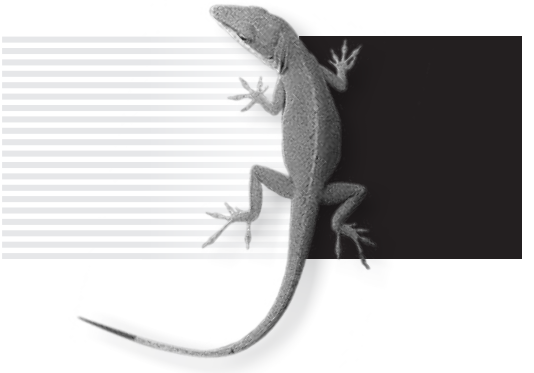
Школьникам, абитуриентам, учащимся

ОЛИМПИАДЫ ПО БИОЛОГИИ



Минск
«Аверсэв»
2014

УДК 57(075.3)
ББК 28я721
О-54

Серия основана в 1999 году

Коллектив разработчиков олимпиадных заданий
Н. П. Максимова, О. И. Бородин, М. А. Джус, Ю. И. Кожуро, Ж. Е. Мелешко, О. В. Молчан, В. Е. Мямин, Н. М. Орел, Д. Б. Сандаков, В. И. Хвир, Е. А. Храмцова, В. А. Цинкевич, В. В. Черник

Составитель В. А. Цинкевич

Рецензент
канд. биол. наук, доц. каф. микробиологии Белорус. гос. ун-та
А. Г. Песнякевич (раздел «Задания для подготовки к олимпиадам»)

Олимпиады по биологии / сост. В. А. Цинкевич. — Минск: О-54 Аверсэв, 2014. — 544 с. : ил. — (Школьникам, абитуриентам, учащимся).

ISBN 978-985-19-0565-8.

Предлагаемое пособие включает задания разной степени сложности, рекомендуемые для подготовки к олимпиаде по биологии, а также задания, использовавшиеся при проведении второго (районного), третьего (областного) и четвертого (заключительного) этапов Республиканской олимпиады в 2003—2010 гг.

Предназначено для учащихся, учителей, абитуриентов, студентов и всех интересующихся биологией.

УДК 57(075.3)
ББК 28я721

Справочное издание

ШКОЛЬНИКАМ, АБИТУРИЕНТАМ, УЧАЩИМСЯ

ОЛИМПИАДЫ ПО БИОЛОГИИ

Составитель
Цинкевич Вадим Анатольевич

Ответственный за выпуск *Д. Л. Дембовский*

Подписано в печать 16.12.2013. Формат 60×84 $^{1}/_{16}$.
Бумага газетная. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 31,62. Уч.-изд. л. 19,27. Тираж 3100 экз. Заказ

Общество с дополнительной ответственностью «Аверсэв».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/15 от 02.08.2013. Ул. Н. Олешева, 1, офис 309, 220090, Минск.
E-mail: info@aversev.by; www.aversev.by
Контактные телефоны: (017) 268-09-79, 268-08-78.
Для писем: а/я 3, 220090, Минск.

Государственное предприятие
«Издательство “Белорусский Дом печати”».
ЛП № 02330/0494179 от 03.04.2009.
Просп. Независимости, 79, 220013, Минск.

ISBN 978-985-19-0565-8

© Цинкевич В. А., составление, 2014
© Оформление. ОДО «Аверсэв», 2014

Введение

Школьные олимпиады позволяют выявить учеников, проявляющих наибольший интерес к изучению отдельных предметов. Нередко участие в олимпиадах не только закрепляет этот интерес, но и помогает школьникам определиться с будущей профессией.

В Беларуси Республиканская олимпиада по биологии проводится в 4 этапа:

1 — школьный (в учреждениях образования);

2 — районный (областные центры) или городской (районные центры и другие города);

3 — областной или городской (Минск);

4 — заключительный (республиканский).

Каждый этап Республиканской олимпиады по биологии организуется определенным образом и преследует свои цели.

Первый этап — отбор учащихся, проявляющих интерес к биологии, в рамках отдельной школы.

Второй этап — отбор учащихся, владеющих углубленными знаниями по биологии (повышенный уровень сложности).

Третий этап — отбор учащихся, не только имеющих глубокие теоретические знания, но и обладающих практическими навыками и умениями. На данном этапе обязательным является проведение практического тура, задания которого представляют собой лабораторные мини-эксперименты. Традиционно практический тур проводится по следующим разделам биологии:

— ботаника, зоология, анатомия и физиология человека (9 класс);

— анатомия и физиология растений, биотехнология, физиология человека и животных, биохимия, микробиология, экология (10—11 классы).

Во время практического тура учащиеся должны продемонстрировать умение работать с различными оптическими (лабораторный микроскоп, стереоскопический микроскоп, лупа) и другими специальными приборами и оборудованием, делать морфологические и морфофункциональные описания биологических объектов, приготавливать микропрепараты, проводить простейшие экспериментальные исследования. При оценке навыков учащихся индивидуально учитываются техника проведения эксперимента, оформление записей и рисунков, работа с определителями, интерпретация полученных результатов.

По мере продвижения к заключительному этапу не только увеличивается количество заданий, глубина и широта охвата курса биологии, но и появляются задания из разделов, которые учащимся еще предстоит изучить в школьном курсе.

Цель заключительного этапа олимпиады — выявление наиболее информированных в области биологии учащихся, способных применить знания в новых или нестандартных ситуациях.

Победители заключительного этапа Республиканской олимпиады по биологии принимают участие в Международной биологической олимпиаде.

Предлагаемое пособие включает задания повышенной сложности, рекомендуемые для подготовки к олимпиаде по биологии, в также задания, использовавшиеся при проведении второго (районный), третьего (областной) и четвертого (заключительный) этапов Республиканской олимпиады в 2003–2010 годах.

Первый раздел — задания, рекомендуемые для подготовки к олимпиадам. Он включает тесты, сгруппированные по категориям. Первая категория — это тесты с одним правильным ответом. Обычно при проведении олимпиад аналогичные задания включают в часть А теоретического тура. В пособии они сгруппированы по разделам биологии.

Вторая категория — вопросы, требующие нестандартного (математического) обозначения правильного ответа. Здесь представлены задания двух типов. Первый тип — определение правильности предложенных высказываний (утверждений). Верные утверждения обозначаются знаком «+», неверные — знаком «–». Второй тип — решение неравенства, где между двумя утверждениями необходимо поставить знак «>», «<» или «=». Задания такого типа предлагаются на олимпиадах сравнительно недавно (начиная с 2006 г.).

Третья категория — практические задания. На 3-м и 4-м этапах Республиканской олимпиады в лабораториях (по разделам биологии) проводится практический тур. Перечень лабораторий известен заранее. Обязательным элементом здесь является практическая (экспериментальная) работа, а также такие теоретические задания, решение которых требует умений применять знания в нестандартной ситуации. Успех выполнения заданий практического тура зависит от навыков работы в лабораторных условиях, использования в исследовательской деятельности оптических приборов, умений наблюдать и фиксировать ход эксперимента, пользоваться определительными таблицами, анатомировать биологические объекты, изготавливать срезы, а также от неукоснительного следования инструкциям, в которых описан алгоритм выполнения работы. Задания, отмеченные в пособии звездочкой, заимствованы без изменений из различных источников.

Второй, третий, четвертый разделы — задания олимпиад прошлых лет, сгруппированные по этапам проведения — районные, областные и республиканские.

Автор надеется, что пособие станет полезным при подготовке и проведении школьных олимпиад по биологии, и будет признателен всем, кто выскажет пожелания и замечания по его содержанию.

Автор также выражает благодарность доценту кафедры микробиологии Белорусского государственного университета Александру Георгиевичу Песнякевичу за ценные советы, данные в процессе рецензирования.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ОЛИМПИАДАМ

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ С ОДНИМ ПРАВИЛЬНЫМ ОТВЕТОМ

Микробиология. Протистология. Микология. Лихенология

1. Выберите признаки, характерные для пенициллa.

1 — продукт выделения — мочевина; 2 — в состав клеточной стенки входит муреин; 3 — фотосинтезирующий организм; 4 — размножается спорами; 5 — мицелий отсутствует; 6 — вызывает фитофтороз томатов.

а) 1, 4, 5; в) 1, 3, 4; д) 1, 4.
б) 2, 4, 6; г) 1, 2, 6;

2. Лишайники представляют собой симбиотический организм, состоящий из гриба и:

а) цианобактерий; г) бурых водорослей;
б) харовых водорослей; д) низших мхов.
в) красных водорослей;

3. Выберите признаки, общие для улотрикса, спирогиры и ульвы.

1 — многоклеточные организмы; 2 — формируют 4-жгутиковые споры; 3 — размножаются половым путем; 4 — имеют хлорофиллы *a* и *b*; 5 — обитают только в морской воде.

а) 1, 3, 4; в) 1, 3, 4, 5; д) 2, 3, 5.
б) 1, 2; г) 2, 4;

4. Найдите соответствие между органеллами движения и организмами, для которых они характерны.

I — ложноножки (псевдоподии); II — реснички; III — жгутики.
1 — амеба дизентерийная; 2 — вольвокс; 3 — инфузория туфелька; 4 — эвглена зеленая; 5 — хламидомонада; 6 — амеба обыкновенная.

а) I — 1, 6; II — 3; III — 2, 4, 5; в) I — 6; II — 5; III — 1, 2, 3, 4;
б) I — 1, 5; II — 3; III — 2, 4, 6; г) I — 1, 6; II — 5; III — 2, 3, 4.

5. Выберите верное утверждение, характеризующее одну из стадий конъюгации у инфузорий:

а) макронуклеус делится и образует 2 ядра;
б) первое деление микронуклеуса не приводит к редукции числа хромосом;
в) микронуклеус делится несколько раз и образует 8 ядер;
г) в результате деления микронуклеуса образуются пронуклеусы;
д) макро- и микронуклеус последовательно делятся и образуют 4 ядра.

6. Мелкие пылевидные мешочки, состоящие из одной или нескольких клеток водорослей, оплетенных тонкими гифами грибов:

а) соредии; в) гаплоидные споры;
б) изидии; г) диплоидные споры.

7. Закрытые коллатеральные, расположенные по всей площади поперечного сечения стебля или несколькими кругами, проводящие пучки, окруженные склеренхимной обкладкой, — признак растений:

а) двудольных; г) однолетних;
б) травянистых; д) многолетних.
в) однодольных;

8. Сходство клеток животных и бактерий в том, что и те и другие имеют:

а) оформленное ядро; г) плазматическую мембрану;
б) митохондрии; д) гликокаликс.
в) лизосомы;

9. Грибы опята, питающиеся мертвыми органическими остатками деревьев, относят к группе:

а) сапрофагов; г) фитофагов;
б) паразитов; д) мутуалистов.
в) автотрофов;

10. В клетках какого из перечисленных видов одноклеточных имеется аксостиль (опорный тяж)?

а) Амебы; г) трихомонады;
б) трипаносомы; д) опалины.
в) солнечника;

11. Клетки колонии вольвокса:

а) гаплоидные;
б) диплоидные;
в) полиплоидные;
г) тетраплоидные;
д) триплоидные.

12. Раковина у пресноводной раковинной амебы арцеллы (*Arcella sp.*) состоит из:

а) хитиноидного органического вещества;
б) карбоната кальция;
в) кремнезема;
г) песчинок кварца;
д) органического вещества, пропитанного $CaCO_3$.

13. Непереваренные остатки пищи у инфузории туфельки удаляются:

а) через сократительные вакуоли;
б) через порошицу;
в) в любом месте клеточной мембраны;
г) через клеточный рот (цистом).

14. Двунитевая ДНК бактерий вида А превращается в однонитевую при температуре 76 °С, а бактерий вида Б — при 78 °С. Выберите верное утверждение:

а) количество пар Г-Ц в ДНК вида А больше, чем в ДНК вида Б;
б) количество пуринов в ДНК вида Б меньше, чем в ДНК вида А;
в) количество пиримидинов в ДНК вида Б больше, чем в ДНК вида А;
г) нуклеотидный состав ДНК не имеет значения для параметров ее тепловой денатурации.

15. Первыми прокариотами на Земле вероятней всего были:

а) бактерии — возбудители заболеваний;
б) бактериофаги;
в) актиномицеты;
г) хемосинтезирующие бактерии;
д) молочнокислые бактерии.

16. Укажите признаки, характерные для бактерий (*Eubacteria*).

1 — прокариоты; 2 — клеточная стенка отсутствует; 3 — эукариоты; 4 — клетки делятся митотически; 5 — размножаются простым бинарным делением; 6 — имеют 70S рибосомы; 7 — имеют 80S рибосомы; 8 — имеют митохондрии; 9 — ДНК хромосом связана с белками-гистонами; 10 — имеют кольцевую ДНК.

а) 1, 2, 4, 9;
б) 1, 5, 6, 10;
в) 3, 4, 7, 9;
г) 1, 7, 10;
д) 1, 5, 7, 9.

17. Азотфиксирующие бактерии рода *Rhizobium* вступают в симбиоз с представителями семейства растений:

а) Бобовые (*Fabaceae*);
б) Тыквенные (*Cucurbitaceae*);
в) Крестоцветные (*Brassicaceae*);
г) Розоцветные (*Rosacea*);
д) Маревые (*Chenopodiaceae*).

18. Для колонии вольвокса неверно утверждение:

а) клетки колонии гаплоидны;
б) клетки колонии соединены цитоплазматическими тяжами;
в) яйцеклетка значительно крупнее сперматозоида;
г) клетки колонии несут два жгутика;
д) в процессе образования половых клеток принимают участие все особи колонии.

19. Актиномицеты относятся к:

а) миксомицетам;
б) примитивным грибам;
в) протистам;
г) бактериям;
д) вирусам.

20. К накипным лишайникам относится:

а) уснея бородатая;
б) аспицилия съедобная («лишайниковая манна»);
в) цетрария исландская;
г) кладония оленья;
д) пармелия бороздчатая.

21. Из перечисленных признаков для цианобактерий характерны:

1 — все виды способны к азотфиксации; 2 — отдельные виды являются компонентом лишайников; 3 — относятся к группе грамотрицательных бактерий; 4 — в цитоплазме имеют специализированные лизосомы; 5 — являются исключительно хемотрофами.

а) 1, 2, 4;
б) 2, 3;
в) 1, 3, 5;
г) 4, 5;
д) 1, 2.

22. В отличие от базидиальных грибов хитридиомицеты:

а) не имеют органов полового размножения;
б) образуют многоядерный несептированный мицелий;
в) имеют клеточную стенку, состоящую из целлюлозы;
г) на определенном этапе жизненного цикла образуют клетки со жгутиками;
д) способны к фотосинтезу.

23. В промышленности аспергилл используют для получения:

а) этилового спирта;
б) лимонной кислоты;
в) кисломолочных продуктов;
г) диэтилового эфира;
д) искусственного меда.

24. К грибам относятся:

1 — аскомицеты; 2 — хитридиомицеты; 3 — планктомицеты; 4 — дейтеромицеты; 5 — актиномицеты.

а) 1, 2, 4;
б) 1, 2, 3;
в) 3, 4, 5;
г) 1, 5;
д) 1, 3.

25. Размножение голых амеб происходит:

а) путем амитотического деления;
б) путем митотического деления;
в) путем мейотического деления;
г) половым путем;
д) нет верного ответа.

26. Хлорофилл у одноклеточных эукариот, способных к фотосинтезу, локализуется в:

а) хромопластах;
б) хроматофорах;
в) плазмалемме;
г) эндоплазме в виде свободных зерен;
д) мембране ядра.

27. Трихомонада (*Trichomonas vaginalis*) у человека паразитирует в:

а) почках;
б) кровеносных сосудах;
в) мочеполовых путях;
г) желчных протоках печени;
д) коже.

28. Микоплазмы не имеют:

а) мезосом;
б) нуклеоида;
в) клеточной стенки;
г) плазмалеммы;
д) цитоплазмы.

29. Белок флагеллин входит в состав органоида движения:

а) сперматозоидов позвоночных;
б) половых клеток фораминифер;
в) клеток колонии вольвокса;
г) бактерий;
д) трипаносом.

30. Палочка Коха является возбудителем:

а) гриппа;
б) оспы;
в) пневмонии;
г) туберкулеза легких;
д) гонореи.

31. В клетках грибов отсутствуют(-ет):

а) вакуоли;
б) ядро;
в) эндоплазматическая сеть;
г) пластиды;
д) рибосомы.

32. Плодовые тела большинства грибов образованы:

а) мицелием;
б) микоризой;
в) отдельными конидиями;
г) ризоидами;
д) микоплазмой.

33. Организмы, принимавшие основное участие в формировании меловых отложений, — это:

а) радиолярии;
б) кокколитофоры;
в) коралловые полипы;
г) трилобиты;
д) белемниты.

34. Хемолитотрофы могут использовать в качестве источника энергии окисление:

1 — молекулярного водорода; 2 — ионов NH_4^+; 3 — ионов железа; 4 — натриевых солей фосфорной кислоты; 5 — хлорида ртути; 6 — крахмала; 7 — гликогена.

а) 2, 3, 4, 5; в) 1, 3, 7; д) 1, 2, 3.
б) 6, 7; г) 4, 5, 6;

35. Кремнезем является основным компонентом клеточной стенки у:

а) диатомовых водорослей;
б) цианобактерий;
в) зеленых водорослей;
г) инфузорий;
д) эвглен.

36. У хлореллы размножение осуществляется при помощи:

а) зооспор; г) апланоспор;
б) тетраспор; д) коньюгации.
в) синзооспор;

37. Крахмал не является запасным веществом у:

а) хлореллы; г) нителлы;
б) ламинарии; д) хары.
в) хламидомонады;

38. Основная функция сократительной вакуоли в клетках протистов — это:

а) фагоцитоз;
б) пиноцитоз;
в) осморегуляция;
г) пищеварение;
д) запасание питательных веществ.

39. К автогетеротрофным организмам относится:

а) арцелла; г) хламидомонада;
б) хлорелла; д) хара.
в) хлорококк;

Ботаника

1. Большая часть стебля пятилетней сосны образована:

а) меристемой; г) эпиблемой;
б) паренхимой; д) эндодермой.
в) ксилемой;

2. У мужского гаметофита сосны обыкновенной формируются:

1 — сперматозоиды; 2 — антеридии; 3 — спермии; 4 — эндосперм; 5 — вегетативная клетка; 6 — микропиле.

а) 1, 2, 4; в) 3, 5; д) 1, 3, 6.
б) 2, 4, 6; г) 2, 5, 6;

3. Цветки, соответствующие описанию: «В виде мотылька, состоящий из 5 чашелистиков, 5 лепестков разной формы (парус, крылья, лодочка), 10 тычинок; завязь из одного плодолистика», принадлежат растению семейства:

а) Крестоцветные;
б) Бобовые;
в) Губоцветные;
г) Сложноцветные;
д) Пасленовые.

4. Ученые доказали, что без яровизации многие растения (свекла, сельдерей и другие) не способны к цветению. Яровизация в сельском хозяйстве — это:

а) выдерживание растений при высоких температурах;
б) выдерживание растений при низких температурах;
в) выдерживание растений при низкой влажности;
г) выдерживание растений при высокой влажности;
д) обработка семян растений фитогормонами.

5. Укажите, какой перечень типов плодов точно соответствет приведенному перечню растений:

капуста, липа, фасоль, одуванчик, картофель.

а) стручок, костянка, стручок, семянка, крылатка;
б) стручок, орех, боб, семянка, ягода;
в) стручок, орешек, стручок, крылатка, коробочка;
г) семянка, костянка, боб, семянка, ягода.

6. Какое из перечисленных растений имеет корневище?

а) Ветреница лютичная;
б) лук медвежий;
в) каштан конский;
г) сосна обыкновенная;
д) молодило отпрысковое.

7. К какому отделу растений относится дикранум метловидный?

а) Голосеменные;
б) Моховидные;
в) Покрытосеменные;
г) Папоротниковидные;
д) Хвощевидные.

8. Установите соответствие между организмами и особенностями их жизненных циклов.

I — стадия гаметофита доминирует над стадией спорофита;
II — стадия спорофита доминирует над стадией гаметофита.

1 — дикраниум скученный; 2 — кедр ливанский; 3 — политрихиум волокнистый; 4 — сальвиния плавающая; 5 — сфагнум бурый; 6 — гинкго двулопастный.

а) I — 4, 5; II — 1, 2, 3, 6;
б) I — 1, 3, 5; II — 2, 4, 6;
в) I — 1, 5; II — 2, 3, 4, 6;
г) I — 1, 5, 6; II — 2, 3, 4.

9. Выберите признаки, характерные для сосудов ксилемы (I) и ситовидных трубок флоэмы (II).

1 — клетки мертвые; 2 — клетки живые; 3 — окружены клетками-спутницами; 4 — поперечные перегородки между клетками имеют мелкие отверстия; 5 — поперечные перегородки отсутствуют.

а) I — 2, 5; II — 1, 3, 4;
б) I — 1, 3; II — 2, 5, 4;
в) I — 1, 5; II — 2, 3, 4;
г) I — 1, 5, 4; II — 2, 3;
д) I — 2, 3, 4; II — 1, 5.

10. Какая из приведенных тканей растений не является образовательной?

а) Перицикл;
б) камбий;
в) ксилема;
г) феллоген.

11. Выберите признаки, характеризующие ирис желтый.

1 — жилкование листьев дуговое; 2 — корневая система стержневая; 3 — проводящие пучки без камбия; 4 — в проводящих пучках есть камбий; 5 — плод ягода; 6 — плод стручок; 7 — семена с эндоспермом; 8 — опыление перекрестное; 9 — ветроопыляемое растение.

а) 2, 4, 5, 7, 8;
б) 1, 4, 5, 9;
в) 1, 3, 6, 8;
г) 1, 3, 5, 7, 8;
д) 3, 5, 7, 9.

12. Мужским гаметофитом покрытосеменных является:

а) семязачаток;
б) пыльцевое зерно;
в) клетки-синергиды;
г) клетки-антиподы;
д) зрелая яйцеклетка.

13. Выберите признаки, характерные для корня покрытосеменных растений.

1 — поглощение воды и минеральных солей; 2 — закрепление растения в почве; 3 — накопление запасных веществ; 4 — участвует в образовании спор; 5 — несет верхушечную почку; 6 — несет листья; 7 — генеративный орган.

а) 4, 5, 6, 8;
б) 1, 2, 3;
в) 1, 2, 3, 5, 6;
г) 1, 2, 3, 8;
д) 1, 2, 3, 4, 7.

14. Расположите структуры анатомического строения трехлетнего стебля липы, начиная с наружного.

1 — перидерма; 2 — паренхима первичной коры; 3 — вторичная флоэма; 4 — остатки первичной флоэмы; 5 — камбий; 6 — древесина; 7 — сердцевина.

а) $7 \to 4 \to 6 \to 5 \to 3 \to 2 \to 1$;
б) $7 \to 3 \to 5 \to 4 \to 6 \to 2 \to 1$;
в) $5 \to 7 \to 6 \to 5 \to 3 \to 1 \to 2$;
г) $6 \to 7 \to 5 \to 4 \to 1 \to 3 \to 2$;
д) $1 \to 2 \to 4 \to 3 \to 5 \to 6 \to 7$.

15. Какие из перечисленных видоизменений вегетативных частей растений относятся к видоизменениям листьев?

1 — клубни картофеля; 2 — колючки барбариса; 3 — колючки боярышника; 4 — усик гороха; 5 — усик винограда; 6 — корнеплод свеклы; 7 — корневые клубни георгины.

а) 2, 4, 6;
б) 1, 2, 4, 5;
в) 2, 5, 7;
г) 2, 4;
д) 2, 3, 4, 6.

16. К листопадным растениям относятся:

1 — кипарис; 2 — лиственница; 3 — гинкго; 4 — вяз; 5 — тополь; 6 — кедр.

а) 2, 3, 4, 5;
б) 1, 2, 4, 5;
в) 2, 3, 6;
г) 1, 3, 6;
д) 1, 3, 4, 5.

17. Мякоть плодов груши имеет крупчатую консистенцию. Ботаник решил выяснить, в чем причина крупчатой консистенции, и обнаружил, что в мякоти плодов груши присутствуют округлые мертвые клетки с очень толстыми одревесневшими оболочками. Эти клетки были названы:

а) трахеиды;
б) чечевички;
в) перидерма;
г) склереиды;
д) лубяные волокна.

18. Выберите гриб, относящийся к отделу аскомицетов, или сумчатых грибов:

а) подберезовик;
б) пекарские дрожжи;
в) трутовик обыкновенный;
г) сыроежка желтая;
д) стеблевая головня ржи.

19. Мертвые клетки, суженные на концах, оболочки их утолщены и лигнифицированы, имеют окаймленные поры — это:

а) лубяные волокна;
б) сосуды;
в) склереиды;
г) трахеиды;
д) чечевички.

20. Мембрана вакуоли растительной клетки — это:

а) тегумент;
б) кутикула;
в) тонопласт;
г) тилакоид;
д) тургор.

21. Крупный, сильно рассеченный, похожий на ветку лист папоротника — это:

а) рахис;
б) примордий;
в) почка;
г) энация;
д) вайя.

22. Опорная (механическая) ткань растений, клетки которой содержат цитоплазму, ядро и органоиды, — это:

а) склеренхима;
б) склереиды;
в) колленхима;
г) лубяные волокна;
д) клетки-спутницы.

23. Бесполое поколение растений, жизненный цикл которых проходит с ритмическим чередованием половых и бесполых поколений, — это:

а) спорофит;
б) заросток;
в) гаметофит;
г) зооспора.

24. Половое поколение в жизненном цикле папоротников — это:

а) зигота;
б) зооспора;
в) спермий;
г) гаметофит;
д) спорофит.

25. Прикрепление к почве у печеночных мхов осуществляется за счет:

а) только главного корня;
б) придаточных корней;
в) главного и боковых корней;
г) ризоидов;
д) таллом не связан с почвой.

26. В отличие от покрытосеменных у всех голосеменных отсутствует(-ют):

а) камбий;
б) вторичная ксилема;
в) перикарпий;
г) семядоли;
д) спорофит.

27. На спорофите бурых водорослей образуются:

а) только женские гаметы;
б) только мужские гаметы;
в) мужские и женские гаметы;
г) гаметангии;
д) спорангии.

28. У липы мелколистной начало образованию боковых корней дает(-ют):

а) эндодерма;
б) центральный цилиндр;
в) перицикл;
г) сердцевинные лучи;
д) эпиблема.

29. Для насекомоядных растений потребляемые ими членистоногие являются основным источником:

а) воды, необходимой для прорастания семян;
б) магния и цинка, необходимых для роста и развития;
в) углеводов;
г) азота, необходимого для образования белка;
д) ненасыщенных жирных кислот, необходимых для выживания в экстремальных условиях природной среды.

30. Для каких экологических групп растений характерны хорошо развитые корневые волоски?

1 — склерофиты; 2 — мезофиты; 3 — гидрофиты; 4 — гигрофиты.

а) 1, 3; в) 2, 4; д) 1.
б) 1, 2; г) 3, 4;

31. У каких растений гаметофит и спорофит непосредственно связаны друг с другом?

1 — маршанция многообразная; 2 — политрихум обыкновенный; 3 — щитовник мужской; 4 — сальвиния плавающая; 5 — эфедра; 6 — селагинелла сибирская; 7 — можжевельник; 8 — магнолия.

а) 1, 2, 5, 7, 8; в) 4, 5; д) 6, 8.
б) 2, 3, 5, 8; г) 4, 6, 7, 8;

32. Заросток папоротника отличается от проростка покрытосеменных растений тем, что:

а) служит для бесполого размножения;
б) развивается из споры;
в) на нем образуются споры;
г) имеет хорошо развитые придаточные корни;
д) его клетки делятся мейотически.

33. Укажите неверное утверждение в отношении растений отдела Хвощеобразные:

а) в жизненном цикле доминирует гаметофит;
б) в современной флоре отдел представлен только одним родом;
в) в состав оболочек входит кремнезем;
г) имеют побеги, состоящие из четко выраженных междоузлий и узлов;
д) корневищные многолетние травянистые растения.

34. Эндосперм у покрытосеменных растений образуется в результате:

а) слияния спермия с яйцеклеткой;
б) слияния центральной клетки со спермием;
в) разрастания синергид;
г) разрастания антипод;
д) деления клеток нуцеллуса.

35. Укажите, какие из перечисленных элементов относятся к флоэме.

1 — сосуды; 2 — трахеиды; 3 — клетки-спутницы; 4 — склереиды; 5 — ситовидные трубки; 6 — пропускные клетки энтодермы; 7 — эпиблема; 8 — перицикл.

а) 1, 2, 7, 8; в) 3, 6, 7; д) 2, 4, 7.
б) 3, 5; г) 1, 5, 6, 8;

36. Плод стручок имеют:

а) редька дикая, капуста пекинская, хрен обыкновенный, горчица;
б) тыква, огурец бешеный, дыня, редька дикая;
в) фиалка душистая, береза повислая, ольха черная, дуб черешчатый;
г) гвоздика, лютик едкий, ветреница дубравная, кубышка желтая;
д) фасоль посевная, горох посевной, соя, люцерна желтая.

37. Определите тип плода по описанию: «Небольшой плод с кожистым перикарпием, не срастающимся с семенем; часто плоды снабжены летучками; плоды характерны для растений семейства Сложноцветные».

а) Боб; г) орех;
б) стручок; д) коробочка.
в) семянка;

38. Укажите признаки, характерные для анемофильных растений.

1 — редукция околоцветника; 2 — увеличение числа семязачатков в завязи; 3 — уменьшение числа семязачатков в завязи; 4 — сложноскульптурированная экзина; 5 — гладкая экзина; 6 — увеличение поверхности рыльца пестика; 7 — уменьшение поверхности рыльца пестика.

а) 1, 2, 5; в) 1, 3, 5, 6; д) 2, 5, 6.
б) 1, 3, 4, 7; г) 1, 2, 4, 6;

39. Укажите вторичные изменения клеточных стенок покровных тканей растений, препятствующие транспирации.

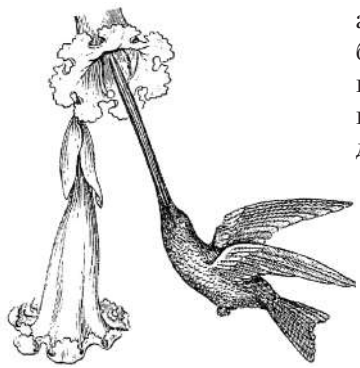
1 — кутинизация; 2 — ослизнение; 3 — суберинизация; 4 — лигнификация; 5 — минерализация.

а) 1, 3, 5; в) 1, 2, 3, 4; д) 4, 5.
б) 2, 4, 5; г) 1, 3;

40. Процесс образования семян у цветковых растений без оплодотворения называется:

а) апомиксис; г) гаметогенез;
б) партеногенез; д) спорогенез.
в) копуляция;

41. Изображенное на рисунке действие является примером:



а) анемофилии;
б) энтомофилии;
в) орнитофилии;
г) хироптерофилии;
д) гидрофилии.

42. В каком семействе цветковых растений не встречаются двудомные особи?

а) Розоцветные;
б) Мальвовые;
в) Гераниевые;
г) Крестоцветные, или Капустные;
д) Губоцветные, или Яснотковые.

43. У всех представителей именно этого отдела растений тип стели — протостель:

а) *Magnoliophyta*; г) *Pinophyta*;
б) *Rhyniophyta*; д) *Bryophyta*.
в) *Polypodiophyta*;

44. Укажите признаки, характерные только для представителей отдела *Magnoliophyta*.

1 — главный корень; 2 — придаточные корни; 3 — сложные листья; 4 — прилистники; 5 — тип стели — эустель; 6 — трахеи; 7 — триплоидный эндосперм; 8 — спермии.

а) 1, 3, 6, 7; в) 2, 4, 7; д) 1, 3, 5, 8.
б) 1, 2, 5, 8; г) 4, 5, 7;

45. Ткань корня, в которой передвижение воды в зоне всасывания осуществляется только по симпласту, называется:

а) ризодерма;
б) паренхима первичной коры;
в) перицикл;
г) энтодерма;
д) ксилема.

46. Апокарпный гинецей характерен для:

а) лютика едкого; г) тюльпана;
б) ромашки аптечной; д) тыквы.
в) лилии;

47. Укажите признаки, которые характеризуют эволюционно молодые (специализированные) группы покрытосеменных растений.

1 — актиноморфные цветки; 2 — зигоморфные цветки; 3 — апокарпный гинецей; 4 — ценокарпный гинецей; 5 — полузамкнутые плодолистики; 6 — плодолистики со сросшимися краями; 7 — циклические цветки; 8 — спиральные цветки.

а) 1, 3, 4, 7; в) 1, 4, 5; д) 2, 8.
б) 2, 4, 6, 7; г) 2, 3, 5, 8;

48. Укажите признаки, которые отличают растения класса Однодольные от растений класса Двудольные.

1 — количество элементов цветка кратно трем; 2 — мочковатая корневая система; 3 — сетчатое жилкование листьев; 4 — проводящие пучки не имеют камбия; 5 — проводящие пучки расположены по одному кругу; 6 — стержневая корневая система; 7 — дуговое или параллельное жилкование листьев.

а) 1, 3, 4, 7; в) 1, 4, 5; д) 3, 4, 5, 6.
б) 2, 4, 6, 7; г) 1, 2, 4, 7;

49. К фанерофитам (I) и гемикриптофитам (II) по Раункиеру относят:

1 — марь белую; 2 — березу повислую; 3 — вероника лекарственную; 4 — клевер ползучий; 5 — лебеду; 6 — ольху черную; 7 — майник двулистный.

а) I — 2, 6; II — 3, 4;
б) I — 1, 6; II — 2, 3, 4, 5;
в) I — 2, 6; II — 1, 3, 4, 5;
г) I — 3, 4; II — 2, 6;
д) I — 1, 3, 4; II — 2, 5.

50. Укажите вещества, участвующие в образовании клеточной стенки растений.

1 — фосфолипиды; 2 — пектин; 3 — хитин; 4 — парамилон; 5 — муреин; 6 — гемицеллюлоза; 7 — целлюлоза; 8 — крахмал; 9 — суберин; 10 — лигнин.

а) 1, 2, 3, 9; в) 1, 2, 6, 7, 10; д) 2, 7, 9.
б) 2, 5, 6, 9; г) 2, 6, 7;

51. Устьица располагаются в:

а) ризодерме;
б) эпидерме;
в) перидерме;
г) эпиблеме;
д) осевом цилиндре.

52. Лигнин вызывает:

а) опробковение клеточных стенок;
б) образование придаточных корней;
в) рост междоузлий;
г) одревеснение клеточной стенки;
д) созревание плодов.

53. К метаморфозам корня относятся:

1 — корневище; 2 — корневой чехлик; 3 — филлокладии; 4 — луковица; 5 — корнеплод; 6 — шипы; 7 — корневые шишки; 8 — дыхательные корни.

а) 1, 2, 5; в) 5, 7, 8; д) 1, 5, 6, 8.
б) 2, 3, 5, 7; г) 3, 4, 6, 8;

54. Какие растения обычно сохраняют первичную анатомическую структуру?

1 — двудольные; 2 — однодольные; 3 — голосеменные; 4 — хвощевидные; 5 — плауновидные.

а) 1, 2; в) 2, 4, 5; д) 2, 3, 4.
б) 2; г) 4, 5;

55. Покровными у растений являются ткани:

1 — феллоген; 2 — эпиблема; 3 — эндодерма; 4 — флоэма; 5 — перицикл; 6 — перидерма.

а) 2, 6; в) 2, 3, 4, 6; д) 1, 2, 3, 6.
б) 2; г) 1, 3, 5;

56. Цветок у покрытосеменных и шишка у голосеменных являются видоизменением:

а) побега; г) плода;
б) семязачатка; д) гаметофита.
в) зародышевого мешка;

57. К длиннодневным растениям относятся(-ится):

1 — земляника; 2 — просо; 3 — рожь; 4 — лен; 5 — хризантема; 6 — соя.

а) 1, 2, 4; в) 2; д) 1, 3, 5, 6.
б) 3, 4, 6; г) 1, 3, 4;

58. Для растений семейства Сложноцветные (*Asteracea*) характерно соцветие:

а) кисть; г) головка;
б) корзинка; д) сложный колос.
в) колос;

59. Каллоза обеспечивает осеннюю остановку флоэмного транспорта у растений путем:

а) ингибирования процесса фотосинтеза;
б) закупорки сосудов;
в) закупорки ситовидных пластинок;
г) усиления синтеза абсцизовой кислоты;
д) флоэмный транспорт не прекращается в зимний период.

60. Сборные плоды формируются из:

а) одного цветка с несколькими отдельными плодолистиками;
б) нескольких цветков, расположенных на одной оси (соцветие колос);
в) нескольких цветков, расположенных на одном уровне (соцветие корзинка);
г) одного цветка с синкарпным гинецеем;
д) многих цветков с синкарпным гинецеем.

61. Укажите процессы, обеспечивающие движение воды с минеральными солями по сосудам ксилемы.

1 — диффузия ионов в растворе, заполняющем сосуды ксилемы; 2 — транспирация; 3 — адгезия; 4 — когезия; 5 — нагнетающее действие корневого давления.

а) 1, 5;
б) 3, 4;
в) 2, 4, 5;
г) 2, 5;
д) 1, 3.

62. Представленной диаграмме цветка соответствует следующее описание:

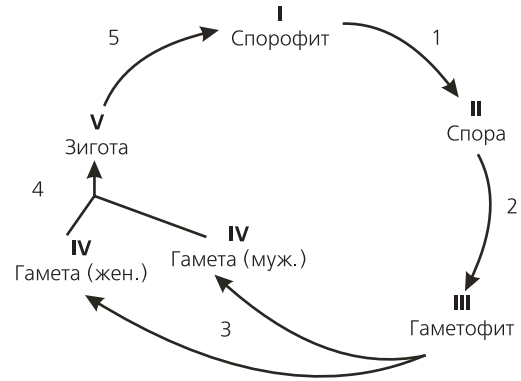
а) чашечка отсутствует, число тычинок равно числу пестиков, гинецей с 5 плодолистиками;
б) чашечка и венчик с одинаковым количеством частей, число тычинок в 2 раза больше, чем лепестков и чашелистиков, гинецей с 5 плодолистиками;
в) число чашелистиков в 1,5 раза меньше числа лепестков, число тычинок в 2 раза меньше числа лепестков, гинецей с 5 плодолистиками;
г) чашечка и венчик с одинаковым количеством частей, число тычинок в 2 раза больше, чем лепестков и чашелистиков, гинецей с 8 плодолистиками;
д) чашечка и венчик с одинаковым количеством частей, число тычинок в 4 раза больше, чем лепестков и чашелистиков, гинецей с 6 плодолистиками.

63. Какой гормон можно использовать для усиления образования корней при размножении растений черенками?

а) Гиббереллин;
б) цитокинин;
в) этилен;
г) ауксин;
д) абсцизовую кислоту.

64. Растение, жизненный цикл которого изображен на рисунке, — это:

а) эфедра двухколосковая;
б) одуванчик лекарственный;
в) тисс ягодный;
г) щитовник мужской;
д) волчье лыко.



65. Известно, что осмотическое давление в растительной клетке равно 0,7 МПа. Клетку помещают в растворы с разным осмотическим давлением. Укажите, в каких растворах будет происходить плазмолиз растительной клетки.

1 — 0,09 МПа; 2 — 0,5 МПа; 3 — 0,7 МПа; 4 — 0,9 МПа; 5 — 1,1 МПа; 6 — 0,2 МПа.

а) 1, 2, 3, 6;
б) 3, 4, 5;
в) 4, 5;
г) 1, 6;
д) 1, 4, 5.

66. Укажите правильные утверждения.

1 — боковые побеги закладываются в энтодерме; 2 — боковые побеги закладываются в апикальной меристеме; 3 — боковые корни закладываются в корневом чехлике; 4 — боковые корни закладываются в перицикле; 5 — клетки, содержащие пояски Каспари, расположены в энтодерме; 6 — клетки, содержащие пояски Каспари, расположены во флоэме.

а) 1, 2, 4;
б) 3, 4, 5;
в) 4, 5;
г) 1, 6;
д) 2, 3, 6.

67. Химические формулы каких растительных пигментов изображены на рисунках 1 и 2?

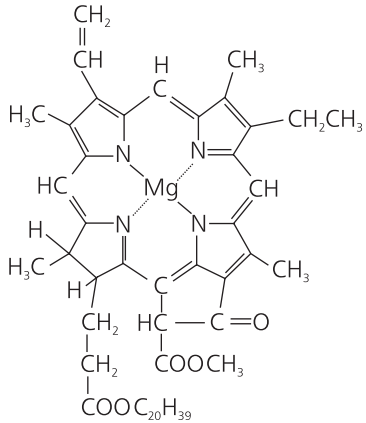


Рис. 1

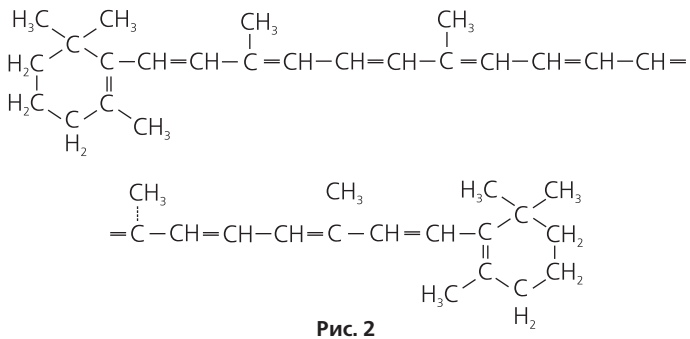


Рис. 2

а) 1 — хлорофилл *a*; 2 — β-каротин;
б) 1 — гемоглобин; 2 — хлорофилл *a*;
в) 1 — хлорофилл *b*; 2 — гемоглобин;
г) 1 — β-каротин; 2 — ксантофилл;
д) 1 — хлорофилл *b*; 2 — ксантофилл.

68. Какое количество семязачатков находится на семенной чешуе женской шишки сосны обыкновенной?

а) 1; в) 4; д) 6.
б) 2; г) 5;

69. Корнеплод редиса представляет собой утолщенный:

а) только придаточный корень;
б) только главный корень;
в) стебель в основании главного побега;
г) стебель в основании главного побега и утолщенное основание главного корня;
д) боковой побег.

70. Четырехгранная форма поперечного сечения стебля характерна для:

а) одуванчика лекарственного; г) мятлика;
б) пижмы обыкновенной; д) пырея ползучего.
в) мяты перечной;

71. Плод многоорешек характерен для:

а) малины, костяники, ежевики; г) ежевики, земляники;
б) вишни, липы; д) малины, морошки.
в) ветреницы, лютика;

72. Плод арахиса — это:

а) коробочка; г) боб;
б) стручок; д) семянка.
в) орех;

73. Клубень земляной груши (топинамбура) является видоизмененным:

а) побегом; г) придаточным корнем;
б) боковым корнем; д) листом.
в) главным корнем;

74. Утолщение корня как результат деятельности вторичных боковых меристем можно наблюдать у:

а) однодольных и папоротникообразных;
б) голосеменных и папоротникообразных;
в) голосеменных и двудольных;
г) однодольных и двудольных;
д) папоротникообразных и хвощей.

75. Образование первичного крахмала у покрытосеменных растений происходит в:

а) лейкопластах;
б) хромопластах;
в) хлоропластах;
г) цитоплазме.

76. Пентациклические цветки характерны для:

а) лилейных;
б) ирисовых;
в) орхидных;
г) норичниковых;
д) крестоцветных.

77. В каких(-ой) группах(-е) современных растений встречается разноспоровость?

1 — моховидные; 2 — хвощевидные; 3 — плауновидные; 4 — папоротниковидные; 5 — голосеменные.

а) 1, 3, 5;
б) 2, 3, 4;
в) 3, 4, 5;
г) 1;
д) 1, 2, 3, 4, 5.

78. Укажите признаки, нехарактерные для дикранума метловидного.

1 — имеются антеридии; 2 — имеются сперматозоиды; 3 — в жизненном цикле доминирует спорофит; 4 — имеются архегонии; 5 — образуется первичный эндосперм; 6 — имеются только придаточные корни.

а) 3, 5, 6;
б) 1, 2, 4;
в) 2, 3, 5;
г) 1, 4, 6;
д) 1, 2, 4, 6.

79. Самый внутренний слой микроспорангия покрытосеменных растений — это:

а) тапетум;
б) экзина;
в) интина;
г) интегумент;
д) микропиле.

Зоология

1. Пищеварительная система у представителей класса Ленточные черви состоит из:

а) передней и средней кишки;
б) передней, средней и задней кишки (без пищеварительных желез);
в) передней, средней, задней кишки и пищеварительных желез;
г) фагоцитарных клеток;
д) отсутствует.

2. Иксодовые клещи являются:

а) возбудителями малярии;
б) возбудителями энцефалита;
в) переносчиками возбудителя энцефалита;
г) переносчиками возбудителя малярии;
д) нет правильного ответа.

3. На головогруди у паукообразных располагается:

а) 6 конечностей;
б) 4 пары конечностей;
в) 3 пары конечностей;
г) 5 пар конечностей;
д) 6 пар конечностей.

4. Развитие с полным метаморфозом характерно для представителей этих отрядов насекомых:

1 — сетчатокрылые; 2 — двукрылые; 3 — термиты; 4 — уховертки; 5 — вши; 6 — поденки.

а) 1, 4, 5;
б) 2, 4, 6;
в) 1, 2, 5;
г) 2, 3, 6;
д) 1, 5, 6.

5. У каких членистоногих органами выделения являются мальпигиевы сосуды?

1 — речной рак; 2 — паук-крестовик; 3 — камчатский краб; 4 — майский жук; 5 — креветка пресноводная; 6 — навозник обыкновенный.

а) 1, 2, 4;
б) 4, 5, 6;
в) 2, 3, 6;
г) 2, 4, 6;
д) 3, 4, 5.

6. Какой организм является промежуточным хозяином в цикле развития печеночного сосальщика?

а) Человек;
б) свинья;
в) рыба;
г) моллюск;
д) личинка стрекозы.

7. Укажите виды пресмыкающихся, обитающих в Беларуси.

1 — прыткая ящерица; 2 — геккон; 3 — гаттерия; 4 — агама; 5 — веретеница; 6 — живородящая ящерица; 7 — гадюка; 8 — кайман; 9 — уж обыкновенный; 10 — медянка.

а) 1, 2, 5, 6, 7, 9, 10;
б) 1, 3, 5, 7, 8, 9;
в) 1, 5, 6, 7, 9, 10;
г) 1, 4, 7, 8, 9;
д) 1, 5, 7, 8, 9.

8. Для борьбы с насекомыми — вредителями сельского хозяйства обычно используют:

а) гербициды;
б) инсектициды;
в) животных-орнитофагов;
г) животных-энтомофагов;
д) животных-ихтиофагов.

9. Выберите животных, у которых в среднем ухе расположены три слуховые косточки.

1 — саламандра огненная; 2 — черепаха болотная; 3 — суслик крапчатый; 4 — сапсан; 5 — ондатра; 6 — кайман; 7 — кашалот; 8 — квакша обыкновенная.

а) 1, 3, 4;
б) 3, 4, 5, 7;
в) 4, 5, 6, 8;
г) 3, 5, 7;
д) 4, 5.

10. Из предложенных видов животных выберите раздельнополых.

1 — махаон; 2 — пиявка медицинская; 3 — эхинококк; 4 — пескожил; 5 — морской конек черноморский; 6 — улитка виноградная.

а) 1, 3, 6;
б) 1, 4, 5;
в) 2, 4, 6;
г) 2, 3, 6;
д) 3, 4, 5.

11. Образование половых клеток у гидры возможно благодаря делению клеток:

а) эпителиально-мускульных;
б) нервных;
в) сенсорных;
г) интерстициальных;
д) железистых.

12. В большинстве потовых желез кожи млекопитающих происходит секреция:

а) мерокринная;
б) апокринная;
в) мерокринная и апокринная;
г) голокринная;
д) голокринная и апокринная.

13. Укажите животное, у которого внутренний слой образован клетками, несущими жгутик, окруженный воротничком:

а) гидра стебельчатая;
б) аурелия аурита;
в) планария молочно-белая;
г) бадяга озерная;
д) бычий цепень.

14. Найдите соответствие между животными и личинками, которые для них характерны.

1 — коралл красный; 2 — нереис; 3 — кошачья двуустка; 4 — прудовик обыкновенный; 5 — перловица; 6 — эхинококк.
а — глохидий; б — трохофора; в — мирацидий; г — планула.

а) 1б, 2г, 3в, 4а, 5а;
б) 1г, 2б, 3в, 5а;
в) 2б, 4а, 5а, 6в;
г) 1г, 3б, 4а, 5а, 6в;
д) 2а, 3в, 5б, 6в.

15. Выберите признаки, характерные для земноводных.

1 — шейный отдел позвоночника образован тремя позвонками; 2 — в полости среднего уха одна слуховая косточка — стремечко; 3 — имеется мигательная перепонка; 4 — имеются трахеи и бронхи; 5 — зародыш развивается в амниотической полости; 6 — у личинок присутствует орган боковой линии.

а) 1, 2, 6;
б) 2, 4;
в) 2, 3, 6;
г) 1, 2, 5, 6;
д) 2, 3, 5.

16. Сросшиеся кости ступни птиц (кости плюсны и предплюсны) образуют:

а) голень;
б) цевку;
в) бедро;
г) плечо.

17. Конечность, включающая щеточку и корзиночку, характерна для этих насекомых:

а) пилильщики;
б) осы-блестянки;
в) шмели;
г) муравьи-листорезы;
д) термиты.

18. Ланцетник — примитивное хордовое животное. Укажите признаки, которые сближают его с беспозвоночными животными.

1 — однослойный эпителий; 2 — органы выделения сходны с органами выделения кольчецов; 3 — кровеносная система незамкнутая; 4 — имеется сердце, сходное по строению с сердцем моллюсков; 5 — трубчатая нервная система; 6 — движение крови по кровеносной системе осуществляется за счет сокращения сердца.

а) 2, 3;
б) 1, 2, 5;
в) 3, 5, 6;
г) 1, 2;
д) 1, 3, 4.

19. Найдите соответствие между животными и продуктами азотистого обмена, которые они предпочтительно выделяют.

1 — лимнокалянус; 2 — понтопорея; 3 — ехидна; 4 — линь; 5 — альбатрос; 6 — планария молочно-белая; 7 — коала; 8 — скопа; 9 — байкальская нерпа; 10 — черепаха болотная.
I — аммиак; II — мочевина; III — мочевая кислота.

а) I — 1, 2, 6; II — 5, 4, 7, 9; III — 3, 8, 10;
б) I — 1, 2, 4, 6; II — 3, 7, 9; III — 5, 8, 10;
в) I — 1, 3, 6; II — 2, 3, 4, 9; III — 5, 7, 8, 10;
г) I — 2, 4; II — 1, 3, 9; III — 5, 6, 7, 8, 10;
д) I — 1, 4, 3, 9; II — 6, 7, 8, 10; III — 2, 5.

20. Выберите вид животного, для которого характерны следующие признаки: способность к регенерации, отсутствуют нейроны, фильтрационный тип питания.

а) Дождевой червь;
б) медуза аурелия;
в) бадяга речная;
г) бычий цепень;
д) беззубка удлиненная.

21. Укажите признаки, характеризующие строение кольчатых червей.

1 — тело снаружи покрыто хитиновой кутикулой; 2 — кровеносная система замкнутая и имеется однокамерное сердце; 3 — вторичная полость тела; 4 — у большинства кровь содержит дыхательные пигменты; 5 — органы выделения нефридиального типа; 6 — большинство почвообитающих видов развивается с метаморфозом.

а) 2, 3, 5, 6;
б) 1, 3, 2, 5;
в) 3, 5, 6;
г) 3, 4, 5;
д) 3.

22. У представителей каких классов животных в секрете слюнных желез содержатся пищеварительные ферменты?

1 — насекомые; 2 — хрящевые рыбы; 3 — птицы; 4 — паукообразные; 5 — костные рыбы; 6 — млекопитающие.

а) 3, 6;
б) 1, 4, 6;
в) 2, 3, 5, 6;
г) 1, 3, 4, 5;
д) 6.

23. Какие из перечисленных животных относятся к эктопаразитам (I) и эндопаразитам (II)?

1 — вошь свиная; 2 — блоха крысиная; 3 — эхинококк; 4 — лентец широкий; 5 — минога речная; 6 — ланцетовидный сосальщик.

а) I — 1, 2, 6; II — 3, 4, 5;
б) I — 2, 5; II — 1, 3, 4, 6;
в) I — 3, 4, 6; II — 1, 2, 5;
г) I — 1, 2, 5; II — 3, 4, 6;
д) I — 1; II — 2, 3, 4, 5, 6.

24. У речного рака в базальном членике антеннул находятся:

а) статоцисты;
б) коксальные железы;
в) отростки печени;
г) глаза;
д) ногочелюсти.

25. Мандибулы отсутствуют у членистоногих, относящихся к классу:

а) насекомые;
б) ракообразные;
в) двупарноногие многоножки;
г) губоногие многоножки;
д) паукообразные.

26. Позвоночник пресмыкающихся состоит из отделов:

а) туловищного и хвостового;
б) шейного, туловищного и хвостового;
в) шейного, грудного, поясничного и хвостового;
г) шейного, грудного, поясничного, крестцового и хвостового;
д) шейного, грудного и хвостового.

27. Выберите признаки, общие для первозверей и других млекопитающих.

1 — наличие млечных желез; 2 — плечевой пояс с хорошо выраженными коракоидами; 3 — наличие клоаки; 4 — отсутствие волосяного покрова; 5 — откладывают яйца; 6 — эндотермность.

а) 2, 4, 5; в) 2, 3, 5; д) 1, 6.
б) 3, 4, 6; г) 1, 2, 3, 6;

28. Какие из перечисленных организмов являются аммониотелическими?

1 — крот европейский; 2 — гидра обыкновенная; 3 — уж обыкновенный; 4 — майский жук; 5 — короед сосновый; 6 — карась золотой; 7 — страус африканский; 8 — рысь европейская.

а) 1, 2, 8; в) 6, 7, 8; д) 2, 6.
б) 3, 4, 5, 7; г) 1, 3, 4, 6;

29. Какие животные относятся к отряду Непарнокопытные (*Perissodactyla*)?

1 — тапиры; 2 — пекари; 3 — свиньи дикие; 4 — зебры; 5 — носороги; 6 — гуанако; 7 — тарпаны; 8 — олени; 9 — жирафы; 10 — окапи.

а) 1, 2, 3, 9, 10; в) 2, 5, 7, 9, 10; д) 2, 4, 6, 7.
б) 1, 4, 5, 7; г) 2, 3, 4;

30. Наличие каких органов зрения позволяет животным видеть изображение предметов?

1 — фоторецепторные клетки эпидермиса; 2 — глазки с пигментным бокалом; 3 — глазные ямки; 4 — камерные глаза; 5 — глаза с линзой.

а) 1, 2, 4, 5; в) 4, 5; д) 1, 2, 4.
б) 1, 3, 5; г) 2, 3, 4;

31. В какой из приведенных пар видов оба вида являются гермафродитами?

а) Термиты, циклопы;
б) пауроподы, ногохвостки;
в) морские желуди, морские уточки;
г) омары, осы-блестянки;
д) морские пауки, морские крабы.

32. У какой из личиночных стадий развития печеночного сосальщика органы чувств развиты наиболее хорошо?

а) Марита; г) мирацидий;
б) спороциста; д) адолескарий.
в) редия;

33. Животные, у которых впервые в процессе эмбрионального развития появляется группа клеток (крестообразная группа клеток), расположенная между эктодермой и энтодермой, — это:

а) шестилучевые кораллы; г) бескишечные турбеллярии;
б) восьмилучевые кораллы; д) мюллеровские личинки.
в) гребневики;

34. Способность воспринимать поляризованный свет известна для:

1 — собак; 2 — обезьян; 3 — пчел; 4 — дафний; 5 — клопов; 6 — планарий.

а) 1, 2; в) 3, 5; д) 1, 2, 3.
б) 3, 4, 5; г) 4, 6;

35. Найдите соответствие между ферментами слюны и животными, в слюне которых они находятся.

I — амилазы; II — протеиназы; III — целлюлазы.
1 — млекопитающие; 2 — пресмыкающиеся; 3 — насекомые; 4 — пауки; 5 — брюхоногие моллюски; 6 — дождевые черви.

а) I — 1; II — 3, 4, 5; III — 6; г) I — 1; II — 3, 4; III — 5;
б) I — 1, 2; II — 4, 5; III — 6; д) I — 3; II — 1, 4, 5; III — 6.
в) I — 2; II — 1, 3, 4; III — 5;

36. Наличие хелицер и педипальп характерно для следующих животных:

1 — нереис; 2 — сколопендра; 3 — сольпуга; 4 — лжескорпион книжный; 5 — жук колорадский; 6 — сенокосец; 7 — каракатица; 8 — муха скорпионная.

а) 1, 2, 4, 8; в) 3, 4, 6; д) 1, 2, 3.
б) 1, 4, 5; г) 5, 6, 7;

37. Гипобранхиальная борозда (эндостиль) характерна для:

а) ланцетника; г) кошачьей акулы;
б) азиатской черепахи; д) стерляди.
в) нереиса;

38. Наличие вторичной полости тела (целома) характерно для представителей этих классов животных:

1 — *Turbellaria*; 2 — *Nematoda*; 3 — *Polychaeta*; 4 — *Amphibia*; 5 — *Cestoda*; 6 — *Oligochaeta*.

а) 1, 3, 5; в) 2, 3, 4; д) 1, 6.
б) 3, 4, 6; г) 1, 2, 5;

39. Выберите личинок ракообразных.

1 — трохофора; 2 — велигер; 3 — науплиус; 4 — зоеа; 5 — метанауплиус; 6 — мюллеровская личинка.

а) 1, 2, 3, 6; в) 1, 3, 4, 6; д) 2, 5, 6.
б) 2, 3, 5; г) 3, 4, 5;

40. Движение морской звезды осуществляется благодаря работе системы:

а) перигемальной; г) кровеносной;
б) амбулакральной; д) выделительной.
в) нервной;

41. Плакоидная чешуя характерна для:

1 — ската хвостокола; 2 — леща; 3 — судака; 4 — белуги; 5 — кошачьей акулы; 6 — осетра русского.

а) 1, 5; в) 4, 6; д) 2, 3, 4, 6.
б) 2, 3; г) 1, 4, 5, 6;

42. Укажите класс животных, представителям которого соответствует следующая характеристика: гомойотермные амниоты, правая дуга аорты, клоака, губчатые легкие.

а) *Amphibia*; г) *Aves*;
б) *Reptilia*; д) *Mammalia*.
в) *Insecta*;

43. Назовите отдел многокамерного желудка жвачных животных, в котором происходит расщепление пищи под действием ферментов желудка:

а) книжка;
б) рубец;
в) сычуг;
г) сетка;
д) пища в желудке не расщепляется.

44. Укажите насекомых, развивающихся с полным метаморфозом.

1 — вши; 2 — блохи; 3 — жесткокрылые; 4 — стрекозы; 5 — ручейники; 6 — тли.

а) 1, 2, 4; в) 1, 2, 3, 4; д) 3, 4, 5, 6.
б) 2, 3, 6; г) 2, 3, 5;

45. К какому классу относится чесоточный зудень?

а) *Insecta*; г) *Oligochaeta*;
б) *Crustacea*; д) *Polychaeta*.
в) *Arachnida*;

46. Одна из стадий развития печеночного сосальщика — это:

а) мирацидий; г) финна;
б) плероцеркоид; д) онкосфера.
в) корацидий;

47. Некоторые ученые объединяют птиц и пресмыкающихся в общую группу зауропсид. Какой ископаемый организм сочетал в себе признаки этих классов?

а) Ихтиостег; г) археоптерикс;
б) стегоцефал; д) латимерия.
в) иностранцевия;

48. Укажите виды рыб, для которых характерно живорождение.

1 — молот-рыба; 2 — колюшка трехиглая; 3 — белуга; 4 — протоптерус; 5 — скат-хвостокол; 6 — кунья акула.

а) 1, 3, 4, 6; в) 2, 4, 6; д) 2, 6.
б) 1, 5, 6; г) 1, 3, 5;

49. У птиц, чтобы достигнуть правой дуги аорты, кровь из правого желудочка должна последовательно пройти по:

1 — легочным венам; 2 — легочным артериям; 3 — правому предсердию; 4 — левому предсердию; 5 — левому желудочку; 6 — нижней полой вене.

а) $1 \to 2 \to 5 \to 4$; г) $2 \to 1 \to 5 \to 4$;
б) $3 \to 2 \to 4 \to 5$; д) $6 \to 3 \to 4 \to 5$.
в) $2 \to 1 \to 4 \to 5$;

50. Укажите животных, которые занесены в Международную Черную книгу (список исчезнувших животных Земли).

1 — сапсан; 2 — стеллерова корова; 3 — ехидна; 4 — тарпан; 5 — вомбат; 6 — дронт.

а) 2, 3, 4; в) 2, 4, 6; д) 1, 3, 6.
б) 1, 2, 4, 5; г) 4, 5, 6;

51. Жизненный цикл дафнии проходит по типу:

а) гаметогамии; г) метагенеза;
б) партеногенеза; д) редупликации.
в) гетерогонии;

52. Органы, расположенные попарно в каждом сегменте у дождевого червя и состоящие из воронки с ресничками и извитой трубочки, которая открывается на боковой стороне тела, входят в состав системы:

а) пищеварительной; г) нервной;
б) выделительной; д) органов чувств.
в) кровеносной;

53. Структура, которая отсутствует у двустворчатых моллюсков (по сравнению с брюхоногими моллюсками), — это:

а) радула; г) сердце;
б) нога; д) почки.
в) печень;

54. Промысловыми видами ракообразных являются:

1 — устрицы; 2 — мидии; 3 — омары; 4 — крабы; 5 — кальмары; 6 — голотурии.

а) 2, 3, 4; в) 2, 3, 6; д) 1, 2, 5.
б) 3, 4; г) 4, 5, 6;

55. Выберите признаки, характерные для прудовика (I) и беззубки (II).

1 — раздельнополый организм; 2 — тело разделено на голову, туловище и ногу; 3 — жаберное дыхание; 4 — развитие без метаморфоза; 5 — имеется радула; 6 — раковина двустворчатая; 7 — имеются слюнные железы.

а) I — 1, 2, 4, 7; II — 1, 3, 5, 6; г) I — 2, 3, 4, 5; II — 1, 6, 7;
б) I — 2, 4, 5, 7; II — 1, 3, 6; д) I — 5, 7; II — 1, 2, 3, 4, 6.
в) I — 1, 3, 6; II — 2, 4, 5, 7;

56. Какие изменения в кровеносной системе амфибий способствовали выходу земноводных на сушу?

а) Спинной и брюшной сосуды;
б) двухкамерное сердце;
в) трехкамерное сердце и 1 круг кровообращения;
г) трехкамерное сердце и 2 круга кровообращения;
д) кожное дыхание.

57. Крылья у насекомых располагаются на сегментах:

а) груди и брюшка; г) головогруди и брюшка;
б) только груди; д) только брюшка.
в) головогруди;

58. Сперматозоиды и яйцеклетки у сцифоидных медуз образуются в:

а) эктодерме;
б) энтодерме;
в) мезоглее;
г) базальной мембране;
д) нет правильного ответа.

59. У большинства представителей подкласса Высшие раки (*Malacostraca*) органами выделения во взрослом состоянии являются:

а) максиллярные железы; г) мальпигиевы сосуды;
б) антеннальные железы; д) тазовые почки.
в) протонефридии;

60. Органами дыхания у паука-крестовика служат:

а) только легочные мешки;
б) только трахеи;
в) легочные мешки и трахеи;
г) кожные покровы и легкие;
д) жабры.

61. Развитие многощетинковых червей протекает:

а) с метаморфозом, личинка трохофора;
б) с метаморфозом, личинка пилидий;
в) без метаморфоза, личиночных стадий нет;
г) с неполным метаморфозом, личинка наяда;
д) нет правильного ответа.

62. Укажите особенности строения плоских червей, которые можно отнести к алломорфозам (идиоадаптациям):

а) двусторонняя симметрия тела;
б) разнообразные органы прикрепления (крючья, присоски, ботрии);
в) первичная полость тела;
г) формирование трех зародышевых листков.

63. Основной функцией гемолимфы насекомых является:

а) резервирование питательных веществ в организме;
б) выведение из гемоцеля конечных продуктов метаболизма и их экскреция в заднюю кишку;
в) снабжение тканей и органов кислородом и выведение из них углекислого газа;
г) снабжение тканей и органов питательными веществами и транспорт конечных продуктов метаболизма;
д) опорная функция.

64. Рептилий от амфибий отличает:

а) замкнутая кровеносная система;
б) наличие клоаки;
в) трехкамерное сердце;
г) метанефрическая почка;
д) строение передних конечностей.

65. У хрящевых рыб чешуя:

а) ганоидная;
б) космоидная;
в) костная циклоидная;
г) плакоидная;
д) костная ктеноидная.

66. К животным с радиальным типом симметрии относятся:

а) аскарида, актиния, майский жук;
б) губка-бадяга, дождевой червь, устрица;
в) каракатица, луна-рыба, офиура;
г) офиура, актиния, аурелия;
д) стеклянная губка, дождевой червь, острица.

67. Соединительнотканный мешок, окружающий сердце некоторых беспозвоночных и всех позвоночных, — это:

а) миокард;
б) предсердие;
в) желудочек;
г) перикард;
д) луковица аорты.

68. Взрослая (дефинитивная) стадия развития насекомых — это:

а) нимфа;
б) имаго;
в) наяда;
г) куколка;
д) марита.

69. Первая личиночная стадия многих ракообразных (циклопы и др.), ведущая планктонный образ жизни, — это:

а) науплиус;
б) зоеа;
в) велигер;
г) мюллеровская личинка;
д) трохофора.

70. Паразитирующая на рыбах личинка пресноводных двустворчатых моллюсков семейства Перловицы (*Unionidae*) — это:

а) нимфа;
б) глохидий;
в) мирацидий;
г) корацидий;
д) цистицерк.

71. Разновидность костной ткани, входящая в состав плакоидной чешуи рыб и составляющая основную массу зуба млекопитающих, называется:

а) дентин;
б) гоноин;
в) эмаль;
г) космин;
д) коллаген.

72. Укажите отряд вторичноводных млекопитающих, лишенных волосяного покрова и кожных желез:

а) Ластоногие;
б) Хищные;
в) Хоботные;
г) Китообразные;
д) Трубкозубые.

73. Скопление ядовитых желез, расположенных по бокам головы у жаб называется:

а) паротиды;
б) жало;
в) чернильная железа;
г) уростиль;
д) тельсон.

74. Структурная единица фасеточного глаза членистоногих со светопреломляющим, светочувствительным и светоизолирующим аппаратом — это:

а) палочка;
б) омматидий;
в) колбочка;
г) радужка;
д) сетчатка.

75. Гибкая хитиноидная пластинка, несущая ряды зубцов в глотке у брюхоногих моллюсков, — это:

а) радула;
б) раковина;
в) кутикула;
г) челюсть;
д) язык.

76. Третий отдел многокамерного желудка жвачных животных, соединяющий сетку с сычугом, называется:

а) аппендикс;
б) книжка;
в) рубец;
г) панкреас;
д) стома.

77. Твердые образования (чаще состоящие из минерального вещества), расположенные в органах равновесия ряда беспозвоночных и всех позвоночных, — это:

а) отолиты;
б) остеоны;
в) остеобласты;
г) статоцисты;
д) статобласты.

78. Самопроизвольное отбрасывание конечностей, хвоста или других частей тела у животных — это:

а) танатоз;
б) регенерация;
в) автотомия;
г) автогамия;
д) автоинвазия.

79. Членик ноги членистоногих, подвижно соединяющий тазик и бедро, — это:

а) вертлуг;
б) лапка;
в) протоподит;
г) эпиподит;
д) базиподит.

80. Провизорный орган, обеспечивающий питание, дыхание и кроветворение у зародышей костных рыб, — это:

а) желточный мешок;
б) аллантоис;
в) амнион;
г) хориоаллантоис;
д) белковая оболочка.

81. Многие дельфины способны долго находиться под водой. Это связано с:

а) отсутствием шерстного покрова и способностью поглощать кислород через покровы тела;
б) наличием четырехкамерного сердца и двух кругов кровообращения;
в) пониженной чувствительностью дыхательного центра к накоплению в крови углекислого газа;
г) наличием в ротовой полости скрытых жабр;
д) нет верного ответа.

82. Личинкой сцифоидных медуз является:

а) эфира;
б) пелидий;
в) глохидий;
г) мирацидий;
д) корацидий.

83. Выберите верное утверждение:

а) все первичноротые имеют кровеносную систему;
б) все вторичноротые имеют кровеносную систему;
в) развитие с метаморфозом характерно только для первичноротых;
г) у всех первичноротых образование мезодермы происходит энтероцельным способом;
д) у всех вторичноротых образование целома происходит телобластическим способом.

84. Выберите признаки, характеризующие всех плоских червей.

1 — пространство между кожно-мускульным мешком и внутренними органами заполнено паренхимой; 2 — кожно-мускульный мешок состоит из слоя эпителия и одного слоя мускулатуры; 3 — органы выделения — протонефридии; 4 — развитие без метаморфоза; 5 — имеют присоски; 6 — трехслойные животные.

а) 1, 3, 4;
б) 1, 3, 6;
в) 2, 4, 5;
г) 1, 2, 5;
д) 2, 3, 5.

85. Хлорагогенные клетки, расположенные у дождевого червя на поверхности кишечника, участвуют в:

а) пищеварении;
б) размножении;
в) выделении;
г) образовании клеток крови;
д) нейтрализации гуминовых кислот, попадающих в кишечник с пищей.

86. Из перечисленных классов животных к вторичноротым относятся:

1 — *Scyphozoa*; 2 — *Oligochaeta*; 3 — *Cephalochordata*; 4 — *Gastropoda*; 5 — *Reptilia*; 6 — *Asteroidea*; 7 — *Crustacea*.

а) 3, 5, 6;
б) 1, 5, 6;
в) 2, 3, 5, 7;
г) 1, 3, 7;
д) 4, 7.

87. Подтип Оболочники (*Tunicata*) входит в состав типа:

а) *Chordata*;
б) *Echinodermata*;
в) *Annelida*;
г) *Arthropoda*.

88. Функцию яйцевода у птиц и рептилий выполняет(-ют):

а) вольфов канал;
б) мочеточники;
в) мюллеров канал;
г) евстахиева труба;
д) задняя кишка.

89. Атлант и эпистрофей — это позвонки:

а) шейного отдела позвоночника рыб;
б) шейного отдела позвоночника рептилий;
в) грудного отдела позвоночника птиц;
г) шейного отдела позвоночника амфибий;
д) крестцового отдела позвоночника рептилий.

90. Хищная птица-ихтиофаг, обычно гнездится по берегам крупных водоемов:

а) скопа;
б) ястреб-перепелятник;
в) черный коршун;
г) канюк;
д) лунь болотный.

Анатомия и физиология человека

1. Определите жизненную емкость легких спортсмена, если известно, что дыхательный объем равен 700 мл, дополнительный объем — 2000 мл, резервный — 2500 мл, а общий объем легких составляет 6000 мл:

а) 1550 мл;
б) 3050 мл;
в) 5300 мл;
г) 4500 мл;
д) 2700 мл.

2. Двустворчатый клапан расположен между:

а) левым предсердием и левым желудочком;
б) правым предсердием и правым желудочком;
в) левым желудочком и аортой;
г) правым желудочком и легочной артерией;
д) легочными венами и левым предсердием.

3. Центральный отдел зрительного анализатора располагается в:

а) теменной доле коры больших полушарий;
б) продолговатом мозгу;
в) мозжечке;
г) среднем мозгу;
д) затылочной доле коры больших полушарий.

4. Укажите, какие положения верно характеризуют условные рефлексы человека.

1 — врожденные, наследственно передающиеся реакции организма; 2 — являются индивидуально специфичными; 3 — появляются при первом же воздействии раздражителя; 4 — непостоянны; 5 — рефлекторные дуги замыкаются в коре больших полушарий; 6 — характерны только для млекопитающих.

а) 2, 3, 5;
б) 1, 3, 6;
в) 1, 4, 6;
г) 3, 5, 6;
д) 2, 4, 5.

5. Найдите соответствие между эндокринными железами и гормонами, которые они выделяют.

I — передняя доля гипофиза; II — задняя доля гипофиза; III — кора надпочечников; IV — щитовидная железа.
1 — аспаротоцин; 2 — соматотропин; 3 — кортизол; 4 — тироксин.

а) I — 1, II — 3; III — 2; IV — 4;
б) I — 2, II — 3; III — 4; IV — 1;
в) I — 2, II — 1; III — 3; IV — 4;
г) I — 3, II — 4; III — 1; IV — 2;
д) I — 4, II — 1; III — 2; IV — 3.

6. Найдите утверждение, неверное в отношении лимфы:

а) формируется из тканевой жидкости;
б) содержит лейкоциты;
в) омывает все клетки;
г) по химическому составу близка к плазме крови;
д) содержит фибриноген.

7. Выберите эффекты, возникающие в организме человека под воздействием парасимпатической нервной системы.

1 — угнетает слюноотделение; 2 — расширяет бронхи; 3 — стимулирует слезотечение; 4 — повышает кровяное давление; 5 — стимулирует секрецию пищеварительных соков; 6 — сужает зрачки.

а) 1, 2, 6;
б) 2, 3, 5;
в) 1, 6;
г) 3, 5, 6;
д) 3, 4, 5.

8. Водянистая влага глаза находится между:

а) глазом и глазницей;
б) хрусталиком и роговицей;
в) сосудистой оболочкой и сетчаткой;
г) сетчаткой и глазным нервом.

9. Вторая пара черепно-мозговых нервов человека иннервирует:

а) глотку;
б) сетчатку;
в) полукружные каналы;
г) кишечник;
д) мышцы челюстей.

10. Мужчина пострадал в автомобильной аварии, ему необходимо срочное переливание крови. Анализ показал, что его группу крови определяют агглютиноген А и агглютинин β. Выберите из предложенных вариантов подходящего донора.

1 — женщина с кровью, содержащей агглютиноген А и агглютинин β; 2 — мужчина с кровью, содержащей агглютиноген В и агглютинин α; 3 — женщина с кровью, содержащей только агглютиноген АВ; 4 — мужчина с кровью, содержащей только агглютинин α и β.

а) 1, 2;
б) 2, 4;
в) 1, 4;
г) 1, 3;
д) 3, 4.

11. Ствол головного мозга человека включает:

1 — кору больших полушарий; 2 — мост; 3 — ретикулярную формацию; 4— спинной мозг; 5 — гипоталамус; 6 — блуждающий нерв.

а) 1, 2, 3;
б) 2, 3, 4;
в) 1, 4, 6;
г) 2, 3, 5;
д) 2, 4, 5, 6.

12. Вазопрессин:

а) усиливает выход кальция из костей в кровь;
б) увеличивает секрецию соматотропина;
в) усиливает реабсорбцию ионов Na^+;
г) усиливает поглощение воды стенками дистального извитого канальца нефрона;
д) стимулирует выделение тестостерона.

13. Сокращение сердечной мышцы может усилить:

1 — стимуляция электрическим током блуждающего нерва; 2 — стимуляция симпатических нервов, идущих к сердцу; 3 — повышение концентрации K^+ в плазме крови; 4 — повышение концентрации Ca^{2+} в плазме крови.

а) 2, 3;
б) 1, 2, 4;
в) 2, 4;
г) 1, 2.

14. Укажите аминокислоты, которые могут быть синтезированы в организме человека.

1 — лейцин; 2 — серин; 3 — пролин; 4 — изолейцин; 5 — треонин; 6 — глутамин; 7 — аспарагин.

а) 1, 4, 5;
б) 1, 2, 4, 5;
в) 2, 3, 4, 6;
г) 2, 3, 6, 7;
д) 1, 3, 6.

15. Центр дыхания находится в:

а) мозжечке;
б) спинном мозге;
в) таламусе;
г) продолговатом мозге;
д) затылочной области коры больших полушарий.

16. Укажите признаки, характерные для клеток гладкой мышечной ткани.

1 — входят в состав скелетных мышц; 2 — длина 1—40 мм; 3 — длина 0,1 мм; 4 — имеют веретенообразную форму; 5 — клетки многоядерные; 6 — клетки одноядерные; 7 — работают непроизвольно.

а) 1, 3, 5;
б) 1, 3, 5, 7;
в) 2, 4, 5;
г) 2, 4, 6;
д) 3, 4, 6, 7.

17. Восприятие цвета у человека обеспечивают структуры:

а) колбочки;
б) палочки;
в) омматидии;
г) простые глазки;
д) вкусовые почки.

18. Череп человека отличается от черепа других млекопитающих:

а) наличием подвижного сочленения верхней и нижней челюстей;
б) преобладанием мозгового отдела черепа над лицевым;
в) наличием швов между костями мозгового отдела;
г) особенностью строения костной ткани;
д) наличием непарной лобной кости.

19. Основной водитель ритма сердца расположен в:

а) левом предсердии;
б) правом предсердии;
в) левом желудочке;
г) правом желудочке.

20. Ответная реакция организма на раздражение рецепторов, осуществляемая при участии ЦНС, — это:

а) синапс;
б) рефлекс;
в) возбуждение;
г) сократимость;
д) доминанта.

21. Более 70 % всех лейкоцитов крови в норме могут составлять:

а) нейтрофилы;
б) базофилы;
в) моноциты;
г) эозинофилы;
д) нет правильного ответа.

22. Нейроны, высвобождающие медиатор ацетилхолин, называются:

а) адреноэргические;
б) холинэргические;
в) электрические;
г) диэтиламидовые;
д) дофаминовые.

23. Укажите признаки, характерные для гладкой мышечной ткани.

1 — миоциты веретеновидной формы; 2 — миоциты разветвлены и образуют между собой соединения — вставочные диски; 3 — миоциты имеют большую длину и содержат много ядер; 4 — медленно сокращается и расслабляется; 5 — клетки сокращаются ритмично под действием возбуждения, возникающего в самих клетках; 6 — сокращается непроизвольно; 7 — сокращается произвольно; 8 — образует язык; 9 — входит в состав стенок лимфатических сосудов.

а) 1, 4, 7, 8;
б) 2, 4, 6, 9;
в) 1, 4, 6, 9;
г) 3, 5, 7, 8;
д) 1, 3, 5, 6, 9.

24. Канал, соединяющий полость среднего уха с носоглоткой у человека, называется:

а) фаллопиева труба;
б) евстахиева труба;
в) сильвиев водопровод;
г) наружный слуховой канал;
д) носовой канал.

25. Вещества, которые воспринимаются организмом как чужеродные и вызывают специфический иммунный ответ, — это:

а) антигены;
б) антитела;
в) углеводы;
г) липиды;
д) протеины.

26. Гормон, вырабатываемый пилорической частью желудка человека, — это:

а) гастрин;
б) ренин;
в) инсулин;
г) окситоцин;
д) вазопрессин.

27. У человека при недостатке инсулина:

а) повышен уровень глюкозы в крови;
б) усиливается процесс реабсорбции воды в почках;
в) во вторичной моче высокое содержание белков;
г) развивается заболевание полиневрит;
д) понижен уровень глюкозы в крови.

28. Отдел пищеварительной системы человека, в котором начинается переваривание углеводов:

а) толстый кишечник;
б) желудок;
в) пищевод;
г) двенадцатиперстная кишка;
д) ротовая полость.

29. Структурная единица компактного вещества кости, состоящая из 5—20 вставленных один в один полых цилиндров, образованных костной тканью, — это:

а) остеобласт;
б) остеокласт;
в) остеоцит;
г) остеон;
д) хондробласт.

30. Наружная соединительнотканная оболочка кости — это:

а) диафиз;
б) периост;
в) эпифиз;
г) остеон;
д) губчатое вещество.

31. Физиологически активные вещества, посредством которых в нервной системе осуществляются контактные межклеточные взаимодействия, — это:

а) алломоны;
б) феромоны;
в) гормоны;
г) нейротрансмиттеры;
д) нейроглия.

32. Тонкая подвижная диафрагма глаза человека с отверстием в центре, расположенная позади роговицы, — это:

а) склера;
б) радужка;
в) роговица;
г) сетчатка;
д) зрачок.

33. В общем объеме крови человека содержится ... % клеток крови и ... % плазмы:

а) 25 и 85;
б) 35 и 75;
в) 45 и 55;
г) 65 и 45;
д) 75 и 35.

34. В дуге соматического рефлекса тело чувствительного нейрона расположено в:

а) спинномозговом ганглии;
б) паравертебральном или превертебральном ганглии;
в) передних рогах спинного мозга;
г) средних рогах спинного мозга;
д) задних рогах спинного мозга.

35. Желудочки головного мозга расположены в таком порядке (от центрального канала спинного мозга):

а) сильвиев водопровод → 1 → 2 → 3 → 4;
б) 4 → сильвиев водопровод → 3 → 2 → 1;
в) 1 → 2 → сильвиев водопровод → 3 → 4;
г) 4 → 3 → 2 → 1;
д) 4 → 3 → 2 → 1→ сильвиев водопровод.

36. Какое утверждение, характеризующее лимфатическую систему, является неверным?

а) В состав лимфатической системы входят узлы и сосуды;
б) лимфа попадает в венозный кровоток большого круга кровообращения;
в) лимфа образуется из плазмы крови;
г) жидкость, проникающая из крови в ткани, собирается в лимфатические капилляры;
д) лимфа движется по сосудам благодаря сокращению окружающих мышц.

37. Медицинские препараты, используемые женщинами для контрацепции, содержат гормон:

а) вазопрессин;
б) пролактин;
в) тестостерон;
г) окситоцин;
д) прогестерон.

38. Найдите верные утверждения.

1 — в щитовидной железе образуется эритропоэтин, который стимулирует образование эритроцитов; 2 — гипофиз продуцирует тестостерон, который влияет на развитие вторичных половых признаков; 3 — альдостерон вырабатывается корковым веществом надпочечников и участвует в удержании натрия в организме; 4 — α-клетки островков Лангерганса вырабатывают глюкагон, который инициирует распад гликогена печени; 5 — паратгормон вырабатывается паращитовидной железой и способствует сокращению мускулатуры матки во время родов; 6 — клетки Лейдинга семенников вырабатывают прогестерон, который влияет на развитие организма по мужскому типу.

а) 1, 2, 5;
б) 2, 3, 4;
в) 1, 3, 6;
г) 2, 3, 4, 5;
д) 3, 4.

39. При разрушении эритроцитов в печени человека железо, входящее в состав гема, связывается с белком с образованием:

а) ферритина;
б) гемоглобина;
в) гемэритрина;
г) гемоцианина;
д) оксида железа(III).

40. Какая из функций характерна для печени?

а) Выделение пищеварительных ферментов;
б) участие в синтезе витамина B_{12};
в) синтез гормонов, регулирующих уровень глюкозы;
г) деление мегакариоцитов.

41. В какую часть двенадцатиперстной кишки открываются желчный и панкреатические протоки?

а) Восходящую;
б) нисходящую;
в) горизонтальную;
г) верхнюю;
д) нет верного ответа.

42. При аллергических реакциях в организме человека возрастает количество:

а) нейтрофилов;
б) моноцитов;
в) эозинофилов;
г) эритроцитов;
д) тромбоцитов.

43. Вещество, которое позволяет поддерживать в мышцах определенный уровень АТФ во время мышечных сокращений, — это:

а) актин;
б) креатинин;
в) миозин;
г) миоглобин;
д) креатинфосфат.

44. В отличие от хрусталика роговица:

а) входит в состав вспомогательного аппарата глаза;
б) обладает большей преломляющей способностью;
в) образована из эктодермы;
г) является элементом зрительной сенсорной системы;
д) является элементом, через который проходит луч света.

45. На уровне IV—V грудных позвонков происходит:

а) разделение трахеи на бронхи;
б) разделение бронхов на бронхиолы;
в) впадение пищевода в желудок;
г) переход ротоглотки в носоглотку;
д) переход глотки в пищевод.

46. Процесс образования первичной мочи — это:

а) реабсорбция;
б) секреция;
в) фильтрация;
г) фагоциоз;
д) пиноцитоз.

47. Найдите перечень веществ и структур, принимающих непосредственное участие в процессе свертывания крови у человека:

а) эритроциты, тромбин, фибрин, гамма-глобулин;
б) базофилы, гамма-глобулин, тромбин, фибриноген;
в) эритроциты, фибрин, тромбоциты, альфа-глобулины;
г) тромбоциты, тромбин, протромбин, фибрин;
д) фибрин, протромбин, тромбоциты, нейтрофилы.

48. Найдите соответствие между ферментами или их предшественниками и органами, в которых они образуются.

1 — трипсиноген; 2 — липаза; 3 — химотрипсиноген; 4 — мальтаза; 5 — пепсин; 6 — амилаза.
а — тонкий кишечник; б — поджелудочная железа; в — желудок; г — печень; д — слюнная железа.

а) 1б, 2абв, 3б, 4ад, 5в, 6бд;
б) 1а, 2в, 3бв, 4а, 5г, 6бд;
в) 1в, 2а, 3г, 4д, 5бд, 6в;
г) 1д, 2г, 3б, 4в, 5в, 6аб;
д) 1гд, 2а, 3б, 4д, 5в, 6абд.

49. Какой из перечисленных ферментов расщепляет белки до пептонов и полипептидов?

а) Птиалин;
б) нуклеаза;
в) липаза;
г) химотрипсин;
д) амилаза.

50. Какое событие приведет к повышению артериального давления?

а) Снижение тонуса симпатической нервной системы;
б) снижение тонуса парасимпатической нервной системы;
в) снижение тонуса соматической нервной системы;
г) снижение тонуса гладкомышечных клеток стенки артериол;
д) уменьшение сердечного выброса.

51. Корковые нефроны отличаются от юкстамедуллярных тем, что у них:

а) отсутствует мальпигиево тельце;
б) извитые канальцы 2-го порядка впадают в почечную лоханку;
в) более короткая петля Генле;
г) в петле Генле не происходит реадсорбция воды;
д) почечные тельца расположены в мозговом слое почки.

52. Отдел нервной системы, являющийся главным координирующим центром вегетативной нервной системы, — это:

а) передний мозг;
б) мозжечок;
в) гипоталамус;
г) средний мозг;
д) спинной мозг.

53. Вещество, которое препятствует свертыванию крови, называется:

а) гистамин;
б) фибриноген;
в) амилаза;
г) гистидин;
д) гепарин.

54. В результате травмы у мужчины пострадал небольшой участок коры больших полушарий. Продолжительное лечение не позволило полностью восстановить функции организма. У мужчины была потеряна чувствительность участка кожи на ноге. Какой участок коры больших полушарий вероятнее всего был поврежден?

а) Левая височная доля;
б) правая височная доля;
в) теменная доля;
г) затылочная доля;
д) лобная доля.

55. Каким образом влияет на частоту сердечных сокращений повышение pH крови?

а) Повышает;
б) понижает;
в) частота сердечных сокращений не изменяется;
г) повышается только число систол предсердий;
д) повышается только число систол желудочков.

56. В состав кишечного сока не входит фермент:

а) пепсин;
б) липаза;
в) мальтаза;
г) аминопептидаза;
д) лактаза.

57. Укажите структуры, обеспечивающие функционирование вестибулярного аппарата человека.

1 — улитка; 2 — полукружные каналы; 3 — кортиев орган; 4 — слуховые косточки; 5 — круглый мешочек; 6 — овальный мешочек; 7 — мембрана овального окна.

а) 1, 2, 3;
б) 1, 2, 4, 5, 7;
в) 2;
г) 2, 5, 6;
д) 3, 4, 7.

58. Укажите анатомические образования, характерные для прямой кишки.

1 — поперечные складки; 2 — кишечные ворсинки; 3 — групповые лимфоидные узелки; 4 — продольные складки.

а) 1, 4;
б) 1, 2, 3;
в) 2;
г) 2, 4;
д) 1, 3.

59. Не входит в состав тонкого кишечника человека кишка:

а) двенадцатиперстная;
б) подвздошная;
в) слепая;
г) тощая;
д) нет верного ответа.

60. Самое высокое давление крови наблюдается в капиллярах:

а) кожи;
б) почек;
в) селезенки;
г) легких;
д) головного мозга.

61. Неподвижное соединение костей с помощью швов характерно для:

а) грудной клетки;
б) черепа;
в) позвоночника;
г) верхней конечности;
д) нижней конечности.

62. При частоте ритма 70 ударов в минуту систола желудочка сердца человека будет длиться:

а) 0,1 с;
б) 0,2 с;
в) 0,3 с;
г) 0,4 с;
д) 0,8 с.

63. Участие печени в процессе пищеварения заключается в:

а) синтезе и секреции ферментов, расщепляющих белки;
б) синтезе и секреции соединений, эмульгирующих липиды;
в) расщеплении макромолекулярных соединений пищи на низкомолекулярные фракции;
г) превращении глюкозы в гликоген и обратно;
д) синтезе ферментов, расщепляющих липиды.

64. Наибольшее содержание кислорода в крови:

а) артерий малого круга кровообращения;
б) вен малого круга кровообращения;
в) капилляров большого круга кровообращения;
г) вен большого круга кровообращения;
д) нет правильного ответа.

65. В основном из эпителиальной ткани состоит:

а) сердце;
б) желудок;
в) язык;
г) слюнная железа;
д) гипоталамус.

66. Минимальным содержанием межклеточного вещества характеризуется ткань:

а) рыхлая волокнистая соединительная;
б) плотная волокнистая соединительная;
в) мышечная;
г) нервная;
д) эпителиальная.

67. В состав лицевого отдела черепа входят кости:

а) непарные скуловая, височная, теменная, лобная, затылочная;
б) парные височная и теменная; непарные затылочная, лобная, клиновидная и решетчатая;
в) парные слезная и верхнечелюстная; непарные подъязычная и скуловая;
г) парные верхнечелюстная и скуловая; непарные нижнечелюстная и подъязычная;
д) парные скуловая, теменная, лобная и затылочная.

68. Отдел головного мозга, которому соответствует следующее описание: «Состоит из двух полушарий; имеет кору из серого вещества; в сером веществе содержатся клетки Пуркинье, от которых отходит множество дендритов; обеспечивает координированную работу всех мышц», — это:

а) передний мозг;
б) мозжечок;
в) гипоталамус;
г) средний мозг;
д) продолговатый мозг.

69. Клапаны сердца образуются за счет выростов:

а) миокарда;
б) эндокарда;
в) перикарда;
г) эпикарда;
д) всего перечисленного.

70. Передние корешки спинномозговых нервов образованы аксонами нейронов:

а) только двигательных;
б) только чувствительных;
в) только вставочных;
г) вставочных и чувствительных;
д) вставочных, чувствительных и двигательных.

71. Гормон, взаимодействующий с ядерными рецепторами клетки-мишени, — это:

а) адреналин;
б) инсулин;
в) соматотропин;
г) трийодтиронин;
д) глюкагон.

72. Остеоны располагаются перпендикулярно вертикальной оси в костях:

а) плоских;
б) губчатых;
в) трубчатых;
г) смешанных и плоских;
д) во всех типах костей.

73. В нервной ткани человека:

а) количество нейронов значительно меньше количества клеток нейроглии;
б) отношение нейронов к клеткам нейроглии непостоянно и может колебаться;
в) количество нейронов равно количеству клеток нейроглии;
г) количество нейронов значительно больше количества клеток нейроглии.

74. В крови II группы можно обнаружить:

1 — агглютиноген А; 2 — агглютиноген В; 3 — агглютинин β; 4 — агглютинин α.

а) 1, 3;
б) 2, 4;
в) 1, 4;
г) 2, 3;
д) 1, 2.

75. Гормон, вырабатываемый в сердце, регулирует:

1 — объем крови в организме; 2 — ионный состав плазмы крови; 3 — клеточный состав крови; 4 — насыщенность крови кислородом; 5 — иммунный ответ.

а) 1, 2, 3, 5; в) 1, 2; д) 4, 5.
б) 2, 4; г) 2, 3;

76. Двигательная единица — это совокупность:

а) мышечных волокон одной мышцы;
б) мышечных волокон, иннервируемых одним мотонейроном;
в) актина и миозина одной мышцы;
г) мышц-разгибателей;
д) мышц-сгибателей.

77. Если лабораторным крысам ввести ингибитор протеолиза, будет нарушен синтез:

а) ацетилхолина; г) дофамина;
б) эпинефрина; д) γ-аминомасляной кислоты.
в) энкефалинов и эндорфинов;

78. Первый тон сердца возникает в:

а) начале систолы предсердий;
б) начале диастолы желудочков;
в) начале систолы желудочков;
г) конце диастолической паузы;
д) конце диастолы желудочков.

79. Всасывание жирорастворимых витаминов зависит от:

а) количества поступающей в кишечник желчи;
б) концентрации в крови паратгормона;
в) количества пепсина;
г) концентрации кислоты, выделяемой железами желудка;
д) наличия особых бактерий в тонком кишечнике.

80. Железа, которая не является производной эпителиальной ткани, — это:

а) нейрогипофиз; г) яичники;
б) аденогипофиз; д) поджелудочная.
в) щитовидная;

Цитология. Эмбриология. Генетика. Экология. Молекулярная биология

1. Органелла, которую можно описать следующим образом: «Двумембранная, содержащая студенистую строму, граны и структуры, обеспечивающие биосинтез», — это:

а) ядро;
б) митохондрия;
в) хлоропласт;
г) комплекс Гольджи;
д) шероховатый эндоплазматический ретикулум.

2. Фактор, уровень которого в качественном и количественном отношении оказывается близким к пределам выживаемости, называется:

а) лимитирующий; г) биотический;
б) антропогенный; д) абиотический.
в) широкоспециализированный;

3. Гомологичными органами являются:

а) лапа кошки и конечность медведки;
б) глаз человека и глаз паука;
в) передняя конечность нерпы и крыло птицы;
г) крыло бабочки и крыло летучей мыши;
д) верхняя челюсть собаки и мандибулы жука-носорога.

4. Найдите соответствие между белками и выполняемыми ими функциями.

1 — коллаген; 2 — пепсин; 3 — кератин; 4 — иммуноглобулин; 5 — гемоглобин; 6 — фибриноген; 7 — гемоцианин; 8 — глутаминсинтетаза.
I — структурные белки; II — ферменты; III — транспортные белки; IV — защитные белки.

а) I — 1, 5; II — 2, 4; III — 7, 8; IV — 3, 6;
б) I — 3; II — 2, 8; III — 1, 4, 5; IV — 6, 7;
в) I — 1, 3; II — 2, 8; III — 5, 7; IV — 4, 6;
г) I — 1, 2; II — 3, 8; III — 5, 7; IV — 4, 6;
д) I — 4; II — 1, 3, 2, 8; III — 5, 7; IV — 6.

5. К немембранным структурам клетки относятся:

1 — рибосомы; 2 — митохондрии; 3 — комплекс Гольджи; 4 — эндоплазматический ретикулум; 5 — ядро; 6 — пластиды; 7 — центриоли.

а) 1, 7; в) 3, 4, 7; д) 3, 5, 6, 7.
б) 1, 2, 6; г) 2, 3, 5;

6. Активный фермент представляет собой сочетание апофермента и:

а) кофактора; г) гема;
б) кофермента; д) активного центра.
в) холофермента;

7. Укажите признаки, нехарактерные для гликолиза.

1 — реакции проходят на кристах митохондрий; 2 — чистый выход АТФ равен двум молекулам; 3 — реакции протекают в цитоплазме; 4 — требуется обязательное наличие кислорода; 5 — из одной молекулы глюкозы образуется две молекулы пировиноградной кислоты; 6 — образуется ацетилкофермент А; 7 — чистый выход АТФ равен четырем молекулам; 8 — в итоге образуются CO_2 и H_2O.

а) 1, 3, 5; в) 1, 4, 6, 7, 8; д) 2, 3, 4, 7.
б) 1, 2, 6, 7; г) 2, 4, 8;

8. В процессе сперматогенеза второе деление мейоза происходит на стадии:

а) сперматид;
б) спермиев;
в) сперматоцитов I порядка;
г) сперматогониев;
д) сперматоцитов II порядка.

9. Определите, какое количество нуклеотидов в составе иРНК будет соответствовать 48 аминокислотным остаткам в полипептиде:

а) 12; в) 48; д) 288.
б) 24; г) 144;

10. Набор хромосом 2*n* имеет:

а) сперматогоний; г) сперматида;
б) сперматоцит II порядка; д) сперматозоид.
в) ооцит II порядка;

11. Во время мейоза образование бивалентов происходит на стадии:

а) профазы I; г) метафазы II;
б) профазы II; д) анафазы I.
в) метафазы I;

12. У посевной фасоли с генотипом C-D- пурпурные цветки. Растения с остальными возможными вариантами генотипов имеют белые цветки. Скрестили растения с генотипами Ccdd и ccDd (гены находятся в разных парах гомологичных хромосом). Какое расщепление по фенотипу будет у гибридов второго поколения?

а) 1 белые : 1 пурпурные;
б) 3 пурпурные : 1 белые;
в) 1 пурпурные : 3 белые;
г) 4 пурпурные : 12 белые;
д) 13 пурпурные : 3 белые.

13. Частота индивидов с наследуемым аутосомным рецессивным нарушением равна 36 %. Популяция, пораженная этой болезнью, находится в состоянии равновесия в соответствии с законом Харди — Вайнберга. Определите долю носителей данного нарушения в этой популяции:

а) 12,5 %; в) 48 %; д) 100 %.
б) 36 %; г) 76 %;

14. Рыба-прилипала на поверхности тела акулы является примером:

а) паразитизма; г) гиперпаразитизма;
б) протокооперации; д) мутуализма.
в) комменсализма;

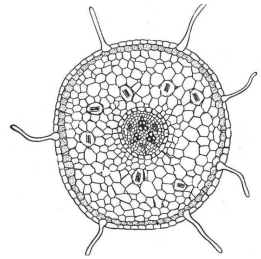
15. Растение заразиха песчаная является:

а) продуцентом; г) редуцентом;
б) консументом I порядка; д) хищником II порядка.
в) консументом II порядка;

16. Какой из указанных видов жесткокрылых является ксилофагом?

а) Божья коровка; г) мягкотелка бурая;
б) жужелица золотоямчатая; д) златка двупятнистая.
в) мертвоед некрофорус;

17. Укажите растение, которому соответствует представленное изображение анатомического строения корня:



а) рожь;
б) виноград;
в) лилия;
г) ландыш майский;
д) нарцисс.

18. Какой из организмов нельзя включить в единую трофическую цепь, составленную из других перечисленных видов?

а) Ягель;
б) карибу;
в) волк;
г) косатка.

19. Бентосные организмы:

а) активно плавают в воде и способны противостоять течению;
б) имеют специализированные органы прикрепления;
в) имеют многочисленные выросты или щетинки, которые увеличивают поверхность их тела;
г) имеют хорошо развитые органы движения — плавники;
д) включают только животных, обладающих альвеолярными легкими.

20. Из предложенных организмов составьте пастбищную пищевую цепь, которая возможна в условиях Беларуси.

1 — листовой опад; 2 — ольха черная; 3 — сурикат; 4 — цикадка; 5 — зяблик; 6 — дождевой червь; 7 — хищный клоп (антокорис); 8 — секвойя; 9 — крот; 10 — ястреб-перепелятник.

а) $2 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 10$;
б) $1 \rightarrow 6 \rightarrow 9 \rightarrow 10$;
в) $2 \rightarrow 4 \rightarrow 7 \rightarrow 5 \rightarrow 10$;
г) $8 \rightarrow 7 \rightarrow 3 \rightarrow 10$;
д) $2 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 10$.

21. Один из наиболее распространенных в природе полисахаридов, состоящий из остатков N-цетилглюкозамина и входящий в состав оболочек клеток:

а) декстирин;
б) парамилон;
в) целлюлоза;
г) хитин;
д) инулин.

22. Показатели, которые необходимо знать экологу для определения плотности вида в биоценозе:

а) сухая масса организмов биоценоза и площадь, которую занимает биоценоз;
б) количество особей каждого вида и площадь, которую занимает биоценоз;
в) процентное отношение числа проб, взятых в биоценозе;
г) биомасса продуцентов, консументов и редуцентов;
д) видовой состав организмов, населяющих биоценоз.

23. Организмы, являющиеся консументами, — это:

1 — анабена; 2 — петров крест; 3 — повилика полевая; 4 — клевер пашенный; 5 — рододендрон; 6 — можжевельник обыкновенный; 7 — пырей ползучий; 8 — секвойя.

а) 1, 4, 5, 6, 7, 8;
б) 2, 4, 5, 6, 7, 8;
в) 3, 4, 5, 6, 7, 8;
г) 2, 3;
д) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

24. Волос кролика состоит из белка:

а) актина;
б) миозина;
в) тубулина;
г) виментина;
д) кератина.

25. В отличие от взрослого человека у ребенка до 6–7 лет отсутствуют:

а) резцы;
б) клыки;
в) предкоренные зубы;
г) коренные зубы.

26. У людей с синдромом Патау трисомия по:

а) половым X-хромосомам;
б) половым Y-хромосомам;
в) 13-й паре аутосом;
г) 23-й паре аутосом;
д) 21-й паре аутосом.

27. У человека отсутствие потовых желез является рецессивным признаком, сцепленным с X-хромосомой. В семье отец и сын имеют данную аномалию, а мать здорова. Какова вероятность рождения в этой семье еще одного сына с такой же аномалией?

а) 0;
б) 10 %;
в) 25 %;
г) 50 %;
д) 100 %.

28. Укажите особенности C_3-фотосинтеза.

1 — акцептором CO_2 служит фосфоенолпируват; 2 — акцептором CO_2 служит рибулозобифосфат; 3 — характерен для сорго и сахарного тростника; 4 — характерен для сельдерея и картофеля; 5 — промежуточным продуктом является щавелевоуксусная кислота; 6 — промежуточным продуктом являются 2 молекулы фосфоглицериновой кислоты.

а) 1, 4; в) 2, 3, 5; д) 1, 6.
б) 2, 4, 6; г) 1, 3, 5;

29. Двумембранным органоидом клетки являются(-ется):

а) митохондрии;
б) комплекс Гольджи;
в) гладкая эндоплазматическая сеть;
г) лизосомы;
д) рибосомы.

30. Из энтодермы в процессе органогенеза формируются структуры:

1 — печень; 2 — поджелудочная железа; 3 — хрящевая ткань; 4 — спинной мозг; 5 — хорда; 6 — волосы; 7 — ногти; 8 — глаза; 9 — щитовидная железа; 10 — тела позвонков.

а) 3, 4, 5, 8, 10; в) 4, 6, 7, 8; д) 3, 5, 6, 8.
б) 1, 2, 5, 9; г) 4, 5, 6, 8, 10;

31. Определите, какие углеводы относятся к:

I — моносахаридам пентозам; II — дисахаридам; III — полисахаридам.

1 — глюкоза; 2 — фруктоза; 3 — арабиноза; 4 — сахароза; 5 — целлобиоза; 6 — гликоген; 7 — ксилоза; 8 — инулин.

а) I — 1, 2; II — 4; III — 8;
б) I — 3, 7; II — 4, 5; III — 6, 8;
в) I — 1; II — 2, 3, 4, 5; III — 8;
г) I — 7; II — 1, 2; III — 8;
д) I — 3, 4; II — 1, 2, 7; III — 5, 8.

32. К терминирующим кодонам (стоп-кодонам) относятся:

1 — АУГ; 2 — УГА; 3 — ГГГ; 4 — УУУ; 5 — УАГ; 6 — УАУ; 7 — УАА; 8 — ААА.

а) 1, 2, 5, 7, 8; в) 1, 3, 8; д) 2, 5, 7.
б) 1, 2, 7; г) 2, 3, 4, 6, 8;

33. Известно, что листоед трещалка лилейная питается только на видах растений семейства Лилейные. К какой трофической группе он относится?

а) Монофаги; в) полифаги;
б) олигофаги; г) пантофаги.

34. Ремипедии являются:

а) фототрофами;
б) свободно живущими гетеротрофами;
в) паразитами;
г) хемотрофами;
д) редуцентами.

35. Паразитические виды организмов относятся к:

а) редуцентам; г) копрофагам;
б) продуцентам; д) некрофагам.
в) консументам;

36. Биотические взаимоотношения между раком-отшельником и актинией являются примером:

а) комменсализма; г) паразитизма;
б) протокооперации; д) конкуренции.
в) квартиранства;

37. В сообществах живых организмов можно выделить несколько трофических уровней. Наиболее значимыми среди них являются:

а) хищники I порядка;
б) растения-продуценты;
в) травоядные животные;
г) хищники высшего порядка;
д) консументы высшего порядка.

38. В странах Карибского бассейна фикус-удушитель считается символом неблагодарности и предательства. Такую славу фикус-удушитель приобрел благодаря особой форме взаимоотношений с другими растениями, носящей название:

а) аменсализм; в) конкуренция;
б) хищничество; г) комменсализм.

39. Составьте правильную последовательность этапов жизненного цикла бактериофага.

1 — фаг приближается к бактерии и связывается с рецепторными участками на поверхности бактериальной клетки; 2 — лизис бактериальной клетки, освобождение новых фагов; 3 — растворение участка покровов бактериальной клетки и инъекция ДНК фага; 4 — репликация ДНК фага; 5 — синтез ферментов фага; 6 — инактивация и расщепление ДНК бактериальной клетки; 7 — спонтанная самосборка новых фаговых частиц.

а) $2 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 7 \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow 1$;
б) $1 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 4 \rightarrow 7 \rightarrow 2$;
в) $1 \rightarrow 5 \rightarrow 3 \rightarrow 7 \rightarrow 6 \rightarrow 4 \rightarrow 2$;
г) $5 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 7 \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow 2$;
д) $3 \rightarrow 1 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 4 \rightarrow 2$.

40. Найдите неправильное утверждение о генетическом материале организмов:

а) имеются вирусы, геном которых представлен РНК;
б) ДНК вирусов связана с гистонами;
в) генетический материал в клетках бактерий может существовать во внехромосомном состоянии;
г) генетический материал эукариот состоит из ДНК;
д) вхождение чужеродной ДНК в клетку не всегда летально для клетки, особенно для эукариотической.

41. Укажите признаки, нехарактерные для антител.

1 — относятся к нуклеиновым кислотам; 2 — молекула антитела состоит из нуклеотидной последовательности; 3 — относятся к липидам; 4 — относятся к белкам; 5 — молекула антитела состоит из двух тяжелых цепей (Н-цепи) и двух легких цепей (L-цепи); 6 — в цепях антител имеются вариабельные и константные домены; 7 — молекула антитела включает участки, несущие железосодержащие простетические группы, называемые гемом.

а) 1, 2, 5;
б) 2, 4, 6, 7;
в) 1, 2, 3, 7;
г) 4, 6, 7;
д) 3, 5, 7.

42. В одном из прудов рыбхоза «Птичь» было выловлено 200 карасей. Все особи были помечены и отпущены в пруд. На следующий день было выловлено 100 карасей, из которых 50 оказались мечеными. Принимая во внимание, что популяция карасей в пруду не изменилась, определите численность популяции карасей в этом пруду:

а) 100;
б) 50;
в) 150;
г) 400;
д) 250.

43. Определите, сколько сперматозоидов и яйцеклеток соответственно образуется из 1850 сперматоцитов II порядка и 985 ооцитов II порядка:

а) 3700 и 985;
б) 5120 и 2560;
в) 1280 и 640;
г) 1280 и 1280;
д) 640 и 340.

44. Аллель *b*, сцепленный с полом (локализован в Х-хромосоме), рецессивен и летален. Летальный ген вызывает гибель зиготы или эмбриона. Мужчина вступил в брак с женщиной, гетерозиготной по этому гену. Определите вероятность рождения в данной семье детей — носителей летального гена:

а) 50 %;
б) ≈ 33 %;
в) 25 %;
г) ≈ 67 %;
д) 0.

45. Часть хроматина, которая в интерфазе сохраняет деспирализованное состояние и содержит большое количество негистидиновых белков, называется:

а) эухроматин;
б) гетерохроматин;
в) центромера;
г) ядрышковый организатор;
д) нуклеоплазма.

46. Примером внутривидовой конкуренции являются взаимоотношения между:

а) серыми крысами;
б) божьей коровкой и тлей;
в) актинией и рыбой-клоуном (амфиприоном);
г) белым медведем и песцом;
д) самцами благородного оленя в период полового размножения.

47. У представителей типа Хордовые из мезодермы формируются:

1 — симпатические и парасимпатические ганглии; 2 — гладкая мускулатура; 3 — почечные канальцы; 4 — зубная эмаль; 5 — межпозвоночные диски; 6 — сетчатка глаза; 7 — поджелудочная железа; 8 — дерма.

а) 1, 2, 3, 6;
б) 1, 4, 6;
в) 2, 3, 5, 8;
г) 3, 6, 7;
д) 1, 3, 7.

48. Иод входит в состав гормона:

а) гипофиза;
б) эпифиза;
в) щитовидной железы;
г) поджелудочной железы.

49. Фосфор содержится в:

а) белках;
б) углеводах;
в) алканах;
г) жирах;
д) нуклеиновых кислотах.

50. Для синтеза белка не требуется обязательное наличие:

а) аминокислот;
б) комплекса Гольджи;
в) тРНК;
г) иРНК;
д) рибосом.

51. Вызывающий СПИД вирус иммунодефицита человека (ВИЧ) поражает:

а) Т-хелперы (лимфоциты);
б) В-лимфоциты;
в) антигены;
г) все виды лимфоцитов;
д) тромбоциты.

52. Связанные с ДНК хромосомные белки, содержащиеся в ядрах клеток растений и животных, — это:

а) коллагены;
б) цитохромы;
в) иммуноглобулины;
г) альбумины;
д) гистоны.

53. Близкородственное скрещивание — это:

а) инбридинг;
б) аутбридинг;
в) отдаленная гибридизация;
г) автогамия;
д) партеногенез.

54. Полая белковая структура, в полости которой находится вирусный геном, — это:

а) капсид;
б) липопротеиновая оболочка;
в) муреиновая оболочка;
г) каркас;
д) бактериофаг.

55. Экологическая группа активно плавающих живых организмов, способных противостоять течению и преодолевать значительные расстояния, — это:

а) бентос;
б) нектон;
в) планктон;
г) перифитон;
д) нейстон.

56. Органоид сперматозоида, расположенный на его вершине и образующийся из элементов комплекса Гольджи, — это:

а) аксостиль;
б) фрагмопласт;
в) кинетопласт;
г) акросома;
д) кинетосома.

57. Стадия эмбрионального развития зародыша многоклеточных животных, на которой он имеет однослойную стенку и полость, — это:

а) зигота;
б) бластула;
в) морула;
г) гаструла;
д) нейрула.

58. Один из типов взаимодействия генов, при котором аллели одного гена подавляют проявление аллелей другого гена, — это:

а) комплементарность;
б) кумулятивная полимерия;
в) некумулятивная полимерия;
г) эпистаз;
д) кодоминирование.

59. Группа ферментов, катализирующих внутримолекулярные перестройки органических соединений, в том числе взаимопревращения изомеров, — это:

а) липазы;
б) гидролазы;
в) синтетазы;
г) трансферазы;
д) изомеразы.

60. Внехромосомные факторы наследственности, генетические элементы, способные стабильно существовать в клетке в автономном, не связанном с хромосомой состоянии, — это:

а) вироиды;
б) бактериофаги;
в) вирусы;
г) плазмиды;
д) капсиды.

61. Совокупность живых организмов, обитающих в грунте или на поверхности грунта морских и континентальных водоемов, — это:

а) нектон;
б) бентос;
в) планктон;
г) плейстон;
д) нейстон.

62. Внутриклеточная структура эукариот, лежащая в основании ресничек и жгутиков и служащая для них опорой, — это:

а) кинетопласт;
б) центромера;
в) кинетохор;
г) кинетосома;
д) кортекс.

63. Процесс обособления двух первичных зародышевых листков (наружного — эктодермы и внутреннего — энтодермы) у зародышей многоклеточных животных — это:

а) гаструляция;
б) бластуляция;
в) нейруляция;
г) органогенез;
д) дробление бластомеров.

64. Превосходство гибридов по ряду признаков и свойств над родительскими формами, «гибридная сила» — это:

а) гетерозис;
б) аутбридинг;
в) инбридинг;
г) моносомия;
д) трисомия.

65. Расхождение признаков организмов в ходе эволюции разных филетических линий, возникших от общего предка, — это:

а) конвергенция;
б) дивергенция;
в) катагенез;
г) диверсификация;
д) дезинфекция.

66. Сложные белки (гликопротеиды), которые специфически связываются с чужеродными веществами — антигенами, — это:

а) энзимы;
б) трансферазы;
в) иммуноглобулины;
г) лигазы;
д) иммобилизаторы.

67. Участок гена эукариот, который, как правило, не несет генетической информации о первичной структуре белка, кодируемого данным геном, — это:

а) интрон;
б) экзон;
в) аллель;
г) ядрышковый организатор;
д) антикодон.

68. Фибриллярный белок, составляющий основу волокон плотной волокнистой соединительной ткани в сухожилиях и обеспечивающий ее прочность, — это:

а) гемоглобин;
б) энзим;
в) иммуноглобулин;
г) коллаген;
д) гемоэритрин.

69. Древние ископаемые люди, относящиеся к палеоантропам, — это:

а) австралопитеки;
б) атлантропы;
в) питекантропы;
г) кроманьонцы;
д) неандертальцы.

70. С помощью какого фермента осуществляется синтез ДНК на РНК-матрице?

а) Обратной транскриптазы;
б) ДНК-полимеразы;
в) лигазы;
г) праймазы;
д) РНК-полимеразы.

71. Женщина гетерозиготна по аутосомному гену А и гетерозиготна по гену В, сцепленному с половыми хромосомами. Определите, какая доля яйцеклеток будет содержать только рецессивные аллели.

а) 10 %;
б) 50 %;
в) 25 %;
г) 12,5 %;
д) 6,25 %.

72. Мужчина, страдающий наследственным заболеванием, женился на здоровой женщине. У них родились дети: 4 мальчика и 4 девочки. Все девочки имели симптомы болезни отца, тогда как мальчики были здоровы. Данное заболевание является:

а) аутосомно-рецессивным;
б) аутосомно-доминантным;
в) сцепленным с Y-хромосомой;
г) сцепленным с X-хромосомой доминантным;
д) сцепленным с X-хромосомой рецессивным.

73. Большинство паразитов желудочно-кишечного тракта человека и животных получают энергию в результате протекания этого процесса:

а) аэробное дыхание;
б) анаэробное дыхание;
в) фагоцитоз;
г) хемосинтез;
д) фотосинтез.

74. Что из перечисленных веществ является необходимым для амплификации фрагментов ДНК посредством полимеразной цепной реакции?

а) Taq-полимераза;
б) РНК-полимераза;
в) аминокислоты;
г) АТФ.

75. К пластидам не относится:

а) протопласт;
б) амилопласт;
в) олеопласт;
г) хлоропласт;
д) хромопласт.

76. Найдите утверждение, верное для цикла Кребса:

а) проходит в межмембранном пространстве митохондрий;
б) является центральной частью молочнокислого брожения;
в) прекращается при отсутствии $НАД^+$;
г) его результатом является образование 38 молекул АТФ;
д) проходит при участии кислорода, который окисляет ацетил-КоА.

77. Ацетил-КоА принимает участие в синтезе:

а) фенилаланина;
б) клетчатки;
в) стероидов;
г) нуклеотидов;
д) белков.

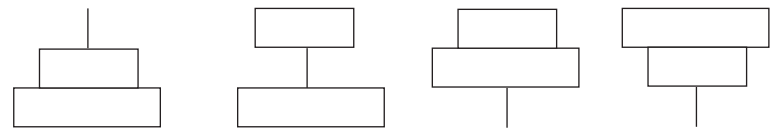
78. В каком из перечисленных продуктов питания наибольшее относительное содержание ненасыщенных жирных кислот?

а) Масло сливочное;
б) масло растительное;
в) маргарин;
г) арахисовая паста;
д) карамель.

79. На рибосомах шероховатой эндоплазматической сети синтезируются:

а) Na^+, K^+-АТФаза, тиреотропный гормон, адреналин, альбумин;
б) Ca^{2+}-АТФаза, лизосомные протеазы, гормон роста, трансферрин;
в) H^+-АТФаза, гемоглобин, альдостерон, актин, миозин;
г) гистоны, иммуноглобулины, стероиды;
д) только адреналин и альбумин.

80. Определите, какая из представленных пирамид чисел отражает соотношение ель — короед-типограф — дятел.



а) 1;
б) 2;
в) 3;
г) 4.

81. Раздел экологии, изучающий организованные сообщества живых организмов, пути и условия их формирования, динамику и структуру, взаимодействия биоценозов с компонентами неживой природы, — это:

а) синэкология;
б) популяционная экология;
в) социальная экология;
г) аутэкология;
д) учение о биосфере.

82. Определите, какой кариотип будет у мужчины, если известно, что у него обнаружено одно тельце Барра:

а) XY;
б) XXY;
в) XXXY;
г) 0Y;
д) X0Y0.

83. У молочнокислых бактерий отсутствует электротранспортная цепь. Однако при определенных условиях до 50 % АТФ синтезируется мембраносвязанной H^+-АТФазой. Определите, при каких условиях это возможно.

1 — концентрация молочной кислоты в клетке выше, чем концентрация молочной кислоты в среде; 2 — концентрация молочной кислоты в клетке ниже, чем концентрация молочной кислоты в среде; 3 — унипорт молочной кислоты; 4 — симпорт молочной кислоты с H^+; 5 — антипорт молочной кислоты с H^+.

а) 1, 3; в) 1, 5; д) 2, 4.
б) 1, 4; г) 2, 3;

84. Определите, в каком случае вероятность накопления тяжелых металлов в организме животного наибольшая:

а) при выпасе вблизи маршрутов водного транспорта;
б) при включении в рацион питания витаминов группы В;
в) при использовании в качестве корма травы, скошенной вблизи автомагистрали;
г) при строительстве животноводческого комплекса вблизи аммиачного производства;
д) во всех перечисленных случаях вероятность одинакова.

85. Определите, о какой разновидности почвенной воды идет речь в описании: «Она высвобождается только при температуре 105—110 °С; физиологически совершенно недоступна растениям; образует так называемый мертвый запас воды в почве».

а) Пленочная;
б) гравитационная;
в) капиллярная;
г) гигроскопическая;
д) нет правильного ответа.

86. Конкурентные взаимоотношения могут возникнуть между:

а) цианобактерией и грибом в составе лишайника;
б) хищником и жертвой;
в) особями одного вида, обитающими на одной территории;
г) животными и воздействующими на них абиотическими факторами;
д) нет правильного ответа.

87. Гормон, который свободно переносится кровотоком, а не белками плазмы крови, — это:

а) эстрадиол; г) гидрокортизон;
б) адреналин; д) нет правильного ответа.
в) тестостерон;

88. Типичным примером комменсализма можно считать:

а) сожительство клубеньковых бактерий и бобовых растений;
б) взаимоотношения льва и растительноядных копытных;
в) использование непаразитическими формами насекомых нор грызунов в качестве убежищ;
г) отношения рака-отшельника и актинии.

89. Субстратом РуБисКо (РБФК) являются(-ется):

1 — фосфоенолпируват; 2 — рибулозобифосфат; 3 — рамноза; 4 — фосфоглицерид; 5 — CO_2; 6 — фосфоглицериновая кислота; 7 — N_2.

а) 1, 2, 3; г) 2, 6, 7;
б) 2, 5; д) 1.
в) 3, 5, 7;

90. Аммонификация — это процесс превращения:

а) $NO_2^- \rightarrow NO_3^-$;
б) $N_2 \rightarrow NH_4^+$;
в) $NH_4^+ \rightarrow NO_2^-$;
г) атомов азота в органических соединениях в NH_3;
д) нет правильного ответа.

91. Промежуточные филаменты эпителиальных клеток представлены:

а) актином; г) тубулином;
б) миозином; д) кератином.
в) флагеллином;

92. В какой структуре синтезируются белки?

а) В митохондриях;
б) на гладкой эндоплазматической сети;
в) в лизосомах;
г) на плазмалемме;
д) в ядре.

ЗАДАНИЯ С НЕСТАНДАРТНЫМ ОБОЗНАЧЕНИЕМ ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА

1. Отметьте верное высказывание знаком «+», а ошибочное — знаком «–».

1	Радиолярии обитают в пресных водоемах	
2	Остricы не имеют пищеварительной системы и всасывают готовую пищу всей поверхностью тела	
3	Тело насекомых снаружи покрыто кутикулой	
4	Все виды клещей ведут паразитический образ жизни	
5	Ходильные конечности у паукообразных расположены на брюшке	
6	Личинки чешуекрылых питаются нектаром цветов	
7	Ноздри двоякодышащих рыб не сообщаются с ротоглоткой	
8	Для многих видов костистых рыб характерна высокая плодовитость	
9	У крокодилов четырехкамерное сердце	
10	Птицы — эндотермные животные	
11	У однодольных растений между ксилемой и флоэмой находится камбий	
12	У сосны мужские половые клетки неподвижные	
13	Для первичной коры корня характерно отсутствие проводящих тканей	
14	У папоротника-орляка бесполое размножение осуществляется с помощью спор	
15	Клетки насекомоядных растений не содержат хлоропласты	
16	У всех водных покрытосеменных растений устьица расположены на нижней стороне листа	
17	Заражение человека свиным солитером происходит при употреблении пищи, содержащей яйца паразита	
18	У веслоногого рачка циклопа есть только один простой глаз	
19	Слуховые рецепторы у позвоночных возникают из того же зародышевого листка, что и эпидермис	
20	Для вольвокса характерно половое размножение	
21	Поджелудочная железа — железа смешанной секреции	
22	В регуляции работы желез внутренней секреции принимает участие только нервная система	
23	Во время отдыха количество сахара в крови увеличивается	
24	Тромбоциты крови человека обеспечивают транспорт гормонов	
25	Нейтрофилы относятся к группе агранулоцитов	
26	Бесполое размножение хламидомонады происходит при наступлении неблагоприятных условий	
27	Молекула сахарозы состоит из двух остатков глюкозы	
28	Натрий по содержанию в организме животных относится к микроэлементам	
29	Споры папоротника диплоидные и при прорастании делятся мейотически, формируя гаплоидный заросток	
30	Рибулоза — это шестиуглеродный моносахарид	
31	Ферменты изомеразы осуществляют внутримолекулярные перестройки веществ	
32	У бактерий синтез АТФ протекает на внешней мембране митохондрий	
33	Цитоскелет клетки образован микротрабекулярной системой, микротрубочками и микрофиламентами	
34	Скорость диффузии веществ через мембрану не зависит от размера их молекул	
35	Экзоцитоз — это процесс проникновения веществ в клетку	
36	Первичная перетяжка отсутствует у палочковидных хромосом	
37	Элайопласты — это пластиды, в которых запасаются жиры.	
38	Чаще всего при фотосинтезе акцептором CO_2 служит рибулозобифосфат	
39	Железобактерии восстанавливают Fe^{3+} до Fe^{2+}	

40	Первой реакцией цикла Кребса является образование ацетил-КоА из пировиноградной кислоты и кофермента А	
41	Каротины — это углеводы, большую часть которых составляют тетратерпены	
42	В фотосистеме II реакционным центром является хлорофилл P700	
43	Автотрофные организмы в трофической цепи относятся к консументам	
44	Газообмен у птиц осуществляется в легких и воздушных мешках	
45	Гормон гастрин образуется в желудке	
46	Заболевание пеллагра развивается у человека при недостатке в пище никотиновой кислоты	
47	У людей с III группой крови в плазме крови содержатся агглютинины β	
48	Гиббереллины вызывают удлинение стеблей растений	
49	В среднем ухе млекопитающих непосредственно к барабанной перепонке примыкает молоточек	
50	В цистернах комплекса Гольджи синтезируются олиго- и полисахариды	
51	В состав жгутика эукариотической клетки входит 9 периферических дуплетов микротрубочек и 2 центральных	
52	Единицей строения и функционирования миофибриллы является миоцит	
53	Плоский эпителий выстилает ротовую полость человека	
54	Сухожилия образованы рыхлой волокнистой тканью	
55	Афферентные волокна проводят возбуждение от периферии к центру	
56	Пояски Каспари находятся в клетках ксилемы корня	
57	Червеобразный отросток (аппендикс) не имеет полости	
58	Гомологичные органы возникают в результате конвергенции	
59	Строение парных плавников кистеперых рыб гомологично строению конечностей у наземных позвоночных животных	

60	Пантофаги — всеядные организмы, питающиеся животными, растениями и грибами	
61	Аксолотль — неотеническая личинка амбистомы	
62	Наиболее древним является дихотомический тип ветвления стебля	
63	У личинок земноводных можно наблюдать орган боковой линии	
64	Гемолимфа насекомых выполняет дыхательную функцию	
65	Спаданию легкого препятствуют сурфактант и серозная жидкость полости плевры	
66	Цветовое зрение связано с функционированием колбочек	
67	Центральная ямка — это наиболее чувствительный участок сетчатки, содержащий только колбочки	
68	У птиц пища вначале попадает в жевательный отдел желудка, а потом в железистый	
69	Лизоцим — антибактериальное вещество слюны	
70	При гиповитаминозе следует уменьшить прием витаминов	
71	Митральный клапан расположен между правым предсердием и правым желудочком	
72	γ-глобулины играют важную роль в иммунологических реакциях организма	
73	Лейкоциты не способны к амебоидному движению	
74	Выделение пота обеспечивает охлаждение организма	
75	Локтевой сустав цилиндрический	
76	Акросома сперматозоида имеет сходное с митохондрией строение	
77	Сперматиды преобразуются в сперматогонии	
78	Все виды сосальщиков являются гермафродитами	
79	Семязачаток — это видоизмененный мегаспорангий	
80	Мезодерма у позвоночных формируется из энтодермы	
81	Целом выполняет функцию гидроскелета	

82	Имплантация зародыша человека происходит на вторые-третьи сутки после оплодотворения	
83	Постэмбриональный период — период развития от момента оплодотворения до выхода из яйца (рождения)	
84	Промотор — последовательность РНК длиной до 100 пар нуклеотидов, которую узнает молекула фермента РНК-полимераза	
85	Автополиплоид может содержать набор хромосом, равный 6*n*	
86	Дефишенси — выпадение участка хромосом в средней ее части	
87	Синдром Шерешевского — Тернера связан с моносомией по Х-хромосоме	
88	У молочно-белой планарии нервная система типа ортогон	
89	Зачатки неопалиума появляются у амфибий	
90	Моторный центр речи расположен в лобной доле коры больших полушарий	
91	Фотовосприятие у растений осуществляется с помощью фитохромов	
92	Индолил-3-уксусная кислота стимулирует у растений деление и растяжение клеток	
93	Сциофиты — растения, растущие в хорошо освещенных местах	
94	Опунция, агава, алоэ относятся к группе растений, называемых склерофитами	
95	Примером синойкии являются взаимоотношения между рыбой-прилипалой и акулой	
96	Циркадный ритм длится около недели	
97	Планктон — совокупность активно плавающих животных, способных преодолевать силу течения	
98	Наличие крючьев на вершине сколекса некоторых ленточных червей является приспособлением к паразитизму	
99	Двустворчатые моллюски относятся к бентосу	
100	Некоторые цианобактерии способны обитать в горячих источниках при температуре +80 °С	

2. Сопоставьте два утверждения или показателя (обозначены буквами А и Б), приведенные в каждом пункте этого раздела, и дайте ответ в форме: А > Б; А < Б; А = Б.

Знак «>», «<» или «=» внесите в средний столбец таблицы.

1	**А.** Содержание эритроцитов в крови костных рыб		**Б.** Содержание эритроцитов в крови птиц
2	**А.** Оптимальная температура прорастания семян моркови		**Б.** Оптимальная температура прорастания семян фасоли
3	**А.** Средний размер тела подвидов бурого медведя, обитающих в северных районах		**Б.** Средний размер тела подвидов бурого медведя, обитающих в южных районах
4	**А.** Число шейных позвонков у бурозубки обыкновенной		**Б.** Число шейных позвонков у бегемота
5	**А.** Интенсивность протекания физиологических процессов у живых организмов, находящихся в анабиозе		**Б.** Интенсивность протекания физиологических процессов у живых организмов, находящихся в зимней спячке
6	**А.** Концентрация сахара в крови спящего человека		**Б.** Концентрация сахара в крови бодрствующего человека
7	**А.** Рост ребенка при избыточном вырабатывании соматотропного гормона		**Б.** Рост ребенка при недостаточном вырабатывании соматотропного гормона
8	**А.** Число нуклеотидов в пре-мРНК, транскрибированной с эукариотического гена		**Б.** Число нуклеотидов в мРНК эукариотического гена во время трансляции
9	**А.** Относительное содержание эластиновых волокон в рыхлой соединительной ткани		**Б.** Относительное содержание эластиновых волокон в плотной соединительной ткани
10	**А.** Количество хромосом в 22-й паре при болезни Дауна		**Б.** Количество хромосом в 22-й паре у здорового человека
11	**А.** Число микротрубочек в жгутике эвглены зеленой		**Б.** Число микротрубочек в реснички инфузории туфельки
12	**А.** Содержание лигнина в стенках сосудов		**Б.** Содержание лигнина в стенках ситовидных трубок
13	**А.** Количество максилл у речного рака		**Б.** Количество максилл у майского жука

14	**А.** Содержание генетического материала в дочерней клетке во время телофазы митоза		**Б.** Содержание генетического материала в материнской клетке во время профазы митоза
15	**А.** Продолжительность гаплоидной стадии в цикле развития мхов		**Б.** Продолжительность диплоидной стадии в цикле развития мхов
16	**А.** Количество клеток нейроглии в нервной ткани		**Б.** Количество нейронов в нервной ткани
17	**А.** Активность ферментов панкреатического сока при pH = 8		**Б.** Активность ферментов панкреатического сока при pH = 5
18	**А.** Энергетическая ценность 100 г картофеля фри (в ккал)		**Б.** Энергетическая ценность 100 г вареного картофеля (в ккал)
19	**А.** Количество кислорода, транспортируемого кровью кольчатых червей, содержащей в плазме хлорокруанин		**Б.** Количество кислорода, транспортируемого кровью кольчатых червей, содержащей в плазме гемоглобин
20	**А.** Емкость легких человека		**Б.** Жизненная емкость легких человека
21	**А.** 1 кал		**Б.** 1 Дж
22	**А.** Валовая первичная продукция		**Б.** Чистая первичная продукция
23	**А.** Относительное содержание токсических веществ в консументах 1-го порядка		**Б.** Относительное содержание токсических веществ в консументах 3-го порядка
24	**А.** Содержание гумуса в почвах зоны тайги		**Б.** Содержание гумуса в почвах зоны широколиственных лесов
25	**А.** Биологическое разнообразие в пионерных сообществах		**Б.** Биологическое разнообразие в климаксных сообществах
26	**А.** Отношение общей продукции к дыханию (P/R) на ранних стадиях вторичной сукцессии		**Б.** Отношение общей продукции к дыханию (P/R) на поздних стадиях вторичной сукцессии
27	**А.** Плодовитость трески		**Б.** Плодовитость колючей акулы (катрана)
28	**А.** Осмотическое давление 0,05 М раствора сахарозы		**Б.** Осмотическое давление 0,1 М раствора сахарозы

29	**А.** Содержание эозинофилов в крови человека		**Б.** Содержание моноцитов в крови человека
30	**А.** Продолжительность систолы предсердий		**Б.** Продолжительность систолы желудочков
31	**А.** Сродство гемоглобина к окиси углерода (CO)		**Б.** Сродство гемоглобина к кислороду
32	**А.** Молекулярная масса H-цепей иммуноглобулина		**Б.** Молекулярная масса L-цепей иммуноглобулина
33	**А.** Количество устьиц на 1 мм^2 в эпидермисе листа липы в городе		**Б.** Количество устьиц на 1 мм^2 в эпидермисе листа липы в сельской местности
34	**А.** Концентрация K^+ в живой клетке		**Б.** Концентрация K^+ в мертвой клетке
35	**А.** Число отделов головного мозга у сазана		**Б.** Число отделов головного мозга у белой цапли
36	**А.** Число аминокислотных остатков в молекуле гемоглобина		**Б.** Число аминокислотных остатков в молекуле миоглобина
37	**А.** Концентрация аминокислот в первичной моче		**Б.** Концентрация аминокислот во вторичной моче
38	**А.** Содержание палочек в сетчатке глаза человека		**Б.** Содержание колбочек в сетчатке глаза человека
39	**А.** Расстояние до источника нектара в случае, когда рабочая пчела исполняет круговой танец		**Б.** Расстояние до источника нектара в случае, когда рабочая пчела исполняет виляющий танец
40	**А.** Количество осей движения в блоковидном суставе		**Б.** Количество осей движения в шаровидном суставе
41	**А.** Количество взмахов крыла за 1 с у махаона		**Б.** Количество взмахов крыла за 1 с у пчелы
42	**А.** Сердечный ритм при брадикардии		**Б.** Сердечный ритм при тахикардии
43	**А.** Количество опорных пальцев на конечностях у парнокопытных млекопитающих		**Б.** Количество опорных пальцев на конечностях у непарнокопытных млекопитающих
44	**А.** Энергетический выход при спиртовом брожении		**Б.** Энергетический выход при молочнокислом брожении

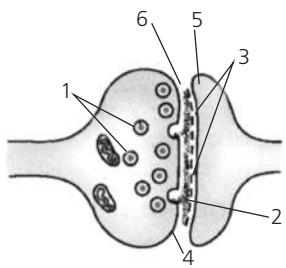
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

1. Найдите соответствие между типами личинок и животными, для которых они характерны. Впишите номера, соответствующие названиям личинок, в ячейки таблицы.

1 — мирацидий; 2 — корацидий; 3 — планула; 4 — эфира; 5 — трохофора; 6 — глохидий; 7 — велигер; 8 — онкосфера; 9 — нимфа; 10 — редий; 11 — спороциста; 12 — процеркоид.

Животное	Личинка(-и)
Аурелия (*Aurelia aurita*)	
Лентец широкий (*Diphyllobothrium latum*)	
Эхинококк (*Echinococcus granulosus*)	
Ланцетовидный сосальщик (*Dicrocoelium dedriticum*)	
Нереис (*Nereis pelagic*)	
Перловица (*Unio pictorum*)	
Таракан рыжий (*Blatella germanica*)	
Дрейссена (*Dreissena polymorpha*)	
Коралл красный (*Corallium rubrum*)	

2. Рассмотрите изображенный на рисунке специализированный функциональный контакт между возбудимыми клетками и дайте ответы на вопросы.



1) Как называется такой контакт? _____

_____

2) Укажите названия элементов, обозначенных цифрами:

1 — _____

2 — _____

3 — _____

4 — _____

5 — _____

6 — _____

3.* Найдите соответствие между группами бактерий и местом, где они обитают. Результаты впишите в таблицу ответов.

Группа бактерий	Местообитание
1. Хламидии	**А.** Открытые сульфидные месторождения
2. Метаногены	**Б.** Поверхностный слой болотной воды с растительностью
3. Метанотрофы	**В.** Клетки позвоночных
4. Сульфатредукторы	**Г.** Прибрежные морские отложения
5. Тионовые бактерии	**Д.** Рубец жвачных, метантенк, установка для получения биогаза

Таблица ответов

1	2	3	4	5

4.* Установите соответствие. Результаты впишите в таблицу ответов.

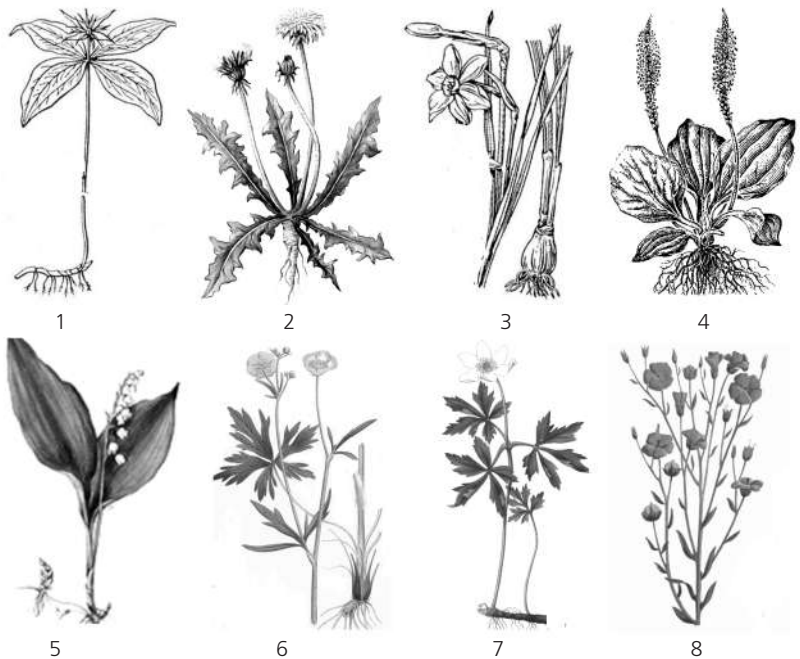
А. Лейкопласты	**1.** Цикл Кребса
Б. Шероховатый эндоплазматический ретикулум	**2.** Внутрицитоплазматические мембранные структуры бактерий
В. Геном	**3.** Центр организации микротрубочек
Г. Митохондрии	**4.** Модификация и созревание белков
Д. Центриоль	**5.** Вся генетическая информация организма
Е. Мезосомы	**6.** Запасание крахмала

Ж. Лизосомы	**7.** Синтез и транспорт белков
З. Микрофиламенты	**8.** Синтез липидов
И. Гладкий эндоплазматический ретикулум	**9.** Содержат ферменты, близкие по действию к пищеварительным
К. Комплекс Гольджи	**10.** Составляют основу цитоскелета

Таблица ответов

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К

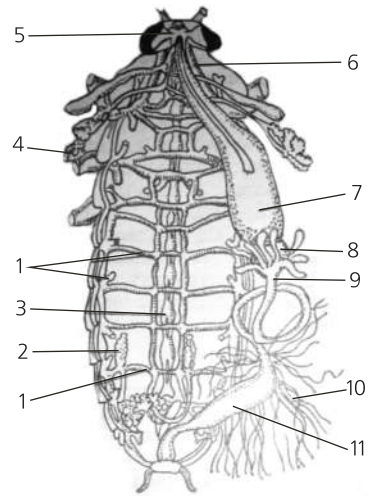
5. Определите, к каким классам относятся изображенные на рисунке растения. Укажите номера в соответствующей строке.



Класс Однодольные: _____

Класс Двудольные: _____

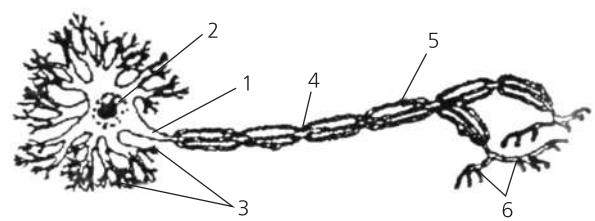
6. На рисунке изображено внутреннее строение насекомого (самца).



Укажите названия элементов, обозначенных цифрами:

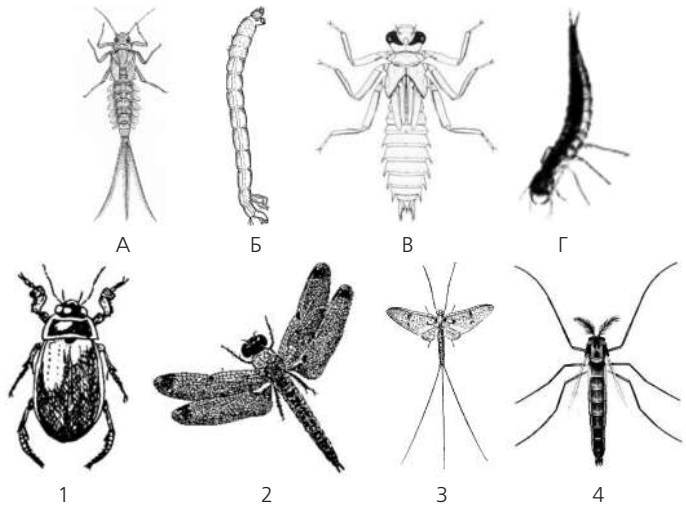
1 – _____
2 – _____
3 – _____
4 – _____
5 – _____
6 – _____
7 – _____
8 – _____
9 – _____
10 – _____
11 – _____

7. Определите, какие цифры на рисунке соответствуют перечисленным структурным составляющим нейрона.



Ядро — _____; перехват Ранвье — _____; клетка Шванна — _____; нервное окончание — _____; дендриты — _____; начальный сегмент аксона — _____.

8. Рассмотрите внешнее строение представленных личинок (А—Г) и взрослых насекомых (1—4), выполните задания и ответьте на вопросы.



1) Найдите соответствие между личинками и взрослыми насекомыми. Результаты впишите в таблицу.

Личинка	А	Б	В	Г
Взрослая особь				

2) К каким отрядам относятся изображенные имаго? Результаты впишите в таблицу.

Имаго	Отряд
1	
2	
3	
4	

3) Как протекает постэмбриональное развитие у представленных насекомых? (Укажите номера соответствующих имаго.)
Без метаморфоза — _____; с неполным метаморфозом — _____; с полным метаморфозом — _____.

4) В какой среде (водной или наземной) обитают имаго и личинки данных видов? Результаты впишите в таблицы.

Личинка	Среда обитания
А	
Б	
В	
Г	

Имаго	Среда обитания
1	
2	
3	
4	

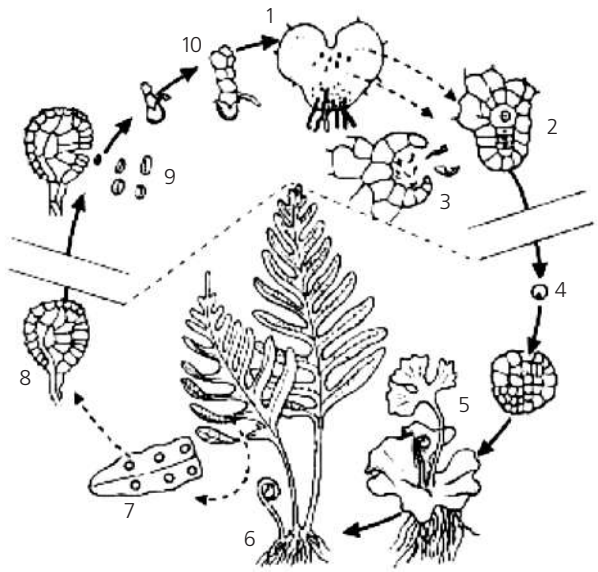
9. Найдите соответствие между видами организмов и заболеваниями, которые они вызывают. Результаты внесите в таблицу ответов.

Организм	Заболевание
1. *Bacillus anthracis*	**А.** Африканская сонная болезнь
2. *Borrelia burgdorferi*	**Б.** Сибирская язва
3. *Trichomonas vaginalis*	**В.** Холера
4. *Entamoeba histolytica*	**Г.** Амебиаз
5. *Plasmodium vivax*	**Д.** Болезнь Лайма
6. *Leishmania tropica*	**Е.** Малярия
7. *Treponema pallidum*	**Ж.** Балантидиоз
8. *Trypanosoma gambiense*	**З.** Туберкулез
9. *Vibrio cholerae*	**И.** Восточная язва (пендинка)
10. *Balantidium coli*	**К.** Сифилис
11. *Mycobacterium tuberculosis*	**Л.** Инфекция мочеполовых путей

Таблица ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

10. Рассмотрите жизненный цикл папоротников и выполните задания.



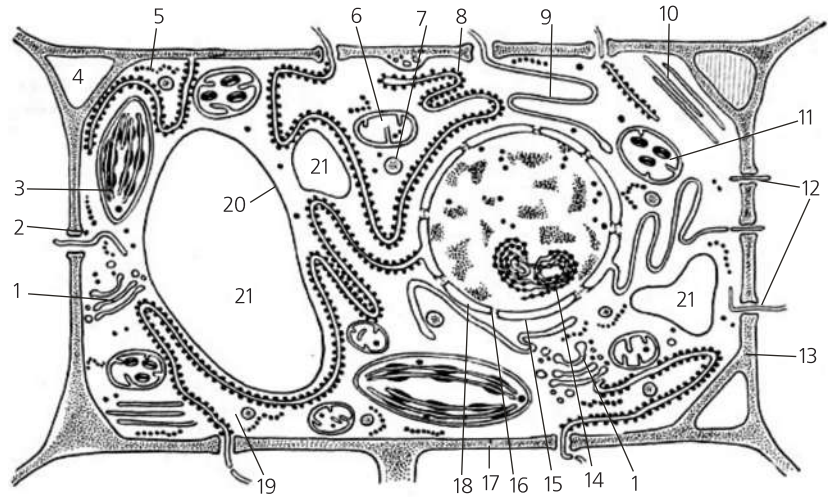
1) Определите, какие элементы (стадии) обозначены цифрами:

1 — _____
2 — _____
3 — _____
4 — _____
5 — _____
6 — _____
7 — _____
8 — _____
9 — _____
10 — _____

2) Определите, какой набор хромосом характерен для элементов (стадий), обозначенных цифрами.

Гаплоидный — _____
Диплоидный — _____

11. Рассмотрите строение растительной клетки и выполните задания.



1) Укажите структуры, обозначенные цифрами:

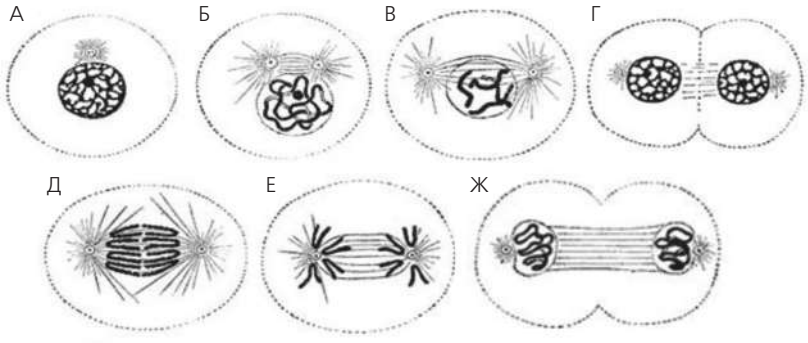
1 — _____
3 — _____
8 — _____
9 — _____
14 — _____

2) Определите, какими цифрами обозначены:

тонопласт — _____
ядерная оболочка — _____
гиалоплазма — _____

12. Рассмотрите процесс деления клетки, выполните задания и ответьте на вопросы.

1) Какой процесс деления клеток изображен на рисунке (с. 92)?



2) Какие стадии процесса деления клетки изображены на рисунке? Ответ запишите в таблицу.

Стадия	Название
А	
Б	
В	
Г	
Д	
Е	
Ж	

3) Назовите стадию процесса деления клетки, которая не изображена на рисунке.

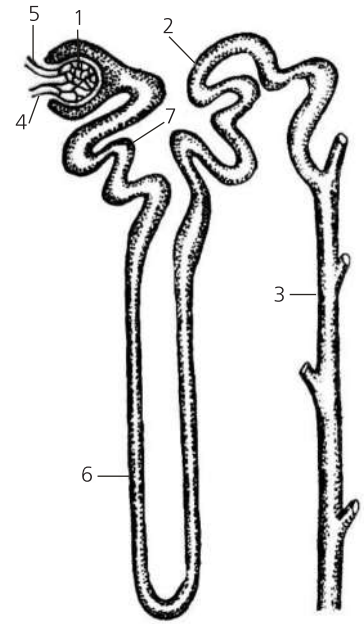
4) Определите, какое количество хромосом содержится в ядре клетки на стадии:

А _____ Г _____

5) Определите, какое количество хроматид содержится в ядре клетки на стадии:

А _____ Г _____

13. Рассмотрите строение структурно-функциональной единицы почки человека (с. 93) и выполните задания.

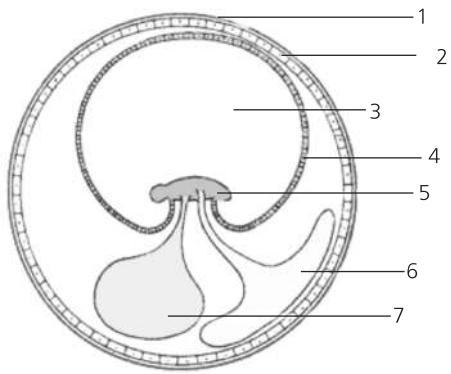


1) Назовите структуру, изображенную на рисунке.

2) Определите, какие структуры обозначены цифрами:

1 – _____
2 – _____
3 – _____
4 – _____
5 – _____
6 – _____
7 – _____

14. На рисунке (с. 94) схематично изображен развивающийся в яйце организм. Известно, что его развитие протекает в наземных условиях и организм относится к группе амниот. Рассмотрите данный рисунок, выполните задания и ответьте на вопрос.



1) Определите, какие структуры обозначены цифрами:

1 — _____
2 — _____
3 — _____
4 — _____
5 — _____
6 — _____
7 — _____

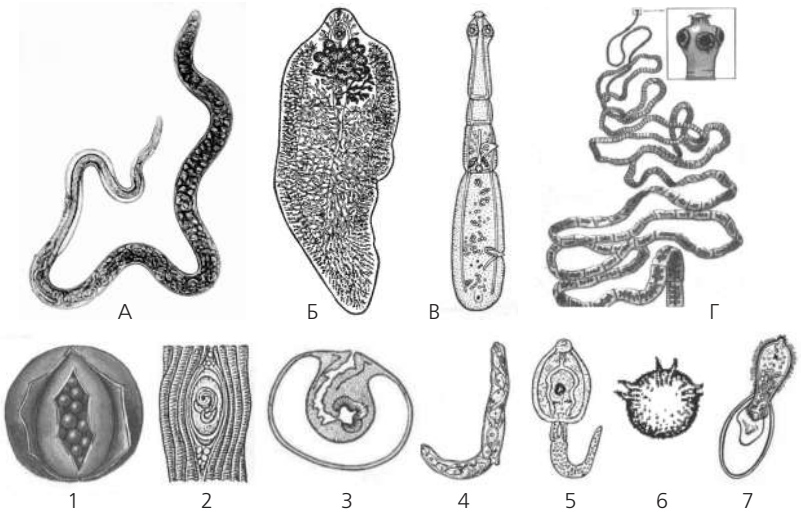
2) Назовите функцию, которую выполняет структура, обозначенная на рисунке цифрой 6.

_____
_____
_____

3) К каким(-ому) классам(-у) живых организмов может относиться развивающийся организм?

_____
_____
_____
_____

15. Рассмотрите строение взрослых паразитических червей (А—Г) и отдельные стадии, встречающиеся в цикле их развития (1—7) (с. 95). Выполните задания.



1) Найдите соответствие между паразитическими червями и стадиями, которые встречаются в цикле их развития. Ответ запишите в таблицу.

Взрослый паразитический червь	**Стадия в цикле развития**
А	
Б	
В	
Г	

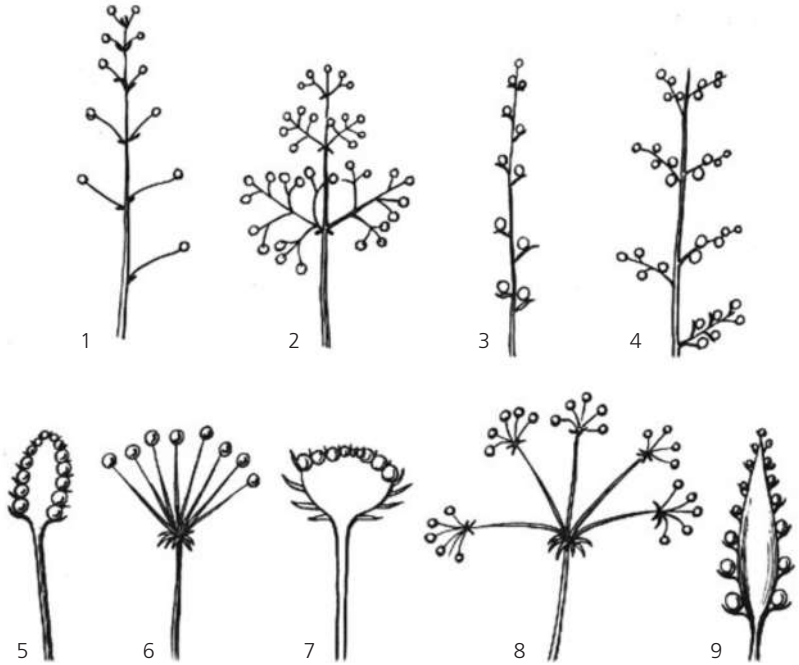
2) Определите, как называются стадии, обозначенные на рисунке цифрами:

3 — _____
4 — _____
5 — _____
6 — _____

3) Запишите видовые названия паразитических червей.

А — _____
Б — _____
В — _____
Г — _____

16. Рассмотрите рисунок, на котором изображены схемы строения соцветий, и выполните задания.



1) Определите, какими цифрами обозначены на рисунке следующие типы соцветий:
колос — _____
корзинка — _____
кисть — _____
сложная кисть — _____
сложный зонтик — _____

2) Определите, какие типы соцветий характерны для представленных в таблице видов растений. В таблице укажите цифру из рисунка, которой соответствует искомый тип соцветия.

Вид растения	Тип соцветия
Пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris*)	
Вишня обыкновенная (*Prunus cerasus*)	
Пырей ползучий (*Elytrigia repens*)	

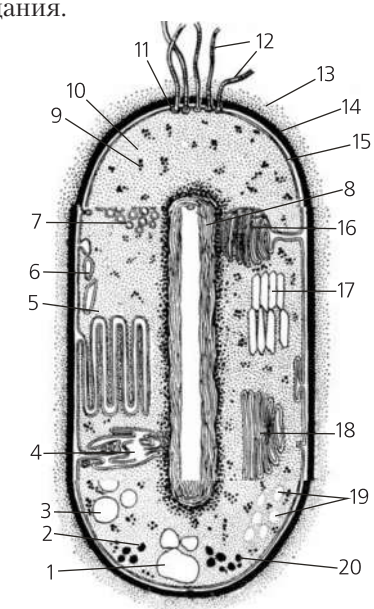
Вид растения	Тип соцветия
Морковь посевная (*Daucus sativus*)	
Подорожник большой (*Plantago major*)	
Ромашка аптечная (*Matricaria chamomilla*)	
Ландыш майский (*Convallaria majalis*)	
Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*)	
Черемуха обыкновенная (*Padus avium*)	
Пшеница мягкая (*Triticum aestivum*)	

17.* По одной из классификаций соцветия можно разделить на две группы: цимозные и ботрические. Какие из предложенных соцветий относятся к ботрическим, а какие — к цимозным? Внесите в таблицу соответствующие цифры.

1 — кисть; 2 — монохазий; 3 — колос; 4 — початок; 5 — щиток; 6 — плейохазий; 7 — зонтик; 8 — дихазий; 9 — головка; 10 — корзинка.

Ботрические	
Цимозные	

18. Рассмотрите схематическое изображение бактериальной клетки и выполните задания.



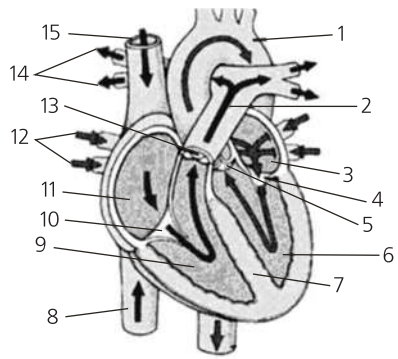
1) Укажите структуры, обозначенные цифрами:
8 – _____
9 – _____
13 – _____
15 – _____
16 – _____

2) Строение какой структуры позволяет разделить бактерии на две группы — грамположительные и грамотрицательные? Укажите цифру и напишите название структуры.
_____
_____
_____

3) В состав какой структуры входит белок флагеллин? Укажите цифру и напишите название структуры.
_____
_____
_____

4) Какая структура выполняет одинаковые функции в клетках эукариот и прокариот, но у одних она имеет более высокий коэффициент седиментации, чем у других? Укажите цифру и напишите название структуры.
_____
_____
_____

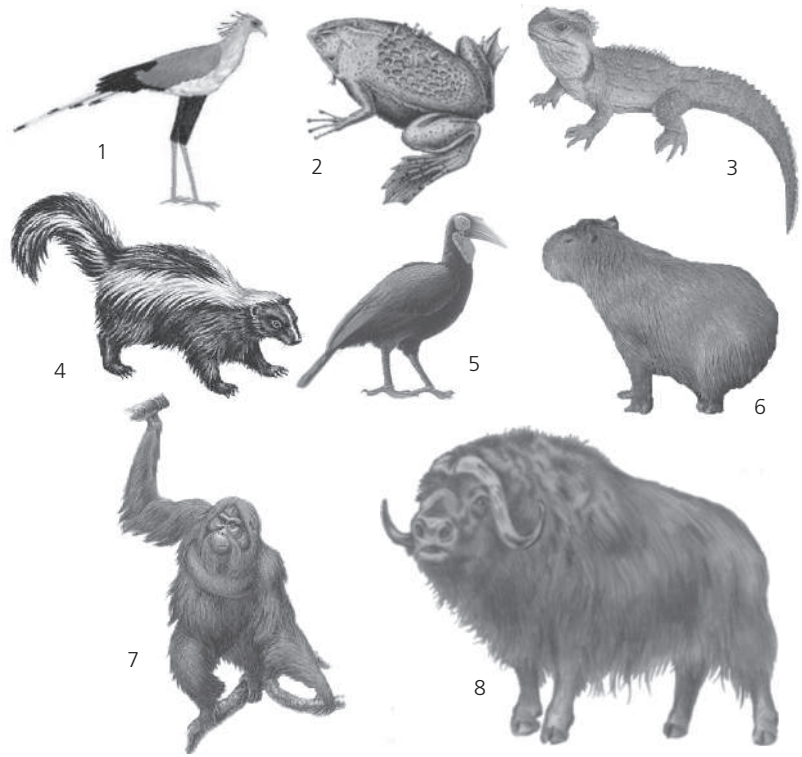
19. Рассмотрите схематическое изображение сердца человека.

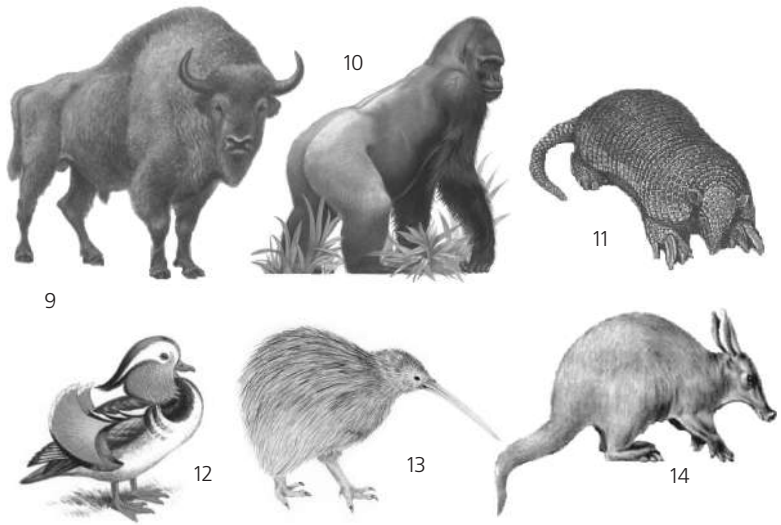


1) Укажите структуры, обозначенные цифрами:
1 – _____
3 – _____
8 – _____
9 – _____
15 – _____

2) Определите, какими цифрами на рисунке обозначены следующие структуры:
атриовентрикулярный двустворчатый клапан (митральный) – ____; атриовентрикулярный трехстворчатый клапан – ____; полулунные клапаны – ____.

20. Рассмотрите животных, изображенных на рисунке. Назовите их и укажите особенности их внешнего, внутреннего строения и распространения.





1) Внесите в таблицу названия отрядов, к которым относятся изображенные на рисунке животные.

Животное	Отряд
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	

2) Укажите в таблице, на каких континентах или в каких частях света обитают животные, изображенные на рисунке.

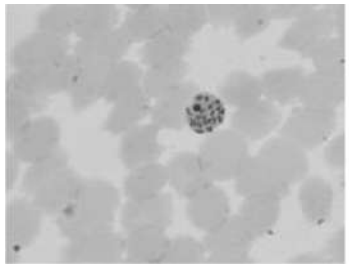
Континент, часть света	Животное (№ рисунка)
Северная Америка	
Южная Америка (включая Центральную)	
Австралия (включая Новую Зеландию)	
Африка	
Европа	
Азия (включая Индонезию)	

3) Найдите соответствие между особенностями строения отдельных органов и структур и животными, изображенными на рисунке.

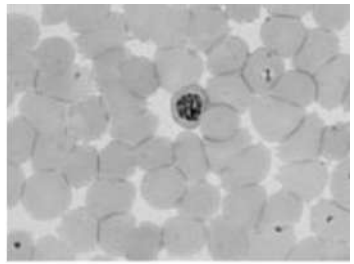
Особенности строения	Животное (№ рисунка)
Мезонефрические почки	
Шейный отдел позвоночника состоит из семи позвонков	
Сложно устроенный четырехкамерный желудок	
Мочевая кислота как основной продукт выделения	
Пара мощных резцов, которые растут в течение всей жизни (их наружная поверхность образована твердой эмалью, а остальная часть — дентином)	

21. В больницу скорой помощи поступил человек, у которого наблюдались следующие симптомы заболевания: перемежающаяся лихорадка (лихорадочные приступы при температуре 40 °С чередовались с периодами нормальной температуры), печень и селезенка увеличены. Анализ крови показал анемию.

Фотографии мазков крови этого больного приведены на с. 102.



а



б

1) Какой возбудитель явился причиной заболевания?

_____

2) В каких клетках проходит развитие стадий паразита на данных мазках крови больного? _____

_____

3) Как называется процесс бесполого размножения, который приводит к увеличению числа паразитов (фотография *б*)?

_____

_____

4) Как называются стадии, которые образуются в результате бесполого размножения паразита?

_____

_____

5) Каким образом произошло заражение данного человека?

_____

6) Как называется стадия развития паразита, на которой происходит заражение человека? _____

_____

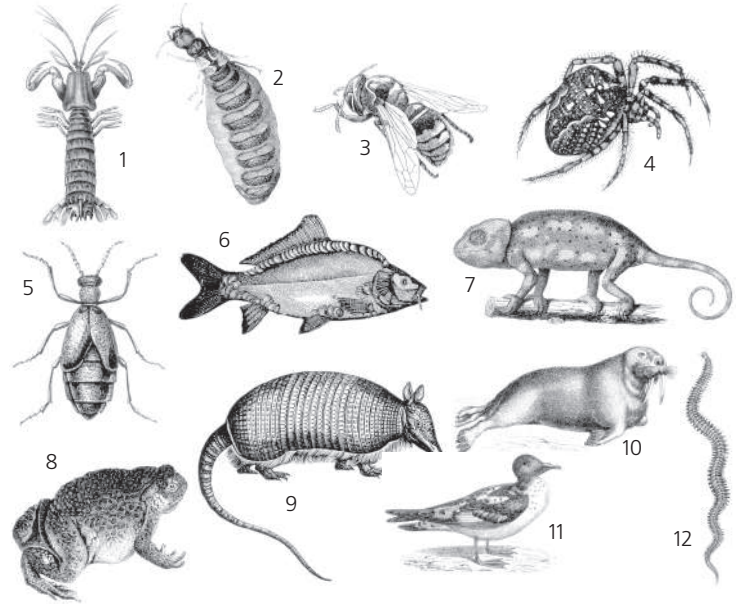
7) Укажите органоиды, которые обеспечивают проникновение паразита в клетки хозяина.

_____

8) Какие мероприятия проводят для борьбы с данным заболеванием?

_____

22. Рассмотрите изображенных на рисунке животных. Установите соответствие между конечными продуктами азотистого обмена веществ и животными, которые эти продукты преимущественно выделяют. (Укажите соответствующий № рисунка в таблице.)



Конечный продукт азотистого обмена веществ	**Животное (№ рисунка)**
Аммиак	
Мочевина	
Мочевая кислота	
Гуанин	

23. Синтез белков осуществляется как на рибосомах цитоплазмы, так и на рибосомах, расположенных на эндоплазматической сети (ЭС). Укажите, какие белки синтезируются на рибосомах цитоплазмы, а какие — на рибосомах ЭС.

1 — антитела; 2 — ДНК-полимераза; 3 — казеин; 4 — гистоны; 5 — рецептор инсулина; 6 — гликогенсинтетаза; 7 — глобин; 8 — лактатдегидрогеназа; 9 — гормон роста; 10 — пепсиноген; 11 — фибриноген; 12 — актин.

Рибосомы цитоплазмы	
Рибосомы ЭС	

24. Ознакомьтесь с морфологическими описаниями трех видов жесткокрылых. На основании этих описаний составьте определительную таблицу подобно тому, как это сделано в определителях насекомых.

Навозник весенний (*Geotrupes vernalis*) — длина тела 14—20 мм. Окраска верха тела разнообразная, от зеленой до черно-синей. Надкрылья без бороздок (продольные углубления, часто с рядами точек). Задние голени с двумя поперечными килями. Передние конечности копательные.

Навозник лесной (*Geotrupes stercorosus*) — длина тела 13—20 мм. Окраска верха тела черно-синяя, со слабым блеском. Надкрылья с бороздками (продольные углубления, часто с рядами точек). Задние голени с двумя поперечными килями. Передние конечности копательные.

Навозник обыкновенный (*Geotrupes stercorarius*) — длина тела 16—27 мм. Окраска верха тела черно-синяя или черно-зеленая. Надкрылья с бороздками (продольные углубления, часто с рядами точек). Задние голени с тремя поперечными килями. Передние конечности копательные.

25.* Найдите соответствие между терминами и утверждениями. Результаты внесите в таблицу ответов.

1. Инбредная депрессия	**А.** Закрепляются благоприятствующие аллели и элиминируются не благоприятствующие
2. Поток генов	**Б.** Такое событие происходит редко и приводит к возрастанию генетического разнообразия внутри субпопуляций и между ними
3. Отбор	**В.** Степень различий возрастает между субпопуляциями и уменьшается внутри субпопуляций
4. Аутбредная депрессия	**Г.** Наблюдается снижение жизнеспособности в результате возрастания гомозиготности, возрастает степень экспрессии вредных аллелей как следствие скрещиваний между близкородственными организмами
5. Дрейф генов	**Д.** Снижение приспособленности как результат скрещиваний между генетически различными организмами
6. Мутация	**Е.** Наблюдаются снижение степени различий между субпопуляциями и увеличение внутри субпопуляций

Таблица ответов

1	2	3	4	5	6

26.* Растения получают из почвы различные физиологически важные элементы минерального питания. Установите соответствие между элементами минерального питания и выполняемыми ими функциями.

Элемент минерального питания	**Функция, которую выполняет в растительном организме**
1. Кальций	**А.** Катион, необходимый для изменения тургора в замыкающих клетках устьиц
2. Азот	**Б.** Форма азота, обычно доступная для усвоения растением в естественных экосистемах
3. Нитрат	**В.** Необходим для биосинтеза боковых цепей аминокислот цистеина и метионина
4. Иод	**Г.** Компонент всех аминокислот, нуклеотидов и хлорофиллов
5. Фосфат	**Д.** «Центральный» атом в молекуле хлорофилла
6. Магний	**Е.** Позволяет клеточным стенкам слипаться при помощи пектиновых веществ
7. Калий	**Ж.** Важный компонент ДНК и РНК, но не пуриновых или пиримидиновых оснований
8. Сульфат	**З.** Наиболее распространенный ион металла в белках, транспортирующих электроны
9. Марганец	**И.** Его главная функция в фотосинтезе — расщепление воды
10. Железо	**К.** Не является существенным для роста растений

Таблица ответов

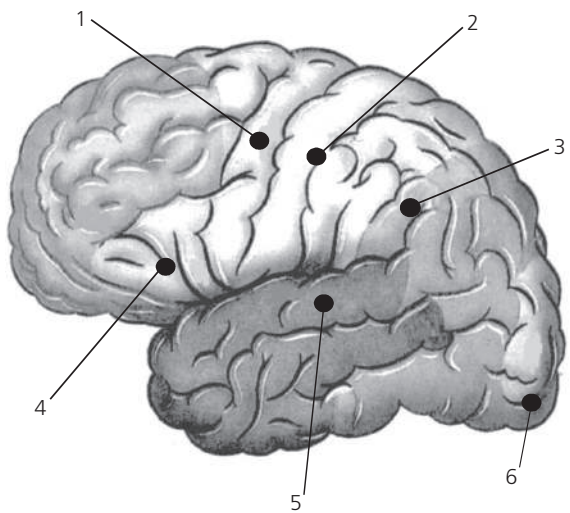
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

27. Установите соответствие между зародышевыми листками и органами (системами органов), которые из них образуются.

I — эктодерма; II — мезодерма; III — энтодерма.

Эпителиальная выстилка носа и ротовой полости _____
Сердце _____
Эпителиальная выстилка кишечника _____
Ребра _____
Поджелудочная железа _____
Половые железы _____
Скелетные мышцы _____
Мозжечок _____
Кровь и лимфа _____
Печень _____

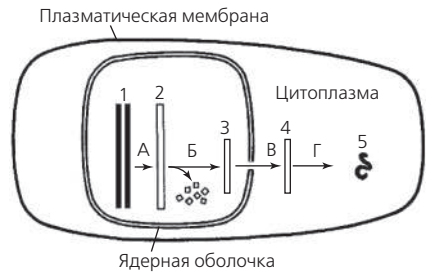
28. На рисунке изображена поверхность коры одного из больших полушарий.



Укажите в таблице, в какой доле коры расположен каждый из отмеченных на рисунке участков; как называется зона коры, в которой расположен этот участок; какую функцию выполняет эта зона коры.

№	Доля коры	Зона коры	Функция зоны
1			
2			
3			
4			
5			
6			

29. На рисунке показаны этапы реализации генетической информации. Рассмотрите рисунок и дайте ответы на вопросы.



1) Укажите название процессов, обозначенных на рисунке буквами А—Г.

А	Б	В	Г

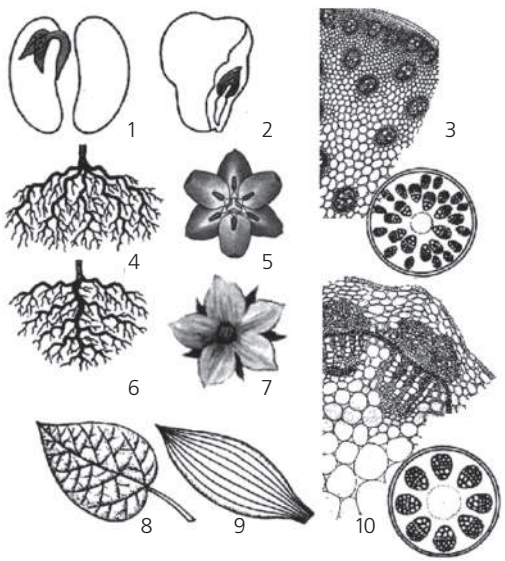
2) Укажите название соединений, обозначенных на рисунке цифрами 1—5.

1	2	3	4	5

30. Укажите признаки, верные (да) или неверные (нет) в отношении бактерий.

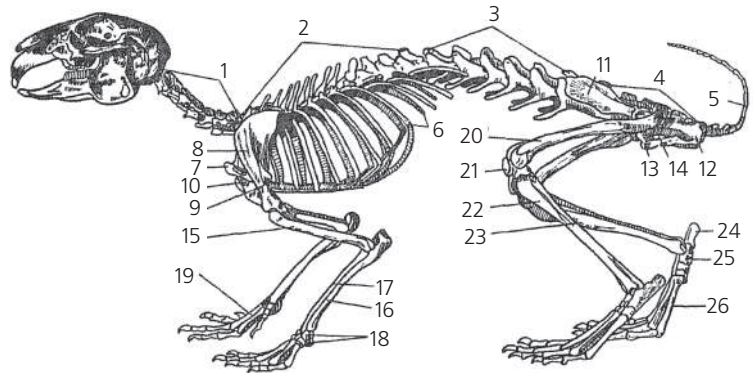
Признак	Да/Нет
Ядро отсутствует	
Имеются рибосомы	
Одноклеточный одноядерный организм	
Митохондрии отсутствуют	
Размножаются спорами	
Характерно простое бинарное деление	
Имеют жгутики	
Некоторые являются фотосинтезирующими	
Могут вступать в симбиоз с грибами	
У цианобактерий отсутствует клеточная оболочка	
В цитоплазме расположены плазмиды	

31. Рассмотрите рисунок и укажите, под какими номерами изображены структуры, характерные большинству видов однодольных и двудольных растений соответственно. Результаты внесите в таблицу, указав номера этих структур.



Однодольные растения	
Двудольные растения	

32. На рисунке изображено строение скелета млекопитающего.



Укажите названия элементов, обозначенных цифрами:

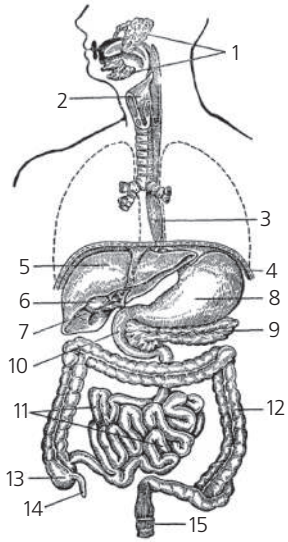
1 — _____
3 — _____
8 — _____
11 — _____
15 — _____
16 — _____
20 — _____
22 — _____
24 — _____
25 — _____
26 — _____

33. Укажите клетки, входящие в состав наружного и внутреннего слоев тела гидры. Ответ запишите в таблицу.

1 — кожно-мускульные клетки со жгутиками; 2 — кожно-мускульные клетки без жгутиков; 3 — стрекательные клетки; 4 — железистые пищеварительные клетки; 5 — резервные клетки; 6 — половые клетки; 7 — нервные клетки.

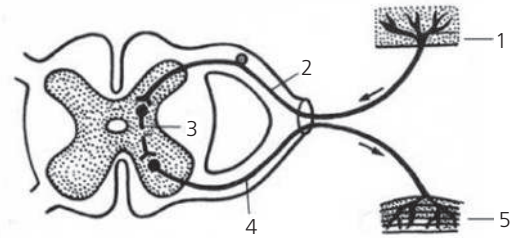
Наружный слой клеток (эпидермис)	
Внутренний слой клеток (гастродермис)	

34. Используя рисунок, дайте ответы на вопросы, касающиеся пищеварительной системы, указав номер соответствующей структуры.



Вопрос	№ структуры на рисунке
1. В каком отделе пищеварительной системы выделяется пепсин?	
2. Крупная непарная железа смешанной секреции?	
3. Отдел кишечника, в который впадают желчные протоки?	
4. Отдел кишечника, в котором преимущественно происходит всасывание пищи?	
5. Воспаление какого органа приводит к заболеванию, называемому холецистит?	
6. Отдел кишечника, в котором происходит преимущественное всасывание воды?	

35. Рассмотрите схему строения рефлекторной дуги и заполните таблицу.



Элемент рефлекторной дуги	№ элемента на схеме
Рабочий орган	
Центробежный нейрон	
Центростремительный нейрон	
Вставочный нейрон	
Рецептор	

36. Рассмотрите рисунок, на котором изображены органеллы клетки, и ответьте на поставленные вопросы.

А Б

1) На рисунке изображены:

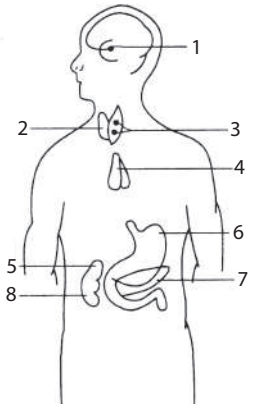
А — _____

Б — _____

2) Какие основные функции выполняют в клетках данные органеллы?

Органелла А	
Органелла Б	

37. Рассмотрите схему расположения желез внутренней секреции и органов человека. Найдите соответствие между этими структурами и утверждениями, характеризующими действие гормонов, которые они выделяют. Ответ запишите в таблицу, указав номер соответствующей структуры.



Утверждение	Железа
Выделяет гормон, увеличивающий всасывание Na^+ в кровь	
Секреция гормона увеличивается при снижении Ca^{2+} ниже нормы	
При снижении секреции гормона скорость основного метаболизма снижается	
Продукты секреции необходимы для формирования клеточного иммунитета	
Выделяет гормон, стимулирующий образование эритроцитов в костном мозге	
При отсутствии ее гормона организм теряет чрезмерное количество воды	
Секрецию гормона этой железы стимулирует еда, богатая углеводами	
Выделяемый гормон необходим для химического расщепления белков	

Районные
олимпиады
2006–2010 гг.

РАЙОННАЯ ОЛИМПИАДА, г. Минск. 2006/2007 учебный год

11 класс

Часть А

1. Выберите признаки, характерные для плесневых грибов.

1 — продукт выделения мочевина; 2 — в состав клеточной стенки входит муреин; 3 — фотосинтезирующие организмы; 4 — размножаются спорами; 5 — мицелий отсутствует; 6 — вызывают фитофтороз томатов.

а) 1, 4, 5; в) 1, 3, 4; д) 1, 4.
б) 2, 4, 6; г) 1, 2, 6;

2. Сальвиния плавающая относится к отделу растений:

а) Голосеменные; г) Папоротниковидные;
б) Моховидные; д) Хвощевидные.
в) Покрытосеменные;

3. Какие из перечисленных клеток листа двудольного растения выполняют основную ассимилирующую роль на свету?

а) Клетки верхнего эпидермиса;
б) клетки столбчатой паренхимы;
в) клетки нижнего эпидермиса;
г) клетки губчатой паренхимы;
д) сосуды ксилемы.

4. Какое ядро у инфузории туфельки является всегда диплоидным?

а) Макронуклеус; г) мегануклеус;
б) пронуклеус; д) нет правильного ответа.
в) микронуклеус;

5. К аллельному взаимодействию генов относится:

а) эпистаз;
б) полимерия;
в) комплементарность;

г) доминирование;
д) ни одно из перечисленных взаимодействий не является аллельным.

6. Для представителей каких отрядов насекомых характерно развитие с полным метаморфозом?

1 — жесткокрылые; 2 — бабочки; 3 — прямокрылые; 4 — клопы; 5 — перепончатокрылые; 6 — стрекозы.

а) 1, 4, 5; в) 1, 2, 5; д) 1, 5, 6.
б) 2, 4, 6; г) 2, 3, 6;

7. В лесах Южной и Центральной Америки встречаются случаи опыления цветковых растений летучими мышами. Как называется данное явление?

а) Энтомофилия; г) хироптерофилия;
б) орнитофилия; д) малакофилия.
в) мирмекофилия;

8. Какой организм является промежуточным хозяином в цикле развития эхинококка?

а) Моллюск; г) человек;
б) рыба; д) собака.
в) муравей;

9. У посевной фасоли с генотипом C-D- пурпурные цветки. Растения с остальными возможными вариантами генотипов имеют белые цветки. Скрестили растения с генотипами CCdd и ccDD (гены находятся в разных парах гомологичных хромосом). Какое расщепление по фенотипу будет у гибридов второго поколения?

а) 1 белые : 1 пурпурные; г) 9 пурпурные : 7 белые;
б) 3 пурпурные : 1 белые; д) 13 пурпурные : 3 белые.
в) 1 пурпурные : 3 белые;

10. Для борьбы с насекомыми — вредителями сельского хозяйства наиболее целесообразно и экологически безопасно использовать:

а) гербициды; г) животных-энтомофагов;
б) инсектициды; д) животных-ихтиофагов.
в) животных-орнитофагов;

11. Гомологичными органами являются:

а) лапа кошки и нога медведки;
б) глаз человека и глаз паука;
в) чешуя рептилий и перья птиц;
г) крыло бабочки и крыло летучей мыши;
д) верхняя челюсть собаки и мандибулы жука-носорога.

12. Известно, что растение имеет генотип AaBbccDd. Какого расщепления по фенотипу можно ожидать в потомстве этого растения при самоопылении при условии полного доминирования по всем парам аллелей?

а) 3 : 1;
б) 9 : 3 : 3 : 1;
в) 9 : 7;
г) 27 : 9 : 9 : 9 : 3 : 3 : 3 : 1;
д) 81 : 27 : 27 : 27 : 27 : 9 : 9 : 9 : 9 : 9 : 9 : 3 : 3 : 3 : 3 : 1.

13. Определите жизненную емкость легких человека, если известно, что дыхательный объем равен 450 мл, дополнительный объем — 1500 мл, резервный — 1500 мл, а общий объем легких составляет 5000 мл.

а) 1550 мл; в) 3450 мл; д) 4550 мл.
б) 3050 мл; г) 1950 мл;

14. Какие из перечисленных фитогормонов оказывают тормозящее действие на рост растений?

1 — ауксины; 2 — гиббериллины; 3 — цитокинины; 4 — абсцизовая кислота; 5 — этилен.

а) 1, 2, 5; в) 4, 5; д) 3, 5.
б) 2, 3, 4; г) 2, 4;

15. Найдите соответствие между белками и выполняемыми ими функциями.

I — структурные белки; II — ферменты; III — транспортные белки; IV — защитные белки.

1 — коллаген; 2 — трипсин; 3 — эластин; 4 — тромбин; 5 — миоглобин; 6 — фибриноген; 7 — гемоцианин; 8 — глутаминсинтетаза.

а) I — 1, 5; II — 2, 4; III — 7, 8; IV — 3, 6;
б) I — 3; II — 2, 8; III — 1, 4, 5; IV — 6, 7;
в) I — 1, 3; II — 2, 8; III — 5, 7; IV — 4, 6;

г) I — 1, 2; II — 3, 8; III — 5, 7; IV — 4, 6;
д) I — 4; II — 1, 3, 2, 8; III — 5, 7; IV — 6.

16. К двумембранным структурам клетки относятся:

1 — рибосомы; 2 — митохондрии; 3 — комплекс Гольджи; 4 — эндоплазматичекий ретикулум; 5 — ядро; 6 — пластиды; 7 — центриоли.

а) 2, 5, 6; г) 2, 3, 5;
б) 1, 2, 6; д) 3, 5, 6, 7.
в) 3, 4, 7;

17. Потенциал покоя аксона характеризуется следующими признаками:

1 — высокая концентрация ионов K^+ внутри аксона и низкая снаружи; 2 — низкая концентрация ионов K^+ внутри аксона и высокая снаружи; 3 — высокая концентрация ионов Na^+ внутри аксона и низкая снаружи; 4 — низкая концентрация ионов Na^+ внутри аксона и высокая снаружи.

а) 1, 4; в) 1, 3;
б) 2, 3; г) 2, 4.

18. Пятая пара черепно-мозговых нервов человека (тройничный нерв) иннервирует:

а) глотку; г) кишечник;
б) сетчатку; д) мышцы челюстей.
в) полукружные каналы;

19. Выберите признаки, характерные для шероховатого эндоплазматического ретикулума (ШЭР) и гладкого эндоплазматического ретикулума (ГЭР).

1 — состоит из мембранных мешочков (цистерн); 2 — обеспечивает синтез липидов; 3 — участвует в транспорте белков; 4 — покрыт рибосомами; 5 — обильно представлен в клетках, секретирующих стероидные гормоны; 6 — обильно представлен в клетках, секретирующих ферменты.

а) ШЭР — 1, 2, 4; ГЭР — 1, 3, 5;
б) ШЭР — 2, 3, 4; ГЭР — 1, 2, 6;
в) ШЭР — 4, 6; ГЭР — 1, 4, 5;
г) ШЭР — 1, 3, 4, 6; ГЭР — 1, 2, 5;
д) ШЭР — 4; ГЭР — 1, 5, 6.

20. Найдите соответствие между эндокринными железами и гормонами, которые они выделяют.

I — передняя доля гипофиза; II — задняя доля гипофиза; III — кора надпочечников; IV — щитовидная железа.
1 — вазопрессин; 2 — пролактин; 3 — альдостерон; 4 — тиреокальцитонин.

а) I — 1, II — 3; III — 2; IV — 4
б) I — 2, II — 3; III — 4; IV — 1
в) I — 2, II — 1; III — 3; IV — 4.
г) I — 3, II — 4; III — 1; IV — 2;
д) I — 4, II — 1; III — 2; IV — 3.

21. В молочных железах млекопитающих происходит секреция:

а) мерокринная;
б) апокринная;
в) мерокринная и апокринная;
г) голокринная;
д) голокринная и апокринная.

22. Активный фермент представляет собой сочетание кофактора и:

а) апофермента;
б) кофермента;
в) голофермента;
г) гема;
д) активного центра.

23. Из предложенных видов животных выберите гермафродитов.

1 — махаон; 2 — медицинская пиявка; 3 — эхинококк; 4 — пескожил; 5 — черноморский морской конек; 6 — янтарка обыкновенная.

а) 1, 3, 6;
б) 2, 3, 6;
в) 2, 4, 6;
г) 3, 5;
д) 3, 4, 5.

24. Для гликолиза характерно:

1 — реакции проходят на кристах митохондрий; 2 — чистый выход АТФ равен двум молекулам; 3 — реакции протекают в цитоплазме; 4 — требуется обязательное наличие кислорода; 5 — из одной молекулы глюкозы образуется две молекулы пировиноградной кислоты; 6 — образуется ацетилкофермент А; 7 — чистый выход АТФ равен четырем молекулам; 8 — в итоге образуются CO_2 и H_2O.

а) 1, 3, 5;
б) 1, 2, 6, 7;
в) 2, 3, 5;
г) 2, 4, 8;
д) 2, 3, 4, 7.

25. В процессе сперматогенеза первое деление мейоза происходит на стадии:

а) сперматид;
б) спермиев;
в) сперматоцитов I порядка;
г) сперматогониев;
д) сперматоцитов II порядка.

26. Что определяет количество нейромедиатора, выделяющегося из пресинаптического окончания?

а) Отсутствие приходящих потенциалов действия;
б) частота приходящих потенциалов действия;
в) длительность приходящих потенциалов действия;
г) верны все приведенные ответы.

27. Определите, какое количество нуклеотидов в составе иРНК будет соответствовать 24 аминокислотным остаткам в полипептиде?

а) 12;
б) 24;
в) 48;
г) 72;
д) 144.

28. Укажите антикодоны тРНК если известно, что нетранскрибируемая цепь ДНК имеет нуклеотидную последовательность

5'-АТАГГГЦАТЦТА-3':

а) УАУ, ЦЦЦ, ГУА, ГАУ;
б) АУА, ЦЦЦ, ГАУ, ГУА;
в) ТАТ, ЦЦЦ, ГТА, ГАТ;
г) УАУ, ГГГ, ЦАУ, ГАУ;
д) АУУ, ГГГ, ГАУ, ГУА.

29. Пять видов «горных индеек» — уларов, обитающих в высокогорьях Азии (кавказский, каспийский, гималайский, тибетский, алтайский), возникли в результате изоляции:

а) экологической;
б) географической;
в) этологической;
г) хронологической.

30. Диплоидный набор хромосом имеет:

а) оогоний;
б) сперматоцит II порядка;
в) ооцит II порядка;
г) сперматида;
д) сперматозоид.

31. Гормон из группы катехоламинов, который синтезируется у позвоночных в хромафиных клетках и выделяется при стрессе, — это:

а) инсулин;
б) паратгормон;
в) адреналин;
г) окситоцин;
д) кальцитонин.

32. Расположите этапы онтогенеза хордовых во временном порядке (начиная с первого).

1 — бластула, 2 — гаструляция; 3 — зигота; 4 — оплодотворение; 5 — нейруляция.

а) $1 \to 2 \to 3 \to 4 \to 5$;
б) $2 \to 3 \to 1 \to 4 \to 5$;
в) $4 \to 3 \to 1 \to 2 \to 5$;
г) $4 \to 1 \to 3 \to 2 \to 5$;
д) $3 \to 4 \to 1 \to 5 \to 2$.

33. Гликокаликсу присущи функции:

1 — защита поверхности клетки; 2 — движение органелл внутри клетки; 3 — обмен липидов и углеводов; 4 — межклеточное узнавание; 5 — объединение клеток.

а) 1, 2;
б) 1, 2, 3;
в) 1, 3;
г) 2, 3, 4;
д) 1, 4, 5.

34. Укажите правильное утверждение, касающееся лимфы:

а) формируется из тканевой жидкости;
б) содержит эритроциты и лейкоциты;
в) омывает все клетки;
г) точно соответствует по составу плазме крови;
д) содержит большое количество стволовых клеток.

35. Частота индивидов с наследуемым аутосомным рецессивным нарушением равна 25 %. Популяция, пораженная этой болезнью, находится в состоянии равновесия в соответствии с законом Харди — Вайнберга. Определите долю носителей данного нарушения в этой популяции:

а) 12,5 %;
б) 25 %;
в) 50 %;
г) 75 %;
д) 100 %.

36. Имеется фрагмент ДНК известной последовательности. Какой метод можно использовать для многократного увеличения количества этой последовательности ДНК?

а) Нозерн-блоттинг;
б) полимеразная цепная реакция;
в) секвенирование;
г) электрофорез в агарозном геле.

37. У человека лимбическая система располагается в мозге:

а) заднем;
б) продолговатом;
в) среднем;
г) переднем;
д) спинном.

38. Во время мейоза кроссинговер происходит на стадии:

а) профазы I;
б) профазы II;
в) метафазы I;
г) метафазы II;
д) анафазы I.

39. Регенерация у кишечнополостных возможна благодаря наличию клеток:

а) эпителиально-мускульных;
б) нервных;
в) половых;
г) интерстициальных;
д) железистых.

40. Экспериментально блокировать репликацию ДНК можно:

а) митомицином;
б) актиномицином;
в) пуромицином;
г) циклогексимидом.

41. Пресноводная рыба горчак откладывает икринки в мантийную полость двустворчатых моллюсков, где из них выводятся личинки. Это является примером:

а) паразитизма;
б) протокооперации;
в) комменсализма;
г) гиперпаразитизма.

42. Растение повилика клеверная является:

а) продуцентом;
б) консументом I порядка;
в) консументом II порядка;
г) редуцентом.

43. Какой из видов жесткокрылых является некрофагом?

а) Божья коровка;
б) жужелица золотоямчатая;
в) мертвоед некрофорус;
г) мягкотелка бурая.

44. Сплайсинг — это процесс:

а) транскрипции эукариотного гена;
б) присоединения интронов к экзонам;
в) вырезания копий экзонов из РНК и сшивание копий интронов;
г) вырезания копий интронов из РНК и сшивание копий экзонов.

45. Какой из организмов нельзя включить в единую трофическую цепь, составленную из других перечисленных видов?

а) Лемминг;
б) песец;
в) осока;
г) афалина.

Часть В

1. Связанные с ДНК хромосомные белки, содержащиеся в ядрах клеток растений и животных, — _____.

2. Паразитическая личинка пресноводных двустворчатых моллюсков семейства Перловицы — _____.

3. Разновидность костной ткани, входящая в состав плакоидной чешуи рыб и составляющая основную массу зуба млекопитающих, — _____.

4. Канал, соединяющий полость среднего уха с носоглоткой у человека, — _____.

5. Взрослая (дефинитивная) стадия развития насекомых — _____

_____.

6. Близкородственное скрещивание — _____.

7. Полая белковая структура, в полости которой находится вирусный геном, — _____.

8. Отряд вторичноводных млекопитающих, лишенных волосяного покрова и кожных желез, — _____.

9. Экологическая группа активно плавающих животных, способных противостоять течению и преодолевать значительные расстояния, — _____.

10. Внутриклеточная пластинка, зачаток клеточной стенки, возникающая в делящихся клетках большинства растений на стадии телофазы митоза, — _____.

Задачи по генетике

1. У человека праворукость доминирует над леворукостью, а карий цвет глаз — над голубым. В брак вступают кареглазый мужчина-правша, мать которого была голубоглазой левшой, и голубоглазая женщина-правша, отец которой был левшой. Какова вероятность того, что у этой пары родится ребенок-левша? (Выразите в %.)

2. У кур ореховидная форма гребня определяется взаимодействием локализованных в разных парах хромосом доминантных генов, каждый из которых имеет самостоятельное фенотипическое проявление — розовидную или гороховидную форму соответственно. Рецессивные по обеим парам указанных генов особи имеют листовидную форму гребня. Курицу с листовидным гребнем скрестили с гетерозиготным петухом, имеющим ореховидную форму гребня. Какова вероятность появления в потомстве цыплят, имеющих розовидную и гороховидную форму гребня? (Выразите в %.)

3. В одном из селений проживают 5000 человек, 3200 из которых способны свертывать язык трубочкой (доминантный признак, детерминирован геном R), 1800 человек такой способностью не обладают (рецессивный ген r). Определите частоту встречаемости в данной популяции людей, имеющих гетерозиготный генотип Rr (выразите в %).

РАЙОННАЯ ОЛИМПИАДА, г. Минск. 2007/2008 учебный год

11 класс

Часть А

1. Укажите, к какой морфологической группе относятся изображенные на рисунке бактерии:

а) стафилококки;
б) стрептококки;
в) бациллы;
г) вибрионы;
д) спириллы.

2. В пастеризованное молоко добавили одну бактериальную клетку. Через какое время численность бактериальных клеток достигнет 1024? (Условия для размножения оптимальные.)

а) 3 ч 20 мин;
б) 2 ч 30 мин;
в) 60 мин;
г) 24 ч;
д) 10 ч 15 мин.

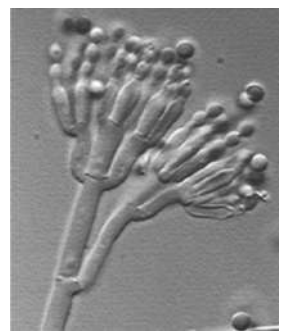
3. Укажите, какие организмы характеризуются следующим набором признаков: одиночные или колониальные; хлоропласты содержат хлорофиллы *a* и *c* и фукоксантин; имеется твердая кремнеземная оболочка; запасные вещества волютин и хризоламинарин.

а) Бурые водоросли;
б) цианобактерии;
в) зеленые водоросли;
г) диатомовые водоросли;
д) красные водоросли.

4. Выберите верное утверждение, характеризующее одну из стадий конъюгации у инфузорий:

а) макронуклеус делится и образует 2 ядра;
б) первое деление микронуклеуса не приводит к редукции числа хромосом;
в) микронуклеус делится несколько раз и образует 8 ядер;
г) деление микронуклеуса приводит к редукции числа хромосом;
д) последовательно делятся макро- и микронуклеус, образуется 4 ядра.

5. При обследовании заплесневевших продуктов ученый сфотографировал организм, который вызвал повреждения (см. рисунок). Что это за организм?



а) Мукор;
б) пеницилл;
в) аспергилл;
г) мужоция;
д) спорынья.

6. Какие образования участвуют в вегетативном размножении лишайников, а также позволяют лишайникам увеличивать ассимиляционную поверхность слоевища?

а) Изидии;
б) соредии;
в) гаплоидные споры;
г) диплоидные споры.

7. Для современных представителей какого отдела растительного царства характерно образование гаметофитов длиной до 2 см, питающихся микотрофно?

а) *Pinophyta*;
б) *Bryophyta*;
в) *Magnoliophyta*;
г) *Lycopodiophyta*;
д) *Equisetophyta*.

8. В результате транскрипции фрагмента ДНК получена пре-иРНК 3'-АУГГГГГЦГАУАЦЦЦ-5'. Какой будет последовательность зрелой иРНК после сплайсинга, если известно, что интронами в этой ДНК являются участки ЦЦЦЦГЦ и ГГГ?

а) 3'-АУГГЦГЦЦЦ-5';
б) 3'-АУГГГГГЦГАУАЦЦЦ-5';
в) 3'-АУГАУА-5';
г) 3'-АУГЦЦЦ-5';
д) 3'-ГЦГАУАЦЦЦ-5'.

9. Центриоли состоят из белка:

а) актина;
б) миозина;
в) тубулина;
г) виментина;
д) кератина.

10. Если из нуклеотидной последовательности структурной части гена будет удален один из нуклеотидов, то:

а) в этом месте всегда возникает стоп-кодон;
б) это вызовет сдвиг рамки считывания;
в) аминокислотная последовательность кодируемого этим геном белка не изменится;
г) произойдет изменение антикодона тРНК, соответствующей триплету, в котором произошла делеция;
д) процесс биосинтеза белка будет осуществляться без участия малой субъединицы рибосом.

11. У людей с болезнью Дауна трисомия по:

а) половым Х-хромосомам;
б) половым Y-хромосомам;
в) 21-й паре аутосом;
г) 23-й паре аутосом;
д) 4-й паре аутосом.

12. У человека отсутствие потовых желез является рецессивным признаком, сцепленным с Х-хромосомой. В семье отец и сын имеют данную аномалию, а мать здорова. Какова вероятность появления в семье дочери с данной аномалией?

а) 0;
б) 10 %;
в) 25 %;
г) 50 %;
д) 100 %.

13. Определите, какое количество молекул АТФ может получить в качестве полезного энергетического выхода клетка в результате гликолиза 2,5 моль глюкозы.

а) 5;
б) 15;
в) $5 \cdot 10^{23}$;
г) $3{,}01 \cdot 10^{24}$;
д) $2{,}05 \cdot 10^{23}$.

14. C_4-фотосинтез характеризуется следующими особенностями:

1 — акцептором CO_2 служит фосфоенолпируват; 2 — акцептором CO_2 служит рибулозобифосфат; 3 — характерен для сорго и сахарного тростника; 4 — характерен для сельдерея и картофеля; 5 — промежуточным продуктом является щавелевоуксусная кислота; 6 — промежуточным продуктом являются две молекулы фосфоглицериновой кислоты.

а) 1, 4;
б) 2, 4, 6;
в) 2, 3, 5;
г) 1, 3, 5;
д) 1, 6.

15. Найдите соответствие между стадиями мейоза и протекающими процессами.

1 — профаза I; 2 — метафаза II; 3 — анафаза I; 4 — телофаза II.
а — спирализация хромосом; б — образование бивалентов; в — нити веретена деления прикрепляются к центромерам бивалентов; г — нити веретена деления прикрепляются к центромерам отдельных хромосом; д — гомологичные двухроматидные хромосомы расходятся к полюсам клеток; е — дочерние хромосомы расходятся к полюсам клетки; ж — образуются две клетки с гаплоидным набором хромосом; з — образуются четыре клетки с гаплоидным набором хромомсом.

а) 1аб, 2г, 3д, 4з;
б) 1аб, 2в, 3е, 4з;
в) 1а, 2в, 3б, 4ж;
г) 1б, 2аг, 3д, 4ж;
д) 1в, 2б, 3д, 4з.

16. Немембранным органоидом клетки являются(-ется):

а) митохондрии;
б) комплекс Гольджи;
в) гладкая эндоплазматическая сеть;
г) лизосомы;
д) микротрубочки.

17. Паратгормон активизирует перемещение ионов кальция из кишечника в кровь при условии достаточного поступления в организм человека витамина:

а) D_2;
б) C;
в) A;
г) E;
д) B_1.

18. Какие вещества необходимы для образования протромбиназы — одного из ферментов, участвующих в процессе свертывания крови?

1 — ионы Ca^{2+}; 2 — ионы K^+; 3 — тромбин; 4 — тромбопластин; 5 — плазменные факторы V, VII, X; 6 — фибриноген; 7 — инсулин.

а) 1, 3, 5;
б) 1, 4, 5;
в) 2, 4, 5, 7;
г) 1, 3, 6, 7;
д) 2, 4, 7.

19. Из перечисленных незаменимыми для человека являются аминокислоты:

1 — лейцин; 2 — серин; 3 — пролин; 4 — изолейцин; 5 — треонин; 6 — глутамин; 7 — аспарагин.

а) 1, 4, 5;
б) 1, 2, 4, 5;
в) 2, 3, 4, 6;
г) 2, 5, 6, 7;
д) 1, 3, 6.

20. Какие структуры формируются из эктодермы в процессе органогенеза?

1 — печень; 2 — протоки половых желез; 3 — хрящевая ткань; 4 — спинной мозг; 5 — хорда; 6 — волосы; 7 — ногти; 8 — глаза; 9 — щитовидная железа; 10 — тела позвонков.

а) 3, 4, 5, 8, 10;
б) 1, 2, 4, 5, 9;
в) 4, 6, 7, 8;
г) 4, 5, 6, 8, 10;
д) 3, 5, 6, 8.

21. Центры защитных рефлексов — кашля, чихания, рвоты — находятся в:

а) мозжечке;
б) спинном мозге;
в) таламусе;
г) продолговатом мозге;
д) затылочной области коры больших полушарий.

22. Найдите соответствие между животными и личинками, которые для них характерны.

1 — актиния; 2 — пескожил; 3 — печеночный сосальщик; 4 — виноградная улитка; 5 — беззубка обыкновенная; 6 — эхинококк.

а — глохидий; б — трохофора; в — мирацидий; г — планула.

а) 1б, 2г, 3в, 4а, 5а;
б) 1г, 2б, 3в, 5а;
в) 2б, 4а, 5а, 6в;
г) 1г, 3б, 4а, 5а, 6в;
д) 2а, 3в, 5б, 6в.

23. Цевка птиц образована сросшимися костями:

а) голени (малой и большой берцовыми);
б) ступни (кости плюсны и предплюсны);
в) предплечья (лучевая и локтевая кости);
г) фаланг пальцев;
д) бедра.

24. Определите состав воздуха.

I — альвеолярный; II — вдыхаемый; III — выдыхаемый.
1 — O_2 — 20,94 %; CO_2 — 0,03 %; N_2 — 79,03 %;
2 — O_2 — 14,44 %; CO_2 — 5,56 %; N_2 — 80,00 %;
3 — O_2 — 16,30 %; CO_2 — 4,00 %; N_2 — 79,07 %;
4 — O_2 — 25,01 %; CO_2 — 1,38 %; N_2 — 60,02 %;
5 — O_2 — 1,87 %; CO_2 — 3,14 %; N_2 — 79,03 %.

а) I — 1, II — 2, III — 5;
б) I — 2, II — 1, III — 3;
в) I — 2, II — 3, III — 1;
г) I — 1, II — 2, III — 4;
д) I — 1, II — 4, III — 5.

25. При составлении формул цветков, для обозначения отдельных элементов, используют латинские буквы: *Ca* — чашечка, *Co* — венчик, *A* — андроцей (тычинки), *G* — гинецей (пестики), а также скобки ( ), которые обозначают срастание частей цветка. Укажите формулу, соответствующую цветку дикой редьки (представитель семейства Крестоцветные):

а) $Ca_{(5)}Co_{(5)}A_4G_{(2)}$;
б) $Ca_0Co_{(5)}A_5G_{(2)}$;
в) $Ca_4Co_4A_6G_{(2)}$;
г) $Ca_{(5)}Co_5A_{10}G_1$.

26. Установите соответствие между организмами и особенностями их жизненных циклов.

I — стадия гаметофита доминирует над стадией спорофита;
II — стадия спорофита доминирует над стадией гаметофита.

1 — маршанция многообразная; 2 — тисс ягодный; 3 — фунария гигрометрическая; 4 — азолла мелколистная; 5 — сфагнум бурый; 6 — гинкго двулопастный.

а) I — 4, 5; II — 1, 2, 3, 6;
б) I — 1, 3, 5; II — 2, 4, 6;
в) I — 1, 5; II — 2, 3, 4, 6;
г) I — 1, 5, 6; II — 2, 3, 4.

27. Клетки губчатой паренхимы листа в отличие от столбчатой паренхимы:

а) содержат хлоропласты;
б) более интенсивно участвуют в процессе транспирации;
в) более интенсивно участвуют в процессе фотосинтеза;
г) прилегают к верхнему эпидермису;
д) плотно прилегают друг к другу.

28. Выберите признаки, характеризующие ландыш майский.

1 — жилкование листьев дуговое; 2 — корневая система стержневая; 3 — проводящие пучки без камбия; 4 — в проводящих пучках есть камбий; 5 — плод ягода; 6 — плод стручок; 7 — семена с эндоспермом; 8 — насекомоопыляемое; 9 — ветроопыляемое.

а) 2, 4, 5, 7, 8;
б) 1, 4, 5, 9;
в) 1, 3, 6, 8;
г) 1, 3, 5, 7, 8;
д) 3, 5, 7, 9.

29. Антидиуретический гормон (АДГ):

а) усиливает выход кальция из костей в кровь;
б) увеличивает секрецию соматотропина;
в) усиливает реабсорбцию ионов Na^+;
г) увеличивает поглощение воды стенками дистального извитого канальца нефрона;
д) сужает выносящие сосуды клубочка нефрона.

30. Какое расщепление по фенотипу будет у потомков первого поколения, если известно, что скрестили две дигетерозиготные родительские формы? (Признаки наследуются независимо.)

а) 1 : 1 : 1 : 1;
б) 3 : 1;
в) 9 : 3 : 3 : 1;
г) 9 : 3 : 4;
д) 12 : 3 : 1.

31. Мегаспорангием покрытосеменных является(-ются):

а) семязачаток;
б) пыльцевое зерно;
в) клетки-синергиды;
г) клетки-антиподы;
д) зрелая яйцеклетка.

32. Укажите, какие углеводы относятся к:

I — моносахаридам пентозам; II — дисахаридам; III — полисахаридам.
1 — глюкоза; 2 — фруктоза; 3 — рибулоза; 4 — мальтоза; 5 — лактоза; 6 — гликоген; 7 — рибоза; 8 — инулин.

а) I — 1, 2; II — 4; III — 8;
б) I — 3, 7; II — 4, 5; III — 6, 8;
в) I — 1; II — 2, 3, 4, 5; III — 8;
г) I — 7; II — 1, 2; III — 8;
д) I — 3, 4; II — 1, 2, 7; III — 5, 8.

33. Какие из кодонов не соответствуют аминокислотам в полипептидной цепи?

1 — АУГ; 2 — УГА; 3 — ГГГ; 4 — УУУ; 5 — УАГ; 6 — УАУ; 7 — УАА; 8 — ААА.

а) 1, 2, 5, 7, 8;
б) 1, 2, 7;
в) 1, 3, 8;
г) 2, 3, 4, 6, 8;
д) 2, 5, 7.

34. У грамположительных бактерий в отличие от грамотрицательных:

а) имеется оболочка, состоящая из муреина;
б) всегда присутствует жгутик;
в) отсутствует дополнительный слой клеточной стенки — наружная мембрана;
г) отсутствует нуклеоид;
д) плазмиды не участвуют в размножении.

35. Известно, что колорадский жук питается только на видах растений семейства Пасленовые. К какой трофической группе он относится?

а) Монофаги;
б) олигофаги;
в) полифаги;
г) пантофаги.

36. Выберите утверждение, верное в отношении планктонных организмов:

а) активно плавают в воде и способны противостоять течению;
б) имеют специализированные органы прикрепления;
в) имеют многочисленные выросты или щетинки, которые увеличивают поверхность их тела;
г) имеют хорошо развитые органы движения — плавники;
д) включают только животных, обладающих альвеолярными легкими.

37. Из предложенных организмов составьте пастбищную пищевую цепь, которая возможна в условиях Беларуси.

1 — листовой опад; 2 — черемуха; 3 — сурикат; 4 — тля; 5 — садовая славка; 6 — дождевой червь; 7 — хищный клоп (антокорис); 8 — секвойя; 9 — крот; 10 — ястреб-тетеревятник.

а) $2 \to 4 \to 3 \to 10$;
б) $1 \to 6 \to 9 \to 10$;
в) $2 \to 4 \to 7 \to 5 \to 10$;
г) $8 \to 7 \to 3 \to 10$;
д) $2 \to 4 \to 3 \to 5 \to 10$.

38. Многие растения-склерофиты обладают:

а) хорошо развитой аэренхимой;
б) жесткими мелкими листьями и жесткими побегами;
в) способностью накапливать воду в тканях мясистых листьев;
г) тонкими, слабо развитыми корнями;
д) слабо развитой ксилемой.

39. Какие показатели необходимо знать экологу, чтобы определить видовое богатство биоценоза?

а) Сухую массу организмов биоценоза и площадь, которую занимает биоценоз;
б) количество особей каждого вида и площадь, которую занимает биоценоз;
в) процентное отношение числа проб, взятых в биоценозе;
г) биомассу продуцентов, консументов и редуцентов;
д) видовой состав организмов, населяющих биоценоз.

40. Какие организмы являются продуцентами?

1 — анабена спиралевидная; 2 — петров крест; 3 — повилика полевая; 4 — клевер пашенный; 5 — рододендрон золотистый; 6 — можжевельник обыкновенный; 7 — пырей ползучий; 8 — секвойя гигантская.

а) 1, 4, 5, 6, 7, 8;
б) 2, 4, 5, 6, 7, 8;
в) 3, 4, 5, 6, 7, 8;
г) 3, 4, 7;
д) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

41. Одной из причин борьбы за существование в природе является:

а) стремление организмов к эволюционному совершенству;
б) способность живых организмов размножаться в геометрической прогрессии;
в) необходимость постоянно образовывать новые виды для замены вымерших;
г) свободное скрещивание разных видов между собой и появление большого числа гибридных форм.

42. Бактериофаги являются:

а) фототрофами;
б) свободноживущими гетеротрофами;
в) паразитами;
г) хемотрофами;

43. В докембрийский период произошли следующие ароморфозы:

а) фотосинтез и многоклеточность;
б) цветы и семена;
в) теплокровность;
г) внутренний костный скелет;
д) легочное дыхание.

44. Явление гетерозиса, как правило, наблюдается при:

а) скрещивании разных пород животных и сортов растений;
б) инбридинге;
в) создании генетически чистых линий;
г) полиэмбрионии;
д) партеногенезе.

45. В результате альтернативного сплайсинга:

а) происходят хромосомные перестройки;
б) возникают индуцированные мутации;
в) после транскрипции одного и того же гена могут образовываться разные белки;
г) происходит сшивание двух иРНК, являющихся результатом транскрипции двух разных генов.

Часть В

1. Один из типов взаимодействия генов, при котором аллели одного гена подавляют проявление аллелей другого гена, — _____
_____.

2. Гибкая хитиноидная пластинка, несущая ряды зубцов в глотке у брюхоногих моллюсков, — _____.

3. Группа ферментов, катализирующих внутримолекулярные реакции перестройки органических соединений, в т. ч. взаимопревращения изомеров, — _____.

4. Третий отдел многокамерного желудка жвачных животных, соединяющий сетку с сычугом, — _____.

5. Опорная (механическая) ткань растений, клетки которой содержат протопласты со всеми органоидами, — _____.

6. Физиологически активные вещества, посредством которых в нервной системе осуществляются контактные межклеточные взаимодействия, — _____.

7. Твердые образования (чаще состоящие из минерального вещества), расположенные в органах равновесия ряда беспозвоночных и всех позвоночных, — _____.

8. Прочный соединительнотканный мешок, окружающий сердце позвоночных животных, — _____
_____.

9. Внехромосомные факторы наследственности, генетические элементы, способные стабильно существовать в клетке в автономном, не связанном с хромосомами, состоянии, — _____
_____.

10. Бесполое поколение растений, жизненный цикл которых проходит с ритмическим чередованием половых и бесполых поколений, — _____.

Задачи по генетике

1. При скрещивании рыжих тараканов (прусаков), имеющих узкое тело коричневого цвета (дикий фенотип), с особями оранжевой окраски, но с нормальной шириной тела, в первом поколении было получено 5330 особей дикого фенотипа. Во втором поколении наблюдалось следующее расщепление: 3242 особи дикого фенотипа, 1085 особей с нормальным коричневым телом, 1137 особей с узким оранжевым телом и 360 особей с нормальным оранжевым телом. Как наследуются форма и окраска тела у тараканов? Какое количество тараканов будет иметь дикий фенотип, если провести анализирующее скрещивание особей первого поколения? (Выразите в %.)

2. У человека ген раннего облысения (s) рецессивен и сцеплен с Х-хромосомой, а аниридия (тип слепоты) определяется аутосомным доминантным геном N. Женщина с густыми волосами, страдающая аниридией, выходит замуж за лысого мужчину с нормальным зрением. Отец женщины был лысым и имел нормальное зрение. Какова вероятность появления у них в семье детей, не страдающих ни ранним облысением, ни аниридией? (Выразите в %.)

3. Дефект ногтей (ломкость) и дефект коленной чашечки определяются доминантными аутосомными генами, которые находятся на расстоянии 10 морганид. Женщина, страдающая ломкостью ногтей и дефектом коленной чашечки, вышла замуж за мужчину с нормальными ногтями и коленными чашечками. Какова вероятность рождения в семье детей, не страдающих ломкостью ногтей и имеющих нормально развитые коленные чашечки, если известно, что отец женщины имел нормальные ногти и дефект коленной чашечки, а мать — ломкость ногтей и нормально развитые коленные чашечки? (Выразите в %.)

РАЙОННАЯ ОЛИМПИАДА, г. Минск. 2008/2009 учебный год

11 класс

Часть А

1. Самка тутового шелкопряда выделяет особое вещество, называемое бомбикол, которое привлекает самцов данного вида. К какой группе веществ относится бомбикол?

а) Инсектициды;
б) репелленты;
в) фунгициды;
г) феромоны;
д) эстрогены.

2. В пределах ареала кавказской агамы встречаются только самки, самцы не обнаружены. Каким образом осуществляется размножение в популяции кавказской агамы?

а) Путем фрагментации тела отдельных самок;
б) партеногенетически;
в) самок оплодотворяют самцы других видов ящериц;
г) часть самок в период размножения меняет пол и оплодотворяет половозрелых самок в популяции;
д) путем почкования самок-основательниц.

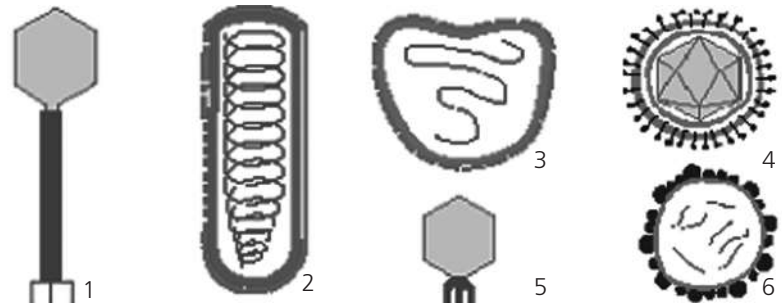
3. Установите соответствие между ферментами и функциями, которые они выполняют в организме.

1 — трансферазы; 2 — лигазы; 3 — протеазы; 4 — липазы; 5 — амилазы.

а — расщепление углеводов; б — расщепление белков; в — расщепление жиров; г — соединяют две молекулы при гидролизе высокоэнергетических связей; в — являются переносчиками функциональных групп и молекулярных остатков от одной молекулы к другой.

а) 1г, 2д, 3а, 4в, 5б;
б) 1а, 2г, 3б, 4в, 5д;
в) 1в, 2г, 3б, 4в, 5а;
г) 1д, 2г, 3б, 4в, 5а;
д) 1а, 2в, 3б, 4г, 5д.

4. На рисунке изображены вирусы, повреждающие клетки животных, растений и бактерий. Укажите, какие из них являются фагами.



а) 2, 3, 6;
б) 1, 5;
в) 1, 2, 5;
г) 2, 4, 6;
д) 2, 3, 5, 6.

5. Найдите неправильное утверждение о генетическом материале организмов:

а) имеются вирусы, геном которых представлен РНК;
б) некоторые клеточные органеллы эукариот имеют свои собственные геномы из РНК;
в) генетический материал в клетках бактерий может существовать во внехромосомном состоянии;
г) генетический материал эукариот состоит из ДНК;
д) вхождение чужеродной ДНК в клетку не всегда летально для клетки, особенно для эукариотической.

6. Укажите признаки, характеризующие антитела.

1 — относятся к нуклеиновым кислотам; 2 — молекула антитела состоит из нуклеотидной последовательности; 3 — относятся к липидам; 4 — относятся к белкам; 5 — молекула антитела состоит из двух тяжелых цепей (Н-цепи) и двух легких цепей (L-цепи); 6 — в функциональном отношении молекула антитела подразделяется на константные и вариабельные участки; 7 — молекула антитела включает участки, несущие железосодержащие простетические группы, называемые гемом.

а) 1, 2;
б) 2, 4, 6, 7;
в) 4, 5, 6;
г) 4, 6, 7;
д) 3, 5, 7.

7. В одном из прудов рыбхоза «Птичь» методом случайного отбора было выловлено 100 карпов. Все особи были помечены без повреждений и отпущены в пруд. На следующий день было выловлено 150 карпов, из которых 50 оказались мечеными. Принимая во внимание, что популяция карпа в пруду не изменилась, определите численность популяции карпа в этом пруду:

а) 100; б) 50; в) 150; г) 300; д) 250.

8. Сколько сперматозоидов и яйцеклеток соответственно образуется из 1280 сперматоцитов II порядка и 1280 ооцитов II порядка?

а) 2560 и 1280;
б) 5120 и 2560;
в) 1280 и 640;
г) 1280 и 1280;
д) 640 и 340.

9. Развитие иксодовых клещей протекает:

а) с метаморфозом, личинка трохофора;
б) с метаморфозом, личинка пилидий;
в) без метаморфоза, личиночных стадий нет;
г) с неполным метаморфозом, личинка наяда;
д) с метаморфозом, личинка нимфа.

10. В геноме бактерий некоторые гены организованы в оперон. Какое из утверждений об опероне верно?

а) Гены оперона являются мозаичными структурами, представленными интронами и экзонами, без наличия промотора;
б) транскрипция всех генов одного оперона начинается в одном и том же кодоне инициации;
в) все гены одного оперона не экспрессируются одновременно, так как содержат от 5 до 7 терминаторов;
г) всегда сразу за промотором следуют структурные гены, содержащие информацию о первичной структуре белка;
д) трансляция иРНК всех генов одного и того же оперона терминируется общим стоп-кодоном.

11. Возвращение лосося в родную реку на нерест связано с:

а) инсайтом;
б) химическим импринтингом (запечатлением);
в) привыканием;
г) инструментальными условными рефлексами;
д) положительным таксисом.

12. Аллель b, сцепленный с полом (локализован в Х-хромосоме), рецессивен и летален. Летальный ген вызывает гибель зиготы или эмбриона. Мужчина вступил в брак с женщиной, гетерозиготной по этому гену. Какова вероятность (в %) рождения в данной семье детей — носителей летального гена?

а) 50 %;
б) ≈ 33 %;
в) 25 %;
г) ≈ 67 %;
д) 0.

13. Часть хроматина, которая в интерфазе остается плотно спирализованной и обычно расположена ближе к ядерной мембране, называется:

а) гетерохроматин;
б) эухроматин;
в) центромера;
г) ядрышковый организатор;
д) нуклеоплазма.

14. О филогенетическом родстве между моллюсками и аннелидами свидетельствуют:

1 — наличие радулы у моллюсков и челюстей у полихет; 2 — спиральное дробление зиготы моллюсков и аннелид; 3 — наличие у двустворчатых моллюсков личинки — глохидии, а у аннелид — трохофоры; 4 — сходные местообитания моллюсков и аннелид; 5 — наличие у моллюсков перикардия, а у олигохет — тифлозоля.

а) 1, 2, 4;
б) 2, 3, 5;
в) 1, 2;
г) 2, 4;
д) 2, 3, 4.

15. Какой дыхательный пигмент животных при соединении с кислородом приобретает зеленую окраску?

а) Йодопсин;
б) гемоглобин;
в) хлорокруорин;
г) гемэритрин;
д) гемоцианин.

16. У малярийного комара процесс спорогонии малярийного плазмодия протекает в системе органов:

а) выделительной;
б) пищеварительной;
в) дыхательной;
г) половой;
д) нервной.

17. Выберите признаки, сближающие первозверей с пресмыкающимися.

1 — наличие млечных желез; 2 — плечевой пояс с хорошо выраженными коракоидами; 3 — наличие клоаки; 4 — отсутствие волосяного покрова; 5 — откладывают яйца; 6 — эндотермность.

а) 2, 4, 5;
б) 3, 4, 5, 6;
в) 2, 3, 5;
г) 1, 2, 3, 6;
д) 1, 4, 6.

18. Студент во время лабораторных занятий обнаружил постоянный микропрепарат, на котором отсутствовала этикетка. На микропрепарате был неизвестный организм. Студент его описал: отдельные клетки с одним ядром и клеточной стенкой, в цитоплазме значительное количество кристаллов мочевины, форма клеток овальная, размеры клеток 2–10 мкм. Какой организм на препарате?

а) Амеба;
б) стрептококк;
в) дрожжи;
г) мукор;
д) носток.

19. Расположите структуры анатомического строения трехлетнего стебля липы, начиная с центрального.

1 — перидерма; 2 — паренхима первичной коры; 3 — вторичная флоэма; 4 — остатки первичной флоэмы; 5 — камбий; 6 — древесина; 7 — сердцевина.

а) $7 \to 6 \to 4 \to 5 \to 3 \to 2 \to 1$;
б) $7 \to 3 \to 5 \to 4 \to 6 \to 2 \to 1$;
в) $5 \to 7 \to 6 \to 5 \to 3 \to 1 \to 2$;
г) $6 \to 7 \to 5 \to 4 \to 1 \to 3 \to 2$;
д) $7 \to 6 \to 5 \to 3 \to 4 \to 2 \to 1$.

20. Укажите неверное соответствие клетки — ткань:

а) корневой волосок — покровная ткань;
б) палисадная паренхима — основная ткань;
в) замыкающая клетка — покровная ткань;
г) клетки-спутницы — меристематическая ткань;
д) трахеида — проводящая ткань.

21. Укажите утверждения, верные относительно мышц, участвующих во вдохе и выдохе у человека.

1 — во время вдоха наружные межреберные мышцы сокращаются, а диафрагма опускается вниз; 2 — внутренние и наружные межреберные мышцы сокращаются только во время вдоха, а диафрагма — только во время выдоха; 3 — во время вдоха сокращаются только внутренние межреберные мышцы, а диафрагма опускается вниз; 4 — во время выдоха расслабляются внутренние межреберные мышцы, а диафрагма опускается вниз; 5 — во время спокойного выдоха наружные межреберные мышцы и диафрагма расслабляются; 6 — при вдохе сокращаются только наружные межреберные мышцы, а диафрагма расслаблена.

а) 1, 3, 4;
б) 1, 5;
в) 4, 6;
г) 3, 5, 6;
д) 2, 4.

22. В состав межклеточного вещества костной ткани человека входит белок:

а) кератин;
б) оссеин;
в) фибрин;
г) актин;
д) миозин.

23. Какие из перечисленных лейкоцитов относятся к группе агранулоцитов?

а) Нейтрофилы;
б) базофилы;
в) моноциты;
г) эозинофилы;
д) нет правильного ответа.

24. Растением — индикатором высокой влажности почвы является:

а) верблюжья колючка;
б) очиток едкий;
в) полынь горькая;
г) сусак зонтичный;
д) ковыль перистый.

25. От кишечника в основном не кровью, а лимфой транспортируются (-ется):

а) моносахариды;
б) аминокислоты;
в) нуклеотиды;
г) глюкоза;
д) триглицериды.

26. Укажите признаки, характеризующие антоцианы.

1 — имеют красную, синюю, пурпурную окраску; 2 — содержатся в мембранах тилакоидов; 3 — определяют окраску венчика цветков; 4 — присутствуют в вакуолярном соке; 5 — относятся к группе фотосинтетических пигментов; 6 — имеют только зеленую окраску.

а) 1, 2, 5;
б) 2, 3, 6;
в) 4, 5, 6;
г) 1, 3, 4;
д) 1, 5.

27. В случае разрыва блуждающего нерва дыхание у человека:

а) останавливается;
б) не изменяется;
в) становится поверхностным и частым;
г) становится редким и глубоким;
д) глубокое дыхание чередуется и поверхностным с интервалом 10 с.

28. Выберите утверждение, верное в отношении цикла Кальвина:

а) протекает только ночью;
б) конечным продуктом является фосфоглицероальдегид;
в) не требует энергетических затрат АТФ;
г) приводит к образованию CO_2;
д) включает этап фотолиза воды.

29. Представьте, что вам предстоит задержать прорастание семян кукурузы непосредственно перед посадкой, но уже после замачивания семян в растворе фунгицида, так как стало известно о надвигающемся резком похолодании. Для решения проблемы вы будете использовать:

а) закаливание семян в холодильной установке;
б) закаливание семян попеременным нагреванием и охлаждением;
в) обработку семян раствором абсцизовой кислоты;
г) обработку семян раствором формалина;
д) скарификацию семян.

30. Примером межвидовой конкуренции являются взаимоотношения между:

а) серыми и черными крысами;
б) божьей коровкой и тлей;
в) актинией и рыбой-клоуном (амфиприоном);
г) белым медведем и песцом;
д) самцами благородного оленя в период полового размножения.

31. К растениям «короткого дня» можно отнести:

а) клевер ползучий;
б) тысячелистник обыкновенный;
в) василек шероховатый;
г) розу плетистую;
д) хризантему увенчанную.

32. Ген у прокариот — это участок:

а) ДНК;
б) рРНК;
в) тРНК;
г) иРНК;
д) мезосомы.

33. Определите, какую стадию мейоза характеризует следующее описание: «Гомологичные хромосомы, составляющие бивалент, соединены между собой в нескольких точках (хиазмах), в которых может происходить обмен участками хромосом, что приводит к возникновению новых генных комбинаций».

а) Профаза II;
б) метафаза I;
в) профаза I;
г) метафаза II;
д) анафаза I.

34. У представителей типа Хордовые из эктодермы формируются:

1 — симпатические и парасимпатические ганглии; 2 — гладкая мускулатура; 3 — почечные канальцы; 4 — зубная эмаль; 5 — межпозвоночные диски; 6 — сетчатка глаза; 7 — поджелудочная железа; 8 — хорда.

а) 1, 2, 3, 6;
б) 1, 4, 6;
в) 2, 5, 8;
г) 3, 6, 7;
д) 1, 3, 7.

35. На графике отображена зависимость между весом тела новорожденных (ось *X*) и их выживанием (ось *Y*).

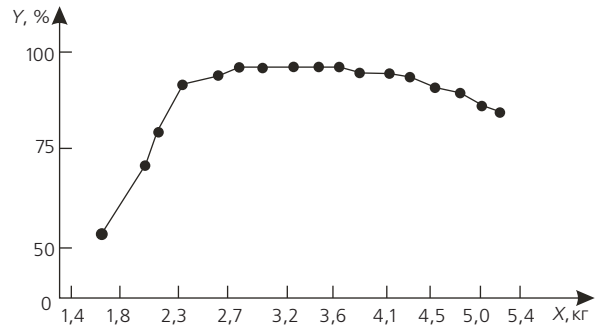


График может служить примером отбора:

а) движущего;
б) дизруптивного;
в) стабилизирующего;
г) искусственного;
д) полового.

36. Какой будет последовательность иРНК, если известно, что в транскрибируемой ДНК произошла мутация (одновременно делеция 4-го, 5-го нуклеотидов и дупликация 8-го нуклеотида)? До мутации транскрибируемый участок ДНК имел следующий вид: 3'-ААТГГЦАТГГГГЦЦАЦ-5'.

а) 5'-УУАЦУААГЦЦЦГЦУА-3';
б) 5'-УАГТААЦЦГГАЦГГУГ-3';
в) 5'-АУГУАУУУЦЦЦГГУГГ-3';
г) 5'-ГГГУААЦЦЦГААГГУГА-3';
д) 5'-УУАГУААЦЦЦЦГГУГ-3'.

37. В результате скрещивания двух видов *Spartina* (*S. maritime* ($2n = 60$) и *S. arterniflora* ($2n = 62$)) получен плодовитый гибрид *Spartina anglica* ($2n = 122$). Это является примером:

а) аллополиплоидии;
б) автополиплоидии;
в) анеуплоидии;
г) хромосомной мутации;
д) генной мутации.

38. Какие из организмов являются урикотелическими?

1 — крот европейский; 2 — лягушка травяная; 3 — уж обыкновенный; 4 — майский жук; 5 — короед сосновый; 6 — карась золотой; 7 — страус африканский; 8 — рысь европейская.

а) 1, 2, 8;
б) 3, 4, 5, 7;
в) 6;
г) 1, 3, 4, 6;
д) 1, 7, 8.

39. Выберите признаки, характеризующие желчь человека.

1 — состоит более чем на 90 % из воды; 2 — относится к ферментам группы липаз; 3 — активирует работу ферментов; 4 — влияет на процесс всасывания жиров; 5 — создает кислую реакцию; 6 — замедляет перистальтические движения кишечника; 7 — содержит соли желчных кислот (гликохолат натрия и таурохолат натрия).

а) 2, 3, 7;
б) 3, 4, 5, 6;
в) 7;
г) 1, 3, 4, 7;
д) 1, 6, 7.

40. Сера содержится в:

а) белках;
б) углеводах;
в) алканах;
г) жирах;
д) нуклеиновых кислотах.

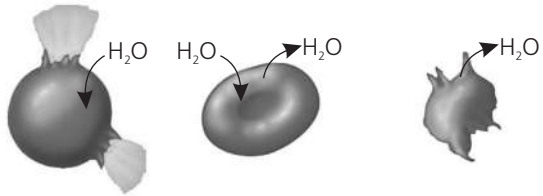
41. Примером анализирующего скрещивания является:

а) АА × АА;
б) Аа × Аа;
в) АА × Аа;
г) Аа × аа;
д) нельзя отобразить графически.

42. Одной из функций организма, реализуемой с участием блуждающего нерва (X-черепно-мозговой нерв), является:

а) слюноотделение;
б) глотание;
в) движение головы;
г) движение глаз;
д) восприятие сладкого, кислого и соленого.

43. Определите концентрацию растворов, в которые помещены эритроциты.



№ 1 № 2 № 3

а) 1 — гипотонический; 2 — изотонический; 3 — гипертонический;
б) 1— гипертонический; 2 — изотонический; 3 — гипотонический;
в) 1 — изотонический; 2 — гипертонический; 3 — гипотонический;
г) 1 — изотонический; 2 — гипотонический; 3 — гипертонический;
д) 1 — гипертонический; 2 — гипотонический; 3 — изотонический.

44. Какие из перечисленных пар гормонов явятся противоположными по действию (повышают — снижают и т. п.) в отношении концентрации одного и того же вещества в плазме крови?

а) Окситоцин — пролактин;
б) паратгормон — адреналин;
в) ренин — прогестерон;
г) глюкагон — инсулин;
д) соматотропин — адреналин.

45. Для синтеза белка не требуется обязательное наличие:

а) аминокислот;
б) эндоплазматической сети;
в) тРНК;
г) иРНК;
д) рибосом.

Часть В

1. Внутриклеточная структура эукариот, лежащая в основании ресничек и жгутиков и служащая для них опорой, — _____
_____.

2. Процесс обособления двух первичных зародышевых листков (наружного — эктодермы и внутреннего — энтодермы) у зародышей всех многоклеточных животных — _____.

3. Превосходство гибридов по ряду признаков и свойств над родительскими формами, «гибридная сила» — _____.

4. Расхождение признаков организмов в ходе эволюции разных филетических линий, возникших от общего предка, — _____
_____.

5. Сложные белки (гликопротеиды), которые специфически связываются с чужеродными веществами — антигенами, — _____
_____.

6. Участок гена эукариот, который, как правило, не несет генетической информации о первичной структуре белка, кодируемого данным геном, — _____.

7. Фибриллярный белок, составляющий основу волокон соединительной ткани в таких органах, как кость, сухожилие и т. д., и обеспечивающий ее прочность, — _____.

8. Метамерно расположенные парные выделительные органы дождевых червей — _____

9. Древние ископаемые люди, относящиеся к палеоантропам, — ___
_____.

10. Специфические белки, присутствующие во всех живых клетках и играющие роль биологических катализаторов, — _____
_____.

Задачи по генетике

1. При скрещивании растений пшеницы, имеющих остистый плотный колос, с растением, имеющим безостый рыхлый колос, в первом поколении все растения имели безостые колосья средней плотности. При самоопылении растений первого поколения были получены семена, из которых вырастили: 58 растений безостых с плотным колосом, 121 растение безостое с колосом средней плотности, 59 растений безостых с рыхлым колосом, 22 растения остистых с плотным колосом, 39 растений остистых с колосом средней плотности и 21 растение остистое с рыхлым колосом.

Как наследуются изучаемые признаки? Какие типы взаимодействия генов можно наблюдать в данном случае? Сколько растений пшеницы будут иметь остистый колос средней плотности, если провести анализирующее скрещивание особей первого поколения? (Выразите в %.)

2. Известно, что цвет меха норок определяется двумя генами. При скрещивании двух платиновых норок в F_1 все потомство имело коричневый мех. При скрещивании коричневых норок из F_1 между собой было получено 36 коричневых и 28 платиновых норок. Какой тип взаимодействия генов наблюдается в данном случае? Сколько потомков будут иметь коричневую окраску меха, если скрестить самца из родительского поколения с самкой из F_1? (Выразите в %.)

3. При скрещивании дигомозиготного черного самца дрозофилы с зачаточными крыльями с дигомозиготной светлой самкой с нормально развитыми крыльями получено потомство, все особи которого имели светлую окраску и нормально развитые крылья. Дальнейшее скрещивание самки из F_1 с самцом из родительского поколения дало следующее расщепление: 322 особи с черным телом и зачаточными крыльями, 308 особей со светлым телом и нормально развитыми крыльями, 62 особи со светлым телом и зачаточными крыльями и 58 особей с черным телом и нормально развитыми крыльями.

Какой вывод можно сделать о наследовании признаков цвета тела и формы крыльев у дрозофил? На каком расстоянии (в морганидах) расположены гены в хромосоме?

РАЙОННАЯ ОЛИМПИАДА, г. Минск. 2009/2010 учебный год

11 класс

Часть А

1. В аквариуме обнаружили рыбку, которая медленно плавала и плохо потребляла корм. Когда эту рыбку поместили в отдельный сосуд, обнаружили на поверхности ее тела белый налет в виде пушка. Изучив налет под микроскопом, выяснили, что это мицелий грибов. Какие грибы поразили рыбку?

а) Мучнисторосяные;
б) ржавчинные;
в) сапролегниевые;
г) фитофторовые;
д) головневые.

2. Какой из видов бактерий вызывает опасное заболевание — столбняк?

а) Клостридиум тетани;
б) палочка Коха;
в) бациллюс субтилис;
г) кишечная палочка;
д) золотистый стафилококк.

3. Определите группу организмов по описанию: «Многоклеточные, в клетках содержится хлорофилл *a*, *c* и *b*, фукоксантин, пиреноиды мелкие, запасное вещество маннит, в клеточной стенке альгиновая кислота».

а) Бурые водоросли;
б) красные водоросли;
в) харовые водоросли;
г) пирофитовые водоросли;
д) гимнокарповые лишайники.

4. Суберин откладывается в оболочках клеток внутреннего слоя коры корня, называемого:

а) перидерма;
б) эндодерма;
в) ризодерма;
г) ритидом;
д) осевой цилиндр.

5. Укажите структуры, расположенные на спорофите мха сфагнума.

1 — листья; 2 — архегонии; 3 — антеридии; 4 — коробочка; 5 — споры; 6 — ризоиды.

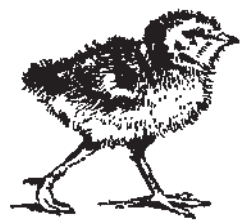
а) 1, 2, 3, 6; в) 1, 4, 6; д) 4, 5.
б) 1, 4, 5; г) 2, 3;

6. Какие из перечисленных членистоногих относятся к группе кровососущих насекомых?

а) Оводы; г) клещи;
б) мокрецы; д) щитовки.
в) цикадки;

7. Найдите соответствие между типами птенцов (I, II) и видами птиц, для которых характерен такой тип.

I



II

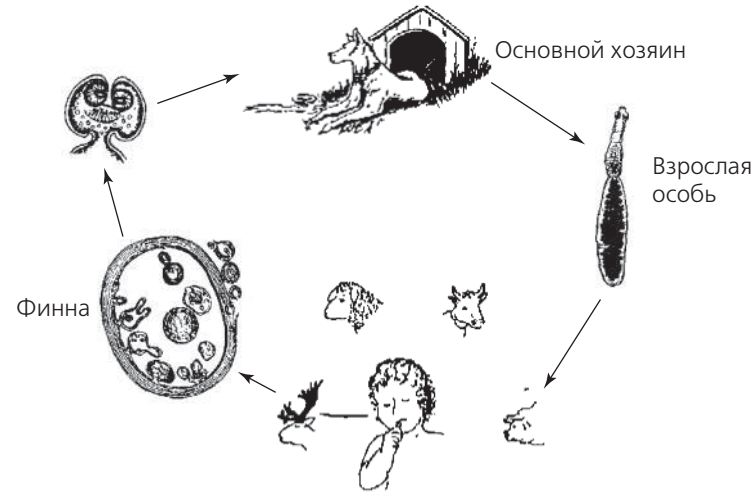
1 — глухарь; 2 — соловей обыкновенный; 3 — кряква; 4 — грач; 5 — куропатка серая; 6 — синица большая; 7 — черный дятел; 8 — рябчик.

а) I — 1, 4, 5, 7; II — 2, 3, 6, 8;
б) I — 2, 4, 6, 7; II — 1, 3, 5, 8;
в) I — 2, 6, 8; II — 1, 3, 4, 5, 7;
г) I — 1, 2, 7; II — 3, 4, 5, 6, 8;
д) I — 1, 3, 5, 7, 8; II — 2, 4, 6.

8. В костной ткани имеются клетки, содержащие много лизосом. Это:

а) хондробласты; г) остеобласты;
б) остеокласты; д) фибробласты.
в) остеоциты;

9. На рисунке (с. 151) изображен цикл развития одного из паразитических червей. Укажите какого.



а) Бычий цепень; г) ланцетовидный сосальщик;
б) свиной солитер; д) эхинококк.
в) широкий лентец;

10. Фермент желудочного сока человека, створаживающий молоко, называется:

а) амилаза; г) пепсин;
б) липаза; д) соляная кислота.
в) химазин;

11. На рисунке представлены положения голосовых связок при вдохе и выдохе, пении низких нот, пении высоких нот (фальцет), шепоте. Укажите, какое положение голосовых связок наблюдается при пении низких нот.

1 2 3 4

а) 1; в) 3; д) 3, 4.
б) 2; г) 4;

12. В тимусе происходят(-ит):

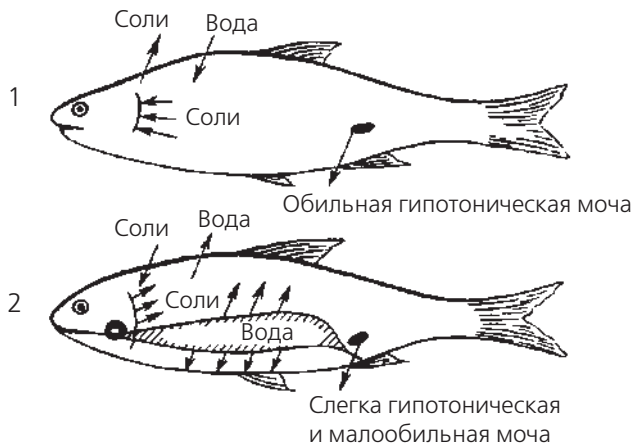
а) созревание и дифференциация Т-лимфоцитов;
б) образование гормона адреналина;
в) взаимодействие В- и Т-лимфоцитов с антигенами;
г) образование плазмоцитов;
д) образование макрофагов.

13. Укажите признаки, характерные для дикранума метловидного.

1 — имеются антеридии; 2 — имеются сперматозоиды; 3 — в жизненном цикле доминирует спорофит; 4 — имеются архегонии; 5 — образуется первичный эндосперм; 6 — имеются только придаточные корни.

а) 1, 2, 4;
б) 2, 3, 5;
в) 1, 3, 4;
г) 1, 4, 6;
д) 1, 2, 4, 6.

14. На рисунке изображены механизмы осморегуляции у рыб, обитающих в соленой и пресной воде. Какая рыба обитает в пресных водоемах, а какая — в морских?



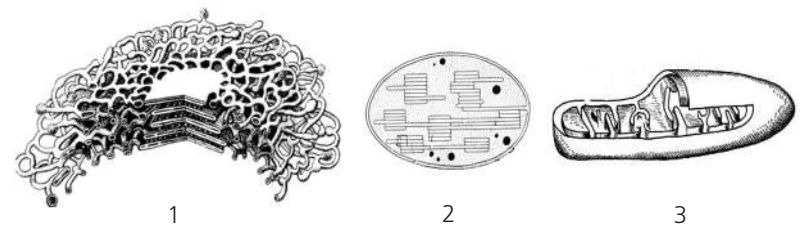
а) 1 — морская; 2 — пресноводная;
б) 1 — пресноводная; 2 — морская;
в) 1 — морская и пресноводная; 2 — пресноводная;
г) 1 — пресноводная; 2 — пресноводная и морская.

15. Найдите соответствие между компонентами плазмы крови и их функциями.

1 — α-глобулин; 2 — фибриноген; 3 — минеральные ионы (Na^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Cl^- и др.); 4 — вода; 5 — сывороточный альбумин.
а — поддержание определенного объема крови; б — связывание тироксина и билирубина; в — связывание ионов кальция плазмы; г — поддержание изотоничности и стабильности pH; д — превращение в белок, являющийся основой сгустка при свертывании, участвует в свертывании крови.

а) 1а, 2д, 3б, 4г, 5в;
б) 1г, 2д, 3а, 4б, 5в;
в) 1д, 2б, 3г, 4а, 5в;
г) 1б, 2д, 3г, 4а, 5в;
д) 1а, 2б, 3г, 4д, 5в.

16. Какие клеточные органеллы изображены на рисунках?



а) 1 — митохондрия; 2 — хлоропласт; 3 — лизосома;
б) 1 — комплекс Гольджи; 2 — лизосома; 3 — ядро;
в) 1 — эндоплазматический ретикулум; 2 — митохондрия; 3 — хлоропласт;
г) 1 — комплекс Гольджи; 2 — хлоропласт; 3 — митохондрия;
д) 1 — диктиосома; 2 — ядро; 3 — митохондрия.

17. Для растений, использующих САМ-фотосинтез, характерно:

а) отсутствует цикл Кальвина;
б) темновая стадия фотосинтеза протекает только в ночное время суток;
в) фотосинтез проходит даже при закрытых устьицах;
г) световая фаза фотосинтеза протекает в строме хлоропластов;
д) фотосистемы воспринимают только ультрафиолетовый свет.

18. Выберите утверждение, верное для кислородного этапа дыхания:

а) O_2 является акцептором электронов;
б) конечным продуктом является малат;
в) происходит восстановление $НАДФ^+$;
г) CO_2 является окислителем;
д) конечным продуктом является ацетил-КоА.

19. Составной частью каких молекул (из числа приведенных) является аденин?

а) Всех стероидных гормонов;
б) рибулозодифосфата и коэнзима А;
в) НАДФ, НАД и коэнзима А;
г) дезоксирибозы и НАД;
д) тироксина и трийодтиранина.

20. Какую функцию в клетке выполняют микротрубочки?

а) Являются элементом комплекса Гольджи;
б) участвуют в образовании веретена деления;
в) входят в состав ядерной оболочки;
г) входят в состав хромосом;
д) участвуют в процессе транскрипции.

21. Определите длину участка спирали ДНК, если известно, что полипептид, синтезированный на иРНК, которая была транскрибирована на данном участке спирали ДНК, состоит из 1000 аминокислот. Один виток спирали ДНК состоит из 10 нуклеотидов и имеет длину 3,4 нм.

а) 340 нм;
б) 680 нм;
в) 940 нм;
г) 1020 нм;
д) 2400 нм.

22. Какое число моль АТФ может быть получено из АДФ и фосфорной кислоты, если известно, что при окислении органических веществ выделилось 480 кДж энергии?

а) 6 моль;
б) 10 моль;
в) 12 моль;
г) 16 моль;
д) 24 моль.

23. Укажите, в каком неравенстве правильно отражено содержание иРНК, тРНК и рРНК в клетке:

а) рРНК > иРНК > тРНК;
б) иРНК > рРНК > тРНК;
в) рРНК > тРНК > иРНК;
г) тРНК > рРНК > иРНК;
д) тРНК > иРНК > рРНК.

24. Какие клетки вырабатывают иммуноглобулины?

а) Эозинофилы;
б) плазмоциты;
в) макрофаги;
г) все клетки иммунной системы;
д) Т-лимфоциты.

25. Естественный приобретенный пассивный иммунитет человека формируется в результате:

а) инъекции живых антигенов;
б) инъекции мертвых антигенов;
в) введения сыворотки;
г) проникновения антител матери через плаценту.

26. ДНК содержится в:

1 — ядре; 2 — эндоплазматической сети; 3 — митохондриях; 4 — лизосомах; 5 — пластидах; 6 — комплексе Гольджи.

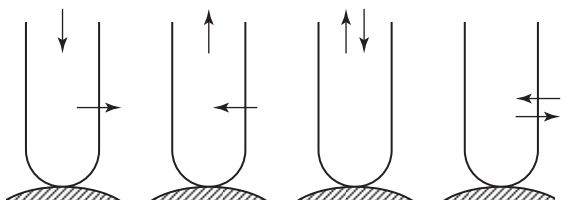
а) 1, 3, 5;
б) 1, 2, 5;
в) 2, 3, 4, 6;
г) 1, 2, 3, 4, 6;
д) 1.

27. Укажите последовательность иРНК, синтезированной на матрице ДНК, имеющей следующий вид:

АГГЦТААТТЦЦГАЦА.

а) УЦААЦЦУААГГЦУГУ;
б) УЦЦГАУУААГГЦУГУ;
в) УГЦГАУАУАГГЦУГУ;
г) УЦЦГАУУААГГЦААА;
д) УЦЦГАУУААЦЦАУГУ.

28. Укажите, на каком рисунке правильно показано направление движения воды в теле губок (*Spongia*).



29. Какой химический процесс лежит в основе получения кумыса, айрана, йогурта?

а) $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2\uparrow$;
б) $C_6H_{12}O_6 + 2АДФ + 2H_3PO_4 \rightarrow 2C_3H_6O_3 + 2АТФ$;
в) $C_6H_{12}O_6 + 2АДФ + 2H_3PO_4 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2АТФ + 2CO_2$;
г) $C_6H_{12}O_6 + 2АДФ + 2H_3PO_4 + O_2 \rightarrow 2CH_3COOH + 2АТФ + 2CO_2$.

30. Плод стручок отличается от плода боба тем, что:

а) стручок сухой, а боб сочный;
б) боб раскрывается, а стручок нет;
в) стручок со срединной пластинкой, а боб нет;
г) стручок только у редьки дикой, а боб у всех остальных крестоцветных.

31. Укажите последовательность расположения слуховых косточек от барабанной перепонки вовнутрь:

а) молоточек → наковальня → стремечко;
б) стремечко → наковальня → молоточек;
в) стремечко → молоточек → наковальня;
г) наковальня → молоточек → стремечко;
д) молоточек → стремечко → наковальня.

32. К отряду Грызуны относятся:

1 — бурозубка; 2 — крот; 3 — белка; 4 — ондатра; 5 — выдра; 6 — выхухоль.

а) 1, 3, 6;
б) 3, 5, 6;
в) 2, 4, 6;
г) 1, 3, 5;
д) 3, 4.

33. К полисахаридам относится:

а) гликоген;
б) гемоглобин;
в) альбумин;
г) креатинин;
д) глюкоза.

34. Электрическая стимуляция нервов симпатической нервной системы может привести к:

1 — расширению зрачков; 2 — сужению зрачков; 3 — повышенному потоотделению; 4 — пониженному потоотделению; 5 — учащению дыхания и пульса; 6 — частота пульса и дыхание не изменятся.

а) 2, 4, 6;
б) 1, 3, 5;
в) 1, 4, 6;
г) 2, 3, 5;
д) 1, 6.

35. На какой стадии мейоза образуются тетрады?

а) Интерфазы;
б) профазы I;
в) профазы II;
г) метафазы I;
д) телофазы I.

36. Согласно синтетической теории эволюции (СТЭ) элементарной единицей эволюционного процесса является:

а) особь;
б) популяция;
в) вид;
г) сообщество организмов разных видов.

37. В эксперименте скрещивали две линии плодовых мушек *Drosophila*. Одна линия — гетерозиготы, имеющие серый цвет тела и нормально развитые крылья (доминантный фенотип), вторая — черный цвет тела и зачаточные крылья (рецессивный фенотип). Было получено потомство:

доминантный фенотип:	985
рецессивный фенотип:	965
серые с зачаточными крыльями:	234
черные с нормальными крыльями:	216

Определите частоту кроссинговера.

а) 0,2051;
б) 0,90;
в) 0,1875;
г) 0,1064;
д) 0,0170.

38. Мужчина, страдающий наследственным заболеванием, женился на здоровой женщине. У них родились 8 детей (4 мальчика и 4 девочки). Все девочки имели симптомы болезни отца, тогда как мальчики были здоровыми. Данное заболевание является:

а) аутосомно-рецессивным;
б) аутосомно-доминантным;
в) сцепленным с Y-хромосомой;
г) сцепленным с X-хромосомой доминантным;
д) сцепленным с X-хромосомой рецессивным.

39. Рестриктазы узнают в ДНК симметричную последовательность (палиндром). Сколько разных рестриктаз, узнающих последовательность из шести нуклеотидов, может существовать?

а) 32;
б) 64;
в) 128;
г) 256;
д) 512.

40. Форма биотических взаимоотношений, называемая форезией, является разновидностью:

а) мутуализма;
б) комменсализма;
в) протокооперации;
г) паразитизма;
д) конкуренции.

41. Какой из перечисленных организмов относится к гидробионтам?

а) Навозник лесной;
б) клоп ягодный;
в) перловица обыкновенная;
г) улитка виноградная;
д) пяденица зимняя.

42. Синтез АТФ не происходит при:

а) молочнокислом брожении;
б) спиртовом брожении;
в) цикле Кребса;
г) цикле Кальвина;
д) световой фазе фотосинтеза.

43. В популяции растений розовый цвет венчика определяется рецессивными генами, а красный — доминантными. Определите частоту гетерозиготных генотипов (в %), если известно, что 9 % популяции составляют растения, имеющие розовые цветки:

а) 12 %;
б) 25 %;
в) 32 %;
г) 42 %;
д) 50 %.

44. Какой из перечисленных структурных элементов экосистемы не является частью биоценоза?

а) Зооценоз;
б) микоценоз;
в) климатоп;
г) фитоценоз;
д) микробоценоз.

45. Благодаря деятельности нитрифицирующих бактерий:

а) аммонийный азот преобразуется в нитратный;
б) молекулярный азот преобразуется в аммонийный;
в) нитратный азот восстанавливается до молекулярного;
г) молекулярный азот преобразуется в амины.

Часть В

1. Совокупность химических реакций, протекающих в живом организме, обеспечивающих его рост, жизнедеятельность, воспроизведение и т. п., — _____.

2. Подтип хордовых животных, представители которого характеризуются незамкнутой кровеносной системой, малоподвижным образом жизни, гермафродитизмом, — _____.

3. Связанные с ДНК хромосомные белки, содержащиеся в ядрах клеток растений и животных, — _____.

4. Одна из форм полового размножения организма, при которой организм развивается из неоплодотворенной женской половой клетки, — _____.

5. Моносахарид с пятью атомами углерода в молекуле — _____.

6. Пиримидиновое основание, входящее в состав РНК и отсутствующее в ДНК, — _____.

7. Белок, образующийся из фибриногена плазмы крови под воздействием фермента тромбина, — _____.

8. Восстановление организмом утраченных или поврежденных органов и тканей — _____.

9. Кожные трубчатые железы млекопитающих, обеспечивающие терморегуляторную, выделительную и другие функции, — _____ _____.

10. Синтез полипептидных цепей белков на матрице иРНК — _____ _____.

Задачи по генетике

1. При скрещивании между собой растения красноплодной земляники всегда дают потомство с красными ягодами, а растения белоплодной земляники — с белыми. От скрещивания обоих сортов получают гибриды F_1 с розовыми ягодами. Признаки наследуются независимо. Какова вероятность появления в потомстве растений, имеющих красные плоды, если провели анализирующее скрещивание гибридов F_1? (Выразите в %.)

2. Черная и короткая шерсть — доминантные признаки морской свинки. Гены, определяющие данные признаки, наследуются независимо. Черного короткошерстного гетерозиготного самца скрещивают с гомозиготной белой длинношерстной самкой. Какова вероятность появления в потомстве белых короткошерстных особей? (Выразите в %.)

3. У человека наличие в эритроцитах антигена резус-фактора определяется доминантным геном Rh. Его аллель rh обусловливает отсутствие этого антигена. Муж имеет вторую группу крови и резус-положительный фактор (известно, что его отец имел резус-отрицательный фактор); жена имеет третью группу крови и резус-положительный фактор (известно, что у нее в роду нет родственников с резус-отрицательным фактором). Какова вероятность рождения в семье ребенка, имеющего резус-положительный фактор и четвертую группу крови? (Выразите в %.)

Областные олимпиады

2005–2009 гг.

ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА. 2005/2006 учебный год

11 класс

Часть А

1. Каково отношение длины кишечника к длине тела у хищных животных (I), травоядных животных (II) и животных, питающихся экскрементами (III) (животные имеют одинаковую длину тела)?

а) I — 2/1, II — 10/1, III — 20/1;
б) I — 10/1, II — 20/1, III — 2/1;
в) I — 20/1, II — 10/1, III — 2/1;
г) I — 10/1, II — 2/1, III — 20/1.

2. Какую функцию выполняет пузырек воздуха, накапливающийся под надкрыльями у жуков-плавунцов и жуков-водолюбов, когда они всплывают к поверхности воды?

а) Физической жабры;
б) позволяет парить в толще воды;
в) обеспечивает развивающиеся под надкрыльями яйца кислородом;
г) обеспечивает удаление мочевой кислоты;
д) служит приманкой для жертв.

3. Какой дыхательный пигмент животных при соединении с кислородом приобретает зеленую окраску?

а) Йодопсин;
б) гемоглобин;
в) хлорокруорин;
г) гемэритрин;
д) гемоцианин.

4. Все двустворчатые моллюски являются фильтраторами. Какое эволюционное изменение способствовало этому?

а) Редукция головного отдела;
б) срастание желудочков сердца;
в) появление в цикле развития личинки-глохидии;
г) редукция раковины;
д) развитие радулы.

5. Промысловыми видами моллюсков являются:

1 — устрицы; 2 — мидии; 3 — омары; 4 — крабы; 5 — кальмары; 6 — голотурии.

а) 2, 3, 4;
б) 1, 2, 5;
в) 2, 3, 6;
г) 4, 5, 6;
д) 3, 4;
е) 1, 2, 3, 4, 5, 6.

6. Гормон, который контролирует процесс линьки у насекомых:

а) экдизон;
б) ювенильный гормон;
в) окситоцин;
г) бомбикол;
д) альдостерон.

7. В кишечнике некоторых насекомых, питающихся древесиной (термиты, тараканы), обитают одноклеточные жгутиконосцы. Экспериментально доказано: если жгутиконосцы погибают, через некоторое время погибают и насекомые. Какой из перечисленных процессов обеспечивают простейшие?

а) Снабжают насекомых незаменимыми аминокислотами;
б) участвуют в доставке кислорода к тканям и органам;
в) обеспечивают расщепление клетчатки;
г) синтезируют полиненасыщенные карбоновые кислоты;
д) участвуют в процессе выделения мочевой кислоты.

8. Укажите, представителям какого класса животных соответствует следующая характеристика: «Гомойотермные амниоты, хорошо развиты потовые и сальные железы, гетеродонтная зубная система».

а) *Amphibia*;
б) *Insecta*;
в) *Reptilia*;
г) *Mammalia*;
д) *Aves*.

9. Какой орган позволяет рыбам ориентироваться в токах воды, держаться в стае, избегать столкновения с подводными предметами?

а) Орган зрения;
б) вестибулярный аппарат;
в) боковая линия;
г) орган обоняния;
д) орган слуха.

10. Развитие малярийного плазмодия протекает в системе органов малярийного комара:

а) выделительной;
б) пищеварительной;
в) дыхательной;
г) половой;
д) нервной.

11. Метанефридии кольчатых червей и моллюсков функционально сходны с почками позвоночных. При образовании мочи происходит фильтрация, реабсорбция и секреция. У двустворчатых моллюсков фильтрация происходит на:

а) участке нефростома метанефридия;
б) стенках сердца и перикардиальных желез;
в) трубочках, связанных с нефростомом;
г) стенке кишечника;
д) капиллярах жабр.

12. Что из перечисленного не характерно для типа *Mollusca*?

а) Мантия;
б) радула;
в) личинка трохофора;
г) спиральное дробление;
д) мюллеровская личинка.

13. При изменении каких перечисленных условий будет обеспечена наиболее эффективная диссоциация оксигемоглобина?

1 — парциальное давление кислорода; 2 — pH среды; 3 — концентрация 2,3-дифосфоглицерата; 4 — парциальное давление CO_2; 5 — температура тела.

а) При увеличении 1 и 4, уменьшении 3;
б) при увеличении 2 и 3, уменьшении 5;
в) при уменьшении 1, увеличении 3 и 4;
г) при увеличении 1 и 5, уменьшении 4;
д) при уменьшении 2, 3 и 5.

14. Что произойдет, если скелетную мышцу поместить в бескальциевую среду (сохраняющую ее жизнеспособность) и подвергнуть однократной электростимуляции?

а) Мышца не стимулируется;
б) мышца стимулируется, но не сократится;
в) мышца стимулируется и сократится;
г) мышца может стимулироваться, сокращаться, но не расслабляться.

15. Укажите принципиальные физиологические отличия между скелетными и гладкими мышцами у позвоночных животных:

а) скелетная мышца более чувствительна к электрическому раздражителю, в то время как гладкая — к химическому раздражителю;

б) скелетная мышца имеет определенную длину в покое, гладкая — нет;
в) после растяжения гладкая мышца сократится сильнее, чем скелетная;
г) при одинаковой степени сокращения скелетная мышца использует в 10 раз меньше энергии, чем гладкая;
д) скелетная мышца не может функционировать без участия нервов, а гладкая — может.

16. Укажите верные утверждения.

1 — сила импульса зависит от величины возбуждения; 2 — с увеличением силы возбуждения растет число возбужденных волокон; 3 — с увеличением силы возбуждения растет скорость передачи импульса; 4 — скорость передачи импульса зависит от наличия миелиновой оболочки у нервов; 5 — скорость передачи импульса прямо пропорциональна диаметру аксона.

а) 1, 4, 5;
б) 1, 2, 3;
в) 2, 4, 5;
г) 2, 3, 5;
д) 4, 5.

17. Какая комбинация клеток обеспечивает эффективный иммунный ответ?

а) Т-лимфоциты — В-лимфоциты — макрофаги;
б) Т-лимфоциты — макрофаги — эритроциты;
в) В-лимфоциты — клетки Купфера — липоциты;
г) дендритные клетки — нейтрофилы — фибробласты;
д) дендритные клетки — макрофаги — микроглия.

18. Какое гормональное состояние справедливо для женщины на поздних сроках беременности?

а) Эстроген повышен, прогестерон повышен;
б) эстроген снижен, прогестерон снижен;
в) эстроген повышен, прогестерон снижен;
г) эстроген снижен, прогестерон повышен;
д) лютеинизирующий гормон повышен, гонадотропин хориона человека повышен.

19. Риск возникновения гемолитической болезни при беременности существует в том случае, если:

а) кровь матери Rh^+, кровь плода Rh^-;
б) кровь матери Rh^+, кровь плода Rh^+;
в) кровь матери Rh^-, кровь плода Rh^-;
г) кровь матери Rh^-, кровь плода Rh^+.

20. У ребенка III группа крови. Определите возможные группы крови его родителей.

1 — отец — IV, мать — IV; 2 — отец — III, мать — III; 3 — отец — III, мать — IV; 4 — отец — I, мать — III; 5 — отец — I, мать — IV.

а) 2;
б) 2, 4;
в) 2, 3, 4;
г) 1, 2, 3, 4, 5.

21. Вторая сигнальная система характерна для:

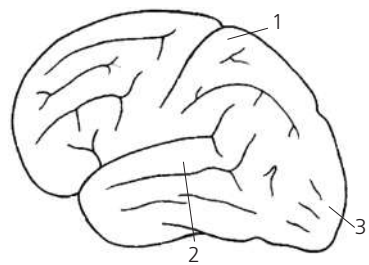
1 — млекопитающих; 2 — высших приматов; 3 — собак; 4 — человека.

а) 1, 2, 3, 4;
б) 2, 3, 4;
в) 2, 4;
г) 4.

22. Отрицательный азотистый баланс у человека наблюдается:

а) при значительном снижении содержания белков в пище;
б) при беременности;
в) в период роста;
г) при значительном увеличении содержания белков в пище.

23. На рисунке представлена локализация центральных частей слухового, зрительного и тактильного анализаторов в коре больших полушарий у человека. В каком пункте (а—г) представлены правильные подписи к рисунку?



а) 1 — тактильный, 2 — слуховой, 3 — зрительный;
б) 1 — слуховой, 2 — зрительный, 3 — тактильный;
в) 1 — зрительный, 2 — тактильный, 3 — слуховой;
г) 1 — слуховой, 2 — тактильный, 3 — зрительный.

24. Укажите, в какой последовательности при действии звука вовлекаются в колебательный процесс структуры органа слуха.

1 — барабанная перепонка; 2 — перепонка круглого окна улитки; 3 — основная мембрана улитки; 4 — молоточек; 5 — стремечко; 6 — перилимфа.

а) $1 \to 5 \to 4 \to 6 \to 3$;
б) $1 \to 5 \to 4 \to 3 \to 6$;
в) $1 \to 4 \to 5 \to 6 \to 3$;
г) $1 \to 4 \to 5 \to 2 \to 6 \to 3$.

25. В результате какой операции кошка лишится способности определять положение тела относительно вектора гравитации?

а) Разрушение улитки;
б) разрушение полукружных каналов;
в) удаление отолитов;
г) удаление текториальной мембраны.

26. Сколько в глазу человека преломляющих поверхностей?

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

27. При возбуждении поперечно-полосатого мышечного волокна ионы Ca^{2+} движутся из:

а) внеклеточного пространства в саркоплазму;
б) внеклеточного пространства в саркоплазматический ретикулум;
в) саркоплазматического ретикулума в саркоплазму;
г) саркоплазмы в саркоплазматический ретикулум.

28. В постабортивный период:

а) снижается инсулин-глюкагоновый индекс, увеличивается внутриклеточная концентрация циклического АМФ (цАМФ), ускоряется распад гликогена;
б) увеличивается инсулин-глюкагоновый индекс (отношение инсулин / глюкагон в периферической крови), уменьшается внутриклеточная концентрация цАМФ, ускоряется распад гликогена;
в) снижается инсулин-глюкагоновый индекс, ингибируется фосфодиэстераза, ускоряется глюконеогенез;
г) увеличивается инсулин-глюкагоновый индекс, увеличивается внутриклеточная концентрация цАМФ, стимулируется глюконеогенез.

29. Во время физической нагрузки в крови человека повышается уровень CO_2. Что при этом происходит?

1 — снижается сродство гемоглобина к кислороду; 2 — снижается отдача CO_2 через легкие; 3 — возрастает потеря минеральных солей через выдыхаемый воздух; 4 — мозг страдает от недостатка кислорода; 5 — повышается температура тела.

а) 1;
б) 4;
в) 1, 5;
г) 2, 3;
д) 2, 4.

30. Расположите в правильной последовательности события, связанные с сокращением мышц.

1 — миозин активируется; 2 — деполяризуется Т-система; 3 — высвобождается ацетилхолин; 4 — тропонин движется; 5 — филаменты скользят; 6 — мышечные волокна укорачиваются.

а) $2 \to 3 \to 1 \to 4 \to 5 \to 6$;
б) $3 \to 2 \to 4 \to 1 \to 5 \to 6$;
в) $4 \to 5 \to 3 \to 1 \to 2 \to 6$;
г) $3 \to 6 \to 2 \to 1 \to 4 \to 5$;
д) $5 \to 4 \to 6 \to 2 \to 1 \to 3$.

31. Два организма-альбиноса скрещивают и получают потомство F_1 с одинаковым фенотипом. Затем F_1 скрещивают между собой и получают в F_2 9 окрашенных и 7 альбиносов. Найдите правильную комбинацию генотипов родителей и потомства F_2.

	Родители	**Потомство F_2**			
а	AAвв; aaBB	9A-B-	3aaB-	3A-вв	1aавв
б	aавв; Aавв	9A-B-	3aaBв	3Aавв	1aавв
в	AaBв; AaBв	9A-B-	3aaBв	3Aавв	1aавв
г	aaBв; Aавв	9A-B-	3aaB-	3A-вв	1aавв
д	AABB; aавв	9A-B-	3aaB-	3Aавв	1aавв

32. Определите правильное соотношение частот аллелей, ответственных за группы крови A, B, 0, если в популяции встречается 25 % людей с группой 0, 24 % — с группой A, 39 % — с группой B и 12 % — с группой AB.

	A	B	0
а	0,3	0,2	0,5
б	0,2	0,5	0,3
в	0,2	0,3	0,5
г	0,5	0,2	0,3
д	0,3	0,5	0,2

33. При анализе собранного в F_2 урожая тыквы было установлено, что вес отдельных плодов варьирует от 2 до 4 кг. В таблице приведены генотипы и их частота в потомстве F_2, а также генотипы исходных родительских форм (Р). Найдите правильный ответ.

	Вес плодов тыквы в F_2					**Родительские формы (Р)**	
	4 кг	3,5 кг	3 кг	2,5 кг	2 кг	2 кг	4 кг
а	1	2	6	2	1	Aавв	AABB
б	1	4	6	4	1	AaBв	aaBB
в	1	4	6	4	1	AAвв	aaBB
г	1	6	2	6	1	AABв	AABB
д	1	4	6	4	1	aавв	AABB

34. Аллели локуса AB0 обозначены соответственно I^A, I^B, i^0. Частоты аллелей в популяции обозначены соответственно $p(I^A)$, $q(I^B)$ и $r(i^0)$. Какова будет ожидаемая частота людей с группой крови B в популяции?

а) $2qr^3$;
б) $q^2 + 2qr$;
в) $2qr$;
г) $q + r$;
д) $p + q + r$.

35. Муж и жена имеют группу крови B. У них родились двое детей — Ольга и Борис. Какова вероятность того, что у Ольги группа крови 0? (Для буквенного обозначения частоты воспользуйтесь информацией предыдущего задания.)

а) r^2;
б) $2qr^3$;
в) $(2qr)^2 \cdot 1/4$;
г) $(2qr/(q^2 + 2qr))^2 \cdot 1/4$;
д) $1 - 2qr$.

36. Гетерозиготность, т. е. частота особей, гетерозиготных по определенному локусу, отражает генетическую изменчивость в популяции. Допустим, популяция определенного вида однолетнего растения состоит из 50 особей. Пусть частота аллелей в популяции соответствует $p(A) = 0{,}9$ и $q(a) = 0{,}1$. Какой фактор может вызвать возрастание гетерозиготности в следующем поколении?

а) Дрейф генов;
б) инбридинг;
в) отбор против aa-растений;
г) миграция особей из популяции, где $p(A) = 0{,}99$ и $q(a) = 0{,}01$.

37. Клетки с триплоидным набором хромосом имеют представители отдела:

а) Бурые водоросли;
б) Папоротникообразные;
в) Голосеменные;
г) Покрытосеменные.

38. Парк был разбит в месте, где ранее росло много деревьев вида *A*, но впоследствии они были вырублены (не осталось ни одного дерева вида *A*). Садовник вновь посадил деревья вида *A* и, кроме того, деревья видов *B* и *C*, которые никогда раньше не росли на этом месте. Никто не ухаживал за этим садом. Через сто лет выросло много деревьев видов *A* и *B*, но не было молодых деревьев вида *C*. Какие процессы происходили с деревьями видов *A*, *B* и *C* в этом парке?

	A	*B*	*C*
а	интродукция	акклиматизация	реакклиматизация
б	акклиматизация	интродукция	реакклиматизация
в	интродукция	реакклиматизация	акклиматизация
г	реакклиматизация	акклиматизация	интродукция
д	акклиматизация	реакклиматизация	интродукция

39. Укажите положение, которое не объясняет взаимосвязь между потенциальными возможностями среды обитания и высокой плотностью популяций:

а) растет конкуренция;
б) снижается скорость рождения;
в) включается механизм отрицательной обратной регуляции;
г) снижается влияние окружающей среды;
д) растет скорость смертности.

40. Какие условия могут способствовать расширению ареала популяции?

а) Высокая смертность и как следствие — появление незаселенных мест обитания;
б) высокая плотность популяции и отсутствие достаточного количества кормов;
в) отсутствие подходящих мест обитания в непосредственной близости;
г) низкий уровень рождаемости при высокой плотности популяции;
д) нарушение цепей питания.

41. Половое размножение считают ароморфозом, потому что оно:

а) повышает генетическое разнообразие;
б) переводит большинство генов в гомозиготное состояние;
в) не увеличивает долю гетерозиготных особей.

42. Происходит ли эволюция хищных животных, которые живут в настоящее время?

а) Происходит эволюция всех видов;
б) происходит эволюция только видов, ведущих древесный образ жизни;
в) происходит эволюция только мелких видов животных;
г) эволюция не происходит.

43. В лаборатории были выведены мутантные мыши, у которых отсутствует киназа фосфорилазы. В обычных условиях они не отличаются по двигательной активности от мышей контрольной группы, так же долго плавают, но при этом гликоген в их мышцах расходуется. Охарактеризуйте особенности метаболизма и поведения данных мышей.

1 — если такую мышь напугать (например, кошкой), то вместо стремительного бега у нее начнутся судороги в результате невозможности срочной и интенсивной мобилизации гликогена; 2 — если такую мышь напутать (например, кошкой), то ее двигательная реакция не будет отличаться от мышей контрольной группы; 3 — если такую мышь напугать (например, кошкой), то вместо стремительного бега у нее начнутся судороги в результате сердечной недостаточности; 4 — при умеренных нагрузках нефосфорилированная фосфорилаза может активироваться аллостерически без фосфорилирования; 5 — при умеренных нагрузках возможно фосфорилирование гликоген-фосфорилазы без участия киназы фосфорилазы — с помощью киназы С.

а) 1, 3, 4; в) 1, 4; д) 5.
б) 2, 3, 5; г) 1, 3, 4, 5;

44. Реакция агрессии у животных может встречаться в различных случаях и может быть вызвана различными причинами, в том числе внешними раздражителями (стимулами). Что из перечисленного не является агрессивным поведением животного?

а) Поведение жертвы под страхом быть убитой;
б) поведение в отношении чужаков с целью защитить свою территорию;
в) поведение по отношению к другим животным, которые стараются похитить пищу;
г) поведение хищника по отношению к жертве.

45. В состоянии биологического прогресса находится вид:

а) зубр;
б) гинкго;
в) черный журавль;
г) домовой воробей.

46. β-адренэргический рецептор человека и бактериородопсин объединяет то, что они:

а) являются продуктами альтернативного сплайсинга одного и того же гена;
б) чувствительны к повышению концентрации адреналина во внеклеточной среде;
в) относятся к суперсемейству белков, пронизывающих плазматическую мембрану ровно семь раз;
г) нет правильного ответа.

47. Гены эукариотической хромосомы практически не экспрессируются в фазе клеточного цикла:

а) профазе;
б) метафазе;
в) анафазе;
г) телофазе;
д) интерфазе.

48. Какие из перечисленных клеточных органелл участвуют в процессе трансляции?

1 — ядро; 2 — митохондрии; 3 — шероховатая эндоплазматическая сеть; 4 — ядрышки; 5 — рибосомы; 6 — мезосомы; 7 — хлоропласты; 8 — тРНК; 9 — иРНК; 10 — белковые факторы трансляции.

а) 1, 5, 8, 9;
б) 2, 6, 7, 10;
в) 2, 3, 5, 7;
г) 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10;
д) 1, 3, 5, 7.

49. Обычный способ иммунизации против бактериальных инфекций включает использование живых вакцин. Живые вакцины — это:

а) низкая доза инфекционных бактерий, принимаемых для профилактики;
б) доза модифицированного штамма бактерий, сохраняющих иммуногенность, но не патогенных;
в) низкая доза токсина, продуцируемого бактерией;
г) образец клеток человека, который ранее был вылечен от этой болезни.

50. Вирус СПИДа поражает:

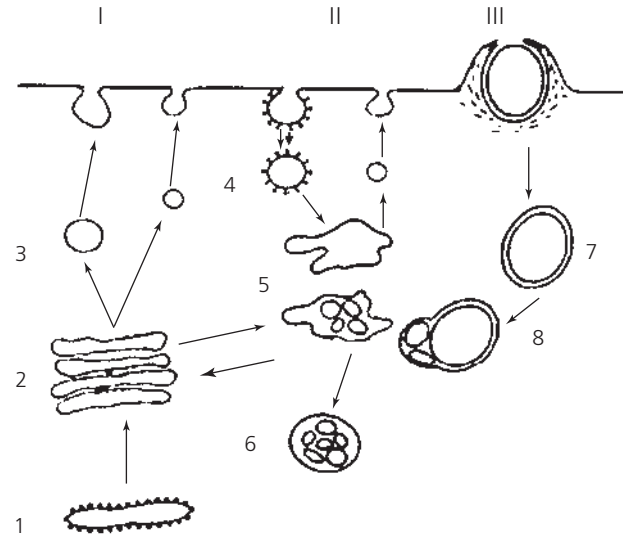
а) Т-лимфоциты;
б) нейтрофилы;
в) В-лимфоциты;
г) базофилы;
д) моноциты.

51. Полиплоиды у покрытосеменных растений:

1 — часто имеют более широкий ареал распространения, чем их диплоидные предки; 2 — часто распространены в более неблагоприятных для данного вида климатических условиях; 3 — эволюционно более молодая группа; 4 — более мощные, чем диплоиды; 5 — встречаются преимущественно у многолетних растений.

а) 1, 3, 5;
б) 2, 4, 5;
в) 1, 2, 3, 4, 5;
г) 3;
д) 4.

52. На рисунке схематично изображен мембранный транспорт между внутриклеточными вакуолями и плазматической мембраной. Определите, как называются процессы, обозначенные цифрами I, II и III.



а) I — эндоцитоз; II — фагоцитоз; III — экзоцитоз;
б) I — экзоцитоз; II — эндоцитоз; III — фагоцитоз;
в) I и II — эндоцитоз; III — экзоцитоз;
г) I — экзоцитоз; II и III — фагоцитоз.

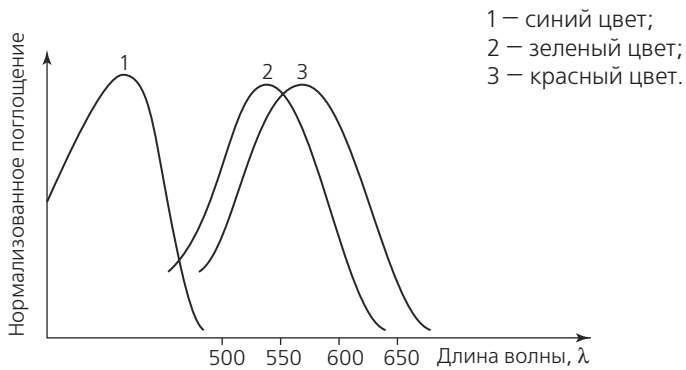
53. Определите, какие структуры обозначены цифрами 1—8 (задание 52).

	а	б	в	г	д
Эндоплазматический ретикулум	2	1	1	4	7
Комплекс Гольджи	1	4	2	5	6
Секреторная везикула	3	6	3	6	5
Окаймленная везикула	7	5	4	8	3
Эндосома	6	7	5	7	1
Лизосома	5	8	6	1	2
Фагосома	8	2	7	2	4
Фаголизосома	4	3	8	3	8

54. Какая(-ие) ткань(-и) растения выполняет(-ют) опорную функцию?

а) Паренхима;
б) ксилема, флоэма, паренхима;
в) паренхима, колленхима;
г) колленхима, склеренхима;
д) флоэма, склеренхима, паренхима.

55. Примерно 1—3 % (в некоторых странах до 5 %) людей страдают дальтонизмом с дефектом восприятия зеленого или красного цвета. Дефект восприятия синего цвета встречается очень редко. Почему?



а) Это связано с тем, что гены, контролирующие синтез пигмента зеленого и красного восприятия цветов, находятся в Х-хромосоме, а ген восприятия синего цвета — в аутосоме;

б) это связано с тем, что спектры поглощения пигментов зеленого и красного восприятия цветов перекрываются (кривые 2 и 3 на рисунке). Поэтому дефект пигмента восприятия красного цвета автоматически влечет за собой нарушение восприятия зеленого цвета и наоборот. За счет этого частота дальтоников с дефектом «зеленого» и «красного» зрения резко возрастает;
в) это связано с тем, что гены, кодирующие синтез пигментов восприятия зеленого и красного цветов, могут мутировать в десятки тысяч раз чаще, чем ген синтеза пигмента восприятия синего цвета;
г) это связано с тем, что ген, кодирующий синтез пигмента восприятия синего цвета, вообще не мутирует.

56. При нагревании ДНК денатурируется. Во время охлаждения цепочки объединяются снова в зависимости от степени комплементарности последовательностей. Какой тип ДНК будет ренатурироваться в первую очередь?

а) ДНК с большим количеством повторов;
б) ДНК со средним числом повторов;
в) ДНК с уникальными последовательностями;
г) метилированная ДНК;
д) псевдогены.

57. Охарактеризуйте особенности трахеид.

1 — живые клетки; 2 — конечные стенки скошены; 3 — поры расположены на вертикальных стенках; 4 — клеточная оболочка вторичная; 5 — клеточная оболочка первичная; 6 — горизонтальные перегородки между трахеидами отсутствуют; 7 — клетки мертвые; 8 — выполняют водопроводящую функцию; 9 — проводят продукты ассимиляции; 10 — клеточная оболочка одревеснешая; 11 — клеточная оболочка опробковевшая; 12 — клетки прозенхимного типа.

а) 2, 3, 4, 7, 8, 10, 12;
б) 1, 3, 5, 6, 9, 11, 12;
в) 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12.

58. Определите признаки цветка, свойственные для наиболее высоко организованных таксонов:

1а — спироциклическое расположение частей цветка; 1б — циклическое; 1в — спиральное;
2а — цветки без околоцветника; 2б — цветки с двойным околоцветником; 2в — безлепестные цветки;
3а — завязь нижняя; 3б — завязь полунижняя, 3в — завязь верхняя;
4а — апокарпный гинецей; 4б — ценокарпный гинецей;
5а — асимметричные цветки; 5б — зигоморфные цветки; 5в — актиноморфные цветки;
6а — обоеполые цветки; 6б — однополые цветки;
7а — сростнолепестный венчик; 7б — свободнолепестный венчик.

а) 1а, 2б, 3а, 4б, 5в, 6а, 7б;
б) 1в, 2а, 3б, 4б, 5б, 6а, 7а;
в) 1б, 2в, 3в, 4а, 5а, 6а, 7а;
г) 1б, 2а, 3а, 4б, 5а, 6б, 7а;
д) 1в, 2б, 3а, 4б, 5б, 6а, 7б.

59. Укажите утверждение, не характеризующее нарушение цикла мочевины у человека:

а) в организме происходит усиленный синтез заменимых аминокислот;
б) нарушение координации движений;
в) отвращение к богатым белками продуктам;
г) резкое повышение аммиака в крови;
д) наибольшая интоксикация аммиаком при нарушении синтеза карбамоилфосфата.

60. К планктону нельзя отнести:

а) элодею и гидру;
б) циклопа и дафнию;
в) сенную палочку;
г) инфузорию;
д) эвглену зеленую.

61. В небольшом водоеме обитают следующие организмы:

1 — элодея; 2 — сенная палочка; 3 — эвглена зеленая; 4 — инфузория; 5 — дафния; 6 — планария; 7 — циклоп; 8 — гидра.

Определите, снижение численности каких организмов может стать причиной гибели остальных.

а) гидры и сенной палочки;
б) инфузории и дафнии;
в) элодеи и эвглены;
г) планарии и циклопа;
д) любого из них.

62. Укажите правильное соответствие гормонов (1—4) и органов-мишеней (а—г).

1 — кальцитонин; 2 — альдостерон; 3 — паратгормон; 4 — глюкагон.
а — почки; б — костная ткань; в — кишечник; г — печень.

а) 1 — в; 2 — г; 3 — г; 4 — г;
б) 1 — б; 2 — а; 3 — а, б, в; 4 — г;
в) 1 — б; 2 — в; 3 — а, в; 4 — в, г;
г) 1 — а; 2 — в; 3 — а; 4 — б, г.

63. К рецепторным белкам относится:

а) инсулин;
б) коллаген;
в) родопсин;
г) интерферон.

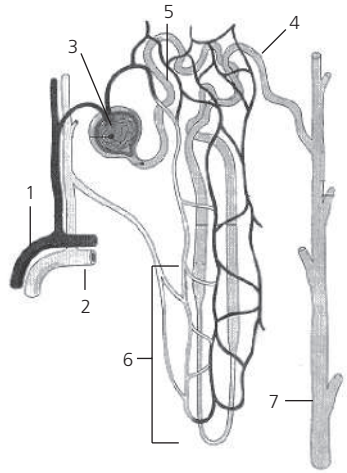
64. Субстратная специфичность фермента обусловлена:

а) комплементарностью активного центра субстрату;
б) размерами молекулы фермента;
в) наличием кофермента.

65. В растениях с САМ-типом фотосинтеза движение воды вверх по ксилеме часто наблюдается днем, хотя устьица днем закрыты. Выберите наиболее разумное объяснение этого наблюдения из предложенных:

а) осуществляется транспорт сахаров, образовавшихся в фотосинтетических тканях, к участкам их потребления, для чего необходима вода;
б) РуБисКо в САМ-растениях намного менее подвержена ингибированию кислородом;
в) днем САМ-растения перемещают 4-углеродные соединения из корней в листья по ксилеме;
г) клетки обкладки пучка САМ-растений содержат хлоропласты;
д) ксилемный транспорт в САМ-растениях высотой 10 м обеспечивается исключительно корнями.

66. К врачу обратился пациент с пониженным уровнем альбумина в плазме крови (потеря связана с нарушением функции почек). Элемент почки, дефект которого вызывает этот симптом, обозначен на рисунке цифрой:



а) 1;
б) 2;
в) 3;
г) 4;
д) 5;
е) 6;
ж) 7.

67. Основная функция альбумина — поддержка онкотического давления крови. У пациента со снижением содержания альбумина в крови наблюдается отек ног, что ведет к:

а) повышению кровяного давления;
б) потере тканевой жидкости;
в) повышению кровоснабжения ног;
г) расширению сосудов;
д) уменьшению объема крови.

68. Известно, что по химической природе гормоны делят на три группы: пептидные, производные аминокислот и стероидные. Найдите стероидные гормоны среди перечисленных.

1 — андреналин; 2 — тироксин; 3 — эстроген; 4 — инсулин; 5 — триодтиронин; 6 — прогестерон; 7 — соматотропин; 8 — фолликулостимулирующий гормон; 9 — кортизон; 10 — вазопрессин; 11 — андроген; 12 — глюкагон.

а) 1, 3, 7, 8;
б) 2, 4, 6, 10;
в) 3, 5, 7, 12;
г) 3, 6, 9, 11.

69. Биохимик получил образец растения от коллеги, который заметил, что у данного растения устьица днем закрыты. Биохимик установил, что радиактивная двуокись углерода, поглощенная ночью, сначала находится в органических кислотах вакуоли, а в течение дня метка переходит в сахара, образуемые в хлоропластах. Биохимик сделал вывод:

а) растение фиксирует углерод по типу САМ;
б) образец является растением типа C_4;
в) реакции фиксации углерода происходят в разных клетках;
г) растение использует митохондрии вместо хлоропластов.

70. В какой части хлоропласта на свету самое низкое значение pH?

а) Между внешней и внутренней мембранами;
б) в пространстве между тилакоидными мембранами;
в) в строме;
г) в цитозоле.

71. Бактерии *E. coli* используют глюкозу в первую очередь, даже в присутствии других сахаров. Если бактерии находятся в среде, содержащей глюкозу, арабинозу, мальтозу и лактозу в качестве источников энергии, присутствие глюкозы препятствует метаболизму остальных сахаров. На какой из процессов глюкоза не будет оказывать влияния?

а) Образование комплекса цАМФ — БАК (белок, активирующий катаболизм);
б) связывание РНК полимеразы с *lac* промотором;
в) связывание белка БАК с *lac* промотором;
г) синтез белка БАК;
д) синтез цАМФ.

72. Клонированная в бактериях кДНК, кодирующая синтез β-субъединицы гемоглобина, может осуществлять синтез нормального полипетида, тогда как хромосомный ген, клонированный в этой же системе, не может, потому что:

а) бактериальные полимеразы не могут транскрибировать интроны;
б) интроны содержат кодоны, которые не могут узнаваться тРНК;
в) бактерии не могут осуществить сплайсинг мРНК предшественников эукариотической мРНК;
г) интроны содержат петли, блокирующие функцию рибосом.

73. Гербицид *Roundup* (глифосат), нарушающий продукцию лигнина у растений, используется для уничтожения сорняков. Какая ткань, скорее всего, будет повреждена этим гербицидом?

а) Колленхима;
б) паренхима;
в) склеренхима;
г) эпидермис;
д) камбий.

74. Канцероген 1-го класса, один из видов рода *Helicobacter* (патоген человека), находится в:

а) кишечнике;
б) желудке;
в) мочеполовой системе;
г) коже.

75. Пищевая ценность белков определяется:

1 — аминокислотным составом; 2 — наличием заряда белковых молекул; 3 — возможностью расщепления в желудочно-кишечном тракте; 4 — порядком чередования аминокислот в молекуле; 5 — молекулярной массой.

а) 1, 2, 5;
б) 1, 3;
в) 3, 4;
г) 1, 2, 3, 4, 5.

76. Что происходит при денатурации белка?

а) Потеря биологической активности белка в результате его гидролиза;
б) изменение конформации белка, сопровождающееся потерей его биологической активности;
в) уменьшение растворимости при добавлении солей щелочных и щелочноземельных металлов;
г) конформационные изменения белка в результате взаимодействия с природными лигандами.

77. Подберите к каждому уровню структурной организации белка соответствующее определение.

1 — первичная структура; 2 — вторичная структура; 3 — третичная структура; 4 — четвертичная структура.

а — пространственное расположение полипептидного остова, в формировании которого участвуют водородные связи; б — количество и порядок чередования аминокислот в полипептиде; в — пространственное расположение пептидных цепей в олигомерном белке; г — пространственная укладка полипептидной цепи, стабилизированная межрадикальными связями.

Укажите верные утверждения.

а) 1 — б; 2 — а; 3 — г; 4 — в;
б) 1 — б; 2 — г; 3 — а; 4 — в;
в) 1 — в; 2 — а; 3 — г; 4 — б;
г) 1 — б; 2 — в; 3 — г; 4 — а.

78. В анаэробном дыхании участвуют:

1 — NO^{3-}; 2 — сукцинат; 3 — S; 4 — SO_4^{2-}; 5 — NH_3; 6 — CO_2; 7 — CH_4; 8 — глюкоза.

а) 1, 2, 5, 8;
б) 1, 3, 4, 6;
в) 2, 5, 7, 8;
г) 2, 3, 5, 8.

79. В одном из лесов Англии ученым было выловлено 100 березовых пядениц (*Biston betularia*). При осмотре выборки было обнаружено, что 87 из них представители меланистической формы, а остальные — нормальной. Укажите верное утверждение:

а) на свет ловушки ученого слетаются преимущественно особи меланистической формы;
б) в ночное время, когда проводился вылов, более активны особи меланистической формы;
в) вылов проводился в лесу, рядом с которым расположено промышленное предприятие.

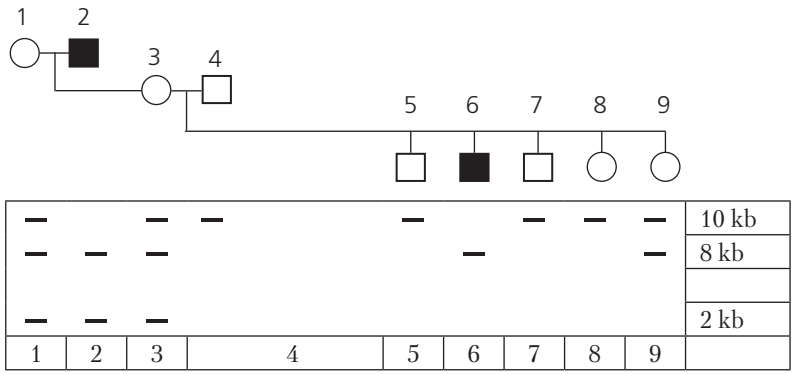
80. Энтомолог (см. задание 79) пометил пядениц и выпустил, а через сутки вновь выловил. Во втором вылове оказалось 4 меченые особи нормальной формы и 27 — меланистической. Рассчитайте число пядениц в популяции, если миграции и смерти не было:

а) 270;
б) 323;
в) 425;
г) 507.

Часть B

1. В ходе исследований был обнаружен участок, содержащий полиморфизм длины рестрикционных фрагментов (ПДРФ), сцепленный с геном, дефект которого приводит к мышечной дистрофии Дюшена (МДД). МДД представляет собой Х-сцепленный рецессивный признак. Участок с ПДРФ расположен на расстоянии 2 см от гена МДД.

Рассмотрите следующее расщепление и Саузерн-блот с использованием пробы, гибридизующейся с исследуемыми фрагментами.



Женщины 8 и 9 вышли замуж за мужчин без МДД и вскоре обе забеременели.

1) Если бы вы не имели информации о ПДРФ, какова была бы вероятность того, что ребенок индивида 8 может иметь МДД?
2) С учетом информации о ПДРФ, какова вероятность того, что ребенок индивида 9 заболеет МДД?

2. В некоторой популяции древесных лягушек особи по цвету распределены следующим образом: 120 — зеленые, 60 — коричневато-зеленые и 20 — коричневые. Цвет лягушки определяется аллелями одного генетического локуса G. Аллель коричневого цвета — G^B, зеленого — G^G. Эти аллели проявляют неполное доминирование по отношению друг к другу.

Каковы наблюдаемые частоты гомозигот G^BG^B, G^GG^G и гетерозигот G^BG^G в этой популяции?

3. Линейный фрагмент ДНК обработали рестриктазами EcoRI и HinDIII, продукты рестрикции разделили с помощью электрофореза в агарозном геле. Результаты разрезания ДНК одной или двумя рестриктазами показаны ниже (размер фрагментов дан в тысячах пар нуклеотидов, т. п. н.).

EcoRI	HinDIII	EcoRI + HinDIII
7,5	5,5	4,5
2	5	3
1		2
		1

1) Каков размер всей молекулы ДНК?
2) Сколько сайтов для EcoRI находится в этой молекуле?

4. Используя указанную последовательность антисмысловой цепи ДНК, покажите соответствующую последовательность мРНК и ее 5'- и 3'- концы.

5'-ТТАТГТТГЦ-3' антисмысловая цепь.

5. Ниже представлена смысловая цепь ДНК.

3'-АААААГААТААЦА-5'.

Учитывая, что каких-либо посттранскрипционных модификаций не происходит, укажите аминокислотную последовательность полипептида, кодируемого данной ДНК.

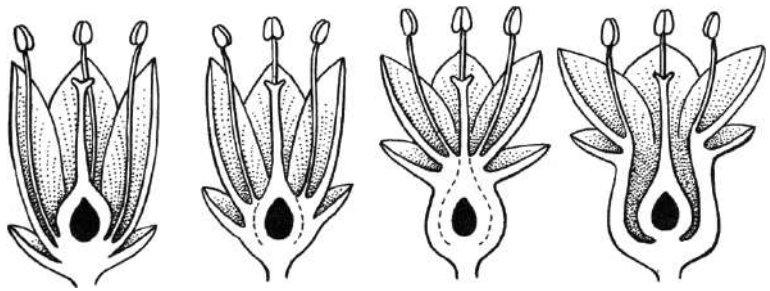
6. Вы выделили из грибов редкий октапептид, который предотвращает облысение. Аминокислотный состав этого пептида, определенный с помощью хроматографии:

2 Lys : 1 Asp : 1 Tyr : 1 Phe : 1 Gly : 1 Ser : 1 Ala.

Известно, что реакция интактного пептида с флуородинитробензолом дает динитрофенил-аланин и ε-динитрофенил-лизин в соотношении 1 : 2. Для исследования структуры пептида вы использовали трипсин (специфичен к основным аминокислотам) и химотрипсин (к ароматическим).

Трипсин дал при расщеплении два трипептида состава Lys, Ala, Ser и Gly, Phe, Lys, а также дипептид Asp, Tyr.
Химотрипсин дал следующие продукты: Lys, Ser, Phe, Ala + Gly, Lys, Tyr и аспарагиновую кислоту.
Установите состав аминокислот в пептиде.

7. На рисунках 1–4 показаны типы завязи, характерные для цветков покрытосеменных растений.



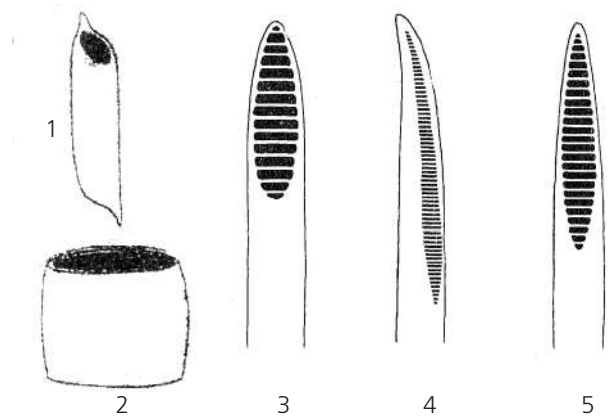
1) Как называются изображенные типы завязей?

1	2	3	4

2) Для каких семейств флоры Беларуси они характерны? Около цифр 1—4 укажите соответствующие буквы, используя список семейств, приведенный ниже.
А — Маковые — *Papaveraceae*;
Б — Розовые — *Rosaceae*;
В — Бобовые — *Fabaceae*;
Г — Зонтичные (Сельдерейные) — *Umbelliferae* (*Apiaceae*);
Д — Крестоцветные (Капустные) — *Cruciferae* (*Brassicaceae*);
Е — Губоцветные (Яснотковые) — *Labiatae* (*Lamiaceae*);
Ж — Пасленовые — *Solanaceae*;
З — Сложноцветные (Астровые) — *Compositae* (*Asteraceae*);
И — Лилейные — *Liliaceae*;
К — Касатиковые (Ирисовые) — *Iridaceae*;
Л — Орхидные (Ятрышниковые) — *Orchidaceae*;
М — Злаки (Мятликовые) — *Gramineae* (*Poaceae*).

1	2	3	4

8. Расположите водопроводящие элементы ксилемы семенных растений, изображенные на рисунках 1—5, в соответствии с процессом их эволюции: _____.



9. Впишите соответствующий номер из колонки Б в свободную клетку перед утверждением из колонки А.

Ответ	А	Б
	Содержат палисадную паренхиму	1. Корни
	Имеют четко выраженную кутикулу	2. Стебли
	Содержат четко выраженную перидерму	3. Листья
	Содержат Х-образный центральный цилиндр ксилемы	
	Являются составной частью клубня	
	Содержат пояски Каспари	
	Видоизменены в корнеплоды	
	Содержат сосудистые пучки	
	Содержат годичные кольца	
	Видоизменены в клубнелуковицы (как у гладиолуса)	

10. Рассмотрите схемы строения различных типов растительных клеток (А—Е). Определите, какой тип клетки изображен на каждой схеме, укажите название в соответствующей ячейке таблицы.

А		**Г**	
Б		**Д**	
В		**Е**	

ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА. 2006/2007 учебный год

11 класс

Часть А

1. Пазушные почки обычно возникают в результате:

а) деления клеток апикальной меристемы;
б) дедифференциации клеток основной паренхимы;
в) деления клеток интеркалярных меристем;
г) появления раневых меристем.

2. Проводящий пучок, в центре которого находится флоэма, окруженная ксилемой, называется:

а) коллатеральный;
б) радиальный;
в) биколлатеральный;
г) концентрический.

3. Для злаков характерны соцветия:

а) простая кисть, простой колос;
б) зонтик, метелка;
в) метелка, султан;
г) колос, тирс.

4. Плод огурца:

а) верхний, сочный, односемянный;
б) нижний, сочный, односемянный;
в) верхний, сочный, многосемянный;
г) нижний, сочный, многосемянный.

5. Ястребинка — это растение:

а) семейства Сложноцветные, имеющее соцветие корзинка и плод семянка;
б) семейства Бобовые, имеющее соцветие корзинка и плод семянка;
в) семейства Бобовые, имеющее соцветие головка и плод боб;
г) семейства Сложноцветные, имеющее соцветие головка и плод орешек.

6. Аэренхима — разновидность основной паренхимы, которую обычно можно обнаружить в вегетативных органах:

1 — мезофитов; 2 — ксерофитов; 3 — гидрофитов; 4 — гигрофитов; 5 — суккулентов.

а) 2, 3, 4; в) 3, 4; д) 2, 5.
б) 1, 2, 3; г) 4, 5;

7. Растения-эпифиты по отношению к дереву, на котором поселяются, являются:

а) паразитами, так как полностью питаются за счет хозяина;
б) симбионтами, так как снабжают дерево дополнительным количеством минеральных веществ;
в) полупаразитами, так как сами создают органические вещества, а минеральные вещества поглощают за счет хозяина;
г) независимыми организмами, способными самостоятельно добывать минеральные вещества и синтезировать органические вещества.

8. Одностороннее закручивание усиков у цепляющихся растений вызвано действием:

а) ауксинов; в) гиббереллинов;
б) цитокининов; г) антезина.

9. Стержневая корневая система наиболее четко выражена у:

а) взрослых многолетних двудольных;
б) молодых многолетних двудольных;
в) папоротников;
г) однодольных.

10. Основные эпидермальные клетки кожицы листа:

а) никогда не имеют зеленых хлоропластов;
б) всегда имеют зеленые хлоропласты;
в) имеют зеленые хлоропласты у теневыносливых растений;
г) имеют зеленые хлоропласты у светолюбивых растений.

11. Заболевания, причиной которых являются паразитические грибки, называются:

а) гельминтозы; в) лейкозы;
б) диартрозы; г) микозы.

12. Эндодермальное происхождение характерно для:

а) листьев; в) кроющих волосков;
б) пазушных почек; г) боковых корней.

13. Конечная почка побега липы:

а) верхушечная; в) сериальная;
б) боковая; г) спящая.

14. Большинство клеток зародышевого мешка цветковых растений имеет:

а) гаплоидный набор хромосом;
б) диплоидный набор хромосом;
в) триплоидный набор хромосом;
г) тетраплоидный набор хромосом.

15. Среди перечисленных червей раздельнополым является:

а) планария; в) печеночный сосальщик;
б) пиявка; г) аскарида.

16. Наличие у кишечнополостных в цикле развития полипа и медузы является следствием:

а) морфофизиологического прогресса;
б) морфофизиологического регресса;
в) биологического регресса;
г) идиоадаптации.

17. На сокращение численности и исчезновение млекопитающих в современных условиях не оказывают(-ет) влияния:

а) различные виды охоты; в) ухудшение кормовой базы;
б) завоз хищников; г) потепление климата Земли.

18. Млекопитающим помогает(-ют) переживать холодный период года:

1 — накопление жира; 2 — впадение в спячку; 3 — миграции; 4 — линька и развитие подшерстка; 5 — зимовка на отличной от взрослого состояния стадии.

а) 1, 2, 3, 4, 5; г) 1, 3;
б) 1, 2, 3, 4; д) 1.
в) 1, 2, 4, 5;

19. К отряду Бескилевые птицы относятся:

1 — куры; 2 — нанду; 3 — киви; 4 — пингвины; 5 — эму.

а) 2, 3, 5; г) 3, 4;
б) 1, 2, 3, 4, 5; д) 4, 5.
в) 1, 2;

20. В процессе эволюции сердце как функциональный орган впервые появилось у представителей:

а) типа Круглые черви;
б) типа Кольчатые черви;
в) типа Скребни;
г) типа Членистоногие.

21. Морские змеи способны много часов находиться под водой, благодаря:

а) большому запасу воздуха в легких и замедленному обмену веществ;
б) кожному дыханию;
в) дыханию с помощью наружных жабр;
г) дыханию через слизистую оболочку глотки.

22. Функцию яйцевода у птиц и рептилий выполняет:

а) мюллеров канал;
б) вольфов канал;
в) гаверсов проток;
г) евстахиева труба.

23. Одноосным является сустав:

а) цилиндрический;
б) эллипсовидный;
в) шаровидный;
г) седловидный.

24. Укажите артерии, образующие большой артериальный круг мозга.

1 — передняя соединительная артерия; 2 — передние мозговые артерии; 3 — задние мозговые артерии; 4 — передние ворсинчатые артерии.

а) 1, 2, 3;
б) 2, 4;
в) 1, 2, 3, 4;
г) 4;
д) нет верного ответа.

25. Укажите части тела и органы, от которых лимфа течет в грудной проток.

1 — левая половина грудной полости; 2 — правая половина грудной полости; 3 — органы таза; 4 — нижние конечности.

а) 1, 2, 3, 4;
б) 1;
в) 2;
г) 1, 2, 3.
д) 1, 3, 4.

26. Укажите анатомические образования, характерные для прямой кишки.

1 — поперечные складки; 2 — кишечные ворсинки; 3 — групповые лимфоидные узелки; 4 — продольные складки.

а) 1, 4;
б) 1, 2, 3, 4;
в) 1, 2, 3;
г) 3;
д) 4.

27. Укажите элементы синовиального влагалища сухожилий мышц.

1 — париетальная пластинка; 2 — брыжейка сухожилия; 3 — сухожилие; 4 — висцеральная пластинка.

а) 2, 3, 4;
б) 1, 4;
в) 2, 3;
г) 1, 2, 3, 4;
д) 1, 2, 4.

28. Какие виды соединений относятся к фиброзным?

1 — швы; 2 — вколачивания; 3 — симфизы; 4 — межкостные перепонки.

а) 3;
б) 1;
в) 2, 3;
г) 1, 2, 3, 4;
д) 1, 2, 4.

29. Атлантозатылочный сустав относится к:

а) одноосным;
б) сложным;
в) комплексным;
г) комбинированным.

30. Наибольшей преломляющей способностью обладает:

а) роговица;
б) стекловидное тело;
в) хрусталик;
г) сетчатка.

31. Примером непрерывных соединительнотканных соединений костей является(-ются):

а) соединение между локтевой и лучевой костями;
б) соединение зубов с зубными альвеолами верхней и нижней челюстей;
в) соединения позвонков друг с другом;
г) соединение ребер с грудиной.

32. В онтогенезе человека костная ткань приходит на смену соединительной или хрящевой ткани. Возникновение костной ткани после соединительной характерно для:

а) плоских костей черепа;
б) плоских костей туловища;
в) трубчатых костей конечностей;
г) плоских костей конечностей.

33. Первоочередную роль в создании определенного гомеостаза играет:

а) эндокринная система;
б) иммунная система;
в) высшая нервная деятельность;
г) наследственность.

34. Укажите анатомическую структуру, которая проходит через отверстия в сухожильном центре диафрагмы:

а) грудной лимфатический проток; в) нижняя полая вена;
б) аорта; г) пищевод.

35. Проток поднижнечелюстной слюнной железы открывается в:

а) уздечке языка;
б) уздечке нижней губы;
в) подъязычном сосочке;
г) подъязычной складке.

36. Сперматозоиды образуются в:

а) выносящих канальцах яичка;
б) извитых семенных канальцах яичка;
в) прямых семенных канальцах яичка;
г) канальцах сети яичка.

37. Отдел головного мозга, к которому относятся ножки мозга:

а) средний мозг; в) конечный мозг;
б) промежуточный мозг; г) задний мозг.

38. Разделение трахеи на бронхи находится на уровне:

а) IV—VI шейных позвонков;
б) IV—VII грудных позвонков;
в) IV—VII шейных позвонков;
г) IV—V грудных позвонков.

39. В мозговое вещество почки входит часть нефрона, которая называется:

а) капсула;
б) почечный клубочек;
в) петля Генле;
г) проксимальный извитой каналец.

40. К длиннодневным растениям относятся(-ится):

1 — земляника; 2 — соя; 3 — горчица; 4 — яровая пшеница; 5 — хризантема.

а) 1, 2, 5; в) 2, 4;
б) 4; г) 1, 3, 4.

41. Синтез АТФ не происходит при:

а) гликолизе;
б) цикле Кребса;
в) световой стадии фотосинтеза;
г) темновой стадии фотосинтеза.

42. Тонкостенные клетки с живым зернистым протопластом, слабо развитыми вакуолями характерны для ткани:

а) покровной; в) механической;
б) образовательной; г) проводящей.

43. Транспирация и газообмен активно осуществляются через:

а) устьица эпидермиса; в) трещины коры;
б) чечевички перидермы; г) все упомянутые структуры.

44. Для политенных хромосом характерно следующее:

1 — не претерпевают митотической конденсации; 2 — не отличаются от митотических хромосом по длине и отличаются по толщине; 3 — имеют диски и участки деконденсированного хроматина; 4 — встречаются только у животных.

а) 1, 2, 3, 4; в) 1, 3;
б) 1, 2, 3; г) 2, 4.

45. Rec8 — это белок плечей и центромер дрожжевых хромосом. Известно, что он присутствует во время мейоза I, но разрушается к наступлению анафазы II. При удалении гена, кодирующего Rec8, сестринские хроматиды разделяются уже в анафазе I. Во время каких стадий митоза будет присутствовать Rec8?

1 — профаза; 2 — прометафаза; 3 — метафаза; 4 — анафаза; 5 — телофаза.

а) При митотическом делении этого белка нет;
б) 4, 5;
в) 1, 2, 3;
г) 1;
д) нет верного ответа.

46. В стебельке сувойки расположена специализированная структура цитоскелета — сарконема, обеспечивающая сокращение стебелька при механическом раздражении клетки. Сарконему можно выделить из клетки и изучить ее свойства *in vitro* (в физиологическом растворе). При этом сокращение можно вызвать добавлением Ca^{2+}, а расслабление — добавлением хелаторов кальция (например, этилендиаминтетрауксусная кислота). Цикл сокращение-расслабление можно повторять многократно, даже при отсутствии АТФ и ГТФ. Какая система обеспечивает движения сарконемы?

а) Полимеризация-деполимеризация актина;
б) актин-миозин;
в) тубулин-динеин;
г) нет правильного ответа.

47. Для всех эпителиальных тканей животных характерны(-а):

1 — плазмодесмы; 2 — десмосомы; 3 — базальная мембрана; 4 — микроворсинки; 5 — жгутики или реснички.

а) 2, 3;
б) 2, 3, 4;
в) 1, 4;
г) 4, 5.

48. Укажите верное утверждение:

а) все хлоропласты имеют только одну мембрану;
б) существуют только двухмембранные хлоропласты;
в) у некоторых высших растительных организмов могут встречаться кроме двухмембранных также трех- и четырехмембранные хлоропласты;
г) у высших растений двухмембранные хлоропласты, а у некоторых групп низших — трех- и четырехмембранные.

49. Цитохалазины — группа природных алкалоидов, ингибирующих полимеризацию актина. Что произойдет с делящимися клетками млекопитающих при добавлении цитохалазина?

а) Деление клетки остановится в метафазе;
б) это приведет к образованию многоядерных клеток;
в) это приведет к образованию анеуплоидных клеток;
г) деление клетки остановится в анафазе.

50. Межмембранное пространство митохондрий:

а) содержит ферменты цикла Кребса;
б) характеризуется высоким pH;
в) является местом синтеза АТФ и восстановления молекулярного кислорода;
г) характеризуется низким pH.

51. Что представляет собой третичная оболочка клеточной стенки растительной клетки?

а) Структурированный комплекс гемицеллюлоз и пектиновых веществ;
б) структурированный комплекс кутина и суберина;
в) засохший остаток дегенерировавшего слоя цитоплазмы;
г) фибриллы целлюлозы с немногочисленным количеством гемицеллюлоз.

52. Что представляет собой тигроид в нейронах?

а) Гладкий эндоплазматический ретикулум;
б) шероховатый эндоплазматический ретикулум;
в) хондриом;
г) комплекс Гольджи.

53. Примером факультативного гетерохроматина в клетках человека можно считать:

а) Х-хромосому в клетках мужского организма;
б) одну из Х-хромосом в клетках женского организма;
в) обе Х-хромосомы в клетках женского организма;
г) нельзя привести такой пример.

54. В молекулярно-биологической лаборатории была частично установлена аминокислотная последовательность одного из белков кишечника гадюки. Молекулы тРНК, используемые в синтезе, имеют следующие антикодоны:

3' UAC 5'	3'CGA 5'	3' GGA 5'
3' GCU5'	3' UUU 5'	3' GGA 5'

Выберите последовательность нуклеотидов цепи молекулы ДНК, которая является комплементарной к кодирующей.

а) 5'-ATG-GCT-GGT-CGA-AAA-CCT-3';
б) 5'-ATG-GCT-CCT-CGA-AAA-CCT-3';
в) 5'-ATG-GCT-GCT-CGA-AAA-GCT-3';
г) 5'-ATG-GGT-CCT-CGA-AAA-CGT-3'.

55. Если амебу и эритроцит поместить в дистиллированную воду, то:

а) обе клетки разрушатся;
б) амеба погибнет, а эритроцит сохранится;
в) амеба сохранится, а эритроцит погибнет;
г) обе клетки сохранятся.

56. Женский пол у дрозофилы определяется кариотипом (набором хромосом):

1 — XX; 2 — XY; 3 — соотношением числа X-хромосом к аутосомам 1 : 1; 4 — соотношением числа X-хромосом к аутосомам 1 : 2; 5 — соотношением числа Y-хромосом к аутосомам 1 : 2.

а) 1;
б) 1, 5;
в) 1, 3;
г) 1, 4.

57. Признаки могут передаваться по наследству посредством:

1 — РНК; 2 — ДНК; 3 — белков; 4 — полисахаридов; 5 — липидов.

а) 2;
б) 1, 2;
в) 1, 2, 3;
г) 1, 2, 4, 5;
д) 1, 2, 3, 4, 5.

58. Вам необходимо выделить из мышцы мыши суммарную мРНК (отделить ее от всех остальных типов клеточной РНК). Исходя из знания строения мРНК млекопитающих, какой способ выделения РНК вы предпочтете?

а) Выделение в жестких щелочных условиях;
б) разделение в агарозном геле методом электрофореза;
в) разделение в режиме гель-фильтрации;
г) разделение на аффинной колонке с пришитым к ней поли(А)-связывающим белком.

59. Найдите неверное утверждение о генетическом материале организмов:

а) имеются вирусы, геном которых представлен РНК;
б) некоторые клеточные органеллы имеют свои собственные геномы из РНК;
в) генетический материал в клетках бактерий может существовать во внехромосомном состоянии;
г) вхождение чужеродной ДНК в клетку не всегда летально для клетки, особенно если это происходит у эукариотических организмов.

60. Какой из компонентов не нужен для репарации ДНК *in vivo*?

а) Матрица одноцепочечной ДНК;
б) дезоксирибонуклеозид-монофосфаты (дАМФ, дЦМФ, дГМФ, дТМФ);
в) РНК полимераза — праймаза;
г) ДНК полимераза.

61. Известные красители ДНК — бромистый этидий, акридиновый оранжевый, профлавин — сильнейшие канцерогены. Они взаимодействуют с молекулой ДНК по принципу интеркаляции (встраивания молекулы между плоскостями азотистых оснований). Какой вид повреждений ДНК они могут вызывать?

а) Поперечные сшивки ДНК, в результате которых молекулы не могут расплетаться при репликации;
б) выпадения и вставки различного количества нуклеотидов при репликации ДНК;
в) разрушают водородные связи между комплементарными основаниями, в результате чего происходит плавление ДНК;
г) увеличение массы ДНК, а, следовательно, и увеличение ломкости двуспиральной молекулы.

62. Сколько сайтов связывания антигена имеет молекула иммуноглобулина IgM?

а) 2;
б) 1;
в) 10;
г) нет правильного ответа.

63. В анафазе митоза число хроматид (n) и количество ДНК (c) равны соответственно:

а) $2n$, $2c$;
б) $2n$, $4c$;
в) $4n$, $4c$;
г) $4n$, $2c$.

64. У лошади 64 хромосомы, а у осла — 62. Потомство кобылы и осла (мулы) обычно стерильно. Сколько хромосом у мула?

а) 126;
б) 64;
в) 63;
г) 62.

65. Фенилкетонурия — аутосомное заболевание, связанное с рецессивным аллелем. У двух нормальных родителей родился ребенок с фенилкетонурией. Какова вероятность того, что следующий ребенок тоже будет болен?

а) 100 %;
б) 50 %;
в) 25 %;
г) 6,25 %.

66. При репликации ДНК «дочерняя» цепь синтезируется на матрице «материнской» цепи. Этот процесс происходит:

а) консервативно. Образуется дуплекс (двойная спираль) из дочерних цепей и дуплекс из материнских;
б) полуконсервативно. Образуется два дуплекса, каждый состоит из дочерней и материнской цепей;

в) консервативный и полуконсервативный способы чередуются;
г) мозаично — образуются два дуплекса, цепи которых состоят из чередующихся материнских и дочерних участков.

67. Вы обнаружили вирус, содержащий 10 % аденина, 24 % урацила, 30 % гуанина и 36 % цитозина. Вы делаете вывод, что генетический материал этого вируса представляет собой:

а) двухцепочечную ДНК;
б) одноцепочечную ДНК;
в) двухцепочечную РНК;
г) одноцепочечную РНК.

68. Выберите правильные утверждения относительно хроматографии:

1 — хроматография — это метод разделения смесей веществ; 2 — в качестве элюента в хроматографии можно использовать этиловый спирт; 3 — с помощью хроматографии можно выделять только окрашенные вещества; 4 — для колоночной хроматографии обычно используют оксид алюминия или кремния (алюмогель или силикагель); 5 — хроматографический метод основан на воздействии света на вещества.

а) 1, 3, 5;
б) 1, 2, 3, 4, 5;
в) 1, 2, 4;
г) 1, 3;
д) 1, 4.

69. Синтетические аналоги какого стероидного гормона используются в качестве контрацептивов?

а) Фолитропина;
б) лютропина;
в) хорионического гонадотропина;
г) прогестерона.

70. АТФазная активность в саркомере при мышечном сокращении локализуется в:

а) I-диске;
б) A-диске;
в) M-диске;
г) нет правильного ответа.

71. Процесс анаэробного окисления глюкозы происходит в:

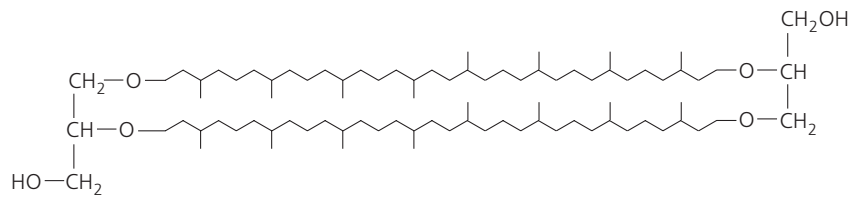
а) цитоплазме;
б) матриксе митохондрий;
в) глиоксисомах;
г) мембранах митохондрий.

72. Известно, что животные могут фиксировать углекислый газ для получения углеводов. Одним из примеров такой «фиксации» служит процесс глюконеогенеза — синтеза глюкозы из пировиноградной кислоты. На первом этапе этого пути пируват претерпевает

АТР-зависимое карбоксилирование (перенос молекулы CO_2) с образованием оксалоацетата, который через несколько промежуточных стадий теряет CO_2, GTP-зависимо превращаясь в фосфоенолпируват; последний вовлекается в дальнейшие реакции глюконеогенеза. Подобная удивительная расточительность клетки (когда АТР и GTP тратятся, а CO_2 сначала присоединяется, а затем снова теряется) может объясняться:

а) необходимостью сделать необратимым протекание реакции, равновесие которой в живой клетке сильно смещено в сторону реагентов, а не продуктов реакции;
б) несовершенством сравнительно недавно появившегося в процессе эволюции метаболического пути, состоящего из нескольких стадий, приобретенных от ранее используемых путей;
в) разделением биохимических путей — если бы данная реакция шла напрямую (с образованием из пирувата фосфоенолпирувата в одну стадию), то она конкурировала бы с последней реакцией гликолиза, приводя к неконтролируемой трате АТР;
г) ничем не объясняется, это можно рассматривать как пример избыточности биологических систем.

73. Архебактерии в норме обитают в экстремальных для эубактерий условиях — при высоких температурах (кипящие водяные источники) и низких значениях pH. Липидный состав мембраны архебактерий так же сильно отличается от других бактерий наличием в качестве основного компонента мембраны особых соединений, структурная формула которых приведена ниже.



Эти соединения являются производными изопреноидного спирта фитола (C_{32}) и имеют на обоих концах связанные остатки глицерола, таким образом они могут пронизывать архебактериальную мембрану насквозь, а полярные головы одной молекулы будут находиться по разные стороны мембраны. Чем с биохимической точки зрения можно объяснить использование архебактериями

столь необычных соединений в качестве строительного материала мембран?

а) Необходимостью увеличения механической прочности мембраны за счет насквозь пронизывающих ее изопреноидных производных;
б) большей устойчивостью простых эфирных связей к гидролизу по сравнению со сложноэфирными связями бактериальных липидов;
в) высокой температурой плавления углеводородов (за счет их насыщености и разветвленности), что снижает проницаемость мембраны для неспецифического тока воды при высоких температурах;
г) утратой архебактериями ферментативных систем синтеза мембранных липидов.

74. Относительно недавно группа исследователей идентифицировала новое семейство мембранных белков. Эти белки чрезвычайно важны, так как обеспечивают проникновение в клетку воды («водные каналы»), за что им дали название — аквапорины. Оказалось, что вода в основном проникает в клетку именно через аквапорины, а не путем диффузии через липидный бислой, как считалось ранее. Основной проблемой, с которой сталкиваются аквапорины при транспорте воды в клетку, является то, что ион H^+ всегда связан с водой, образуя гидроксоний ион H_3^+O. И если бы аквопорины пропускали ионы гидроксония так же свободно, как и молекулы воды, то клетка погибла бы от невозможности поддерживать разность потенциалов H^+ на цитоплазматической мембране. Какими свойствами, по вашему мнению, должны обладать каналы аквапоринов, чтобы селективно пропускать только молекулы воды?

а) Иметь маленький диаметр канала и положительно заряженные аминокислотные остатки в составе «стенки канала»;
б) иметь маленький диаметр канала и отрицательно заряженные аминокислотные остатки в составе «стенки канала»;
в) иметь большой диаметр канала, чтобы пропускать молекулы воды в составе гидратных оболочек положительно заряженных ионов щелочных металлов;
г) иметь широкий и гидрофобный канал.

75. Какие метаболические изменения происходят в цитоплазме мышечной клетки при утомлении?

1 — увеличение концентрации креатинфосфата; 2 — уменьшение количества гликогена; 3 — увеличение концентрации ионов H^+; 4 — увеличение концентрации АТФ;

а) 1, 2; б) 1, 4; в) 2, 3; г) 3, 4.

76. Какие три аминокислоты формируются непосредственно в один этап из пирувата, оксалоацетата и α-оксоглутарата соответственно?

	Пируват	Оксалоацетат	α-оксоглутарат
а	Алании	Аспартат	Глутамат
б	Лизин	Аспарагин	Глутамин
в	Серин	Аргинин	Тирозин
г	Треонин	Глицин	Триптофан

77. Крымский эдельвейс (ясколка Биберштейна) в естественных условиях встречается только в Крыму. Такой вид называют:

а) эндемик; в) эврибионт;
б) убиквист; г) космополит.

78. Согласно гипотезе А. И. Опарина первыми живыми организмами на нашей планете были:

а) анаэробные гетеротрофы; в) автотрофы;
б) аэробные гетеротрофы; г) организмы-паразиты.

79. Главное событие палеозойской эры:

а) выход растений на сушу;
б) появление первичных хордовых;
в) появление беспозвоночных;
г) появление настоящих птиц.

80. Начало биологической эволюции связывают с появлением на Земле:

а) доклеточных форм жизни — вирусов;
б) клеточных форм жизни;
в) биополимеров;
г) фазовообособленных систем.

81. Межвидовых гибридов нет между животными:

а) хорьком и колонком; в) ослицей и конем;
б) тетеревом и глухарем; г) верблюдом и ослом.

82. Основным фактором, ограничивающим возрастание биомассы на планете, является(-ются):

а) дефицит углекислого газа;
б) дефицит воды;
в) интенсивность потока солнечной энергии;
г) биотические взаимоотношения.

83. На каждом трофическом уровне 10 % энергии:

а) поступает от Солнца;
б) рассеивается в виде тепла;
в) запасается в тканях организма;
г) выделяется с экскрементами.

Часть В

1. Отметьте верное высказывание знаком «+», а ошибочное — знаком «–».

	Головной мозг у позвоночных возникает из того же слоя клеток зародыша, что и эпидермис
	У ресничных червей нет анального отверстия
	У некоторых современных птиц на крыльях есть свободные пальцы с когтями для лазанья по деревьям
	Зубы акул являются видоизмененными плакоидными чешуями
	Тип корневой системы может меняться по мере развития растений и в зависимости от различных жизненных обстоятельств
	Разделение почки на мозговой и корковый слой делает возможным концентрирование вторичной мочи
	К фотосинтезу способны большинство бактерий, водорослей и высших растений
	Заростки всех папоротникообразных способны к фотосинтезу
	У папоротников в жизненном цикле гаметофит преобладает над спорофитом
	Споры плаунов образуются в корневище
	Риккетсии являются внутриклеточными паразитами животных
	Генетическая информация у всех живых организмов хранится в виде ДНК
	Инвазия — заболевание, обусловленное заражением организма болезнетворными микроорганизмами
	Увеличение содержания углекислого газа в атмосфере может быть причиной кислотных дождей

2. Запишите термины, соответствующие определениям.

Определение	Термин
Устойчивая группа тесно связанных друг с другом растений, произрастающих на одной территории	
Биологически активные вещества, выделяемые железами внутренней секреции или скоплениями специализированных клеток организма и оказывающие целенаправленное действие на другие органы и ткани	
Способность к хранению и воспроизведению прошлого индивидуального опыта, одно из основных свойств нервной системы	
Способность клетки поддерживать слабощелочную реакцию своего содержимого на постоянном уровне	
Гликопротеиновый комплекс, включенный в наружную поверхность плазматической мембраны животных клеток	
Расхождение признаков у родственных организмов в процессе их эволюции, ведущее к возникновению новых систематических категорий	
Внезапные естественные или вызванные искусственно наследуемые изменения генетического материала, приводящие к изменению тех или иных признаков организма	
Новейшие эволюционные концепции, основанные на признании естественного отбора единственным направленным фактором эволюции	
Нуклеопротеидные нити, из которых состоят хромосомы клеток эукариот	

3. Сопоставьте два утверждения или показателя (обозначены буквами А и Б), приведенные в соответствующих столбцах таблицы и дайте ответ в форме: А > Б; А < Б; А = Б. Знак «>», «<» или «=» внесите в средний столбец таблицы.

А. Скорость прохождения веществ через поры		**Б.** Скорость прохождения веществ через перфорации
А. Количество отделов позвоночника у земноводных		**Б.** Количество отделов позвоночника у млекопитающих

А. Количество пальцев на конечностях у парнокопытных млекопитающих		**Б.** Количество пальцев на конечностях у непарнокопытных млекопитающих
А. Прочность зубной эмали		**Б.** Прочность дентина зубов
А. Иммунитет младенца при вскармливании грудным молоком		**Б.** Иммунитет младенца при искусственном вскармливании
А. Количество сперматозоидов, формирующихся при гаметогенезе из сперматоцита I порядка		**Б.** Количество яйцеклеток, формирующихся при гаметогенезе из ооцита I порядка
А. Энергетический выход при брожении		**Б.** Энергетический выход при дыхании
А. Степень внутривидовой конкуренции у имаго чешуекрылых		**Б.** Степень внутривидовой конкуренции у личинок чешуекрылых

4. В эукариотической клетке рибосомы, локализованные в цитозоле, эндоплазматическом ретикулуме, митохондриях и хлоропластах, осуществляют синтез определенных белков. Определите локализацию рибосом, осуществляющих синтез указанных белков.

1 — цитозоль; 2 — эндоплазматический ретикулум; 3 — митохондрии; 4 — хлоропласты.

Белок	Локализация рибосом
Фибронектин	
Лактатдегидрогеназа	
Комплекс цитохромов b_6-f	
Амилаза	
Кератин	

5. Укажите, какие черты синтеза РНК, процессинга мРНК и синтеза белка характерны для:

1 — прокариот; 2 — эукариот; 3 — обеих групп.

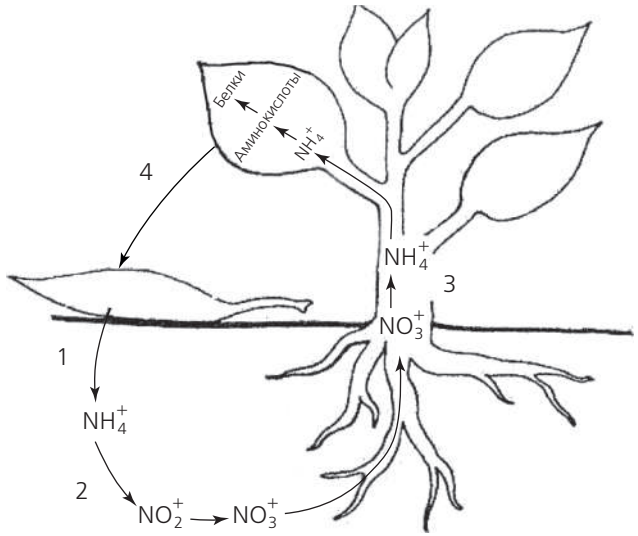
Характерные черты	Организм
Одна РНК-полимераза катализирует синтез трех типов РНК	

Характерные черты	Организм
Присоединение РНК-полимеразы к промотору требует набора белков, называемых общими факторами транскрипции, которые присоединяются к промотору до начала транскрипции	
В процессинге мРНК к 5'-концу добавляется метилгуанозиновый кэп, а к 3'-концу — поли-А хвост	
Большинство структурных генов содержат интроны, которые вырезаются в результате сплайсинга перед трансляцией	
Синтез белка начинается еще до окончания транскрипции	
Синтез белка всегда начинается на свободных рибосомах в цитоплазме	
Уровень деградации мРНК регулируется внеклеточными сигналами	
Рибосома узнает последовательность Шайна — Дальгарно на 5'-конце мРНК для запуска процесса трансляции	

6. Поставьте знак «+» перед верным утверждением о транспорте веществ через плазматическую мембрану животной клетки и знак «–» — перед неверным.

	Стероидные гормоны попадают внутрь клетки путем эндоцитоза
	Аминокислоты попадают внутрь клетки путем простой диффузии
	Метаболические отходы попадают внутрь клетки путем эндоцитоза
	Ионы проходят через белки-каналы путем пассивного транспорта
	Холестерол включается в клетку как липопротеин низкой плотности (ЛНП) путем эндоцитоза, опосредованного рецептором
	Na^+/K^+-насос транспортирует 3 иона Na^+ в клетку и 2 иона K^+ из клетки

7. На рисунке изображен круговорот азота. Установите соответствие между стадиями 1—4 круговорота азота и процессами, протекающими в это время, или микроорганизмами, их инициирующими.



1 — аммонифицирующие бактерии; 2 — денитрифицирующие бактерии; 3 — восстановление нитрата; 4 — нитрифицирующие бактерии; 5 — синтез белка.

Стадия	Ответ
1	
2	
3	
4	

8. Через 48 ч после начала диеты, характеризующейся почти полным отсутствием ионов натрия в пище, у человека были исследованы моча и уровень гормонов в плазме крови. Определите, какие показатели будут верно отражать изменения в его организме.

Заполните таблицу, используя обозначения: «+» — возрастание; «–» — снижение; «=» — нет изменений.

Альдостерон в плазме	АДГ* в плазме	Реабсорбция Na^+	Реабсорбция воды

*АДГ — антидиуретический гормон.

9. Используя цифровую нумерацию и буквенные обозначения, соотнесите следующую информацию по схеме:

витамин — группа витаминов (жирорастворимые или водорастворимые) — проявление авитаминоза — источник витамина.

Витамин:

I — B_6 (пиридоксин);
II — A (ретинол);
III — D (эргокальциферол, или кальциферол);
IV — B_1 (тиамин);
V — B_{12} (цианокобаламин);
VI — C (аскорбиновая кислота).

Проявление авитаминоза:

1 — анемия; 2 — заболевание «куриная слепота», замедление роста, ухудшение зрения, поражение кожи, роговицы глаза, кишечника; 3 — цинга, снижение сопротивляемости к заболеваниям, повышенная утомляемость, боль в суставах, мышцах, поражение капилляров, десен зубов, местные кровоизлияния; 4 — заболевание «бери-бери» (полиневрит), исхудание, нарушение координации движений, паралич конечностей, атрофия мышц, поражение нервной системы; 5 — развитие рахита у детей (искривление ног, уплощение груди, большая голова); у взрослых — уменьшение минерализации костей; 6 — дерматит, анемия, судороги, потеря аппетита, сонливость или, наоборот, повышенная раздражительность.

Источник витамина:
а) печень, яичный желток, рыбий жир;
б) сливочное масло, яичный желток, морковь, помидоры, печень;
в) плоды шиповника, красного перца, цитрусовых, черной смородины, лук, листовые овощи, молоко, печень;
г) мясо, рыба, молоко, печень, дрожжи;
д) печень рыб и млекопитающих, почки, яйца, соя;
е) дрожжи, хлеб из муки грубого помола, гречневая, овсяная крупы, картофель, печень.

Витамин	Жирорастворимый (Ж) или водорастворимый (В)	Проявление авитаминоза	Источник витамина
I			
II			
III			
IV			
V			
VI			

ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА. 2007/2008 учебный год

11 класс

Часть А

1. Прикрепление к почве и всасывание воды с минеральными веществами у маршанции осуществляется за счет:
а) ксилемы;
б) флоэмы;
в) простых ризоидов;
г) язычковых ризоидов.

2. На спорофите ламинарии формируются:
а) женские гаметангии (оогонии);
б) мужские гаметангии (антеридии);
в) спорангии;
г) оогонии и антеридии.

3. Лист растет на протяжении всей жизни у:
а) кокосовой пальмы;
б) сосны;
в) вельвичии;
г) пихты.

4. Среди семенных растений сперматозоиды образуются у:
а) гинкго двулопастного;
б) финиковой пальмы;
в) орхидеи;
г) лиственницы.

5. В начале XX в. датский ботаник К. Раункиер выделил у растений:
а) две жизненные формы;
б) три жизненные формы;
в) четыре жизненные формы;
г) пять жизненных форм.

6. Наличие у наземных растений развитых механических тканей является приспособлением к:
а) рассеянной солнечной радиации;
б) недостатку или избытку влаги в окружающей среде;
в) низкой плотности воздуха как среды обитания;
г) поглощению питательных веществ из почвенного раствора.

7. У хламидомонады светочувствительный глазок:

а) находится в оболочке;
б) целиком погружен в цитоплазму;
в) находится в выделительной вакуоли;
г) находится на хроматофоре.

8. К хамефитам (по К. Раункиеру) относят:

а) пастушью сумку;
б) мятлик однолетний;
в) бруснику;
г) тюльпан.

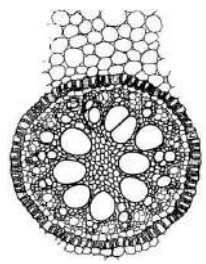
9. Клетки трансфузионной ткани голосеменных выполняют функцию:

а) синтеза белка;
б) фотосинтеза;
в) проведения веществ;
г) образования гемицеллюлозы.

10. Элементарные (простые) соцветия головки образуют сложное кистевидное соцветие у:

а) пижмы обыкновенной;
б) сирени обыкновенной;
в) акации серебристой;
г) костра безостого.

11. На рисунке изображен поперечный срез корня ириса (*Iris germanika*).



Тип пучка в центральном цилиндре:

а) концентрический;
б) коллатеральный;
в) радиальный;
г) биколлатеральный.

12. Масло получают из околоплодника:

а) подсолнечника;
б) кукурузы;
в) маслин;
г) горчицы.

13. У диатомовых водорослей:

а) преобладает гаплоидное поколение;
б) преобладает диплоидное поколение;
в) диплоидна только зигота;
г) гаплоидны только гаметы.

14. В отличие от покрытосеменных у всех голосеменных отсутствует(-ют):

а) камбий;
б) вторичная ксилема;
в) перикарпий;
г) семядоли.

15. Грамположительные и грамотрицательные бактерии различаются:

а) строением клеточной стенки;
б) строением цитоплазматической мембраны;
в) количеством рибосом;
г) способом спорообразования.

16. Актиномицеты относятся к:

а) грибам;
б) цианобактериям;
в) микоплазмам;
г) бактериям.

17. Не имеют клеточной стенки:

а) бациллы;
б) риккетсии;
в) стрептококки;
г) микоплазмы.

18. Микроорганизмы, нуждающиеся в факторах роста, называются:

а) ауксотрофы;
б) прототрофы;
в) олиготрофы;
г) фототрофы.

19. Бациллы — это:

а) грамположительные спорообразующие палочки;
б) грамотрицательные спорообразующие палочки;
в) грамотрицательные неспорообразующие палочки;
г) грамположительные неспорообразующие палочки.

20. У семенных растений начало образованию бокового корня дает:

а) экзодерма;
б) эндодерма;
в) перицикл;
г) паренхима коры.

21. Запасное вещество багрянковый крахмал характерно для водорослей:

а) зеленых;
б) красных;
в) бурых;
г) диатомовых.

22. Формула цветка ландыша:

а) $*Ч_3Л_3Т_6П_1$;
б) $*Ч_3Л_3Т_{3+3}П_{(3)}$;
в) $*О_{3+3}Т_6П_{(1)}$;
г) $*О_{(3+3)}Т_{3+3}П_{(3)}$.

23. Самец медоносной пчелы (трутень) имеет хромосомный набор:

а) гаплоидный;
б) диплоидный;
в) триплоидный;
г) тетраплоидный.

24. Насекомоядные растения получают из насекомых:

а) воду, которая необходима для жизненных процессов при произрастании на сухой почве;
б) фосфор, который необходим для синтеза белка;
в) углеводы, так как они не могут образовываться в достаточном количестве при фотосинтезе;
г) азот, который необходим для синтеза белка.

25. Системой гигантских аксонов обладают представители типов:

а) Стрекающие, Плоские черви, Хордовые;
б) Плоские черви, Круглые черви, Губки;
в) Кольчецы, Членистоногие, Моллюски;
г) Моллюски, Членистоногие, Хордовые.

26. Свободноплавающие планктонные личинки имеются у таких бентосных морских организмов, как:

а) нематоды, иглокожие, многощетинковые черви;
б) коловратки, коралловые полипы, иглокожие;
в) оболочники, иглокожие, коралловые полипы;
г) двустворчатые моллюски, оболочники, нематоды.

27. К животным с билатеральным типом симметрии относятся:

а) аскарида, актиния, майский жук;
б) губка-бадяга, дождевой червь, устрица;
в) каракатица, луна-рыба, офиура;
г) краб, ланцетник, аскарида.

28. Органы слуха (тимпанальные органы) у цикад расположены:

а) на голенях передних ног;
б) у основания крыльев;
в) по бокам первого членика брюшка;
г) по бокам головы.

29. Некоторые виды мух-журчалок имеют такую же черно-желтую полосатую окраску тела, как и осы. Это проявление:

а) бейтсовской мимикрии;
б) мюллеровской мимикрии;
в) дивергентного сходства;
г) случайного сходства.

30. Челюсти для захвата пищи в ходе эволюции хордовых впервые появились у:

а) щитковых;
б) панцирных рыб;
в) хрящевых рыб;
г) костных рыб.

31. У птиц строение легких:

а) в виде простых мешков;
б) губчатое;
в) ячеистое;
г) альвеолярное.

32. Диким предком домашней кошки является:

а) камышовый кот;
б) манул;
в) степная переднеазиатская кошка;
г) рысь.

33. Основной конечный продукт обмена, выводимый из организма, у рептилий:

а) аммиак;
б) креатин;
в) мочевина;
г) мочевая кислота.

34. На рисунке изображен силуэт хищной птицы:

а) сокола;
б) луня;
в) ястреба;
г) коршуна.

35. Термиты известны тем, что разрушают постройки в тропиках, поедая древесину. Эта способность объясняется тем, что:

а) в их кишечнике есть симбиотические микроорганизмы, перерабатывающие целлюлозу;
б) у них эпителий кишечника секретирует особые ферменты, расщепляющие растительную клетчатку;
в) кормя друг друга, они осуществляют более эффективное «коллективное пищеварение»;
г) взрослые термиты не питаются, а лишь измельчают древесину, используя ее при строительстве термитников.

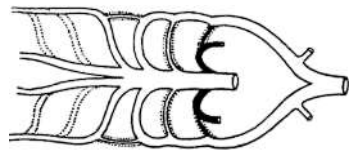
36. Прямые предки ластоногих:

а) хоботные;
б) грызуны;
в) насекомоядные;
г) хищные.

37. Одним из основных отличий зайцеобразных от грызунов является:

а) отсутствие когтей на задних конечностях;
б) наличие второй пары резцов на верхней челюсти;
в) наличие подшерстка;
г) отсутствие желез внешней секреции.

38. На рисунке изображены артериальные дуги:



а) двоякодышащей рыбы;
б) бесхвостого земноводного;
в) хвостатого земноводного;
г) пресмыкающегося.

39. Происхождение крыла птицы от свободной передней конечности, свойственной четвероногим позвоночным, наглядно иллюстрируется на примере птенцов:

а) страуса;
б) киви;
в) гоацина;
г) пингвина.

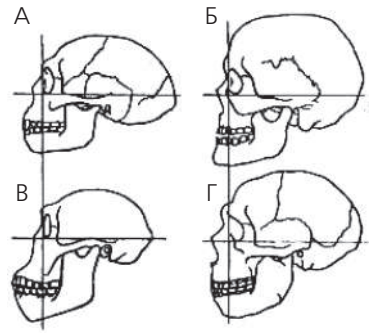
40. Использование огня и зачатки членораздельной речи впервые появились у:

а) австралопитеков (*Australopithecus*);
б) человека умелого (*Homo habilis*);
в) человека прямоходящего (*Homo erectus*);
г) человека неандертальского (*Homo neanderthalensis*).

41. Возбудители кожного лейшманиоза могут передаваться человеку:

а) при укусе москита;
б) при поедании непрожаренного мяса;
в) при купании в зараженных водоемах;
г) воздушно-капельным путем.

42. На рисунке буквой А обозначен череп:



а) *Homo sapiens sapiens*;
б) *Homo sapiens neanderthalensis*;
в) *Homo erectus*;
г) *Australopithecus*.

43. Центры слюноотделения находятся в:

а) среднем мозге;
б) мозжечке;
в) промежуточном мозге;
г) продолговатом мозге.

44. Регуляция движений желудка может осуществляться гуморальным путем. Тормозит движения желудка:

а) гастрин;
б) холин;
в) гистамин;
г) адреналин.

45. Синтез какого(-их) нейромедиатора(-ов) будет нарушен, если лабораторным крысам ввести ингибитор протеолиза?

а) Ацетилхолина;
б) норадреналина;
в) энкефалинов и эндорфинов;
г) дофамина;
д) γ-аминомасляной кислоты.

46. Гормоном, взаимодействующим не с мембранными, а с ядерными рецепторами клетки-мишени, является:

а) адреналин;
б) инсулин;
в) гормон роста;
г) трийодтиронин.

47. Основное положение принципа Дейла состоит в том, что:

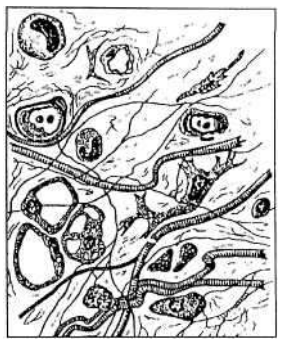
а) в каждом нейроне количество «входных» синапсов равно количеству «выходных»;
б) во всех синаптических окончаниях нейрона выделяется один и тот же медиатор;

в) один нейрон может иметь только один аксон;
г) нервный импульс возникает с наибольшей вероятностью в аксонном холмике нейрона.

48. Запястно-пястный сустав I пальца руки является:

а) двуосным седловидным;
б) двуосным эллипсовидным;
в) трехосным шаровидным;
г) трехосным плоским.

49. На рисунке изображена соединительная ткань:



а) костная;
б) хрящевая;
в) жировая;
г) волокнистая.

50. Синхронность сокращения мышечных клеток левого желудочка сердца достигается за счет того, что:

а) волокна проводящей системы иннервируют каждую клетку сердца;
б) клетки миокарда желудочков связаны между собой электрическими синапсами, что обеспечивает быстрый охват возбуждением всех клеток;
в) активность пейсмекеров желудочков синхронизируется волокнами симпатического отдела вегетативной нервной системы;
г) возбуждение клеток миокарда желудочков развивается в ответ на наполнение желудочков кровью и поэтому возникает практически одновременно во всех клетках.

51. Аксонный транспорт — это:

а) система транспортных белков в мембране аксона;
б) проведение нервного импульса вдоль аксона от аксонного холмика до окончания;

в) перемещение химических веществ и органоидов вдоль аксона с помощью специальных внутриклеточных белковых систем;
г) система обратного поглощения медиатора из синаптической щели.

52. По теории о центрах происхождения культурных растений (Н. И. Вавилов) родиной капусты и свеклы является центр:

а) южно-азиатский;
б) восточно-азиатский;
в) средиземноморский;
г) абиссинский.

53. Голубая сорока (*Cyanopica cyanus*) обитает на Пиренейском полуострове, а также в Восточном Китае и на Дальнем Востоке. Такая конфигурация видового ареала объясняется:

а) выселением из общего центра видообразования в двух направлениях;
б) миграцией с востока на запад и образованием вторичной популяции;
в) резким сокращением и разрывом ранее единого ареала во время последнего оледенения (дизъюнкцией);
г) существованием видов-двойников.

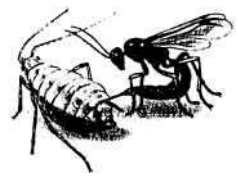
54. Популяция может увеличивать численность экспоненциально:

а) когда ограничена только пища;
б) при освоении новых мест обитания;
в) только в случае отсутствия хищников;
г) только в лабораторных условиях.

55. На самочувствие человека оказывает(-ют) положительное воздействие:

а) полное отсутствие звуков (полнейшая тишина);
б) положительно заряженные ионы;
в) отрицательно заряженные ионы;
г) ультра- и инфразвуки.

56. На рисунке представлен пример межвидовых отношений.



Наездник по отношению к тле является:
а) паразитом;
б) паразитоидом;
в) хищником;
г) жертвой.

57. Вид или любая другая систематическая категория, возникшая и первоначально эволюционирующая в данном месте, называется:

а) эндемик;
б) автохтон;
в) реликт;
г) аллохтон.

58. Человеческий инсулин, необходимый для лечения больных сахарным диабетом, можно производить в промышленных масштабах при помощи *Escherichia coli*. Этого удалось добиться, применив метод:

а) искусственного мутагенеза;
б) клеточной гибридизации;
в) переноса одной хромосомы человека в клетки *E. coli*;
г) генной инженерии.

59. Фиксация бактериями N_2 ведет к:

а) образованию ионов аммония и синтезу аминокислот;
б) образованию ионов аммония и выделению их клетками (аммонификации);
в) образованию аммония, который затем может быть окислен до нитрата с получением энергии;
г) накоплению азота в газовых вакуолях.

60. В триптофановой тРНК антикодон 3'ЦЦА5'. Кодоном для триптофана является:

а) 5'УГГ3';
б) 5'ААЦ3';
в) 3'ГГТ5';
г) 5'ГТА3';
д) 5'ГГУ3'.

61. Белок состоит из одной полипептидной цепи, начинающейся с тирозина, и содержит 56 аминокислот. Длина его мРНК должна быть не менее, чем:

а) 152 нуклеотида;
б) 171 нуклеотид;
в) 112 нуклеотидов;
г) 205 нуклеотидов.

62. Фермент супероксиддисмутаза, участвующий в метаболизме супероксид-радикала, отсутствует у:

а) крысы;
б) беспозвоночных;
в) всех аэробов;
г) облигатных анаэробов.

63. В постабортивный период:

а) снижается инсулин-глюкагоновый индекс (отношение инсулин / глюкагон в периферической крови), увеличивается внутриклеточная концентрация cAMP, ускоряется распад гликогена;
б) увеличивается инсулин-глюкагоновый индекс, уменьшается внутриклеточная концентрация cAMP, ускоряется распад гликогена;
в) снижается инсулин-глюкагоновый индекс, ингибируется фосфодиэстераза, ускоряется глюконеогенез;
г) увеличивается инсулин-глюкагоновый индекс, увеличивается внутриклеточная концентрация cAMP, стимулируется глюконеогенез.

64. Рестриктазы узнают в ДНК симметричную последовательность (палиндром). Сколько разных рестриктаз, узнающих последовательность из шести нуклеотидов, может существовать?

а) 64;
б) 216;
в) 1296;
г) 4096.

65. Биохимик получил образец растения от коллеги, который заметил, что у данного растения устьица днем закрыты. Биохимик установил, что радиоактивная двуокись углерода, поглощенная ночью, сначала находится в органических кислотах вакуоли, а в течение дня метка переходит в сахара, образуемые в хлоропластах. Биохимик сделал вывод:

а) растение фиксирует углерод по типу CAM;
б) растение является растением типа C_4;
в) реакции фиксации углерода происходят в разных клетках;
г) растение использует митохондрии вместо хлоропластов.

66. При скрещивании мутантов хламидомонады, лишенных фототаксиса (рецессивная мутация), с хламидомонадами с нормальным фототаксисом половина потомства имела фототаксис, а половина — нет. Это может объясняться тем, что:

а) признак кодируется цитоплазматическими генами;
б) имел место геномный импринтинг;
в) хламидомонада — гаплоидный организм;
г) мутантные хламидомонады — гетерозиготы, а дикого типа — гомозиготы.

67. В Японии обнаружены две популяции черных крыс (*Rattus rattus*), имеющих в кариотипе 38 и 42 хромосомы. Они могли возникнуть в результате:

а) аллопатрического видообразования;
б) автополиплоидии;
в) межвидовой гибридизации;
г) хромосомных аберраций.

68. Перечислены процессы:

1 — плавление; 2 — рестрикция; 3 — отжиг; 4 — элонгация; 5 — терминация; 6 — инициация.

Один цикл полимеразной цепной реакции (ПЦР) последовательно включает в себя:

а) $3 \to 1 \to 4 \to 2$;
б) $6 \to 1 \to 3 \to 4$;
в) $1 \to 3 \to 2$;
г) $3 \to 1 \to 2 \to 5$.

69. В тканях бифосфоглицерат (БФГ) связывается с гемоглобином, облегчая выделение O_2 из его окисленной формы, причем:

а) 2,3-БФГ может присоединяться только к оксигемоглобину;
б) 2,3-БФГ может присоединяться только к дезоксигемоглобину, имеющему большую центральную полость;
в) 2,3-БФГ может связываться только с карбоксигемоглобином;
г) основная масса 2,3-БФГ синтезируется в тканях из 1,3-БФГ.

70. Бактерии могут использовать самые разнообразные реакции для обеспечения энергией. Укажите реакцию, которая не используется живыми организмами:

а) $CH_4 + H_2O \to CO_2 + H_2$;
б) $H_2 + NO_3^- + H^+ \to N_2 + H_2O$;
в) $CO_2 + H_2 \to CH_4 + H_2O$;
г) $FeS_2 + O_2 + H_2O \to Fe(OH)_3 + SO_4^{2-} + H^+$.

71. Роль вторичного мессенджера в клетках млекопитающих не выполняет:

а) цАМФ;
б) цГМФ;
в) ион SO_4^{2-};
г) NO (оксид азота(II)).

72. β-адренэргический рецептор человека и бактериородопсин объединяет то, что они оба:

а) являются продуктами альтернативного сплайсинга одного и того же гена;
б) чувствительны к повышению концентрации адреналина во внеклеточной среде;
в) относятся к суперсемейству белков, пронизывающих плазматическую мембрану ровно 7 раз;
г) нет правильного ответа.

73. В результате исследования MAP-киназного каскада у дрожжей был выявлен белок *Ksr*, способный связываться сразу с несколькими ферментами каскада. Молекулярные биологи предположили, что:

а) *Ksr* выступает в роли «каркаса», опосредующего взаимодействие киназ;
б) *Ksr* способен ингибировать весь киназный каскад сразу;
в) киназный каскад связан с плазмалеммой;
г) *Ksr* является протоонкогеном.

74. Обычный способ иммунизации против бактериальных инфекций включает использование живых вакцин. Живые вакцины — это:

а) низкая доза инфекционных бактерий, принимаемых для профилактики;
б) доза модифицированного штамма бактерий, сохраняющих иммуногенность, но не патогенных;
в) низкая доза токсина, продуцируемого бактерией;
г) пробы клеток человека, который ранее был вылечен от этого заболевания.

75. Экспрессия генов эукариот может контролироваться:

а) только на уровне транскрипции;
б) только на уровне трансляции;
в) только на уровнях транскрипции и трансляции;
г) на уровнях транскрипции, трансляции, процессинга РНК, процессинга белка.

76. Геномный импринтинг заключается в том, что:

а) гены, «доставшиеся» организму от матери, экспрессируются, а «доставшиеся» от отца — нет;
б) гены, «доставшиеся» организму от отца, экспрессируются, а «доставшиеся» от матери — нет;
в) в одних случаях экспрессируются гены, «доставшиеся» от матери, а в других — «доставшиеся» от отца;
г) в клетках организма экспрессируется половина генов, «доставшихся» от матери, а вторая половина генов — от отца.

77. Фиксированные комплексы движений (ФКД) — важнейший компонент поведения. Укажите утверждение, неверное по отношению к ФКД:

а) ФКД — высокостереотипное инстинктивное поведение;
б) ФКД осуществляются по принципу триггера в ответ на стимулы внешней среды и, однажды начавшись, продолжаются до своего завершения;
в) ФКД уменьшают адаптивное значение поведения;
г) обычно ФКД вызывают один или два ключевых стимула, которые связаны с важным объектом.

78. Вероятность того, что среди четырех детей гетерозиготных родителей (Aa × Aa) трое будут иметь доминантный фенотип, составляет:

а) 42 %; б) 56 %; в) 36 %; г) 60 %.

79. После кораблекрушения 20 человек (соотношение полов 1 : 1) добрались до необитаемого острова и образовали новую, полностью изолированную популяцию. Двое из них были носителями гена цистофиброза (т. е. они были гетерозиготны по этому гену). Этот ген в гомозиготном состоянии вызывает заболевание. Учитывая, что частота этого аллеля с ростом популяции не меняется, определите, какова будет частота встречаемости цистофиброза на острове:

а) 0,0025 %; б) 0,05 %; в) 0,25 %; г) 0,5 %.

80. Аллель b, сцепленный с полом, рецессивен и летален в гомозиготном состоянии (летальный ген вызывает гибель зиготы или эмбриона). Здоровый мужчина вступил в брак с женщиной, гетерозиготной по данному гену. Если у этой супружеской пары будет несколько детей, то соотношение полов среди них (девочки : мальчики) составит:

а) 1 : 1; б) 2 : 0; в) 3 : 1; г) 2 : 1.

81. С помощью генеалогического метода изучали два сцепленных с X-хромосомой генетических дефекта: дальтонизм и отсутствие фермента в эритроцитах. Генеалогический анализ показал, что произошел кроссинговер при образовании гамет. Определите, фенотипы каких потомков в этой родословной являются результатом кроссинговера, произошедшего при образовании гамет у их матери.

а) 8, 9; в) 7, 8;
б) 1; г) 7, 9.

82. Основное отличие между гетерохроматином и эухроматином состоит в том, что:

а) гетерохроматин находится только около центромер; эухроматин находится недалеко от конца хромосом;
б) X-хромосома состоит из эухроматина; гетерохроматин находится в Y-хромосоме;
в) гетерохроматин находится в ДНК у прокариот; эухроматин находится только в ДНК у эукариот;
г) гетерохроматин не транскрибируется, а эухроматин может транскрибироваться.

83. При скрещивании двух растений с красными цветками в потомстве наблюдались растения с красными и белыми цветками в соотношении 9 : 7. Окраска цветков контролируется:

а) одним геном, аллель красного цветения доминантен;
б) двумя генами, действующими независимо;
в) двумя сцепленными генами;
г) двумя комплементарными генами.

84. При дигибридном скрещивании гетерозигот и неполном доминировании по одному гену количество возможных фенотипов равно:

а) 4; в) 8;
б) 6; г) 16.

85. При скрещивании двух линий белых мышей все мыши первого поколения были черными, а во втором были белые и черные мыши. Окраска шерсти:

а) контролируется одним геном, аллель белой окраски доминантен;
б) контролируется одним геном, аллель белой окраски рецессивен;
в) контролируется двумя генами, аллель белой окраски доминантен;
г) контролируется двумя генами, аллель белой окраски рецессивен.

86. Количество вариантов генотипов, которое получается во втором поколении при дигибридном скрещивании гетерозигот, равно:

а) 4; в) 8;
б) 6; г) 9.

87. Частота кроссинговера между генами *A* и *B* равна 5 %, а между генами *B* и *C* — 3 %. Кроссинговер между генами *A* и *C* равен:

а) 1,66 %; в) 4 %;
б) 2 %; г) 6 %.

88. При скрещивании растений душистого горошка с красными и белыми цветками в первом поколении все растения были с розовыми цветками, а во втором имелись растения с белыми, розовыми и красными цветками. Скрещивание растений с красными и розовыми цветками дало в третьем поколении растения с:

а) белыми, красными и розовыми цветками, 1 : 1 : 2;
б) белыми и красными цветками, 1 : 3;
в) красными и розовыми цветками, 1 : 1;
г) красными и розовыми цветками, 1 : 3.

89. Мужчина, у отца которого была группа крови 0, а у матери — группа крови А, имеет группу крови А. Он женился на женщине с группой крови АВ. Вероятность рождения в этом браке ребенка с группой крови А:

а) 0,125; в) 0,5;
б) 0,375; г) 0,25.

90. У человека темные волосы доминируют над светлыми, а раннее облысение — наследственный доминантный признак. Гены обоих признаков находятся на аутосомах и не сцеплены. Темноволосый мужчина с ранним облысением женился на блондинке с нормальными волосами. От этого брака родились светловолосый сын с ранним облысением и темноволосая девочка с нормальными волосами. Вероятность того, что следующим ребенком в этой семье будет светловолосый мальчик с нормальными волосами:

а) 0,125; в) 0,375;
б) 0,25; г) 0,5.

91. У человека серый цвет глаз является доминантным признаком по отношению к голубому, а отсутствие потовых желез — рецессивным признаком, сцепленным с полом. У сероглазой женщины с нормальными потовыми железами и сероглазого мужчины, лишенного потовых желез, родился голубоглазый сын, не имеющий потовых желез. Вероятность рождения у этой пары сероглазого сына с нормальными потовыми железами:

а) 1/8; в) 3/16;
б) 1/4; г) 1/16.

Часть В (задания с несколькими правильными ответами)

1. В бактериальной клетке могут быть компоненты:

а) пили;
б) рибосома;
в) лизосома;
г) хромосома;
д) хлоросома.

2. Конечными продуктами бактериальных брожений могут быть кислоты:

а) молочная;
б) полигидроксимасляная;
в) масляная;
г) серная;
д) муравьиная.

3. К микроскопическим грибам относятся:

а) пенициллы;
б) сахаромицеты;
в) микромицеты;
г) планктомицеты;
д) актиномицеты.

4. Представителями домена (царства) *Bacteria* являются:

а) микоплазмы;
б) молочнокислые бактерии;
в) актиномицеты;
г) цианобактерии;
д) галобактерии.

5. У ламинарии сахарной:

а) в оогонии образуется одна яйцеклетка;
б) в оогонии формируется несколько яйцеклеток;
в) в каждом антеридии образуется по одному сперматозоиду;
г) в каждом антеридии формируется несколько (много) сперматозоидов;
д) гаметофит обоеполый.

6. К гемикриптофитам относят:

а) чай луговой;
б) веронику лекарственную;
в) тюльпан Грейга;
г) клевер ползучий;
д) майник двулистный.

7. Васкулярные меристемы образуют:

а) протофлоэму;
б) протоксилему;
в) метафлоэму;
г) метаксилему;
д) эпидерму.

8. Автогамия встречается у таких простейших, как:

а) корненожки;
б) жгутиконосцы;
в) солнечники;
г) споровики;
д) инфузории.

9. Способность китообразных нырять на большую глубину и долго находиться под водой связана с:

а) повышенной кислородной емкостью крови;
б) высоким содержанием в мышцах белка миоглобина;
в) пониженной чуствительностью дыхательного центра к накоплению в крови углекислого газа;
г) перераспределением больших объемов крови от мышц к сосудам мозга и сердечной мышцы;
д) «чудесной сетью» капилляров.

10. Какие события произойдут после резкого повышения давления у человека?

а) Активация барорецепторов;
б) торможение сосудосуживающего центра по механизму пессимального торможения Введенского;
в) снижение частоты импульсов в симпатических волокнах, иннервирующих кожные артериолы;
г) рефлекторное повышение минутного объема сердца;
д) повышение тонуса эфферентного симпатического нерва сердца.

11. У человека клетки крови берут начало от стволовых клеток. Укажите утверждения, верные в отношении стволовых клеток крови:

а) В-клетки происходят от лимфоидных стволовых клеток;
б) Т-клетки происходят от лимфоидных стволовых клеток;
в) эритропоэтин стимулирует образование эритроцитов из миелоидных стволовых клеток;
г) нейтрофилы и базофилы происходят из одних и тех же стволовых клеток;
д) лимфоидные стволовые клетки происходят из миелоидных стволовых клеток.

12. Периодические колебания численности (популяционные волны), наблюдаемые у хищников и растительноядных животных, входящих в состав одного биоценоза:

а) никак не связаны друг с другом;
б) полностью совпадают по времени и амплитуде;
в) находятся в противофазе;
г) у хищников всегда запаздывают по отношению к растительноядным;
д) у хищников имеют меньшую амплитуду, чем у растительноядных.

13. Большие гнездовые колонии чистиковых птиц на севере называют «птичьими базарами». Их возникновение связано с тем, что:

а) не хватает удобных мест для устройства гнезд;
б) гнездящиеся здесь птицы всегда охотятся большими стаями;
в) птенцам легче выжить, так как возвращающиеся с добычей взрослые птицы кормят не только своих птенцов, но и всех подряд;
г) в таких скоплениях температура среды всегда выше, поэтому меньше энергии тратится на обогрев птенцов;
д) коллективная защита птенцов от хищников более эффективна.

14. Окраска по Граму включает этапы: окраска клеток на мазке генциановым фиолетовым, последующая обработка иодом, затем обработка спиртом, докрашивание красителем красного цвета (фуксином). Различие в окраске грамположительных и грамотрицательных бактерий (красная окраска у грамотрицательных бактерий, синяя — у грамположительных) обусловлено тем, что:

а) у грамположительных бактерий комплекс генцианового фиолетового с иодом за счет толстого муреинового слоя прочно удерживается внутри клеток, а у грамотрицательных — нет;
б) грамотрицательные бактерии не содержат муреин, поэтому связывания не происходит;
в) клеточная стенка грамотрицательных бактерий очень тонка и легко разрушается под действием спирта;
г) грамотрицательные бактерии, как правило, окружены капсулой, непроницаемой для иода;
д) проявляются разные пигменты у грамположительных и грамотрицательных бактерий.

15. Хемолитотрофы могут использовать в качестве источника энергии:

а) молекулярный водород;
б) сульфат аммония;
в) сульфид железа;
г) Na-соли 3-валентного фосфора;
д) хлорид ртути (сулему).

16. Роль внеклеточных полисахаридов у бактерий заключается в обеспечении:

а) прикрепления клетки к частицам субстрата;
б) образования биопленки;
в) антигенных свойств;
г) защиты от высыхания;
д) защиты от выедания животными.

17. Микоплазмы устойчивы к пенициллину, действующему на синтез муреина, так как они:

а) не имеют клеточной стенки;
б) синтезируют псевдомуреин;
в) не образуют стеролы, взаимодействие с которыми необходимо для активации антибиотика;
г) содержат в клеточной стенке хитин;
д) синтезируют внеклеточные ферменты, разлагающие антибиотик до проникновения в клетку.

18. Приведенные реакции описывают определенный процесс:

1. $ROOH + Me^{(n)+} \rightarrow ROO\bullet + Me^{(n-1)+} + H^+$;
2. $R\bullet + O_2 \rightarrow ROO\bullet$;
3. $ROO\bullet + RH \rightarrow ROOH + R\bullet$;
4. $ROO\bullet + ROO\bullet \rightarrow ROOR + O_2$;
5. $ROO\bullet + R\bullet \rightarrow ROOR$;
6. $R\bullet + R\bullet \rightarrow RR$.

Данный процесс:

а) альдольная конденсация;
б) перекисное окисление липидов;
в) тормозится липооксигеназами;
г) тормозится антиоксидантами;
д) не протекает в тканях без патологических изменений.

19. За счет работы дыхательной цепи на внутренней митохондриальной мембране создается трансмембранный градиент протонов, являющийся по сути запасенной энергией. Энергия этого градиента в живых клетках используется напрямую для:

а) синтеза АТФ из АДФ и неорганического фосфата F_0/F_1-АТФ-синтазным комплексом;
б) синтеза пирофосфата пирофосфатазой;
в) переноса глюкозы через митохондриальную мембрану;
г) переноса через митохондриальную мембрану адениловых нуклеотидов;
д) обратного переноса электронов с хинона на $НАД^+$ в НАДН-дегидрогеназном комплексе.

20. Реакционная смесь для проведения полимеразной цепной реакции (ПЦР) кроме исследуемой ДНК должна содержать в буферном растворе:

а) ДНК-полимеразу III;
б) дАТФ, дГТФ, дЦТФ, дТТФ;
в) два различных праймера в больших концентрациях;
г) *Taq*-полимеразу;
д) ионы Mg^{2+}.

21. Концентрация субстрата, при которой скорость реакции составляет половину максимальной, обозначается K_M (константа Михаэлиса). $v = V_{max}|S|/(K_M + |S|)$.

Охарактеризуйте сущность процессов, зависящих от ее величины:

а) чем больше K_M, тем меньше сродство фермента к субстрату;
б) чем меньше K_M, тем больше сродство фермента к субстрату;
в) если реакция обратима, то взаимодействие фермента с субстратом прямой реакции отличается от такового для субстрата обратной реакции;
г) реакции, носящие ярко выраженный экзоэргонический характер, рассматриваются как физиологически необратимые;
д) физиологически необратимыми являются реакции, имеющие ярко выраженный эндоэргонический характер.

22. В анаэробных условиях НАДН + H^+, образовавшийся в гликолизе, идет на восстановление пирувата. Укажите утверждение, характеризующее этот процесс:

а) пируват восстанавливается до лактата;
б) пируват восстанавливается до оксалоацетата;
в) НАДН + H^+ поступает в цепь переноса электронов, взаимодействуя с комплексом II (сукцинатдегидрогеназой);
г) отношение НАДН + H^+/ $НАД^+$ — главный показатель, характеризующий энергетический заряд клетки;
д) НАДН + H^+ непосредственно взаимодействует с оксидоредуктазой в цепи переноса электронов.

23. цАМФ-зависимая протеинкиназа (А-киназа) мышц:

а) фосфорилирует большую часть молекул гликогенфосфорилазы, обеспечивающей фосфоролиз гликогена;
б) активирует и фосфорилирует киназу фосфорилазы, фосфорилирующую и активирующую гликогенфосфорилазу, осуществляющую фосфоролиз гликогена;
в) активируется комплексом Ca^{2+}-кальмодулин и ионами Ca^{2+};
г) активирует гликогенсинтазу с помощью ее фосфорилирования;
д) фосфорилирует ингибитор-I, предотвращающий дефосфорилирование регуляторных ферментов.

24. В лаборатории N выведены мутантные мыши, у которых отсутствует киназа фосфорилазы. В обычных условиях они не отличаются по двигательной активности от мышей контрольной группы, так же долго плавают, но при этом гликоген в их мышцах расходуется. Охарактеризуйте особенности метаболизма и поведения данных мышей:

а) если такую мышь напугать (например, кошкой), то вместо стремительного бега у нее начнутся судороги в результате невозможности срочной и интенсивной мобилизации гликогена;
б) если такую мышь напугать (например, кошкой), то ее двигательная реакция не будет отличаться от мышей контрольной группы;
в) если такую мышь напугать (например, кошкой), то вместо стремительного бега у нее начнутся судороги в результате сердечной недостаточности;
г) при умеренных нагрузках нефосфорилированная фосфорилаза может активироваться аллостерически без фосфорилирования;
д) при умеренных нагрузках возможно фосфорилирование гликогенфосфорилазы без участия киназы фосфорилазы с помощью киназы С.

Часть C

Отметьте верное суждение знаком «+», а ошибочное — знаком «–».

	Гаметы у мхов образуются в результате мейоза
	Млечный сок растений — это эмульсия
	Эндоспоры являются способом размножения бактерий
	Гелиофиты являются экологической группой растений, сформировавшихся в условиях избытка солнечного света
	Удаление плодового тела трутовика со ствола дерева избавляет растение от паразита
	Эндосперм покрытосеменных растений является видоизмененным женским гаметофитом
	Якобсонов орган рудиментарен или отсутствует у взрослых китообразных, приматов и человека
	У губоногих многоножек, стрекоз и некоторых перепончатокрылых вертлуг двучлениковый
	У сверчков одна и та же «песня» (стрекотание) может обеспечивать встречу полов, инициировать начало спаривания, а также способствовать охране территории
	Птицы, для которых характерен гнездовой паразитизм, не могут воспроизводить движения, связанные с гнездованием
	Металлически-синяя окраска перьев птиц обусловлена их структурными особенностями
	Киты не могут ощущать запахи, так как они не втягивают воду через носовые отверстия и у них не развиты обонятельные доли переднего мозга
	Младших птенцов в гнезде волнистые попугаи кормят чаще, и они в процессе развития догоняют старших
	В отличие от большинства млекопитающих для человека характерно наличие семи шейных позвонков и двух затылочных мыщелков
	Суставная губа придает суставу большую прочность, но уменьшает размах движений

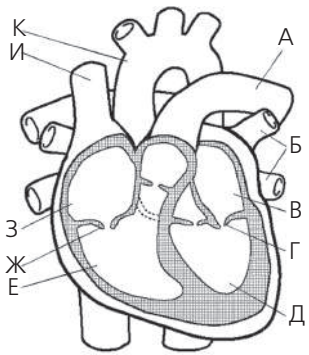
	В скелетной мускулатуре человека есть нексусы
	У взрослых людей длина тонких кишок относительно больше, чем в раннем детском возрасте
	В годы с недостаточными пищевыми ресурсами корм получают главным образом старшие птенцы, в то время как младшие («запасные птенцы») погибают
	Все прокариоты — микроорганизмы
	Образование метана свойственно только прокариотам, а окисление — только эукариотам
	Среди бактерий очень быстро распространяется устойчивость к антибиотикам, так как гены, обеспечивающие устойчивость, находятся в плазмидах
	Кишечная палочка (*E. coli*) — санитарно-показательный микроорганизм, присутствие которого в среде рассматривают как показатель свежего фекального загрязнения, так как фекалии являются для нее благоприятной средой и *E. coli* быстро в них размножается
	При активации транскрипции эукариотических генов происходит ацетилирование гистонов
	Выход цитохрома С из митохондрий в цитоплазму вызывает апоптоз клетки

Часть D

1. Сопоставьте физиологическую группу организмов в левом столбце и их местообитание.

Физиологическая группа	Местообитание
1. Хламидии **2.** Метаногены **3.** Метанотрофы **4.** Сульфатредукторы **5.** Тионовые бактерии	**А.** Открытые сульфидные месторождения **Б.** Поверхностный слой болотной воды и растительности **В.** Клетки позвоночных **Г.** Прибрежные морские осадки **Д.** Рубец жвачных, метантенк, установка для получения биогаза

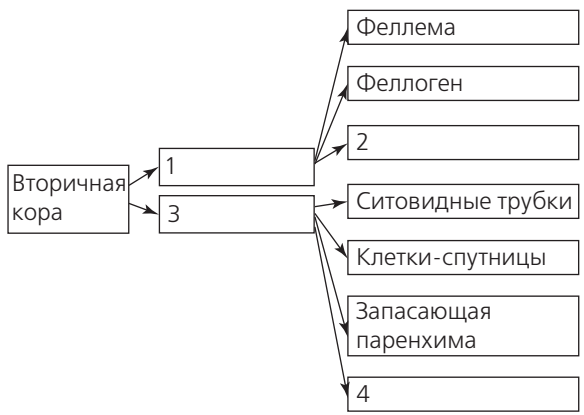
2. Установите соответствие между номерами анатомических частей сердца и буквенными обозначениями на рисунке.



1. Двустворчатый митральный клапан
2. Правое предсердие
3. Вены легочные
4. Трехстворчатый клапан
5. Аорта
6. Верхняя полая вена
7. Правый желудочек
8. Левое предсердие
9. Легочная артерия
10. Левый желудочек

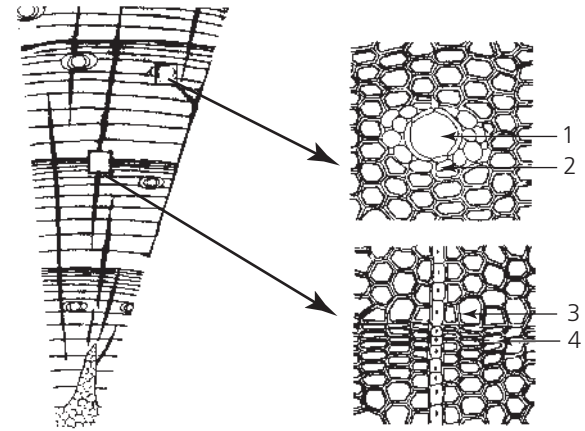
3. Заполните пустые ячейки в схеме. Установите соответствие между номерами и буквенными обозначениями.

А. Перидерма
Б. Первичная флоэма
В. Лубяные волокна
Г. Феллобласт
Д. Феллодерма
Е. Вторичная флоэма
Ж. Трахеиды
З. Ксилема



4. На рисунке (с. 235) представлен поперечный разрез ксилемы стебля голосеменного древесного растения. Определите, какие структуры (А—Е) обозначены цифрами 1—4.

А. Ранняя (весенне-летняя) древесина
Б. Ситовидная трубка
В. Поздняя (осенняя) древесина
Г. Смоляной ход
Д. Клетка-спутница
Е. Паренхима



5. Установите соответствие между структурами растений и их признаками.

Признак	Структура
1. Регулирует в корнях горизонтальный ток минеральных веществ	**А.** Трахеиды **Б.** Эпидерма **В.** Эндодерма **Г.** Смоляной ход **Д.** Ксилема **Е.** Лейкопласты **Ж.** Этиопласты **З.** Хлоропласты
2. Органеллы, образующиеся в клетках растений в темноте	
3. Обеспечивают основную механическую прочность древесины голосеменных растений	
4. Обеспечивает восходящее передвижение воды по стеблю	

ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА. 2008/2009 учебный год

11 класс

Часть А

1. Какая из двумембранных органелл содержит сложную систему внутренних мембран, кольцевую ДНК и рибосомы, подобные тем, что встречаются у бактерий?

а) Шероховатый эндоплазматический ретикулум;
б) гладкий эндоплазматический ретикулум;
в) митохондрия;
г) пластида.

2. Какие структуры животных клеток напоминают плазмодесмы?

а) Десмосомы;
б) пальцевые соединения;
в) нексусы.
г) ионные каналы.

3. Не является необходимым процессом преобразования пропластиды в хлоропласт:

а) увеличение размеров;
б) сборка тилакоидов;
в) синтез пигментов;
г) обесцвечивание хлорофилла.

4. У растений важнейшими процессами обмена веществ являются фотосинтез и дыхание. Укажите верное утверждение об этих двух процессах:

а) продукты фотосинтеза подавляют дыхание;
б) продукты фотосинтеза являются и продуктами дыхания;
в) исходные вещества фотосинтеза являются также субстратами дыхания;
г) продукты фотосинтеза являются субстратами дыхания.

5. Укажите органеллу, в которой происходит превращение сахарозы, поступающей из флоэмы, в крахмал:

а) вакуоль;
б) пластида;
в) пероксисома;
г) лизосома.

6. Благодаря снижению фотодыхания и повышению эффективности фотосинтеза C_4-растения могут:

а) снижать степень открытости устьиц, вследствие чего уменьшается расход воды;
б) снижать степень открытости устьиц, вследствие чего снижается температура листьев;
в) повышать степень открытости устьиц, вследствие чего снижается температура листьев;
г) повышать степень открытости устьиц, вследствие чего уменьшается расход воды.

7. Цинк является необходимым элементом минерального питания растений прежде всего потому, что он:

а) необходим для транскрипции;
б) входит в состав ферментов;
в) входит в состав молекулы хлорофилла;
г) необходим для поддержания ионного баланса.

8. Какое количество воды, поглощенной злаками, может быть потеряно ими при транспирации?

а) 10 %;
б) 25 %;
в) 50 %;
г) 90 %.

9. Укажите признаки, характерные для мхов.

1 — имеются антеридии; 2 — имеются сперматозоиды; 3 — доминирует спорофит; 4 — имеются архегонии; 5 — образуется первичный эндосперм; 6 — имеются только придаточные корни.

а) 1, 2, 4;
б) 2, 3, 5;
в) 1, 4;
г) 1, 4, 6;
д) 1, 2, 4, 6.

10. Укажите утверждение, корректное для многих растений:

а) фитохром транспортирует электроны при фотосинтезе;
б) фитохром опосредует цветение в зависимости от длины дня;

в) фитохром вызывает изгиб стебля вследствие избирательной миграции на одну сторону стебля;
г) фитохром стимулирует дедифференциацию широкопросветных сосудов ксилемы в кольцесосудистой древесине.

11. Созревание плодов яблони стимулирует гормон:

а) ауксин;
б) гиббереллин;
в) цитокинин;
г) этилен.

12. Укажите утверждение, неверное в отношении семядолей огородных бобов:

а) являются источниками энергии для прорастающего растения;
б) высыхают и опадают на стадии проростка;
в) составляют большую часть семени;
г) имеют апикальную меристему.

13. Укажите утверждение, подтверждающее «донорно-акцепторную» концепцию транспорта сахаров по флоэме:

а) сахара загружаются в акцепторе;
б) сахара движутся от акцептора к донору по флоэме;
в) сахара разгружаются в доноре;
г) развивающиеся молодые листья являются акцепторами, а полностью развитые листья — донорами;
д) полностью развитые листья являются акцепторами, а развивающиеся молодые листья — донорами.

14. Установите соответствие между гормонами и органами (структурами), в которых они синтезируются.

1. Глюкагон	А. Щитовидная железа
2. Меланотропин	Б. Гипофиз
3. Кальцитонин	В. Поджелудочная железа
4. Норадреналин	Г. Эпифиз
5. Тироксин	Д. Мозговое вещество надпочечников
6. Мелатонин	

а) 1 — Б, 2 — Г, 3 — Б, 4 — В, 5 — А, 6 — Д;
б) 1 — В, 2 — Б, 3 — А, 4 — Д, 5 — А, 6 — Г;
в) 1 — Г, 2 — Б, 3 — А, 4 — Г, 5 — Б, 6 — Д;
г) 1 — В, 2 — Г, 3 — Б, 4 — Д, 5 — Г, 6 — Г;
д) 1 — Г, 2 — Б, 3 — Г, 4 — Д, 5 — Д, 6 — Б.

15. Укажите неверное утверждение:

а) одним из конечных продуктов обмена веществ является диоксид углерода;
б) вторичная моча здорового человека содержит мочевую кислоту;
в) на процесс синтеза гликогена из аминокислот тратится энергия;
г) в митохондриях не осуществляется пластический обмен;
д) избыточное количество углеводов в организме приводит к их превращению в жиры.

16. Укажите вещество, образующееся, когда в нуклеотиде фосфат связывает 2 атома кислорода рибозного остатка:

а) аденозин-5'-монофосфат;
б) циклический 3', 5'-аденозинмонофосфат;
в) аденозин-5'-дифосфат;
г) аденилил-гуанидиндифосфат.

17. В комплексе Гольджи происходит процессинг гликопротеинов:

1 — лизосомальных мембран; 2 — плазмолеммы; 3 — цистерн гранулярной эндоплазматической сети; 4 — цитозоля; 5 — лизосомных ферментов; 6 — секреторных гранул.

а) 1, 2, 3, 5;
б) 1, 2, 4, 6;
в) 1, 2, 5, 6;
г) 2, 5, 6;
д) 2, 3, 5.

18. Чем фитофтора отличается от хламидомонады?

1 — питается фототрофно; 2 — образует зооспоры; 3 — имеет хлоропласты; 4 — на спорангиеносцах располагаются лимоновидные зооспорангии; 5 — является паразитом; 6 — является одноклеточным организмом; 7 — встречается в хорошо прогреваемых пресных водоемах; 8 — способна развиваться на поверхности снега.

а) 1, 4, 5;
б) 3, 4, 5, 7;
в) 1, 2, 4, 5;
г) 4, 5;
д) 1, 3, 6, 7, 8;
е) 2, 4, 5.

19. Растение-хищник росянка растет на верховых болотах с недостаточным минеральным питанием. Какое из утверждений кажется вам наименее вероятным?

а) Хищничество росянки — вторичное явление;
б) возможным стимулом к формированию этого приспособления был дефицит минерального питания в местах произрастания;

в) хищничество росянки — пример идиоадаптации;
г) как растение-хищник росянка способна существовать за счет органического вещества своих жертв, поэтому в эксперименте будет расти даже в условиях полного затемнения, прекращая фотосинтез;
д) листья росянки выделяют особые вещества, которые у других растений (не хищников) не образуются.

20. Лицевой нерв:

1 — смешанный; 2 — чувствительный; 3 — двигательный; 4 — выходит из среднего мозга; 5 — выходит из продолговатого мозга; 6 — является XII парой черепно-мозговых нервов; 7 — является VII парой черепно-мозговых нервов; 8 — иннервирует мимическую мускулатуру; 9 — иннервирует мускулатуру глотки; 10 — иннервирует глазные мышцы.

а) 3, 5, 7, 8;
б) 1, 5, 7, 8;
в) 1, 5, 6, 10;
г) 2, 4, 7, 9;
д) 1, 4, 7, 8, 10.

21. Общими признаками пресмыкающихся и птиц являются:

1 — наличие роговых чешуй на коже; 2 — защита эмбриона зародышевыми оболочками; 3 — постоянная температура тела; 4 — выделение мочевой кислоты; 5 — трехкамерное сердце; 6 — отсутствие мочевого пузыря; 7 — наличие клоаки.

а) 1, 2, 4, 7;
б) 2, 4, 5, 7;
в) 2, 3, 5, 6;
г) 1, 2, 3, 4, 5, 7;
д) 1, 4, 6, 7.

22. На электронной микрофотографии эукариотической клетки обнаружена одномембранная органелла, которая имеет сферическую или овальную форму и диаметр от 0, 1 до 1, 5 μм. При дальнейшем исследовании было выяснено, что она принимает участие в различных метаболических процессах, интенсивно разлагает H_2O_2 и окисляет жирные кислоты. Что это за органелла?

а) Комплекс Гольджи;
б) лизосома;
в) митохондрия;
г) пероксисома.

23. Найдите среди перечисленных аминокислот незаменимые.

1 — триптофан; 2 — аланин; 3 — метионин; 4 — серин; 5 — валин; 6 — треонин; 7 — пролин; 8 — изолейцин; 9 — аргинин; 10 — гистидин; 11 — аспарагиновая кислота.

а) 2, 4, 7, 9, 10, 11;
б) 1, 3, 4, 6, 7, 9;
в) 1, 3, 5, 6, 8, 10;
г) 4, 5, 6, 7, 8, 11;
д) 2, 5, 7, 10;
е) 3, 6, 8, 9, 11.

24. Редукция числа хромосом в оогенезе происходит при:

а) формировании оогониев;
б) образовании ооцита 1-го порядка;
в) образовании ооцита 2-го порядка;
г) образовании оотиды;
д) созревании яйцеклетки.

25. Как известно, концентрация низкомолекулярных соединений в плазме крови и первичной моче одинакова. Исключением из этого правила являются лишь некоторые двухвалентные ионы, например Ca^{2+}, концентрация которых в плазме крови намного выше, чем в моче (эффект Доннана). Это связано с (со):

а) избирательностью прохождения ионов при фильтрации мочи;
б) поглощением ионов Ca^{2+} клетками эндотелия сосудов;
в) связыванием ионов Ca^{2+} с белками плазмы крови;
г) активностью процесса реабсорбции в капсулах Боумана — Шумлянского;
д) всеми перечисленными выше причинами.

26. Известно, что по химической природе гормоны делят на три группы: пептидные (I), производные аминокислот (II) и стероидные (III). Распределите гормоны согласно их химической природе.

1 — адреналин; 2 — тироксин; 3 — эстроген; 4 — инсулин; 5 — трийодтиронин; 6 — прогестерон; 7 — соматотропин; 8 — фолликулостимулирующий гормон; 9 — кортизон; 10 — вазопрессин; 11 — андроген; 12 — глюкагон.

I	II	III
а) 2, 5, 9, 10	а) 1, 2, 5	а) 1, 3, 7, 8
б) 4, 7, 8, 10, 12	б) 2, 5, 8, 10	б) 2, 4, 6, 10
в) 1, 3, 6, 8, 10	в) 4, 6, 7, 9	в) 3, 5, 7, 12
г) 3, 7, 9, 11, 12	г) 3, 4, 11, 12	г) 3, 6, 9, 11
д) 2, 6, 8, 9, 11	д) 2, 4, 7	д) 4, 8, 9, 12

27. Какова роль микротрубочек в клетке?

а) Участвуют в построении клеточной стенки растений;
б) входят в состав ядерной мембраны;
в) участвуют в образовании веретена деления;
г) участвуют в образовании комплекс Гольджи.

28. Гемолитическая болезнь плода может возникнуть, если беременность:

а) вторая; кровь плода Rh^+, кровь матери Rh^-;
б) вторая; кровь плода Rh^+, кровь матери Rh^+;
в) вторая; кровь плода Rh^-, кровь матери Rh^-;
г) первая; кровь плода Rh^-, кровь матери Rh^-;
д) первая; кровь плода Rh^+, кровь матери Rh^+.

29. Распределите животных на две группы согласно принадлежности к первичноротым (I) и вторичноротым (II).

1 — кольчатые черви; 2 — хордовые; 3 — моллюски; 4 — морские стрелки; 5 — членистоногие; 6 — круглые черви; 7 — иглокожие; 8 — полухордовые; 9 — плоские черви.

I	II
а) 1, 3, 5, 6, 9	а) 1, 2, 3, 9
б) 1, 2, 3, 4, 7	б) 2, 6, 7, 9
в) 2, 4, 5, 6, 7	в) 2, 4, 7, 8
г) 3, 4, 6, 8, 9	г) 3, 5, 6, 9
д) 4, 5, 7, 8, 9	д) 2, 3, 8, 9

30. Среди перечисленных классов к типу Моллюски не относятся(-ится):

1 — *Bivalvia*; 2 — *Cephalopoda*; 3 — *Crustacea*; 4 — *Gastropoda*; 5 — *Monoplacophora*; 6 — *Amphineura*.

а) 1, 4; в) 3; д) 3, 5, 6;
б) 2; г) 2, 5; е) 1, 4, 5.

31. Каким типом плацентации и гинецея наиболее вероятно обладали первые цветковые растения?

а) Ламинальная плацентация, апокарпный гинецей;
б) сутуральная плацентация, апокарпный гинецей;
в) ламинальная плацентация, паракарпный гинецей;
г) сутуральная плацентация, паракарпный гинецей;
д) ламинальная плацентация, синкарпный гинецей;
е) сутуральная плацентация, синкарпный гинецей.

32. Каким типом проводящих пучков представлена проводящая система корней цветковых растений?

а) Амфивазальным; г) коллатеральным;
б) амфикрибральным; д) радиальным.
в) биколлатеральным;

33. Для животных с незамкнутой кровеносной системой характерны признаки:

а) имеются гемоглобин, гемоцель, лимфа;
б) имеются гемоцианин, гемоцель, гемолимфа;
в) имеются гемоглобин, гемолимфа, гемоцель отсутствует;
г) имеются гемоцианин, гемолимфа, гемоцель отсутствует;
д) имеются кровь, тканевая жидкость, хлорокруорин.

34. Через 1–2 ч после полного удаления печени уменьшится концентрация в крови:

1 — глюкозы; 2 — аммиака; 3 — аминокислот; 4 — мочевины; 5 — билирубина; 6 — гемоглобина; 7 — креатина; 8 — альбумина; 9 — инсулина.

а) 1, 3, 5, 7, 8; г) 3, 4, 5, 6, 8;
б) 1, 2, 4, 5, 9; д) 3, 6, 7, 8, 9.
в) 2, 3, 6, 7, 9;

35. Установите правильную последовательность усложнения кровеносной системы в процессе эволюции позвоночных животных:

а) окунь → варан → тритон → кит;
б) кит → тритон → варан → окунь;
в) окунь → тритон → варан → кит;
г) варан → тритон → окунь → кит.

36. Основным сигналом, вызывающим у птиц инстинкт перелета, является:

а) уменьшение корма;
б) исчезновение насекомых;
в) похолодание;
г) уменьшение длины дня.

37. Основу поведения птиц составляют:

а) условные и безусловные рефлексы;
б) элементарная рассудочная деятельность;
в) раздражимость, инстинкты;
г) перелеты.

38. Образование условных рефлексов у млекопитающих связано с развитием:

а) мозжечка;
б) коры больших полушарий;
в) продолговатого мозга;
г) промежуточного мозга.

39. Среди перечисленных групп животных клоака отсутствует у:

а) млекопитающих;
б) рептилий;
в) птиц;
г) амфибий;
д) головохордовых;
е) встречается у всех перечисленных.

40. Первые хордовые появились в:

а) палеозое;
б) кайнозое;
в) мезозое;
г) протерозое.

41. Совокупность ресничек звездчатой клетки протонефридия называется:

а) цирри;
б) мерцательное пламя;
в) соленоцит;
г) пальпон.

42. Сколекс — это:

а) отдельный членик тела цестод;
б) второе название головки тела цестод;
в) совокупность члеников тела цестод;
г) второе название шейки цестод.

43. Головная лопасть *Annelida*:

а) простомиум;
б) перистомиум;
в) пигидий;
г) рострум;
д) тельсон.

44. Количество предсердий у низших головоногих моллюсков:

а) 1;
б) 2;
в) 4;
г) 6;
д) 8.

45. Органы выделения моллюсков:

а) протонефридии;
б) метанефридии;
в) почки;
г) нефромиксии;
д) ктенидии.

46. Личиночная стадия пресноводных двустворчатых моллюсков:

а) прототрох;
б) трохофора;
в) метатрохофора;
г) парусник;
д) глохидий;
е) мюллеровская личинка.

47. Полость тела членистоногих:

а) гастроцель;
б) схизоцель;
в) миксоцель;
г) первичная;
д) заполнена паренхимой.

48. Гиостилический череп характерен для:

а) ланцетника и миног;
б) большинства хрящевых и костных рыб;
в) амфибий и рептилий;
г) птиц и млекопитающих.

49. Жизненную форму терофит имеют растения, у которых:

а) почки возобновления находятся высоко над землей;
б) почки возобновления находятся в земле;

в) почки возобновления находятся в воде;
г) почек возобновления нет, так как переносят неблагоприятные условия в виде семян.

50. К одномембранным органоидам взрослой растительной клетки относится(-ятся):

а) эндоплазматическая сеть; в) ядро;
б) рибосомы; г) ядрышко.

51. Вторично утолщенной целлюлозной клеточной оболочки не имеют клетки ткани:

а) механической; в) пробки;
б) проводящей; г) хлорофиллоносной.

52. Выберите утверждение, относящееся ко всем высшим растениям:

а) имеются архегонии;
б) гетероморфная смена поколений;
в) доминирует бесполое поколение;
г) вегетативные органы — корень, стебель, лист;
д) доминирует половое поколение.

53. Первичное строение корня связано с отсутствием у него камбия, поэтому такое строение можно наблюдать только на уровне зоны всасывания у:

а) тыквы; в) ландыша;
б) ириса; г) пшеницы.

54. Образование соплодия (производное соцветия) характерно для:

а) малины; в) ананаса;
б) земляники; г) кукурузы.

55. Заболевания, причиной которых являются паразитические грибы, называются:

а) гельминтозы; в) лейкозы;
б) диартрозы; г) микозы.

56. Гермафродиты отсутствуют среди представителей типа:

а) Стрекающие; в) Кольчатые черви;
б) Нематоды; г) Моллюски.

57. На сокращение численности и исчезновение некоторых видов млекопитающих в современных условиях в наименьшей степени влияют(-ет):

а) различные виды охоты;
б) завоз хищников;
в) ухудшение кормовой базы;
г) потепление климата Земли.

58. В состав лицевого отдела черепа входят кости:

а) скуловая, височная, теменная, лобная, затылочная;
б) парные — височная, теменная; непарные — затылочная, лобная, клиновидная, решетчатая;
в) парные — слезная, верхнечелюстная; непарные — подъязычная, скуловая;
г) парные — верхнечелюстная, скуловая; непарные — нижнечелюстная, подъязычная.

59. Атлантозатылочный сустав относится к:

а) одноосным; в) комплексным;
б) сложным; г) комбинированным.

60. Наибольшей преломляющей способностью обладает:

а) роговица; в) хрусталик;
б) стекловидное тело; г) сетчатка.

61. Наибольшая вероятность оплодотворения яйцеклетки наблюдается на:

а) 1–7-й день менструального цикла;
б) 8–14-й день менструального цикла;
в) 15–21-й день менструального цикла;
г) 21–28-й день менструального цикла.

62. Межвидовых гибридов нет между животными:

а) хорьком и колонком; в) ослицей и конем;
б) тетеревом и глухарем; г) верблюдом и ослом.

63. На каждом трофическом уровне 10 % энергии:

а) поступает от Солнца;
б) рассеивается в виде тепла;

в) запасается в тканях организма;
г) выделяется с экскрементами.

64. Выделение веществ из клетки при участии пузырьков комплекса Гольджи называется:

а) эндоцитоз;
б) активный транспорт;
в) облегченная диффузия;
г) экзоцитоз.

65. Органы выделения у моллюсков:

а) одним концом открываются в мантийную полость, другим — во внешнюю среду;
б) одним концом открываются в околосердечную сумку, другим — в мантийную полость;
в) одним концом открываются в заднюю кишку, другим — в мантийную полость;
г) одним концом открываются в мантийную полость, другим — в мочевой пузырь.

66. Рудиментами являются:

1 — более сложно организованные структуры по сравнению с гомологичными структурами предковых форм; 2 — структуры, утратившие свое основное значение в организме в процессе филогенеза; 3 — недоразвитые структуры, встречающиеся у некоторых особей вида; 4 — структуры, не закладывающиеся во время зародышевого развития.

а) 2;
б) 1;
в) 2, 3;
г) 4;
д) 2, 3, 4.

67. Опорная функция нехарактерна для соединительной ткани:

а) костной;
б) хрящевой;
в) волокнистой;
г) жировой.

68. Если амебу и эритроцит поместить в дистиллированную воду, то:

а) обе клетки разрушатся;
б) амеба погибнет, а эритроцит сохранится;

в) амеба сохранится, а эритроцит погибнет;
г) обе клетки сохранятся.

69. Какое из положений не соответствует истине?

а) Вирусы могут проявлять свойства живых организмов только в клетке;
б) у вирусов отсутствует собственная система метаболизма и биосинтеза белка;
в) клеточный организм содержит две нуклеиновые кислоты — ДНК и РНК, а вирусы — только одну из них;
г) геном вируса не участвует в синтезе мРНК, необходимой для образования на рибосомах клетки-хозяина белков капсида;
д) все положения верны.

70. Основным фактором, ограничивающим возрастание биомассы на планете, является(-ются):

а) дефицит диоксида углерода;
б) дефицит воды;
в) интенсивность потока солнечной энергии;
г) биотические взаимоотношения.

71. Цвет пигмента не имеет никакого отношения к его функции у:

а) хлорофиллов;
б) фитохрома;
в) фикобилинов;
г) гемоглобинов;
д) у всех перечисленных пигментов цвет имеет отношение к его функции.

72. Динофлагеллаты представляют собой группу водорослей, пигменты которых сходны с пигментами бурых водорослей. Чему подобны пигменты типичных динофлагеллат?

а) Пигментам хламидомонад;
б) пигментам вольвокса;
в) пигментам диатомовых водорослей;
г) пигментам красных водорослей.

73. Какие из признаков характерны для двудольных растений?

1 — проводящие пучки образуют кольцо; 2 — листья простые, обычно без черешка и прилистников; 3 — стебель не способен

к вторичному утолщению; 4 — имеется камбий; 5 — цветки пяти-, реже четырехчленные.

а) 2, 3, 5;
б) 1, 4, 5;
в) 1, 3, 5;
г) 2, 3, 4.

74. Вам нужны груши для мероприятия, которое состоится через три дня. Груши, купленные для этой цели, еще не созрели. Каким способом можно наиболее эффективно ускорить процесс созревания?

а) Положить груши в темное место;
б) положить груши в холодильник;
в) разложить груши на подоконнике;
г) положить груши в бумажный мешок вместе со спелыми яблоками.

75. От ветви ивы отрезали часть и посадили нижним (базальным) концом в почву, а верхним (апикальным) — вверх. Корни начали прорастать из базального конца, а побеги — из апикального. Укажите верное утверждение:

а) отрезанная часть побега не имеет полярности;
б) концентрация ауксина в отрезанной части побега одинаковая по всей длине;
в) первым шагом в процессе образования корней и побегов является дедифференцировка тканей;
г) для апикального конца побега характерны особые корнеобразующие структуры, которых нет в его базальной части.

76. Выберите положение(-я), верно характеризующее(-ие) фотодыхание.

1 — это совокупность процессов, при которых под действием света в растительной клетке поглощается кислород и выделяется диоксид углерода; 2 — у ряда тропических растений фотодыхание отсутствует; 3 — у некоторых растений на фотодыхание расходуется до 50 % образуемого при фотосинтезе НАДФ · Н; 4 — подавление фотодыхания с помощью специфических ингибиторов могло бы увеличить продуктивность ряда сельскохозяйственных растений.

а) 1;
б) 1, 3;
в) 2, 4;
г) 1, 2, 3, 4.

77. Эволюционный процесс, связанный с ароморфозом, — это:

а) появление цветка;
б) формирование колючек у кактусов;
в) переход некоторых растений к жизни в водной среде;
г) возникновение гетеротрофности у растений.

78. Какие из абиотических факторов лимитируют распространение жизни в океане, но обычно не лимитируют распространение жизни на суше?

1 — минеральные вещества; 2 — свет; 3 — азот; 4 — кислород.

а) 1, 3;
б) 2, 3;
в) 1, 4;
г) 2, 4.

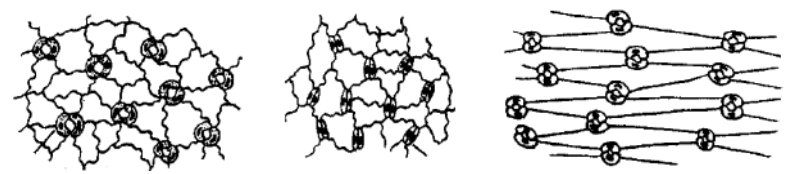
79. Центры голода и жажды в организме человека находятся в:

а) больших полушариях;
б) продолговатом мозге;
в) промежуточном мозге;
г) мозжечке.

80. Некоторый рецессивный генотип (mm) встречается в популяции с частотой 16 %. Рассчитайте частоты аллелей M и m в данной популяции.

а) Частота рецессивного аллеля (m) равна 4, а доминантного (M) — 16;
б) рецессивного 0,2, доминантного 0,8;
в) рецессивного 0,4, доминантного 0,6;
г) рецессивного 0,32, доминантного 0,68;
д) рецессивного 0,04, доминантного 0,96;
е) рецессивного 0,8, доминантного 0,2.

81. На каких рисунках изображен поверхностный слой эпидермиса однодольного растения?



1 2 3

а) 1;
б) 2;
в) 3;
г) 1, 2;
д) 2, 3.

82. Рисунок демонстрирует результаты эксперимента по изучению дыхания прорастающих семян. Какое из утверждений об этом эксперименте является ошибочным?

а) KOH поглощает CO_2, который высвобождается в процессе дыхания проростков;
б) уменьшенное давление в колбе вызывает поглощение определенного объема воды;
в) объем поглощенного кислорода равен объему выделенного CO_2;
г) увеличение объема проростков равно объему поглощенного кислорода;
д) объем поглощенной воды равен объему выделенного CO_2.

Часть В

1. Отметьте верное суждение знаком «+», а ошибочное — знаком «–».

	Строение парных плавников кистеперых рыб гомологично строению конечностей у наземных позвоночных животных
	Прудовики, живущие в пресных водоемах, являются хорошими фильтраторами
	Первичные зрительные центры расположены в затылочной доле коры больших полушарий
	Основные запасы воды в клетках растений находятся в пластидах
	Среди хордовых есть виды, ведущие сидячий образ жизни
	АТФ может играть роль нейромедиатора
	Как и рибосомы, митохондрии эукариотов крупнее, чем у прокариотов, и имеют больший коэффициент осаждения
	Получившаяся в результате митоза клетка не может сразу, без периода интерфазы, поделиться еще раз

2. Напишите названия терминов, соответствующие определениям.

1	Утрата белковой молекулой своей структурной организации	
2	Направленное ростовое движение органов растений, вызванное односторонним действием какого-либо раздражителя	
3	Пространственная взаимодополняемость молекул или их частей, приводящая к образованию водородных связей	
4	Наука о сезонных явлениях природы, сроках их наступления и причинах, определяющих эти сроки	
5	Упрощение организмов в процессе эволюции	

3. Сопоставьте два утверждения или показателя (обозначены буквами А и Б), приведенные в соответствующих столбцах таблицы, и дайте ответ в форме: А > Б; А < Б; А = Б. Знак «>», «<» или «=» внесите в средний столбец таблицы.

А. Число аминокислотных остатков в молекуле гемоглобина		**Б.** Число аминокислотных остатков в молекуле миоглобина
А. Число нуклеотидных звеньев в молекуле РНК с относительной молекулярной массой $5 \cdot 10^5$		**Б.** Число нуклеотидных звеньев в молекуле ДНК с относительной молекулярной массой $5 \cdot 10^5$
А. Скорость обновления белков плазмы крови человека		**Б.** Скорость обновления белков печени человека
А. Концентрация мочевины во вторичной моче		**Б.** Концентрация мочевины в первичной моче
А. Число аминокислотных остатков в молекуле рибонуклеазы		**Б.** Число кодонов в молекуле мРНК, кодирующей синтез рибонуклеазы
А. Отношение размеров ядра к цитоплазме у сперматозоида		**Б.** Отношение размеров ядра к цитоплазме у яйцеклетки

А. Поверхность корневой системы томата при естественном развитии		**Б.** Поверхность корневой системы томата того же возраста, развившейся после пикировки (условия выращивания одинаковые)
А. Количество шейных позвонков у вороны		**Б.** Количество шейных позвонков у страуса
А. Влияние альдостерона на обмен углеводов		**Б.** Влияние кортизола на обмен углеводов
А. Количество икринок, отложенных за один нерест щукой		**Б.** Количество икринок, отложенных за один нерест лещом

4. Укажите, в какой последовательности перечисленные ферменты осуществляют реакции негидролитического распада глюкозы в ходе гликолиза:

1 — альдолаза; 2 — фосфофруктокиназа; 3 — лактатдегидрогеназа; 4 — гексокиназа (или глюкокиназа); 5 — фосфоглицераткиназа; 6 — фосфоглицеромутаза. _____

5. Отметьте в таблице верные в отношении липидов характеристики знаком «+», а неверные — знаком «–».

1 — в маслах, как правило, присутствует больше ненасыщенных жирных кислот, чем насыщенных; 2 — к стероидам относятся гормоны коры надпочечников; 3 — ацилглицерины рыб, обитающих в теплых экваториальных водах, содержат больше ненасыщенных жирных кислот, чем ацилглицерины рыб арктических морей; 4 — многие липиды при окислении дают в среднем в 2 раза больше энергии, чем белки; 5 — липиды подкожной жировой клетчатки выполняют функцию теплоизоляции, так как обладают высокой теплопроводностью; 6 — температура плавления липидов тем ниже, чем выше в них доля насыщенных жирных кислот.

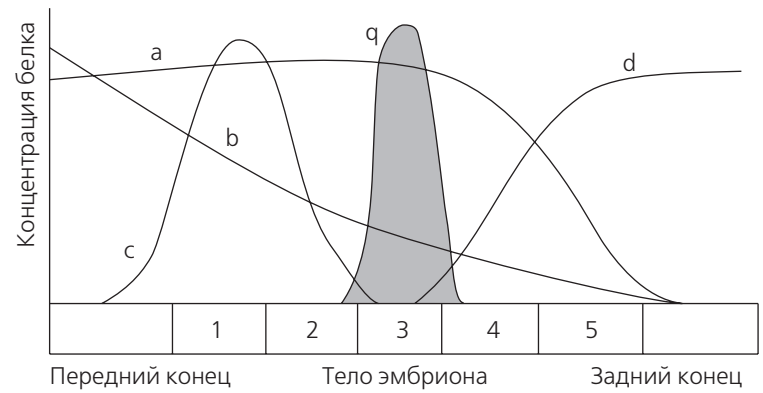
1	2	3	4	5	6

6. Впишите в таблицу номера перечисленных углеводов в соответствии с их местом в современной классификации.

1 — мальтоза; 2 — фруктозо-1,6-дифосфат; 3 — глицеральдегид; 4 — гликоген; 5 — гепарин; 6 — галактоза; 7 — хитин; 8 — лактоза; 9 — сорбит; 10 — дезоксирибоза.

Альдотриозы	Альдопентозы	Альдогексозы	Производные моносахаридов	Дисахариды	Гомополисахариды	Гетерополисахариды

7. На рисунке показано распределение концентраций пяти гипотетических белков в эмбрионе *Drosophila*. Передний конец эмбриона показан в левой части рисунка, а задний — в правой части. Продукты генов *A* и *B* активируют экспрессию гена *Q*, а продукты генов *C* и *D* — репрессируют.



Если один из генов *A*, *B*, *C* или *D* будет мутирован, как изменится концентрация белка *q*? Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и впишите его в таблицу.

1 — Продолжится к переднему концу эмбриона;
2 — продолжится к заднему концу эмбриона;
3 — без изменений;
4 — уменьшенная экспрессия.

	Характер экспрессии гена *Q*
Мутантный *A*	
Мутантный *B*	
Мутантный *C*	
Мутантный *D*	

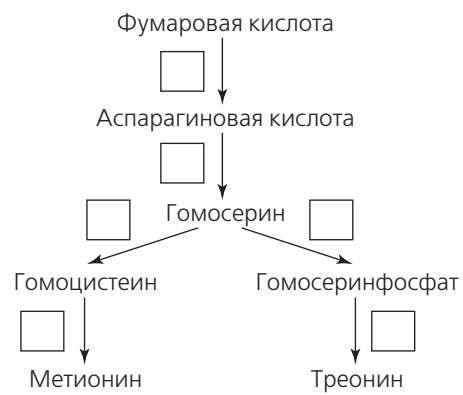
8. У бактерий *Bacillus subtilis* получены ауксотрофные мутанты, нуждающиеся в аминокислотах — аспарагине, треонине и метионине. Характеристики мутантов приведены в таблице.

Мутант	Требуется для роста						Накапливает метаболит
	Аспарагиновая кислота	Гомосерин	Гомосерин-фосфат	Треонин	Гомоцистеин	Метионин	
aspA	+	–	–	–	–	–	Фумаровая кислота
metA	–	–	–	–	+	+	Гомосерин
metH	–	–	–	–	–	+	Гомоцистеин
thrC	–	–	–	+	–	–	Гомосеринфосфат
thrB	–	–	+	+	–	–	Гомосерин
thrA	–	+	+	+	–	–	Аспарагиновая кислота

«+» — рост на минимальной среде с добавлением соответствующего метаболита;
«–» — отсутствие роста.

Изучите схему биосинтеза аминокислот и их предшественников и укажите в пустых квадратах схемы гены, которые соответствуют каждому из этапов. Для обозначения генов пользуйтесь указанными в таблице кодами.

1	2	3	4	5	6
thrA	thrB	thrC	aspA	metA	metH



9. Установите соответствие.

1)

а) пуриновое основание	1) адениловая кислота
б) пиримидиновое основание	2) РНК
в) нуклеозид	3) аденозин
г) нуклеотид	4) аденин
д) рибонуклеиновая кислота	5) урацил

а	б	в	г	д

2)

а) родопсин	1) рибонуклеопротеин, содержащий 6 % РНК
б) вирус табачной мозаики	2) белок с Mg-содержащей простетической группой
в) ферритин	3) хромопротеин, содержащий ретиналь
г) хлорофилл	4) белок — депо железа в организме
д) глюкагон	5) полипептид, регулятор углеводного обмена

а	б	в	г	д

3)

а) ковалентные связи	1) осуществляют связь между белковой и небелковой составляющими в молекулах сывороточных липопротеинов
б) ионные связи и гидрофобные взаимодействия	2) соединяют аминокислоты в молекулах белков
в) внутримолекулярные водородные связи	3) принимают участие в поддержании складчатой β-структуры полипептидных цепей
г) межмолекулярные водородные связи	4) поддерживают α-спиральную конфигурацию полипептидной цепи

а	б	в	г

10. Установите соответствие между группой, к которой относится вещество, и его функцией.

Группа веществ	Функция
А. Белки	1. Защищают организм от переохлаждения
Б. Липиды	2. Защищают организм от чужеродных веществ
	3. Являются регуляторными веществами
	4. Обеспечивают организм метаболической водой
	5. Осуществляют транспорт веществ

А	Б

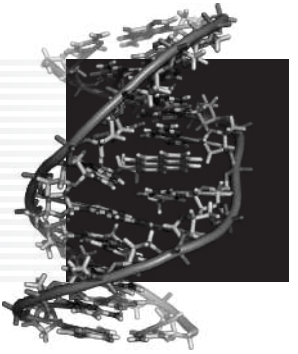
11. Найдите среди перечисленных утверждений те, которые касаются капилляров, артерий и вен. Результаты внесите в таблицу, обозначив знаком «+» верные утверждения, знаком «–» — неверные.

1 — эти сосуды являются элементами проводящей системы; 2 — эти сосуды имеют хотя бы один мышечный слой; 3 — эти сосуды по направлению движения крови разветвляются на все более мелкие; 4 — в этих сосудах практически отсутствует пульсовое давление крови; 5 — эти сосуды имеют самый большой суммарный просвет; 6 — у этих сосудов средний слой тонкий или вообще отсутствует; 7 — эти сосуды по направлению движения крови собираются во все более широкие и крупные; 8 — эти сосуды не содержат полулунных клапанов; 9 — в этих сосудах движению крови способствует работа скелетной мускулатуры; 10 — в этих сосудах происходит газообмен; 11 — эти сосуды несут в печень кровь, насыщенную кислородом; 12 — в этих сосудах эластические волокна немногочисленны или вовсе отсутствуют; 13 — в мембранах клеток этих сосудов в некоторых органах имеются мельчайшие отверстия или поры.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Капилляры													
Артерии													
Вены													

Республиканские олимпиады

2003–2009 гг.



РЕСПУБЛИКАНСКАЯ ОЛИМПИАДА. 2003/2004 учебный год

11 класс

Часть А

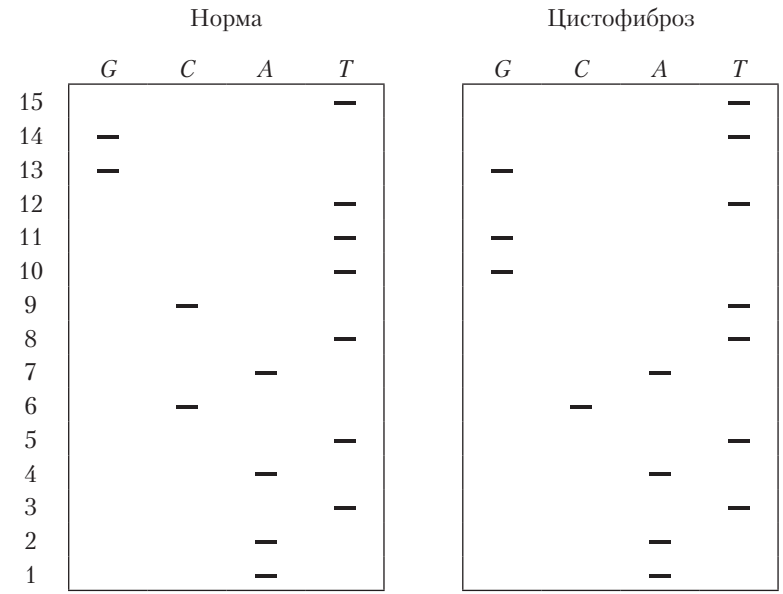
1. Какая из перечисленных точковых мутаций не приведет к изменению аминокислотного состава полипептида?

а) UCA UAA;
б) UCA CCA;
в) UCA UCU;
г) UCA ACA;
д) UCA GCA.

2. Основное отличие между гетерохроматином и эухроматином состоит в том, что:

а) гетерохроматин находится только около центромер; эухроматин находится недалеко от конца хромосом;
б) Х-хромосома состоит из эухроматина; гетерохроматин находится в Y-хромосоме;
в) гетерохроматин находится в ДНК у прокариот; эухроматин находится только в ДНК у эукариот;
г) гетерохроматин не транскрибируется, а эухроматин часто транскрибируется.

3. Мутантный ген цистофиброза (ЦФ) был изолирован из клеток больного человека, и затем проведено его секвенирование (определение последовательности нуклеотидов). Аналогичным образом был изолирован нормальный ген (ЦФ) из клеток здорового человека. Картина электофоретического разделения нуклеотидов определенного фрагмента мутантного гена и нормального гена представлена на рисунке (с. 261). Сравнение двух образцов позволяет заметить, что нуклеотидная последовательность мутантного гена ЦФ у больного цистофиброзом отличается от нормального гена здорового человека.



Предположим, что 5'-конец секвенированного участка начинается слева и первым нуклеотидом является номер 1. Определите тип мутации, которая вызвала заболевание цистофиброзом и найдите правильный ответ.
1 — нет никакой гомологии между нормальным геном ЦФ и мутантным геном; 2 — первые восемь нуклеотидов в мутантном гене такие же, как и в нормальном гене; 3 — пять нуклеотидов в положениях 11—15 нормального гена такие же, как в положениях 8—12 мутантного гена; 4 — мутантный ген имеет 3-нуклеотидную вставку; 5 — мутантный ген имеет 4-нуклеотидную делецию; 6 — мутантный ген имеет 4-нуклеотидную вставку; 7 — мутантный ген имеет 3-нуклеотидную делецию.

а) 1, 2, 4, 6;
б) 2, 3, 5;
в) 2, 3, 7;
г) 1, 5, 7;
д) 2, 3, 6.

4. Какой из четырех участков (A, B, C или D) нитей ДНК может служить в качестве матрицы для синтеза мРНК, содержащей инициирующий кодон для начала трансляции белка, длина которого должна быть более четырех аминокислот?

а) A; б) B; в) C; г) D.

5. Какой полипептид будет транскрибироваться с мРНК следующего вида:

AUGUUCUUCUUCUUCUUCUUCUAA?

а) Met-Phe-Phe-Phe-Phe-Phe-Phe-Leu;
б) Met-Ser-Ser-Ser-Ser-Ser-Ser;
в) Met-Leu-Leu-Leu-Leu-Leu-Leu;
г) Met-Phe-Phe-Phe-Phe-Phe-Phe;
д) Met-Phe- Met-Phe- Met-Phe-Ser-Leu.

6. Реакционная смесь для проведения полимеразной цепной реакции (ПЦР) кроме исследуемой ДНК в буферном растворе должна содержать:

1 — ДНК-полимеразу III; 2 — dATP, dGTP, dCTP, dTTP; 3 — два различных праймера в больших концентрациях; 4 — Taq-полимеразу; 5 — ионы Mg^{2+}.

а) 1, 2, 3, 4, 5;
б) 1, 2, 3, 5;
в) 2, 3, 4, 5;
г) 1, 2, 3, 4;
д) 2, 4.

7. Перечислены процессы: 1) плавление; 2) рестрикция; 3) отжиг; 4) элонгация; 5) терминация; 6) инициация. Один цикл ПЦР последовательно включает:

а) $3 \to 1 \to 4 \to 2$;
б) $1 \to 3 \to 4$;
в) $1 \to 3 \to 2$;
г) $3 \to 1 \to 2 \to 5$.

8. Человеческий инсулин, необходимый для лечения больных сахарным диабетом, сейчас производят в промышленных масштабах при помощи бактерии *Escherichia coli*. Этого удалось добиться, применив метод:

а) искусственного мутагенеза;
б) клеточной гибридизации;
в) клонирования;
г) генной инженерии.

9. Полипептидные цепи синтезируются на рибосомах, находящихся:

а) в цитозоле, и модифицируются в комплексе Гольджи;
б) на мембране эндоплазматической сети, и модифицируются в комплексе Гольджи;
в) в цитозоле, и модифицируются в люмене лизосомы;
г) в цитозоле, и модифицируются в цитозоле.

10. Фиксация бактериями N_2 ведет к:

а) образованию ионов аммония и синтезу аминокислот;
б) образованию ионов аммония и выделению их клетками (аммонификации);
в) образованию аммония, который затем может быть окислен до нитрата с получением энергии;
г) накоплению азота в газовых вакуолях.

11. Для триптофановой тРНК антикодоном является CCA. Кодоном для триптофана является:

а) UGG;
б) AAC;
в) GGT;
г) GGC.

12. Белок состоит из одной полипептидной цепи, начинающейся с тирозина, и содержит 56 аминокислот. Длина его мРНК может быть:

а) 152 нуклеотида;
б) 158 нуклеотидов;
в) 112 нуклеотидов;
г) 205 нуклеотидов.

13. Если на мембране опухолевых клеток присутствуют антигены гистосовместимости MHCI, то эти клетки будут хуже уничтожаться:

а) Т-киллерами;
б) активированными макрофагами;
в) факторами некроза опухолей (TNF);
г) натуральными киллерами (NK-клетками).

14. Из перечисленных веществ роль вторичного мессенджера в клетках млекопитающих не выполняет:

а) цАМФ;
б) цГМФ;
в) ион SO_4^{2-};
г) NO (оксид азота(II)).

15. β-адренэргический рецептор человека и бактериородопсин объединяет то, что они оба:

а) являются продуктами альтернативного сплайсинга одного и того же гена;
б) чувствительны к повышению концентрации адреналина во внеклеточной среде;
в) относятся к суперсемейству белков, пронизывающих плазматическую мембрану 7 раз;
г) нет верного ответа.

16. Основное различие между гуморальным и клеточным иммунитетом состоит в том, что:

а) гуморальный иммунитет неспецифичен, а клеточный проявляет специфичность в отношении каждого определенного антигена;
б) только в гуморальном иммунитете участвуют лимфоциты;
в) гуморальный иммунитет не может функционировать самостоятельно, а его наступление всегда вызывается клеточным иммунитетом;
г) гуморальный иммунитет действует против антигенов, находящихся во внеклеточном пространстве и крови, а клеточный — против тех, которые проникли в клетку;
д) только гуморальный иммунитет обеспечивает иммунологическую память.

17. Один из способов иммунизации включает использование живых вакцин. Живые вакцины — это:

а) низкие дозы патогенных бактерий, применяемых для профилактики;
б) дозы модифицированного штамма бактерий, сохраняющих иммуногенность, но не патогенность;
в) низкие дозы токсина, продуцируемого бактериями;
г) препарат клеток человека, который ранее был вылечен от этой болезни.

18. Окраска по Граму включает этапы: окраска клеток на мазке генциановым фиолетовым, последующая обработка иодом, затем обработка спиртом, докрашивание красителем альтернативного

(например, красным) цвета. Различие в окраске грамположительных и грамотрицательных бактерий (отсутствие окрашивания у грамотрицательных бактерий) обусловлено тем, что:

а) у грамположительных бактерий комплекс генцианового фиолетового с иодом не вымывается из клетки спиртом, поскольку муреиновый каркас достаточно толстый, а у грамотрицательных — вымывается;
б) грамотрицательные бактерии не содержат муреин, и поэтому связывания не происходит;
в) клеточная стенка грамотрицательных бактерий очень тонка и легко разрушается под действием спирта;
г) грамотрицательные бактерии, как правило, окружены капсулой, непроницаемой для иода;
д) у грамположительных и грамотрицательных бактерий проявляются разные пигменты.

19. Экспрессия генов эукариот может контролироваться:

а) только на уровне транскрипции;
б) только на уровне трансляции;
в) только на уровнях транскрипции и трансляции;
г) на уровнях транскрипции, трансляции, процессинга РНК и белка.

20. Донором электрона при фотосинтезе у бактерий могут(-жет) быть:

1 — вода; 2 — сероводород; 3 — аммоний; 4 — молекулярный водород; 5 — двухвалентное железо.

а) 2, 5;
б) 1, 3;
в) 1, 2, 4, 5;
г) 1, 2;
д) 4;
е) 1, 2, 3, 4, 5.

21. Двигательная единица — это:

а) совокупность мышечных волокон одной мышцы;
б) совокупность мышечных волокон, иннервируемых одним мотонейроном;
в) совокупность мотонейронов, иннервирующих одну мышцу;
г) совокупность мышц-синергистов.

22. Хемолитотрофы могут использовать в качестве источника энергии:

1 — молекулярный водород; 2 — сульфат аммония; 3 — сульфид железа; 4 — Na-соли 3-валентного фосфора; 5 — хлорид ртути (сулему).

а) 1, 2, 5;
б) 3;
в) 1, 2, 3, 4, 5;
г) 1, 2, 3;
д) 1, 2, 4, 5.

23. Микоплазмы устойчивы к пенициллину, действующему на синтез муреина, так как они:

а) не имеют клеточной стенки;
б) синтезируют псевдомуреин;
в) не образуют стеролы, взаимодействие с которыми необходимо для активации антибиотика;
г) содержат в клеточной стенке хитин;
д) синтезируют внеклеточные ферменты, разлагающие антибиотик до проникновения в клетку.

24. Общим промежуточным продуктом при превращении глицерина в глюкозу и лактата в глюкозу является:

а) пируват;
б) оксалоацетат;
в) малат;
г) глюкозо-6-фосфат;
д) аспартат.

25. Среди семенных растений сперматозоиды образуются у:

а) гинкго двулопастного;
б) пальмы финиковой;
в) орхидеи;
г) лиственницы.

26. Укажите последовательность расположения отделов головного мозга, начиная от спинного мозга.

1 — мост и мозжечок; 2 — большие полушария; 3 — продолговатый мозг; 4 — промежуточный мозг; 5 — средний мозг.

а) $1 \to 5 \to 4 \to 3 \to 2$;
б) $2 \to 3 \to 1 \to 4 \to 5$;
в) $3 \to 1 \to 5 \to 4 \to 2$;
г) $4 \to 1 \to 5 \to 4 \to 2$.

27. В составе чего преганглионарные волокна выходят из ЦНС? Найдите неверное утверждение:

а) задних корешков;
б) некоторых черепных нервов;
в) передних корешков;
г) б, в.

28. В отличие от всех покрытосеменных у голосеменных отсутствует(-ют):

а) камбий;
б) вторичная ксилема;
в) перикарпий;
г) семядоли.

29. Биохимик получил образец растения от коллеги, который заметил, что у данного растения устьица днем закрыты. Биохимик установил, что радиоактивная двуокись углерода, поглощенная ночью, сначала находится в органических кислотах вакуоли, а в течение дня метка переходит в сахара, образуемые в хлоропластах. Биохимик сделал вывод, что:

а) растение фиксирует углерод по CAM-пути;
б) растение имеет C_4-путь;
в) реакции фиксации углерода происходят в разных клетках;
г) растение использует митохондрии вместо хлоропластов.

30. У ламинарии:

1 — в оогонии образуется одна яйцеклетка; 2 — в оогонии формируется несколько яйцеклеток; 3 — в каждом антеридии образуется по одному сперматозоиду; 4 — в каждом антеридии формируется несколько (много) сперматозоидов; 5 — гаметофит обоеполый.

а) 2, 4;
б) 1, 3;
в) 1, 5;
г) 1, 3, 5;
д) 1, 4.

31. К гемикриптофиту(-ам) относят:

1 — чай луговой; 2 — веронику лекарственную; 3 — тюльпан Грейга; 4 — клевер ползучий; 5 — майник двулистный.

а) 2;
б) 1, 2, 3, 4, 5;
в) 1, 2, 3, 4;
г) 3;
д) 1, 2, 4;
е) 3, 4.

32. Васкулярные меристемы образуют:

1 — протофлоэму; 2 — протоксилему; 3 — метафлоэму; 4 — метаксилему; 5 — эпидерму.

а) 1, 2, 3, 4, 5;
б) 1, 2, 3, 4;
в) 1, 2;
г) 3, 4;
д) 5.

33. Для клеток большинства высших растений характерны:

1 — клеточная стенка; 2 — вакуоль с клеточным соком; 3 — хроматофоры; 4 — движение цитоплазмы; 5 — пластиды; 6 — пульсирующая вакуоль.

а) 1, 3, 4, 6;
б) 2, 4, 5, 6;
в) 1, 2, 4, 5;
г) 1, 2, 5, 6.

34. Какие вещества входят в состав первичной клеточной стенки растений?

1 — пектин; 2 — гемицеллюлоза; 3 — лигнин; 4 — хитин; 5 — висцин; 6 — суберин; 7 — муреин; 8 — целлюлоза.

а) 1, 2, 8;
б) 3, 5, 7;
в) 1, 4, 5;
г) 5, 7, 8.

35. Какое вещество вызывает одревеснение клеточной стенки?

а) Суберин;
б) алантоин;
в) лигнин;
г) кутин.

36. Корневой чехлик образуется из:

а) дерматогена;
б) периблемы;
в) калиптрогена;
г) перидермы.

37. К пластидам относятся:

1 — хромопласт; 2 — лейкопласт; 3 — хлоропласт; 4 — протопласт; 5 — олеопласт; 6 — амилопласт; 7 — тонопласт; 8 — фрагмопласт; 9 — протеопласт.

а) 1, 2, 4, 5, 6, 7;
б) 1, 2, 3, 5, 6, 9;
в) 1, 3, 4, 6, 8, 9;
г) 4, 5, 6, 7, 8, 9.

38. К первичным тканям относятся:

1 — феллоген; 2 — перидерма; 3 — колленхима; 4 — эпиблема; 5 — прокамбий; 6 — камбий; 7 — ритидом; 8 — метафлоэма; 9 — протоксилема.

а) 1, 3, 5, 6, 9;
б) 3, 4, 5, 8, 9;
в) 2, 4, 6, 7, 9.

39. Наличие устьичных комплексов характерно для:

а) ризодермы;
б) ритидома;
в) эпиблемы;
г) эпидермы;
д) эндодермы;
е) перидермы.

40. В корне первичного строения различают:

1 — первичные сердцевинные лучи; 2 — ризодерму; 3 — крахмалоносное влагалище; 4 — стель; 5 — первичную кору; 6 — сердцевину; 7 — периблему; 8 — колленхиму.

а) 1, 6, 7;
б) 2, 4, 8;
в) 2, 4, 5;
г) 3, 6, 8.

41. Появление годичных колец связано с функционированием:

а) перицикла;
б) паренхимы;
в) камбия;
г) колленхимы;
д) прокамбия.

42. Охарактеризуйте особенности трахеид.

1 — живые клетки; 2 — конечные стенки скошены; 3 — поры расположены на вертикальных стенках; 4 — клеточная оболочка вторичная; 5 — клеточная оболочка первичная; 6 — горизонтальные перегородки между трахеидами отсутствуют; 7 — клетки мертвые; 8 — выполняют водопроводящую функцию; 9 — проводят продукты ассимиляции; 10 — клеточная оболочка одревеснevшая; 11 — клеточная оболочка опробковевшая; 12 — клетки прозенхимного типа.

а) 2, 3, 4, 7, 8, 10, 12;
б) 1, 3, 5, 6, 9, 11, 12;
в) 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12.

43. Первичная кора корня подразделяется на:

1 — экзодерму; 2 — ризодерму; 3 — перидерму; 4 — паренхиму первичной коры; 5 — периблему; 6 — эндодерму.

а) 2, 3, 4;
б) 1, 4, 6;
в) 3, 4, 5;
г) 2, 5, 6.

44. Отметьте вариант, в котором представлены только метаморфозы корня.

1 — клубень; 2 — корневые шишки; 3 — корневище; 4 — луковица; 5 — корнеплод; 6 — корень-присоска; 7 — дыхательные корни; 8 — фотосинтезирующие корни; 9 — колючки; 10 — филлокладии.

а) 1, 4, 5, 7;
б) 2, 4, 7, 9;
в) 2, 6, 7, 8;
г) 1, 3, 6, 10.

45. Какой тип ветвления характерен для ботрических (неопределенных) соцветий?

а) Дихотомическое;
б) симподиальное;
в) моноподиальное;
г) ложнодихотомическое.

46. Тычинка представляет собой:

а) видоизмененный микроспорофилл с микроспорангиями;
б) мужской половой орган высших растений;
в) метаморфизированный вегетативный лист;
г) мегаспорофилл с мегаспорангиями.

47. Положение завязи в цветке определяют по отношению ее к:

а) цветоножке;
б) тычинкам;
в) околоцветнику;
г) цветоложу.

48. Какие типы полового процесса характерны для высших растений?

1 — изогамия; 2 — хологамия; 3 — оогамия; 4 — гетерогамия; 5 — сифоногамия; 6 — коньюгация.

а) 1, 4, 5; б) 2, 4; в) 6; г) 1, 3, 6.

49. У каких животных впервые в процессе эмбрионального развития появляется группа клеток (крестообразная группа клеток), расположенная между эктодермой и энтодермой?

а) У шестилучевых кораллов;
б) у восьмилучевых кораллов;
в) у гребневиков;
г) у бескишечных турбеллярий;
д) у мюллеровской личинки.

50. У какого из видов одноклеточных в цитоплазме расположен аксостиль (опорный тяж)?

а) У опалины лягушечьей;
б) у трипаносомы гамбийской;
в) у пресноводного солнечника;
г) у трихомонады вагинальной;
д) у лейшмании тропической.

51. Клетки колонии вольвокса имеют:

а) гаплоидный набор хромосом;
б) диплоидный набор хромосом;
в) полиплоидный набор хромосом;
г) тетраплоидный набор хромосом;
д) триплоидный набор хромосом.

52. Раковина у пресноводной раковинной амебы арцеллы (*Arcella sp.*) состоит из:

а) хитиноидного органического вещества;
б) карбоната кальция;
в) кремнезема;
г) песчинок кварца;
д) органического вещества, пропитанного $CaCO_3$.

53. Свободноплавающие планктонные личинки имеются у таких бентосных морских организмов, как:

а) нематоды, иглокожие, многощетинковые черви;
б) коловратки, коралловые полипы, иглокожие;
в) оболочники, иглокожие, коралловые полипы;
г) двустворчатые моллюски, оболочники, нематоды.

54. К животным с билатеральным типом симметрии относятся:

а) аскарида, актиния, майский жук;
б) губка-бадяга, дождевой червь, устрица;
в) каракатица, луна-рыба, морской еж;
г) краб, ланцетник, нереис.

55. Органы слуха (тимпанальные органы) у цикад расположены:

а) на голенях передних ног;
б) у основания крыльев;
в) по бокам первого членика брюшка;
г) по бокам головы.

56. Некоторые виды мух-журчалок имеют такую же черно-желтую полосатую окраску тела, как и осы. Это проявление:

а) бейтсовской мимикрии;
б) мюллеровской мимикрии;
в) дивергентного сходства;
г) случайного сходства.

57. Синхронность сокращения мышечных клеток левого желудочка сердца достигается за счет того, что:

а) волокна проводящей системы иннервируют каждую клетку сердца;
б) клетки миокарда желудочков связаны между собой электрическими синапсами, что обеспечивает быстрый охват возбуждением всех клеток;
в) активность пейсмекеров желудочков синхронизируется волокнами симпатического отдела вегетативной нервной системы;
г) возбуждение клеток миокарда желудочков развивается в ответ на наполнение желудочков кровью и поэтому возникает практически одновременно во всех клетках.

58. Челюсти для захвата пищи в ходе эволюции хордовых впервые появились у:

а) миног;
б) миксин;
в) хрящевых рыб;
г) костных рыб.

59. Прямые предки китообразных и ластоногих:

а) хоботные;
б) грызуны;
в) насекомоядные;
г) хищные.

60. Одним из основных отличий зайцеобразных от грызунов является:

а) отсутствие когтей на задних конечностях;
б) наличие второй пары резцов на верхней челюсти;
в) наличие подшерстка;
г) отсутствие желез внешней секреции.

61. Происхождение крыла птицы от свободной передней конечности, свойственной четвероногим позвоночным, наглядно иллюстрируется на примере птенцов:

а) страуса;
б) киви;
в) гоацина;
г) пингвина.

62. В состав гиппарионовой (или чикермийской) фауны входили следующие виды животных:

1 — пещерный медведь; 2 — носорог; 3 — мастодонт; 4 — жираф; 5 — овцебык.

а) 2, 3, 4;
б) 1, 3, 5;
в) 5;
г) 1, 5;
д) 2, 4.

63. Какова роль ионов кальция в механизме сокращения поперечнополосатого мышечного волокна?

а) Обеспечивают развитие потенциала действия;
б) изменяют конформацию белка миозина;
в) изменяют конформацию белка тропонина;
г) обеспечивают связывание АТФ с актин-миозиновым комплексом.

64. Некоторые амфифильные вещества могут способствовать перенесению ионов H^+ через внутреннюю мембрану митохондрий, минуя H^+-АТФ-синтазу и уничтожая таким образом $\Delta\mu H^+$. Охарактеризуйте данные соединения.

1 — эти вещества названы разобщителями; 2 — данный процесс назван дыхательным контролем; 3 — в этом процессе могут участвовать стеариновая и пальмитиновая жирные кислоты; 4 — при этом коэффициент P/O снижается, большая часть энергии выделяется в виде квантов света; 5 — в этом процессе может принимать участие динитрофенол.

а) 1, 5;
б) 2, 4, 5;
в) 3, 5;
г) 3, 4;
д) 1, 2, 3, 4.

65. Приведенные реакции описывают определенный процесс:

1. $ROOH + Me^{(n)+} \rightarrow ROO\bullet + Me^{(n-1)+} + H^+$;
2. $R\bullet + O_2 \rightarrow ROO\bullet$;
3. $ROO\bullet + RH \rightarrow ROOH + R\bullet$;
4. $ROO\bullet + ROO\bullet \rightarrow ROOR + O_2$;
5. $ROO\bullet + R\bullet \rightarrow ROOR$;
6. $R\bullet + R\bullet \rightarrow RR$.

Данный процесс:

1 — называется альдольной конденсацией; 2 — называется перекисным окислением липидов; 3 — тормозится липооксигеназами; 4 — тормозится антиоксидантами; 5 — не протекает в тканях без патологических изменений.

а) 2, 4;
б) 1, 3;
в) 3;
г) 1, 2, 3, 4;
д) 5;
е) 3.

66. За счет работы дыхательной цепи на внутренней митохондриальной мембране создается трансмембранный градиент протонов, являющийся по сути запасенной энергией. Энергия этого градиента в живых клетках используется напрямую для:

1 — синтеза АТФ из АДФ и неорганического фосфата F_0/F_1-АТФ-синтазным комплексом; 2 — переноса глюкозы через митохондриальную мембрану; 3 — переноса через митохондриальную мембрану адениловых нуклеотидов; 4 — обратного переноса электронов с хинона на $НАД^+$ в НАДН-дегидрогеназном комплексе.

а) 1, 3, 4;
б) 1, 2, 3;
в) 1, 2, 3, 4;
г) 1, 2.

67. Ферментативная реакция окисления сукцината в фумарат:

1 — сопряжена с восстановлением ФАД; 2 — сопряжена с восстановлением $НАД^+$; 3 — необратимо ингибируется малонатом; 4 — сопряжена с гидролизом АТФ; 5 — конкурентно ингибируется малонатом.

а) 1, 3, 4;
б) 2;
в) 1, 5;
г) 2, 3;
д) 1, 2, 3, 4.

68. Концентрация субстрата, при которой скорость реакции составляет половину максимальной, обозначается K_M (константа Михаэлиса).

$$v = V_{max}|S|/(K_M + |S|).$$

Охарактеризуйте сущность процессов, зависящих от ее величины. 1 — чем больше K_M, тем меньше сродство фермента к субстрату; 2 — чем меньше K_M, тем больше сродство фермента к субстрату; 3 — реакции, носящие ярко выраженный экзоэргонический характер, рассматриваются как физиологически необратимые; 4 — физиологически необратимыми являются реакции, имеющие ярко выраженный эндоэргонический характер.

а) 1, 3;
б) 2, 4;
в) 1;
г) 1, 2;
д) 4.

69. В анаэробных условиях $НАДН + H^+$, образовавшийся в гликолизе, идет на восстановление пирувата. Охарактеризуйте этот процесс.

1 — пируват при этом восстанавливается до лактата; 2 — пируват при этом восстанавливается до оксалоацетата; 3 — $НАДН + H^+$ поступает в цепь переноса электронов, взаимодействуя с комплексом II (сукцинатдегидрогеназой); 4 — отношение $НАДН + H^+/ НАД^+$ — главный показатель, характеризующий энергетический заряд клетки; 5 — $НАДН + H^+$ непосредственно взаимодействует с оксидоредуктазой в цепи переноса электронов.

а) 5;
б) 1, 3, 4;
в) 1;
г) 2, 3, 4, 5;
д) 3, 4.

70. Фермент супероксиддисмутаза, участвующий в метаболизме супероксид-радикала, отсутствует у:

а) крыс;
б) беспозвоночных;
в) всех аэробов;
г) облигатных анаэробов.

71. Какое из утверждений является верным?

а) Глицерофосфатдегидрогеназа в качестве кофермента содержит $ФАД^+$;
б) в результате гидролиза β-моноацилглицерола образуются глицерол и две молекулы высшей жирной кислоты;
в) первой реакцией в обмене ацилглицеринов является их ферментативный гидролиз;
г) ацил-КоА-дегидрогеназа содержит в качестве кофермента $НАД^+$.

72. Бактерии могут использовать самые разнообразные реакции для получения энергии. Какая из реакций не используется живыми организмами?

а) $CH_4 + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$;
б) $H_2 + NO_3^- + H^+ \rightarrow N_2 + H_2O$;
в) $CO_2 + H_2 \rightarrow CH_4 + H_2O$;
г) $FeS_2 + O_2 + H_2O \rightarrow Fe(OH)_3 + SO_4^{2-} + H^+$.

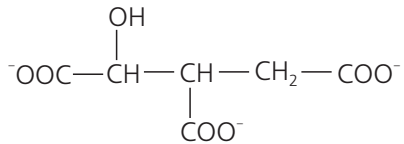
73. Общеизвестно, что маргарин вреднее для здоровья, чем сливочное масло. Это связано с тем, что в маргарине по сравнению с маслом:

а) больше нейтральных жиров и меньше фосфолипидов;
б) больше жирных кислот с нечетным числом углеродных атомов, которые являются разветвленными;
в) больше холестерина;
г) больше машинного масла.

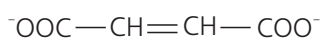
74. Фосфатидная кислота синтезируется в результате:

а) гидролиза диацилглицерола;
б) восстановления диоксиацетонфосфата;
в) трансацилирования глицерол-3-фосфата;
г) фосфорилирования глицерола.

75. На рисунке приведен участок цикла трикарбоновых кислот, в котором соединение А превращается в соединение В. Рассмотрите схему и найдите верное утверждение.



Компонент А



Компонент В

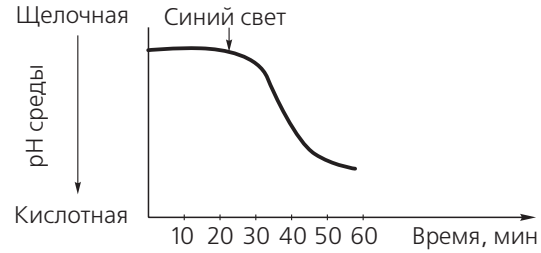
а) В ходе этой реакции образуется пять молекул высоко энергезированного фосфата на одну молекулу соединения А;
б) для осуществления этой реакции необходим кофактор, образующийся из никотинамида;
в) эта реакция происходит только в мембранах митохондрий;
г) при окислении каждой молекулы соединения А образуется одна молекула CO_2;
д) для реакции необходим ГТФ.

76. Известно, что кофеин ингибирует фермент 3'-, 5'-цАМФ фосфодиэстеразу, которая превращает цАМФ в АМФ. Какой процесс будет наблюдаться в организме человека в присутствии кофеина?

а) Снизится активность протеинкиназы в печени;
б) снизится активность мышечной протеинкиназы А;
в) увеличится активность пируваткиназы в печени;
г) снизится активность гликогенсинтазы в печени.

77. На рисунке (с. 277) показан результат эксперимента, в котором использовали протопласты замыкающих клеток устьиц *Vicia faba*. Протопласты инкубировали в виде суспензионной культуры в среде с соответствующим осмотическим давлением. После

нахождения в течение 30 мин под красным светом они были подвергнуты освещению синим светом в течение 30 с. Во время всего эксперимента регистрировали pH среды, в которой выращивали протопласты.



Исходя из представленных результатов, определите, какой вывод является наиболее правильным:

а) синий свет может способствовать поглощению замыкающей клеткой устьица протонов из среды;
б) синий свет может способствовать выкачиванию протонов из замыкающих клеток устьиц;
в) синий свет может быть очень эффективным для дыхания замыкающих клеток устьиц;
г) синий свет может активировать протопласты для выделения энергии;
д) не только синий свет, но и свет с другой длиной волны также может способствовать переносу протонов из замыкающих клеток устьиц.

78. Периодические колебания численности (популяционные волны), наблюдаемые у хищников и фитофагов, входящих в состав одного биоценоза:

1 — никак не связаны друг с другом; 2 — полностью совпадают по времени и амплитуде; 3 — находятся в противофазе; 4 — у хищников всегда запаздывают по отношению к фитофагам; 5 — у хищников имеют меньшую амплитуду, чем у фитофагов.

а) 1;
б) 2;
в) 4, 5;
г) 3, 4;
д) 2, 5.

79. Большие гнездовые колонии чистиковых птиц на севере называют «птичьими базарами». Их возникновение связано с тем, что:

1 — место гнездования должно быть вблизи моря; 2 — гнездящиеся здесь птицы всегда охотятся большими стаями; 3 — птенцам легче выжить, так как взрослые птицы кормят их чаще; 4 — птицы кормят не только своих птенцов, но и всех подряд; 5 — в таких скоплениях температура среды всегда выше, поэтому меньше энергии тратится на обогрев птенцов.

а) 2, 4;
б) 1, 3;
в) 3, 4, 5;
г) 4;
д) 1, 5.

80. При скрещивании двух растений с белыми цветками в потомстве F_2 наблюдались растения с красными и белыми цветками в соотношении 9 : 7. Окраска цветков контролируется:

а) одним геном, аллель красного цветения доминантен;
б) двумя генами, действующими независимо;
в) двумя сцепленными генами;
г) двумя комплементирующими генами.

81. При дигибридном скрещивании и неполном доминировании по одному гену количество возможных фенотипов в F_2 равно:

а) 4;
б) 6;
в) 8;
г) 16.

82. Частота встречаемости альбиносов в европейской популяции человека равна примерно 1 : 17 000. Альбиносы являются гомозиготами по рецессивному аллелю *a*. Определите частоту гетерозигот в этой популяции при допущении соблюдения закона Харди — Вайнберга:

а) примерно 1,5 %;
б) примерно 0,7 %;
в) примерно 99 %;
г) определить невозможно;
д) примерно 0,006 %.

83. При скрещивании растений душистого горошка с красными и белыми цветками в первом поколении все растения были с розовыми цветками, а во втором имелись растения с белыми, розовыми и красными цветками. Скрещивание растений с красными и розовыми цветками даст в третьем поколении растения с:

а) белыми, красными и розовыми цветками, 1 : 1 : 2;
б) белыми и красными цветками, 1 : 3;
в) красными и розовыми цветками, 1 : 1;
г) красными и розовыми цветками, 1 : 3.

84. В пробирку с питательной смесью поместили 5 гомозиготных самок дрозофилы с нормальными крыльями и 3 гомозиготных самца с укороченными крыльями. Потомков каждого поколения изолировали от родителей и позволяли им свободно скрещиваться. Отношение мух с нормальными и укороченными крыльями в пятом поколении будет:

а) 5 : 3;
б) 3 : 1;
в) 1 : 1;
г) 8 : 3.

85. Мужчина, у отца которого была группа крови 0, а у матери — группа крови А, имеет группу крови А. Он женился на женщине с группой крови АВ. Вероятность рождения от этого брака ребенка с группой крови А:

а) 0,125;
б) 0,375;
в) 0,5;
г) 0,25.

86. У человека серый цвет глаз является доминантным признаком по отношению к голубому, а отсутствие потовых желез — рецессивным признаком, сцепленным с полом. У сероглазой женщины с нормальными потовыми железами и сероглазого мужчины, лишенного потовых желез, родился голубоглазый сын, не имеющий потовых желез. Вероятность рождения у этой пары сероглазого сына с нормальными потовыми железами:

а) 1/8;
б) 1/4;
в) 3/16;
г) 1/16.

87. У человека темные волосы доминируют над светлыми, а раннее облысение — наследственный доминантный признак. Гены обоих признаков находятся на аутосомах и не сцеплены между собой. Темноволосый мужчина с ранним облысением женился на блондинке с нормальными волосами. От этого брака родились светловолосый сын с ранним облысением и темноволосая девочка с нормальными волосами. Вероятность того, что следующим ребенком в этой семье будет светловолосый мальчик с нормальными волосами:

а) 0,125;
б) 0,25;
в) 0,375;
г) 0,5.

88. В пробирку с питательной смесью поместили 9 самок дрозофилы с белыми глазами и 3 самца с красной окраской глаз. Потомков каждого поколения изолировали от родителей и позволяли им свободно скрещиваться. Отношение самцов с красными и белыми глазами в восьмом поколении будет:

а) 1 : 1; в) 1 : 3;
б) 1 : 2; г) 1 : 4.

89. Геномный импринтинг заключается в том, что:

а) гены, «доставшиеся» организму от матери, экспрессируются, а «доставшиеся» от отца — нет;
б) гены, «доставшиеся» организму от отца, экспрессируются, а «доставшиеся» от матери — нет;
в) одни гены организма экспрессируются в его клетках только в том случае, если они достались ему от матери, а другие — если достались ему от отца;
г) в клетках организма экспрессируется половина генов, «доставшихся» ему от матери, и вторая половина генов отца.

90. Фиксированные комплексы движений (ФКД) — важнейший компонент поведения. Из приведенных утверждений неверным по отношению к ФКД является:

а) ФКД — высокостереотипное инстинктивное поведение;
б) ФКД осуществляются по принципу тригера в ответ на стимулы внешней среды и, однажды начавшись, продолжаются до своего завершения;
в) ФКД уменьшают адаптивное значение поведения;
г) обычно ФКД вызывают один или два ключевых стимула, которые связаны с важным объектом.

91. Вероятность того, что среди четырех детей гетерозиготных родителей (Aa × Aa) трое будут иметь доминантный фенотип, составляет:

а) 42 %; в) 36 %;
б) 56 %; г) 60 %.

92. После кораблекрушения 20 человек (соотношение полов 1 : 1) добрались до необитаемого острова и образовали новую, полностью изолированную популяцию. Двое из них были носителями гена цистофиброза (мутантного гена — c) (т. е. они были гетерозиготны по этому гену). Ген c в гомозиготном состоянии вызывает цистофиброз. Учитывая, что частота этого аллеля с ростом популяции не меняется, определите, какова будет частота встречаемости цистофиброза на острове:

а) 0,0025 %; в) 0,25 %;
б) 0,05 %; г) 0,5 %.

93. При скрещивании мутантов хламидомонады, лишенных фототаксиса, с хламидомонадами с нормальным фототаксисом половина потомства имела фототаксис, а половина — нет. Это может объясняться тем, что:

а) мутация доминантна;
б) мутация рецессивна;
в) хламидомонада — гаплоидный организм;
г) мутантные хламидомонады гетерозиготны.

94. В Японии обнаружены две популяции черных крыс (*Rattus rattus*), имеющих в кариотипе 38 и 42 хромосомы. Наиболее вероятной причиной их возникновения является:

а) аллопатрическое видообразование;
б) автополиплоидия;
в) межвидовая гибридизация;
г) хромосомные аберрации.

95. Видовая самостоятельность трех видов бабочек из семейства белянок — капустницы, брюквенницы и репницы — поддерживается существованием между ними изоляции:

а) географической; в) этологической;
б) экологической; г) хронологической.

96. Голубая сорока (*Cyanopica cyanus*) обитает на Пиренейском полуострове, а также в Восточном Китае и Приморье. Такая конфигурация видового ареала объясняется:

а) выселением из общего центра видообразования в двух направлениях;
б) миграцией с востока на запад и образованием вторичной популяции;
в) резким сокращением и разрывом ранее единого ареала во время последнего оледенения;
г) существованием видов-двойников.

97. Популяция может увеличивать численность экспоненциально:

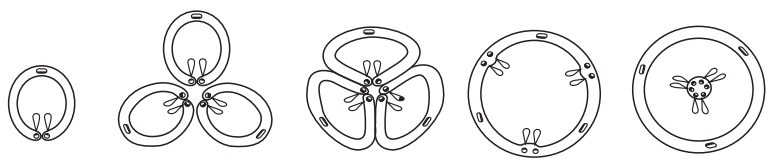
а) когда ограничена только пища;
б) при освоении новых мест обитания;
в) только в случае отсутствия хищников;
г) только в лабораторных условиях.

98. Какова вероятность того, что два близнеца являются двуяйцевыми, если оба ребенка обладают генотипом aaBbCcDdEeFf (каждая пара генов наследуется независимо друг от друга), а у родителей были генотипы AaBbCCDDEeFf и AaBBccddeeFF?

а) Определить невозможно;
б) 1/2;
в) 1/10 000;
г) 1/32;
д) 1/1024;
е) 1/128.

Часть В

1. На рисунке приведены схемы пяти типов гинецея покрытосеменных растений. Назовите их. Отметьте также типы плацентации, характерные для них. Заполните таблицу.



1 2 3 4 5

	Тип гинецея	Тип плацентации
1		
2		
3		
4		
5		

2. В таблице перечислены признаки, характерные для растений четырех различных семейств. Изучите эти признаки и внесите ответы по каждому признаку в таблицу, используя знак «+» или «–».

Признак	Семейство			
	Крестоцветные	Пасленовые	Сложноцветные	Лилейные
Камбий				
Листья: простые				
сложные				
Жилкование:				
обычно сетчатое				
обычно дуговое				
обычно линейное				
Цветок: чаще трехчленный				
чаще четырехчленный				
чаще пятичленный				
Тычинки: обычно три				
обычно четыре				
обычно пять				
обычно шесть				
обычно десять				
много				
Завязь: верхняя				
средняя				
нижняя				
Соцветие: кисть				
колос				
щиток				
корзинка				
початок				
монохазий (завиток)				
дихазий				

3. Бактерии *Escherichia coli* поместили в среду с лактозой и выдержали некоторое время для индукции лактозного оперона. В таблице указаны отдельные компоненты, участвующие в функционировании лактозного оперона, под соответствующим номером.

1. Ген b-галактозидазы	10. Клеточная мембрана
2. Белок репрессор	11. РНК-полимераза
3. Оператор	12. Рибосомы
4. Лактоза	13. Ген трансацетилазы (lacA)
5. Пермеаза лактозы	14. Трансацетилаза
6. Ген, кодирующий репрессор	15. b-галактозидаза
7. Ген-регулятор	16. Глюкоза
8. Промотор	17. мРНК, b-галактозидаза, пермеаза и трансацетилаза
9. Ген пермеазы лактозы	18. Галактоза

Что из перечисленного (1—18) присутствует в бактериях, растущих на среде с глюкозой? (Поставьте знак «+» или «–» в соответствующей клетке. Результаты впишите в таблицу.)

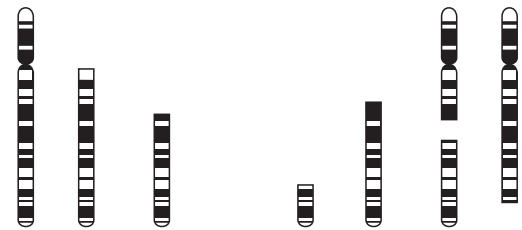
Таблица ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

4. Укажите в соответствующем столбце таблицы, из каких зародышевых листков у *Metazoa* развиваются указанные ниже органы.

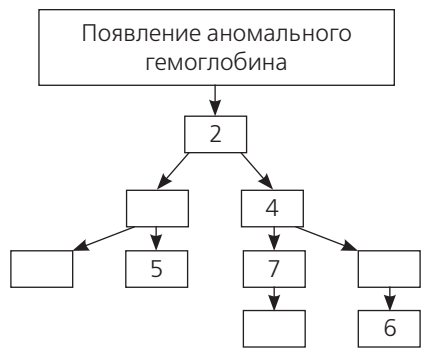
Головной мозг		1. Эктодерма 2. Эндодерма 3. Мезодерма
Волосы		
Вегетативные ганглии		
Легкие		
Сердечная мышца		
Хрящ		

5. На рисунке представлены делеционные варианты хромосомы 5 человека, на которой необходимо установить местоположение гена микрофибриллярного белка. Предположим, что каждый делеционный вариант находится в гаплоидном состоянии в соответствующей клеточной линии, культивируемой *in vitro*. ПЦР-анализ показал наличие этого гена во всех клеточных линиях, а биохимический анализ — наличие соответствующего белка. Исходя из имеющихся данных, определите локализацию гена и укажите стрелкой его местоположение на целой хромосоме.



6. Мутация в гене, кодирующем синтез гемоглобина (HbS), вызывает заболевание, называемое серповидноклеточной анемией. Это заболевание сопровождается рядом симптомов, к числу которых принадлежат:

1 — анемия; 2 — серповидная форма эритроцитов; 3 — разрушение эритроцитов; 4 — образование агрегатов клеток и закупорка небольших кровеносных сосудов; 5 — сердечная недостаточность; 6 — почечная недостаточность; 7 — нарушения работы головного мозга; 8 — повреждения других органов; 9 — паралич.



На диаграмме каждый симптом, расположенный над стрелкой, вызывает появление симптома, расположенного под стрелкой. Дополните диаграмму, вписав в пустые ячейки номера соответствующих симптомов.

7. В правом столбце таблицы 1 перечислены витамины, а в левом — их условные обозначения. В таблице 2 перечислены функции витаминов под соответствующими номерами. Определите функцию каждого витамина и (или) последствия дефицита его (или его производного) в организме. Результаты внесите в таблицу ответов.

Таблица 1

Условное обозначение витамина	Витамин
А	B_1 (тиамин)
Б	B_2 (рибофлавин)
В	B_6 (пиридоксин)
Г	Фолиевая кислота
Д	А (ретинол)
Е	D (кальциферол)
Ж	Е (токоферол)
З	К (менахинон)
И	С (аскорбиновая кислота)
К	B_{12} (кобаламин)
Л	РР (никотиновая кислота)

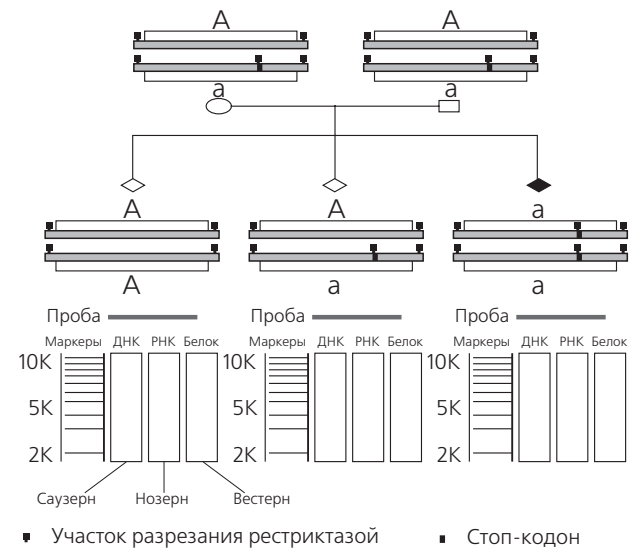
Таблица 2

№	Функция витамина и (или) физиологическое проявление его дефицита
1	Антиоксидант
2	Регуляция метаболизма кальция и фосфатов
3	Перенос групп от аминокислот или на них
4	Предшественник светопоглощающей группы зрительных пигментов
5	Свертывание крови
6	Цинга
7	Бери-бери
8	Пеллагра
9	Анемия
10	Кофермент дегидрогеназ
11	Рахит

Таблица ответов

Условное обозначение витамина	Функции витамина и (или) физиологическое проявление его дефицита (укажите номер)
А	
Б	
В	
Г	
Д	
Е	
Ж	
З	
И	
К	
Л	

8. Заболевание человека — альбинизм — наследуется по аутосомно-рецессивному типу (см. рисунок).



Причиной заболевания является появление аллеля рецессивного типа (а) в результате мутации в гене А. Мутация приводит к появлению терминирующего кодона в гене и синтезу укороченного пептида. В результате мутации возникает дополнительный сайт для одной из рестриктаз, что делает возможным обнаружение мутантных генов по результатам рестрикционного картирования. Изобразите на рисунках ожидаемые результаты Саузерн-, Нозерн- и Вестерн-гибридизации при анализе всех возможных генотипов (АА, Аа, аа). Результаты Саузерн-блоттинга изобразите в соответствии с длиной самого крупного рестрикционного фрагмента (11 kb) и маркерами длины, которые приведены слева. Учтите, что маркеры приведены только для ДНК-фрагментов. Результаты Нозерн- и Вестерн-гибридизации изобразите без учета масштаба, но учитывайте при этом относительное положение различных фрагментов для разных генотипов.

9. Для того чтобы оценить размер популяции одного из видов водяных жуков в небольшом пруду, было отловлено 30 экземпляров; их пометили, а затем выпустили обратно в пруд. Через 24 ч снова отловили 30 экземпляров и изучили их. Среди отловленных жуков оказалось 14 меченых. Рассчитайте размер популяции жуков, учитывая, что за это время не родилось и не погибло ни одного жука и ни один из них не мигрировал. Ответ внесите в прямоугольник.

10. В таблице (слева) перечислены термины, широко используемые в генетике популяций, а справа даны утверждения, касающиеся этих терминов. Найдите правильные сочетания.

Термин	Утверждение
1. Инбредная депрессия	**А.** Закрепляются благоприятствующие аллели и элиминируются неблагоприятствующие
2. Поток генов	**Б.** Такое событие происходит редко и приводит к возрастанию генетического разнообразия внутри субпопуляций и между ними

Термин	Утверждение
3. Отбор	**В.** Степень различий возрастает между субпопуляциями и уменьшается внутри субпопуляций
4. Аутбредная депрессия	**Г.** Наблюдается снижение жизнеспособности в результате возрастания гомозиготности, возрастает степень экспрессии вредных аллелей как следствие скрещиваний между близкородственными организмами
5. Дрейф генов	**Д.** Снижается приспособленность как результат скрещиваний между генетически различными организмами
6. Мутация	**Е.** Наблюдаются снижение степени различий между субпопуляциями и увеличение внутри субпопуляций

Таблица ответов

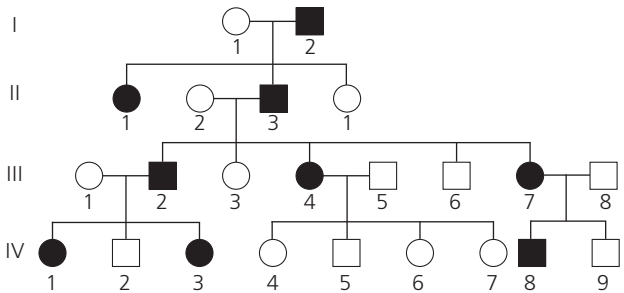
Термин	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Утверждение						

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ ОЛИМПИАДА. 2004/2005 учебный год

11 класс

Вопросы 1–3. В питомниках, где занимаются разведением собак известных пород, работники часто сталкиваются с различными сложностями, связанными с заболеваниями собак, а также с выведением щенков нужного окраса.

Порода золотистый ретривер выводится путем близкородственных скрещиваний. Приведенная ниже родословная составлена для редкой, но относительно мягкой формы наследственного заболевания кожи у собак.



1. Каков механизм наследования этого заболевания?

а) Аутосомальный, рецессивный;
б) аутосомальный, доминантный;
в) рецессивный, сцепленный с полом;
г) доминантный, сцепленный с полом.

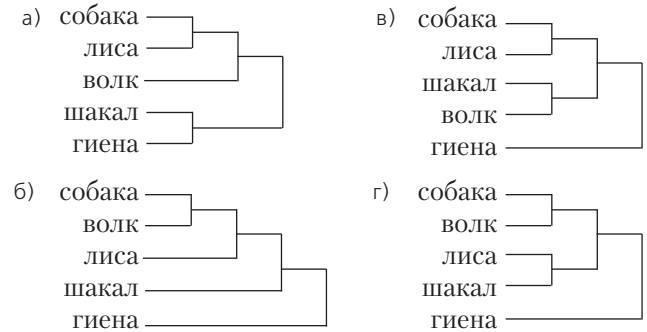
2. Вероятность того, что среди четырех щенков гетерозиготных родителей (*Dd* × *Dd*) трое будут иметь доминантный фенотип, составляет:

а) 42 %;
б) 56 %;
в) 36 %;
г) 60 %.

3. У собак, лис, шакалов, волков и гиен исследовали наличие (+) или отсутствие (–) семи фенотипических признаков (I—VII). Результаты приведены в таблице.

Признак	I	II	III	IV	V	VI	VII
Собака	+	+	+	+	+	+	+
Лиса	–	+	+	–	+	+	–
Шакал	+	–	+	–	+	–	–
Волк	+	+	+	–	+	+	+
Гиена	–	–	–	+	–	–	–

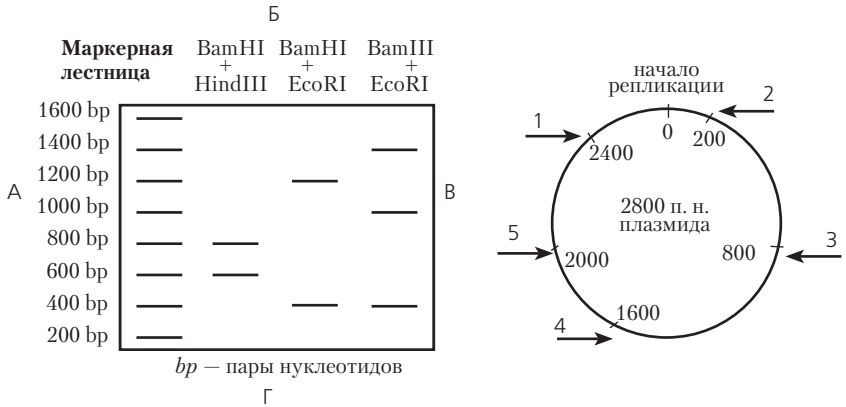
Основываясь на приведенных данных, определите, какая из фенограмм указывает на филогенетические связи между исследуемыми группами животных.



Вопросы 4–8. Плазмида размером 2800 п. н. была выделена из клеток бактерий. Затем ДНК данной плазмиды разрезали тремя рестриктазами в разных комбинациях: 1) с помощью BamHI и HindIII; 2) с помощью BamIII и EcoRI; 3) с помощью HindIII и EcoRI. После этого рестрикционные фрагменты плазмиды были разделены с использованием электрофореза и на основании полученных результатов построена рестрикционная карта. Изучите представленные ниже материалы и дайте ответы на поставленные вопросы.

4. Какое из утверждений неверно?

а) Плазмиды не имеют белковых оболочек;
б) плазмиды являются кольцевыми молекулами двуцепочечной ДНК;
в) плазмиды могут быть встроены в хромосому клетки-хозяина;
г) гены плазмид необходимы для размножения бактерий;
д) плазмиды полезны для их клеток-хозяев.



5. Какие из участков рестрикции (1—5) на карте плазмиды соответствуют каждой из рестриктаз (А, Б или В)? Ответ внесите в соответствующую графу таблицы, указав нужную букву.

Рестриктаза	
А	BamHI
Б	EcoRI
В	HindIII

Участок	Ответ [А/Б/В]
1	
2	
3	
4	
5	

6. Четыре стороны электрофоретического геля обозначены на схеме буквами А, Б, В и Г. Какая из них соответствует катоду?

а) А;
б) Б;
в) В;
г) Г;
д) невозможно определить.

7. Рестриктаза EcoRI разрезает двойную спираль ДНК следующим образом:

5' ... G|AATTC ... 3'
...CTTAA|G...

Какой из фрагментов мог бы связаться по месту рестрикции ферментом EcoRI (лигироваться)?

а) ... CG
... GCAATT

б) AATTCG ...
GC ...

в) ... TGAATT
... AC

г) GT ...
TTAACA ...

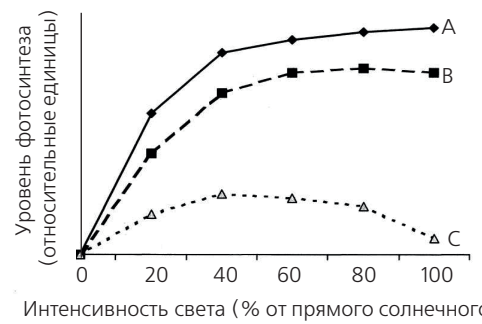
8. Каким образом плазмиды получают гены множественной устойчивости к антибиотикам?

а) Транспозицией;
б) конъюгацией;
в) транскрипцией;
г) трансформацией;
д) трансдукцией.

Вопросы 9–13. Исследователь подвергал образцы трех различных типов растений воздействию света десяти различных интенсивностей (от полной темноты до прямого солнечного света) в течение нескольких дней. Растения находились на воздухе при температуре 30 °С и при хорошем поливе. Характеристика испытуемых типов растений:

– растения типа C_3, адаптированные к росту при прямом солнечном свете («солнечные растения»);
– растения типа C_3, которые могут расти только в условиях низкой освещенности («теневые растения»);
– растения типа C_4, которые подобно большинству C_4-растениий адаптированы к росту при прямом солнечном свете.

Затем исследователь провел измерения уровня фотосинтеза в листьях растений каждого типа (обозначив их буквами А, В и С) и построил графики для каждого из них.



Примечание. Во всех вопросах обозначения растений А, В или С соответствуют кривым на графике.

9. Какому типу растений соответствует каждый из графиков — A, B и C? Нужную букву внесите в графу ответов в таблице.

	Ответ [A/B/C]
1. C_3 солнечное растение	
2. C_3 теневое растение	
3. C_4-растение	

10. Какой из графиков (A, B или C) соответствует следующим типам растений?

	Ответ [A/B/C]
1. Пшеница, рис, овес, ячмень, горох и фасоль	
2. Растения, которые обычно имеют самую малую толщину листьев	
3. Растения с самой высокой эффективностью использования воды	
4. Растения, преимущественно использующие азот (N) для образования тилакоидных белков и хлорофилла, а не для ферментов фиксации CO_2	
5. Растения, у которых в некоторых хлоропластах отсутствует фермент РуБисКо	

11. Кривая C на графике показывает, что уровень фотосинтеза у этих растений понижается при возрастании интенсивности прямого солнечного света с 60 до 100 %. Почему?

а) В растениях недостаточно хлорофилла *a*;
б) растение не закрывает устьица при недостатке воды и, следовательно, обезвоживается под ярким светом;
в) количество РуБисКо недостаточно для того, чтобы использовать яркий свет, и последующее накопление свободных радикалов кислорода приводит к повреждению мембран;
г) яркий свет стимулирует митохондриальное (ночное) дыхание, вследствие этого ночью растение выделяет больше CO_2, чем фиксирует его в течение дня посредством фотосинтеза;
д) хлоропласты растения перемещаются к периферии клеток листа, делая листья прозрачными и неспособными поглощать свет для фотосинтеза.

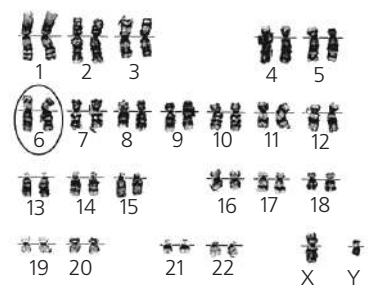
12. Проходил бы фотосинтез значительно быстрее, если бы листья трех растений, находящихся при освещенности в 60 % от максимального уровня солнечного света, получали дополнительное освещение (D) или больше углекислого (C)?

	Ответ [D/C]
Растение A	
Растение B	
Растение C	

13. Фотодыхание наблюдается в хлоропластах растения, если концентрация O_2 значительно превышает концентрацию CO_2. В этом случае O_2 включается вместо CO_2 в цикл Кальвина посредством фермента РуБисКо. Субстратом для РуБисКо, который обычно связывается с CO_2, является:

а) 3-фосфоглицерат;
б) гликолат-2-фосфат;
в) глицеро-1,3-дифосфат;
г) 3-фосфоглицероальдегид;
д) рибулозо-1,5-дифосфат.

Вопросы 14–18. Кариотип представляет собой набор хромосом, находящихся в клетках эукариот. Приведенная диаграмма демонстрирует нормальный кариотип мужчины.



14. Кариотипы можно наблюдать в клетках, которые находятся на стадии:

а) профазы мейоза;
б) анафазы митоза;
в) метафазы митоза;
г) телофазы митоза;
д) интерфазы.

15. Сколько аутосом изображено на рисунке (с. 295)?

а) 22; в) 44; д) 2.
б) 23; г) 46;

16. Как называется структура 6 (с. 295)?

а) Две сестринские хроматиды;
б) гомологичная пара хромосом;
в) хромосома;
г) хромосомы в интерфазе;
д) РНК.

17. Какой из вариантов (а—д), будучи вставленным в пропущенные места, делает приведенное утверждение корректным?

Хромосомы человека обычно разделены на два плеча посредством ... . При этом на картах человеческих хромосом длинное плечо обозначают буквой ..., а короткое плечо обозначают буквой ... .

а) Теломера; *p*; *q*;
б) центросома; *q*; *p*;
в) центриоль; *L*; *S*;
г) центросома; *l*; *s*;
д) центромера; *q*; *p*.

18. Каким новым современным методом можно получить картину кариотипа, не считая классического (приведенного на рисунке, с. 295)?

а) Световая микроскопия с использованием цветной фотографии;
б) флуоресцентная гибридизация *in situ* (FISH) ДНК, называемая «окраской хромосом»;
в) электронная микроскопия и методы цветной литографии;
г) полимеразная цепная реакция;
д) подавление экспрессии (сайленсинг) РНК с помощью «коротких интерферирующих» РНК (siRNA).

Вопросы 19–23. В середине океана формируется новый вулканический остров. Вокруг него может образоваться окаймляющий риф, если морское течение будет приносить яйца и личинок различных животных, которые заселяются в этом районе. С течением времени вымершие животные наслаиваются и образуют риф.

19. Каждое столетие риф заселяют в среднем десять видов кораллов, 10 % из которых исчезают каждое столетие. Через какой промежуток времени фауна кораллового рифа будет включать по крайней мере 50 различных видов кораллов?

а) 300 лет; г) 800 лет;
б) 450 лет; д) 1200 лет.
в) 500 лет;

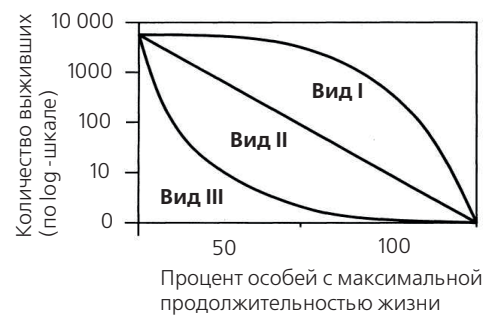
20. Значительное изменение направления морских течений препятствует колонизации рифа новыми видами. Предполагая, что 10-процентный уровень вымирания останется постоянным, определите, через какой промежуток времени видовое разнообразие кораллов сократится с 50 до 30 видов:

а) 300 лет; г) 800 лет;
б) 450 лет; д) 1200 лет.
в) 500 лет;

21. Океанолог, подсчитывающий количество обитающих на рифе рыб (N), выловил некоторую выборку (в количестве S_1), пометил и выпустил их. Через месяц он собрал другую выборку (в количестве S_2) и обнаружил в ней несколько ранее помеченных особей (в количестве S_3). Какая формула может быть использована для подсчета N?

а) $N = (S_2 \cdot S_3)/S_1$; г) $N = (S_1 \cdot S_2)/S_3$;
б) $N = (S_1 \cdot S_2 \cdot S_3)$; д) $N = (S_2 + S_1)/S_3$.
в) $N = (S_1 \cdot S_3)/S_2$;

22. Три вида обитателей рифов имеют следующие кривые выживания:



Какое из следующих утверждений неверно?

а) Молодняк вида III имеет более высокую смертность, чем вида I;
б) уровень смертности вида II более постоянен, чем вида I;
в) вероятно, что плодовитость вида II ниже, чем вида III;
г) взрослые особи вида II имеют более высокую продолжительность жизни, чем вида III;
д) высокая смертность у взрослых представителей вида I вероятно компенсируется его высокой плодовитостью.

23. Было обнаружено, что жабры пойманных на рифе рыб инфицированы паразитами.

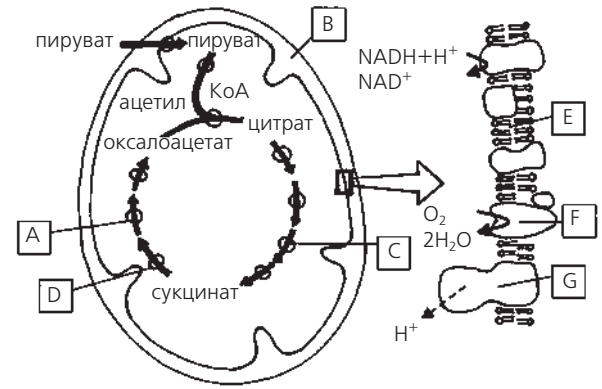
График зависимости интенсивности инфекции (степень заражения рыбы паразитами) от частоты встречаемости инфицированных особей

Какое из утверждений является наиболее вероятным для объяснения этих результатов?
а) Паразиты накапливаются в более старых особях;
б) незначительное число особей имеет наибольшее количество паразитов;
в) большинство паразитов приобретается в молодом возрасте;
г) распространение паразита зависит от распространения хозяина;
д) большинство особей содержит малое количество паразитов.

Вопросы 24–28. На ранних этапах эволюции жизни на Земле некоторые примитивные фотосинтетические организмы приобрели способность расщеплять воду, что привело к аккумуляции кислорода в атмосфере. Другие организмы использовали кислород, соединяя его с другими молекулами и используя освобожденную энергию.

24. На рисунке (с. 299) слева изображены митохондрия и некоторые биохимические процессы, происходящие в матриксе (ферменты на рисунке обозначены кружками), а справа в увеличенном виде

показана внутренняя митохондриальная мембрана, содержащая полиферментные комплексы.



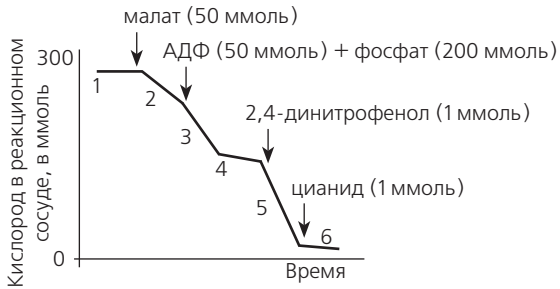
К компонентам рисунка A—G подберите пару из следующих ниже характеристик. Ответ внесите в соответствующую графу таблицы, указав нужную букву.
1 — белковый комплекс, производящий большую часть АТФ в процессе дыхания; 2 — белок, высвобождающий CO_2; 3 — здесь аккумулируются ионы водорода (H^+), доставляемые с помощью электронного транспорта, что приводит к снижению pH по крайней мере на 1 единицу по сравнению с pH матрикса; 4 — белок, содержащий медь в качестве кофактора; 5 — белок, синтезирующий малат; 6 — здесь можно обнаружить убихинон, выполняющий свою функцию; 7 — белок, восстанавливающий ФАД до $ФАДН_2$.

Таблица ответов

1	2	3	4	5	6	7

25. Какое из утверждений верно для цикла Кребса митохондрий?
а) Цикл проходит в межмембранном пространстве митохондрий;
б) цикл является центральной частью молочнокислого брожения;
в) цикл прекращается при отсутствии $НАД^+$;
г) цикл, в результате которого непосредственно образуется большая часть АТФ гетеротрофной клетки;
д) цикл, ответственный за образование кислорода.

26. Ученый получил препарат изолированных митохондрий печени и начал изучать процесс дыхания, исследуя поглощение кислорода в 1 мл суспензии митохондрий в реакционном сосуде. Результаты эксперимента представлены на диаграмме. Предполагаемые утверждения об уровне поглощения O_2 перечислены в пунктах 1–6.



Какой вывод (А или Б) является верным для каждого утверждения? Поставьте знак «+» напротив верного утверждения и знак «–» — напротив неверного.

А. Митохондрии были повреждены и не способны больше дышать	
Б. Практически отсутствовали субстраты для дыхания	
А. Малат является углеводным субстратом для дыхания	
Б. Малат непосредственно связывается с O_2, выводя O_2 из раствора	
А. Дыхание в митохондриях связано с синтезом АТФ	
Б. Неорганический фосфат (Р) стимулирует активность ферментов цикла Кребса	
А. АДФ медленно инактивировал ферменты цикла Кребса	
Б. Уменьшилось количество АДФ	
А. 2,4-динитрофенол приводит к утечке ионов H^+ через митохондриальную мембрану	
Б. 2,4-динитрофенол является лучшим природным субстратом для дыхания, чем малат	
А. Цианид (CN^-) ингибирует терминальную оксидазу дыхания	
Б. Цианид может заменять O_2 в дыхательной цепи переноса электронов, образуя HCN вместо H_2O	

27. Ацетил-КоА образуется в митохондриях в процессе дыхания. Он также образуется в других частях клетки, включая цитозоль и хлоропласты растительных клеток. В биосинтезе каких из перечисленных веществ молекула ацетил-КоА играет главную роль?

1 — ароматические аминокислоты триптофан, тирозин и фенилаланин; 2 — стероиды; 3 — хитин клеточных стенок грибов и экзоскелетов насекомых; 4 — гидрофобная цепь убихинона; 5 — пуриновые основания ДНК и РНК; 6 — жирные кислоты; 7 — растительные гормоны гиббереллины.

а) 1, 5;
б) 2, 4, 6, 7;
в) 2, 3, 7;
г) 1, 4, 7;
д) 2, 3, 5, 6, 7.

28. Какое сочетание утверждений верно для аэробного дыхания?

1 — H_2O является восстановителем; 2 — CO_2 является окислителем; 3 — O_2 является акцептором электронов; 4 — H_2O является донором электронов для органических веществ; 5 — H_2O — один из конечных продуктов; 6 — происходит фотофосфорилирование; 7 — происходит окислительное фосфорилирование; 8 — происходит фосфорилирование на уровне субстрата.

а) 1, 2, 8;
б) 2, 3, 4, 7;
в) 3, 5, 7, 8;
г) 1, 4, 7, 8;
д) 2, 3, 5, 6, 7.

Вопросы 29–32. Размножение у растений имеет особенности, отличающиеся у разных представителей.

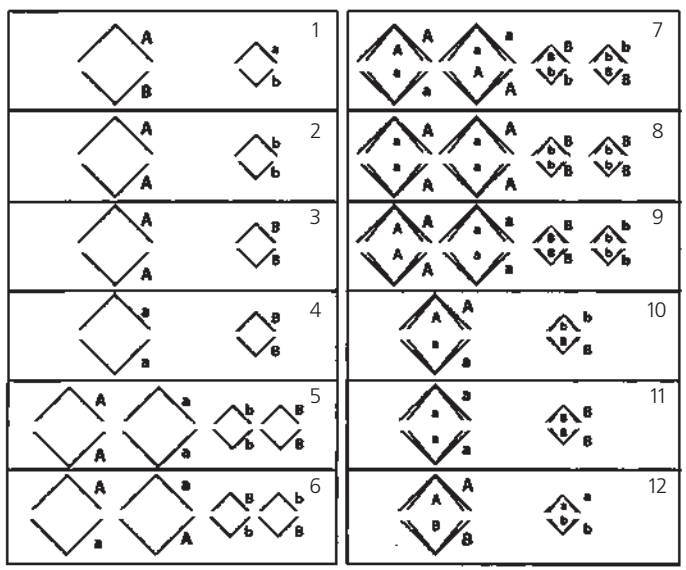
29. Укажите утверждение, верное в отношении размножения растений:

а) гаплоидных организмов (т. е. организмов, клетки которых несут один набор хромосом) не существует, гаплоидны только гаметы (яйцеклетка и сперматозоиды);
б) теоретически и практически невозможно для организма размножаться без мейоза;
в) половое размножение всегда включает образование сперматозоида и яйцеклетки отдельно в мужской и женской особях;
г) все клетки всех эукариотических организмов содержат одно ядро (гаплоидное или диплоидное);
д) половое размножение без мейоза невозможно.

30. Укажите принципиальное различие между голосеменными и покрытосеменными:

а) голосеменные образуют спермии со жгутиками, которые плавают в воде, тогда как у покрытосеменных спермии заключены в пыльцу;
б) голосеменные не имеют семян, покрытосеменные — имеют;
в) у голосеменных семяпочка превращается в семя, а у покрытосеменных семя превращается в завязь;
г) у голосеменных нет завязей, превращающихся в плоды, а у покрытосеменных — есть;
д) голосеменные образуют покрытые чешуйками сухие плоды, тогда как плоды покрытосеменных мягкие и сочные.

31. У растения *Haplopappus gracilis* изучали процесс размножения. Это диплоидый организм, в клетках которого имеется только две пары хромосом ($2n = 4$), при этом одна пара представлена длинными хромосомами, а вторая — короткими. На диаграммах представлены анафазы дигетерозиготы (AaBb) мейоза или митоза. Один из генов расположен на длинной, а второй — на короткой хромосоме. Отдельные линии представляют хроматиды, точки соединения линий — центромеры.



Определите стадии митоза или мейоза для каждого из 12 случаев и результаты внесите в таблицу ответов, пользуясь следующими буквенными обозначениями:
A — мейоз I;
B — мейоз II;
C — митоз;
D — ситуация невозможна.

Таблица ответов

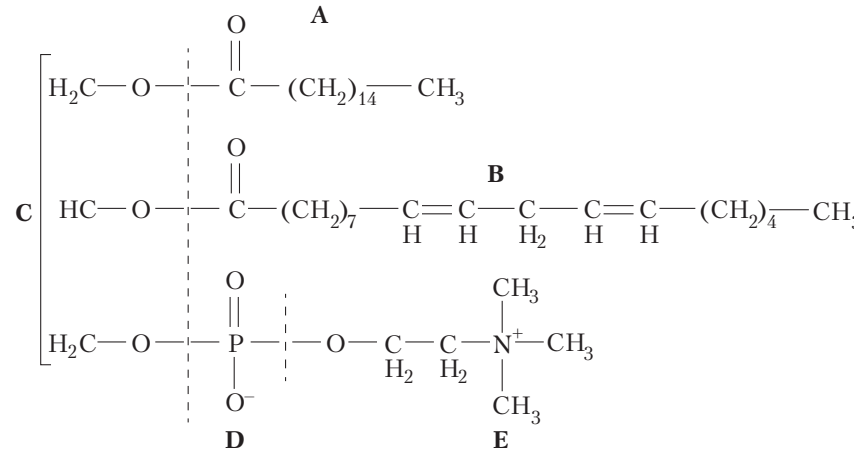
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

32. Какое из соединений менее всего характерно для стромы хлоропластов?

а) Ацетил-КоА;
б) АДФ;
в) АТФ;
г) рибулозобифосфат;
д) глюкоза;
е) CO_2.

Вопросы 33–38. Фосфолипиды и белки являются основными компонентами биологических мембран. Структура 1-пальмитол-2-линолеил-фосфатидилхолина, широко распространенного фосфолипида, приведена ниже.

Структуры составляющих компонентов — (A–E).



33. Фосфолипиды часто изображают состоящими из головы (H) и хвоста (T).

Укажите, где будет располагаться каждый компонент фосфатидилхолина.

	Ответ [H/T]
Пальмитиновая кислота	
Линолевая кислота	
Глицерин	
Фосфорная кислота	
Холин	

34. Какой(-ие) из компонентов (A, B, C, D или E) соответствует(-ют) следующим описаниям?

	Ответ [A/B/C/D/E]
1. Эта молекула является полиненасыщенным жирнокислотным компонентом 1-пальмитил-2-линолеил-фосфатидилхолина	
2. Богатая животными жирами пища приводит к обогащению клеточных мембран этой жирной кислотой	
3. Эта молекула также является компонентом ДНК	

35. Укажите правильное соотношение между белками и липидами в мембранах, принимая во внимание роль мембранных липидов и белков, а также функции указанных мембран.

A. Мембрана Шванновских клеток (миелиновая оболочка).
B. Мембрана эритроцита (красной кровяной клетки).
C. Внутренняя митохондриальная мембрана.

Соотношение белок / липид	**Ответ [A/B/C]**
1 : 1	
4 : 1	
1 : 4	

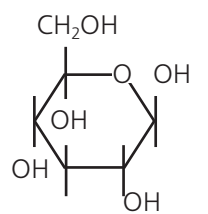
36. Белки могут пересекать мембрану участками, состоящими примерно из 20 неполярных аминокислотных остатков, закрученных в α-спираль. Учитывая, что виток α-спирали — 0,54 нм и включает 3,6 аминокислотных остатков, укажите, чему равна толщина неполярной центральной части билипидного слоя:

а) 0,18 нм;
б) 3,0 нм;
в) 5,5 нм;
г) 10,2 нм;
д) 37,0 нм.

37. Если внеклеточная концентрация вещества увеличивается с 10 до 20 нМ, а внутриклеточная концентрация остается 5 нМ, то скорость диффузии:

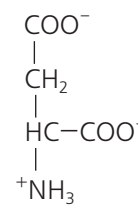
а) увеличивается в 2 раза;
б) увеличивается в 3 раза;
в) увеличивается в 4 раза;
г) увеличивается в 5 раз;
д) уменьшается;
е) остается неизменной.

38. Из предложенных молекул выберите две, которые способны легко диффундировать через двухслойную биологическую мембрану без помощи переносчика.



1 β-D-глюкоза

2 октановая кислота



3 аспарагиновая кислота

4 вода

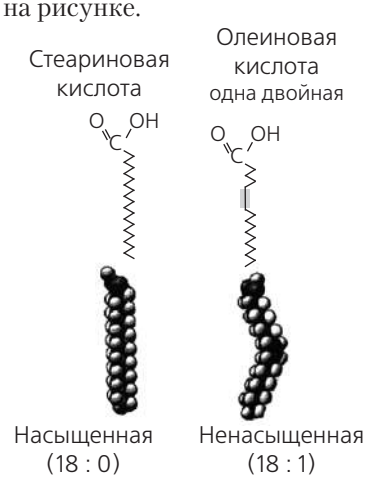
а) 1, 2;
б) 1, 3;
в) 1, 4;
г) 2, 3;
д) 2, 4;
е) 3, 4.

Вопросы 39–42. Липиды необходимы для образования клеточных структур и метаболизма. Тем не менее жиры считаются вредными для здоровья.

39. Какое из утверждений о гормональной регуляции жировых отложений в жировой ткани является правильным?

а) Инсулин стимулирует образование жиров в жировой ткани;
б) инсулин стимулирует образование холестерина в жировой ткани;
в) адреналин (эпинефрин) стимулирует образование жиров в жировой ткани;
г) адреналин (эпинефрин) стимулирует образование холестерина в жировой ткани;
д) глюкагон стимулирует образование жиров в жировой ткани.

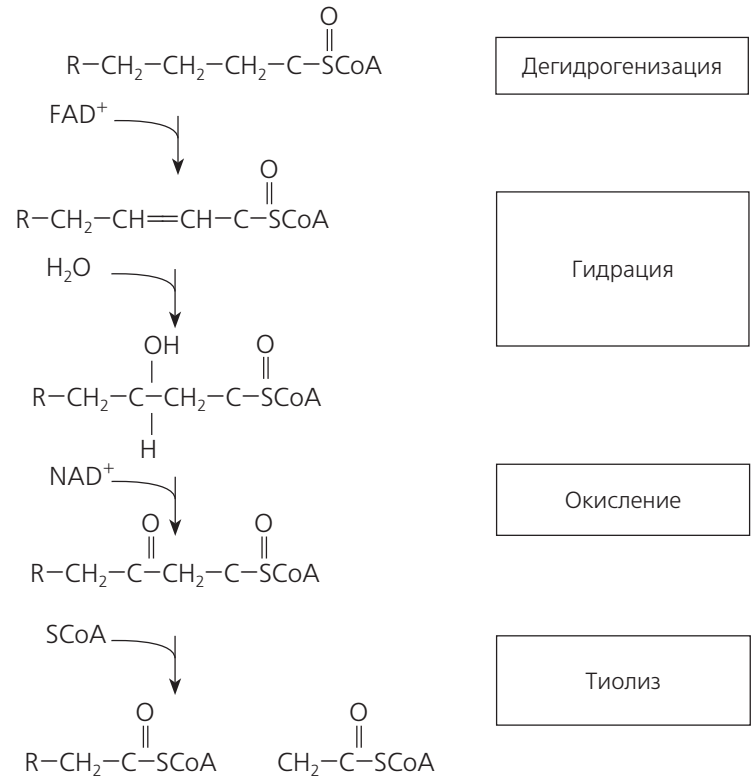
40. Температура плавления вещества, содержащего жир, зависит от степени ненасыщенности составляющих его жирных кислот. Ненасыщенные жирные кислоты снижают плотность жиров. Структуры двух широко распространенных жирных кислот с 18-углеродными атомами (стеариновой и олеиновой) приведены на рисунке.



Какой из продуктов, по вашему мнению, будет иметь наибольшее соотношение ненасыщенных жирных кислот к насыщенным?

а) Масло сливочное;
б) масло растительное;
в) маргарин;
г) паста арахисовая;
д) мыло хозяйственное.

41. Митохондрии — основные органеллы клетки, в которых происходит метаболизм жирных кислот с длинной цепью путем *b*-окисления. Один цикл *b*-окисления жирной кислоты, предварительно активированной коферментом А (CoA) до ее эфира, приведен на с. 307.



Опираясь на диаграмму, укажите, сколько таких циклов понадобилось бы для полного *b*-окисления стеариновой кислоты (C 18 : 0).

а) 3; в) 8; д) 16;
б) 6; г) 9; е) 18.

42. В организме человека многие липиды, включая холестерол, переносятся кровью в виде больших сферических белково-липидных комплексов, называемых липопротеинами. Структура липопротеинов отражает гидрофильные, гидрофобные или другие функциональные особенности составляющих их молекул. Ниже приведены основные компоненты липопротеинов. Предположите, где будет располагаться каждый из них в липопротеиновом комплексе: в центре (C) или в его оболочке (O). Ответ внесите в соответствующую графу таблицы, указав нужную букву.

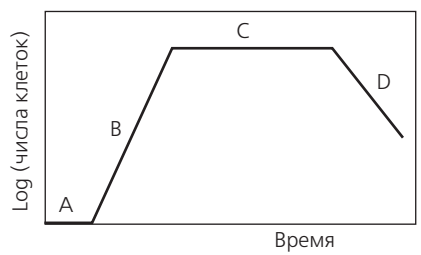
	Ответ [C/O]
1. Белки, участвующие в связывании с тканевыми рецепторами	
2. Холестерин	
3. Эфир холестерина (холестерин, этерифицированный жирной кислотой)	
4. Фосфолипид	
5. Триглицерид	

Вопросы 43–45. Бактерии — это прокариотические организмы, которые живут в самых различных условиях окружающей среды.

43. Большинство известных бактерий растут при температурах от 30 до 40 °C, однако термофилы способны выживать при температурах, достигающих 80 °C. Укажите в таблице, какие из характеристик являются причинами выживания термофилов.

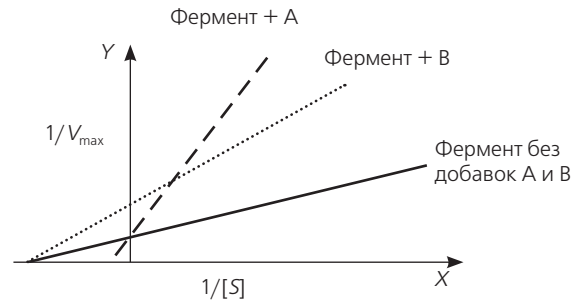
	Ответ [Да/Нет]
1. Крупный размер	
2. Маленький размер	
3. Состав клеточной мембраны	
4. Ускоренные процессы репарации клеток	
5. Термостабильность белков	

44. Рост бактерий в лабораторных условиях при определенной температуре может быть представлен графиком соотношения логарифма числа живых клеток ко времени инкубации. Сопоставьте четыре фазы роста культур на графике, обозначенные буквами A—D, с их названиями, приведенными в таблице. Обратите внимание, что одна из фаз не показана на графике (обозначьте ее буквой E). Соответствующие буквы внесите в таблицу.



Фаза роста	Ответ [A/B/C/D/E]
1. Фаза экспоненциального роста (log-фаза)	
2. Фаза отмирания	
3. Переходная фаза	
4. Стационарная фаза	
5. Лаг-фаза	

45. Приведенный график (двойных обратимых величин) изображает активность самого́ бактериального фермента, а также его активность в присутствии двух различных веществ A и B. Точка пересечения каждой линии с осью *Y* численно равна обратной величине максимальной скорости ($1/V_{max}$) для фермента при различных условиях.



Укажите верное утверждение об этом ферменте:

а) вещество A является неконкурентным ингибитором фермента, тогда как вещество B является конкурентным ингибитором;
б) вещество A является конкурентным ингибитором фермента, тогда как вещество B является неконкурентным ингибитором;
в) вещество A является стимулирующим кофактором фермента, тогда как вещество B является конкурентным ингибитором;
г) вещество B является стимулирующим кофактором фермента, тогда как вещество A является конкурентным ингибитором;
д) оба вещества A и B являются стимулирующими кофакторами фермента.

Вопросы 46–49. Ниже представлен перечень десяти групп животных, для которых на основании семи признаков была построена дихотомическая схема.

1. *Annelida* (Кольчатые черви)
2. *Arthropoda* (Членистоногие)
3. *Cnidaria* (Кораллы, медузы)
4. *Echinodermata* (Иглокожие)
5. *Mollusca* (Двустворчатые моллюски)
6. *Mollusca* (Брюхоногие моллюски)
7. *Chordata* (Хордовые)
8. *Nematoda* (Круглые черви)
9. *Platyhelminthes* (Плоские черви)
10. *Porifera* (Губки)

46. Сопоставьте группы животных (1—10) из списка с группами животных из дихотомической схемы. Ответ внесите в соответствующую графу таблицы ответов, указав нужную букву.

Таблица ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

47. У животных строение тела различается по организации тканевых (зародышевых) слоев и полостей тела. Зародышевых слоев может быть два (D) либо три (T). Животные также могут быть ацеломическими (A), псевдоцеломическими (P) или целомическими (C). Укажите тип строения следующих групп животных, используя соответствующие буквы.

	Зародышевый слой [D/T]	**Полость тела [A/P/C]**
1. *Platyhelminthes* (Плоские черви)		
2. *Annelida* (Кольчатые черви)		
3. *Nematoda* (Круглые черви)		

48. Различия в эмбриональном развитии позволяют разделить животных на первичноротых и вторичноротых, основываясь на типе дробления (радиальное — R или спиральное — S), дальнейшей судьбе клеток (недетерминированные — I или детерминированные — D) и развитии ротового отверстия зародыша (возникающего на месте бластопора — B или на противоположной стороне от бластопора — O). Какое сочетание признаков соответствует вторичноротым животным?

а) S, D, O;
б) S, D, B;
в) S, I, O;
г) S, I, B;
д) R, D, O;
е) R, D, B;
ж) R, I, O;
з) R, I, B.

49. Насекомые могут иметь простой или сложный цикл развития.

A. Они могут вылупляться из яиц похожими на взрослую особь, только маленького размера.
B. Они могут претерпевать постепенные изменения (неполный метаморфоз).

C. Они могут подвергаться глубоким превращениям (полный метаморфоз).

Какой цикл развития имеют следующие насекомые? Ответ внесите в соответствующую графу таблицы, указав нужную букву. Внимание! В этом задании некоторые вопросы могут иметь более одного ответа.

	Ответ [A/B/C]
1. Мухи	
2. Первичнобескрылые насекомые	
3. Блохи	
4. Вши	

Вопросы 50–53. Из различных частей растений гороха, которые находились на свету в течение 12 ч либо в темноте в течение того же времени, была выделена мРНК и подвергнута нозерн-блот-гибридизации с пятью различными генными пробами. Результаты приведены в таблице.

Проба	**Лист**		**Стебель**		**Корень**		**Усики**	
	Свет	**Темнота**	**Свет**	**Темнота**	**Свет**	**Темнота**	**Свет**	**Темнота**
1	++++	+	–	–	–	–	++	+++
2	+++	+++	++	+	+	–	+++	+++
3	+++	+	+++	+	+	+	++	+++
4	++++	+	+	–	–	–	+++	+
5	+++	+++	++	++	+	+	+++	+++

50. Какой результат наилучшим образом указывает, что пробой был ген, кодирующий синтез малой субъединицы РуБисКо?

а) 1;
б) 2;
в) 3;
г) 4;
д) 5.

51. Основными типами растений являются C_3-растения, C_4-растения и САМ-растения (САМ означает метаболизм по типу толстянковых). Установите соответствие ответов. Результат внесите в таблицу ответов.

1. САМ-растения ночью	**A.** Амилоза и амилопектин
2. У САМ-растений во время сухих жарких дней	**B.** Неразветвленный полимер глюкозы
3. Пластохинон	**C.** Фиксация CO_2, за которой следует накопление малата в крупных вакуолях
4. CO_2-компенсационная точка	**D.** Компоненты полярных липидов тилакоидной мембраны
5. Целлюлоза	**E.** Являются ультрафиолетовыми фильтрами и привлекают животных
6. Линолиевая кислота и галактоза	**F.** CO_2 высвобождается, когда два глицина превращаются в один серин
7. Фотодыхание	**G.** Запасаются в органеллах, окруженных мембраной из монослоя полярных липидов
8. Флавоноиды	**H.** Переносящая электрон молекула
9. Растительные масла	**I.** Фотосинтез происходит несмотря на закрытые устьица
10. Крахмал	**J.** Дыхание + фотодыхание = фотосинтез

Таблица ответов

1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**

52. Накопление солей в почве является основным фактором, ограничивающим земледелие. В чем, по вашему мнению, главная причина неспособности негалофитных (т. е. солечувствительных) растений расти в почве с высокой концентрацией солей?

а) Формирование кристаллов соли в устьицах и прекращение газообмена;
б) большие количества Na^+ и Cl^- проникают в клетки растений и отравляют их;
в) соль накапливается в клетках корня, вызывая повышение осмотического давления, от чего клетки лопаются;
г) содержание кислорода в такой почве слишком низкое;
д) водный потенциал такой почвы слишком низкий.

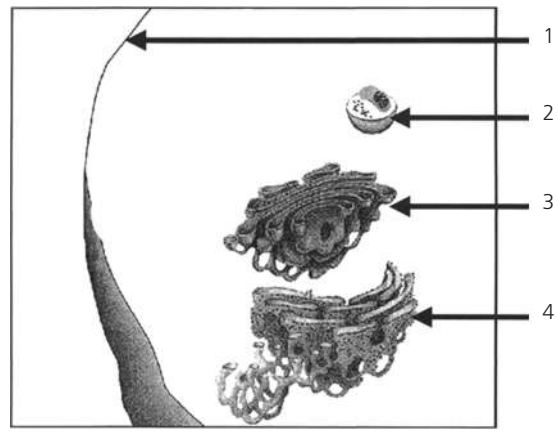
53. Растения получают из почвы различные физиологически важные элементы минерального питания. Сопоставьте утверждения, приведенные в правой колонке, с минеральными элементами из левой колонки. Результат внесите в таблицу ответов.

1. Кальций	**A.** Катион, необходимый для изменения тургора в замыкающих клетках устьиц
2. Азот	**B.** Форма азота, обычно доступная для усвоения растением в естественных экосистемах
3. Нитрат	**C.** Необходим для биосинтеза боковых цепей аминокислот цистеина и метионина
4. Иод	**D.** Компонент всех аминокислот, нуклеотидов и хлорофиллов
5. Фосфат	**E.** «Центральный» атом в молекуле хлорофилла
6. Магний	**F.** Позволяет клеточным стенкам слипаться при помощи пектиновых веществ
7. Калий	**G.** Важный компонент ДНК и РНК, но не пуриновых или пиримидиновых оснований
8. Сульфат	**H.** Наиболее распространенный ион металла в белках, транспортирующих электроны
9. Марганец	**I.** Его главная функция в фотосинтезе — расщепление воды
10. Железо	**J.** Не является существенным для роста растений

Таблица ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Вопросы 54–58. Эукариотические клетки содержат много разных органелл, выполняющих различные функции. На диаграмме изображено несколько типичных для животной клетки органелл, обозначенных цифрами.



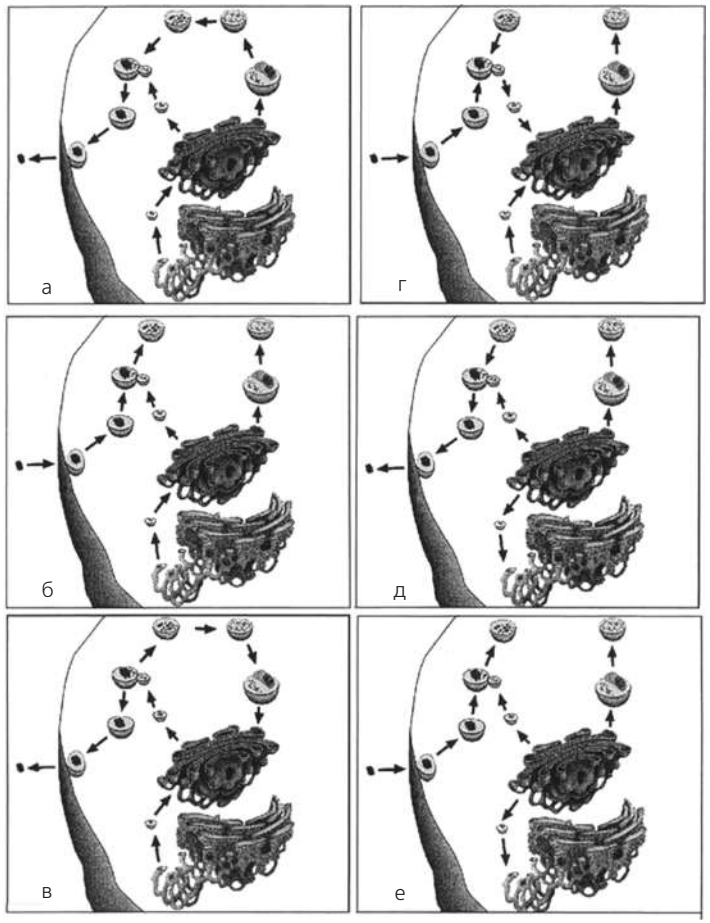
54. Определите органеллы (1—4), используя названия из списка. Результат внесите в таблицу ответов, указав нужную букву.

A. Ядро
B. Комплекс Гольджи
C. Плазматическая мембрана
D. Митохондрия
E. Везикула
F. Эндоплазматический ретикулум
G. Центросома

Таблица ответов

1	2	3	4

55. На какой из диаграмм правильно изображено взаимодействие органелл при фагоцитозе?



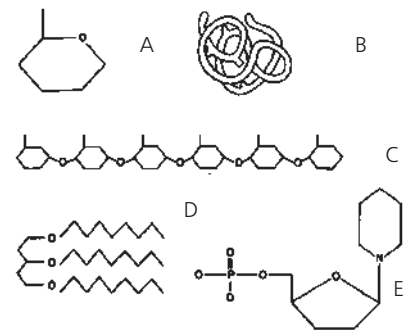
56. У многоклеточных эукариотических организмов соседние клетки соединяются между собой и образуют ткани и органы. Что из предложенного списка не является примером межклеточного соединения?

а) Плотное соединение;
б) бляшечное соединение;
в) плазмодесма;
г) десмосома;
д) gap-соединение.

57. Органеллы могут быть подразделены на функциональные группы. Какая из функциональных групп подобрана правильно?

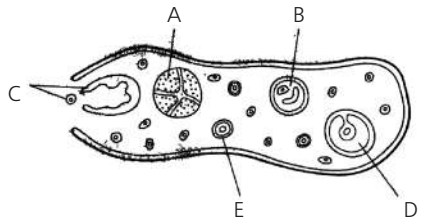
а) Ядро, микрофиламенты и плазматическая мембрана регулируют клеточную структуру и подвижность;
б) эндоплазматический ретикулум, комплекс Гольджи и митохондрии поддерживают функционирование мембраны и секрецию;
в) ядро, рибосомы и гладкий эндоплазматический ретикулум отвечают за обработку генетической информации;
г) эндоплазматический ретикулум, транспортные везикулы и центриоли поддерживают функционирование мембраны и секрецию;
д) микротрубочки, микрофиламенты и промежуточные филаменты регулируют клеточную структуру и подвижность.

58. Установите соответствие между структурами, изображенными на рисунке, и химическими соединениями. Ответ внесите в соответствующую графу таблицы, указав нужную букву.



	Ответ [A/B/C/D/E]
1. Липид	
2. Функциональный белок	
3. Нуклеотид	
4. Полисахарид	
5. Моносахарид	

Вопросы 59–62. На рисунке изображен поперечный срез яичника млекопитающего.



59. Какая последовательность развития структур является правильной?

а) A → B → D → C → E;
б) D → B → E → A → C;
в) B → D → C → E → A;
г) C → E → B → D → A;
д) E → B → D → C → A.

60. Какую из функций выполняет эстрадиол в развитии молочной железы и лактации?

а) Играет побочную роль в развитии молочной железы;
б) стимулирует развитие альвеолярных компонентов;
в) стимулирует рост системы проток;
г) стимулирует выделение молока;
д) нет правильного ответа.

61. Оплодотворение ооцита сперматозоидом обычно происходит во (в):

а) влагалище;
б) шейке матки;
в) матке;
г) фаллопиевых трубах;
д) яичниках.

62. Какой процесс блокирует полиспермию у человека?

а) Слияние сперматозоида и яйцеклетки;
б) деполяризация мембраны ооцита по отношению к другим сперматозоидам;
в) набухание оплодотворенного ооцита;
г) высвобождение кортикальных гранул;
д) все перечисленные выше процессы.

Вопросы 63–66. Антитела вырабатываются В-лимфоцитами при контакте животного с чужеродным антигеном. Различные виды антител формируются в разные промежутки времени после контакта — за ранними кратковременными реакциями следует постоянный иммунный ответ. Антитела, синтезированные сразу же после инфекции, могут быть подвергнуты денатурации в лабораторных условиях путем обработки 2-меркаптоэтанолом. В то же время антитела, синтезированные позже, нечувствительны к его действию. В вашем распоряжении 6 образцов сыворотки, взятых у одного и того же животного до контакта и в разное время после контакта с антигеном:
сыворотка 1 — взята перед иммунизацией *Brucella abortus*;
сыворотка 2 — взята через 6 дней после иммунизации *Brucella abortus*;
сыворотка 3 — взята через 42 дня после иммунизации *Brucella abortus*;
сыворотка 4 — образец сыворотки 2, обработанный 2-меркаптоэтанолом;
сыворотка 5 — образец сыворотки 3, обработанный 2-меркаптоэтанолом;
сыворотка 6 — взята через 42 дня после дополнительной иммунизации *Brucella melitensis*.
Вы протестировали сыворотки антигенами двух видов *Brucella* и получили следующие результаты:

Образец	*Brucella abortus* антиген	*Brucella melitensis* антиген
Сыворотка 1	отрицательный (–)	отрицательный (–)
Сыворотка 2	положительный (+)	отрицательный (–)
Сыворотка 3	положительный (+)	отрицательный (–)
Сыворотка 4	отрицательный (–)	отрицательный (–)
Сыворотка 5	положительный (+)	отрицательный (–)
Сыворотка 6	положительный (+)	положительный (+)

63. Какой из ответов является правильным?

а) Животное не показало иммунного ответа ни к *Brucella abortus*, ни к *Brucella melitensis*;
б) иммунизация с *Brucella melitensis* не вызвала иммунного ответа;
в) эти тесты выявили иммунный ответ к иммунизации с *Brucella abortus*;

г) животное имело в прошлом контакт как с *Brucella abortus,* так и с *Brucella melitensis*;
д) животное имело в прошлом контакт либо с *Brucella abortus,* либо с *Brucella melitensis.*

64. Какой из ответов является правильным?

а) Сыворотка 4 и сыворотка 6 могут быть использованы для дифференциации культур *Brucella abortus* и *Brucella melitensis*;
б) тесты подтвердили, что *Brucella abortus* и *Brucella melitensis* являются одним и тем же организмом;
в) протестированные сыворотки не являются специфичными ни к *Brucella abortus,* ни к *Brucella melitensis*;
г) в сыворотке 6 вероятнее всего присутствуют IgG-антитела и к *Brucella abortus* и к *Brucella melitensis*;
д) на основании полученных данных невозможно сделать никаких выводов относительно специфичности этих антител.

65. Дополнительное тестирование сывороток культурами *Yersinia enterocolitica* показало, что сыворотки 3, 5 и 6 дают положительную (+) реакцию. Какое из утверждений является правильным?

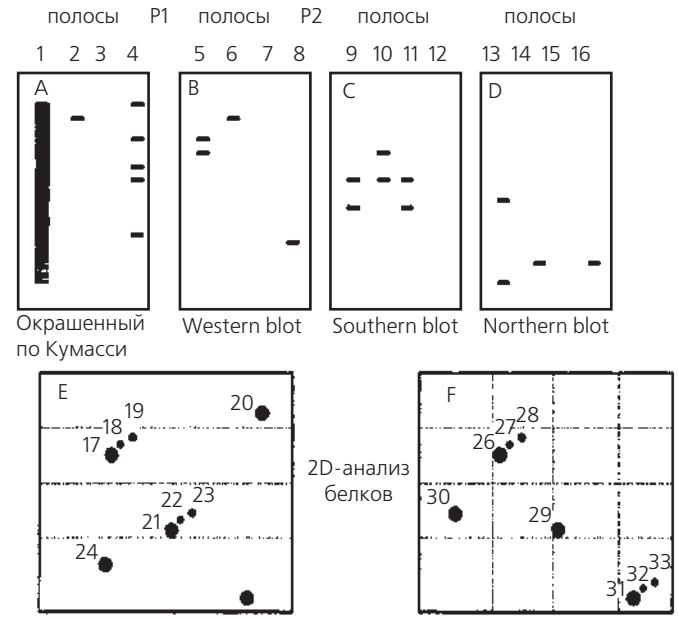
а) Эти сыворотки могут быть использованы как антисыворотки для идентификации *Yersinia enterocolitica* в культуре;
б) *Yersinia enterocolitica* и *Brucella abortus* имеют общие антигенные детерминанты;
в) протестированные сыворотки не обладают специфичностью ни к *Brucella abortus,* ни к *Brucella melitensis,* ни к *Yersinia enterocolitica*;
г) на основе этих тестов было доказано, что *Brucella abortus, Brucella melitensis* и *Yersinia enterocolitica* являются одним и тем же организмом;
д) в этих тестах показана специфическая реакция антител к *Yersinia enterocolitica.*

66. Какое из утверждений является правильным?

а) В сыворотке 2 было показано наличие IgG-антител к *Brucella abortus*;
б) в сыворотке 6 было показано наличие IgG-антител к *Brucella melitensis*;

в) эти тесты показали наличие IgM- и IgG-антител к *Brucella abortus*;
г) эти тесты показали наличие IgM-антител и к *Brucella abortus,* и к *Brucella melitensis*;
д) эти тесты показали наличие IgM-антител и к *Brucella abortus,* и к *Yersinia enterocolitica.*

Вопросы 67–71. На рисунках представлены электрофорезы шести различных экспериментов, полученных различными методами. Полосы получены методами: окраски Кумасси, Вестерн-блот (Western blot), Саузерн-блот (Southern blot) и Нозерн-блот (Northern blot) гибридизации, а также окрашиванием белков в гелях для двумерного электрофореза. Используя информацию об электрофорезах, ответьте на поставленные вопросы.



67. При исследовании геномной ДНК ученый разработал зонд, распознающий два различных фрагмента гена. Что из перечисленного ниже может подтвердить утрату этим геном части ДНК в клетках опухоли по сравнению с нормальной тканью?

а) Сравнение полосы 10 из опухоли с полосой 11 из нормальной ткани;
б) сравнение полосы 11 из опухоли с полосой 10 из нормальной ткани;
в) опухоль и нормальная ткань имеют одинаковые электрофореграммы;
г) сравнение полосы 14 из опухоли с полосой 13 из нормальной ткани;
д) сравнение полосы 14 из опухоли с полосой 16 из нормальной ткани.

68. Что из следующего было бы подтверждением того, что причиной болезни пациента, страдающего биохимическим заболеванием (дефект фермента одного из метаболических путей), является нарушение посттрансляционного созревания белковой молекулы данного фермента?

а) Сравнение полосы 5 из образца нормальной ткани с полосой 6 из образца пораженной ткани;
б) сравнение полосы 8 из образца нормальной ткани с полосой 6 из образца пораженной ткани;
в) сравнение пятен 21, 22 и 23 из образца нормальной ткани и пятен 26, 27 и 28 из образца пораженной ткани;
г) сравнение пятен 31, 32 и 33 из образца нормальной ткани и пятна 25 из образца пораженной ткани;
д) сравнение пятна 20 из образца нормальной ткани и пятна 29 из образца пораженной ткани.

69. Что из перечисленного наилучшим образом подтверждает гипотезу о том, что изменения, наблюдаемые в двух различных тканях эмбриона, вызваны нарушением регуляции транскрипции на генном уровне?

а) Сравнение полосы 2 (мозг) с полосой 3 (зачаток конечности);
б) сравнение пятен 21, 22 и 23 (мозг) с пятном 29 (зачаток конечности);
в) сравнение полосы 14 (мозг) с полосой 15 (зачаток конечности);
г) сравнение полосы 8 (мозг) с полосой 6 (зачаток конечности);
д) сравнение полосы 11 (мозг) с полосой 12 (зачаток конечности).

70. Какие полосы на гелях A, B, C и D наилучшим образом отражают эксперименты, где рекомбинантную плазмиду трансформировали в клетки, в которых ген, находящийся в составе данной плазмиды и контролирующий синтез рекомбинантного белка, подвергнут экспрессии? Вначале транскрибированная с плазмиды РНК была проанализирована специфичными зондами. Затем экспрессированный белок очистили и его очистка была подтверждена визуально. Наконец, экспрессированный белок был подвергнут реакции со специфическими антителами.

а) 14, 2, 6;
б) 1, 6, 9;
в) 14, 2, 8;
г) 13, 9, 5;
д) 9, 8, 2.

71. Ген Z имеет два промотора. Первый промотор (PI) используется, когда клетка стимулируется специфическим стероидным гормоном, а второй промотор (PII) — когда стероидный гормон отсутствует. мРНК, траскрибированная с использованием PII, намного короче, чем мРНК, траскрибированная с использованием PI.

Учитывая отсутствие деградации РНК, укажите какие две полосы наилучшим образом отображают результаты эксперимента, в котором РНК-транскрипт гена Z гибридизовали с зондом, представляющим собой специфичную гену Z мРНК. (РНК для гибридизации была получена из клеток, обработанных стероидным гормоном и из необработанных клеток.)

а) Полоса 15 (клетки, обработанные стероидным гормоном) и полоса 13 (необработанные клетки);
б) полоса 13 (клетки, обработанные стероидным гормоном) и полоса 14 (необработанные клетки);
в) полоса 13 (клетки, обработанные стероидным гормоном) и полоса 15 (необработанные клетки);
г) полоса 14 (клетки, обработанные стероидным гормоном) и полоса 13 (необработанные клетки);
д) нет правильного ответа.

Вопросы 72–75. Подростка 14 лет с многочисленными прыщами на лице привели к врачу. Врач диагностировал умеренный случай угревой сыпи.

72. Появление угрей сопровождается воспалением участков кожи. Какой из признаков не является главным признаком воспаления?

а) Жар, повышение температуры;
б) покраснение;
в) бледность;
г) болевые ощущения;
д) опухлость.

73. Угревая сыпь вызывается поражением сальных желез бактериями *Propionibacterium acne*. Эти бактерии являются грамположительными, т. е. их стенка состоит из:

а) толстого слоя липополисахаридов;
б) толстого слоя пептидогликанов;
в) тонкого слоя липополисахаридов поверх толстого слоя пептидогликанов;
г) толстого слоя липополисахаридов поверх тонкого слоя пептидогликанов;
д) толстого слоя липополисахаридов поверх толстого слоя пептидогликанов.

74. Какие иммунные клетки доставляются к месту инфекции для фагоцитоза попавших в организм бактерий?

а) Лимфоциты;
б) нейтрофилы;
в) эозинофилы;
г) базофилы;
д) клетки плазмы.

75. Лечение антибиотиками помогает преодолеть многие бактериальные инфекции. Пенициллин блокирует размножение некоторых бактерий, потому что он:

а) препятствует репликации ДНК;
б) подавляет транскрипцию;

в) нарушает трансляцию;
г) блокирует синтез белков;
д) подавляет формирование клеточной стенки.

Вопросы 76–77. Одной из самых противоречивых тем в современной биологии является генетическая модификация сельскохозяйственных зерновых культур, которые используются человеком в качестве продуктов питания. Биологи должны быть в курсе современного состояния дел в этом вопросе и разбираться в научной основе генетической модификации организмов.

76. Трансгенные растения подобно трансгенным животным являются генетически сконструированными разновидностями, содержащими один или несколько искусственно встроенных генов. Какие из перечисленных методов используются для введения генов в сельскохозяйственные растения?

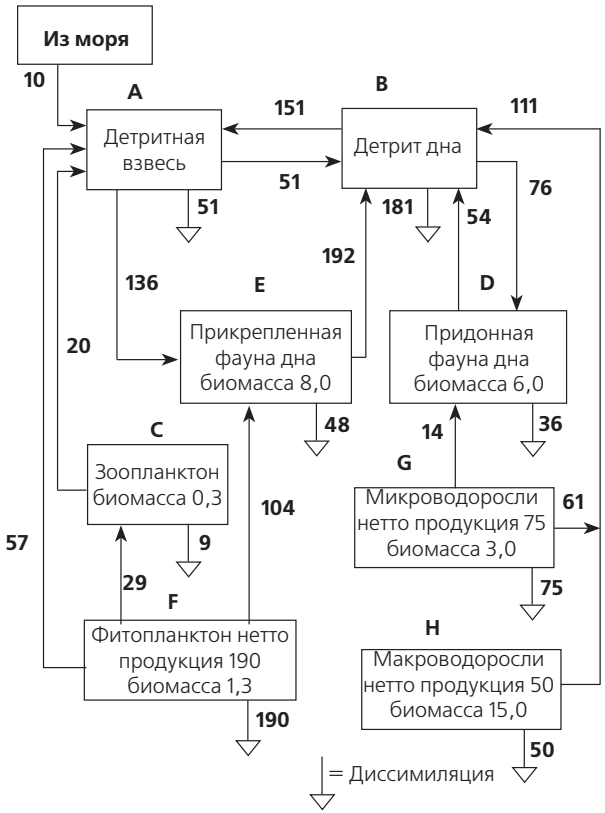
1 — заражение *Agrobacterium tumefaciens*; 2 — электропорация; 3 — ретровирусная инфекция стволовых клеток; 4 — культивирование тканей растений; 5 — микроинъекция.

а) 1, 3;
б) 1, 2, 5;
в) 2, 4, 5;
г) 4, 5;
д) 1, 2, 3, 4, 5.

77. Генные инженеры создают рекомбинантные молекулы ДНК, используя два фермента: рестрикционную эндонуклеазу и ДНК-лигазу. Какую функцию выполняют эти ферменты?

а) Катализируют различные реакции: рестрикционная эндонуклеаза соединяет фрагменты в большую молекулу; ДНК-лигаза гидролизует ДНК на маленькие фрагменты;
б) катализируют различные реакции: рестрикционная эндонуклеаза гидролизует ДНК на маленькие фрагменты; ДНК-лигаза соединяет фрагменты в большие молекулы;
в) гидролизуют ДНК на меньшие фрагменты;
г) соединяют фрагменты ДНК в большие молекулы;
д) катализируют разные гидролизные реакции: рестрикционная эндонуклеаза гидролизует бактериальную плазмидную ДНК; ДНК-лигаза гидролизует ДНК из эукариотических клеток.

Вопросы 78–82. Ученые изучили круговорот углерода в озере. Результаты суммированы в схеме (числами указаны количества переносимого углерода, г/м^2 в год).



78. Какова общая биомасса консументов, представленных на схеме?

а) 8,3;
б) 9,6;
в) 14,0;
г) 14,3;
д) 29,0.

79. Какая величина брутто первичной продукции в данной экосистеме?

а) 125;
б) 240;
в) 265;
г) 315;
д) 630.

80. Индикатором продуктивности экосистемы является так называемое соотношение P/B, где P — чистая первичная продукция и B — биомасса. Какая из групп имеет наибольшее соотношение P и B?

а) Придонная фауна дна;
б) прикрепленная фауна дна;
в) фитопланктон;
г) микроводоросли;
д) макроводоросли.

81. Макро- и микроводоросли различаются по первичной продукции. Какое из утверждений могло бы объяснить это различие?

а) На объем биомассы макроводоросли получают больше света, чем микроводоросли;
б) доля микроводорослей, вовлеченная в фотосинтез, намного больше, чем макроводорослей;
в) микроводоросли делают больший вклад в аккумуляцию углерода, но теряют его, превращаясь в детрит дна;
г) диссимиляция у макроводорослей значительно больше, чем у микроводорослей;
д) макроводоросли имеют большую биомассу, аккумулируют больше, но и больше теряют во время катаболизма.

82. Сколько дней приблизительно требуется для обновления всей биомассы микроводорослей в озере?

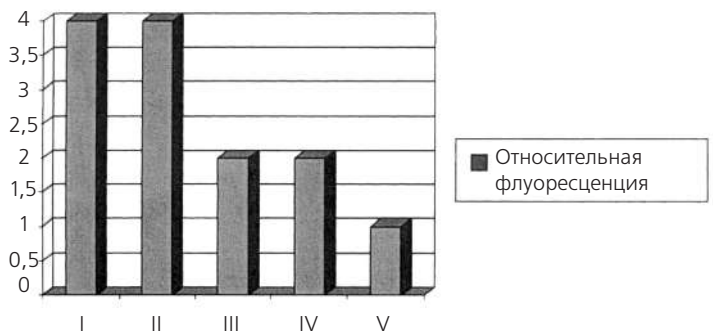
а) 75;
б) 61;
в) 25;
г) 15;
д) 3.

Вопросы 83–86. Все организмы размножаются, по крайней мере, одним из двух способов — бесполым или половым. Оба процесса включают репликацию генетического материала в ходе клеточного цикла, что приводит к образованию идентичного потомства в случае бесполого размножения или разнообразного потомства в результате комбинации гамет от двух различных родительских организмов в случае полового размножения. В эукариотических клетках репликация молекул ДНК контролируется клеточным циклом.

83. Какое из утверждений, касающихся половых хромосом человека, является неверным?

а) X-хромосома содержит сотни генов;
б) Y-хромосома содержит наименьшее количество генов из всех хромосом человека;
в) похоже, что Y-хромосома произошла от X-хромосомы у одного из предков;
г) большинство генов X-хромосомы связаны с развитием женского пола;
д) Y-хромосомы уникальны тем, что они никогда не претерпевают кроссинговер во время мейоза.

84. Количество ДНК в клетке можно определить, измеряя флуоресценцию красителя, который связывается с ней в прямо пропорциональной зависимости. На гистограмме представлена флуоресценция эмбриональной эукариотической клетки на разных стадиях клеточного деления (I, II, III, IV и V).



Какая последовательность представляет правильное соотношение между стадиями I—V и фазами клеточного цикла 1–5?

1 — анафаза I мейоза; 2 — анафаза II мейоза; 3 — цитокинез, следующий за телофазой I; 4 — профаза II мейоза; 5 — профаза I мейоза.
а) 1 = II; 2 = IV; 3 = V; 4 = III; 5 = I;
б) 1 = I; 2 = II; 3 = III; 4 = IV; 5 = V;
в) 1 = V; 2 = IV; 3 = III; 4 = II; 5 = I;
г) 1 = I; 2 = II; 3 = IV; 4 = III; 5 = V;
д) 1 = IV; 2 = I; 3 = II; 4 = III; 5 = V.

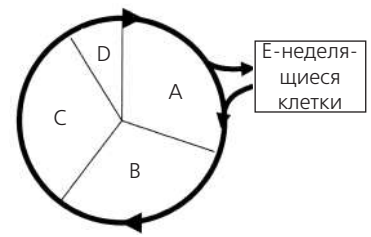
85. Цитокинез — это процесс деления цитоплазмы родительской клетки между двумя дочерними. Какие из приведенных белков вовлечены в цитокинез?

Тубулин, фибронектин, гистон, актин, миозин, коллаген, альбумин.

а) Тубулин, фибронектин, альбумин, актин;
б) миозин, коллаген, гистон, тубулин;
в) актин, гистон, коллаген;
г) тубулин, миозин, актин;
д) миозин, фибронектин, коллаген, альбумин.

86. На диаграмме представлен клеточный цикл эукариотической клетки, разделенный на 5 фаз.

Какие из событий (F—J) соответствуют фазам (A—E) клеточного цикла?
F. Цитокинез
G. Основной период роста клетки
H. Удвоение ДНК
I. Клетки в состоянии покоя
J. Последняя стадия интерфазы



Стадия клеточного цикла	Фаза [A, B, C, D, E]	Событие [F, G, H, I, J]
G_2		
M		
G_1		
S		
G_0		

Вопросы 87–91. На рисунке изображена одноклеточная зеленая водоросль, отмечены ее единственный хлоропласт и некоторые другие клеточные структуры.

87. Укажите, какие клеточные структуры содержат:

	Ответ [A/B/C/D/E/F]
1. Оранжевые и желтые каротиноиды, собирающие энергию света для фотосинтеза	
2. Крахмал	
3. Макромолекулярные полимеры, предохраняющие клетку от разрыва при попадании ее в пресную воду	
4. Митохондрии	

88. Для роста водорослей необходимы два минеральных компонента — магний (Mg) и марганец (Mn). Какова роль этих минералов?

а) Mg^{2+} поддерживает осмос, Mn^{2+} принимает участие в движении жгутика;
б) Mg^{2+} содержится в хлорофилле, Mn^{2+} — в фотосинтезирующем комплексе, расщепляющем воду;
в) Mg^{2+} содержится в цитохромах тилакоида, Mn^{2+} — в терминальной цитохромоксидазе дыхательной цепи переноса электронов в митохондриях;
г) Mg^{2+} открывает Ca^{2+}-каналы, Mn^{2+} закрывает эти каналы;
д) Mg требуется для транспорта электронов, Mn — для мембранного транспорта.

89. Укажите, является ли образование восстановительных эквивалентов в процессе фотосинтеза, осуществляемого этой водорослью, непосредственно необходимым для указанных клеточных процессов.

	Ответ [Да/Нет]
1. Образование сахаров из CO_2 и H_2O	
2. Превращение нитрата (NO_3^-) в аммоний (NH_4^+), необходимый для биосинтеза аминокислот	
3. Образование цитрата из глюкозы	
4. Включение в ДНК и РНК фосфатов ($HPO_4^{-2}/H_2PO_4^-$) из цитозоля	
5. Включение сульфата (SO_4^{2-}) в аминокислоты цистеин и метионин	

90. Какое утверждение суммирует репродуктивные возможности этой водоросли?

а) Размножается митозом, в результате которого образуется генетически разнообразное потомство;
б) размножается мейозом, в результате которого образуется генетически идентичное потомство;
в) размножается митозом, в результате которого образуется генетически идентичное потомство;
г) размножается мейозом, в результате которого образуется генетически разнообразное потомство;
д) размножается путями в, г.

91. Жгутики широко распространены среди эукариотических организмов. Некоторые прокариоты (бактерии) также имеют жгутики. Какие из утверждений верны?

1 — бактериальные жгутики покрыты двумя мембранами; 2 — жгутики эукариот двигаются волнообразно, приводя клетку в движение; 3 — жгутики бактерий и жгутики эукариот используют протонный градиент как непосредственный источник энергии; 4 — жгутики прокариот состоят из актина, эукариот — из тубулина; 5 — жгутики прокариот — это белковые спиральные филаменты, прикрепленные к мультибелковым роторам; 6 — все прокариотические клетки имеют как минимум один жгутик; 7 — все эукариотические жгутики покрыты выростом плазматической мембраны; 8 — все активные жгутики эукариот содержат молекулярные белки-моторы (динеины); 9 — жгутики прокариот могут вращаться только в одном направлении; 10 — каждый эукариотический жгутик имеет собственное базальное тело.

а) 2, 5, 7, 8, 10;
б) 1, 4, 7, 9, 10;
в) 3, 5, 6, 8, 10;
г) 2, 4, 7, 8, 9;
д) 1, 3, 5, 7, 9.

Вопросы 92–93. Многие генетические и фенотипические признаки, обнаруженные у животных и растений, использовались в работах по генетическому картированию и в биосистематике.

92. Структура и функции крыла характерны для различных отрядов насекомых. Найдите характеристики крыльев (1–5) из правой части таблицы, соответствующе перечисленным слева отрядам насекомых (A—E). Результаты внесите в таблицу ответов, указав соответствующие буквы.

A. *Odonata*	1. Одна пара крыльев, вторая трансформирована в журчальца
B. *Diptera*	2. Две пары перепончатых крыльев
C. *Orthoptera*	3. Крылья отсутствуют
D. *Lepidoptera*	4. Две пары крыльев, передние — кожистые, задние — перепончатые
E. *Anoplura*	5. Две пары покрытых микроскопическими чешуйками крыльев

Таблица ответов

1	2	3	4	5

93. Три аллеля (*a, b* и *c*) находятся на хромосоме (аутосоме) растения. Гибрид $\frac{ABC}{abc}$ скрестили с рецессивным организмом $\frac{abc}{abc}$, после чего в потомстве были обнаружены следующие типы и количества гамет:

ABC 414
aBc 28
abc 386
AbC 20
Abc 70
abC 1
aBC 80
ABc 1

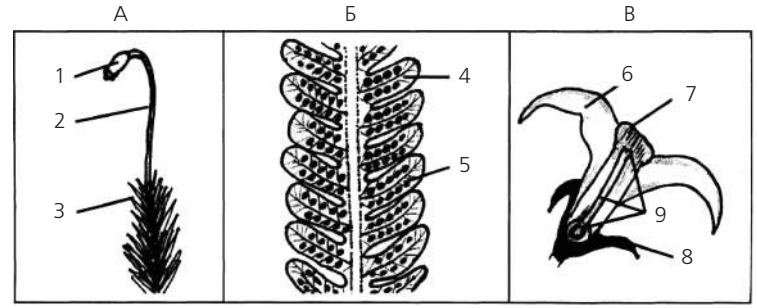
1) Каков порядок размещения этих генов в хромосоме?

а) *abc*; б) *acb*; в) *bac*.

2) Каково расстояние (в условных единицах) между локусами *abc*?

	Расстояние между *a* и *c*	**Расстояние между *b* и *c***
а	2,1	2,4
б	3,4	5,0
в	5,0	15,2
г	15,2	3,4
д	15,2	5,0

Вопросы 94–99. Ботаник изучает половое размножение мха, папоротника и цветкового растения (томата). Он делает следующие зарисовки:
А — листья мха, спорофор и коробочка мха;
Б — часть листа папоротника (вид снизу);
В — цветок томата (в разрезе).



Структуры обозначены цифрами от 1 до 9.
Укажите, какие элементы растений соответствуют следующим утверждениям.

94. Гаплоидные клетки, осуществляющие фотосинтез:
а) 4, 5; б) 3; в) 1, 2, 6; г) 4, 8.

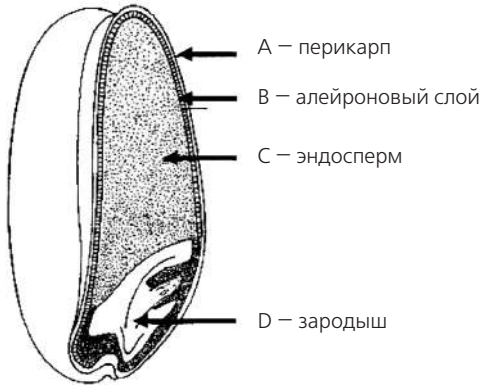
95. Диплоидные клетки, осуществляющие фотосинтез:
а) 1, 2, 3; б) 3; в) 3, 4, 8; г) 4, 8.

96. Листья, модифицированные для выполнения функций, отличных от фотосинтеза:
а) 1, 2; б) 1, 2, 6, 7; в) 1, 5, 9; г) 6, 7, 9.

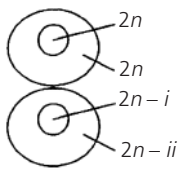
97. Структуры, в которых происходит или ранее произошел мейоз:
а) 1, 5, 7, 9; б) 3, 4, 8; в) 1, 2, 5; г) 2, 8.

98. Структура(-ы), образующая(-ие) споры, предназначенные для прорастания и образования гаплоидного фотосинтезирующего растения:
а) 1; б) 1, 5; в) 1, 5, 7; г) 5, 7.

99. Биолог, изучающий половое размножение травянистых растений, делает зарисовку среза рисового зерна и обознаает его элементы.



Для каждой структуры укажите плоидность ткани (n, $2n$, $3n$, и т. д.), и если две или более тканей имеют одинаковую плоидность, то укажите, являются они генетически идентичными или нет.



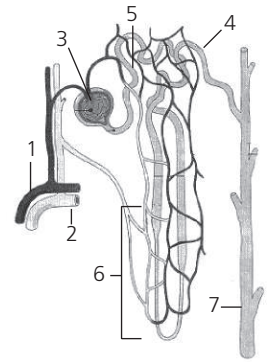
одинаковое генетическое происхождение

разное генетическое происхождение

а	A: $2n$	B: n	C: n	D: $2n$
б	A: $2n - i$	B: $3n$	C: $3n$	D: $2n - ii$
в	A: $3n - i$	B: $3n - ii$	C: $3n - iii$	D: $2n$
г	A: $2n - i$	B: n	C: $2n - ii$	D: $3n$
д	A: $2n$	B: $3n - i$	C: $3n - ii$	D: $2n$

Вопросы 100–104. Альбумин с молекулярной массой 68 000 Да является основным белком плазмы крови, составляя примерно 60 % всего количества белка плазмы.

100. Обнаружен индивидуум с пониженным уровнем альбумина в плазме крови. Снижение связано с нарушением функции почек. Обозначьте на рисунке тот элемент почки, нарушение функции которого привело к понижению уровня альбумина.



а) 1;
б) 2;
в) 3;
г) 4
д) 5;
е) 6;
ж) 7.

101. Основная функция альбумина — поддержка осмотического давления крови. У пациента наблюдается отек ног, вследствие снижения содержания альбумина в крови. К какому из последствий это ведет?

а) Повышению кровяного давления;
б) потере тканевой жидкости;
в) повышению кровоснабжения ног;
г) расширению сосудов;
д) уменьшению объема крови.

102. Альбумин синтезируется в клетках печени и выделяется в плазму крови. На рисунке показана ультраструктура клетки печени.

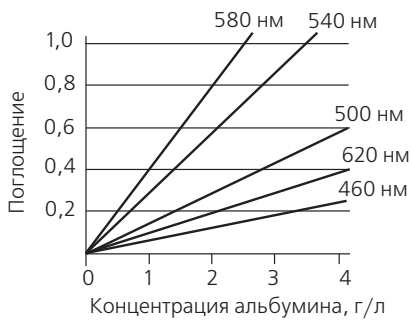
Укажите комбинацию органелл, участвующих в синтезе и транспорте альбумина к цитоплазматической мембране для секреции.

а) Ядро, свободные рибосомы;
б) митохондрия, эндосомы;
в) пероксисома, эндоплазматический ретикулум;
г) эндоплазматический ретикулум, комплекс Гольджи;
д) комплекс Гольджи, лизосомы;
е) эндосомы, цитозоль.

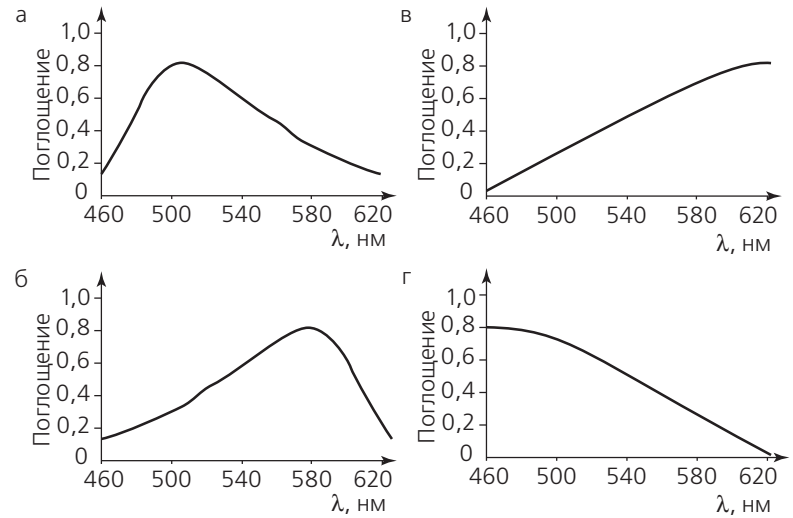
103. Эукариотические белки, кодируемые ядерным геномом, транслируются с инициирующего кодона АУГ, поэтому новосинтезированные белки несут метионин на аминоконце полипептидной цепи. Однако очищенный альбумин не содержит аминотерминального метионина. Какое из объяснений является правильным?

а) Синтез альбумина закодирован в митохондриальном геноме, а не в ядерном;
б) альбумин подвергается в плазме крови модификации протеолитическими ферментами;
в) альбумин подвергается процессингу протеазами при прохождении через систему внутренних мембран;
г) используемая процедура очистки альбумина приводит к модификации его аминотерминального конца;
д) аминоконец альбумина модифицируется при прохождении через клеточную мембрану гепатоцита.

104. Концентрация альбумина в плазме крови пациента может быть определена с помощью теста, основанного на специфическом связывании альбумина с химическим красителем. График показывает зависимость поглощения света комплексом альбумин-краситель при разных длинах волны света.



Какой спектр поглощения соответствует приведенным данным для альбумина при концентрации 2 г/л?



Вопросы 105–109. При низком уровне кислорода некоторые клетки переходят к брожению для получения энергии. Примером могут служить микроорганизмы, используемые для выпечки хлеба, производстве пива и вина.

105. При производстве хлеба, пива и вина дрожжи осуществляют сбраживание глюкозы до этилового спирта. Какая комбинация из следующих восьми утверждений относительно этого процесса верна?

1 — дрожжи осуществляют брожение, поскольку у них нет митохондрий; 2 — на каждую образованную молекулу этилового спирта образуется одна молекула CO_2; 3 — при брожении из одной молекулы глюкозы образуется две молекулы АТФ; 4 — более 80 % химической энергии глюкозы выделяется в виде тепла; 5 — гликолиз является составной частью этого брожения; 6 — превращение одной молекулы лимонной кислоты в одну молекулу яблочной кислоты и две молекулы CO_2 является составной частью этого брожения; 7 — донором электронов при образовании этилового спирта (катализируемом алкогольдегидрогеназой) является НАДН; 8 — CO_2 образуется при производстве пива путем брожения, но не при брожении, используемом при производстве хлеба и вина.

а) 1, 2, 3, 4, 5;
б) 1, 4, 7, 8;
в) 2, 3, 5, 7;
г) 2, 3, 6, 7, 8;
д) 3, 4, 5, 7, 8.

106. Физически здоровый школьник решает принять участие в забеге на 200 м. До этого он не тренировался, поэтому решает подготовиться путем усиленного питания. В день забега он пробегает дистанцию за 27 с. Он финиширует абсолютно истощенным, и мышцы его ног сводит судорогой.

1) Что было основным источником энергии школьника?
а) Мышечные глюкоза и гликоген;
б) свободные аминокислоты в его мышцах;
в) липидный компонент липопротеинов крови низкой плотности;
г) перевариваемый крахмал от последнего приема пищи.

2) Как лучше всего охарактеризовать метаболизм в мышцах ног школьника в течение забега?
а) Преимущественно аэробное дыхание;
б) и аэробное дыхание и брожение;
в) преимущественно брожение;
г) реакции полностью зависели от поставки O_2 гемоглобином крови.

3) Какой основной биохимический процесс был задействован в его мышцах в течение забега?
а) Окисление жирных кислот;
б) гликолиз;
в) глюконеогенез;
г) НАДФН-производящий окислительный пентозофосфатный путь.

4) Почему школьник страдал от судорог мышц?
а) В его мышцах накапливались микропузырьки CO_2, образованного в результате интенсивного дыхания;
б) в его мышцах накапливалась молочная кислота, образованная в результате брожения;
в) произошел массовый экзоцитоз Ca^{2+} из мышц;
г) моторный белок мышц (миозин) нуждался в АТФ для отсоединения от мышечного микрофиламента (актина).

107. Из какой комбинации углеводных молекул клетки человеческой печени могут синтезировать глюкозу?

1 — аденин; 2 — аланин; 3 — лактат; 4 — пальмитинат; 5 — глицерин.

а) 1, 2, 3;
б) 1, 4;
в) 2, 3, 4, 5;
г) 4, 5;
д) 2, 3, 5.

108. Какие(-ое) утверждения(-е) неверны(-о) для брожения?

1 — животные клетки способны осуществлять брожение, а растительные — не способны; 2 — при молочнокислом брожении акцептором электронов вместо O_2 является пируват; 3 — при спиртовом брожении акцептором электронов вместо O_2 является пируват; 4 — происходит окислительное фосфорилирование; 5 — происходит фосфорилирование на уровне субстрата; 6 — происходит фотофосфорилирование.

а) 1, 5;
б) 1, 2, 6;
в) 1, 3, 4, 6;
г) 2;
д) 2, 5.

109. Какое из утверждений верно?

а) При брожении всегда преимущественно используются органические молекулы в качестве альтернативных акцепторов электронов, а не O_2;
б) брожение всегда приводит к образованию одного продукта;
в) при брожении всегда образуется CO_2;
г) брожение всегда включает дрожжи или бактерии, растущие в большом чане с ферментируемым субстратом;
д) при брожении всегда образуется этиловый спирт.

Вопросы 110–114. Митохондрии — это органеллы, покрытые двойной мембраной, присутствующие в большинстве эукариотических клеток. Они вовлечены в процесс клеточного дыхания и клеточный метаболизм.

110. Широко распространена теория, в соответствии с которой митохондрии произошли от эндосимбиотичных бактерий. Укажите, какие утверждения подтверждают эту теорию.

	Ответ [Да/Нет]
1. У митохондрий есть собственная ДНК	
2. У митохондрий есть собственные рибосомы	
3. Митохондрии образуются из существующих митохондрий путем деления	
4. В генах митохондрий человека не содержатся интроны	
5. Последовательности ДНК некоторых митохондриальных генов похожи на таковые некоторых аэробных бактерий	

111. Отметьте правильные утверждения о митохондриях (да), а неправильные — (нет).

	Ответ [Да/Нет]
1. Превращение ацетил-кофермента А в цитрат происходит в цикле Кребса	
2. Окисление глюкозы в пируват происходит в матриксе митохондрий	
3. Цепь переноса электронов находится во внутренней мембране митохондрий	
4. Внутренняя мембрана митохондрии препятствует свободному передвижению метаболитов в митохондрию и из нее	
5. Митохондрии содержат специфические мембранные переносчики	

112. Во время окисления НАДН в электронной транспортной цепи протонный насос действует внутри митохондриальной мембраны. Какие из утверждений об этом процессе являются неверными?

а) Накачивание протонов достигается чередованием переносчиков водорода и электронов в электронной транспортной цепи;
б) убихинон (коэнзим Q) является переносчиком водорода;
в) цитохромы являются переносчиками электронов, но не водорода;
г) АТФ-синтазный комплекс использует протонный градиент для синтеза АТФ;
д) АТФ-синтазная реакция включает роторный механизм;
е) протонный насос может снижать pH в матриксе митохондрий (на 1 единицу pH);
ж) железо-серосодержащие белки (Fe-S) являются переносчиками электронов.

113. Какое из утверждений о митохондриальной ДНК и белковом синтезе является правильным?

а) Все митохондриальные белки закодированы в митохондриальной ДНК;

б) митохондриальные ДНК накапливают мутации медленнее, чем ядерная ДНК (на 1000 пар оснований);
в) митохондриальная ДНК наследуется поровну от обоих родителей;
г) митохондриальные рибосомы имеют такой же размер, как рибосомы млекопитающих;
д) существуют антибиотики, которые ингибируют синтез белка и у бактерий и в митохондриях;
е) митохондриальная ДНК кодирует молекулы РНК, но не белки;
ж) образование АТФ митохондриями не зависит от возраста.

114. Электрохимический протонный градиент также отвечает за обеспечение энергией бактериальных жгутиков. Во время окисления глюкозы протоны выкачиваются из клетки, помогая установлению электрохимического градиента. Жгутиковый мотор приводится в движение непосредственно потоком протонов вовнутрь бактериальной клетки благодаря протонному градиенту. Добавление протонного ионофора FCCP (карбонилцианид-N-трифторметоксифенилгидразон) к этим бактериям в среде, содержащей высокую концентрацию K^+, приводит к потере подвижности бактерий, находящихся там. Какое утверждение лучше всего объясняет действие FCCP?

а) FCCP выравнивает концентрацию H^+ по обе стороны бактериальной мембраны;
б) FCCP позволяет ионам K проходить через бактериальную мембрану;
в) FCCP уменьшает количество глюкозы;
г) FCCP позволяет белкам проходить сквозь бактериальную мембрану;
д) FCCP ингибирует окисление глюкозы.

Вопросы 115–119. Животные выработали сложные схемы поведения, которые ученые постепенно учатся расшифровывать посредством экспериментов. Животные обитают в сложных экосистемах, и на их поведение влияет множество различных факторов.

115. На рисунке (с. 342) показано положение головы слона в зависимости от его намерений — сражаться или прибегнуть к бегству (четыре рисунка, помеченные 1–4, отсутствуют).

Отсутствующие рисунки приведены в произвольном порядке ниже (обозначены I–IV).

I II III IV

Какое правильное расположение рисунков (I–IV) соответствует клеткам (1–4)?

	Клетка 1	Клетка 2	Клетка 3	Клетка 4
а	I	II	III	IV
б	I	IV	II	III
в	II	I	IV	III
г	II	IV	III	I
д	III	I	II	IV

116. Ученые поместили утят кряквы *(Anas platyrhynchos)* за большое ограждение под открытым небом и затем стали перемещать над ними с различными интервалами и в разных направлениях силуэты птиц (как показано на рисунке).

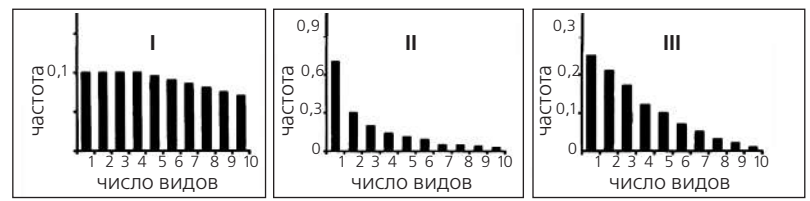
Ниже перечислены восемь возможных типов поведения при различных условиях эксперимента.
1 — утята припадают к земле и убегают во время движения силуэта слева направо; 2 — утята не реагируют на движение силуэта справа налево; 3 — утята реагируют сильнее на силуэт ястреба, чем на силуэт утки; 4 — при виде силуэта ястреба утята с большей вероятностью будут припадать к земле, чем убегать; 5 — утята будут сильней реагировать на силуэт утки, чем на силуэт ястреба; 6 — утята, выведенные и подверженные тесту без уток, в ответ на появление силуэта ястреба с большей вероятностью будут убегать, чем припадать к земле; 7 — утята, выведенные утками и подверженные тесту в их присутствии, в ответ на появление силуэта ястреба с большей вероятностью будут убегать, чем припадать к земле; 8 — утята, выведенные и подверженные тесту без уток, в ответ на появление силуэта ястреба с большей вероятностью будут припадать к земле, чем убегать.

Какая комбинация поведения утят является правильной?

а) 1, 5, 8;
б) 3, 5, 6;
в) 2, 3, 7;
г) 3, 4, 6;
д) 4, 7, 8.

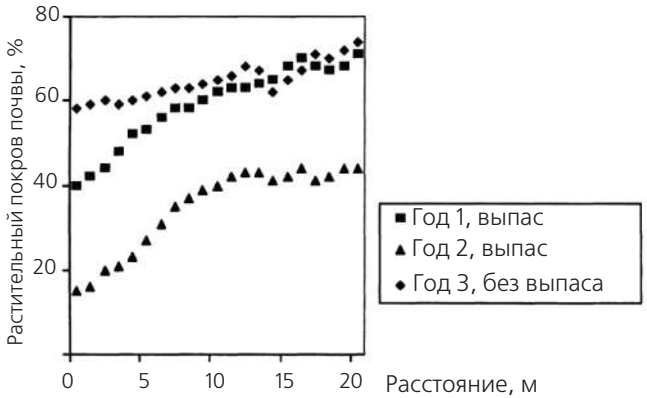
117. Рассмотрите три гипотетических сообщества I, II и III, каждое из которых содержит десять видов. Графики показывают относительную распространенность каждого вида (по вертикали). По горизонтали виды расположены в убывающей последовательности их численности.

Как вы расположили бы сообщества по степени уменьшения биоразнообразия?



а) I = II = III;
б) I > III > II;
в) III > II > I;
г) II > III > I;
д) I > II > III.

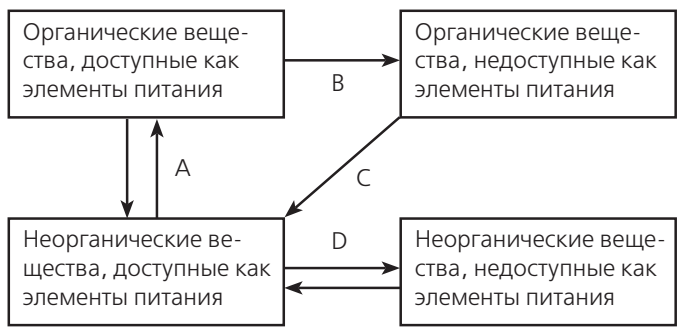
118. На графике (с. 344) показаны изменения растительного покрова почвы в зависимости от расстояния полузасушливого пастбища до источника воды. Пастбище использовалось для выпаса скота в годы 1 и 2, но в год 3 выпаса на нем не было.



На что указывает такой тип изменения растительного покрова в зависимости от расстояния до источника воды?

а) В годы 1 и 3 выпало примерно одинаковое количество осадков, в год 2 осадков выпало значительно меньше;
б) воздействие выпаса было более сильным по всей площади пастбища в засушливый год, чем во влажный;
в) выпас в годы 1 и 2 влияет на растительный покров в год 3, и влияние выпаса обратно пропорционально расстоянию до источника воды;
г) животные выпасаются только на расстоянии, не превышающем 10 км от источника воды;
д) плотность поголовья в год 1 была выше, чем в год 2.

119. Рассмотрите схему обобщенного кругооборота питательных веществ внутри экосистемы. Стрелками A—D показан перенос между компонентами.



Какое из утверждений об уровне переноса в единицу времени между этими компонентами является правильным?

а) Скорость, с которой происходит перенос A, меньше скорости, с которой идет перенос B;
б) скорость, с которой происходит перенос D, больше скорости, с которой идет перенос A;
в) все переносы идут с одинаковой скоростью;
г) скорость, с которой происходит перенос A, выше скорости, с которой происходит перенос B;
д) скорости переносов не подвержены в значительной мере влиянию деятельности человека.

Вопросы 120–124. Два вида нектароядных птиц питаются на одном лугу. Оба вида уже покинули свой зимний ареал и переместились на этот луг. На лугу каждая особь занимает свою «питающую» территорию. Они питаются нектаром цветков одного и того же вида растений.

120. Какие два основных компонента присутствуют в нектаре?

а) Жиры и белки;
б) пыльца и углеводы;
в) углеводы и белки;
г) жиры и углеводы;
д) вода и белки.

121. Что из перечисленного является основной целью для птиц во время их пребывания на лугу?

а) Найти партнера;
б) накопить энергию для последующего перелета к местам размножения;
в) забота о потомстве;
г) сократить потребление энергии;
д) конкурировать с другим видом.

122. Как называется тип взаимодействия между растением и птицами и между двумя видами птиц соответственно?

а) Хищничество и мутуализм;
б) хищничество и конкуренция;
в) мутуализм и хищничество;
г) конкуренция и мутуализм;
д) мутуализм и конкуренция.

123. При прочих равных условиях, какой тип цветков предпочтут птицы?

а) Цветки с большим количеством нектара;
б) пурпурные цветки;
в) цветки с варьирующей выработкой нектара;
г) цветки, расположенные ближе к земле;
д) цветки, которые недавно были опылены.

124. Некоторые растения содержат ген, при экспрессии которого они не выделяют нектар. Какое из утверждений правильное?

а) У этих растений не будет потомков, потому что птицы не будут посещать их цветки;
б) у растений, не секретирующих нектар, не может произойти образование семян;
в) растения, не секретирующие нектар, сохраняют энергию, которая может быть использована для их роста и развития;
г) неспособность секретировать нектар является рецессивным признаком, который не дает селективного преимущества;
д) растения, секретирующие больше нектара, будут производить больше потомков.

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ ОЛИМПИАДА. 2005/2006 учебный год

11 класс

Часть А

1. Какая комбинация утверждений о мРНК является правильной?

1 — все мРНК имеют кэп-структуру на 5'-конце; 2 — все мРНК имеют полиА-последовательность на 3'-конце; 3 — синтез мРНК осуществляется РНК-полимеразой; 4 — стабильность мРНК регулирует количество белка, который она кодирует; 5 — кодон мРНК связывается с антикодоном тРНК при помощи водородных связей А-Т, Г-Ц.

а) 1, 2, 3, 4;
б) 3, 4, 5;
в) 1, 2;
г) 3, 4;
д) 3.

2. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) — это один из важных молекулярно-биологических методов. Что из перечисленного не является правильным в отношении ПЦР?

1 — для ПЦР необходимы праймеры; 2 — необходима ДНК-полимераза, способная выдерживать высокую температуру; 3 — источником энергии для ПЦР является АТФ; 4 — для ПЦР необходима матрица ДНК.

а) 1, 2;
б) 2, 3;
в) 3;
г) 1, 3;
д) 2, 4.

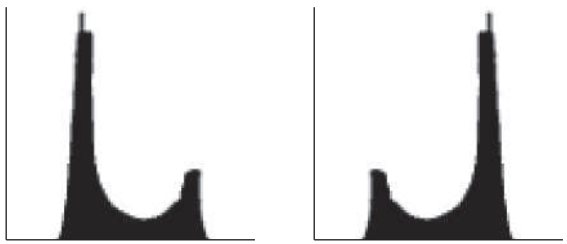
3. ДНК-лигаза является ферментом, сшивающим участки ДНК. Что из перечисленного является правильным?

1 — фермент важен для процесса репликации ДНК; 2 — фермент важен для молекулярного клонирования; 3 — фермент требует наличия фрагментов ДНК только с липкими концами; 4 — фермент способен не только сшивать молекулы ДНК, но и разрезать их в присутствии АТР и Mg^{2+}; 5 — для выполнения ферментом

своей функции ему требуется АТФ, поскольку 3'-гидроксильная группа фрагмента ДНК должна быть фосфорилирована прежде, чем молекулы ДНК могут быть соединены.

а) 1, 2, 3;
б) 2, 3, 5;
в) 1, 2;
г) 2, 5;
д) 1, 2, 4.

4. Проточный цитофлуориметр — это сложный прибор, используемый для определения содержания ДНК в суспензии клеток. Когда нормальную (не опухолевую) культуру клеток млекопитающих исследовали этим способом, распределение содержания ДНК было таким, как показано на графике 1 (абсцисса — содержание ДНК на клетку в соответствующих единицах; ордината — число клеток, содержащих это количество ДНК). Когда культуру клеток обработали в течение нескольких часов неким соединением, распределение содержания ДНК изменилось, как показано на графике 2. Как действует это соединение?



а) Ингибирует инициацию репликации ДНК;
б) ингибирует репликацию ДНК на всех стадиях;
в) стимулирует неконтролируемую репликацию ДНК;
г) стимулирует неконтролируемое деление клеток;
д) ингибирует цитокинез.

5. Из перечисленных веществ роль вторичного мессенджера в клетках млекопитающих не выполняет:

а) цАМФ;
б) цГМФ;
в) ион SO_4^{2-};
г) NO (оксид азота(II)).

6. Апоптоз был впервые описан у нематод, а затем и у многих других организмов. Какое утверждение об апоптозе неверно?

а) Он был открыт при изучения онтогенеза нематод;
б) он играет важную роль в развитии животного;
в) апоптоз контролируется одним геном;
г) он обнаружен у насекомых;
д) протеазы и нуклеазы принимают участие в апоптозе.

7. Дрожжи являются идеальными организмами для установления роли тех или иных органелл эукариотических клеткок в протекании конкретных биохимических процессов. Например, с помощью этих организмов удалось идентифицировать органеллу, осуществляющую метаболизм олеата (жирной кислоты). Это:

а) клеточный центр;
б) лизосомы;
в) пероксисомы;
г) ядро;
д) эндоплазматический ретикулум.

8. Перечислены процессы:

1 — плавление; 2 — рестрикция; 3 — отжиг; 4 — элонгация; 5 — терминация; 6 — инициация.

Один цикл ПЦР последовательно включает в себя:

а) $3 \to 1 \to 4 \to 2$;
б) $1 \to 3 \to 4$;
в) $1 \to 3 \to 2 \to 6$;
г) $3 \to 1 \to 2 \to 5$.

9. Что из перечисленного не является фактором, влияющим на текучесть мембраны?

а) Число двойных связей у липидов;
б) температура;
в) flip-flop движение липидов;
г) холестерол.

10. Укажите утверждения(-е), не являющиеся(-ееся) правильными(-ым) в отношениии цитокинеза растительной клетки.

1 — в растительных клетках образуются клеточные перегородки; 2 — цитокинез может начинаться во время митоза; 3 — в растительных клетках образуются перетяжки; 4 — везикулы из комплекса Гольджи сливаются с компонентами первичной клеточной стенки; 5 — комплекс Гольджи не принимает участие в цитокинезе растительной клетки, пока не образовались две дочерние клетки.

а) 1, 2, 4;
б) 3;
в) 3, 5;
г) 4, 5;
д) 4.

11. Какая из фаз клеточного цикла обычно самая короткая по продолжительности?

а) G_1;
б) G_0;
в) G_2;
г) S;
д) M.

12. В лабораторных условиях был проведен эксперимент по слиянию двух животных клеток, находящихся в различных фазах клеточного цикла, что привело к образованию одной клетки с двумя ядрами. Эта система является важным инструментом для изучения клеточного цикла. Какое из утверждений является правильным?

а) Если произошло слияние клетки, находящейся в фазе M, с клеткой, находящейся в фазе G_1, то ядро в фазе M останавливает митоз;
б) если произошло слияние клетки, находящейся в фазе M, с клеткой, находящейся в фазе G_2, то ядро в фазе G_2 начнет процесс митоза;
в) если произошло слияние клетки, находящейся в фазе G_2, с клеткой, находящейся в фазе G_1, то оба ядра начнут процесс митоза;
г) если произошло слияние клетки, находящейся в фазе M, с клеткой, находящейся в фазе G_1, то ядро в фазе G_1 начнет синтез ДНК.

13. Какое утверждение о контрольных точках (Checkpoint) клеточного цикла является правильным?

1 — если клетка в фазе G_1 не получит сигнал в контрольной точке G_1, то она может либо оставаться в G_1 некоторое время, либо погибает; 2 — для перехода в фазу митоза клетка должна получить сигнал в контрольной точке G_2; 3 — для перехода в фазу митоза клетка должна получить сигнал в контрольной точке M; 4 — все белковые факторы, контролирующие контрольные точки клеточного цикла, преимущественно присутствуют в цитоплазме; 5 — клеточный цикл одноклеточных организмов не имеет контрольных точек.

а) 1, 2;
б) 1, 3;
в) 3, 4;
г) 2, 4;
д) 1, 5.

14. В первых экспериментах по клонированию млекопитающих ученые осуществили слияние клетки молочной железы (донора ядра) и безъядерной яйцеклетки. Что из перечисленного является правильным?

а) Клетка молочной железы была в фазе G_1;
б) клетка молочной железы была в фазе G_2;
в) клетка молочной железы была в фазе S;
г) клетка молочной железы была в фазе M;
д) клетка молочной железы была в фазе G_0.

15. Какое(-ие) утверждение(-я) является(-ются) верным(-и) для эндосимбиоза?

1 — и пластиды, и лизосомы являются продуктами эндосимбиоза; 2 — эукариотическая клетка может поглотить другую клетку для установления симбиотических отношений; 3 — цианобактерии являются предшественниками пластид и митохондрий; 4 — цианобактерии потеряли в эндосимбиозе ген хлорофилла b; 5 — реснички некоторых эукариотических клеток произошли от цианобактерий.

а) 1, 3, 5;
б) 1, 2;
в) 2, 4;
г) 2;
д) 4.

16. Укажите верные(-ое) утверждения(-е) о теломерах.

1 — теломеры присутствуют во всех молекулах ДНК эукариотических клеток; 2 — теломеры присутствуют в бактериальных плазмидах; 3 — теломеры необходимы для образования вилки репликации; 4 — теломеры представляют собой специфичные последовательности в хромосомах эукариот; 5 — теломеры участвуют в регуляции числа делений клетки.

а) 1, 3, 5;
б) 3, 4;
в) 4, 5;
г) 2;
д) 3.

17. На рибосомах шероховатой эндоплазматической сети синтезируются:

а) Na^+, K^+-АТФаза, тиреотропный гормон, адреналин, альбумин;
б) Ca^{2+}-АТФаза, лизосомные протеазы, гормон роста, трансферрин;
в) H^+-АТФаза, гемоглобин, альдостерон, актин, миозин;
г) гистоны, АКТГ, иммуноглобулины, рецепторы гормонов.

18. Какие из утверждений об археях и бактериях являются правильными?

1 — у них нет ядерной оболочки; 2 — в состав липидов их мембран входят липиды только с разветвленной цепью; 3 — они содержат только один тип РНК-полимеразы; 4 — они имеют только кольцевые хромосомы.

а) 1, 2, 4;
б) 1, 4;
в) 2, 3;
г) 1, 3.

19. Цианобактерии представляют собой группу бактерий, способных к фотосинтезу. Какие утверждения являются правильными в отношении этих бактерий?

1 — цианобактерии являются грамотрицательными бактериями; 2 — они производят кислород во время фотосинтеза; 3 — все цианобактерии могут фиксировать азот; 4 — некоторые цианобактерии могут вступать в симбиоз с грибами; 5 — сине-зеленый цвет цианобактерий обусловлен только хлорофиллом.

а) Все утверждения правильные;
б) 1, 2, 3, 4;
в) 1, 2, 3;
г) 1, 2, 4;
д) 1, 2.

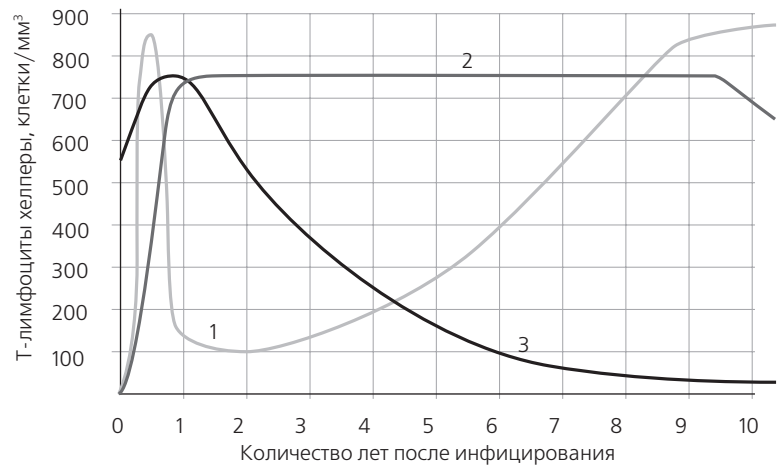
20. Прионы являются уникальными инфекционными агентами, образующимися из белка, называемого PrP. Какие утверждения о прионах являются правильными?

1 — мутантная форма белка приона, как и все остальные белки, чувствительна к нагреванию; 2 — мутантная форма PrP может вызывать заболевание Крейцфельда — Якоба у человека; 3 — нормальная (не мутантная) форма белка PrP синтезируется в клетках мозга здоровых животных; 4 — губчатая энцефалопатия представляет собой заболевание, вызываемое прионами; 5 — прионы вызывают заболевания лишь у человека и коров; 6 — прионы представляют собой маленькие вирусы с капсидом, не содержащим ДНК или РНК; 7 — заболевание, вызываемое прионами, высокоинфекциозно и может передаваться через жидкости тела; 8 — заболевание, вызываемое прионами, может

передаваться путем трансплантации или каннибализма; 9 — мыши, имеющие дефектный прионный ген и неспособные синтезировать PrP белок, резистентны к заболеванию, вызываемому прионами; 10 — заболевание, вызываемое прионами, можно излечить пересадкой костного мозга.

а) 1, 4, 6, 7;
б) 2, 3, 4, 5;
в) 2, 3, 4, 8, 9;
г) 4, 6, 8, 9;
д) 1, 4, 8, 10.

21. На графиках (1—3) показаны изменения отдельных цитологических и биохимических показателей у человека, инфицированного ВИЧ. Какие обозначения кривых 1—3 являются верными?



а) Кривая 1 представляет число вирусов; кривая 2 представляет концентрацию антител против ВИЧ; кривая 3 представляет Т-клеточный иммунитет;
б) кривая 1 представляет Т-клеточный иммунитет; кривая 2 представляет концентрацию антител против ВИЧ; кривая 3 представляет число вирусов;
в) кривая 1 представляет Т-клеточный иммунитет; кривая 2 представляет число вирусов; кривая 3 представляет концентрацию антител против ВИЧ;

г) кривая 1 представляет концентрацию антител против ВИЧ; кривая 2 представляет Т-клеточный иммунитет; кривая 3 представляет число вирусов;
д) кривая 1 представляет число вирусов; кривая 2 представляет Т-клеточный иммунитет; кривая 3 представляет концентрацию антител против ВИЧ.

22. Под микроскопом было обнаружено в среднем до 50 дрожжевых клеток на единицу площади. Через 4 ч культуру разбавили в 10 раз и приготовили новый препарат для микроскопирования. Каково было среднее время между делениями клеток, если под микроскопом на единицу площади наблюдалось примерно 80 клеток?

а) 1/4 ч; в) 1 ч;
б) 1/2 ч; г) 2 ч.

23. Процесс клеточного дыхания (аэробный путь превращения пирувата) происходит:

а) в хлоропластах всех растительных организмов;
б) на мембранах эндоплазматической сети (ЭПС) и комплекса Гольджи;
в) на внутренней стороне цитоплазматической мембраны;
г) на внутренней мембране митохондрий.

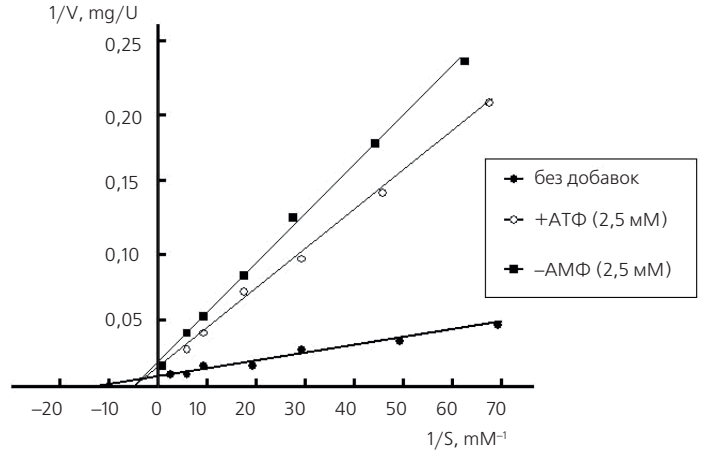
24. Экстремальные гипертермофильные архебактерии (*Pyrococcus furiosus*) обладают необычной фосфофруктокиназой, катализирующей реакцию:

фруктозо-6-фосфат + АДФ → фруктозо-1,6-дифосфат + АМФ.

Было обнаружено, что в присутствии глюкозы, пирувата, фосфоенолпирувата, цитрата или фруктозо-1,6-дифосфата скорость этой реакции не изменяется. Влияние АТФ и АМФ отражено на графике (с. 355).

Какое из утверждений является верным?

а) Эта реакция регулируется только АТФ;
б) эта реакция регулируется АДФ/АМФ;
в) эта реакция регулируется только цАМФ;
г) нет правильного ответа.



25. Очищенная фосфофруктокиназа архебактерии (*Pyrococcus furiosus*) при электрофорезе в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия (ДСН) показала одну полосу в области 52 Да. Молекулярная масса нативной молекулы составляет примерно 190 Да. Белок представляет собой:

а) мономер; г) тетрамер;
б) димер; д) гексамер.
в) тример;

26. Пользуясь графиком к заданию 24, определите, какое влияние оказывает АТФ или АМФ на скорость реакции:

а) только аллостерическое стимулирование;
б) только аллостерическое ингибирование;
в) только конкурентное ингибирование;
г) только бесконкурентное ингибирование;
д) смешанное ингибирование.

27. Какое значение pH соответствует изоэлектрической точке глицина (pI), если известно, что обратный логарифм константы диссоциации карбоксильной группы (pK_1) равен 2,34, а обратный логарифм константы диссоциации аминогруппы (pK_2) равен 9,69?

а) 2,34; в) 6,02; д) 12,04.
б) 9,69; г) 7,5;

28. Общей частью строения НАДФ, НАД, ФАД и коэнзима А является:

а) кольцо пурина;
б) структура из трех колец;
в) АДФ;
г) дезоксирибоза;
д) трифосфатная группа.

29. Превращение пировиноградной кислоты в молочную под действием лактатдегидрогеназы происходит с участием:

а) НАДН + H^+;
б) НАДФН + H^+;
в) $НАД^+$;
г) $НАДФ^+$;
д) ФМН.

30. Сколько энергии освободится при гидролизе 2 моль АТФ до АДФ и H_3PO_4 в нейтральной среде (pH = 7,0)?

а) 34 500 Дж;
б) 69 000 Дж;
в) 96 кДж;
г) 6,9 кДж.

31. Какие утверждения верны для цикла трикарбоновых кислот?

1 — отсутствует у растений и бактерий, поскольку его функции выполняет глиоксилатный цикл; 2 — окисляет ацетил-КоА, образующийся при расщеплении жирных кислот; 3 — образует большую часть CO_2 у анаэробных организмов; 4 — обеспечивает образование сукцинил-КоА для синтеза углеводов; 5 — предоставляет углеродный скелет для синтеза аминокислот.

а) 1, 2, 5;
б) 3, 5;
в) 2, 4;
г) 2, 3;
д) 2, 5.

32. Цитохром *c*-оксидаза находится в(во):

а) матриксе митохондрий;
б) внутренней мембране митохондрий;
в) внутреннем монослое наружной мембраны митохондрий;
г) гиалоплазме.

33. Молекула цитохром *c*-оксидазы представлена:

а) одной субъединицей;
б) двумя субъединицами;

в) четырьмя субъединицами;
г) не имеет субъединиц.

34. Какие из жирных кислот относятся к ненасыщенным?

1 — стеариновая; 2 — пальмитиновая; 3 — линолевая; 4 — масляная; 5 — олеиновая; 6 — арахидоновая; 7 — пальмитолеиновая.

а) 2, 3, 5, 6, 7;
б) 1, 4, 5, 6;
в) 3, 5, 6;
г) 2, 3, 6, 7;
д) 3, 5, 6, 7.

35. Какие из витаминов растворимы в триолеилглицероле?

1 — тиамин; 2 — токоферол; 3 — рибофлавин; 4 — кальциферол; 5 — ретинол; 6 — пиридоксин.

а) 2, 4, 5;
б) 1, 2, 4;
в) 2, 5, 6;
г) 2, 3, 4, 5, 6;
д) 2, 3, 4, 5.

36. Основное различие в наборе ферментов между печенью, почками, мышцами и мозгом состоит в различном использовании ими метаболических ресурсов. Какое(-ие) из утверждений является(-ются) верным(-и)?

1 — печень содержит глюкозо-6-фосфатазу, тогда как мышцы и мозг ее не содержат; поэтому мышцы и мозг, в отличие от печени, не выделяют глюкозу в кровь; 2 — печень содержит небольшое количество трансферазы для превращения ацетоацетата в ацетоацетил-КоА. Вследствие этого ацетоацетат и 3-гидроксибутират поставляются печенью и используются сердечной мышцей, скелетными мышцами и мозгом; 3 — при условии длительного голодания жирные кислоты, находящиеся в жировой ткани, будут превращаться в ней в кетоновые тела, прежде чем транспортироваться в мозг или мышцы для полного окисления; 4 — лактатдегидрогеназа отсутствует в сердечной мышце, в результате этого сердце зависит от аэробного окисления для получения энергии для постоянного сокращения.

а) 1, 3;
б) 1, 2, 4;
в) 1;
г) 4;
д) 2, 3.

37. На рисунке изображены ротовые аппараты взрослых насекомых. К какому способу питания наиболее приспособлен ротовой аппарат каждого насекомого? Подберите правильные сочетания букв (тип ротового аппарата) и указанных номеров насекомых.

а) Прокалывание кожи животных и высасывание их крови;
б) сосание жидкостей, например нектара;
в) разгрызание и жевание различной пищи;
г) секреция пищеварительных соков и последующее всасывание жидкостей.

1 2 3 4

а) а4, б2, в3, г1;
б) а3, б1, в4, г2;
в) а2, б3, в1, г4;
г) а1, б3, в2, г4;
д) а4, б3, в2, г1.

38. Укажите последовательность животных, отражающую усложнение кровеносной системы в процессе эволюции позвоночных животных:

а) жаба → кролик → аллигатор → акула;
б) акула → лягушка → аллигатор → кролик;
в) акула → крокодил → кролик → лягушка;
г) аллигатор → собака → акула → жаба.

39. В некоторых случаях животные, проявляющие агрессивность, вдруг неожиданно меняют ее на другую форму поведения. Например, дерущиеся петухи прекращают бой и начинают разрывать землю в поисках пищи. Как называется такая форма поведения?

а) Пищевое поведение;
б) ритуальное поведение;
в) смещенная активность;
г) агрессивное поведение;
д) недостаток пищи или чувство голода;
е) взаимное ингибирование двух противостоящих поведенческих тенденций.

40. Для какого из типов животных характерны: радиальная симметрия, истинный целом, полный пищеварительный тракт, лофофоры?

а) Моллюски;
б) плоские черви;
в) членистоногие;
г) губки;
д) нет правильного ответа.

41. Мозг земноводных снабжается кислородом лучше, чем остальные органы и ткани, за счет того, что:

а) сама мозговая ткань с помощью имеющихся в ней ферментов активно поглощает из крови кислород;
б) идущие к мозгу кровеносные сосуды берут начало от той части желудочка сердца, куда поступает наиболее богатая кислородом кровь из левого предсердия;
в) поступающая в мозг кровь попадает в особую капиллярную систему, которая облегчает извлечение кислорода из крови;
г) стенки сосудов мозга за счет имеющихся в них мышечных волокон пульсируют, увеличивая скорость кровотока, что способствует более эффективному поступлению кислорода в мозговую ткань.

42. К группе анамний относятся:

а) голубь, саламандра, ехидна;
б) дельфин, морской конек, тюлень;
в) лосось, жаба, скат;
г) ворон, тигр, тритон.

43. Гипобранхиальная борозда (эндостиль) характерна для:

а) ланцетника;
б) азиатской черепахи;
в) нереиса;
г) кошачьей акулы;
д) стерляди.

44. Выберите личинок ракообразных.

1 — трохофора; 2 — велигер; 3 — науплиус; 4 — зоеа; 5 — метанауплиус; 6 — мюллеровская личинка.

а) 1, 2, 3, 6;
б) 2, 3, 5;
в) 1, 3, 4, 6;
г) 3, 4, 5;
д) 2, 5, 6.

45. Движение у морской звезды осуществляется благодаря работе системы:

а) перигемальной;
б) амбулакральной;
в) нервной;
г) кровеносной;
д) выделительной.

46. Атлан и эпистрофий — это:

а) позвонки шейного отдела позвоночника рыб;
б) позвонки шейного отдела позвоночника рептилий;
в) позвонки грудного отдела позвоночника птиц;
г) позвонки шейного отдела позвоночника амфибий.

47. У человека клетки крови берут начало от стволовых клеток. Что из перечисленного является верным в отношении стволовых клеток крови?

1 — В-клетки происходят от лимфоидных стволовых клеток; 2 — Т-клетки происходят от лимфоидных стволовых клеток; 3 — эритропоэтин стимулирует образование эритроцитов из миелоидных стволовых клеток; 4 — нейтрофилы и базофилы происходят из одних и тех же стволовых клеток; 5 — лимфоидные стволовые клетки происходят из миелоидных стволовых клеток.

а) 1, 2, 3, 4, 5;
б) 1, 2, 3, 4;
в) 1, 3;
г) 1, 2, 4.

48. Сколько групп крови будет у жителей Латвии, если группа крови у них кодируется не одним геном *I*, а двумя независимыми генами *A* и *B*? При этом ген *A* имеет 3 аллеля (A_1, A_2 и A_3), ген *B* — также 3 аллеля (B_X, B_Y, B_Z). Аллели (A_1, A_2 и A_3) взаимодействуют между собой по типу кодоминирования. Аллели (B_X, B_Y, B_Z) также взаимодействуют между собой по типу кодоминирования.

а) 4;
б) 6;
в) 8;
г) 12;
д) 16;
е) 36.

49. Потенциал действия в нейроне возникает в результате:

1 — подпороговой деполяризации мембраны; 2 — подпороговой гиперполяризации мембраны; 3 — сверхпороговой деполяризации мембраны; 4 — сверхпороговой гиперполяризации мембраны.

а) 1;
б) 3;
в) 1, 3;
г) 3, 4.

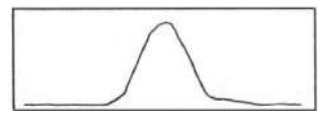
50. Синтез какого(-их) нейромедиатора(-ов) будет нарушен, если лабораторным крысам ввести ингибитор протеолиза?

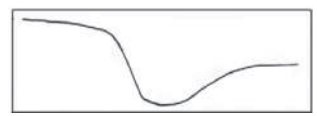
а) Ацетилхолина;
б) норадреналина;
в) энкефалинов и эндорфинов;
г) дофамина;
д) γ-аминомасляной кислоты.

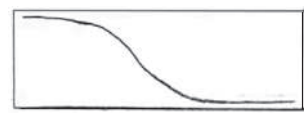
51. Потенциал покоя у большинства нейронов формируется главным образом благодаря переходу через мембрану ионов:

а) кальция;
б) хлорида;
в) натрия;
г) калия;
д) магния.

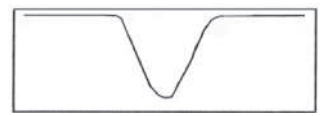
52. Какой график правильно отражает динамику изменения скорости движения крови в направлении аорта → артерии → артериолы → капилляры → венулы → вены → полая вена?

а)


б)


в)


г)

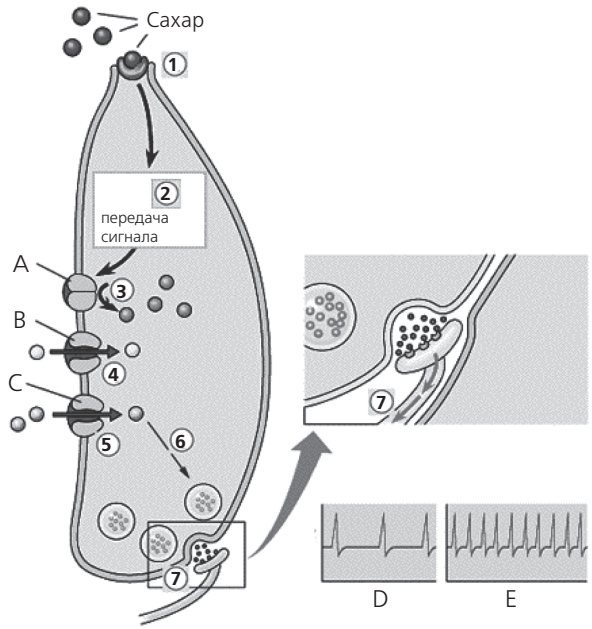
д)


53. Азотсодержащие экскременты животных выделяются в окружающую среду в различных видах. Какие утверждения являются верными в отношении азотсодержащих экскрементов животных?

1 — мочевина выделяется многими морскими рыбами; 2 — аммиак редко выделяется как продукт обмена азотсодержащих веществ, поскольку он токсичен; 3 — животные в засушливых местах могут выделять мочевую кислоту; 4 — форма азотсодержащих выделений часто является адаптацией к условиям обитания животного.

а) 1, 2, 3, 4;
б) 1, 4;
в) 1, 2, 4;
г) 3, 4;
д) 1, 3, 4.

54. На рисунке показана передача вкусового ощущения вкусовым рецептором. Структуры A, B и C являются каналами для различных ионов. Последовательность этапов во время передачи отмечена цифрами 1—7. Часть клетки увеличена.



Что представляет собой структура A, которая отвечает за этап 3?

а) Калиевый канал;
б) кальциевый канал;
в) натриевый канал;
г) канал нейротрансмиттера;
д) глициновый канал.

55. Пользуясь рисунком к заданию 54, определите, что представляет собой структура C, которая отвечает за этап 5:

а) калиевый канал;
б) кальциевый канал;
в) натриевый канал;
г) канал нейротрансмиттера;
д) глициновый канал.

56. Пользуясь рисунком к заданию 54, определите, какую функцию выполняет структура B (этап 4):

а) деполяризует мембрану;
б) увеличивает мембранный потенциал;
в) транспортирует больше молекул сахара внутрь клетки;
г) транспортирует сигнальные молекулы внутрь клетки, после чего клетка начинает синтезировать нейротрансмиттеры;
д) транспортирует молекулы предшественника нейротрансмиттеров внутрь клетки.

57. Какие утверждения относительно потенциалов действия, отмеченных буквами D и E на рисунке к заданию 54, являются правильными?

1 — они были записаны после и до приема сахара соответственно;
2 — они были записаны до и после приема сахара соответственно;
3 — рецептор является медленноадаптирующимся; 4 — рецептор является быстроадаптирующимся.

а) 1, 3;
б) 1, 4;
в) 2, 3;
г) 2, 4.

58. Определите правильный ход событий, связанных с сокращением мышц.

1 — активация миозина; 2 — деполяризация Т-системы; 3 — действие ацетилхолина на постсинаптическую мембрану; 4 — открытие Ca^{2+}-каналов L-системы; 5 — периодические изменения конформации миозина; 6 — укорочение саркомера.

а) $2 \to 3 \to 1 \to 4 \to 5 \to 6$;
б) $3 \to 2 \to 4 \to 1 \to 5 \to 6$;
в) $4 \to 5 \to 3 \to 1 \to 2 \to 6$;
г) $1 \to 6 \to 2 \to 3 \to 4 \to 5$;
д) $5 \to 4 \to 6 \to 2 \to 1 \to 3$.

59. Что из перечисленного является верным?

1 — цветок является репродуктивным органом; 2 — цветок, утративший либо чашелистики, либо лепестки, либо тычинки, либо плодолистики, называется неполным цветком (мужским или женским); 3 — большинство травянистых злаков имеет неполные цветки, и они являются двудомными растениями; 4 — у всех покрытосеменных все части цветка расположены в виде четырех циклов; 5 — части цветка возникают последовательно из меристемы.

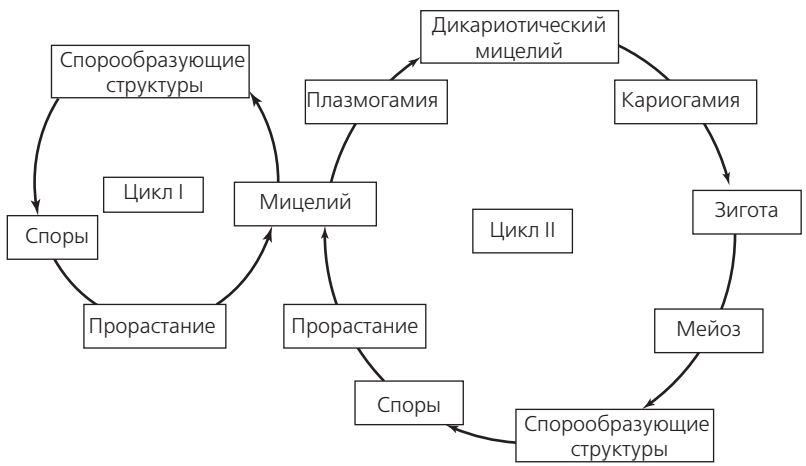
а) 1, 5;
б) 1, 2, 4;
в) 1, 3, 5;
г) 1;
д) 1, 2.

60. Одним из путей предотвращения самооплодотворения у растений является самонесовместимость. Что из перечисленного о самонесовместимости является верным?

1 — растения, проявляющие самонесовместимость, имеют уникальное строение рыльца; 2 — цветки растений, проявляющих самонесовместимость, образуют пыльцу, когда рыльце еще недостаточно развито; 3 — самонесовместимость у растений подобна иммунному ответу у животных, поскольку в обоих случаях организмы обладают способностью отличать «свои» клетки от «чужих»; 4 — пыльца только тогда может формировать пыльцевую трубку на рыльце своего собственного растения, когда на нем окажется пыльца другого растения; 5 — пыльца может формировать пыльцевую трубку на рыльце собственного растения, но она не может оплодотворять яйцеклетку.

а) 1, 2;
б) 3, 4, 5;
в) 4, 5;
г) 3;
д) 2, 3, 5.

61. На схеме показан обобщенный жизненный цикл грибов. Какие утверждения являются верными?



1 — споры, как правило, гаплоидны; 2 — цикл I представляет собой половой цикл, а цикл II — бесполый; 3 — диплоидные грибы

образуются сразу же после прорастания спор; 4 — у грибов часто бывает два типа мицелия, которые могут скрещиваться.

а) 1, 2;
б) 1, 3;
в) 1, 4;
г) 1, 2, 4;
д) 1, 3, 4.

62. Из перечисленных характеристик, имеющихся у плауна (*Lycopodium*), у хвоща (*Equisetum*) отсутствуют:

1 — споры, имеющие элатеры (пружинки); 2 — микрофиллы (мелкие листочки), способные к фотосинтезу; 3 — спорофиллы, образующие колосок (стробил), имеют треугольно-яйцевидную форму; 4 — микрофиллы собраны в мутовку.

а) 1, 2;
б) 2, 3;
в) 2, 4;
г) 3, 4.

63. Не являются примерами гомологичных органов:

а) колючки кактуса и усики гороха;
б) колючки барбариса и колючки боярышника;
в) ловчие листья росянки и сочные чешуи репчатого лука;
г) корневище ландыша и клубни картофеля.

64. Подрезание садовыми ножницами живой изгороди стимулирует боковое ветвление кустарника, так как:

а) удаление апикальных меристем стимулирует образование газа этилена;
б) удаление апикальных меристем приводит к большему образованию ауксина, что стимулирует боковые (латеральные) почки к росту;
в) удаление апикальных меристем приводит к меньшему выделению этилена, что стимулирует боковые (латеральные) почки к росту;
г) удаление апикальных меристем приводит к меньшему содержанию ауксина, что позволяет боковым латеральным почкам расти;
д) удаление латеральных почек приводит к доминированию верхушки под влиянием цитокининов.

65. Различают четыре основные группы грибов. Это хитридиевые грибы, зигомицеты, аскомицеты и базидиомицеты. Хитридиевые грибы отличаются от трех остальных групп тем, что:

а) не имеют органов полового размножения;
б) все они водные;
в) их клеточная стенка состоит из целлюлозы;
г) имеют жгутиконосные клетки в клеточном цикле.

66. Микориза — симбиотическая ассоциация грибов и корней растения. Какое(-ие) из утверждений является(-ются) верным(-и)?

1 — микоризы часто вредны для корней растения, тогда как имеют преимущество для грибов; 2 — микоризы часто имеют преимущество для растений, но вредны для грибов; 3 — микоризы помогают растениям поглощать воду и минеральные соли; 4 — микоризы могут даже помогать старым частям корней выше зоны корневых волосков поставлять растению минеральные соли.

а) 1, 3, 4;
б) 2, 3, 4;
в) 3, 4;
г) 3.

67. Для изучения скорости переноса электронов в ходе фотосинтеза в различных условиях использовали хлоропласты. Эксперимент проводили *in vitro*. Что из перечисленного является правильным?

а) Кратковременное повышение температуры суспензии на 8–10 °С приведет к возрастанию скорости переноса электронов;
б) циклический перенос электронов начинается только тогда, когда линейный перенос электронов ингибируется;
в) синтез АТФ может наблюдаться только при непрерывном освещении;
г) выделение кислорода суспензией хлоропластов зависит от присутствия CO_2.

68. Красные водоросли имеют три основных типа фотосинтетических пигментов: хлорофилл, фикобилипротеины (фикоэритрин, фикоцианин и др.) и каротиноиды. Хлорофилл поглощает красный и синий (фиолетовый) свет, фикобилипротеины — зеленый свет, а каротиноиды — синий и зеленый. Был поставлен эксперимент по изучению скорости выделения кислорода водорослями при освещении их светом с разной длиной волны. Интенсивность света в каждом случае была одинаковой. Результаты эксперимента приведены в таблице.

Свет	Скорость выделения кислорода
Только синий	28
Только зеленый	65
Только красный	47
Синий и зеленый	190
Синий и красный	73
Зеленый и красный	120

Что из перечисленного является верным?
1 — действие синего света было менее эффективным для переноса электронов, поскольку синий свет преимущественно поглощается хлорофиллом *b*; 2 — красный свет использовался хлорофиллом менее эффективно, чем синий свет; 3 — в этом эксперименте наблюдался эффект усиления, вызванный одновременным возбуждением двух фотосистем; 4 — синий и зеленый свет обладают большей энергией и меньшей длиной волны, а красный свет, наоборот, меньшей энергией и большей длиной волны.

а) 2, 4;
б) 1, 3, 4;
в) 4;
г) 1, 2;
д) 1.

69. Понятие «растение короткого дня» означает, что:

а) растение цветет зимой;
б) растение цветет, если длительность дня короче 12 ч;
в) растение цветет только в области экватора;
г) растение зацветает, когда ночь длиннее его собственной критической продолжительности ночи;
д) в, г.

70. Что из следующего перечня является фоторецептором, реагирующим на длительность дня?

а) Хлорофилл;
б) каротиноиды;
в) цитохром;
г) фитохром;
д) ретинол.

71. Какой процесс у растений может регулироваться фитохромом?

1 — прорастание семян; 2 — цветение; 3 — удлинение побегов; 4 — увядание.

а) 1, 2, 3, 4;
б) 1, 2, 3;
в) 1, 2;
г) 1.

72. Какое из положений неверно?

а) Фосфорилирование АДФ происходит на каталитической субъединице АТФ-синтазы тилакоидной мембраны;
б) АТФ синтезируется, когда протоны диффундируют через АТФ-синтазу;
в) АТФ потребляется в процессе темновой фазы фотосинтеза;
г) НАДФН и АТФ образуются в фотосистеме II.

73. Фенилкетонурия (ФКУ) и альбинизм представляют собой два аутосомных рецессивных заболевания человека. Оба признака наследуются независимо друг от друга. У здоровых родителей родился мальчик, имеющий оба заболевания, и родители хотят иметь второго ребенка. Какова вероятность, что второй ребенок будет болен ФКУ?

а) 1/2; в) 2/3;
б) 1/4; г) 1/16.

74. На основании данных задания 73 определите, какова вероятность того, что второй ребенок будет иметь оба признака:

а) 1/2; в) 1/8;
б) 1/4; г) 1/16.

75. На основании данных задания 73 определите, какова вероятность того, что второй ребенок будет болен или ФКУ или альбинизмом:

а) 1/2; в) 3/8;
б) 3/4; г) 3/16.

76. На основании данных задания 73 определите, какова вероятность того, что второй ребенок будет здоровым:

а) 1/16; в) 9/16;
б) 4/9; г) 6/16.

77. Пол у плодовой мушки и человека определяется типом XY; это означает, что XX — женский пол, а XY — мужской пол.
Некоторые особи дрозофилы имеют аномальный набор половых хромосом, такой как XO (имеется только одна X-хромосома) или XXY (дополнительная X-хромосома). Наиболее вероятной причиной таких аномальных половых хромосом являются(-ется):

а) ошибки, происходящие во время митоза в оплодотворенном яйце;
б) генная мутация;
в) ошибки, происходящие во время мейоза при образовании гамет;
г) половые хромосомы либо теряются, либо удваиваются при оплодотворении.

78. У млекопитающих генотип XO — женский пол, а XXY — мужской пол. У плодовой мушки XO — мужской пол, а XXY — женский пол. Что из следующего перечня не является правильным?

а) У млекопитающих Y-хромосома необходима для образования мужского организма;
б) у млекопитающих Y-хромосома необходима для развития половых органов;
в) у плодовой мушки Y-хромосома не несет никаких функций;
г) число X-хромосом у плодовой мушки влияет на определение пола.

79. Окраска меха у кошек определяется геном, находящимся в X-хромосоме. X^A является доминантным аллелем рыжей окраски, тогда как X^a — рецессивный аллель, определяющий черную окраску. Что из приведенного относительно окраски меха потомства от скрещивания кошки X^AX^a с котом X^AY является правильным?

а) Все они рыжие;
б) все кошки и половина котов рыжие;
в) независимо от пола половина потомства имеет рыжий мех, другая половина имеет пятнистый рыже-черный мех;
г) все котята с пятнистым мехом являются кошками.

80. Один из генов, контролирующий развитие потовых желез у человека, находится в X-хромосоме. Две сестры-близнеца имеют различные фенотипы по признаку потовой железы: одна из них не имеет потовых желез на левой руке, другая — имеет. Какие(-ое) из утверждений являются(-ется) правильными(-ым)?

1 — эти близнецы не могут быть однояйцевыми; 2 — оба близнеца гетерозиготны по этому гену; 3 — причиной различных фенотипов является случайная инактивация одной X-хромосомы; 4 — инактивация X-хромосомы обычно происходит после первого деления зиготы.

а) 1, 2, 3, 4; г) 4;
б) 1; д) 2.
в) 2, 3;

81. Сиамские кошки — это пример животных, у которых меланин синтезируется главным образом на выступающих частях тела. Это приводит к тому, что нос, уши и конечности имеют более темную окраску, чем остальное тело. Обьяснить такой тип окраски тела можно тем, что:

а) ген, кодирующий синтез тирозиназы (фермента, участвующего в синтезе меланина), имеется только в клетках тканей на выступающих частях тела;
б) это единственные места, где Х-хромосомы не инактивируются, и доминантные гены, кодирующие синтез тирозиназы, работают нормально;
в) меланин синтезируется только в более холодных частях тела, поскольку у сиамских кошек ген, кодирующий синтез тирозиназы, является температурочувствительным;
г) меланоциты локализованы только на носу, ушах, хвосте и лапах, все остальные части тела не имеют меланоцитов;
д) выступающие части более подвержены воздействию УФ-света, что стимулирует образование меланина.

82. Гены ретинобластомы (Rbp) и p53 являются примерами антионкогенов (супрессор опухолей). Какое из утверждений является правильным?

а) Мутация гена p53 (когда p53 теряют свою регуляторную функцию) может остановить клеточный цикл;
б) сверхпродукция Rbp в сетчатке может вызвать рак;
в) клетки, содержащие мутантный ген p53, предрасположены к возникновению злокачественных новообразований;
г) клетки, содержащие мутантный ген Rbp, устойчивы к возникновению злокачественных новообразований.

83. Т. Морган скрещивал плодовых мушек двух известных генотипов *BbVv* × *bbvv*, где *B* — дикий тип (серый цвет тела), доминирует над *b* (черный цвет тела) и *V* (нормальные крылья) доминируют над *v* (зачаточные крылья). Т. Морган ожидал получить четыре фенотипа в соотношении 1 : 1 : 1 : 1. Однако в эксперименте наблюдались следующие результаты:

дикий тип:	965;
мухи черные с зачаточными крыльями:	944;
мухи серые с зачаточными крыльями:	206;
мухи черные с нормальными крыльями:	185.

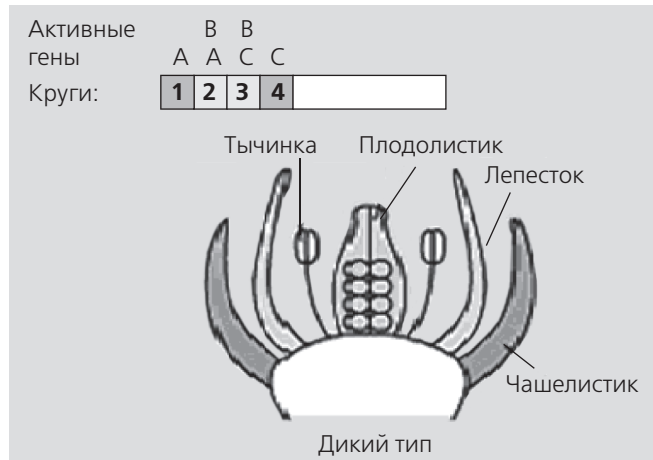
В этом случае частота кроссинговера составляет:

а) 0,205;
б) 0,170;
в) 0,108;
г) 0,900;
д) 0,080.

84. При определении групп крови у населения одного из городов Европы обнаружено, что среди 4200 человек 1218 имеют группу крови M, 882 человека — группу N и 2100 — группу MN. Определите частоты аллелей в популяции:

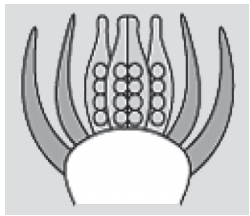
а) M — 0,08; N — 0,92;
б) M — 0,29; N — 0,71;
в) M — 0,54; N — 0,46;
г) M — 0,58; N — 0,71;
д) M — 0,29; N — 0,35.

85. Цветение — это один из наиболее сложных процессов, происходящих в растениях. Ученые выдвинули ABC-модель (гипотезу) для объяснения роли генов в образовании отдельных частей цветка. Допустим, что в этом процессе участвуют три гена: A, B и C.



По этой модели ген A контролирует образование чашелистика, гены A и B — образование лепестков; гены B и C — образование тычинок, ген C контролирует образование плодолистика. При мутации гена A его замещает ген C, и, наоборот, если мутирован ген C, его замещает ген A.

Какие из мутантов в соответствии с ABC-моделью будут иметь приведенный на рисунке фенотип?

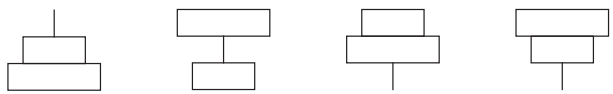


а) Мутант, у которого не работает ген A;
б) мутант, у которого не работает ген B;
в) мутант, у которого не работает ген C;
г) мутант, у которого не работают гены A и B;
д) мутант, у которого не работают гены B и C.

86. Красно-зеленая слепота (дальтонизм) является сцепленным с X-хромосомой заболеванием, частота которого в популяции у мужчин равна 1 : 12. Какова частота в этой популяции женщин — носителей признака красно-зеленой слепоты и женщин, страдающих этим заболеванием?

а) 8,3 %; 0,9 %;
б) 57,8 %; 41,2 %;
в) 15,3 %; 0,69 %;
г) 4,8 %; 8,4 %.

87. Ниже приведены четыре пирамиды чисел. Какая из них представляет соотношение растение — тля — божья коровка?



88. Длина пищевой цепи в пищевой сети чаще всего бывает короткой. Обычно она не превышает пяти звеньев. Наиболее вероятной причиной небольшой длины пищевой цепи может быть то, что:

а) популяция конечного хищника часто очень большая;
б) первичные продуценты иногда могут быть несъедобными;
в) только около 10 % энергии, заключенной в органических веществах, может быть превращено в органическое вещество на следующем трофическом уровне;
г) зимний период часто очень длительный, а низкие температуры ограничивают первичную продукцию.

89. Вильгельм фон Остен выступал со своей лошадью по имени «Смышленый Ганс». Его лошадь «умела считать». На самом деле он научил лошадь понимать его скрытые, но точные указания. В результате лошадь выполняла желаемые движения, покачивая правильное количество раз передней ногой. После этого лошадь получала вознаграждение.
Каким видом приобретенного поведения это является?

а) Адаптацией;
б) условным рефлексом;
в) привыканием;
г) имитацией;
д) импринтингом;
е) инсайтом;
ж) фиксированной последовательностью действий.

90. Ползущая по деревянной поверхности улитка будет прятаться в свою раковину, если бросать на нее мелкие камешки. Повторение ударов будет приводить к ослаблению реакции прятания, и, в конце концов, улитка перестанет реагировать на удары камешками. Какой физиологический процесс лежит в основе изменения поведения улитки?

а) Формирование условного рефлекса;
б) возникновение невосприимчивости к ударам;
в) импринтинг;
г) инсайт;
д) элементарная рассудочная деятельность.

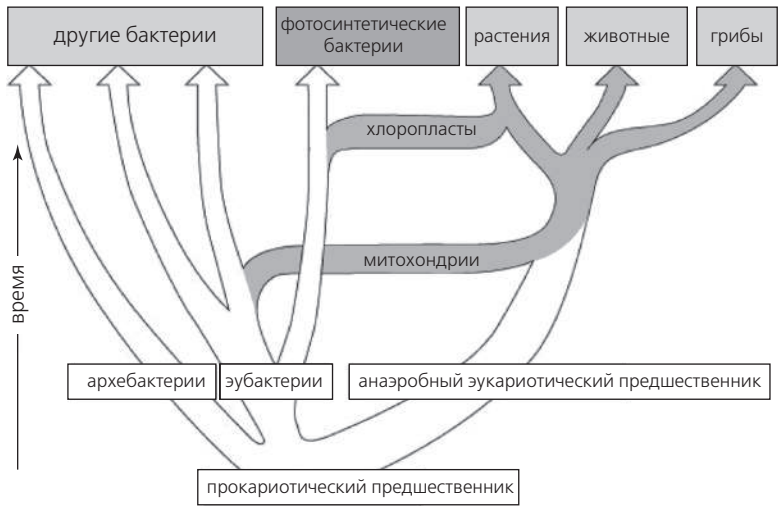
91. Некоторые вороны поедают моллюсков. Вороны хватают жертву и взлетают на определенную высоту, прежде чем выпустить ее на камни для разбивания раковины. Если раковина не разбивается при первом ударе, ворона поднимает ее и бросает до тех пор, пока раковина не разобьется. В одном из экспериментов исследователи установили следующую зависимость между высотой падения и числом попыток разбить раковину:

Высота падения, м	Число падений, необходимых для разбивания раковины
1	67
2	46
3	18
4	6
5	5
6	4
12	3

Соответственно оптимальной теории добывания пищи, какая высота является наиболее вероятной?

а) 6,5 м;
б) 4,5 м;
в) 2,5 м;
г) 1,5 м;
д) 12,5 м.

92. На рисунке представлена схема эволюционного дерева. Какие из положений об эволюции являются правильными и вытекают из этой схемы?



1 — все эукариотические клетки всегда содержат митохондрии; 2 — симбиоз эукариотического предшественника с автотрофной клеткой предшествовал симбиозу с клеткой, дающей преимущество от окислительного метаболизма; 3 — существует общий предшественник эубактерий и эукариот, а архебактерии — это группа, организмов, характеризующихся уникальным происхождением; 4 — предшественником современных эукариот был анаэробный организм; 5 — никакие из современных фотосинтетических бактерий не родственны хлоропластам; 6 — митохондрии и хлоропласты имеют подобные геномы; 7 — митохондрии присутствуют в клетках растений, животных и грибов; 8 — грибы утеряли хлоропласты во время эволюции; 9 — бактерии — это высокогомогенная группа организмов, которая претерпела геномные и метаболитические изменения за последний миллион лет; 10 — хлоропласты и митохондрии являются результатом независимых эндосимбиотических событий.

а) 1, 2, 5;
б) 3, 4, 7;
в) 4, 7, 10;
г) 6, 8, 10;
д) 4, 9, 10.

Часть В

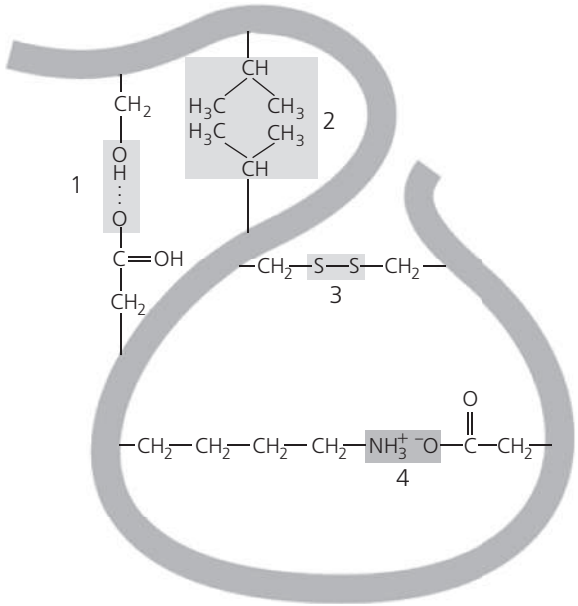
1. Антибиотики — это антимикробные вещества, синтезируемые некоторыми организмами для подавления других организмов. Соотнесите следующие антибиотики с их клеточными мишенями:

		Ответ [А–Д]
А. Синтез клеточной стенки	1. Полимиксины	
Б. Образование плазматической мембраны	2. Тетрациклин	
В. Репликация ДНК	3. Рифампин	
Г. Транскрипция РНК	4. Пенициллин	
Д. Трансляция белка	5. Митомицин	

2. После синтеза белки переносятся либо при помощи везикул, либо невезикулярным транспортом. Отметьте в таблице буквой А везикулярный и буквой Б — невезикулярный путь транспорта указанных белков.

Белки	Ответ [А/Б]
1. Белки цитоскелета	
2. Митохондриальные белки	
3. Белки лизосом	
4. Ядерные белки	
5. Цитозольные ферменты	
6. Интегральные белки плазматической мембраны	
7. Секретируемые белки	
8. Белки хлоропластов	

3. В образовании четвертичной структуры белка принимают участие различные типы связей. Определите эти связи. Соотнесите пронумерованные на рисунке взаимодействия с приведенными ниже типами связей. Результаты внесите в таблицу.

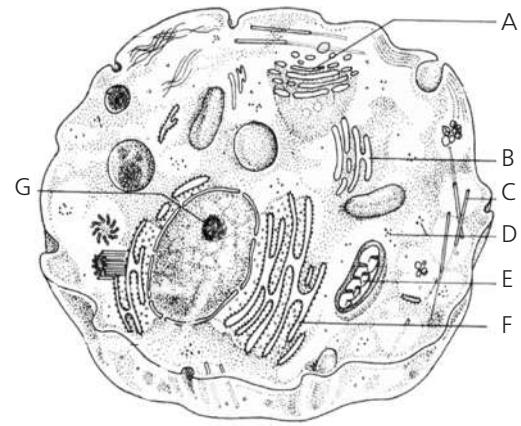


А. Водородная связь
Б. Гидрофобное взаимодействие
В. Пептидная связь
Г. Дисульфидная связь
Д. Ионная связь

Взаимодействие	Ответ [А–Д]
1	
2	
3	
4	

4. На рисунке (с. 377) схематически представлена ультраструктура клетки. Пользуясь рисунком, ответьте на вопросы, приведенные в таблице.

Внимание! Вопрос 1 имеет два ответа.



№	Вопрос	Ответ [A–G]
1	Вам предоставили две электронно-микроскопические фотографии, на одной из которых изображены экзокринные клетки поджелудочной железы, а на второй — клетки эпителия канала нефрона почек. Какие структуры более развиты в клетке поджелудочной железы?	
2	При росте клеток возрастает площадь поверхности каждой клетки. Где происходит синтез липидов для образования цитоплазматической мембраны?	
3	Если выращивать клетки короткое время в присутствии ^{3}H-урацила, а затем определить меченые клеточные структуры ауторадиографически, то какие структуры будут содержать наибольшее количество гранул серебра (наибольшую метку)?	
4	Какая структура собирается в ядре и затем транспортируется в цитоплазму?	
5	Эритропоэтин (ЭП) — это гормон, стимулирующий образование эритроцитов, представляющий собой секретируемый белок. Какая структура отвечает за синтез ЭП?	
6	ЭП является высокогликозилированным белком. В какой структуре происходит начальное гликозилирование ЭП?	

№	Вопрос	Ответ [A–G]
7	В какой структуре происходит конечное гликозилирование ЭП?	
8	Какая структура является необходимой для транспорта ЭП внутри клетки?	
9	Рецептором ЭП является мембранный белок. Какая структура отвечает за синтез рецептора ЭП?	
10	Какая структура обладает способностью синтезировать некоторые белки, которые не кодируются ядром?	

5. В молекуле белков встречаются участки цепи, отличающиеся друг от друга взаимозаменяемыми аминокислотными остатками. Одна из таких взаимозаменяемых пар — глицин и серин. Напишите структурные формулы глицина и серина.

6. В результате α-декарбоксилирования триптофан превращается в биогенный амин, обладающий мощным фармакологическим действием.

а) Назовите фермент, катализирующий реакцию. _____.

б) Назовите продукты реакции. _____.

в) Реакция обратима или необратима? _____.

г) Коферментом реакции является ... _____.

д) Для каких организмов характерна реакция (животные, растения, микроорганизмы)? _____.

7. Объем влажной рибосомы из дрожжей равен $15 \cdot 10^3$ нм^3, а сухой — $5 \cdot 10^3$ нм^3. Рассчитайте содержание иммобилизированной воды в рибосоме (в %).

8. Проставьте слева от названия углевода номер классификационной группы, к которой его следует отнести.

Классификационные группы:
1 — альдозы; 2 — кетозы; 3 — производные моноз; 4 — олигогликаны; 5 — гомополигликаны; 6 — гетерополигликаны.

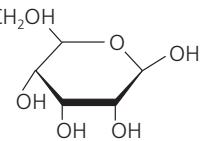
№	Название углевода
	Лактоза
	Хитин
	Рибоза
	Мальтоза
	Глицериновый альдегид
	N-ацетилглюкозамин
	Крахмал
	Углеводный компонент гликопротеинов (2 ответа)
	Диоксиацетон
	Фруктоза
	Муреин (углеводная часть)
	Галактоза
	Фруктозо-1,6-дифосфат
	Камедь
	Сорбит
	Пектин
	Гепарин (углеводная часть)
	Сахароза
	Галактоновая кислота

9. Иодное число определяется массой иода, который присоединяется к 100 г жира, и позволяет судить о степени ненасыщенности жира (относительном содержании ненасыщенных жирных кислот). Какому жиру вероятнее всего соответствуют иодные числа 6, 15, 30, 64 и 150? (Иодное число впишите справа от названия жира.)

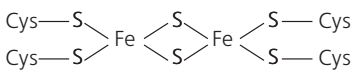
Свиной жир	
Человеческий жир	
Сливочное масло	
Бараний жир	
Конопляное масло	

10. Найдите правильные названия веществ, структурные формулы которых представлены ниже. Ответы внесите в таблицу.

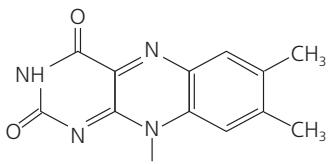
а)



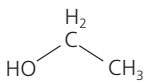
б)



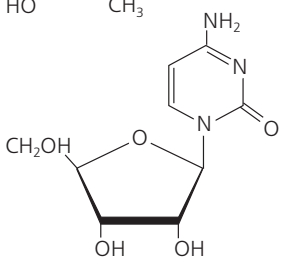
в)



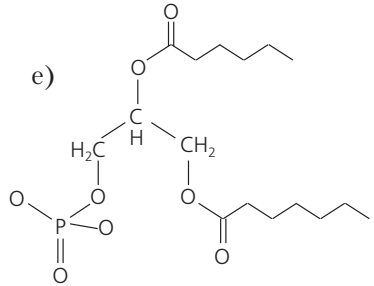
г)



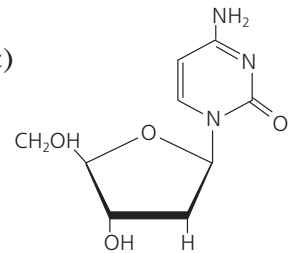
д)



е)



ж)



	Ответ
1. Нуклеозид, обнаруживаемый в ДНК	
2. Фосфолипид	
3. Продукт брожения дрожжей	
4. Моносахарид	
5. Железосерный центр	

11. Сравните четыре различных беспозвоночных организма:

1 — тарантул; 2 — саранча; 3 — многоножка костянка; 4 — пресноводная креветка.

Впишите в таблицу правильные ответы, соответствующие следующим описаниям:

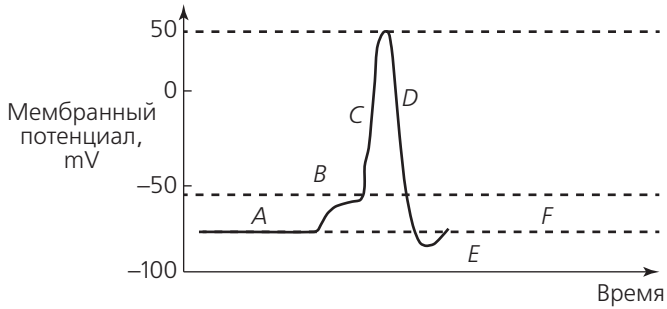
а) 1 пара усиков, 3 пары ходильных ног;
б) 1 пара усиков, более чем 4 пары ходильных ног;
в) 2 пары усиков, 4 пары ходильных ног;
г) 2 пары усиков, более чем 4 пары ходильных ног;
д) нет усиков, 3 пары ходильных ног;
е) нет усиков, более 3 пар ходильных ног.

Организм	**Ответ [а—е]**
1	
2	
3	
4	

12. По аналитическим данным, содержание меди в гемоцианине у разных животных таково: рак — 0,32 %, омар — 0,34 %, осьминог — 0,38 %, улитка — 0,29 %, мечехвост — 0,173 %. Рассчитайте минимальные молекулярные массы гемоцианинов у этих животных.

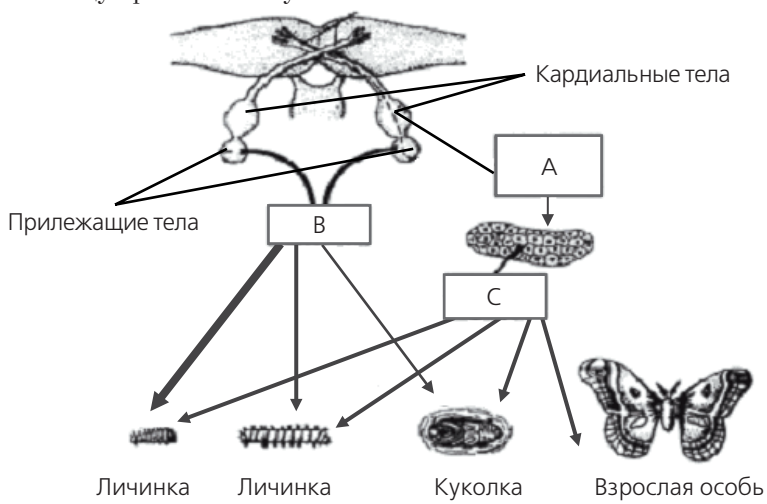
Мечехвост	
Улитка	
Рак	
Омар	
Осьминог	

13. Рассмотрите график потенциала действия, на котором буквами A—F обозначены фазы этого потенциала. Установите соответствие между фазами потенциала действия и их особенностями. Для этого в таблице напротив каждого утверждения впишите букву (только одну).



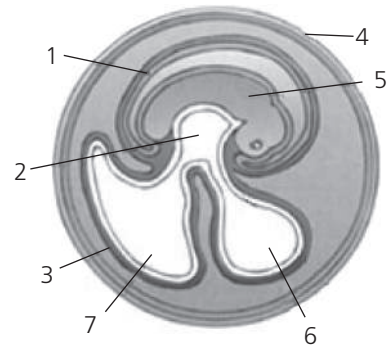
Утверждение	Буква
Большинство селективных калиевых каналов открыто	
Во второй половине этой фазы открывается небольшое количество селективных натриевых каналов	
Селективные натриевые и калиевые каналы закрыты	
Большинство селективных натриевых каналов открыто	
Во время этой фазы активизируется Na^+/K^+-насос	

14. Механизм линьки у насекомых изучен достаточно подробно. На рисунке изображена схема этого процесса. Прямоугольники A, B и C представляют 3 различных гормона роста и линьки. Внесите в таблицу правильные буквы.



	Ответ [A/B/C]
1. Проторакотропный гормон	
2. Ювенильный гормон	
3. Гормон линьки (экдизон)	

15. На рисунке схематически изображено строение яйца амниот. Назовите структуры, отмеченные цифрами 1—7. Результаты впишите в таблицу ответов.

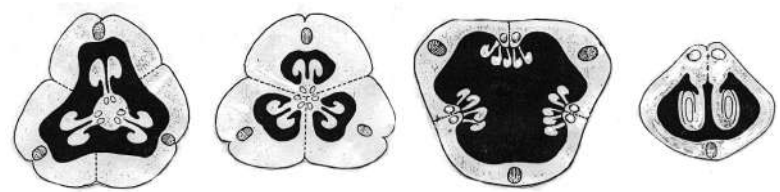


а) Амнион;
б) эмбрион;
в) аллантоис;
г) хорион;
д) желточный мешок;
е) первичная кишка;
ж) внутреннее содержимое аллантоиса.

Таблица ответов

1	2	3	4	5	6	7

16. Рассмотрите рисунки 1—4, представляющие поперечные срезы завязей различных цветков. Соотнесите каждый рисунок с типом плацентации (а—г).



1 2 3 4

а) Центрально-угловая;
б) центрально-осевая (колончатая);
в) краевая;
г) пристенная.

№ рисунка	Тип плаценты
1	
2	
3	
4	

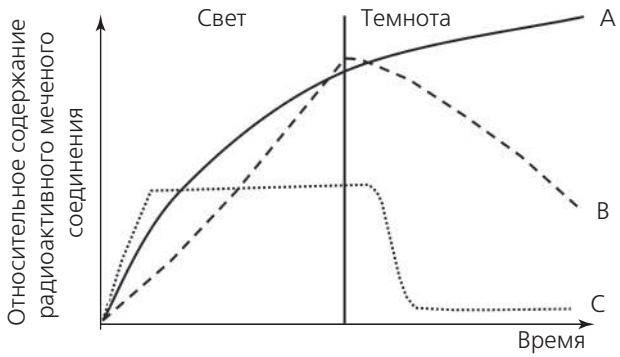
17. Для современных представителей каких групп характерна морфологическая разноспоровость? Ответ запишите в виде последовательности цифр.

1 — мохообразные; 2 — селагинелловые; 3 — ужовниковые; 4 — сосновые; 5 — сальвиниевые; 6 — полушниковые; 7 — псилотовые; 8 — лютиковые.

18. Какие факторы влияют на процесс открывания замыкающих клеток устьиц? Ответ запишите в виде последовательности цифр.

1 — температура; 2 — влажность воздуха; 3 — освещенность; 4 — химический состав воздуха; 5 — концентрация ионов кальция в клетках.

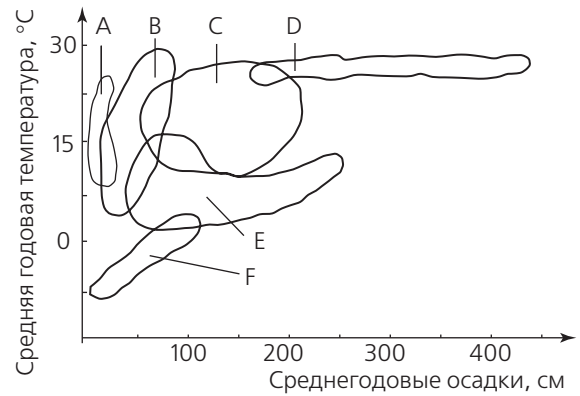
19. В ходе эксперимента было установлено, что водоросли осуществляли фотосинтез в присутствии радиоактивного изотопа углерода ^{14}C в составе CO_2 и HCO_3. Через некоторое время свет был выключен, и далее водоросли находились в темноте. На графике отражено относительное количество некоторых радиоактивно меченых соединений (глицерол-3-фосфата, рибулозобисфосфата и сахарозы) в эксперименте.



Определите, какая кривая соответствует каждому из соединений. Впишите номер кривой в соответствующую графу таблицы.

Соединение	Кривая
1. Глицерол-3-фосфат	
2. Рибулозобисфосфат	
3. Сахароза	

20. Соотнесите перечисленные биомы с отмеченными на климатограмме подходящими областями (A—F).



1. Арктическая и альпийская тундра		4. Степи	
2. Тайга		5. Широколиственный лес умеренной климатической зоны	
3. Пустыня		6. Тропический лес	

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ ОЛИМПИАДА. 2006/2007 учебный год

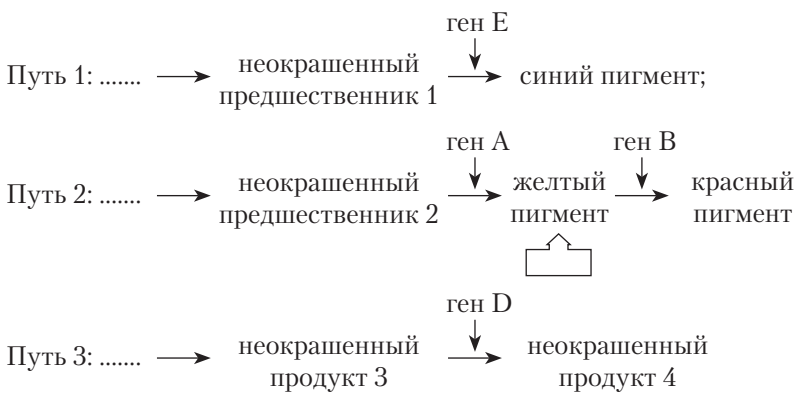
11 класс

Часть А

1. В популяции 8 % мужчин страдали дальтонизмом (сцепленное с Х-хромосомой рецессивное наследственное заболевание). Сколько женщин в популяции будут являться носителями мутантного гена и сколько женщин будут дальтониками?

а) 40,3 %; 8, 3 %;
б) 51,8 %; 6, 4 %;
в) 14,7 %; 0,64 %;
г) 84,6 %; 64 %.

2. Пурпурная окраска цветков петунии обеспечивается смесью двух пигментов — синего и красного, которые синтезируются независимо друг от друга из соответствующих неокрашенных предшественников (путь 1 дает синий пигмент, а путь 2 — красный) (см. схему). Предшественником красного пигмента является желтый пигмент, который в норме синтезируется в малых количествах и не накапливается в клетках. Однако если вместо красного пигмента в клетках накапливается желтый пигмент (в случае мутации в гене B), то сочетание желтого пигмента с синим даст зеленую окраску цветков. Путь 3 обеспечивает синтез неокрашенного продукта 3, но если он присутствует в клетках в высокой концентрации (по причине мутации в гене D), происходит его превращение в желтый пигмент (предшественник красного пигмента).



Аллели дикого типа являются доминантными, мутации в любом из генов приводят к утрате их функции. Ни один из генов не является летальным.

Определите, какие генотипы родителей должны быть, чтобы получить следующие типы расщеплений потомства:

1) 9 пурпурные : 3 зеленые : 4 синие.
1. AAbbDdEE · AAbbDdEE;
2. AABBddee · aabbDDEE;
3. AaBbDDEE · AaBbDDEE;
4. aaBbDDEe · AaBbDdEe;
5. AaBbDdEe · AaBbDdEe.

2) 9 пурпурные : 3 красные : 3 синие : 1 белые.
1. aaBBddEe · aaBBddEe;
2. AabbddEe · AabbddEe;
4. AABBddee · AaBbDDee;
3. AaBBDDEe · AaBbDDee;
5. AabbDdee · AabbDdEe.

3) 13 пурпурные : 3 синие.
1. aaBBDdEe · aaBBDdEe;
2. AabbDdee · AabbDdEe;
3. AABBddee · aaBbDdEd;
4. AABBddee · aabbDDEE;
5. AaBBDdEE · AaBBDdEE.

4) 9 пурпурные : 3 красные : 3 зеленые : 1 желтые.
1. AABBddee · aabbDDEE;
2. aaBBDdEe · AaBbDdEe;
3. AabbDdee · aaBbddEe;
4. aaBbddEe · aaBbddEe;
5. AabbDdee · AabbDdee.

3. Длинный венчик табака наследуется как рецессивный моногенный признак. Если в природной популяции 49 % растений имеют длинный венчик, то какова вероятность того, что в результате анализирующего скрещивания растения с коротким венчиком из этой популяции в F_1 будет единообразие потомства?

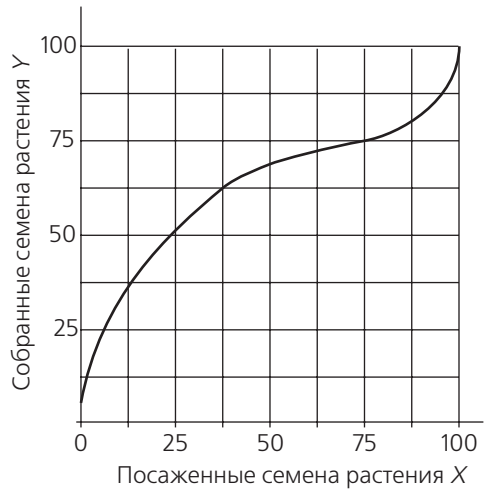
а) 100 %;
б) 50 %;
в) 30 %;
г) 18 %;
д) 0.

4. Какой человек наиболее приспособлен с эволюционной точки зрения? Выберите верный ответ.

1 — ребенок, не переболевший в детстве корью и ветряной оспой; 2 — 40-летняя женщина с 7 взрослыми детьми; 3 — 80-летняя

женщина с 1 взрослым ребенком; 4 — 100-летний мужчина без детей; 5 — бездетный мужчина, который пробегает километр за 2 мин.

5. Определенное количество семян растений *(X* и *Y)* смешали в различных пропорциях и посеяли на трех различных участках. После созревания растений и сбора урожая было обнаружено, что соотношение семян *X* и *Y*, полученных после сбора урожая, отличается от исходного соотношения, хотя общее число посаженных и полученных семян одинаково. Данные представлены на графике.



1) Каково соотношение семян, собранных с участка, где исходно было 25 % растений *X* и 75 % растений *Y*? Выберите номер верного ответа.

№	*X*	*Y*
1	25 %	75 %
2	40 %	60 %
3	50 %	50 %
4	60 %	40 %
5	75 %	25 %

2) Какие экологические отношения у видов *X* и *Y*? Выберите номер верного ответа.
1 — *X*- и *Y*-мутуалисты при низком процентном соотношении *X* : *Y*; 2 — *X*- и *Y*-мутуалисты при высоком процентном соотношении *X* : *Y*; 3 — *X* и *Y* конкурируют между собой, если произрастают совместно; 4 — *Y* более сильный конкурент при любых соотношениях *X* и *Y*; 5 — *X* паразитирует на *Y* при малом количестве семян *Y*.

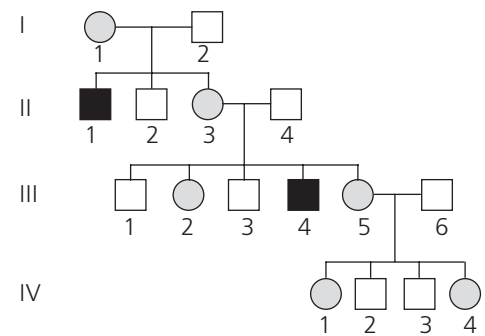
3) К какому числу будет стремиться отношение

$$\frac{\text{процент собранных семян растения } X}{\text{процент собранных семян растения } Y},$$

если они постоянно выращиваются на одном участке и начальное соотношение *X*/*Y* произвольно при условии, что количество каждого вида достаточно для его воспроизведения? Выберите верный ответ.

а) 2; г) 0,33; ж) 0,75;
б) 3; д) 1/7; з) 2/5;
в) 1; е) 0; и) 0,25.

6. Ниже представлена родословная дальтоников (черные квадраты — дальтоники).



1) Какова вероятность того, что женщина III-5 будет носителем гена дальтонизма, учитывая то, что она имеет двух здоровых сыновей?
2) Какова вероятность того, что ее следующий ребенок будет сыном-дальтоником?

7. Закрытые коллатеральные проводящие пучки, окруженные склеренхимной обкладкой в стеблях, — признак растений:

а) двудольных; в) однодольных;
б) травянистых; г) однолетних.

8. Зародыш семени состоит в основном из ткани:

а) механической;
б) образовательной;
в) запасающей;
г) является клеточной структурой.

9. Растения семейства Крестоцветные имеют соцветия:

а) головку;
б) корзинку, листовку;
в) коробочку, корзинку;
г) кисть.

10. Для того чтобы под действием корневого давления происходило движение воды, растению необходимо(-ы):

а) достаточное содержание воды в почве;
б) достаточное содержание кислорода в почве;
в) живые клетки корня;
г) все перечисленное выше.

11. У растений с ползучим стеблем на узлах развиваются корни:

а) главный и боковые;
б) придаточные и боковые;
в) боковые;
г) придаточные.

12. Общим для голосеменных и покрытосеменных растений является то, что:

а) они имеют триплоидный эндосперм;
б) они образуют плоды;
в) они в цикле развития спорофит доминирует над гаметофитом;
г) они появились в палеозое.

13. Многоклеточными образованиями чаще являются следующие выросты тканей:

1 — железистые трихомы листа герани; 2 — жгучие волоски крапивы; 3 — шипы розы морщинистой; 4 — трихомы корня в зоне всасывания; 5 — колючки боярышника.

а) 1, 2, 3, 4, 5;
б) 1, 3, 5;
в) 2, 3, 4, 5;
г) 1, 2, 3, 5;
д) 3, 5.

14. Для основных эпидермальных клеток двудольных растений характерны признаки:

1 — равноутолщенные первичные клеточные оболочки (кроме наружных); 2 — живой протопласт; 3 — клеточные оболочки часто

извилистые; 4 — хорошо развитый комплекс Гольджи и эндоплазматический ретикулум; 5 — равноутолщенные вторичные клеточные оболочки.

а) 1, 2, 3, 4, 5;
б) 2, 4, 5;
в) 1, 4;
г) 3, 5;
д) 1, 2, 3, 4.

15. При помощи ферментов плесневого гриба аспергилла в промышленных масштабах получают:

а) этиловый спирт;
б) сахар;
в) лимонную кислоту;
г) молочную кислоту.

16. Первым ученым, который доказал, что источником углерода для зеленого растения является углекислый газ, был:

а) М. В. Ломоносов;
б) Ж. Сенебье;
в) К. А. Тимирязев;
г) К. Линней.

17. Превращение хлоропластов в хромопласты в листьях наиболее активно происходит при:

а) низкой температуре, низкой освещенности;
б) низкой температуре, высокой освещенности;
в) высокой температуре, низкой освещенности;
г) высокой температуре, высокой освещенности.

18. Вторично утолщенной целлюлозной клеточной оболочки не имеют клетки ткани:

а) механической;
б) проводящей;
в) пробки;
г) образовательной;
д) хлорофиллоносной.

19. У каких растений наблюдается переход к вторичному строению корня?

а) Тыква;
б) ирис;
в) ландыш;
г) пшеница.

20. Осенняя остановка флоэмного транспорта веществ связана с закупоркой ситовидных пластинок:

а) целлюлозой;
б) гемицеллюлозой;
в) каллозой;
г) суберином.

21. Наличие у наземных растений развитых механических тканей является приспособлением к:

а) рассеянной солнечной радиации;
б) недостатку или избытку влаги в окружающей среде;
в) низкой плотности воздуха как среды обитания;
г) поглощению питательных веществ из почвенного раствора.

22. Черепная коробка, грудная клетка, позвоночник, таз образованы у взрослого человека разными костями, но у них есть общая функция:

а) защищают жизненно важные органы;
б) поддерживают тело в вертикальном положении;
в) способствуют прямохождению;
г) могут изменять свой объем.

23. Мышцы кожно-мускульного мешка дождевого червя:

а) продольные, кольцевые;
б) только продольные;
в) только кольцевые;
г) продольные, кольцевые и косые (поперечные).

24. Какой из ученых внес наибольший вклад в изучение погонофор (*Pogonophora*)?

а) К. И. Скрябин;
б) В. А. Догель;
в) А. И. Иванов;
г) М. С. Гиляров.

25. Тип Хордовые делится на подтипы:

1 — Черепные; 2 — Личиночнохордовые, или Оболочники; 3 — Иглокожие; 4 — Бесчерепные; 5 — Полухордовые.

а) 1, 4, 5;
б) 2, 3;
в) 1, 2, 4, 5;
г) 1, 2, 4;
д) 1.

26. Внекишечное пищеварение среди иглокожих наблюдается у:

а) морских звезд;
б) морских лилий;
в) голотурий;
г) морских ежей;
д) нет правильного ответа.

27. Первые наземные позвоночные произошли от предков рыб:

а) лучеперых;
б) кистеперых;
в) цельноголовых;
г) двоякодышащих.

28. При возникновении теплокровности решающим стал признак:

а) появление волосяного или перьевого покрова;
б) четырехкамерное сердце с неполной перегородкой;
в) альвеолярная структура легких, увеличивающая интенсивность газообмена;
г) полное разделение артериальной и венозной крови в системе кровообращения.

29. Укажите анатомические образования, входящие в состав мягкого скелета сердца.

1 — правый фиброзный треугольник; 2 — левый фиброзный треугольник; 3 — правое фиброзное кольцо; 4 — левое фиброзное кольцо.

а) 1, 2;
б) 3, 4;
в) 1, 2, 3, 4;
г) 1, 4;
д) 2, 3.

30. Укажите мышцы, поднимающие ребра.

1 — верхняя задняя зубчатая мышца; 2 — передняя зубчатая мышца; 3 — поперечная мышца груди; 4 — наружные межреберные мышцы.

а) 1, 2, 3, 4;
б) 1, 4;
в) 2, 3;
г) 1, 2, 4;
д) 3.

31. Какие из суставов относятся к комбинированным суставам?

1 — межпозвоночные суставы; 2 — атланто-затылочный сустав; 3 — реберно-позвоночные суставы; 4 — проксимальный и дистальный лучелоктевой суставы.

а) 1, 2, 3, 4;
б) 1, 4;
в) 2, 3;
г) 1, 2, 4;
д) 3.

32. В состав лицевого отдела черепа входят кости:

а) скуловая, височная, теменная, лобная, затылочная;
б) парные: височная, теменная; непарные: затылочная, лобная, клиновидная и решетчатая;
в) парные: слезная, верхнечелюстная; непарные: подъязычная, скуловая;
г) парные: верхнечелюстная, скуловая; непарные: нижнечелюстная, подъязычная.

33. Наибольшая вероятность возникновения беременности у женщины наблюдается на:

а) 1–7-й день менструального цикла;
б) 11–14-й день менструального цикла;
в) 18–21-й день менструального цикла;
г) 21–28-й день менструального цикла.

34. Мечевидный отросток — часть (вырост):

а) лопатки;
б) височной кости;
в) грудины;
г) бедренной кости.

35. Внутреннее дыхание осуществляется в:

а) носовой полости;
б) кровяном русле;
в) эритроцитах;
г) клетках тканей.

36. Укажите кости черепа, внутри которых имеется воздухоносная полость:

а) клиновидная кость;
б) затылочная кость;
в) височная кость;
г) небная кость;
д) воздухоносная полость в костях черепа у человека отсутствует.

37. Укажите функции, которые выполняет подкожная мышца шеи:

а) предохраняет подкожные вены от сдавления;
б) опускает нижнюю челюсть;
в) наклоняет шейную часть позвоночника в определенную сторону;
г) тянет вверх грудную клетку.

38. Укажите отдел двенадцатиперстной кишки, в который открываются общий желчный и панкреатический протоки:

а) восходящая часть;
б) нисходящая часть;
в) горизонтальная часть;
г) верхняя часть.

39. Укажите структуры, входящие в состав форникального аппарата почки:

а) соединительная ткань, охватывающая почечный сосочек;
б) мышечная оболочка стенок почечной лоханки;
в) кольцеобразный мышечный слой стенок малых чашечек;
г) дистальный извитой каналец.

40. Укажите части тимуса, в которых располагаются тимические тельца (Гассаля):

а) подкапсулярная зона;
б) корковое вещество;
в) междольковые перегородки;
г) мозговое вещество.

41. Стенки полых внутренних органов образованы различными тканями, которые располагаются в определенной последовательности. Расположение слоев тканей от самого внутреннего к наружному будет следующим:

а) эпителий → подслизистая основа → мышечный слой → соединительнотканная пластинка;
б) соединительнотканная пластинка → мышечный слой → подслизистая основа → эпителий;
в) эпителий → соединительнотканная пластинка → мышечный слой → подслизистая основа;
г) эпителий → мышечный слой → подслизистая основа → соединительнотканная пластинка.

42. Физиологическими эффектами этилена являются:

1 — апикальное доминирование; 2 — нарушение покоя почек; 3 — утолщение стебля; 4 — стимуляция созревания плодов; 5 — стимуляция цветения ананаса.

а) 1, 2, 3;
б) 3, 4, 5;
в) 1, 2, 3, 4, 5;
г) 1;
д) 4.

43. Настиями являются:

1 — рост корня к центру Земли; 2 — открывание-закрывание цветков; 3 — функционирование гидатод; 4 — опускание листьев в дождь под тяжестью воды; 5 — опускание листьев на ночь.

а) 1, 4, 5;
б) 2, 3;
в) 1, 2, 3, 4, 5;
г) 1, 5;
д) 2, 5.

44. Плазмолиз в клетке, осмотическое давление в которой равно 0,9 МПа, будет происходить при погружении в раствор, осмотическое давление которого равно:

а) 0,1 МПа;
б) 0,5 МПа;
в) 0,7 МПа;
г) 0,9 МПа;
д) 1,1 МПа.

45. Каковы главные «двигатели» передвижения воды по сосудам ксилемы?

1 — диффузия ионов в растворе, заполняющем сосуды ксилемы; 2 — транспирация; 3 — адгезия; 4 — когезия; 5 — нагнетающее действие корневого давления.

а) 1, 3, 5;
б) 2, 4;
в) 2;
г) 3, 4;
д) 2, 5.

46. Наибольшее осмотическое давление клеточного сока у:

а) степных растений;
б) гигрофитов;
в) галофитов;
г) мезофитов.

47. Клетки, выполняющие свою функцию при сохранении протопласта:

1 — склереиды эндокарпия; 2 — пробка перидермы; 3 — членик сосуда трахеи; 4 — хлоренхима; 5 — клетки первичной коры.

а) 1;
б) 3;
в) 4, 5;
г) 1, 3, 5;
д) 2, 3, 4.

48. Подсчитайте внутриклеточную концентрацию калия у *Escherichia coli*, если измеренное содержание калия равно 7,8 мкг на миллиграмм сухой массы клеток. Предположим, что все ионы калия находятся в цитозоле в свободной форме (не связаны с макромолекулами) и занимают внутриклеточный объем, равный 2 мкл на миллиграмм сухой массы клеток. Атомный вес калия равен 39 Да.

а) 1 М;
б) 10 мМ;
в) 100 мМ;
г) 1000 мкМ.

49. Некоторые вещества способны стабилизировать цитоплазматические микротрубочки и микротрубочки веретена деления. К таким веществам относятся:

1 — таксол; 2 — циклоспорин; 3 — актиномицин *D*; 4 — колхицин; 5 — эпотилон.

а) 1, 2, 3, 4, 5;
б) 1, 5;
в) 1, 4, 5;
г) 2, 3;
д) 3, 4, 5.

50. Примером заякоривающих межклеточных соединений, связанных с промежуточными филаментами, являются:

1 — фокальные контакты; 2 — десмосомы; 3 — сцепляющие ленты; 4 — нексусы; 5 — полудесмосомы.

а) 1, 2, 3, 4, 5;
б) 1, 2, 3, 5;
в) 4;
г) 2, 5;
д) нет верного ответа.

51. Какова правильная последовательность событий иммунологических ответов в процессе вирусной инфекции?

Коды:
1 — активация киллерных клеток; 2 — образование антител; 3 — активация В-клеток; 4 — внедрение вирусов.

а) $4 \to 2 \to 3 \to 1$;
б) $3 \to 2 \to 1 \to 4$;
в) $4 \to 1 \to 3 \to 2$;
г) $4 \to 3 \to 2 \to 1$.

52. На планете Рама ДНК состоит из шести типов нуклеотидов: A, B, C, D, E, F. Нуклеотиды A и B были названы марцинами, C и D — орсинами, E и F — пиринами. В ДНК всех организмов планеты Рама соблюдаются следующие количественные закономерности: A = C = E, B = D = F, общее число марцинов равно общему числу орсинов и общему числу пиринов соответственно. Согласно данным генетического анализа организмы должны быть диплоидными. При митозе образуются три дочерние клетки. Гаметы равноценные. Сколько клеток образуется при мейозе?

а) 2;
б) 3;
в) 4;
г) 6;
д) 9.

53. Место локализации пентозофосфатного пути в клетке — это:

а) матрикс митохондрий;
б) межмембранное пространство митохондрий;
в) гиалоплазма;
г) глиоксисомы.

54. У ранних эмбрионов позвоночных на восьмиклеточной стадии большинство клеток связано друг с другом:

а) синаптическими контактами;
б) сцепляющими контактами;
в) плотными соединениями;
г) щелевыми контактами.

55. В 1898 г. К. Гольджи выявил образования, названные им «внутренним сетчатым аппаратом», в:

а) клетках почечных канальцев;
б) клетках эпителия кишки;
в) клетках эндотелия сосудов;
г) нервных клетках.

56. Аллель А эпистатичен по отношению к аллелю В. Какие(-ое) из следующих утверждений верны(-о)?

1 — аллели А и В находятся в одном локусе; 2 — аллели А и В находятся в разных локусах; 3 — аллели А и В обязательно находятся на одной хромосоме; 4 — аллели А и В могут находиться на гомологичных хромосомах; 5 — аллели А и В могут находиться на разных, негомологичных хромосомах.

а) 1, 3;
б) 2, 4, 5;
в) 5;
г) 4;
д) 2.

57. Что у эукариот в среднем больше по сравнению с прокариотами?

1 — размер генома; 2 — число генов в геноме; 3 — размер генов; 4 — плотность генов (число генов на единицу длины ДНК); 5 — число белков, кодируемых одним геном; 6 — разнообразие плазмид; 7 — размеры митохондрий.

а) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7;
б) 1, 2, 3, 4, 6, 7;
в) 1, 2, 5;
г) 1, 2, 3, 5;
д) 1, 2, 4, 6, 7;
е) 1, 2, 3.

58. Основным участком, необходимым для осуществления транскрипции с промоторов генов домашнего хозяйства *E. coli,* является:

а) ТАТА-бокс;
б) участок-10 (бокс Прибнова);
в) последовательность Шайн — Дальгарно;
г) последовательность Петуховой — Лимоновой;
д) ГЦ-богатый участок в области промотора.

59. В геноме бактерий некоторые гены организованы в оперон. Какое из утверждений об опероне верно?

а) Гены оперона являются мозаичными структурами, представленными интронами и экзонами;
б) трансляция всех генов одного оперона начинается в одном и том же кодоне инициации;

в) белки, кодируемые генами одного оперона, транслируются с одной общей молекулы мРНК;
г) трансляция мРНК всех генов одного и того же оперона терминируется общим стоп-кодоном.

60. Замена пары А—Т на G—C в результате мутации и последующего процесса репликации называется:

а) транзиция;
б) трансверсия;
в) транспозиция;
г) трансформация.

61. Ядерный белок ДНК-полимераза, синтезированный в цитоплазме клетки, попадает в ядро через ядерные поры путем:

а) пассивной диффузии через гидрофильные каналы;
б) транспорта с затратой энергии благодаря наличию специфической сигнальной последовательности в его составе;
в) опосредованного рецепторами эндоцитоза;
г) специфической сигнальной последовательности белка без потребления энергии.

62. Ретротранспозоны отличаются от ДНК-транспозонов:

а) наличием в ходе транспозиции стадии обратной транскрипции;
б) ретротранспозоны не содержат генов, а транспозоны содержат;
в) при перемещении из одного места интеграции в другое у ретротранспозонов происходит разделение цепей ДНК;
г) ретротранспозоны не способны к транспозиции;
д) ретротранспозонов вообще не существует.

63. Какой из процессов обладает наибольшей точностью (менее вероятно совершение ошибки)?

а) Трансляция;
б) транскрипция;
в) репликация;
г) рекомбинация.

64. Партеногенез — это развитие:

а) женского организма из зиготы;
б) мужского организма из зиготы;
в) организма из неоплодотворенной яйцеклетки;
г) организма из сперматозоида (спермия).

65. Сколько телец Барра вы предполагаете увидеть в клетках человека с кариотипом XXXY?

а) 3;
б) 2;
в) 1;
г) ни одного.

66. Если у данного гена может быть 5 аллелей, то сколько существует возможных генотипов по этому гену?

а) 32; в) 15;
б) 25; г) 5.

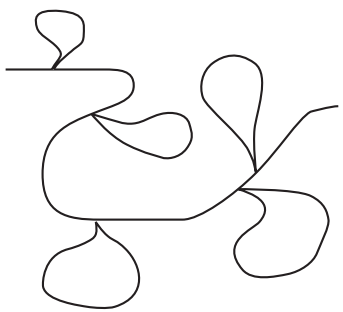
67. Анализирующее скрещивание применяют для определения:

а) фенотипа; в) пола;
б) генотипа; г) фертильности.

68. Для изучения соотношения генетической и социальной составляющих признака человека (например, склонности к алкоголизму) больше подходит метод:

а) генеалогический; в) близнецовый;
б) гибридологический; г) цитогенетический.

69. Вы выделили ДНК эукариотического гена, денатурировали ее и гибридизовали с мРНК этого же гена. В электронном микроскопе вы увидели следующую картинку (см. рисунок).



Сколько экзонов в изучаемом вами гене?

а) 6;
б) 5;
в) 4;
г) 2;
д) определить невозможно.

70. Вы и 19 ваших друзей (соотношение полов 1 : 1) построили плот, на котором доплыли до необитаемого острова и образовали новую, полностью изолированную популяцию. Двое ваших друзей были носителями гена цистофиброза *c* (т. е. они были гетерозиготны по этому гену). Этот ген *c* в гомозиготном состоянии вызывает цистофиброз (муковисцидоз). Учитывая, что частота этой аллели с ростом популяции не меняется, определите, какова будет частота встречаемости муковисцидоза на острове:

а) 0,05 %; в) 0,25 %;
б) 0,0025 %; г) 0,5 %.

71. Конечными продуктами обмена углеводов являются:

а) углекислый газ, мочевина;
б) углекислый газ, вода;
в) углекислый газ, вода, мочевина;
г) углекислый газ, вода, соли фосфорной кислоты.

72. В изоэлектрической точке белок:

а) обладает наибольшей степенью ионизации;
б) является анионом;
в) является катионом;
г) имеет наименьшую растворимость.

73. Трансмембранный электрохимический потенциал ионов H^+ на внутренней мембране митохондрий формируется благодаря:

а) простой диффузии; в) активному транспорту;
б) облегченной диффузии; г) осмосу.

74. Какое из утверждений является правильным?

а) Трансферазы — ферменты, ускоряющие реакции переноса атомных групп и молекулярных остатков от одного соединения к другому;
б) мутазы — ферменты, катализирующие реакции переноса ацильных остатков;
в) киназы — ферменты, катализирующие межмолекулярный перенос атомов и атомных групп;
г) изомеразы — ферменты, катализирующие межмолекулярный перенос атомов и атомных групп.

75. Резервные белки семян растений в отличие от резервных липидов и углеводов могут выступать в качестве источника:

а) энергии;
б) углерода;
в) азота;
г) незаменимых аминокислот.

76. Растения отличаются от большинства животных наличием в своих клетках специализированных органелл — глиоксисом. Это отличие имеет первостепенное значение для метаболизма растений, так как позволяет им осуществлять реакции глиоксилатного цикла. Данный цикл является вариацией цикла Кребса (с тем отличием,

что изоцитрат под действием особого фермента — изоцитрат-лиазы распадается на глиоксилат и сукцинат, последний затем поступает в митохондрии и дополнительно включается в цикл Кребса). Таким образом, можно сделать вывод, что глиоксилатный цикл необходим растениям для:

а) снижения количества ядовитых промежуточных метаболитов цикла Кребса;
б) получения основного количества АТР, когда нет других субстратов окисления, кроме жирных кислот;
в) осуществления конверсии жирных кислот в сахарозу;
г) используется как обходной путь для поддержания количества ацетил-КоА в клетке.

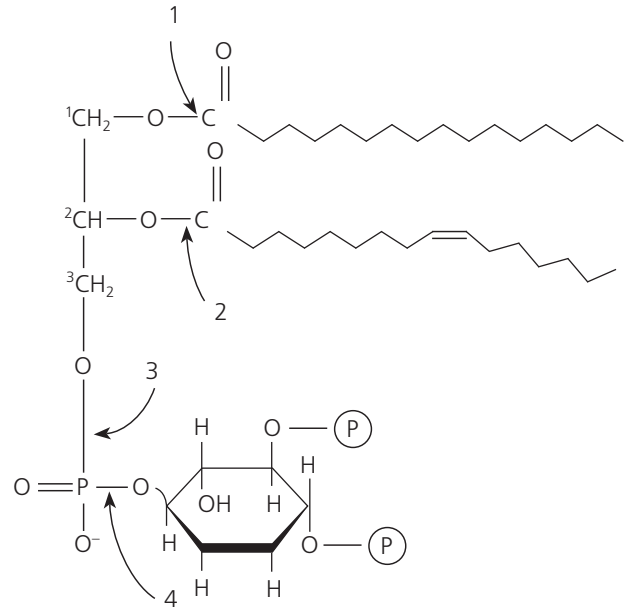
77. Антигены групп крови в системе АВ0 по своей химической природе являются:

а) белками;
б) полисахаридами;
в) гликосфинголипидами;
г) пептидными производными.

78. Как известно, ДНК отличается от РНК с химической точки зрения не только составом азотистых оснований (в ДНК — Т, а в РНК вместо него — У), но и тем, что основным сахаром в ДНК является дезоксирибоза, а в РНК — рибоза. Именно на последнем различии основана большая устойчивость ДНК по сравнению с РНК к гидролизу:

а) неорганическими кислотами;
б) щелочами;
в) ферментами;
г) растворами солей с высокой ионной силой.

79. Клетки животных обладают набором различных фосфолипаз — ферментов, расщепляющих сложноэфирные связи в липидах. Некоторые из них, например фосфолипаза С, являются важными элементами сигнальных путей. Ниже приведен некий диацилглицерофосфоинозитолфосфат, который под действием активной фосфолипазы С образует два вторичных мессенджера — инозитолфосфат и диацилглицерол. Какие обозначенные номерами сложноэфирные связи расщепляет фосфолипаза С?



а) 1, 2;
б) 3, 4;
в) 3;
г) 4.

80. Подберите каждому гормону соответствующее место синтеза.

1. Секретин	а) щитовидная железа
2. Лютеинизирующий гормон	б) аденогипофиз
3. Трийодтиронин	в) поджелудочная железа
4. Адреналин	г) кора надпочечников
5. Кальцитонин	д) мозговое вещество надпочечников
6. Альдостерон	

а) 1 — в; 2 — б; 3 — а; 4 — д; 5 — а; 6 — г;
б) 1 — б; 2 — г; 3 — б; 4 — г; 5 — в; 6 — д;
в) 1 — г; 2 — б; 3 — а; 4 — г; 5 — б; 6 — д;
г) 1 — в; 2 — г; 3 — б; 4 — д; 5 — г; 6 — г;
д) 1 — г; 2 — б; 3 — г; 4 — д; 5 — д; 6 — б.

81. Одно из приведенных положений не соответствует истине. Какое?

а) Одним из конечных продуктов обмена веществ является вода;
б) первичная моча здорового человека содержит 0,1 % глюкозы;

в) в результате расщепления гликогена до глюкозы выделяется энергия, которая не запасается в макроэргических связях АТФ;
г) при недостатке в организме человека тимина развивается полиневрит;
д) при интенсивной работе в мышцах накапливается кислота.

82. Какие ферменты расщепляют углеводы до моносахаридов в пищеварительной системе человека?

1 — α-амилаза; 2 — лактаза; 3 — гексокиназа; 4 — мальтаза; 5 — сахараза; 6 — галактозилтрансфераза; 7 — энтерокиназа; 8 — гликогенсинтетаза; 9 — лактатдегидрогеназа; 10 — пируваткиназа.

а) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10;
б) 3, 6, 8, 9, 10;
в) 1, 2, 3, 4, 5, 6;
г) 1, 2, 4, 5;
д) 1, 3, 4, 6, 7;
е) 2, 3, 4, 5, 7, 9.

83. При расщеплении углеводов в клетке молекулы АТФ синтезируются:

1 — при распаде полисахаридов до моносахаридов; 2 — при гликолизе; 3 — в гексокиназной реакции; 4 — в цикле Кребса; 5 — в дыхательной цепи; 6 — в световой фазе фотосинтеза; 7 — в темновой фазе фотосинтеза.

а) 1, 2, 3, 4, 5, 6;
б) 1, 2, 4, 5;
в) 2, 4, 5, 6;
г) 4, 5, 6;
д) 2, 4, 5;
е) 2, 3, 4, 5, 6.

84. Какой процент кислорода от всего поступающего в организм количества потребляется мозгом взрослого человека?

а) 10–12 %;
б) 20–25 %;
в) 45–50 %;
г) 70 %.

85. В нервной системе около 25 % липидного состава занимают:

а) стеролы;
б) гликолипиды;
в) фосфолипиды;
г) сульфатиды.

86. Супероксиддисмутаза катализирует реакцию:

а) $2O_2^- + 2H^+ \rightarrow H_2O_2 + O_2$;
б) $O_2 + e^- \rightarrow O_2^-$;
в) $O_2^- + e^- - \rightarrow O_2^{2-}$;
г) $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$.

87. Супероксиддисмутаза отсутствует у:

а) крысы;
б) пескожила;
в) черепахи;
г) морских рыб;
д) нет верного ответа.

88. Какой белок в организме человека входит в состав межклеточного вещества костной ткани?

а) Кератин;
б) альбумин;
в) протромбин;
г) муцин;
д) коллаген;
е) гистон.

89. Сопряженные двойные связи —CH═CH—CH═CH—:

а) встречаются в жирных кислотах растительного происхождения;
б) встречаются в жирных кислотах животного происхождения;
в) не встречаются в жирных кислотах естественного происхождения;
г) имеются в арахидоновой кислоте;
д) имеются в линолевой и линоленовой кислотах.

90. Активированная форма вещества способна вступать в реакции синтеза без дополнительного участия нуклеозидтрифосфатов. Что является активированной формой: 1 — глюкозы; 2 — аланина; 3 — пальмитиновой кислоты?

а — УДФ-глюкоза; б — аланиладенилат; в — пальмитоил-S КоА; г — пальмитоиладенилат; д — аланил-S КоА; е — глюкозо-6-фосфат.

а) 1 — е, 2 — б, 3 — в;
б) 1 — а, 2 — д, 3 — г;
в) 1 — е, 2 — д, 3 — г;
г) 1 — а, 2 — б, 3 — в.

91. Резервный полисахарид большинства сложноцветных — инулин — относится к:

1 — гомополисахаридам; 2 — полиглюкозанам; 3 — гетерополисахаридам; 4 — полифруктозанам; 5 — декстранам; 6 — гемицеллюлозам.

а) 1, 5; в) 1, 2; д) 1, 4;
б) 3, 6; г) 3, 5; е) 2, 3.

92. Какие из положений верно характеризуют гликолиз?

1 — гликолиз — это гидролитический анаэробный процесс, приводящий к распаду одной молекулы глюкозы на две молекулы молочной кислоты; 2 — гликолиз начинается в реакции фосфорилирования D-глюкозы гексокиназой с образованием глюкозо-6-фосфата; 3 — кроме глюкозы в гликолиз может вовлекаться только фруктоза, а другие гексозы (манноза, галактоза) используются на синтез полисахаридов и в гликолиз не вступают; 4 — наряду с глюкозой в гликолиз могут вступать другие различные гексозы, их инертные молекулы активируются, фосфорилируются за счет АТФ, превращаются в глюкозо-6-фосфат; 5 — гексокиназа способна катализировать превращениене не только D-глюкозы, но также многих других гексоз (D-фруктозы, D-маннозы, D-глюкозамины).

а) 1, 2; в) 2, 3, 5; д) 1, 2, 4, 5.
б) 1, 2, 3; г) 2, 4, 5;

93. АТФ по величине стандартной свободной энергии гидролиза, равной –4,5 кДж · моль$^{-1}$, занимает промежуточное положение между высокоэнергетическими и низкоэнергетическими фосфатсодержащими соединениями. Какие фосфатсодержащие соединения являются более высокоэнергетическими, чем АТФ?

1 — глюкозо-1-фосфат; 2 — фосфоенолпируват; 3 — глицерофосфат; 4 — 1,3-дифосфоглицерат.

а) 1, 2; в) 1, 4; д) 2, 4;
б) 1, 3; г) 2, 3; е) 3, 4.

94. Чем объясняется необратимость реакции гидролиза АТФ?

1 — большой отрицательной величиной стандартной свободной энергии гидролиза; 2 — оба продукта реакции несут отрицательные заряды, что препятствует сближению; 3 — в продуктах реакции электроны занимают низкие энергетические уровни; 4 — катионы Mg, находящиеся в комплексе с АТФ и АДФ, обеспечивают необратимость процесса.

а) 1, 2, 3, 4; в) 1, 2; д) 1, 4;
б) 1, 2, 3; г) 1; е) 1, 2, 4.

95. При увеличении содержания холестерина в биологической мембране:

1 — уменьшается толщина бислоя; 2 — возрастает плотность упаковки фосфолипидов в бислое; 3 — повышается устойчивость бислоя; 4 — увеличивается сегментальная подвижность ацильных остатков фосфолипидов в бислое; 5 — уменьшается проницаемость бислоя.

а) 1, 2, 3, 4; в) 2, 3, 5; д) 1, 2, 3, 4, 5.
б) 2, 3, 4; г) 1, 2, 3, 5;

96. Установлено, что в сыворотке крови на долю альбуминов приходится 54—58 % от общего уровня белка, их количество велико и составляет 35—45 г/дм^3. Что характеризует эту важнейшую группу сывороточных белков и их функции?

1 — транспортируют свободные жирные кислоты из печени и билирубин в печень; 2 — транспортируют железо. Трансферрин относится к альбуминам; 3 — не являются гликопротеинами; 4 — участвуют в удалении ядовитых веществ, например тяжелых металлов; 5 — протромбин, профермент тромбина, является альбумином.

а) 1, 2, 3, 4, 5; в) 3, 4, 5; д) 2, 3, 4.
б) 1, 2, 3, 4; г) 1, 3, 4;

97. В организме взрослого человека массой около 70 кг каждые 24 ч генерируется и высвобождается в среднем 8000 кДж энергии. За это время существенно не изменяются ни масса тела, ни его структура и состав. Поэтому вся энергия, за исключением количества, потраченного на выполнение физической работы и метаболические нужды, выделяется в виде тепла и необратимо рассеивается в окружающей среде. Весь процесс обеспечивает поддержание температуры тела на уровне около 36,6 °C. Что произойдет в организме теплокровного животного, если его поместить в холодные для него условия?

1 — резко возрастет гидролиз АТФ, а высвободившаяся энергия потратится на подогрев; 2 — в результате гидролиза АТФ актомиозином будут сокращаться скелетные мышцы, начнется мышечная дрожь, т. е. усилится теплообразование в мышцах; 3 — начнется рассеяние энергии свободного окисления, когда дыхание протекает с максимальной скоростью, но АТФ не образуется; 4 — усилится внутриклеточный распад белков до аминокислот, так как в результате этого процесса энергия выделяется в виде тепла и не идет на синтез АТФ.

а) 1, 2; в) 3, 4; д) 1, 2, 3;
б) 2, 3; г) 1, 4; е) 1, 2, 3, 4.

98. Человеческий гормон инсулин, содержащий две полипептидные цепи, синтезируется как препротеин (полипептидный предшественник) и модифицируется перед секрецией во внеклеточное пространство. Какое из утверждений верно?

а) полипептидные цепи синтезируются на рибосомах, находящихся в цитозоле, и модифицируются в комплексе Гольджи;
б) полипептидные цепи синтезируются на рибосомах, находящихся на мембране эндоплазматической сети, и модифицируются в комплексе Гольджи;
в) одна полипептидная цепь синтезируется на рибосомах, находящихся в цитозоле, а другая — на рибосомах, находящихся на эндоплазматической сети; затем они модифицируются в цитозоле и комплексе Гольджи соответственно;
г) полипептидные цепи синтезируются на рибосомах, находящихся в цитозоле, и модифицируются в цитозоле.

99. Ауксотрофные бактерии чаще всего будут встречаться среди представителей:

а) свободноживущих бактерий;
б) патогенов человека и животных;
в) патогенов растений;
г) как патогенов человека и животных, так и патогенов растений.

100. Особенностью триптофанового оперона бактерий является:

а) регуляция оперона осуществляется только путем аттенуации;
б) он относится к индуцибельным оперонам;
в) репрессор TrpR в отсутствии триптофана неактивен;
г) аттенюатор является частью первого структурного гена.

101. Движущей силой для вращения жгутиков бактерий является:

а) всегда градиент ионов H^+;
б) градиент ионов Na^+;
в) градиент ионов K^+;
г) градиент ионов H^+ или Na^+ (в зависимости от вида бактерий).

102. Антибиотик пенициллин действует главным образом:

а) на активно делящиеся клетки бактерий;
б) на покоящиеся клетки бактерий;
в) на клетки бактерий без клеточной стенки;
г) только на грамотрицательные бактерии.

103. В геноме кишечной палочки многократно умножены (амплифицированы) гены:

а) биосинтеза антибиотиков;
б) устойчивости к тяжелым металлам;
в) тРНК;
г) утилизации лактозы.

104. Популяция, как и сообщество, имеет несколько свойств. Какие из характеристик относятся к уровню сообщества?

а) Разнообразие видов, стратификация, относительное обилие самок, трофическая сеть;
б) разнообразие видов, возрастное распределение, смертность особей, трофическая сеть;
в) разнообразие когорт (определенных групп внутри популяции или сообщества), доминантность, возрастное распределение, трофическая сеть;
г) разнообразие видов, доминантность, относительное обилие, трофическая сеть;
д) разнообразие видов, плотность, смертность особей, возрастная структура.

Часть В

1. Отметьте верное суждение знаком «+», а ошибочное — знаком «–».

	Строение парных плавников кистеперых рыб гомологично строению конечностей у наземных позвоночных животных
	Червеобразный отросток (аппендикс) не имеет полости
	Кора мозжечка и больших полушарий имеет принципиально одинаковое гистологическое строение
	Основные запасы воды в клетках растений находятся в пластидах
	Среди хордовых есть виды, ведущие сидячий образ жизни
	АТФ может играть роль нейромедиатора
	Как и рибосомы, митохондрии эукариот крупнее, чем у прокариот, и имеют больший коэффициент осаждения
	Получившаяся в результате митоза клетка не может сразу, без периода интерфазы, поделиться еще раз
	Гомологичные органы возникают в результате конвергенции
	Биомасса живых организмов на каждой последующей ступени пищевой цепи всегда меньше биомассы организмов предыдущей ступени

2. Напишите названия терминов, исходя из определений соответствующих понятий.

Определение	Термин
Низкорослое (высота от 5 до 60 см) многолетнее растение с древеснеющими сильно ветвящимися побегами, обычно не имеющее явно выраженного главного ствола	
Утрата белковой молекулой своей нативной конфигурации	
Направленное ростовое движение органов растений, вызванное односторонним действием какого-либо раздражителя	
Бесцветная жидкость, по составу близкая к плазме крови, но менее вязкая, способная свертываться	
Ферментативный анаэробный процесс негидролитического распада углеводов до молочной кислоты	
Пространственная взаимодополняемость молекул ДНК, приводящая к образованию водородных связей	
Наука о сезонных явлениях природы, сроках их наступления и причинах, определяющих эти сроки	

Определение	Термин
Изменение формы стопы, характеризующееся опусканием продольного или поперечного свода стопы	
Свойственный клеткам всех организмов процесс восстановления природной структуры ДНК, поврежденной при нормальном синтезе ДНК в клетке, а также физическими или химическими агентами	
У растений — более раннее созревание женских половых органов, что препятствует самоопылению. У животных — последовательное функционирование особи в качестве самки, а затем самца	

3. Сопоставьте два утверждения или показателя (обозначены буквами А и Б) и дайте ответ в форме: А > Б; А < Б; А = Б. Знак «>», «<» или «=» внесите в средний столбец таблицы.

А. Содержание этилена в листьях в конце лета		**Б.** Содержание этилена в листьях в начале лета
А. Оптимальная температура прорастания семян редиса		**Б.** Оптимальная температура прорастания семян томатов
А. Длина ушей у лисиц, обитающих в южных широтах		**Б.** Длина ушей у лисиц, обитающих в северных широтах
А. Влияние факторов окружающей среды (температуры) на формирование пола у пресмыкающихся		**Б.** Влияние факторов окружающей среды (температуры) на формирование пола у птиц
А. Интенсивность протекания физиологических процессов у живых организмов, находящихся в анабиозе		**Б.** Интенсивность протекания физиологических процессов у живых организмов, находящихся в зимней спячке
А. Суточная потребность человека в витамине С		**Б.** Суточная потребность человека в витамине D
А. Рост ребенка при избыточном вырабатывании соматотропного гормона		**Б.** Рост ребенка при недостаточном вырабатывании соматотропного гормона
А. При сверхдоминировании признак, проявляемый гетерозиготой Аа		**Б.** При сверхдоминировании признак, проявляемый гомозиготой АА
А. Эффективность расщепления жиров в утренние часы		**Б.** Эффективность расщепления жиров в вечерние часы
А. Количество хромосом в 22-й паре при болезни Дауна		**Б.** Количество хромосом в 22-й паре у здорового человека

4. *Fox*-оперон включает четыре участка — A, B, C и D и кодирует синтез ферментов 1 и 2. Мутации в каждом из этих участков приводят к различным эффектам. В таблице представлены дефекты, вызываемые мутациями в участках A, B, C или D. Соединение *Fox* является регулятором работы *Fox*-оперона. Знак «+» указывает на то, что фермент синтезируется, знак «–» — фермент не синтезируется.

Мутация в участках	**Соединение *Fox* отсутствует**		**Соединение *Fox* присутствует**	
	Фермент 1	**Фермент 2**	**Фермент 1**	**Фермент 2**
Нет мутации	–	–	+	+
A	–	–	–	+
B	–	–	–	–
C	–	–	+	–
D	+	+	+	+

1) Определите, оперон *fox* — индуцибельный или репрессибельный? Отметьте правильный ответ знаком «+».

Индуцибельный	
Репрессибельный	

2) Идентифицируйте участки A, B, C и D и определите их функцию в составе *fox*-оперона.

Функция участка	**Участок**
Регуляторный ген	
Промотор	
Структурный ген для фермента 1	
Структурный ген для фермента 2	

5. Ниже перечислен ряд мутационных изменений в ДНК. Для каждого из них подберите верное утверждение относительно природы мутаций из правого столбца таблицы. Утверждения из правого столбца и могут быть использованы несколько раз. Результаты внесите в таблицу ответов.

1	Пара оснований A-T в гене дикого типа изменилась на пару Г-Ц	a	Транзиция
2	Пара оснований A-T изменилась на пару T-A	b	Замена пар нуклеотидов
3	Последовательность AAGCTTATCG изменилась на AAGCTATCG	c	Трансверсия
4	Последовательность AAGCTTATCG изменилась на AAGCTTTATCG	d	Инверсия
5	Последовательность AACGTTATCG изменилась на AATGTTATCG	e	Транслокация
6	Последовательность AACGTCACAACACATCG изменилась на AACGTCACATCG	f	Делеция
		g	Инсерция (вставка)
7	Генетическая карта представленного участка хромосомы изменилась с *bog-rad-fox*1-*fox*2-*try-duf* (где *fox*1 и *fox*2 имеют высокую степень гомологии и являются недавно дивергировавшими генами) на *bog-rad-fox*1-*fox*3-*fox*2-*try-duf* (где новый ген *fox*3, один конец которого имеет высокую степень гомологии с *fox*1, а другой конец — с геном *fox*2)	h	Дезаминирование
		i	Облучение *x*-лучами
		j	Интеркалятор
		k	Неравный кроссинговер
8	Генетическая карта участка хромосомы изменилась с *bog-rad-fox*1-*fox*2-*try-duf* на *bog-rad-fox*2-*fox*1-*try-duf*		
9	Генетическая карта участка хромосомы изменилась с *bog-rad-fox*1-*met-qui-txu-sqm* на *bog-txu-qui-met-fox*1-*rad-sqm*		

Таблица ответов

1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ ОЛИМПИАДА. 2007/2008 учебный год

11 класс

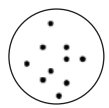
Часть А

1. Мазок крови человека показал повышенное по сравнению с нормой содержание эозинофилов. Что является наиболее вероятной причиной этого?

а) Паразитарная, грибковая или ретровирусная инфекция;
б) анафилактический шок;
в) снижение количества лейкоцитов (лейкопения);
г) ответная реакция организма на бактериальную инфекцию;
д) гемостаз.

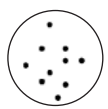
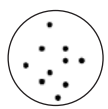
2. Группа крови у человека определяется путем постановки реакции агглютинации при использовании сыворотки крови, содержащей анти-А и анти-В антитела.

Реакция агглютинации



Отрицательная реакция

В таблице приведены результаты анализа группы крови пациента.

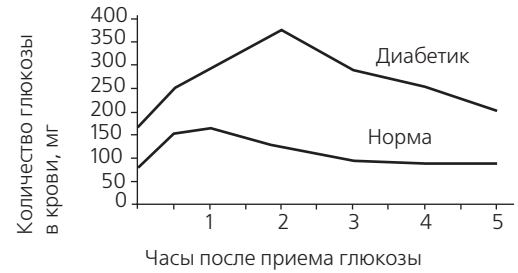
Реакция агглютинации в присутствии			
анти-А и анти-В антител	**анти-А антител**	**анти-В антител**	**без антител**
			

Какой вывод вы можете сделать относительно группы крови исследуемого человека?

а) Он имеет вторую группу крови;
б) родители этого человека имели первую и вторую группы крови;
в) этому человеку нельзя переливать кровь второй и третьей групп;

г) на поверхности эритроцитов у этого человека имеются антигены В-типа;
д) кровь этого человека можно переливать людям с первой или третьей группой крови.

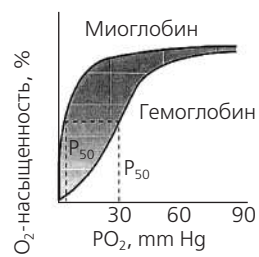
3. На графике приведено содержание глюкозы в крови больного диабетом.



Проведенный через три часа после принятия обогащенной углеводами пищи анализ показал, что уровень глюкозы в крови этого пациента в 3 раза выше, чем у здорового человека. Тем не менее концентрация инсулина в крови у больного и здорового человека оказалась одинаковой. Что из перечисленного может быть причиной диабета у этого пациента?

а) Разрушение клеток β-островков печени;
б) разрушение клеток α-островков печени;
в) аномальная пролиферация клеток β-островков печени;
г) дефект или отсутствие инсулиновых рецепторов на поверхности клеток;
д) избыточная активность инсулиновых рецепторов на поверхности клеток.

4. На графике изображены кривые диссоциации гемоглобина и миоглобина.

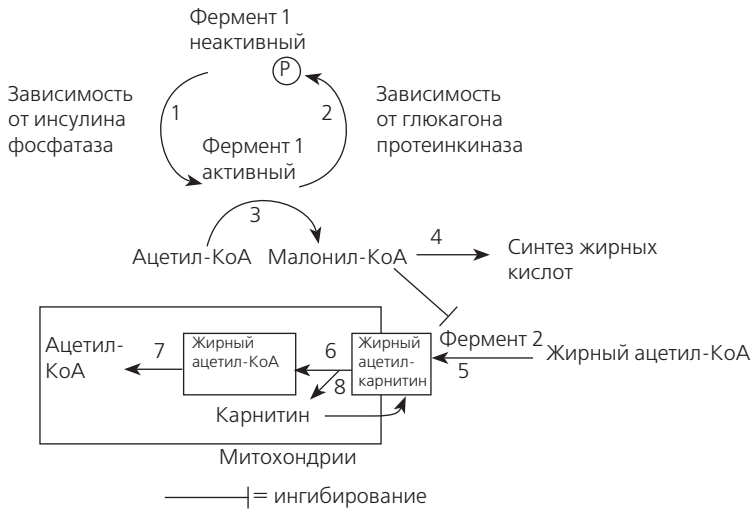


Основываясь на данных, представленных на графике, установите, какое из следующих утверждений является верным.

а) Высокое сродство миоглобина к O_2 при низком парциальном давлении O_2 затрудняет его освобождение в мышце;

б) миоглобин имеет более высокое сродство к кислороду, чем гемоглобин;
в) миоглобин помогает гемоглобину извлекать как можно больше O_2 из легких;
г) гемоглобин прочно связывается с O_2 и таким образом затрудняет его отдачу скелетным мышцам;
д) высокое сродство гемоглобина к O_2 при низком парциальном давлении O_2 затрудняет его освобождение в мышце.

5. На схеме показан участок метаболического пути, принимающего участие в пищеварении. Рассмотрите схему и определите, какие реакции будут активироваться в сторону их усиления при потреблении человеком пищи, богатой углеводами.



а) 5, 6, 7;
б) 2, 8;
в) 5, 8;
г) 1, 3, 4;
д) 2, 5, 6.

6. Пользуясь схемой к заданию 5, определите, какие реакции будут угнетаться, если человек страдает от недостатка карнитина:

а) 5, 6, 7;
б) 2, 8;
в) 5, 8;
г) 1, 3, 4;
д) 2, 5, 6.

7. Эндокринные железы:

а) образуют гормоны, которые секретируются только в пищеварительный тракт;
б) выделяют большую часть гормонов в кровяное русло;
в) выделяют гормоны, которые обычно действуют так же быстро как нервные импульсы;
г) имеются только у позвоночных.

8. Какова правильная последовательность событий иммунологического ответа в процессе вирусной инфекции?

1 — активация киллерных клеток; 2 — образование антител; 3 — активация В-клеток; 4 — внедрение вирусов.

а) $4 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$;
б) $2 \rightarrow 1 \rightarrow 4$;
в) $4 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow 2$;
г) $4 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 1$.

9. У человека с нарушенной функцией поджелудочной железы будет:

а) изменен уровень кортизола;
б) нарушен уровень кальция в крови;
в) упадок сил;
г) колебаться кровяное давление.

10. Какую основную функцию выполняет гаструляция в развитии эмбриона?

а) Она приводит к формированию дорсовентральной оси;
б) она непосредственно дает начало зародышевым листкам эмбриона;
в) от нее происходят клетки нервного валика;
г) она непосредственно дает начало эндокринным клеткам;
д) она непосредственно дает начало трофоэктодерме.

11. Какое из утверждений является ошибочным относительно лимфатической системы?

а) Она помогает поддерживать водный баланс тканей;
б) она помогает защищать организм от инфекции;
в) она транспортирует жиры от пищеварительного тракта к кровеносной системе;
г) состав лимфы подобен составу интерстициальной жидкости;
д) лимфа непосредственно попадает в капилляры нефрона.

12. Двое мужчин (А и В) имеют одинаковую массу тела — по 70 кг и одинаковый объем воды в организме каждого. Они пошли обедать и заказали одинаковые порции пищи, имеющей высокое содержание соли. При этом мужчина В выпил дополнительно стакан содержащего алкоголь напитка. Основываясь на этой информации, определите, какое утверждение является правильным:

а) у мужчины А будет более низкий уровень циркулирующего антидиуретического гормона (АДГ), чем у В;
б) у мужчины В будет более низкий уровень циркулирующего антидиуретического гормона (АДГ), чем у А;
в) у обоих мужчин будет одинаковый уровень циркулирующего антидиуретического гормона (АДГ);
г) мужчина А будет иметь меньше воды в организме, чем В;
д) мужчина В будет производить меньше мочи, чем А.

13. На рисунке изображен нефрон взрослого человека. Определите, в каком(-их) месте(-ах) фильтрат будет гипертоническим по отношению к крови.

а) 1, 3;
б) 1, 2, 3;
в) 1, 2;
г) 4;
д) 3, 4.

14. Пользуясь рисунком к заданию 13, определите, в каком(-их) месте(-ах) ионы натрия будут реабсорбироваться из фильтрата:

а) 1;
б) 1, 2;
в) 1, 2, 3;
г) 1, 2, 4;
д) 4.

15. Белая стрелка на рисунке к заданию 13 указывает направление тока крови в клубочек. Что произойдет, если в точке *X* кровеносный сосуд будет сужен?

а) В моче появится больше ионов натрия;
б) снизится реабсорбция воды;
в) возрастет скорость ультрафильтрации;
г) снизится скорость образования мочи;
д) в моче появится глюкоза.

16. Укажите мышцы, поднимающие ребра (участвующие в акте вдоха).

1 — верхняя задняя зубчатая мышца; 2 — передняя зубчатая мышца; 3 — поперечная мышца груди; 4 — наружные межреберные мышцы; 5 — все перечисленные.

а) 1, 4;
б) 2, 3;
в) 1, 2, 4;
г) 3;
д) 5.

17. Установите соответствие между ферментами (1—5) и группами (а—д), к которым они относятся.

1 — гексокиназа; 2 — Р-амилаза; 3 — трипсин; 4 — липаза; 5 — аспарагиназа.
а — амидаза; б — эстераза эфиров карбоновых кислот; в — гликозидаза; г — фосфотрансфераза; д — протеиназа.

а) 1 — в; 2 — а; 3 — б; 4 — д; 5 — г;
б) 1 — г; 2 — в; 3 — д; 4 — б; 5 — а;
в) 1 — г; 2 — а; 3 — д; 4 — б; 5 — в;
г) 1 — а; 2 — в; 3 — д; 4 — б; 5 — г;
д) 1 — г; 2 — б; 3 — в; 4 — д; 5 — а.

18. При переносе аминокислоты с аминоациладенилата на концевой остаток аденозина молекулы тРНК образуется:

а) пептидная связь;
б) дисульфидная связь;
в) водородная связь.
г) сложноэфирная связь;
д) амидная связь.

19. Определите все продукты, образующиеся в результате полного омыления пальмитодиолеина:

а) моноацилглицерол и диолеин;
б) пальмитиновая и олеиновая кислоты;
в) три жирные кислоты, глицерол, фосфорная кислота;
г) пальмитиновая кислота, глицерол и диолеин;
д) глицерол и две карбоновые кислоты.

20. Адреналин при взаимодействии с органом-мишенью непосредственно активирует:

а) фосфатазу;
б) аденилатциклазу;
в) аминотрансферазы;
г) гликогенсинтетазу;
д) нуклеазу.

21. Выберите правильные сочетания ключевых названий (1—6) и утверждений, относящихся к их характеристике (а—е).

1 — липиды; 2 — эфиры холестерола; 3 — фосфатидилэтаноламины; 4 — ганглиозиды; 5 — триацилглицерины; 6 — воски.

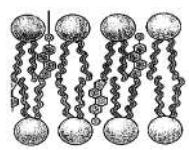
а — являются сложными эфирами высших жирных кислот и высших одноатомных или двухатомных спиртов;
б — в химическом отношении являются сборной группой органических соединений;
в — содержат кроме остатков высших карбоновых кислот и глицерина (или других многоатомных спиртов) фосфорную кислоту и азотистое основание;
г — являются сложными эфирами высших жирных кислот и полициклических спиртов;
д — содержат остатки многоатомного спирта, высшей жирной кислоты и углевода;
е — являются сложными эфирами высших жирных кислот и глицерола.

а) 1 — е; 2 — б; 3 — г; 4 — д; 5 — а; 6 — в;
б) 1 — б; 2 — г; 3 — в; 4 — д; 5 — е; 6 — а;
в) 1 — б; 2 — г; 3 — д; 4 — д; 5 — а; 6 — в;
г) 1 — е; 2 — а; 3 — в; 4 — г; 5 — 6; 6 — д;
д) 1 — а; 2 — г; 3 — в; 4 — 6; 5 — е; 6 — д.

22. На рисунке показано расположение холестерола в двойном липидном слое.

Холестерол взаимодействует с фосфолипидами в клеточной мембране, поскольку молекулы холестерола являются:

холестерол



а) растворимыми в воде;
б) полностью гидрофобными;
в) гликопротеинами;
г) амфифильными соединениями, имеющими заряженную спиртовую гидроксильную группу и гидрофобное пергидрофенантренциклопентановое ядро с разветвленной алифатической цепью;
д) амфифильными соединениями, имеющими заряженные спиртовую и карбоксильную группы и гидрофобное пергидрофенантренциклопентановое ядро.

23. Какие из молекул могут диффундировать через двойной липидный слой мембраны млекопитающих без использования каналов/переносчиков?

1 — O_2; 2 — глюкоза; 3 — стероидные гормоны; 4 — K^+; 5 — аминокислоты.

а) 1, 3;
б) 1, 4;
в) 2, 3, 5;
г) 2, 3, 4, 5;
д) 1, 2, 3, 4, 5.

24. При расщеплении углеводов молекулы АТФ синтезируются:

1 — при распаде полисахаридов до моносахаридов; 2 — при гликолизе; 3 — при липолизе; 4 — в цикле Кребса; 5 — в дыхательной цепи; 6 — в световой фазе фотосинтеза; 7 — в темновой фазе фотосинтеза.

а) 1, 2, 3, 4, 5, 6;
б) 1, 2, 4, 5;
в) 2, 4, 5;
г) 2, 3, 4, 5, 6;
д) 4, 5, 6;
е) 1, 2, 4, 5, 6.

25. Каждый грамм гемоглобина способен связать 1,4 мл O_2. Сколько O_2 переносят каждые 100 мл крови, если содержание гемоглобина в норме равно в среднем 150 г/л?

а) 210 мл;
б) 42 мл;
в) 2,1мл;
г) 21 мл.

26. Количественный аминокислотный анализ показал, что бычий сывороточный альбумин (БСА) содержит 0,58 % триптофановых остатков по массе. Молекулярная масса молекулы триптофана составляет 204 Да. Известно, что молекулярная масса БСА составляет приблизительно 66 000 Да. Какое количество остатков триптофана находится в каждой молекуле БСА?

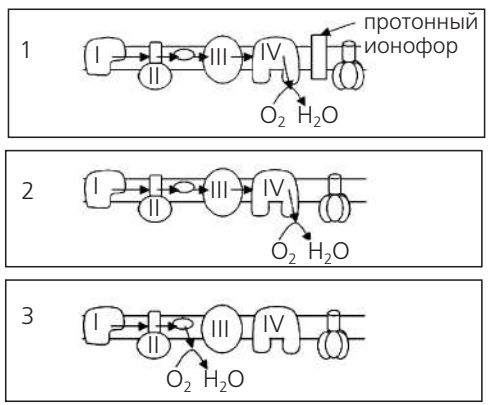
а) 2;
б) 3;
в) 4;
г) 5;
д) 6.

27. Почему некоторые протеиназы синтезируются в виде неактивных предшественников (зимогенов или проферментов)?

а) Потому что они не нарушают поставку крахмала в клетки;
б) зимогены имеют большую субстратную специфичность, чем большинство ферментов;
в) синтез зимогенов гарантирует, что протеиназная активность поддерживается на минимальном уровне внутри клетки, где они синтезируются;
г) зимогены более устойчивы к денатурации белка, чем обычные протеиназы.

28. Термогенез — это процесс образования тепла. С другой стороны, энергия, присутствующая в восстановительных эквивалентах, таких как НАДН + H^+ или $ФАДН_2$, в митохондриях обычно используется для переноса протонов через внутреннюю мембрану митохондрий в межмембранное пространство. Этот протонный градиент является источником образования АТФ. Рассмотрите схемы и определите, какая из них соответствует случаю, когда термогенез преобладает над синтезом АТФ.

Комплексы, обозначенные I, II, III и IV, представляют собой митохондриальные переносчики электронов.

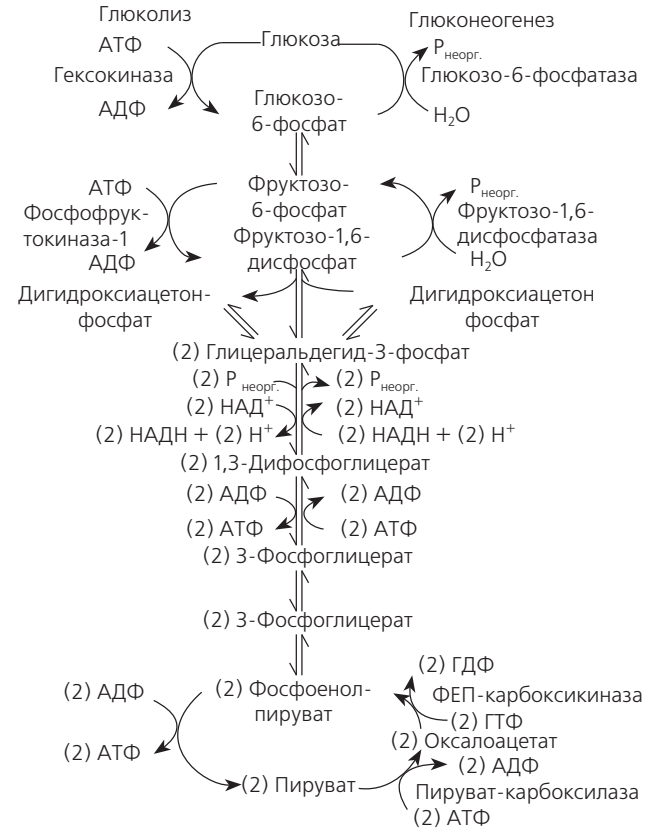


а) 1;
б) 2;
в) 3;
г) 1, 2;
д) 1, 3.

29. В чем заключается роль «вторичного мессенджера» при действии гормона?

а) Передает гормональный сигнал внутри клетки-мишени;
б) информирует железу о том, оказывает ли ее гормон действие;
в) индуцирует образование гормона в клетке;
г) переносит гормон, поскольку он находится в крови.

30. На рисунке представлена схема гликолитического пути метаболизма. Определите, какое действие на процесс гликолиза будет оказывать митохондриальный разобщитель динитрофенол (ДНФ).



а) Приведет к возрастанию скорости гликолиза, окисление НАДН будет продолжаться;
б) приведет к немедленной смерти клеток;
в) приведет к возрастанию скорости гликолиза, восстановление $НАД^+$ будет снижаться;

г) приведет к ингибированию процесса превращения фосфоенолпирувата в пировиноградную кислоту;
д) приведет к образованию 1,3-дифосфоглицерата из 3-фосфоглицерата.

31. Десять граммов растительного материала подвергли гомогенизации в 50 мл буфера, затем гомогенат отцентрифугировали. Взяли 10 мл надосадочной жидкости и осадили белок путем добавления сульфата аммония. Раствор вновь подвергли центрифугированию, собрали остаток (белок) и ресуспендировали его в 1 мл буфера. Ресуспендированный белок был разбавлен в 10 раз для определения содержания белка. Концентрация белка в этом растворе составила 0,4 мг/мл. Какое количество белка содержалось в 100 г ткани?

а) 0,2 г;
б) 0,4 г;
в) 0,6 г;
г) 0,8 г.

32. Школьник изучал влияние температуры на обмен CO_2 у растений в оранжерее. На протяжении всего эксперимента уровень клеточного дыхания не зависел от интенсивности света, а потребление глюкозы было полностью аэробным. В эксперименте при каждом значении температуры измерялись поглощение CO_2 во время освещения и выделение CO_2 во время темнового периода. Интенсивность света на протяжении светового периода была постоянной и не являлась лимитирующим фактором для фотосинтеза.

Результаты экспериментов представлены в таблице.

Температура, °C	**Поглощение CO_2 при освещении***	**Выделение CO_2 в темноте***
5	0, 5	0, 2
10	0, 7	0, 5
15	1, 2	0, 9
20	1, 9	1, 5
25	2, 3	2, 6
30	2, 0	3, 9
35	1, 5	3, 3

* Единица: мг на грамм сухого веса в час.

При какой температуре растение выделяет O_2 при освещении?

а) Только в интервале 5–20 °C;
б) только в интервале 20–25 °C;
в) только при температуре свыше 20 °C;
г) только при температуре свыше 25 °C;
д) при всех исследованных температурах.

33. Плазмолиз в клетке, осмотическое давление в которой равно 0,9 МПа, будет происходить при погружении в раствор, осмотическое давление которого равно:

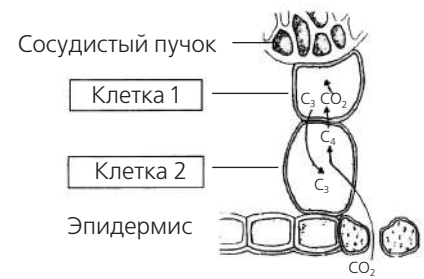
а) 0,1 МПа;
б) 0,5 МПа;
в) 0,7 МПа;
г) 0,9 МПа;
д) 1,1 МПа.

34. Каковы главные «двигатели» передвижения воды по сосудам ксилемы?

1 — диффузия ионов в растворе, заполняющем сосуды ксилемы; 2 — присасывающее действие транспирации; 3 — адгезия; 4 — когезия; 5 — нагнетающее действие корневого давления.

а) 1, 3, 5;
б) 2, 4;
в) 2;
г) 3, 4;
д) 2, 5.

35. На рисунке показаны реакции фиксации углерода при фотосинтезе у типичного растения C_4.



Пользуясь рисунком, установите, какой фермент участвует в фиксации углерода в каждой из клеток.

	Клетка 1	**Клетка 2**
а	Малатдегидрогеназа	Сахарозосинтаза
б	ФЕП-карбоксилаза	РуБисКо
в	РуБисКо	ФЕП-карбоксилаза
г	Аспартатаминотрансфераза	Малатдегидрогеназа
д	Малик-фермент	Пируватдегидрогеназа

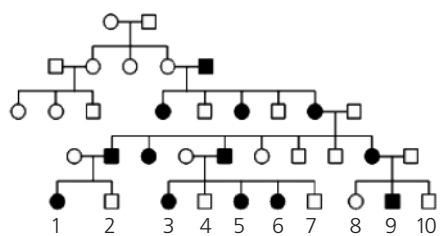
36. Предположим, что освещенная суспензия фотосинтезирующей водоросли *Chlorella* продолжала активно осуществлять фотосинтез после того, как неожиданно был выключен свет. Как изменится в течение следующей минуты уровень 3-фосфоглицерата и рибулозо-1,5-дифосфата?

а) Концентрации 3-фосфоглицерата и рибулозо-1,5-дифосфата будут возрастать;
б) концентрация 3-фосфоглицерата будет возрастать; концентрация рибулозо-1,5-дифосфата будет снижаться;
в) концентрация 3-фосфоглицерата будет снижаться; концентрация рибулозо-1,5-дифосфата будет возрастать;
г) концентрации 3-фосфоглицерата и рибулозо-1,5-дифосфата будут снижаться;
д) концентрация 3-фосфоглицерата останется без изменений; концентрация рибулозо-1,5-дифосфата будет снижаться.

37. В каком из утверждений говорится о различиях между реакционными центрами фотосистем I и II?

а) Хлорофилл *a* найден только в фотосистеме I; хлорофилл *b* найден в фотосистеме II;
б) каждая система обеспечивает поглощение света разной длины волны;
в) одна находится в тилакоидной мембране, другая — в строме;
г) только фотосистема I находится в мембранах тилакоида;
д) нет правильного ответа.

38. Схема наследования редкого заболевания представлена на рисунке. Какой наиболее вероятный тип наследования этого заболевания?



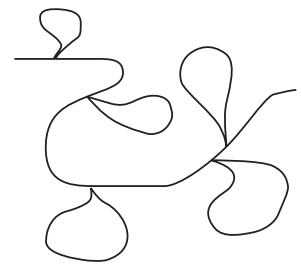
а) Заболевание аутосомно-рецессивного типа;
б) заболевание аутосомно-доминантного типа;

в) заболевание, сцепленное с X-хромосомой, рецессивное;
г) заболевание, сцепленное с X-хромосомой, доминантное;
д) путь наследования не может быть определен.

39. Пользуясь схемой к заданию 38, определите, какова вероятность того, что первый ребенок от брака между двоюродными сестрой (номер 1) и братом (номер 4) будет мальчиком с этим заболеванием:

а) 1/2;
б) 1/4;
в) 1/8;
г) 1/16;
д) 0.

40. Вы выделили ДНК эукариотического гена, денатурировали ее и гибридизовали с мРНК этого же гена. В электронном микроскопе вы увидели следующую картину.



Сколько экзонов в гене?

а) 6;
б) 5;
в) 11;
г) 2;
д) определить невозможно.

41. На какой стадии клеточного деления происходит кроссинговер хромосом при образовании половых клеток?

а) В профазе митоза;
б) в метафазе митоза;
в) в профазе I мейоза;
г) в метафазе II мейоза;
д) в телофазе I мейоза.

42. Большая длина венчика у цветков растений табака наследуется как рецессивный моногенный признак. Если в естественной популяции 49 % растений имеют длинный венчик, то какова вероятность того, что поколение F_1 в результате анализирующего скрещивания случайно выбранных растений с коротким венчиком из этой популяции будет однообразным?

а) 100 %;
б) 50 %;
в) 30 %;
г) 18 %;
д) 0.

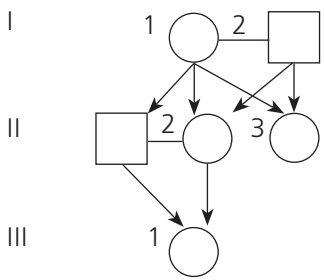
43. Мужчина, у которого группа крови А, имеет двух сыновей. Плазма крови одного из мальчиков вызывает агглютинацию красных кровяных телец отца, а плазма второго сына — не вызывает. Какое из утверждений является ошибочным?

а) Отец должен быть гетерозиготным по аллелю группы крови типа А;
б) мать мальчика, плазма которого агглютинирует кровь отца, может иметь группу крови АВ;
в) мальчик, плазма крови которого агглютинирует кровь отца, может иметь кровь типа О;
г) мать мальчика, плазма которого агглютинирует кровь отца, должна обязательно иметь аллель типа О;
д) мальчик, кровь которого не агглютинирует кровь отца, может иметь группу крови АВ.

44. У гороха аллель, отвечающий за гладкую поверхность кожицы (S), доминирует над морщинистой (s), высокое растение (T) доминирует над низким (t) и желтый цвет семян (Y) доминирует над зеленым (y). Растение с генотипом SsTtyy было подвергнуто анализирующему скрещиванию, в результате получили 145 растений. Приблизительно сколько растений из этого количества будут высокими с зелеными морщинистыми семенами?

а) 9;
б) 18;
в) 36;
г) 72.

45. Коэффициент родства — это теоретическая величина, определяемая числом аллелей, одинаковых у двух организмов. На диаграмме показаны взаимоотношения между медоносными пчелами. Каков коэффициент родства между II-2 и II-3; между II-2 и III-1?



	Между II-2 и II-3	Между II-2 и III-1
а	0,50	0,50
б	0,75	0,50
в	0,7	1,00
г	0,25	1,00
д	0,50	0,75

46. Частота отдельных аллелей может значительно отличаться даже в близко расположенных относительно друг друга популяциях. Например, частота аллеля муковисцидоза в популяции А равна 0,02, в соседней популяции В — 0,006. Такое различие в частоте аллелей между двумя близкими популяциями, возможно, является результатом:

а) наличия эффекта основателя в предшествующих поколениях;
б) более эффективной репарации повреждений ДНК, вызванных мутацией;
в) селективного преимущества аллеля в одной популяции, но не в другой популяции;
г) частой миграции между популяциями.

47. Гемоглобин в эритроцитах взрослого человека состоит из двух молекул α-глобина и двух молекул β-глобина. Известно, что заболевание серповидно-клеточной анемией вызвано замещением одной аминокислоты в субъединице β-глобина в определенном участке полипептида.

Это было обнаружено в экспериментах, проведенных в 1957 г. В. Ингрэмом и его сотрудниками в ходе аминокислотного анализа продуктов частичного гидролиза трипсином молекул β-глобинового белка, выделенного от здорового и больного человека. В частности, после частичного гидролиза различия выявились в олигопептиде № 4. Дальнейшее гидролитическое расщепление олигопептидов № 4 здорового и больного человека дало по 6 продуктов гидролиза, аминокислотная последовательность которых представлена ниже.
Аминокислотные остатки обозначены буквами: Val — валин, His — гистидин, Leu — лейцин, Thr — треонин, Pro — пролин, Gly — глутаминовая кислота и Lys — лизин.
Гидролиз олигопептида № 4 здорового человека:

Val — His
Val — His — Leu
Val — His — Leu — Thr
Thr — Pro — Gly
Thr — Pro— Gly — Gly —Lys
Gly — Lys

Гидролиз олигопептида № 4 человека, больного серповидно-клеточной анемией:

Val — His
Val — His — Leu
Val — His — Leu — Thr
Thr — Pro — Val
Thr — Pro— Val — Gly —Lys
Gly — Lys

Исходя из представленных результатов, определите, сколько аминокислот входит в состав олигопептида № 4 и в каком положении в мутантном пептиде была замещена аминокислота, начиная с N-конца.
Учтите, что мутантный пептид, как и нормальный, содержит только один остаток аминокислоты треонин.

а) 8 аминокислот, 6-я аминокислота была замещена;
б) 8 аминокислот, 3-я аминокислота была замещена;
в) 7 аминокислот, 6-я аминокислота была замещена;
г) 7 аминокислот, 3-я аминокислота была замещена;
д) 9 аминокислот, 6-я аминокислота была замещена.

48. Ниже приведена последовательность ДНК, кодирующая часть аминокислотной последовательности «четвертого пептида» нормального β-глобина. Известно, что при серповидно-клеточной анемии происходит мутация в участке, обведенном рамкой.

Пользуясь информацией из задания 47, найдите вариант, соответствующий мутации, которая привела к замене аминокислот в β-глобиновом белке.

Норма TGAGG ACTCCT CTTCAGA

а) TGAGG ACCC TCTTCAGA;
б) TGAGG ACTACC TCTTCAGA;
в) TGAGG ACACC TCTTCAGA;
г) TGAGG ACCT CTTCAGA;
д) TGAGG AACTCC TCTTCAGA.

49. Какая последовательность РНК будет наиболее эффективно гибридизоваться с последовательностью ДНК следующего вида:

5'-ATA CTT ACT CAT TTT-3'?

а) 5'-AAA AAC GUC CCC UAA-3';
б) 5'-ATA CTT ACT CAT TTT-3';
в) 5'-UAU GAA UGA GUA AAA-3';
г) 5'-AAA AUG AGU AAG UAU-3';
д) 5'-AAA ATG AGT AAG TAT-3'.

50. Какой из пяти индивидуумов является наиболее приспособленным с эволюционной точки зрения?

а) Ребенок, который не был инфицирован ни одним из обычных детских заболеваний, таких как корь или ветряная оспа;
б) 40-летняя женщина, имеющая семерых детей;
в) 80-летняя женщина, не имеющая детей;
г) 100-летний мужчина, не имеющий детей;
д) бездетный мужчина, который пробегает километр менее чем за 5 мин.

51. Вы получили мутантный штамм бактерий, который синтезирует ферменты для утилизации лактозы независимо от ее присутствия или отсутствия в ростовой среде. Какое из утверждений или комбинация утверждений объясняют природу мутации?

1 — мутация возникла в операторе, в результате чего репрессор утратил способность связываться с ним; 2 — мутация возникла в гене, кодирующем синтез репрессора, в результате чего репрессор не синтезируется вообще либо синтезируется в неактивной форме; 3 — ген или гены, кодирующие ферменты утилизации лактозы, мутировал (мутировали), что привело к их конститутивному синтезу.

а) 1;
б) 2;
в) 1, 2;
г) 1, 3;
д) 1, 2, 3.

52. Окраска цветка дикого типа колокольчика (*Campanula*) голубая. При помощи облучения были получены три мутанта с белыми лепестками, названные белый 1, белый 2 и белый 3. Они выглядят одинаково. Однако было неизвестно, имеют ли они одинаковый генотип. Мутантные штаммы являются гомозиготными по анализируемым генам. Для того чтобы выяснить этот вопрос, каждый мутант скрестили с растениями дикого типа (голубые цветки) и между собой. Полученные результаты представлены в таблице.

Скрещивание родителей	Фенотип F_1	Расщепление в F_2
Белый 1 × голубой	Все голубые	3/4 Голубые : 1/4 белые
Белый 2 × голубой	Все голубые	3/4 Голубые : 1/4 белые
Белый 3 × голубой	Все голубые	3/4 Голубые : 1/4 белые
Белый 1 × белый 2	Все белые	Не имеется данных
Белый 1 × белый 3	Все голубые	Не имеется данных
Белый 2 × белый 3	Все голубые	Не имеется данных

Определите, какое из утверждений является правильным:

а) мутантные гены у растений с белыми цветками 1 и 3 являются аллельными и отличаются от мутантного гена у растения с белыми цветками 2;
б) мутантные гены у растений с белыми цветками 2 и 3 являются аллельными и отличаются от мутантного гена у растения с белыми цветками 1;
в) мутантные гены у растений с белыми цветками 1 и 2 являются аллельными и отличаются от мутантного гена у растения с белыми цветками 3;
г) мутантные гены у растений с белыми цветками 1, 2 и 3 являются аллельными.

53. Пользуясь таблицей из задания 52, определите, какой тип взаимодействия генов будет у мутантных гибридов в F_2:

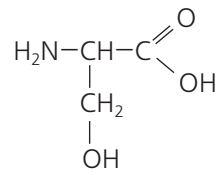
а) полное доминирование;
б) доминантный эпистаз;
в) комплементарное взаимодействие;
г) неполное доминирование.

54. Клонирование нового фрагмента ДНК в кольцевой плазмиде (векторе) всегда требует:

а) комплементарного спаривания оснований;
б) активности ДНК-лигазы;
в) наличия участков, обеспечивающих автономную репликацию векторных молекул;
г) наличия в составе вектора селективного маркера;
д) всего изложенного выше.

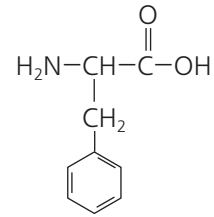
55. Вы — биотехнолог, создающий новые эукариотические ферменты, регуляция которых осуществляется фосфорилированием. Какие остатки аминокислот из представленных вы используете для конструирования регуляторного центра?

I



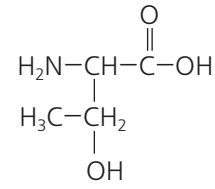
серин

II



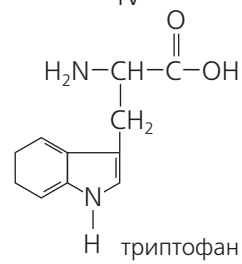
фенилаланин

III



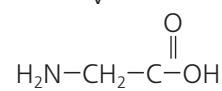
треонин

IV



триптофан

V



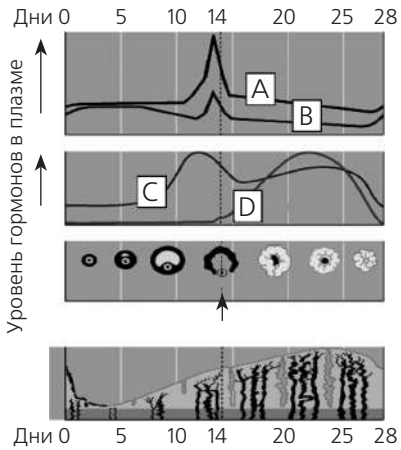
глицин

а) I, II, III;
б) I, IV;
в) I, III;
г) II, IV, V;
д) III, IV, V.

56. Процесс оогенеза у млекопитающих отличается от сперматогенеза. Какое из утверждений, касающихся оогенеза, является ошибочным?

а) Цитокинез является неравномерным при мейотических делениях;
б) превращение вторичного ооцита в яйцеклетку прерывается относительно длительным периодом покоя;
в) первое мейотическое деление не заканчивается, пока яйцо не реактивируется гормоном;
г) зрелая яйцеклетка завершила свое второе мейотическое деление;
д) потенциальное количество гамет у организма определяется в ходе онтогенеза.

57. Рассмотрите рисунок, демонстрирующий уровень гормонов у женщины в ходе менструального цикла.



Какой из вариантов ответов (а—д) верно указывает на последовательность действия гормонов, обозначенных буквами A—D? Сокращения: ЛГ — лютеинизирующий гормон, ФСГ — фолликулостимулирующий гормон.

а) A — эстроген, B — прогестерон, C — ЛГ, D — ФСГ;
б) A — эстроген, B — ФСГ, C — прогестерон, D — ЛГ;
в) A — ЛГ, B — ФСГ, C — эстроген, D — прогестерон;
г) A — ЛГ, B — эстроген, C — ФСГ, D — прогестерон;
д) A — ЛГ, B — ФСГ, C — эстроген, D — прогестерон.

58. Пользуясь рисунком из задания 57, определите, какое из следующих утверждений является ошибочным:

а) высокий уровень гормона B приводит к резкому снижению уровня гормонов C и D;
б) резкое увеличение уровня гормона C стимулирует образование гормона A;
в) низкий уровень гормона C стимулирует образование гормонов A и B;
г) высокий уровень гормонов C и D ингибирует секрецию гормонов A и B.

59. Овуляция запускается пиком гормона, уровень которого показан на рисунке к заданию 57:

а) кривой A;
б) кривой B;
в) кривой C;
г) кривой D.

60. Гормоны A и B (см. рисунок к заданию 57) секретируются:

а) стенкой матки;
б) яичником;
в) гипоталамусом;
г) передней долей гипофиза.

61. Биолог обнаружил два новых вида микроорганизмов. Микроорганизм A был выделен из горячего источника, тогда как микроорганизм B был обнаружен в тропическом лесу. Из обоих организмов выделили ДНК и провели анализ профиля плавления каждого образца ДНК. Температура плавления (T_m) для ДНК из микроорганизма A составляла 80 °C, а для микроорганизма B — 70 °C.

Какое из утверждений наилучшим образом объясняет причину разницы значений (T_m) для этих микроорганизмов?

а) ДНК микроорганизма A имеет более высокое содержание A+T;
б) ДНК микроорганизма A имеет более высокое содержание Г+A;
в) ДНК микроорганизма A имеет более высокое содержание Г+Ц;
г) ДНК микроорганизма A имеет более высокое содержание T+Г;
д) ДНК микроорганизма A имеет более высокое содержание кодонов TГA.

62. Две клетки имеют следующие признаки.

Признак	Клетка 1	Клетка 2
Клеточная стенка	Имеется	Имеется
Рибосомы	Имеется	Имеется
Ядро	Отсутствует	Имеется
Способность к фотосинтезу	Имеется	Отсутствует
Клеточное дыхание	Имеется	Имеется

Исходя из признаков, перечисленных в таблице, определите, какое из утверждений верно:

а) клетка 1 является более сложной в своей организации, чем клетка 2;
б) клетка 1 является прокариотической;
в) клетки, которым присущи все признаки клетки 2, появились в ископаемых отложениях раньше, чем клетки, которым присущи все признаки клетки 1;
г) клетка 2 не имеет клеточной мембраны;
д) обе группы клеток принадлежат грибам.

63. Пользуясь таблицей из задания 62, определите, к какому типу принадлежит клетка 2:

а) это растительная клетка;
б) это клетка эубактерий;
в) это клетка архебактерий;
г) это клетка грибов;
д) это клетка цианобактерий.

64. Какой механизм отвечает за закисление содержимого (первичных) лизосом?

а) Мембрана лизосом содержит большое количество гликопротеинов, в состав углеводного компонента которых входит N-ацетилнейраминовая кислота;
б) насос транспортирует протоны из цитозоля в лизосомы;
в) насос транспортирует протоны из лизосомальной полости в цитозоль;
г) лизосома сливается с кислым, поглощенным путем эндоцитоза, материалом;
д) насос транспортирует ионы OH^- из цитозоля в полость лизосомы.

65. Транспорт глюкозы в эритроциты млекопитающих обеспечивается:

а) простой диффузией через двойной фосфолипидный слой;
б) Na^+/K^+ АТФазой;
в) этерификацией глюкозы до фосфатида;
г) предшествующим превращением глюкозы в лактозу;
д) облегченной диффузией с помощью переносчика глюкозы.

66. Морские костистые рыбы имеют более низкое внутреннее осмотическое давление, чем морская вода вокруг. Какое из утверждений не объясняет осмотическую регуляцию у морских костистых рыб?

а) Они теряют воду путем осмоса и накапливают соль путем диффузии;
б) они пьют морскую воду;
в) они активно поглощают хлорид натрия при помощи жабр;
г) они абсорбируют хлорид натрия из желудка;
д) они абсорбируют воду из желудка.

67. Равноногие ракообразные представляют одну из немногих групп ракообразных, которые успешно заняли наземные места обитания. Какое из утверждений является ошибочным?

а) Они живут в сухих условиях;
б) они должны жить во влажных условиях;
в) они дышат кислородом воздуха;
г) они не имеют эффективного кутикулярного покрова для сохранения воды.

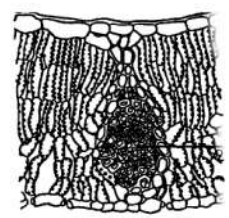
68. Заболевания, вызываемые прионами, характеризуются:

а) повреждением клеточной ДНК;
б) белками аномальной конформации, которые значительно лучше растворимы, чем обычные формы белков;
в) белком аномальной конформации, который склонен к агрегации и очень стабилен;
г) сверхвысокой ферментативной активностью приона;
д) белковыми шаперонами в клетках.

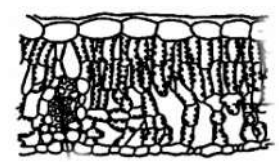
69. В какой системе органов амфибий и рептилий произошли наименьшие изменения в ходе эволюционного развития?

а) Выделительной;
б) нервной;
в) органов размножения;
г) опорно-двигательной.

70. Студенты приготовили поперечные срезы листьев, собранных у двух различных растений дуба (см. рисунок). При рассмотрении под микроскопом поперечных срезов листьев, сорванных с дуба 1 и дуба 2, они с удивлением обнаружили, что листья отличаются друг от друга.



1

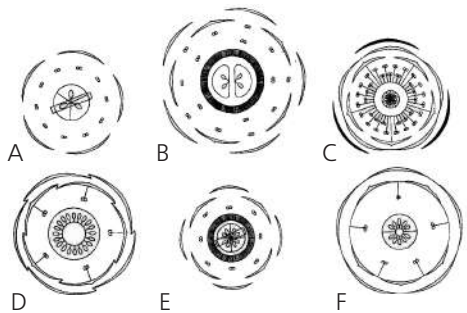


2

Какое из утверждений наилучшим образом объясняет разницу в строении листьев, которую наблюдали студенты?

а) Дуб 1 растет в болотистой местности; дуб 2 растет на песчаной почве;
б) дуб 1 является молодым деревом; дуб 2 является зрелым деревом;
в) дуб 1 растет на плодородной почве; дуб 2 растет на бедной почве;
г) дуб 1 находится на солнце большую часть дня; дуб 2 растет в тени;
д) дуб 1 инфицирован грибками, которые вызывают пролиферацию клеток; дуб 2 не инфицирован.

71. Ниже расположены шесть диаграмм цветков, обозначенных буквами A—F.



На какой из диаграмм цветков имеются все перечисленные характеристики?
Актиноморфный цветок, слитые чашелистики; центрально-осевая (колончатая) плацентация; приросшие тычинки.

а) B; в) D; д) F.
б) C; г) E;

72. Мхи характеризуются преобладанием:

а) спорофита с независимым гаметофитом;
б) спорофита с сильно зависимым гаметофитом;
в) спорофита с редуцированным (до нескольких клеток) гаметофитом;
г) гаметофита с зависимым спорофитом;
д) гаметофита с независимым спорофитом.

73. Представители какого отдела обычно имеют клетки с триплоидным набором хромосом?

а) Бурые водоросли;
б) папоротникообразные;
в) голосеменные;
г) покрытосеменные.

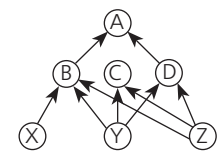
74. По одной из гипотез большинство CO_2, образующегося в почве, происходит от микроорганизмов, питающихся отмершим растительным материалом. К какому трофическому уровню принадлежат эти микроорганизмы?

а) Первичные продуценты;
б) вторичные продуценты;
в) редуценты;
г) консументы первого порядка;
д) консументы второго порядка.

75. На отмелях часто обнаруживаются строматолиты — слоистые возвышения, образованные цианобактериями. Они напоминают небольшие скалы, но имеют органическое происхождение. Существует мнение, что организмы, образовавшие строматолиты, играли важную роль в:

а) происхождении Земли;
б) возникновении фотоавтотрофности;
в) окислении железа в океанах;
г) возникновении позвоночных животных;
д) происхождении жизни.

76. Взаимоотношения между составляющими экосистему видами представлены в виде пищевой цепи. Что может произойти в результате исчезновения вида B?



а) Вид X потеряет свою единственную добычу;
б) вид A потеряет свою единственную добычу;
в) вид D получит преимущество, поскольку он наиболее отдален от вида B;
г) вид C получит преимущество, поскольку конкуренция между видом B и видом C уменьшится;
д) исчезновение вида B не повлияет на вид C или вид D.

77. У львов (*Panthera leo*) существуют стабильные социальные группы, называемые прайдами, в состав которых обычно входят три или более взрослые самки, их потомство и один или два взрослых доминирующих самца. Старый и ослабленный самец (или самцы) может быть изгнан из прайда другими сильными самцами или новой коалицией самца. Определите на основании этой информации, какая комбинация утверждений является правильной.

1 — самки, рожденные в прайде, покидают его до достижения половой зрелости; 2 — самцы, рожденные в прайде, остаются в нем на всю жизнь; 3 — самки, рожденные в прайде, остаются в нем на всю жизнь; 4 — новый доминирующий самец старается убить только новорожденных самок; 5 — самцы, рожденные в прайде, покидают его до достижения половой зрелости; 6 — новый доминирующий самец старается убить только новорожденных самцов; 7 — взрослые самки в прайде никогда не являются родственниками друг другу; 8 — новый доминирующий самец старается убить как можно больше детенышей; 9 — взрослые самки в прайде часто являются родственницами.

а) 1, 4, 6, 7;
б) 3, 5, 8, 9;
в) 3, 4, 5, 9;
г) 2, 5, 6, 8;
д) 1, 5, 7, 8.

78. У кого скорость эволюции идет быстрее и почему — у колорадского жука или у беловежского зубра?

а) У беловежского зубра в связи с более высоким уровнем организации;
б) у колорадского жука в связи с его меньшими размерами;
в) у беловежского зубра в связи с большей защищенностью эмбриона;
г) у колорадского жука в связи с более коротким жизненным циклом.

79. Популяция пресноводных рачков дафний состоит:

а) круглогодично из одних самцов;
б) круглогодично из одних самок;
в) летом — только из самок, зимой — только из самцов;
г) летом — только из самок, осенью — из самок и самцов.

80. Функции продуцентов в водных экосистемах могут выполнять некоторые виды:

а) бактерий;
б) моллюсков;
в) грибов;
г) промысловых рыб.

81. Функции «главного абиотического редуцента» в наземных экосистемах выполняют:

а) бактерии;
б) дожди (ливни);
в) ветры (ураганы);
г) пожары.

82. В середине океана формируется новый вулканический остров. Каждое столетие риф заселяют в среднем 10 новых видов кораллов, а 10 % видов за это время исчезают. Можно предположить, что фауна кораллового рифа будет включать по крайней мере 50 различных видов кораллов примерно через:

а) 300 лет;
б) 450 лет;
в) 500 лет;
г) 800 лет.

83. Общее название биома тропических злаково-древесных сообществ, распространенных между тропическими лесами и пустынями, — это:

а) гилея;
б) чапараль;
в) саванна;
г) маквис.

84. Затопляемое во время прилива устье реки Амазонки, по классификации Ю. Одума, относится к следующей категории морских экосистем:

а) пелагических;
б) апвеллинга;
в) эстуариев;
г) глубоководных гидротерм.

85. «Война» с применением химических веществ между растениями носит название:

а) симбиотрофия; в) консорция;
б) аллелопатия; г) парцелла.

86. Крымский эдельвейс (ясколка Биберштейна) в естественных условиях встречается только в Крыму. Такой вид называют:

а) эндемик; в) эврибионт;
б) убиквист; г) космополит.

87. Тростник обыкновенный нормально развивается в самых разнообразных условиях среды: в воде и на суше, на глинистом и песчаном грунте. Такой вид называют:

а) эндемик; в) эдификатор;
б) убиквист; г) стенобионт.

88. Обычные для наших болот кустарнички — клюква, голубика, брусника — имеют морфологические признаки, характерные для:

а) ксерофитов; в) гигрофитов;
б) мезофитов; г) гидатофитов.

89. Показатель K, характеризующий максимальную плотность населения популяции, устойчивой в данных условиях среды, — это:

а) биотический потенциал; в) удельная смертность;
б) удельная рождаемость; г) емкость среды.

90. Периодические вспышки численности, характерные для некоторых насекомых-вредителей, служат примером следующего типа динамики численности популяции, по С. А. Северцову:

а) стабильного; в) лабильного;
б) изменчивого; г) эфемерного.

91. Успешность опыления в наименьшей степени определяется биотическими экологическими факторами у растений:

а) анемофильных;
б) энтомофильных;
в) орнитофильных;
г) хироптерофильных.

92. В практике коневодства отмечаются случаи рождения жеребят с трехпалыми конечностями. Дополнительные пальцы — это:

а) рудиментарные образования; в) результат мутации;
б) аномалия развития; г) атавистический признак.

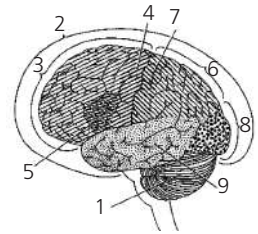
Часть B

1. Закончите таблицу об эндокринной системе, используя указанные ниже цифры:

1 — пептиды или белки; 2 — производные аминокислот; 3 — производные жирных кислот; 4 — стероиды; 5 — гликопротеины.

Гормон	Ответ
1. Прогестерон	
2. Инсулин	
3. Фолликулостимулирующий гормон (ФСГ)	
4. Лютеинизирующий гормон (ЛГ)	
5. Пролактин	
6. Окситоцин	
7. Эстроген	
8. Тестостерон	
9. Адренокортикотропный гормон (АКГ)	
10. Антидиуретический гормон (вазопрессин)	

2. Молодой человек попал в аварию и получил при этом черепно-мозговую травму. Рассмотрите рисунок и ответьте на вопросы.



1) Определите, какой участок мозга, скорее всего, поврежден, если у человека нарушены координация движений и способность поддерживать равновесие.

2) Какой участок мозга поврежден, если у человека нарушено зрение — появилось расплывчатое изображение предметов?

3. Для исследования иерархических отношений у сверчков (*Gryllus campestris*) пять сверчков были помечены буквами A, B, C, D и E и различными цветами, после чего размещены попарно на экспериментальном поле. Результаты наблюдений за агрессивным поведением сверчков представлены в таблицах 1—5.

Таблица 1
Результаты боев сверчка A

Партнер	Победил в боях	Потерпел поражение
B	6	0
C	2	9
D	7	0
E	2	6

Таблица 2
Результаты боев сверчка B

Партнер	Победил в боях	Потерпел поражение
A	0	6
C	0	5
D	5	1
E	0	7

Таблица 3
Результаты боев сверчка C

Партнер	Победил в боях	Потерпел поражение
A	9	2
B	5	0
D	6	0
E	9	3

Таблица 4
Результаты боев сверчка D

Партнер	Победил в боях	Потерпел поражение
A	0	7
B	1	5
C	0	6
E	0	5

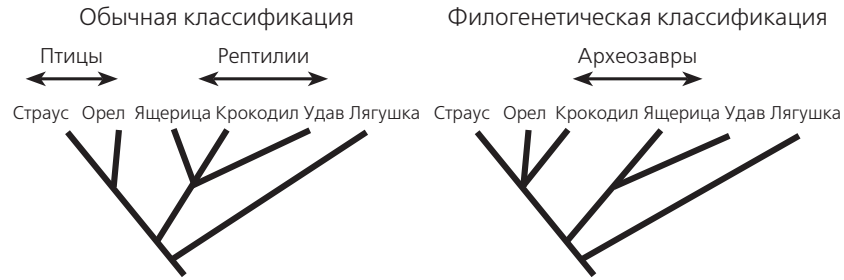
Таблица 5
Результаты боев сверчка E

Партнер	Победил в боях	Потерпел поражение
A	6	2
B	7	0
C	3	9
D	5	0

Изучите результаты экспериментов и отметьте верные утверждения знаком «+», а ошибочные — знаком «–».

1. Сверчок D является последним в иерархическом порядке	
2. Сверчок E является первым в иерархическом порядке	
3. Иерархия линейная в следующем порядке: $C \rightarrow E \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow D$	
4. Некоторые сверчки в некоторых боях победили сверчков, находящихся в иерархическом порядке выше	

4. Следуя обычной классификации, птицы классифицируются как позвоночные, имеющие крылья, а рептилии — как позвоночные, имеющие эпидермальную чешую. Была предложена другая филогенетическая классификация, которая включает птиц и крокодилов в группу *Archosaurian*. Ниже представлены два типа классификаций.



В таблице дана анатомическая характеристика позвоночных.

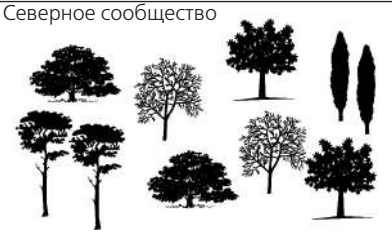
	Эпидермальная чешуя	Предглазничное окно	Глотка	Перья
Орел	Покрывает лапы	Присутствует	Присутствует	Присутствуют
Страус	Покрывает ноги	Присутствует	Присутствует	Присутствуют
Крокодил	Покрывает тело	Присутствует	Присутствует	Нет
Удав	Покрывает тело	Нет	Нет	Нет
Ящерица	Покрывает тело	Нет	Нет	Нет
Лягушка	Нет	Нет	Нет	Нет

Отметьте верные утверждения знаком «+», а ошибочные — знаком «–».

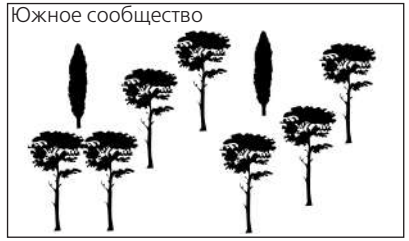
1. И птицы, и рептилии имеют чешую. Поэтому мы можем предположить, что у них общий предок, который отличается от предка лягушки	
2. Орел, страус и крокодил являются гомологичными в отношении предглазничного окна	
3. Наличие перьев является чертой предков, тогда как наличие чешуи является более недавним изменением	

5. Были определены четыре сообщества деревьев, расположенных к северу, востоку, западу и югу от одного населенного пункта. Эти сообщества, включающие различные виды деревьев, представлены ниже. Изучите сообщества и заполните таблицу, вписывая знак «+» в квадрат, соответствующий нужной характеристике сообщества.

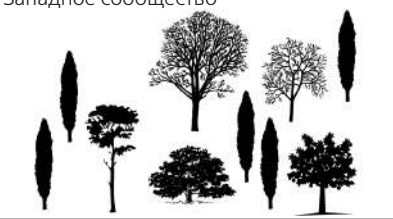
Северное сообщество



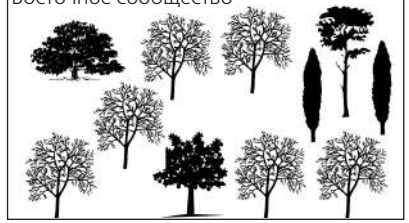
Южное сообщество



Западное сообщество



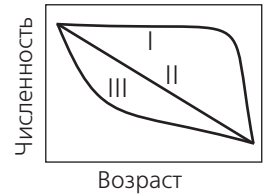
Восточное сообщество



Характеристика сообщества	Север	Юг	Запад	Восток
Наибольшее видовое богатство				
Наименьшее видовое богатство				
Наибольшее видовое разнообразие				
Наименьшее видовое разнообразие				
Наибольшая общая численность (обилие)				
Наименьшая общая численность (обилие)				

6. Кривая выживаемости показывает изменение численности популяции от рождения особей до их смерти.

Отметьте верные утверждения знаком «+», а ошибочные — знаком «–».



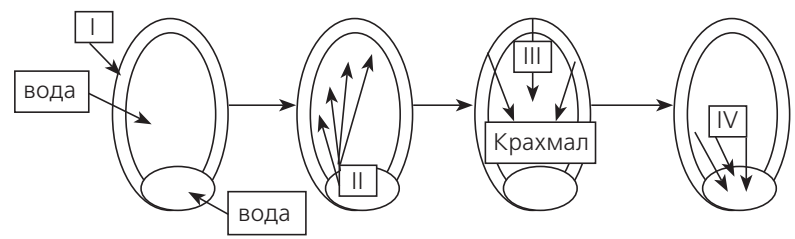
Кривая I представляет организмы, которые осуществляют заботу о потомстве, — крупные млекопитающие	
Кривая II является типичной для таких организмов, как многие рыбы и морские беспозвоночные	
Кривая II является характерной для взрослой стадии птиц после периода высокой ювенильной смертности	
Птицы могут иметь кривую выживаемости типа III с коротким периодом высокой смертности у наиболее молодых индивидуумов, за которым следуют возрастающие периоды более низкой смертности	

7. Структуры 1—5 развиваются из структур а—д. Выберите для каждой структуры а—д соответствующую структуру 1—5.

1 — пыльцевой мешок; 2 — первичные клетки зародышевого мешка; 3 — плодолистик; 4 — нуцеллус; 5 — пыльцевое зерно.

а) Микроспора	
б) Микроспорофилл	
в) Мегаспора	
г) Мегаспорангий	
д) Мегаспорофилл	

8. На схеме представлены стадии образования запасов крахмала в зерне ячменя.



Выберите для каждого термина соответствующую цифру. (Не все термины должны быть использованы.)

Термин	Ответ
α-амилаза	
Алейроновый слой	
Ауксин	
Гиббереллиновая кислота	
Сахар	
Белок	

9. Растения получают из почвы минеральные вещества, выполняющие разнообразные физиологические функции.

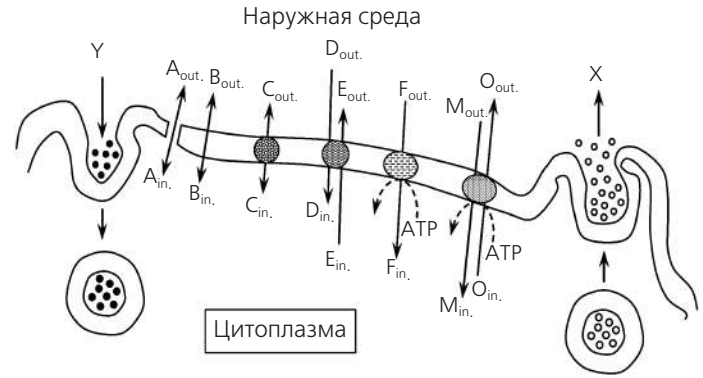
Выберите для веществ из левого столбца соответствующие им функции из правого. Результаты впишите в таблицу ответов.

1. Кальций	**A.** Катион, важный для создания тургора в устьицах
2. Азот	**B.** Анионное соединение азота, которое доступно растениям в природных экосистемах
3. Нитрат	**C.** Необходим для синтеза боковых цепей цистеина и метионина
4. Иод	**D.** Элемент, присутствующий во всех аминокислотах, нуклеотидах и хлорофилле
5. Фосфат	**E.** Металл, присутствующий в молекуле хлорофилла
6. Магний	**F.** Делает возможным образование поперечных связей пектина в клеточной стенке
7. Калий	**G.** Компонент ДНК и РНК, который не является частью пуриновых или пиримидиновых оснований
8. Сульфат	**H.** Является наиболее часто встречающимся металлом в белках цепи транспорта электронов
9. Марганец	**I.** Принимает участие в фотоокислении воды во время фотосинтеза
10. Железо	**J.** Не является необходимым для роста растений

Таблица ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

10. На рисунке показаны пути транспорта различных веществ через биологическую мембрану.



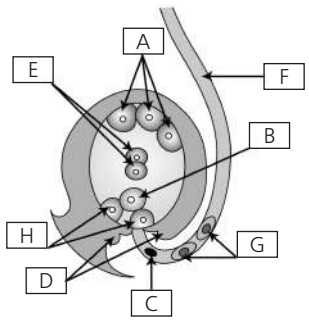
1) В таблице перечислены транспортные системы, обозначенные на рисунке соответствующими буквами. Внесите нужное буквенное обозначение транспортной системы в правый столбец таблицы (системы DE и MO обозначайте двумя буквами).

Транспортная система	Ответ
Обменный первично активный транспорт	
Первично активный транспорт (не обменный)	
Экзоцитоз	
Транспорт через мембранные поры	
Фагоцитоз/пиноцитоз	
Облегченная (опосредованная) диффузия	
Простая диффузия через двойной фосфолипидный слой мембраны	
Котранспорт (антипорт)	

2) В таблице перечислены элементы транспортных систем и процессы, протекающие на мембране, указанные на рисунке. Для каждого элемента найдите соответствующие ему транспортную систему и процесс. Нужную букву внесите в правый столбец таблицы. Некоторые элементы могут входить в несколько транспортных систем.

Na^+, K^+-АТФаза	
Липопротеины низкой плотности	
Вода, мочевина	
H^+-АТФаза внутренней митохондриальной мембраны	
Глюкоза, аминокислоты	
Обмен АДФ на АТФ через внутреннюю митохондриальную мембрану	
Жирные кислоты с длинной цепью и спирты	
Секреция гормонов	

11. На рисунке изображен зародышевый мешок перед оплодотворением. Определите структуры, указанные буквами. Ответы внесите в таблицу.



Структура	Ответ [A–E]
Антиподы	
Яйцеклетка	
Ядро вегетативной клетки (ядро пыльцевой трубки)	
Интегумент	
Полярные ядра	
Пыльцевая трубка	
Спермии (мужские гаметы)	
Синергиды	

12. В Европе 7 % мужчин страдают цветовой слепотой. Этот рецессивный признак находится в Х-хромосоме. Какой процент женщин, не болея цветовой слепотой, являются носителями мутантного аллеля?

13. Предположим, что *fox*-оперон, имеющий последовательность A, B, C и D, кодирует ферменты 1 и 2. Мутации в участках A, B, C и D приводят к разным последствиям. В таблице знаком «+» обозначен синтез фермента и знаком «–» — отсутствие синтеза. Белок *fox* является регулятором *fox*-оперона.

Мутация в последовательности	Белок *fox* отсутствует		Белок *fox* присутствует	
	Фермент 1	Фермент 2	Фермент 1	Фермент 2
Нет мутации	–	–	+	+
A	–	–	–	+
B	–	–	–	–
C	–	–	+	–
D	+	+	+	+

Индуцибельным или репрессибельным является *fox*-оперон? Ответ впишите в нужную графу таблицы в виде знака «+».

Индуцибельный	
Репрессибельный	

14. Пользуясь информацией в таблице из задания 13, назовите участки A, B, C и D. Поставьте правильную букву напротив каждого компонента оперона в таблице.

Компонент оперона	Ответ
Ген-регулятор	
Промотор	
Структурный ген фермента 1	
Структурный ген фермента 2	

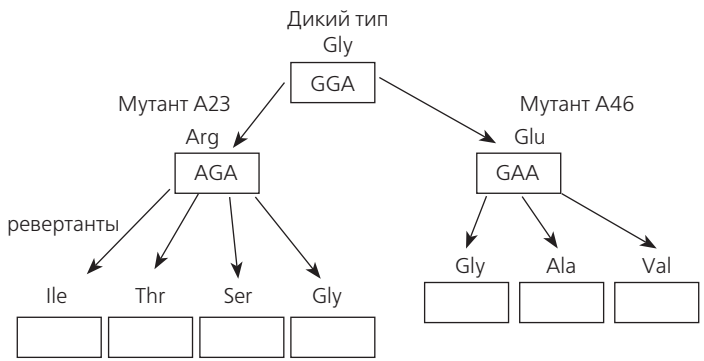
15. Фермент триптофан-синтетаза у дикого штамма *E. coli* участвует в синтезе триптофана и кодируется геном *trpA*. В норме молекула этого фермента содержит в положении 38 глицин (*Gly*). В результате мутагенеза у бактерий этого штамма было получено два ауксотрофных мутанта (*trp*-мутанта) — A23 и A46, триптофан-синтетаза которых утратила свою активность. Было обнаружено, что у мутанта A23 вместо глицина в положении 38 стал аргинин (*Arg*), а у мутанта A46 — глутамат (*Glu*).
Клетки обоих мутантов затем посеяли на минимальную среду без триптофана для получения спонтанных ревертантов к дикому типу. У мутанта A23 было получено четыре спонтанных

прототрофных ревертанта (т. е. способных расти без триптофана), а у мутанта A46 — три.

У каждого из ревертантов затем выделили фермент триптофансинтетазу и определили аминокислоту в положении 38.

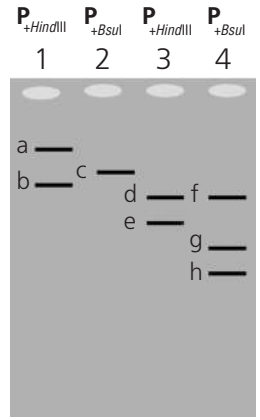
Мутант	Ревертант	Аминокислота в положении 38
A23	1	Изолейцин (*Ile*)
	2	Треонин (*Thr*)
	3	Серин (*Ser*)
	4	Глицин (*Gly*)
A46	1	Глицин (*Gly*)
	2	Аланин (*Ala*)
	3	Валин (*Val*)

Ниже представлены эти результаты в обобщенном виде. Используя таблицу генетического кода, определите кодоны в положении 38 для бактерий дикого типа, мутантов A23 и A46 и ревертантов и укажите их в соответствующих квадратах схемы.



16. Плазмида pBR322 была разрезана двумя различными рестриктазами. Ниже представлены результаты окраски плазмидной ДНК этидиум бромидом после электрофореза в агарозном геле. Изучите рисунок и отметьте в таблице верное высказывание знаком «+», а ошибочное — знаком «–».

P — ДНК плазмиды pBR322.



1	Плазмида pBR322 имеет только один сайт рестрикции для HindIII	
2	Рестриктаза HindIII индуцирует суперскручивание плазмиды	
3	Плазмида pBR322 имеет два сайта рестрикции для BsuI	
4	Скорость передвижения фрагментов ДНК в агарозном геле обратно пропорциональна их размеру	
5	Полосы на дорожке 4 показывают, что оба фермента имеют один и тот же сайт рестрикции	

17. Ниже представлен перечень мутационных изменений. К каждому описанию мутаций найдите соответствующий термин. Результаты внесите в таблицу ответов.

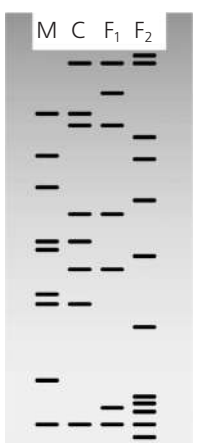
Код	Описание мутации
1	Пара оснований A-T base в гене дикого типа заменена на пару оснований G-C
2	Пара оснований A-T заменена на пару T-A
3	Последовательность AAGCTTATCG заменена на последовательность AAGCTATCG
4	Последовательность AAGCTTATCG заменена на последовательность AAGCTTTATCG
5	Последовательность AACGTCACAACACATCG заменена на последовательность AACGTCACATCG
6	Генная карта в плече данной хромосомы изменена из *bog-rad-fox*1-*fox*2-*try-duf* (где *fox*1 и *fox*2 являются гомологичными, недавно дивергирующими генами) на *bog-rad-fox*1-*fox*3-*fox*2-*try-duf* (где *fox*3 — это новый ген с одним концом, подобным *fox*1, и другим — подобным *fox*2)
7	Генная карта в хромосоме изменена из *bog-rad-fox*1-*fox*2-*try-duf* на *bog-rad-fox*2-*fox*1-*try-duf*
8	Генная карта в данной хромосоме изменена из *bog-rad-fox*1-*met-qui-txu-sqm* на *bog-txu-qui-met-fox*1-*rad- sqm*

Код	Термин
a	Транзиция
b	Замещение оснований
c	Трансверсия
d	Инверсия
e	Транслокация
f	Делеция
g	Инсерция
h	Деаминирование
i	Облучение рентгеновскими лучами
j	Интеркаляция
k	Неравный кроссинговер

Таблица ответов

1	2	3	4	5	6	7	8

18. В ходе экспертизы по установлению отцовства была определена группа крови и резус-принадлежность матери, ребенка и двух возможных отцов (F_1 и F_2), для каждого из них получен профиль ДНК (см. рисунок).



Мать (М) и ребенок (С) имеют кровь группы А, Rh отрицательные. Группа крови отца F_1 относится к типу В, Rh отрицательный. Группа крови отца F_2 относится к типу О, Rh отрицательный. Изучите вопросы. Верный ответ отметьте в таблице знаком «+», а ошибочный — знаком «–».

Мать ребенка — резус-положительная	
У ребенка генотип I^AI^0	
F_1 не может быть отцом	

19. В изолированной популяции людей насчитывается 8400 человек. Частота аллеля I^A составляет 30 %, частота аллеля I^0 составляет 10 %. Подсчитайте количество человек, имеющих каждую из групп крови: 0, A, B и AB. Ответы внесите в таблицу.

Группа крови	Количество человек
0	
A	
B	
AB	

20. Определите, какое из утверждений о транспорте веществ через плазматическую мембрану животной клетки является верным, а какое — ошибочным. Верный ответ отметьте знаком «+», неверный — знаком «–».

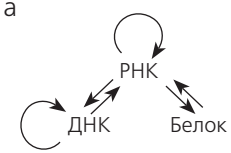
Стероидные гормоны попадают внутрь клетки путем эндоцитоза	
Аминокислоты попадают внутрь клетки путем простой диффузии	
Бактерии включаются в клетку путем фагоцитоза	
Метаболические отходы попадают внутрь клетки путем эндоцитоза	
Ионы проходят через белки-каналы путем пассивного транспорта	
Холестерол включается в клетку как липопротеин низкой плотности (ЛНП) путем эндоцитоза, опосредованного рецептором	
Na^+/K^+-насос транспортирует 3 иона Na^+ в клетку и 2 иона K^+ из клетки	

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ ОЛИМПИАДА. 2008/2009 учебный год

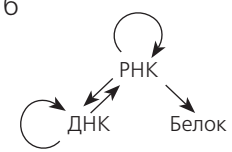
11 класс

Часть А

1. Какая из схем правильно отображает центральную догму биологии в свете современных знаний о репликации генетического материала и «потока информации» в биологических системах?

а)


в)

б)


г)

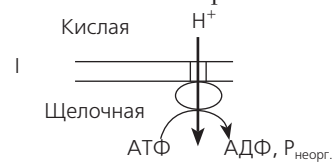
2. В эксперименте мышам вводили внутривенно меченую [^{14}C]-глюкозу. В каких молекулах в теле мышей можно обнаружить ^{14}C?

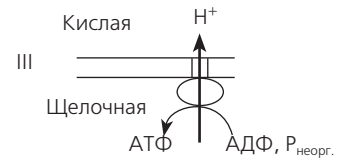
а) В незаменимых аминокислотах и белках;
б) в липидах и всех витаминах;
в) в белках и липидах;
г) в белках и всех витаминах.

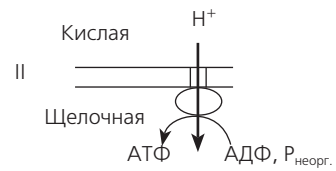
3. Образец ДНК содержит 60 % пуринов. Наиболее вероятно этот образец принадлежит:

а) эукариотической клетке;
б) бактериальной клетке;
в) бактериофагу с двухцепочечной ДНК;
г) бактериофагу с одноцепочечной ДНК.

4. На схеме показана ориентация F_1F_0-АТФазы вместе с направлением транспорта H^+ и синтезом/гидролизом АТФ. Какой из вариантов является верным?

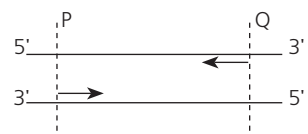






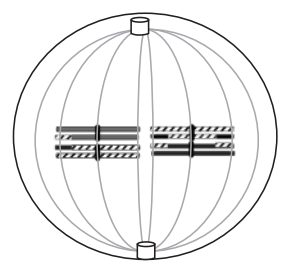
а) I;
б) II;
в) III;
г) I, III.

5. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) является методом быстрой амплификации участков ДНК. Если вы добавите к двухцепочечной ДНК необходимые прямой и обратный праймеры (как показано на рисунке), то какое минимальное число циклов потребуется для получения одной копии желаемого фрагмента PQ в виде двухцепочечной ДНК без одноцепочечных концов?



а) 1;
б) 3;
в) 4;
г) 40;
д) 2.

6. Какая стадия деления клетки изображена на рисунке?



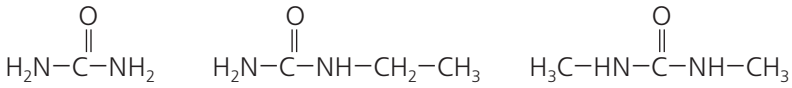
а) Метафаза I мейоза с $n = 4$;
б) метафаза II мейоза с $n = 4$;
в) метафаза II мейоза с $n = 8$;
г) метафаза I мейоза с $n = 2$.

7. Какая пара праймеров является подходящей для амплификации представленного участка ДНК с помощью ПЦР?

5'-GCGTTGACGGTATCAAAACGTTAT ... TTTACCTGGTGGGCTGTTCTAATC-3'

а) 5'-GCGTTGACGGTATCA-3' и 5'-TGGGCTGTTCTAATC-3';
б) 5'-CGCAACTGCCATAGT-3' и 5'-TGGGCTGTTCTAATC-3';
в) 5'-TGATACCGTCAACGC-3' и 5'-GATTAGAACAGCCCA-3';
г) 5'-GCGTTGACGGTATCA-3' и 5'-GATTAGAACAGCCCA-3'.

8. В каждую из пробирок с суспензией красных кровяных телец (эритроцитов) добавили одинаковые молярные концентрации мочевины (пробирка 1), этилмочевины (пробирка 2) и диметилмочевины (пробирка 3).

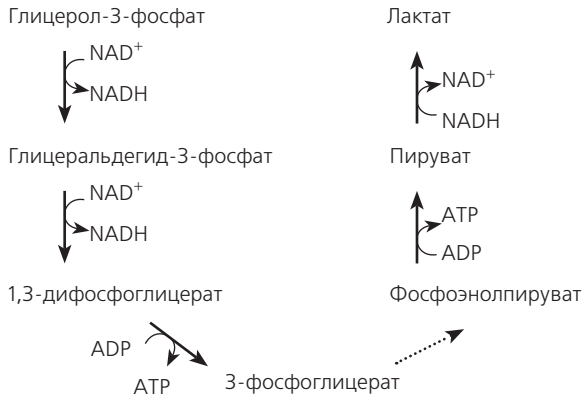


1. Мочевина 2. Этилмочевина 3. Диметилмочевина

Относительный уровень диффузии этих молекул в эритроциты будет:

а) 1 > 2 > 3;
б) 1 > 2 = 3;
в) 3 > 2 > 1;
г) 3 = 2 > 1.

9. Молодой ученый предположил, что организм, относящийся к молочнокислым бактериям, может расти анаэробно на глицерол-3-фосфате, утилизируя это соединение по представленному на схеме пути.



Однако группа специалистов из другой лаборатории не согласилась с молодым ученым и отвергла его предположение, поскольку:

а) число образующихся молекул АТФ недостаточно для поддержки роста;
б) число восстановленных молекул NAD^+ не соответствует числу молекул NADH, окисленных в данном метаболическом пути;
в) источник углерода не настолько восстановлен, как глюкоза, и поэтому не может поддерживать рост;
г) величина отрицательного заряда молочной кислоты (которая образуется) не соответствует таковой глицерол-3-фосфата (который потребляется).

10. Одно из редких генетических заболеваний характеризуется иммунодефицитом, отставанием в умственном и физическом развитии и микроцефалией. Предположим, что в ДНК пациента с этим заболеванием вы обнаружили почти одинаковые количества длинных и очень коротких отрезков ДНК. Какой фермент у этого пациента наиболее вероятно отсутствует или является дефектным?

а) ДНК-лигаза;
б) топоизомераза;
в) ДНК-полимераза;
г) геликаза.

11. На схеме представлена двухцепочечная ДНК, на которой выделенный участок был подвергнут инверсии:

5'----GACTAG GACTA------GTACA TGCTA----3'
3'----CTGATC CTGAT------CATGT ACGAT----5'.

Какая из последовательностей верно отражает участок ДНК после инверсии?

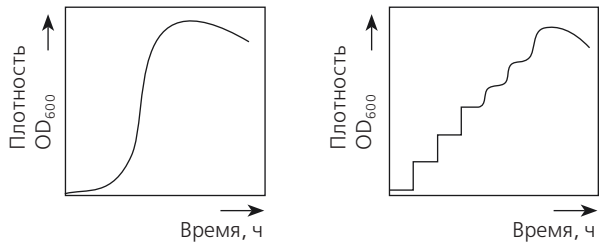
а) 5'----GACTAG ACATG------ATCAG TGCTA----3'
3'----CTGATC TGTAC------TAGTC ACGAT----5';

б) 5'----GACTAG ATCAG------ACATG TGCTA----3'
3'----CTGATC TAGTC------TGTAC ACGAT----5';

в) 5'----GACTAG TGTAC------TAGTC TGCTA----3'
3'----CTGATC ACATG------ATCAG ACGAT----5';

г) 5'----GACTAG CTGAT------CATGT TGCTA----3'
3'----CTGATC GACTA------GTACA ACGAT----5'.

12. Кривая роста бактериальной культуры, выращиваемой на богатой питательной среде при 37 °C, показана на рисунке А. Если тот же организм выдержать 30 мин при 45 °C, а затем перенести на богатую питательную среду при 37 °C, то кривая роста приобретет вид, представленный на рисунке Б.

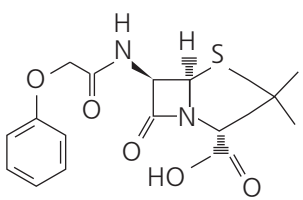


А Б

Какое из утверждений наиболее подходит для объяснения характера роста, изображенного на рисунке Б?

а) Нагрев убивает начальную бактериальную популяцию, наблюдаемый характер роста вызван загрязнением новым бактериальным штаммом;
б) нагрев вызывает задержку роста на определенной стадии, приводя к синхронизации клеток, т. е. к их делению в одно и то же время;
в) нагрев изменяет свойства поверхности клеток, приводя к ошибкам в измерениях плотности;
г) возрастание плотности вызвано не ростом, а возрастанием со временем лизиса клеток, подверженных нагреву.

13. Всасывание лекарств в желудочно-кишечном тракте зависит от многих факторов. Пенициллин V, структура которого представлена на схеме, является слабой кислотой (pKa = 2,7). Реакция pH в желудке — около 2,0, а в кишечнике — 7,5. Большинство лекарств всасывается в кишечнике.



Выберите наиболее правильное объяснение этому из следующих утверждений:

а) будучи по своей природе гидрофобными, лекарства лишь в незначительном количестве проходят через мембраны желудка и кишечника. Однако, поскольку кишечник имеет значительно большую поверхность, преимущественная часть лекарства всасывается в нем;
б) в желудке преобладает неионизированная форма лекарства, что снижает его всасывание. Поэтому лекарство преимущественно всасывается в кишечнике;
в) в кишечнике преобладает ионизированная форма лекарства, что препятствует его всасыванию. Однако благодаря большой поверхности кишечника лекарство всасывается главным образом здесь;
г) благодаря быстрому перемешивающему движению и низким значениям pH в желудке лекарство полностью распадается на маленькие фрагменты, которые затем всасываются в кишечнике.

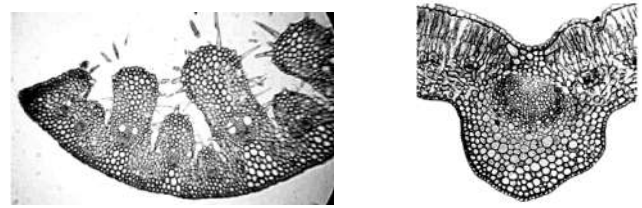
14. Что принесет наибольший вред двудольному растению?

а) Удаление центральной сердцевины;
б) удаление пробковой ткани;
в) удаление камбия;
г) удаление эпидермиса.

15. Некоторые растения, например красный дуб (*Quercus rubra*), могут выносить в течение длительного времени сильную засуху без нарушения фотосинтеза. Какая из адаптаций обеспечивает эту способность?

а) Закрытие устьиц;
б) большой отрицательный водный потенциал листьев;
в) клетки обкладки проводящего пучка с хлоропластами (наличие у листьев Кранц-анатомии);
г) мочковатая корневая система, что увеличивает площадь поверхности листьев.

16. По представленным срезам классифицируйте растения А и В по их местообитанию.



А В

а) Ксерофит и мезофит;
б) ксерофит и плавающий на поверхности гидрофит;
в) плавающий на поверхности гидрофит и погруженный гидрофит;
г) погруженный гидрофит и ксерофит.

17. Растение потребляет 0,5 моль CO_2 нетто (в чистом виде) при освещении в течение дня. Потребление O_2 в течение ночи составляет 0,12 моль нетто. Предположим, что весь обмен газов обеспечивается фотосинтезом и дыханием биомассы растения (возьмем эквивалент молекулярной массы равным 30). Сколько будет образовано или потреблено биомассы в течение полного суточного цикла, представленного 12-часовым днем и 12-часовой ночью?

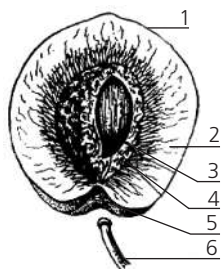
а) 3,6 г;
б) 7,8 г;
в) 11,4 г;
г) 15,0 г.

18. Принято считать, что хлоропласты произошли путем эндосимбиоза от предшественников, подобных цианобактериям. Какие из утверждений согласуются с этой гипотезой?

1 — хлоропласты и цианобактерии имеют сходные фотосинтетичекие пигменты и тилакоидные мембраны; 2 — цианобактерии осуществляют оксигенный фотосинтез; 3 — хлоропласты наследуются по материнской линии; 4 — хлоропласты содержат собственную ДНК и рибосомы; 5 — жизнеспособные хлоропласты можно выделить из клеток, но их невозможно культивировать *in vitro*; 6 — в хлоропластах успешно осуществляется экспрессия прокариотических генов.

а) 1, 3, 4, 5;
б) 1, 2, 4, 6;
в) 1, 2, 3, 5;
г) 2, 4, 5, 6.

19. Выберите правильные обозначения строения плода персика обыкновенного:

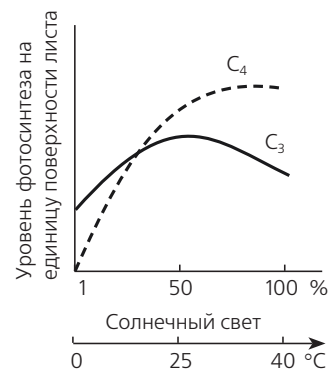


а) 1 — эндокарпий; 2 — мезокарпий; 3 — экзокарпий; 4 — семя; 5 — след плодоножки; 6 — плодоножка;
б) 1 — эндокарпий; 2 — экзокарпий; 3 — мезокарпий; 4 — семя; 5 — след плодоножки; 6 — плодоножка;
в) 1 — экзокарпий; 2 — эндокарпий; 3 — мезокарпий; 4 — семя; 5 — след плодоножки; 6 — плодоножка;

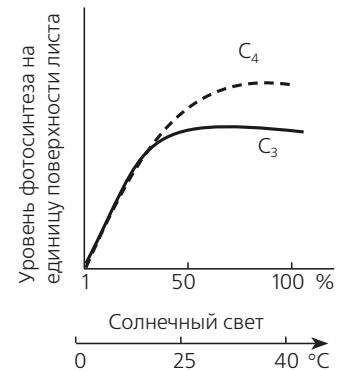
г) 1 — экзокарпий; 2 — мезокарпий; 3 — эндокарпий; 4 — семя; 5 — след плодоножки; 6 — плодоножка.

20. Выберите график, правильно отражающий эффективность фотосинтеза у C_3- и C_4-растений.

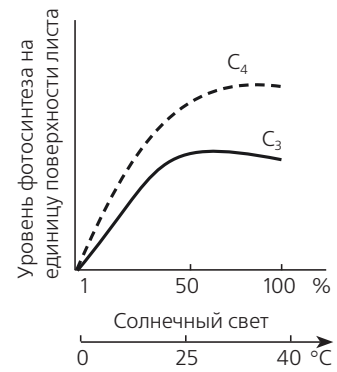
а)



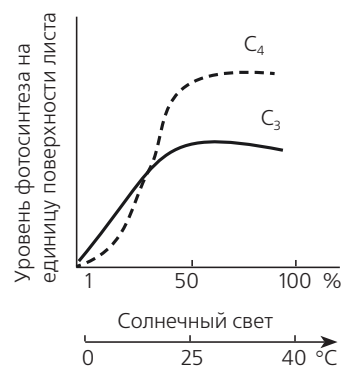
в)



б)



г)



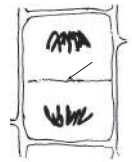
21. Катион какого металла входит в состав каталазы?

а) Меди;
б) кальция;
в) железа;
г) магния.

22. Активность каталазы будет самой высокой в:

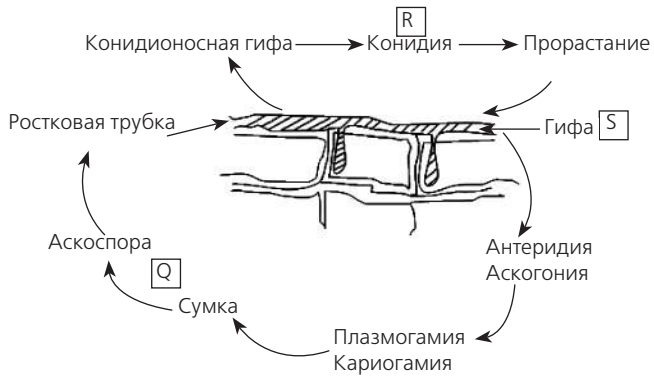
а) листьях плюща;
б) листьях C_4-растений;
в) корнях;
г) прорастающих семенах подсолнечника.

23. Растительная клетка, представленная на рисунке, содержит два ядра и практически завершила свое деление на две дочерние клетки. Стрелка указывает на структуру посередине материнской клетки. Что это за структура?



а) Центриоль;
б) фрагмопласт;
в) скопление лизосом;
г) веретено деления.

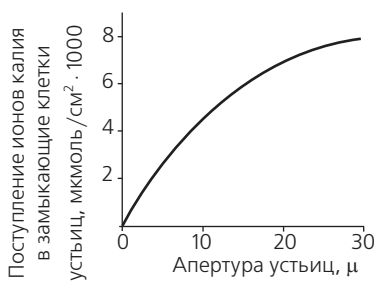
24. Ложномучнистая роса — это заболевание растений, вызванное эктопаразитическим грибком. Грибковая инфекция может распространяться на соседние растения следующими путями.



Укажите плоидность структур Q, R и S соответственно:

а) $2n$, n, n;
б) n, n, n;
в) $2n$, n, $2n$;
г) n, n, $2n$.

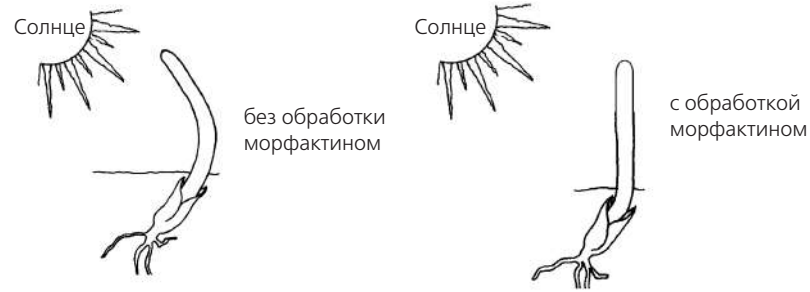
25. Исследование открытия устьиц дало результаты, которые показаны на графике. Какие заключения можно сделать из графика?



а) Поглощение ионов калия скорее чем осмотическая регуляция глюкозой отвечает за закрытие устьиц;
б) ионы калия активно транспортируются в замыкающие клетки устьиц в течение дня и затем вытекают до полного выравнивания — ночью;

в) поступление ионов калия в замыкающие клетки прямо пропорционально продолжительности экспозиции на свету;
г) увеличение уровня поступления ионов калия замыкающими клетками сопровождается открытием устьиц.

26. На рисунках представлены результаты исследования влияния синтетического регулятора роста морфактина на растения.



На метаболизм какого фитогормона оказывает влияние морфактин?

а) Абсцизовой кислоты;
б) ауксина;
в) гиббереллина;
г) цитокинина.

27. В таблице приведены некоторые характеристики фототрофных организмов.

Группа	**Точка компенсации света, клк**	**Точка светового насыщения, клк**	**Точка компенсации CO_2, *ppm***
I	1—3	> 80	0
II	1—2	50—80	> 40
III	0,2—0,5	5—10	> 40
IV	Данные отсутствуют	1—2	Данные отсутствуют

Четыре группы (I—IV) соответственно представляют:
а) I — C_4-растения;
II — светолюбивые C_3-растения;
III — теневыносливые C_3-растения;
IV — глубоководные водоросли;

б) I — светолюбивые C_3-растения;
II — теневыносливые C_3-растения;
III — C_4-растения;
IV — мхи;

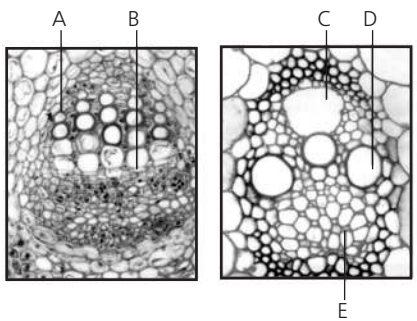
в) I — C_4-растения;
II — мхи;
III — светолюбивые C_3-растения;
IV — теневыносливые C_3-растения;

г) I — C_4-растения;
II — светолюбивые C_3-растения;
III — глубоководные водоросли;
IV — мхи.

28. Колпачковый плазмолиз является следствием:

а) выхода калия и воды из цитоплазмы;
б) входа воды и калия в цитоплазму;
в) выхода калия из цитоплазмы и входа туда воды;
г) входа калия в цитоплазму и выхода оттуда воды.

29. С целью исследования передвижения по стеблю воды однодольное растение поместили в воду, окрашенную красными чернилами. Ниже представлены два поперечных среза стеблей. В какой из обозначенных структур вы ожидаете увидеть красный цвет?



а) A;
б) B;
в) C;
г) D;
д) E.

30. Во время туристского похода в саванне были обнаружены несколько хорошо сохранившихся скелетов птиц. У всех исследованных скелетов на грудине отсутствовал киль (килевая кость). Наиболее вероятно, эти скелеты принадлежат:

а) наземным птицам, способным к коротким мощным полетам;
б) водным птицам, неспособным к полету;
в) насекомоядным летающим птицам;
г) наземным птицам, неспособным к полету.

31. Какая черта из перечисленных присуща гетеротермным теплокровным животным?

а) Температура тела может колебаться, но тепло образуется в его собственных тканях;
б) температура тела колеблется, поскольку большая часть тепла получается из источника, находящегося вне их тела;
в) температура тела не меняется, поскольку они производят энергию из собственных тканей;
г) температура не меняется, даже если они получают тепло из источника, находящегося вне их тела.

32. В чем состоит преимущество дыхания в воздухе перед дыханием в воде?

1 — при дыхании в воде из воздуха извлекается 100 % кислорода; 2 — кислород диффундирует в воздухе скорее, чем в воде; 3 — содержание кислорода в воздухе выше, чем в равном объеме воды.

а) 1, 2;
б) 1, 3;
в) 2, 3;
г) 1, 2, 3.

33. Какие признаки позволили бы вам отнести найденный на пляже организм к иглокожим?

а) Взрослые особи с радиальной симметрией и присутствием игл и трубчатых ножек;
б) радиально-симметричные взрослые особи со спинной полой хордой;
в) экзоскелет с глоточными жаберными щелями и трубчатые ножки;
г) радиально-симметричные взрослые особи с мантийной полостью.

34. Было обнаружено, что у организма X гипофиз функционирует нормально, в то время как надпочечники атрофированы. У другого организма Y и гипофиз и надпочечники недоразвиты. Если этим организмам в качестве лечебного препарата дать адренокортикотропный гормон (АКТГ), это лечение будет иметь эффект:

а) только у организма X;
б) только у организма Y;
в) и у организма X, и у организма Y;
г) ни у организма X, ни у организма Y.

35. Что из перечисленного связано со стереоскопическим зрением?

1 — влияние слепого пятна одного глаза сглаживается другим глазом; 2 — полное поле зрения составляет практически 360°; 3 — позволяет организмам лучше анализировать пространственное расположение объектов; 4 — слабо выражено у организмов, у которых глаза располагаются не спереди, а по бокам головы.

а) 1, 2, 4;
б) 1, 2, 3;
в) 2, 3, 4;
г) 1, 3, 4.

36. Гликозид флоридзин, находящийся в кожуре яблок, может препятствовать нормальной реабсорбции глюкозы из почечных канальцев. В результате этого сахар почти полностью выводится с мочой. У мышей, получавших флоридзин вместе с сукцинатом натрия, будет развиваться:

а) гипогликемия, и сахар не будет определяться в пробах мочи;
б) гипергликемия, и тест на сахар в моче будет положительным;
в) гипергликемия, и сахар не будет определяться в пробах мочи;
г) гипогликемия, и тест на сахар в моче будет положительным.

37. Минутный объем сердца определяется как количество крови, выбрасываемой каждым желудочком. Его вычисляют умножением частоты сердечных сокращений на систолический (ударный) объем сердца. Систолический объем сердца — количество крови, выбрасываемое каждым желудочком при каждом ударе. Если сердце женщины осуществляет 56 ударов в минуту и объем крови в ее сердце в конце диастолы составляет 120 мл, а в конце систолы — 76 мл, то каковым будет его минутный объем?

а) 10,976 л/мин;
б) 2,464 л/мин;
в) 6,720 л/мин;
г) 4,256 л/мин.

38. Питьевая вода, потребляемая людьми, оказалась загрязненной модифицированным бифенолом A, который не разрушается в организме, в результате чего содержание этого соединения в крови

повышается, что может оказывать негативное действие на организм. Что из следующего могло бы произойти, если бы модифицированный бифенол A был соединением, имитирующим действие эстрогена?

а) У мужских особей было бы снижено образование спермы;
б) у мужских особей был бы повышен уровень фолликулостимулирующего гормона;
в) у женских особей был бы повышен уровень гонадотропин-освобождающего (релизинг) гормона;
г) у мужских особей был бы повышен уровень тестостерона в крови;
д) у женских особей возросла бы стимуляция фолликулов.

39. Если молекула углекислого газа, попавшая в кровь в вашей левой стопе, выйдет через нос, то она должна пройти через многие структуры, за исключением:

а) правого предсердия;
б) легочной вены;
в) альвеол;
г) бронхов;
д) легочной артерии.

40. Кривизна хрусталика минимальна при рассматривании:

а) далеких предметов;
б) близких предметов;
в) кончика собственного носа.

41. Аккомодация глаза — это способность глаза:

а) видеть при переходе из света в темноту;
б) видеть разноудаленные предметы;
в) видеть равноудаленные предметы;
г) воспринимать «глубину» пространства.

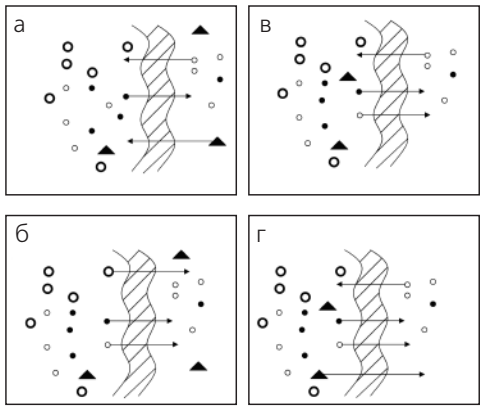
42. Восприятие цвета обеспечивается:

а) колбочками;
б) колбочками и палочками;
в) палочками;
г) амакриновыми клетками.

43. Процесс диализа при помощи искусственной почки изображен схематически с использованием следующих обозначений:

○ — эритроцит
● — мочевина
◦ — соли
▲ — белки
— полупроницаемая мембрана

Какая из схем правильно отражает процесс?



44. Заболевание, вызванное отсутствием потовых желез в результате мутации, называется эктодермальной ангидротической дисплазией. Женщина, страдающая этим заболеванием, имеет участки кожи, не несущие потовых желез. Вероятнее всего, эта женщина:

а) гомозиготна по аутосомной рецессивной мутации;
б) гетерозиготна по аутосомной доминантной мутации;
в) гомозиготна по рецессивной мутации, сцепленной с Х-хромосомой;
г) гетерозиготна по рецессивной мутации, сцепленной с Х-хромосомой.

45. Популяция города К насчитывает 84 000 человек. У 210 из них обнаруживается патологический рецессивный признак. Определите частоту встречаемости гетерозигот по этому признаку:

а) 7,3 %;
б) 9,5 %;
в) 19,0 %;
г) 1,2 %.

46. Окраска меха у кроликов контролируется множественными аллелями со следующими доминантно-рецессивными взаимодействиями:

C (агути) > c^{ch} (шиншилла) > c^{h} (гималайская окраска) > c (альбинос).

В результате скрещивания между кроликами агути и с гималайской окраской было получено 50 % потомков агути и 50 % потомков с гималайской окраской. Какие из скрещиваний могли привести к такому результату?

1— $Cc^{h}Xc^{h}c^{h}$; 2 — $CcXc^{h}c$; 3 — $Cc^{h}Xc^{h}c$; 4 — $CcXc^{h}c^{h}$.

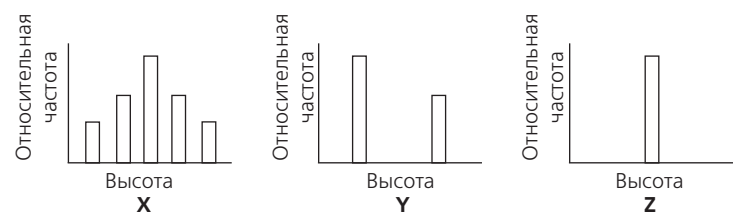
а) 1, 2, 3;
б) 2, 3, 4;
в) 1, 3, 4;
г) 2, 4.

47. Аллели I^{A} и I^{B}, находящиеся на 9-й хромосоме, ответственны за группы крови А и В соответственно. Группа крови 0 появляется в том случае, если эти аллели отсутствуют либо не происходит их экспрессия. Аллели I^{A} и I^{B} экспрессируются только в том случае, если доминантный аллель Н имеется на хромосоме 19 в гомозиготном либо гетерозиготном состоянии. Рецессивный аллель обозначают строчной буквой h.

У Жени группа крови АВ. У его сестры Лены группа крови А, тогда как их отец имеет группу крови 0. Определите генотипы отца и матери.

а) мать — H/H, I^{A}/I^{B}; отец — H/h, I^{0}/I^{0};
б) мать — H/h, I^{B}/I^{0}; отец — h/h, I^{A}/I^{0};
в) мать — h/h, I^{0}/I^{0}; отец — h/h, I^{A}/I^{0};
г) мать — H/H, I^{A}/I^{0}; отец — H/h, I^{B}/I^{0};
д) мать — h/h, I^{B}/I^{0}; отец — H/h, I^{0}/I^{0}.

48. Фенотипы трех популяций растений показаны на графиках.



Популяции X, Y и Z отображают:

а) поколения F_1, F_2, F_3;
б) поколения P, F_1, F_2;
в) поколения F_2, P, F_1;
г) поколения F_3, F_1, F_2.

49. В популяции мышей 40 % самцов несут доминантный признак, сцепленный с Х-хромосомой. Если предположить свободное скрещивание, то какое наиболее частое скрещивание между генотипами можно ожидать?

а) X^BX^b, X^bY;
б) X^BX^B, X^bY;
в) X^BX^b, X^BY;
г) X^bX^b, X^bY.

50. Охота на северных морских слонов снизила к концу XIX в. численность их популяции всего до 20 особей. Сейчас численность популяции восстановлена до 30 000 особей. Но геномы северных морских слонов до сих пор несут последствия эффекта «бутылочного горла», в отличие от популяций южных морских слонов, за которыми не так интенсивно охотились. Эффект «бутылочного горла» выражается в виде:

1 — изобилия уникальных мутаций; 2 — снижения частоты летальных рецессивных аллелей; 3 — снижения генетической изменчивости; 4 — увеличения размера популяции.

а) 1, 2;
б) 3;
в) 1, 2, 4;
г) 1, 3.

51. Что справедливо и для дрейфа генов и для естественного отбора?

1 — оба представляют механизмы эволюции; 2 — оба являются совершенно случайными процессами; 3 — оба обычно приводят к адаптациям; 4 — оба влияют на генетический состав популяции.

а) 1, 2;
б) 1, 3;
в) 2, 3;
г) 1, 4.

52. Частота двух кодоминантных аллелей с подобным уровнем приспосабливаемости в популяции лабораторных мышей составляла 0,55 и 0,45. После пяти поколений уровень изменился соответственно до 0,35 и 0,65. Какие два из следующих механизмов наиболее вероятно ответственны за это явление?

1 — точечная мутация; 2 — отсутствие свободного скрещивания; 3 — дрейф генов; 4 — давление отбора.

а) 1, 4;
б) 2, 4;
в) 1, 3;
г) 2, 3.

53. У растений гороха признак желтой окраски семян (*Y*) доминирует над зеленой окраской (*y*), а гладкие семена (*R*) доминируют над морщинистой формой семян (*r*). Результаты скрещивания таких растений гороха представлены в таблице.

Фенотип семян	Количество
Желтые гладкие	32
Желтые морщинистые	28
Зеленые гладкие	12
Зеленые морщинистые	9

Наиболее вероятные родительские генотипы:

а) *YyRr*, *Yyrr*;
б) *Yyrr*, *YyRR*;
в) *YyRr*, *YyRr*;
г) *YyRR*, *yyRr*.

54. В популяции число гетерозигот в 6 раз превышает число рецессивных гомозигот. Какой будет частота рецессивного аллеля?

а) 1/3;
б) 1/4;
в) 1/2;
г) 1/6.

55. Если к популяции, в которой известны частоты генотипов в нескольких поколениях, применить уравнение Харди — Вайнберга, то можно установить:

1 — происходила ли эволюция в популяции; 2 — направление эволюции, если она происходила; 3 — причину эволюции, если она происходила.

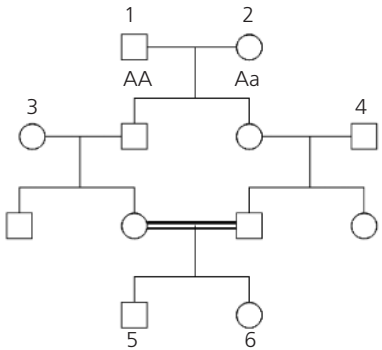
а) 1, 2;
б) 1, 3;
в) 2, 3;
г) 1, 2, 3.

56. Отходы рудников часто содержат такие высокие концентрации токсических металлов (например, меди, свинца), что большинство растений не способно расти вблизи рудников. Однако исследование показало, что некоторые травы из окружающей незагрязненной среды приспособились расти в условиях повышенного содержания токсичных металлов. Эти растения приобрели устойчивость к токсичным металлам, в то время как их способность к росту на незагрязненной почве снизилась.

Поскольку травы опыляются ветром, происходило скрещивание между растениями устойчивой и неустойчивой популяций. Со временем менее устойчивые растения в популяции на загрязненной

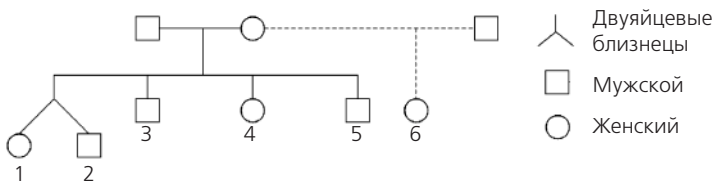
территории и более устойчивые растения в популяции на незагрязненной территории вымерли. Этот процесс указывает на:
а) движущий (направляющий) отбор;
б) эффект «бутылочного горла»;
в) симпатрическое видообразование;
г) дизруптивный (разрывающий) отбор.

57. Одно из генетических заболеваний относится к рецессивно-аутосомному типу. Особь 2 в представленной родословной является носителем этого признака. Если допустить, что особи 3 и 4 являются доминантными гомозиготами, какова вероятность того, что у особи 6 проявится это заболевание?



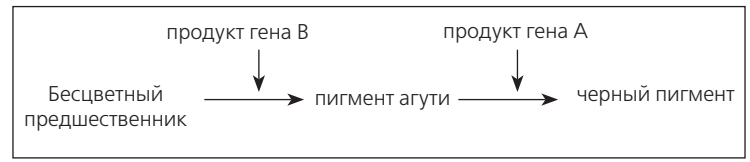
а) 1/16;
б) 1/32;
в) 1/64;
г) 1/128.

58. Рассмотрите родословную и определите генетическое родство между индивидуумами 1 и 2, а также между индивидуумами 5 и 6 соответственно.

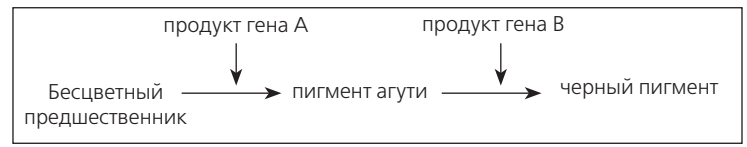


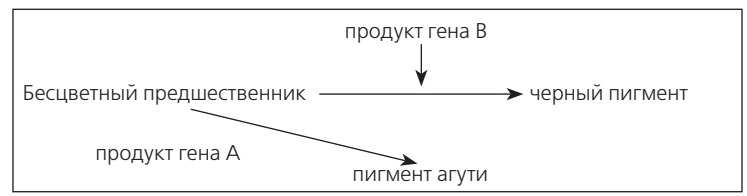
а) 0,5; 0,25;
б) 0,25; 0,5;
в) 1,0; 0,5;
г) 1,0; 0,25.

59. Ниже указаны генотипы и соответствующие им фенотипы:
A-B- — агути;
A-bb — альбинос;
aaB- — черный;
aabb — альбинос.
Определите, какой биохимический процесс может объяснить возникновение перечисленных окрасок шерсти у мышей.

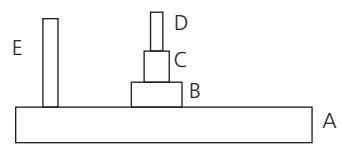
а


б

в


г


60. На рисунке представлена типичная пирамида биомасс.



Если A представляет собой первичный продуцент, то E, вероятно, является:
а) фотолитогетеротрофом;
б) хемоорганогетеротрофом;
в) хемолитоавтотрофом;
г) фотоорганогетеротрофом.

61. Сено прокипятили в воде, полученный раствор охладили. Затем туда добавили порцию воды из пруда, содержащей только гетеротрофные простейшие, и оставили в темноте на долгое время. Что из следующего верно?

1 — будет происходить гетеротрофная сукцессия простейших с возрастанием общей биомассы; 2 — энергия системы максимальна вначале; 3 — будет происходить сукцессия, в конечном счете, она достигнет устойчивого состояния, при котором будет поддерживаться поток энергии; 4 — экосистема может быть подвергнута сукцессии, но в конце все организмы погибнут или перейдут в покоящиеся стадии.

а) 1, 3;
б) 2, 4;
в) 2, 3;
г) 1, 4.

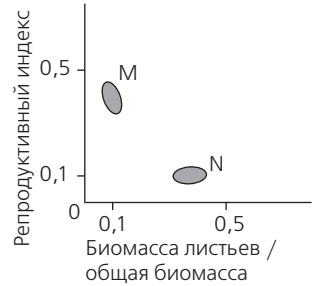
62. Перед экологом поставлена задача сравнить рост травянистых растений на двух различных участках А и В. Он собрал с этих участков по 30 образцов с каждого, затем измерил длину корней, биомассу корней и биомассу наземной части каждого растения. Обобщенные результаты измерений представлены в таблице.

Место расположения	Средняя длина корня, см	Средняя масса корня, г	Средняя масса наземной части, г
Участок А	27,2 ± 0,2	348,7 ± 0,5	680,7 ± 0,1
Участок В	13,4 ± 0,3	322,4 ± 0,6	708,9 ± 0,2

Основываясь на данных таблицы, определите, какое из утверждений является верным.

а) Уровень грунтовых вод ниже на участке В, чем на участке А;
б) продуктивность растений выше на участке А, чем на участке В;
в) уровень грунтовых вод ниже на участке А, чем на участке В;
г) количество питательных веществ почвы ниже на участке В, чем на участке А.

63. Репродуктивный индекс растения определяется как отношение сухого веса его репродуктивных органов к сухому весу его надземных тканей. На рисунке представлен график репродуктивного индекса двух видов растений M и N, размножающихся исключительно половым путем, в сравнении с относительной биомассой их листьев.



Найдите верное объяснение результатов на графике.

а) Вид M — r-стратег, адаптированный к неблагоприятным условиям окружающей среды;
б) вид N — k-стратег, адаптированный к неблагоприятным условиям окружающей среды;
в) вид N — r-стратег, растущий в благоприятных условиях окружающей среды;
г) вид M — k-стратег, растущий в благоприятных условиях окружающей среды.

64. В водной экосистеме общая сухая биомасса каждой из трех групп организмов составляет:

1 — инфузории: 1,1062 г; 2 — личинки насекомых: 0,9623 г; 3 — олигохеты (малощетинковые черви): 1,005 г.

Какая из пищевых цепей, образованных этими видами, является наиболее вероятной?

а) $1 \to 2 \to 3$;
б) $2 \to 1 \to 3$;
в) $1 \to 3 \to 2$;
г) $3 \to 2 \to 1$;
д) $2 \to 3 \to 1$.

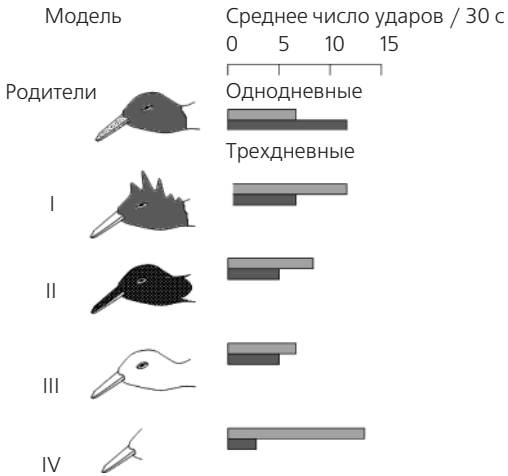
65. При изучении некоторых видов лягушек в естественных условиях ночью во время сезона спаривания вы можете слышать хор самцов лягушек. Но не все самцы участвуют в этом хоре: одни особи активно издают звуки, а другие — молчат. Было установлено, что хранящие молчание лягушки сидят вокруг более крупных особей, издающих звуки.

Как можно объяснить такое поведение лягушек?

а) Особи, не издающие звуков в данный момент, ждут своей очереди на спаривание и вероятно будут издавать звуки в этом сезоне позже, после того как «поющие» лягушки завершат спаривание;
б) «молчащие» лягушки являются близкими родственниками квакающих особей и не расходуют драгоценную энергию на зов, поскольку потомство от спаривания предоставит им косвенно достаточную выгоду;

в) «молчащие» лягушки определили, что их зовы недостаточны для привлечения самок по сравнению с таковыми квакающих особей, и лежат, затаившись, в ожидании спаривания с самками, приближающимися к квакающим самцам;
г) «молчащие» самцы лягушек выбираются в качестве партнеров теми самками, которые используют зрение как единственный механизм для выбора полового партнера.

66. Молодые птенцы «смеющейся чайки» клюют кончик родительского клюва, в результате чего родители начинают отрыгивать пищу. Были проведены эксперименты с одно- и трехдневными птенцами, последние воспитывались родителями. Этим птенцам показали различные модели головы родителей и наблюдали их реакцию (см. рисунок).



Выберите правильное объяснение результатов эксперимента.
а) Клевание является фиксированной последовательностью действий, и любой остроконечный объект воздействует как одинаково эффективный раздражитель;
б) уровень клевания у «смеющейся чайки» увеличивается с возрастом;
в) ответ однодневных птенцов более выражен в случае, если модель больше напоминает родителей;
г) клевание представляет собой врожденное поведение, в то время как способность птенцов к дифференцированию является результатом обучения.

67. Несмотря на то что *Echidna* кладет яйца, она относится к млекопитающим, так как у нее присутствуют молочные железы. Какие из характеристик ехидны также могут быть отнесены к признакам класса Млекопитающих?

Ехидна

1 — части ее тела покрыты волосами; 2 — наличие гипофиза и щитовидной железы; 3 — полное разделение малого и большого кругов кровообращения в четырехкамерном сердце; 4 — грудная и брюшная полости тела разделены диафрагмой; 5 — температура ее тела зависит от температуры окружающей среды; 6 — безъядерные эритроциты.

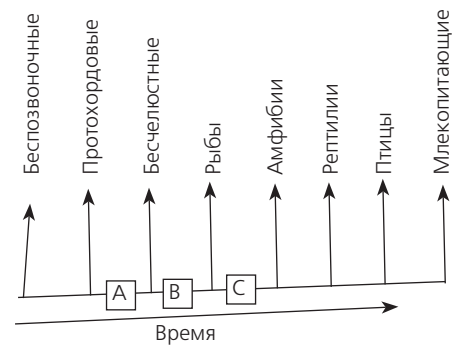
а) 3, 6;
б) 1, 4, 5;
в) 1, 4;
г) 1, 2;
д) 1, 4, 6.

68. Генотипы каких структур семени всегда будут идентичны генотипу материнского растения?

1 — семенной кожуры; 2 — перисперма; 3 — эндосперма; 4 — зародыша; 5 — ариллюса.

а) 1, 2, 5;
б) 1, 3, 5;
в) 2, 4, 5;
г) 2, 3, 4;
д) 1, 2, 4;
е) 1, 2.

69. Рассмотрите схему эволюционного происхождения животных. Определите, что обозначено буквами A, B и C соответственно.



а) Хорда, челюсть, пятипалые конечности;
б) хвост, сердце, зубы;
в) сердце, жабры, череп;
г) череп, клоака, печеночная система воротной вены.

70. Какие реакции катализируют лиазы?

а) Перенос группировок с одного соединения на другое;
б) негидролитическое расщепление веществ с образованием двойных связей;
в) гидролитическое расщепление веществ;
г) синтез с использованием энергии макроэргических связей;
д) нет правильного ответа.

71. Экспериментально установлено, что в молекуле рибонуклеазы содержится четыре дисульфидные связи, образующие в нативной структуре белка только четыре варианта S-S мостиков. Рассчитайте теоретически возможное количество вариантов S-S связей в молекуле рибонуклеазы:

а) 256; в) 16;
б) 64; г) 4.

72. Форма белковой молекулы характеризуется таким показателем, как степень асимметрии. Этот показатель отражает:

а) отношение длинной оси молекулы к короткой;
б) отношение короткой оси молекулы к длинной;
в) количество полипептидных цепей, участвующих в формировании молекулы;
г) возможное количество водородных связей, формирующих разные варианты β-складчатых структур;
д) количество дисульфидных мостиков, участвующих в формировании разных вариантов пространственных конфигураций молекулы.

73. Под действием оксидов азота, пероксидов, хинонов и ряда других веществ гемоглобин (Hb) превращается в метгемоглобин (MetHb), который не присоединяет ни O_2, ни CO. MetHb имеет коричневый цвет, образуется *in vivo* в норме, но в небольших количествах (до 5 % от общего уровня Hb в крови) и ферментативно превращается в Hb. Выберите ответ, верно характеризующий процесс превращения Hb в MetHb:

а) Fe^{3+} (Hb) восстанавливается до Fe^{2+} (MetHb);
б) Fe^{2+} (Hb) окисляется до Fe^{3+} (MetHb);
в) Fe^{3+} (Hb) окисляется до Fe^{2+} (MetHb);
г) Fe^{2+} (Hb) восстанавливается до Fe^{3+} (MetHb).

74. Распространенным фосфолипидом в биологических мембранах является фосфатидилхолин. Определите, какие продукты образуются из него под действием фосфолипазы С.

1 — жирная кислота; 2 — фосфатидная кислота; 3 — холин; 4 — фосфорная кислота; 5 — лизофосфатидилхолин; 6 — глицерофосфат; 7 — холинфосфат; 8 — диацилглицерол.

а) 1, 5; г) 1, 3, 6;
б) 2, 3; д) 7, 8.
в) 3, 4, 8;

75. Глицерин при нагревании подвергается дегидратации и превращается в канцерогенное вещество — ненасыщенный альдегид, называемый акролеин. Последний легко обнаруживается по специфическому удушливому и раздражающему запаху кухонного чада. Из каких липидов при нагревании не будет выделяться акролеин?

1 — сфингомиелины; 2 — воски; 3 — нейтральные жиры; 4 — жирные кислоты; 5 — стерины; 6 — лецитины.

а) 1, 2, 4, 5; г) 2, 4, 5, 6;
б) 1, 3, 4, 6; д) 1, 2, 4, 5, 6.
в) 2, 5;

76. Гепарин — важнейший естественный ингибитор системы свертывания крови. Он широко используется в медицине при лечении тромбозов, ожоговой болезни, в качестве стабилизатора крови при переливании. Впервые гепарин был обнаружен в:

а) коже;
б) легких;
в) плазме крови;
г) печени;
д) слизистой оболочке желудка.

77. Аммонификация — процесс:

а) превращения NO_2^- в NO_3^-;
б) превращения N_2 в NH_4^+;
в) перехода NH_4^+ в NO_2^-;
г) выделения NH_4^+ из органических веществ;
д) нет правильного ответа.

78. Штамм бактерий был выделен из горячего источника. Какой тип пары оснований будет преобладать в геноме?

а) A-T; в) G-A; д) T-G.
б) C-T; г) G-C;

79. Процесс анаэробного окисления глюкозы происходит в:

а) цитоплазме;
б) матриксе митохондрий;
в) глиоксисомах;
г) мембранах митохондрий.

80. Диатомовые водоросли — это организмы:

а) исключительно морские;
б) только пресноводные;
в) морские и пресноводные.

81. Половой процесс грибов из отдела *Oomycota* (Оомикота) представлен:

а) изогамией; в) гаметангиогамией;
б) гетерогамией; г) оогамией.

82. Широко открытые при созревании плодовые тела аскомицетов, обычно блюдцевидные или чашевидные, называются:

а) клейстотеции; в) апотеции;
б) перитеции; г) пикниды.

83. Фотобионтами лишайников могут быть:

а) харовые водоросли;
б) зеленые водоросли;
в) диатомовые водоросли;
г) красные водоросли.

84. Для какого отдела высших растений характерно доминирование в жизненном цикле гаметофита?

а) Риниеобразные; г) Папоротникообразные;
б) Мохообразные; д) Голосеменные.
в) Плаунообразные;

85. Мужской гаметофит представлен пыльцевым зерном (пыльцой) у представителей отделов:

а) Риниеобразные, Плаунообразные;
б) Хвощеобразные, Папоротникообразные;
в) Папоротникообразные, Псилотообразные;
г) Псилотообразные, Голосеменные;
д) Голосеменные, Покрытосеменные.

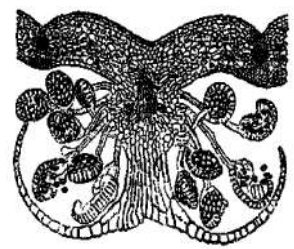
86. Для представителей какого отдела современных растений характерна микрофиллия?

а) Плаунообразные; в) Голосеменные;
б) Папоротникообразные; г) Покрытосеменные.

87. Какая формула цветка характерна для большинства представителей семейства *Papilionaceae, Fabaceae*?

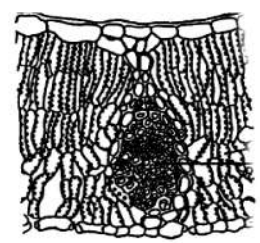
а) $\uparrow K_5C_5A_\infty G_{(\infty)}$; в) $\uparrow K_{(5)}C_{1,2,(2)}A_{(5+4),1}G_1$;
б) $*P_{3+3}A_{3+3}G_{(3)}$; г) $*K_\infty C_5A_\infty G_{(\infty)}$.

88. Какая структура показана на рисунке?

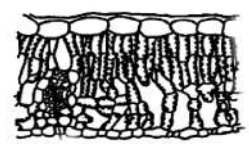


а) Сорус щитовника;
б) спорангиофор хвоща;
в) мегаспорангий сальвинии;
г) выводковая корзинка маршанции.

89. Школьники на уроке биологии приготовили поперечные срезы листьев, собранных у двух различных растений дуба. При рассмотрении под микроскопом поперечных срезов листьев, сорванных с дуба 1 и дуба 2, они обнаружили, что листья отличаются друг от друга.



1



2

Какое из утверждений наилучшим образом объясняет разницу в строении листьев, которую наблюдали школьники?

а) Дуб 1 растет в болотистой местности; дуб 2 растет на песчаной почве;
б) дуб 1 является молодым деревом; дуб 2 является зрелым деревом;
в) дуб 1 растет на плодородной почве; дуб 2 растет на бедной почве;
г) дуб 1 находится на солнце большую часть дня; дуб 2 растет в тени;
д) дуб 1 инфицирован грибами, которые вызывают пролиферацию клеток; дуб 2 не инфицирован.

Часть B

1. Бактерия содержит одну копию кольцевой молекулы ДНК размером $4 \cdot 10^6$ пар оснований (bp). Используйте величины 3 для π, $6 \cdot 10^{23}$ для числа Авогадро и 660 для молекулярной массы 1 пары оснований ДНК. Длина 10 пар оснований в линейной ДНК составляет 3,4 нм. Формула объема шара $V = \frac{4}{3}\pi R^3$, где R — радиус шара.

1) Если диаметр этой сферической клетки 1 мкм, то какой будет молярная концентрация ДНК в этой клетке?
2) Если предположить, что ДНК бактерии имеет двуспиральную структуру, то какой будет ее длина?
3) Сколько бактериальных клеток необходимо для получения 1 мг ДНК?

2. Существуют различные механизмы, путем которых клетки могут осуществлять запрограммированную клеточную гибель — явление, известное как апоптоз. Один из механизмов приводится в действие активными формами кислорода.

В нормальном состоянии на поверхности внешней мембраны митохондрий присутствует белок Bcl-2, который находится в связанном с белком Apaf-1 состоянии. В присутствии активных форм кислорода белок Bcl-2 отсоединяется от Apaf-1, а третий белок — Bax — делает проницаемой наружную митохондриальную мембрану, освобождая цитохром *c*. Освобождаемый цитохром *c* образует комплекс с Apaf-1 и каспазой 9. Этот комплекс последовательно

активирует многие протеазы, которые переваривают клеточные белки. В конечном итоге клетка разрушается путем фагоцитоза. Какой будет судьба клетки, на которую воздействовали активными формами кислорода, в ситуациях I—IV? Ответ выберите из предложенных вариантов.

Ситуация I. Клетка получает сигнал ингибирования экспрессии белка Apaf-1. _____

Ситуация II. Клетка синтезирует низкоаффинный белок Bcl-2.

_____

Ситуация III. К клетке добавлен в избытке конкурентный по отношению связывания Bcl-2 ингибитор белка Apaf-1. _____

Ситуация IV. К клетке добавлено химическое вещество, которое значительно снижает отношение Bax к Bcl-2. _____

а) Клетка защищена от апоптоза;
б) клетка вступила на путь апоптоза;
в) невозможно предсказать судьбу клетки.

3. Стехиометрия аэробного и анаэробного расщепления глюкозы дрожжами следующая:

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O;$$
$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2.$$

В эксперименте полная утилизация 0,5 моль глюкозы частично при аэробных и частично при анаэробных условиях привела к образованию 1,8 моль CO_2.

1) Определите, какая часть глюкозы была использована аэробно.
2) Определите дыхательный коэффициент, который представляет собой молярное отношение образованного CO_2 к потребленному O_2.

4. Сахара и жирные кислоты — это жизненно важные вещества. Использование пальмитиновой кислоты и глюкозы в организме человека описывают уравнения:

(A) $C_{15}H_{31}COOH + 23O_2 \xrightarrow{129Pi + 129ADP\ 129ATP} 16CO_2 + 16H_2O;$

38Pi + 38ADP 38ATP

(B) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$.

Атомные массы: H = 1, C = 12 и O = 16.

Дайте ответы на следующие вопросы.

1) Выход АТФ (в молях) на молекулу кислорода в реакции А:

_____

2) Выход АТФ (в молях) на молекулу кислорода в реакции В:

_____

3) Выход АТФ (в молях) на грамм источника энергии в реакции А: _____

4) Выход АТФ (в молях) на грамм источника энергии в реакции В: _____

5) На основании приведенных выше реакций определите верные и неверные утверждения и отметьте их знаком «+» в таблице ответов.

а) В условиях умеренной физической нагрузки и избытка кислорода дыхательный коэффициент стремится быть меньше 1.
б) При недостатке кислорода высокоинтенсивные физические упражнения в первую очередь обеспечиваются энергией за счет жиров.
в) Реакция А описывает процесс приобретения энергии нервной тканью, тогда как реакция В более распространена в скелетных мышцах, принимающих участие в быстрых движениях.
г) В условиях гипоксии сдвиг метаболизма тканей с окисления жирных кислот на окисление глюкозы будет приводить к более высокому выходу АТФ.

Таблица ответов

	Верно	**Неверно**
а		
б		
в		
г		

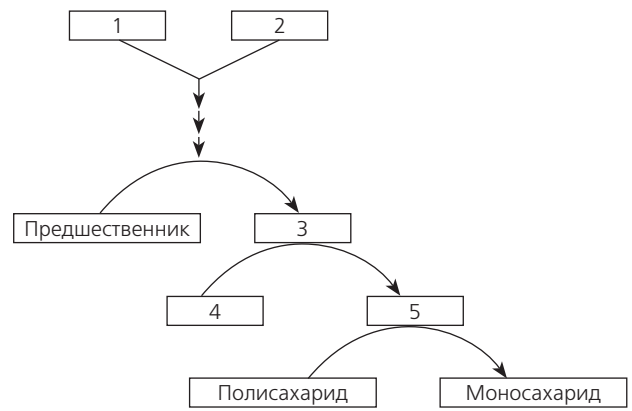
5. Свежую печень гомогенизировали в изотоническом буфере с целью изучения влияния гормона на расщепление полисахарида в тканях. Часть этого гомогената отцентрифугировали для получения прозрачного супернатанта и осадка.

Затем были проведены следующие эксперименты.

Эксперимент	**Реакционная смесь**	**Результат**	
		Количество фермента	**Активность фермента**
I	Гомогенат печени	++++	±
II	Гомогенат печени + гормон	++++	++++
III	Супернатант + гормон	++++	±
IV	Осадок + гормон	±	±
V	Супернатант + небольшое количество реакционной смеси из эксперимента IV	++++	++++
VI	Супернатант + небольшое количество прогретой реакционной смеси из эксперимента IV	++++	++++
VII	Супернатант + небольшое количество прогретого осадка + гормон	++++	±

Примечание: прогревание, достаточное для денатурации белка.

Рассмотрите схему и для каждой цифры подберите подходящий вариант из предложенного перечня.

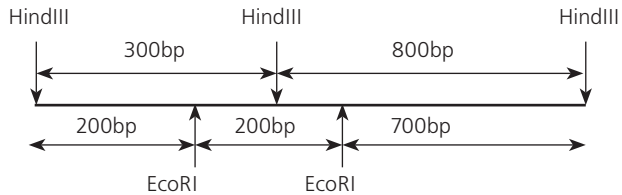


A — связанный с мембраной белок; B — термостабильная молекула; C — неактивный фермент; D — активный цитоплазматический фермент; E — гормон; F — органический ингибитор; G — белок температурного шока.
Выбранный вариант внесите в таблицу ответов.

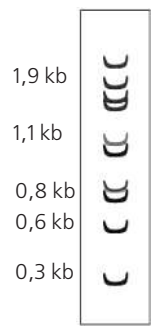
Таблица ответов

1	2	3	4	5

6. Лена изучает молекулярную биологию. На практических занятиях она подвергла рестрикции (разрезала) плазмиду ферментом HindIII и получила два фрагмента ДНК длиной 800 и 300 пар оснований. Каждый фрагмент несет один сайт узнавания для рестриктазы EcoRI. На следующем этапе работы ей необходимо объединить эти фрагменты для получения гена величиной 1,1 т. п. н. (bp), как показано на рисунке. Она предполагает, что этот ген кодирует уникальный белок.



Лена смешивает два фрагмента ДНК в буфере в присутствии ДНК-лигазы и инкубирует смесь 30 мин. Затем берет порцию смеси и помещает на агарозный гель для проведения электрофореза. После анализа результатов она очень удивлена наличием на геле большого числа полосок одновременно с ожидаемой полосой 1,1 т. п. н. (как показано на рисунке справа).



1) Какое из утверждений может объяснить этот результат?

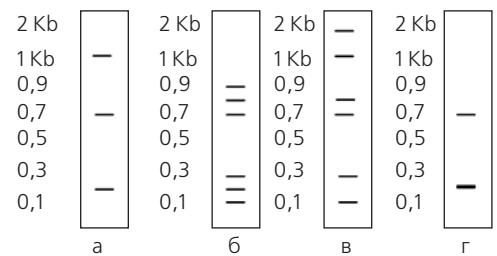
а) Использованные для соединения фрагменты не были достаточно очищены;
б) многочисленные полосы на геле свидетельствуют о деградации ДНК в реакционной смеси;

в) наблюдаемый характер распределения полос является результатом случайного соединения фрагментов;
г) ДНК-лигаза не функционировала, и это привело к случайному соединению молекул ДНК.

2) Если через 8 ч взять из реакционной смеси вторую пробу, что из следующего можно ожидать?

а) Более интенсивно окрашенные полосы высокой молекулярной массы;
б) более интенсивно окрашенные полосы низкой молекулярной массы;
в) большое число молекул различной длины, приводящих к смазыванию на геле;
г) характер полос останется тем же, возрастет только интенсивность полос.

3) Затем Лена извлекает из геля фрагмент величиной 1,1 т. п. н., помещает его в буфер и смесь делит на две части для проведения дальнейших экспериментов. Ей необходимо доказать, что выделенный фрагмент соответствует тому, что изображен на первом рисунке. Для этого часть ДНК Лена подвергает расщеплению ферментом HindIII. В результате она получает ожидаемые две полосы длиной 800 и 300 пар оснований. Для подтверждения рестрикционной карты она подвергает оставшийся образец полному расщеплению с помощью EcoRI. Какое распределение полос она получит?



7. Внутри клетки индивидуальные ферменты, как правило, содержатся и действуют в строго определенных органеллах, компартментах. Внутриклеточная локализация ферментов непосредственно связана с той функцией, которую выполняет данный участок клетки.

Определите место локализации ферментов, результат внесите в таблицу ответов.

1 — ферментов гликолиза; 2 — Na^+, K^+-АТРазы; 3 — кислой фосфатазы; 4 — ДНК-полимеразы; 5 — цитохрома P_{450}; 6 — ферментов β-окисления жирных кислот; 7 — ферментов окислительного фосфорилирования; 8 — ферментов орнитинового цикла мочевинообразования; 9 — ферментов метаболизма гликолевой кислоты; 10 — аденилатциклазы.

а) Эндоплазматический ретикулум;
б) цитоплазма;
в) митохондрии;
г) плазматическая мембрана;
д) ядро;
е) лизосомы;
ж) пероксисомы.

Таблица ответов

а	б	в	г	д	е	ж

8. Белки соединительных тканей, волос, копыт, кожи относятся к фибриллярным. Укажите, молекулы каких фибриллярных белков имеют структуру:

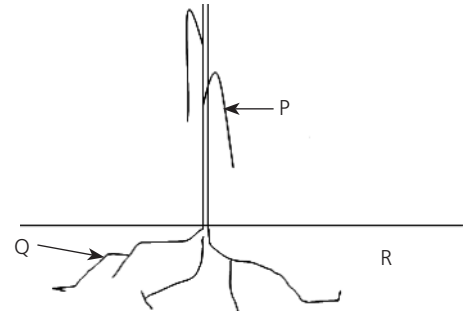
1 — α-спиралей (α-кератинов);
2 — β-складчатых слоев (β-кератинов).

Внесите в таблицу номер соответствующей структуры — 1 или 2.

Белок	№ структуры
Миозин	
Фиброин шелка	
Кератин кожи	
Белки волос	
Белки перьев	

9. Растение-мезофит посадили в почву с высокой концентрацией солей и затем полили. Оно завяло.

Определите уровни водного потенциала для областей, отмеченных буквами P, Q и R на схеме (с. 491).



1) Из представленных вариантов выберите правильный и впишите в таблицу:
а) –1 атм;
б) –5 атм;
в) –8 атм.

Область	Водный потенциал
P	
Q	
R	

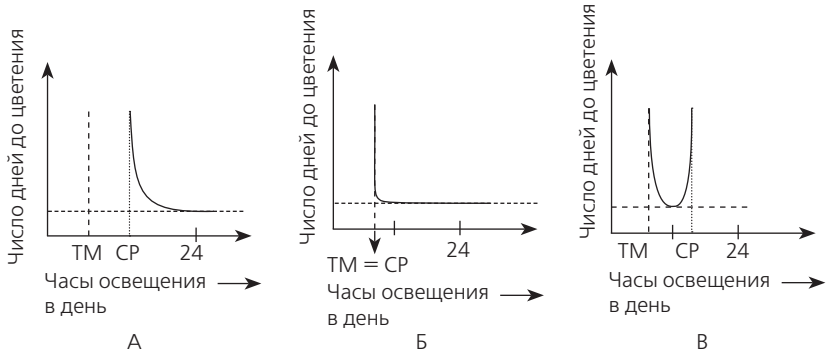
2) Какая из корректирующих эксперимент мер полностью предотвратит увядание этого растения?

а) Увеличение влажности окружающей среды;
б) полив с целью вымыть избыток соли;
в) нанесение воска на поверхность листьев;
г) перенос растения в тень.

10. На основании продолжительности освещения, необходимого для цветения, растения могут быть отнесены к:

I — растениям короткого дня;
II — растениям длинного дня;
III — растениям, независимым от длины дня.

На графиках показано влияние изменения светового периода на цветение у этих трех типов растений.
ТМ — трофический минимум (минимальный свет, необходимый для образования органического вещества, нужного для их метаболизма), СР — критический период для цветения.



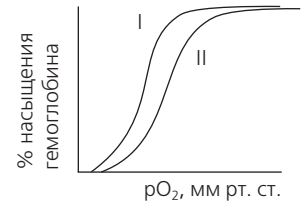
Определите тип растения (I, II или III) для каждого из трех графиков и внесите в таблицу.

График	Тип растения
А	
Б	
В	

11. В таблице перечислено несколько признаков разных организмов. Поместите знак «+» напротив соответствующего организма.

	Хламидомонады	**Цианобактерии**	**Зеленые серные бактерии**	**Пурпурные серные бактерии**
Фототрофный автотроф				
Фотосистема II отсутствует				
Дыхательные ферменты расположены на плазматической мембране				
Хлорофилл *a* является главным фотосинтетическим пигментом				

12. График зависимости насыщения гемоглобина от pO_2 имеет вид сигмоидальной кривой, которая условно относится к кривой диссоциации кислорода. Многие параметры, такие как pH, pCO_2, температура и метаболическая активность клетки, влияют на ход кривой диссоциации кислорода.



Две такие кривые — I и II — изображены на графике.

Установите, могут ли эти кривые отражать условия, указанные ниже. Поставьте знак «+» в соответствующую клетку таблицы.

Набор	**Условия**	**Верно**	**Неверно**
A	Кривая I — pH крови в норме. Кривая II — ацидоз		
B	Кривая I — 40 °C. Кривая II — 30 °C		
C	Кривая I — гемоглобин слона. Кривая II — гемоглобин кошки		
D	Кривая I — гемоглобин плода. Кривая II — гемоглобин матери		

13. Для определения природы факторов, принимающих участие в гуморальном иммунитете, были иммунизированы три группы мышей по следующим схемам:

1) мыши → изолирована сыворотка (S1) после двух недель;
2) мыши → введен патоген P → изолирована сыворотка (S2) после двух недель;
3) мыши → введен патоген Q → изолирована сыворотка (S3) после двух недель.

Для исследования ответа этих сывороток на патогены P или Q были проведены следующие эксперименты с использованием сывороток из приведенных выше схем иммунизации.

Номер	**Эксперимент**
I	Сыворотка S1 → добавлен патоген P или Q → нет лизиса патогена P или Q

Номер	Эксперимент
II	Сыворотка S2 → добавлен патоген P → лизис патогена P
III	Сыворотка S3 → добавлен патоген Q → лизис патогена Q
IV	Сыворотка S2 → добавлен патоген Q → нет лизиса патогена Q
V	Сыворотка S3 → добавлен патоген P → нет лизиса патогена P
VI	Сыворотка S2 → нагрев при 55 °C в течение 30 мин → добавлен патоген P → нет лизиса патогена P
VII	Сыворотка S3 → нагрев при 55 °C в течение 30 мин → добавлен патоген Q → нет лизиса патогена Q
VIII	Сыворотка S2 → нагрев при 55 °C в течение 30 мин → добавлена сыворотка S1 → добавлен патоген P → лизис патогена P
IX	Сыворотка S2 → нагрев при 55 °C в течение 30 мин → добавлена сыворотка S1 → нагрев при 55 °C в течение 30 мин → → добавлен патоген P → нет лизиса патогена P
X	Сыворотка S2 → нагрев при 55 °C в течение 30 мин → добавлена сыворотка S3 → добавлен патоген P → лизис патогена P

1) Если сыворотку S3 прогреть при 55 °C в течение 30 мин и смешать с сывороткой S1, то какой патоген они лизировали бы?

а) P;
б) Q;
в) P, Q;
г) ни P, ни Q.

2) Если сыворотку S2 прогреть при 55 °C в течение 30 мин и смешать с сывороткой S3, то какой патоген они лизировали бы?

а) P;
б) Q;
в) P, Q;
г) ни P, ни Q.

3) Определите, являются перечисленные утверждения верными или ошибочными:

а) для лизиса патогенов требуется только один компонент, который является термолабильным;
б) для лизиса патогенов требуется по крайней мере два компонента. Один компонент индуцируется патогеном, тогда как второй неиндуцибельный и неспецифичный к патогену;
в) индуцируемый патогеном компонент является термолабильным, тогда как неспецифический компонент является термостабильным;

г) индуцируемый патогеном компонент является термостабильным, тогда как неспецифический к патогену компонент является термолабильным;
д) патоген-специфические компоненты не могут функционировать при одновременном присутствии;
е) источником неспецифического к патогену компонента является сама мышь, в которой индуцируется патоген-специфический компонент.

Поставьте знак «+» в соответствующую клетку.

Вариант	Верно	Неверно
а		
б		
в		
г		
д		
е		

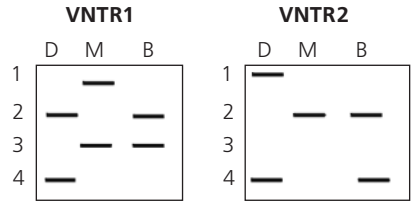
14. Заболевание муковисцидоз — аутосомно-рецессивное. Если родители, каждый из которых является носителем этого гена, имеют троих детей, то какова вероятность того, что двое из них будут фенотипически нормальными, а третий — нет?

15. Линейная вирусная ДНК подвергается действию указанных ниже ферментов и их комбинаций. Получившийся набор фрагментов рестрикции подвергли электрофорезу. На основании представленных в таблице данных постройте рестрикционную карту вирусной ДНК с указанием расстояния между сайтами рестрикции.

Ферменты	Размеры фрагментов (т. п. н.)
Sma I	1, 4, 7
Bgl II	5, 7
Pvu II	3, 9
Sma I и Bgl II	1, 2, 4, 5
Sma I и Pvu II	1, 3, 4, 4
Bgl II и Pvu II	2, 3, 7

16. Известная личность выступала ответчиком в судебном разбирательстве в деле об отцовстве. Ответчик (обозначенный на ауторадиограмме D), мать (обозначенная M) и младенец (обозначенный B) были типированы по двум локусам VNTR1 и VNTR2, как показано на ауторадиограммах.

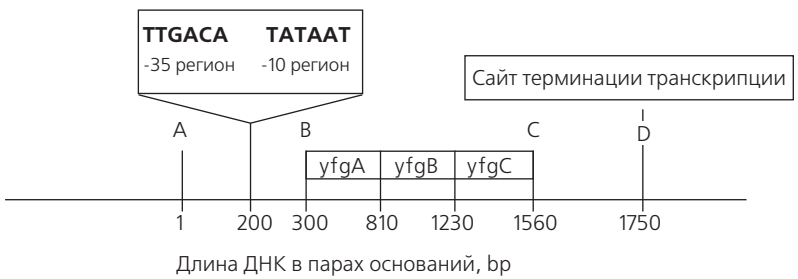
Каждый из этих VNTR локусов имеет четыре аллеля. В обычной популяции для VNTR1 частота аллелей 1, 2, 3 и 4 составляла 0,2; 0,4; 0,3 и 0,1 соответственно. Для VNTR2 частоты аллелей 1, 2, 3 и 4 составляли 0,1; 0,1; 0,2 и 0,6 соответственно.



1) Указывают ли результаты проверки на то, что D может быть отцом младенца B?
2) Какова вероятность того, что другой мужчина в популяции мог быть отцом младенца B?

17. На рисунке показан участок двухцепочечной ДНК бактерии, содержащий оперон, который включает три гена — *yfgA*, *yfgB* и *yfgC* и регуляторную область (участок от нуклеотида 1 до 300).

Оперон *yfg*



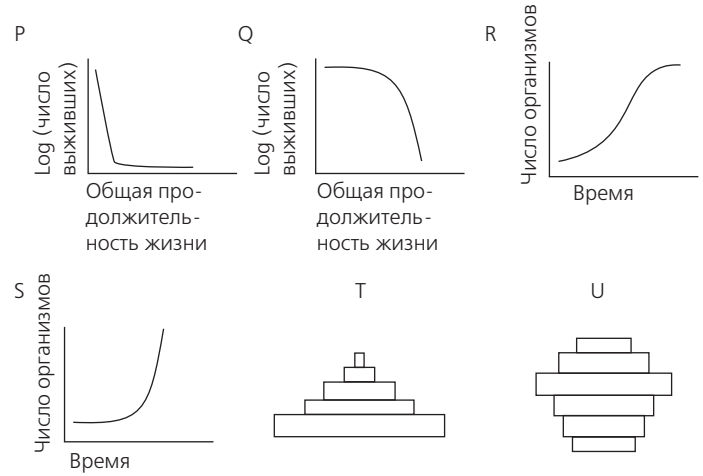
1) Какое число транскриптов синтезируется с этого оперона и какова длина транскрипта(-ов)?
а) Один транскрипт длиной 1260 bp;
б) один транскрипт длиной 1450 bp;

в) один транскрипт длиной между 1451 bp и 1550 bp;
г) три транскрипта длиной 330, 420 и 510 bp.

2) На основании рисунка рассчитайте максимальную ожидаемую массу белка, кодируемого данным опероном, кДа (средняя масса аминокислот 110 Да).

18. Представьте себе популяцию насекомых с *r*-стратегией размножения в начале сезона. Определите, какой из рисунков обозначает:

1) кривую роста;
2) кривую выживаемости;
3) возрастную структуру популяции.



Укажите буквы кривых в ячейках напротив нужной цифры.

1	2	3

19. Азот как компонент минерального питания оказывает наибольшее влияние на рост растений. Атмосфера содержит около 80 % газообразного азота (N_2), но, тем не менее, растениям для оптимального роста необходимо добавлять соли аммония или нитраты в качестве удобрений. Некоторые азотфиксирующие бактерии (клубеньковые бактерии, цианобактерии и т. д.) могут пре-

вращать атмосферный азот в аммиак с помощью нитрогеназы в реакции

$$N_2 + 8e^- + 8H^+ + 16АТФ \rightarrow 2NH_3 + H_2 + 16АДФ + 16P_i.$$

Такие бактерии можно использовать в сельском хозяйстве в качестве биоудобрений. В почве аммиак переходит в аммония (NH_4^+)-ион. Последний, в свою очередь, превращается в нитрат (NO_3^-), а затем в газ N_2 при воздействии нитрифицирующих и денитрифицирующих бактерий соответственно. Растениям азот необходим главным образом в форме нитратов, который транспортируется от корней к надземным частям, превращается в аммиак и ассимилируется в виде аминокислот.

1) Растения самостоятельно не фиксируют N_2, потому что:
а) азот легко доступен из почвы;
б) они утеряли нитрогеназный ферментный комплекс;
в) процесс азотфиксации вызывает очень большие затраты АТФ на моль фиксированного N_2;
г) водород, который участвует в этом процессе, является вредным для растений.

2) Процессы, осуществляемые азотфиксирующими бактериями, нитрифицирующими бактериями и денитрифицирующими бактериями в почве и связанные с превращениями азота, можно расположить в следующем порядке:
а) восстановление, окисление и окисление;
б) восстановление, окисление и восстановление;
в) восстановление, восстановление и окисление;
г) окисление, окисление и восстановление.

3) Определите, какой тип почвенных бактерий не является полезным для растений:
а) азотфиксирующие бактерии;
б) нитрифицирующие бактерии;
в) денитрифицирующие бактерии.

20. Взаимоотношения между представителями разных видов называют межвидовыми соотношениями. Некоторые из этих взаимоотношений перечислены ниже.

а) Эпифитные растения бромелии (А), растущие на стволах и ветках деревьев (В);
б) женская особь бабочки (А), являющаяся единственным опылителем, садится на цветок *Jucca* (В) с комком пыльцы *Jucca*. Она размещает эту пыльцу на рыльце пестика и затем начинает откладывать яйца в отдельные семяпочки. Личинка бабочки убивает развивающееся семя;
в) *Wolbachia*, риккетсия-подобная бактерия (А), заражает некоторых насекомых (В). Инфицированные самцы или погибают, или развиваются как самки, вызывая нарушение численного соотношения полов в популяции (преобладающая численность женских особей);
г) некоторые растения (А) привлекают муравьев (В) находящимися вне цветка нектарниками для отпугивания травоядных животных.

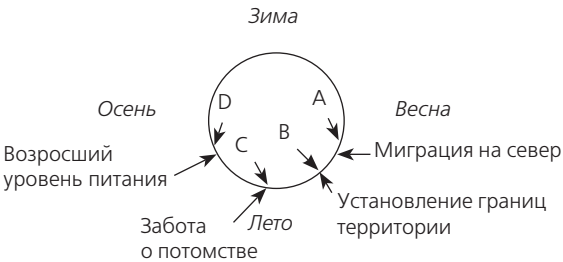
Определите, какой из видов (А или В) получает преимущество (отметьте знаком «+»), наносится ли ему ущерб (отметьте знаком «–») или вид не подвергается никакому воздействию (отметьте знаком «0»).
Определите также тип взаимодействия, выбрав из вариантов I—VI.

I — аменсализм; II — комменсализм; III — соревнование; IV — мутуализм; V — паразитизм; VI — хищничество.

Результат внесите в таблицу.

	A	**B**	**Тип взаимодействия**
а			
б			
в			
г			

21. Белоголовая воробьиная овсянка, проживающая в климатических условиях умеренных областей, имеет сложный годовой цикл поведения.



Сопоставьте варианты физиологических изменений (I—V) этих птиц с соответствующими точками поведенческого цикла (A—D). Соответствующие цифры внесите в таблицу.
I — линька; II — регрессия половых желез (тканей); III — развитие половых желез (тканей); IV — накопление жира; V — зимовка.

Точка в поведенческом цикле	**Физиологическое изменение**
A	
B	
C	
D	

Ответы

ОТВЕТЫ

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ОЛИМПИАДАМ ПО БИОЛОГИИ

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ С ОДНИМ ПРАВИЛЬНЫМ ОТВЕТОМ

Микробиология. Протистология. Микология. Лихенология

1. д; **2.** а; **3.** а; **4.** в; **5.** г; **6.** а; **7.** в; **8.** г; **9.** а; **10.** г; **11.** а; **12.** а; **13.** б; **14.** а; **15.** г; **16.** б; **17.** а; **18.** д; **19.** г; **20.** б; **21.** б; **22.** г; **23.** б; **24.** а; **25.** б; **26.** б; **27.** в; **28.** в; **29.** г; **30.** г; **31.** г; **32.** а; **33.** б; **34.** д; **35.** а; **36.** б; **37.** б; **38.** в; **39.** г.

Ботаника

1. г; **2.** в; **3.** б; **4.** б; **5.** б; **6.** а; **7.** б; **8.** б; **9.** в; **10.** в; **11.** г; **12.** б; **13.** б; **14.** д; **15.** г; **16.** а; **17.** г; **18.** б; **19.** г; **20.** в; **21.** д; **22.** в; **23.** а; **24.** г; **25.** г; **26.** в; **27.** д; **28.** в; **29.** г; **30.** б; **31.** а; **32.** б; **33.** а; **34.** б; **35.** б; **36.** а; **37.** в; **38.** в; **39.** г; **40.** а; **41.** в; **42.** д; **43.** б; **44.** г; **45.** г; **46.** а; **47.** б; **48.** г; **49.** а; **50.** г; **51.** б; **52.** г; **53.** в; **54.** в; **55.** б; **56.** а; **57.** г; **58.** б; **59.** в; **60.** а; **61.** в; **62.** б; **63.** г; **64.** г; **65.** в; **66.** в; **67.** а; **68.** б; **69.** г; **70.** в; **71.** в; **72.** г; **73.** а; **74.** в; **75.** в; **76.** а; **77.** б; **78.** а; **79.** а.

Зоология

1. д; **2.** в; **3.** д; **4.** в; **5.** г; **6.** г; **7.** в; **8.** б; **9.** г; **10.** б; **11.** г; **12.** б; **13.** г; **14.** б; **15.** в; **16.** б; **17.** в; **18.** г; **19.** б; **20.** в; **21.** г; **22.** б; **23.** г; **24.** а; **25.** д; **26.** г; **27.** д; **28.** д; **29.** б; **30.** в; **31.** в; **32.** г; **33.** в; **34.** в; **35.** г; **36.** в; **37.** а; **38.** б; **39.** г; **40.** б; **41.** а; **42.** г; **43.** в; **44.** г; **45.** в; **46.** а; **47.** г; **48.** б; **49.** в; **50.** в; **51.** в; **52.** б; **53.** а; **54.** б; **55.** б; **56.** г; **57.** б; **58.** б; **59.** б; **60.** в; **61.** а; **62.** б; **63.** г; **64.** г; **65.** г; **66.** г; **67.** г; **68.** б; **69.** а; **70.** б; **71.** а; **72.** г; **73.** а; **74.** б; **75.** а; **76.** б; **77.** а; **78.** в; **79.** а; **80.** а; **81.** в; **82.** а; **83.** б; **84.** б; **85.** в; **86.** а; **87.** а; **88.** в; **89.** б; **90.** а.

Анатомия и физиология человека

1. в; **2.** а; **3.** д; **4.** д; **5.** в; **6.** в; **7.** г; **8.** б; **9.** б; **10.** в; **11.** г; **12.** г; **13.** в; **14.** г; **15.** г; **16.** д; **17.** а; **18.** б; **19.** б; **20.** б; **21.** а; **22.** б; **23.** в; **24.** б; **25.** а; **26.** а; **27.** а; **28.** д; **29.** г; **30.** б; **31.** г; **32.** б; **33.** в; **34.** б; **35.** б; **36.** в; **37.** д; **38.** д; **39.** а; **40.** б; **41.** б; **42.** в; **43.** д; **44.** б; **45.** а; **46.** в; **47.** г; **48.** а; **49.** г; **50.** б; **51.** в; **52.** в; **53.** д; **54.** в; **55.** б; **56.** а; **57.** г; **58.** а; **59.** в; **60.** б; **61.** б; **62.** в; **63.** б; **64.** б; **65.** г; **66.** д; **67.** г; **68.** б; **69.** б; **70.** а; **71.** г; **72.** б; **73.** а; **74.** а; **75.** б; **76.** б; **77.** в; **78.** в; **79.** а; **80.** а.

Цитология. Эмбриология. Генетика. Экология. Молекулярная биология

1. в; **2.** а; **3.** в; **4.** в; **5.** а; **6.** а; **7.** в; **8.** д; **9.** г; **10.** а; **11.** а; **12.** г; **13.** в; **14.** в; **15.** б; **16.** д; **17.** б; **18.** г; **19.** б; **20.** в; **21.** г; **22.** б; **23.** г; **24.** д; **25.** в; **26.** в; **27.** д; **28.** б; **29.** а; **30.** б; **31.** б; **32.** д; **33.** б; **34.** б; **35.** в; **36.** б; **37.** б; **38.** в; **39.** б; **40.** б; **41.** в; **42.** г; **43.** а; **44.** б; **45.** а; **46.** а; **47.** б; **48.** в; **49.** д; **50.** б; **51.** а; **52.** д; **53.** а; **54.** а; **55.** б; **56.** г; **57.** б; **58.** г; **59.** д; **60.** г; **61.** б; **62.** г; **63.** а; **64.** а; **65.** б; **66.** в; **67.** а; **68.** г; **69.** д; **70.** а; **71.** в; **72.** г; **73.** б; **74.** а; **75.** а; **76.** в; **77.** в; **78.** б; **79.** б; **80.** в; **81.** а; **82.** б; **83.** б; **84.** в; **85.** г; **86.** в; **87.** б; **88.** в; **89.** б; **90.** г.

ЗАДАНИЯ С НЕСТАНДАРТНЫМ ОБОЗНАЧЕНИЕМ ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА

1.

1	–	21	+	41	+	61	+	81	+
2	–	22	–	42	–	62	+	82	–
3	+	23	–	43	–	63	+	83	–
4	–	24	–	44	–	64	–	84	–
5	–	25	–	45	+	65	+	85	+
6	–	26	–	46	+	66	+	86	–
7	–	27	–	47	–	67	+	87	+
8	+	28	–	48	+	68	–	88	+
9	+	29	–	49	+	69	+	89	–
10	+	30	–	50	+	70	–	90	+
11	–	31	+	51	+	71	–	91	+
12	+	32	–	52	–	72	+	92	+
13	+	33	+	53	+	73	–	93	–
14	+	34	–	54	–	74	+	94	–
15	–	35	–	55	+	75	+	95	–
16	–	36	–	56	–	76	–	96	–
17	–	37	+	57	–	77	–	97	–
18	+	38	+	58	–	78	–	98	+
19	+	39	–	59	+	79	+	99	+
20	+	40	–	60	+	80	+	100	+

2.

1	А	<	Б	19	А	>	Б	37	А	>	Б
2	А	<	Б	20	А	>	Б	38	А	>	Б
3	А	>	Б	21	А	>	Б	39	А	<	Б
4	А	=	Б	22	А	>	Б	40	А	<	Б
5	А	<	Б	23	А	<	Б	41	А	<	Б
6	А	<	Б	24	А	<	Б	42	А	<	Б
7	А	>	Б	25	А	<	Б	43	А	>	Б
8	А	>	Б	26	А	>	Б	44	А	=	Б
9	А	>	Б	27	А	>	Б				
10	А	=	Б	28	А	<	Б				
11	А	=	Б	29	А	<	Б				
12	А	>	Б	30	А	<	Б				
13	А	>	Б	31	А	>	Б				
14	А	<	Б	32	А	>	Б				
15	А	>	Б	33	А	<	Б				
16	А	>	Б	34	А	>	Б				
17	А	>	Б	35	А	=	Б				
18	А	>	Б	36	А	>	Б				

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

1.

Животное	Личинка(-и)
Аурелия (*Aurelia aurita*)	3, 4
Лентец широкий (*Diphyllobothrium latum*)	2, 12
Эхинококк (*Echinococcus granulosus*)	8
Ланцетовидный сосальщик (*Dicrocoelium dedriticum*)	1, 10, 11
Нереис (*Nereis pelagic*)	5
Перловица (*Unio pictorum*)	6
Таракан рыжий (*Blatella germanica*)	9
Дрейссена (*Dreissena polymorpha*)	7
Коралл красный (*Corallium rubrum*)	3

2. 1) Химический синапс (синапс).
2) 1 — пузырек с медиатором; 2 — медиатор; 3 — рецептор; 4 — пресинаптическая мембрана; 5 — постсинаптическая мембрана; 6 — синаптическая щель.

3.*

1	2	3	4	5
В	Д	Б	Г	А

4.*

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К
6	7	5	1	3	2	9	10	8	4

5. Класс Однодольные: 1, 3, 5.
Класс Двудольные: 2, 4, 6, 7, 8.

6. 1 — трахеи; 2 — семенник; 3 — брюшная нервная цепочка; 4 — слюнная железа; 5 — надглоточный ганглий; 6 — пищевод; 7 — зоб; 8 — желудок; 9 — средняя кишка; 10 — мальпигиевы сосуды; 11 — задняя кишка.

7. Ядро — 2; перехват Ранвье — 4; клетка Шванна — 5; нервное окончание — 6; дендриты — 3; начальный сегмент аксона — 1.

8. 1)

Личинка	А	Б	В	Г
Взрослая особь	1	4	3	2

2)

Имаго	Отряд
1	Поденки (*Ephemeroptera*)
2	Жесткокрылые (*Coleoptera*)
3	Стрекозы (*Odonata*)
4	Двукрылые (*Diptera*)

3) Без метаморфоза — нет; с неполным метаморфозом — 1, 3; с полным метаморфозом — 2, 4.

4)

Личинка	Среда обитания
А	Водная
Б	Водная
В	Водная
Г	Водная

Имаго	Среда обитания
1	Наземная
2	Водная
3	Наземная
4	Наземная

9.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Б	Д	Л	Г	Е	И	К	А	В	Ж	З

10. 1) 1 — заросток (гаметофит); 2 — архегонии; 3 — антеридии; 4 — зигота (образуется внутри архегония); 5 — молодой спорофит; 6 — зрелый спорофит (спорофит); 7 — лист (вайя) с сорусами; 8 — спорангий; 9 — споры; 10 — прорастающие споры.
2) Гаплоидный — 1, 2, 3, 9, 10.
Диплоидный — 4, 5, 6, 7, 8.

11. 1) 1 — комплекс Гольджи; 3 — хлоропласты (пластиды); 8 — гранулированная (шероховатая) эндоплазматическая сеть (ретикулюм); 9 — гладкая эндоплазматическая сеть (ретикулюм); 14 — ядрышко.
2) Тонопласт — 20; ядерная оболочка — 15, 18; гиалоплазма — 19.

12. 1) Митоз.

2)

Стадия	Название
А	Профаза
Б	Профаза
В	Профаза
Г	Телофаза
Д	Анафаза
Е	Анафаза
Ж	Ранняя телофаза (телофаза)

3) Метафаза.
4) А — 4; Г — 4.
5) А — 8; Г — 4.

13. 1) Нефрон.
2) 1 — капиллярный (сосудистый) клубочек; 2 — извитой каналец II порядка (дистальный); 3 — собирательная трубочка; 4 — приносящая артериола; 5 — выносящая артериола; 6 — петля Генле; 7 — извитой каналец I порядка (проксимальный).

14. 1) 1 — скорлуповая оболочка (скорлупа); 2 — хорион; 3 — амниотическая полость; 4 — амнион; 5 — зародыш; 6 — аллантоис; 7 — желточный мешок.
2) Орган выделения, в нем накапливаются продукты жизнедеятельности.
3) Пресмыкающиеся, птицы.

15. 1)

Взрослый паразитический червь	Стадия в цикле развития
А	2
Б	4, 5, 7
В	1, 6
Г	3, 6

2) 3 — финна (тип финны цистицерк); 4 — редия; 5 — церкария; 6 — онкосфера (шестикрючный зародыш).

3) А — трихина (трихинелла спиральная, *Trichinella spiralis*); Б — печеночный сосальщик (печеночная двуустка, *Fasciola hepatica*); В — эхинококк (*Echinococcus granulosus*); Г — свиной цепень (свиной солитер, *Taenia solium*).

16. 1) колос — 3; корзинка — 7; кисть — 1; сложная кисть — 2; сложный зонтик — 8.

2)

Вид растения	Тип соцветия
Пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris*)	1
Вишня обыкновенная (*Prunus cerasus*)	6
Пырей ползучий (*Elytrigia repens*)	4
Морковь посевная (*Daucus sativus*)	8
Подорожник большой (*Plantago major*)	3
Ромашка аптечная (*Matricaria chamomilla*)	7
Ландыш майский (*Convallaria majalis*)	1
Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*)	7
Черемуха обыкновенная (*Padus avium*)	1
Пшеница мягкая (*Triticum aestivum*)	4

17.*

Ботрические	1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10
Цимозные	2, 6, 8

18. 1) 8 — нуклеоид; 9 — рибосомы; 13 — слизистая капсула; 15 — плазматическая мембрана; 16 — мезосома.

2) 14 — клеточная стенка.

3) 12 — жгутик.

4) 9 — рибосома (эукариотическая рибосома 80S, а прокариотическая — 70S).

19. 1) 1 — аорта; 3 — левое предсердие; 8 — нижняя полая вена; 9 — правый желудочек; 15 — верхняя полая вена.

2) Атриовентрикулярный двустворчатый клапан (митральный) — 4; атриовентрикулярный трехстворчатый клапан — 10; полулунные клапаны — 5, 13.

20. 1)

Животное	Отряд
1	Дневные хищные птицы (*Falconiformes*)
2	Бесхвостые (*Anura*)
3	Клювоголовые (*Rhynchocephalia*)
4	Хищные (*Carnivora*)
5	Ракшеобразные (*Coraciiformes*)

Животное	Отряд
6	Грызуны (*Rodentia*)
7	Приматы (*Primates*)
8	Парнокопытные (*Artiodactyla*)
9	Парнокопытные (*Artiodactyla*)
10	Приматы (*Primates*)
11	Неполнозубые (*Edentata*)
12	Гусеобразные (*Anseriformes*)
13	Кивиобразные, или Бескрылые (*Apterygiformes*)
14	Трубкозубые (*Tubulidenta*)

2)

Континент, часть света	Животное (№ рисунка)
Северная Америка	4, 8
Южная Америка (включая Центральную)	2, 6, 11
Австралия (включая Новую Зеландию)	3, 13
Африка	1, 5, 10, 14
Европа	9
Азия (включая Индонезию)	7, 12

3)

Особенности строения	Животное (№ рисунка)
Мезонефрические почки	2
Шейный отдел позвоночника состоит из семи позвонков	4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14
Сложно устроенный четырехкамерный желудок	8, 9
Мочевая кислота как основной продукт выделения	1, 3, 5, 12, 13
Пара мощных резцов, которые растут в течение всей жизни (их наружная поверхность образована твердой эмалью, а остальная часть — дентином)	6

21. 1) Малярийный плазмодий (Plasmodium sp.).

2) Эритроциты (дополнительно можно указать гепатоциты, где протекают первые стадии развития плазмодия).

3) Шизогония.

4) Мерозоиты.

5) Заражение произошло в результате укуса комара рода Анофелес (*Anopheles*), в теле которого происходит развитие малярийного плазмодия.

6) Спорозоит.

7) Коноид, роптрии, микронемы (дополнительно можно указать пелликулу, которая выполняет формообразующую функцию).

8) Химические (уничтожение личинок комаров с помощью инсектицидов, нефтевания водоемов), биологические (использование рыб, питающихся личинками насекомых, таких, например, как гамбузия), физические (стерилизация самцов комара с помощью рентгеновских лучей). Заболевание лечится препаратами на основе хинина.

22.

Конечный продукт азотистого обмена веществ	Животное (№ рисунка)
Аммиак	1, 6, 12
Мочевина	8, 9, 10
Мочевая кислота	2, 3, 5, 7, 11
Гуанин	4

23.

Рибосомы цитоплазмы	1, 3, 5, 9, 10, 11
Рибосомы ЭС	2, 4, 6, 7, 8, 12

24. *I вариант*

1(2) Надкрылья без бороздок. Окраска верха тела разнообразная, от зеленой до черно-синей. _____ **Навозник весенний**

2(1) Надкрылья с бороздками. Окраска верха тела черно-синяя или черно-зеленая.

3(4) Задние голени с 2 поперечными килями. Длина тела 13—20 мм. _____ **Навозник лесной**

4(3) Задние голени с 3 поперечными килями. Длина тела 16—27 мм. _____ **Навозник обыкновенный**

II вариант

1(2) Задние голени с 3 поперечными килями. Длина тела 16—27 мм. _____ **Навозник обыкновенный**

2(1) Задние голени с 2 поперечными килями. Длина тела 13—20 мм.

3(4) Надкрылья без бороздок. Окраска верха тела разнообразная, от зеленой до черно-синей. _____ **Навозник весенний**

4(3) Надкрылья с бороздками. Окраска верха тела черно-синяя. _____ **Навозник лесной**

25.*

1	2	3	4	5	6
Г	Е	А	Д	В	Б

26.*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Е	Г	Б	К	Ж	Д	А	В	И	З

27.

Эпителиальная выстилка носа и ротовой полости	I
Сердце	II
Эпителиальная выстилка кишечника	III
Ребра	II
Поджелудочная железа	III
Половые железы	II
Скелетные мышцы	II
Мозжечок	I
Кровь и лимфа	II
Печень	III

28.

№	Доля коры	Зона коры	Функция зоны
1	Лобная	Двигательная зона	Контролирует произвольные движения скелетных мышц разных частей тела
2	Теменная	Сенсорная зона	Воспринимает импульсы от тактильных, температурных и болевых рецепторов кожи, а также от проприорецепторов противоположной половины тела
3	Теменная	Ассоциативная зона речи (центр чтения)	Контролирует восприятие написанного текста
4	Лобная	Двигательный центр речи, центр Брока	Контролирует произвольные сокращения мышц, участвующих в речеобразовании
5	Височная	Слуховая ассоциативная зона	Анализ звуков, разделение их на общие категории, передача сигналов в специализированные зоны
6	Затылочная	Зрительная ассоциативная зона	Воспринимает информацию от рецепторов органа зрения

29. 1)

А	Б	В	Г
транскрипция	процессинг (неполный ответ сплайсинг)	транспорт	трансляция

2)

1	2	3	4	5
ДНК	пре-РНК, первичный транскрипт РНК	зрелая РНК, или мРНК, или иРНК	мРНК или иРНК	белок

30.

Признак	Да/Нет
Ядро отсутствует	Да
Имеются рибосомы	Да
Одноклеточный одноядерный организм	Нет
Митохондрии отсутствуют	Да
Размножаются спорами	Нет
Характерно простое бинарное деление	Да
Имеют жгутики	Да
Некоторые являются фотосинтезирующими	Да
Могут вступать в симбиоз с грибами	Да
У цианобактерий отсутствует клеточная оболочка	Нет
В цитоплазме расположены плазмиды	Да

31.

Однодольные растения	2, 3, 4, 5, 9
Двудольные растения	1, 6, 7, 8, 10

32. 1 — шейные позвонки; 3 — поясничные позвонки; 8 — лопатка; 11— таз; 15 — плечевая кость; 16 — локтевая кость предплечья; 20 — бедренная кость; 22 — большая берцовая кость; 24 — пяточная кость; 25 — кости предплюсны (таранная кость); 26 — кости плюсны.

33.

Наружный слой клеток (эпидермис)	2, 3, 5, 6, 7
Внутренний слой клеток (гастродермис)	1, 4

34.

Вопрос	№ структуры на рисунке
1. В каком отделе пищеварительной системы выделяется пепсин?	8
2. Крупная непарная железа смешанной секреции?	9
3. Отдел кишечника, в который впадают желчные протоки?	10
4. Отдел кишечника, в котором преимущественно происходит всасывание пищи?	11
5. Воспаление какого органа приводит к заболеванию, называемому холецистит?	6
6. Отдел кишечника, в котором происходит преимущественное всасывание воды?	12

35.

Элемент рефлекторной дуги	№ элемента на схеме
Рабочий орган	5
Центробежный нейрон	4
Центростремительный нейрон	2
Вставочный нейрон	3
Рецептор	1

36. 1) А — шероховатый (гранулярный) эндоплазматический ретикулум (сеть).
Б — гладкий (агранулярный) эндоплазматический ретикулум (сеть).

2)

Органелла А	Синтез белков, транспорт синтезированных продуктов (конденсация и модификация синтезированного белка)
Органелла Б	Синтез липидов, транспорт синтезированных продуктов (дополнительно: нейтрализация ядов, участие в синтезе полисахаридов)

37.

Утверждение	Железа
Выделяет гормон, увеличивающий всасывание Na^+ в кровь	5
Секреция гормона увеличивается при снижении Ca^{2+} ниже нормы	3
При снижении секреции гормона скорость основного метаболизма снижается	2
Продукты секреции необходимы для формирования клеточного иммунитета	4
Выделяет гормон, стимулирующий образование эритроцитов в костном мозге	8
При отсутствии ее гормона организм теряет чрезмерное количество воды	1
Секрецию гормона этой железы стимулирует еда, богатая углеводами	7
Выделяемый гормон необходим для химического расщепления белков	6

Районная олимпиада, г. Минск.

2006/2007 учебный год
11 класс

Часть А

1. д; **2.** г; **3.** б; **4.** в; **5.** г; **6.** в; **7.** г; **8.** г; **9.** г; **10.** г; **11.** в; **12.** г; **13.** в; **14.** в; **15.** в; **16.** а; **17.** а; **18.** д; **19.** г; **20.** в; **21.** б; **22.** а; **23.** б; **24.** в; **25.** в; **26.** б; **27.** г; **28.** а; **29.** б; **30.** а; **31.** в; **32.** в; **33.** д; **34.** а; **35.** в; **36.** б; **37.** г; **38.** а; **39.** г; **40.** а; **41.** в; **42.** б; **43.** в; **44.** г; **45.** г.

Часть В

1. гистоны; **2.** глохидий; **3.** дентин; **4.** слуховая (евстахиева) труба; **5.** имаго; **6.** инбридинг; **7.** капсид; **8.** китообразные; **9.** нектон; **10.** фрагмопласт.

Задачи по генетике

1. 25 %.
2. 25 % — гороховидный и 25 % — розовидный.
3. Rr = 48 %.

Районная олимпиада, г. Минск.

2007/2008 учебный год
11 класс

Часть А

1. б; **2.** а; **3.** г; **4.** г; **5.** б; **6.** а; **7.** г; **8.** в; **9.** в; **10.** б; **11.** в; **12.** в; **13.** г; **14.** г; **15.** а; **16.** д; **17.** а; **18.** б; **19.** а; **20.** в; **21.** г; **22.** б; **23.** б; **24.** б; **25.** в; **26.** б; **27.** б; **28.** г; **29.** г; **30.** в; **31.** а; **32.** б; **33.** д; **34.** в; **35.** б; **36.** в; **37.** в; **38.** б; **39.** д; **40.** а; **41.** б; **42.** в; **43.** а; **44.** а; **45.** в.

Часть В

1. эпистаз; **2.** радула (терка); **3.** изомеразы; **4.** книжка; **5.** колленхима; **6.** медиаторы (нейротрансмиттеры) (нейромедиаторы); **7.** отолиты (статолиты); **8.** перикард (околосердечная сумка); **9.** плазмиды; **10.** спорофит.

Задачи по генетике

1. Признаки наследуются независимо. 25 %.
2. 25 %.
3. 5 %.

Районная олимпиада, г. Минск.

2008/2009 учебный год
11 класс

Часть А

1. г; **2.** б; **3.** в; **4.** б; **5.** б; **6.** в; **7.** г; **8.** а; **9.** д; **10.** б; **11.** б; **12.** б; **13.** а; **14.** г; **15.** в; **16.** б; **17.** в; **18.** в; **19.** д; **20.** г; **21.** б; **22.** б; **23.** в; **24.** г; **25.** д; **26.** г; **27.** г; **28.** б; **29.** в; **30.** а; **31.** д; **32.** а; **33.** в; **34.** б; **35.** в; **36.** д; **37.** а; **38.** б; **39.** г; **40.** а; **41.** г; **42.** б; **43.** а; **44.** г; **45.** б.

Часть B

1. базальное тело (кинетосома, блефаропласт); **2.** гаструляция; **3.** гетерозис; **4.** дивергенция; **5.** иммуноглобулины (антитела); **6.** интрон; **7.** коллаген; **8.** метанефридии; **9.** неандертальцы; **10.** ферменты (энзимы).

Задачи по генетике

1. 1) Признаки наследуются независимо (аллельное взаимодействие).
2) Безостость доминирует над остистостью. В данном случае наблюдается полное доминирование. Плотный колос доминирует над рыхлым колосом. В данном случае наблюдается неполное доминирование, у гетерозигот признак носит промежуточный характер — колос средней плотности.
3) 25 %.

2. 1) Неаллельное взаимодействие — комплементарность.
2) 50 %.

3. 1) Признаки цвета тела и формы крыльев у дрозофил наследуются сцепленно.
2) Расстояние между генами составляет 16 морганид (16 %).

Районная олимпиада, г. Минск.

2009/2010 учебный год
11 класс

Часть A

1. в; **2.** а; **3.** а; **4.** б; **5.** д; **6.** б; **7.** б; **8.** б; **9.** д; **10.** в; **11.** б; **12.** а; **13.** а; **14.** б; **15.** г; **16.** г; **17.** в; **18.** а; **19.** в; **20.** б; **21.** г; **22.** в; **23.** в; **24.** б; **25.** г; **26.** а; **27.** б; **28.** б; **29.** б; **30.** в; **31.** а; **32.** д; **33.** а; **34.** б; **35.** б; **36.** б; **37.** в; **38.** г; **39.** б; **40.** б; **41.** в; **42.** г; **43.** г; **44.** в; **45.** а.

Часть B

1. метаболизм, обмен веществ; **2.** оболочники, личиночно-хордовые; **3.** гистоны; **4.** партеногенез; **5.** пентоза; **6.** урацил; **7.** фибрин; **8.** регенерация; **9.** потовые; **10.** трансляция.

Задачи по генетике

1. 0.
2. 25 %.
3. 25 %.

Областная олимпиада.

2005/2006 учебный год
11 класс

Часть A

1. а; **2.** а; **3.** в; **4.** а; **5.** б; **6.** а; **7.** в; **8.** г; **9.** в; **10.** б; **11.** а; **12.** д; **13.** в; **14.** в; **15.** д; **16.** в; **17.** а; **18.** в; **19.** г; **20.** г; **21.** г; **22.** а; **23.** а; **24.** в; **25.** в; **26.** г; **27.** в; **28.** а; **29.** а; **30.** б; **31.** а; **32.** в; **33.** д; **34.** б; **35.** а; **36.** а; **37.** г; **38.** г; **39.** г; **40.** б; **41.** а; **42.** а; **43.** в; **44.** г; **45.** г; **46.** в; **47.** б; **48.** в; **49.** б; **50.** а; **51.** в; **52.** б; **53.** в; **54.** г; **55.** б; **56.** а; **57.** а; **58.** г; **59.** а; **60.** а; **61.** в; **62.** б; **63.** в; **64.** а; **65.** а; **66.** в; **67.** д; **68.** г; **69.** а; **70.** б; **71.** г; **72.** в; **73.** в; **74.** б; **75.** б; **76.** б; **77.** а; **78.** г; **79.** в; **80.** б.

Часть B

1. 1) 0,125 (12,5 %).
2) 0,25 (25 %).

2. G^BG^B 0,1; G^GG^G 0,6; G^BG^G 0,3.

3. 1) 10,5 т. п. н.
2) 2.

4. 5'-УУАУГУУГЦ-3'.

5. Phe—Ser—Tyr—Cys.

6. Ala, Ser, Lys, Phe, Gly, Lys, Tyr, Asp.

7. 1)

1	2	3	4
верхняя	полунижняя	нижняя	верхняя, средняя

2)

1	2	3	4
А, Б, В, Д, Е, Ж, И, М	—	Б, Г, З, К, Л	Б

8. 4, 5, 3, 1, 2.

9.

Ответ	А	Б
3	Содержат палисадную паренхиму	1. Корни
2, 3	Имеют четко выраженную кутикулу	2. Стебли
1, 2	Содержат четко выраженную перидерму	3. Листья
1	Содержат Х-образный центральный цилиндр ксилемы	
2, 3	Являются составной частью клубня	
1	Содержат пояски Каспари	
1 (2)	Видоизменены в корнеплоды	
1, 2, 3	Содержат сосудистые пучки	
1, 2	Содержат годичные кольца	
2, 3	Видоизменены в клубнелуковицы (как у гладиолуса)	

10.

А	Коленхима	**Г**	Склероид
Б	Эпидермис	**Д**	Сосуд ксилемы
В	Палисадная клетка	**Е**	Ситовидная трубка

Областная олимпиада.

2006/2007 учебный год
11 класс

Часть А

1. а; **2.** г; **3.** в; **4.** г; **5.** а; **6.** в; **7.** г; **8.** а; **9.** б; **10.** в; **11.** г; **12.** г; **13.** а; **14.** а; **15.** г; **16.** г; **17.** г; **18.** б; **19.** а; **20.** в; **21.** г; **22.** а; **23.** а; **24.** а; **25.** а; **26.** а; **27.** д; **28.** д; **29.** г; **30.** а; **31.** б; **32.** а; **33.** г; **34.** в; **35.** в; **36.** б; **37.** а; **38.** г; **39.** в; **40.** г; **41.** г; **42.** б; **43.** а; **44.** в; **45.** в; **46.** г; **47.** а; **48.** г; **49.** б; **50.** г; **51.** в; **52.** б; **53.** б; **54.** б; **55.** в; **56.** в; **57.** б; **58.** г; **59.** б; **60.** в; **61.** б; **62.** в; **63.** в; **64.** в; **65.** в; **66.** б; **67.** г; **68.** в; **69.** г; **70.** б; **71.** а; **72.** а; **73.** б; **74.** а; **75.** в; **76.** а; **77.** а; **78.** а; **79.** а; **80.** б; **81.** г; **82.** г; **83.** в.

Часть В

1.

+	Головной мозг у позвоночных возникает из того же слоя клеток зародыша, что и эпидермис
+	У ресничных червей нет анального отверстия
+	У некоторых современных птиц на крыльях есть свободные пальцы с когтями для лазания по деревьям
+	Зубы акул являются видоизмененными плакоидными чешуями
+	Тип корневой системы может меняться по мере развития растений и в зависимости от различных жизненных обстоятельств
+	Разделение почки на мозговой и корковый слой делает возможным концентрирование вторичной мочи
–	К фотосинтезу способны большинство бактерий, водорослей и высших растений
–	Заростки всех папоротникообразных способны к фотосинтезу
–	У папоротников в жизненном цикле гаметофит преобладает над спорофитом
–	Споры плаунов образуются в корневище
+	Риккетсии являются внутриклеточными паразитами животных
–	Генетическая информация у всех живых организмов хранится в виде ДНК
–	Инвазия — заболевание, обусловленное заражением организма болезнетворными микроорганизмами
–	Увеличение содержания углекислого газа в атмосфере может быть причиной кислотных дождей

2.

Определение	Термин
Устойчивая группа тесно связанных друг с другом растений, произрастающих на одной территории	Фитоценоз (растительное сообщество)
Биологически активные вещества, выделяемые железами внутренней секреции или скоплениями специализированных клеток организма и оказывающие целенаправленное действие на другие органы и ткани	Гормоны
Способность к хранению и воспроизведению прошлого индивидуального опыта, одно из основных свойств нервной системы	Память
Способность клетки поддерживать слабощелочную реакцию своего содержимого на постоянном уровне	Буферность
Гликопротеиновый комплекс, включенный в наружную поверхность плазматической мембраны животных клеток	Гликокаликс
Расхождение признаков у родственных организмов в процессе их эволюции, ведущее к возникновению новых систематических категорий	Дивергенция
Внезапные естественные или вызванные искусственно наследуемые изменения генетического материала, приводящие к изменению тех или иных признаков организма	Мутации
Новейшие эволюционные концепции, основанные на признании естественного отбора единственным направленным фактором эволюции	Синтетическая теория эволюции
Нуклеопротеидные нити, из которых состоят хромосомы клеток эукариот	Хроматин

3.

А. Скорость прохождения веществ через поры	<	**Б.** Скорость прохождения веществ через перфорации
А. Количество отделов позвоночника у земноводных	<	**Б.** Количество отделов позвоночника у млекопитающих
А. Количество пальцев на конечностях у парнокопытных млекопитающих	>	**Б.** Количество пальцев на конечностях у непарнокопытных млекопитающих
А. Прочность зубной эмали	>	**Б.** Прочность дентина зубов
А. Иммунитет младенца при вскармливании грудным молоком	>	**Б.** Иммунитет младенца при искусственном вскармливании
А. Количество сперматозоидов, формирующихся при гаметогенезе из сперматоцита I порядка	>	**Б.** Количество яйцеклеток, формирующихся при гаметогенезе из ооцита I порядка
А. Энергетический выход при брожении	<	**Б.** Энергетический выход при дыхании
А. Степень внутривидовой конкуренции у имаго чешуекрылых	<	**Б.** Степень внутривидовой конкуренции у личинок чешуекрылых

4.

Белок	Локализация рибосом
Фибронектин	2
Лактатдегидрогеназа	1
Комплекс цитохромов b_6-f	4
Амилаза	2
Кератин	1

5.

Характерные черты	Организм
Одна РНК-полимераза катализирует синтез трех типов РНК	1
Присоединение РНК-полимеразы к промотору требует набора белков, называемых общими факторами транскрипции, которые присоединяются к промотору до начала транскрипции	2
В процессинге мРНК к 5'-концу добавляется метилгуанозиновый кэп, а к 3'-концу — поли-А хвост	2
Большинство структурных генов содержат интроны, которые вырезаются в результате сплайсинга перед трансляцией	2
Синтез белка начинается еще до окончания транскрипции	1
Синтез белка всегда начинается на свободных рибосомах в цитоплазме	3
Уровень деградации мРНК регулируется внеклеточными сигналами	2
Рибосома узнает последовательность Шайна — Дальгарно на 5'-конце мРНК для запуска процесса трансляции	1

6.

–	Стероидные гормоны попадают внутрь клетки путем эндоцитоза
–	Аминокислоты попадают внутрь клетки путем простой диффузии
–	Метаболические отходы попадают внутрь клетки путем эндоцитоза
+	Ионы проходят через белки-каналы путем пассивного транспорта
+	Холестерол включается в клетку как липопротеин низкой плотности (ЛНП) путем эндоцитоза, опосредованного рецептором
–	Na^+/K^+-насос транспортирует 3 иона Na^+ в клетку и 2 иона K^+ из клетки

7.

Стадия	Ответ
1	1
2	4
3	3
4	5

8.

Альдостерон в плазме	АДГ в плазме	Реабсорбция Na^+	Реабсорбция воды
+	+	+	+
–	–	–	–
+	–	+	=
+	=	=	–
+	–	+	–

9.

Витамин	Жирорастворимый (Ж) или водорастворимый (В)	Проявление авитаминоза	Источник витамина
I	В	6	г
II	Ж	2	б
III	Ж	5	а
IV	В	4	е
V	В	1	д
VI	В	3	в

Областная олимпиада. 2007/2008 учебный год 11 класс

Часть А

1. в; **2.** в; **3.** в; **4.** а; **5.** г; **6.** в; **7.** г; **8.** в; **9.** в; **10.** в; **11.** в; **12.** в; **13.** г; **14.** в; **15.** а; **16.** г; **17.** г; **18.** а; **19.** а; **20.** в; **21.** б; **22.** г; **23.** а; **24.** г; **25.** в; **26.** в; **27.** г; **28.** а; **29.** а; **30.** б; **31.** б; **32.** в; **33.** г; **34.** г; **35.** а; **36.** г; **37.** б; **38.** в; **39.** в; **40.** в; **41.** а; **42.** в; **43.** г; **44.** г; **45.** в; **46.** г; **47.** б; **48.** а; **49.** г; **50.** б; **51.** в; **52.** в; **53.** в; **54.** б; **55.** в; **56.** б; **57.** б; **58.** г; **59.** а; **60.** а; **61.** б; **62.** г; **63.** а; **64.** а; **65.** а; **66.** в; **67.** г; **68.** б; **69.** а; **70.** б; **71.** в; **72.** в; **73.** а; **74.** б; **75.** г; **76.** в; **77.** в; **78.** а; **79.** в; **80.** г; **81.** г; **82.** г; **83.** г; **84.** б; **85.** г; **86.** г; **87.** б; **88.** в; **89.** в; **90.** а; **91.** в.

Часть В (задания с несколькими правильными ответами)

1. абгд; **2.** авд; **3.** абв; **4.** абвг; **5.** ав; **6.** абг; **7.** абвг; **8.** вд; **9.** абвг; **10.** ав; **11.** абвг; **12.** гд; **13.** ад; **14.** а; **15.** абв; **16.** абг; **17.** а; **18.** г; **19.** абгд; **20.** бвгд; **21.** абвг; **22.** а; **23.** бд; **24.** аг.

Часть С

–	Гаметы у мхов образуются в результате мейоза
+	Млечный сок растений — это эмульсия
–	Эндоспоры являются способом размножения бактерий
+	Гелиофиты являются экологической группой растений, сформировавшихся в условиях избытка солнечного света
–	Удаление плодового тела трутовика со ствола дерева избавляет растение от паразита
–	Эндосперм покрытосеменных растений является видоизмененным женским гаметофитом

+	Якобсонов орган рудиментарен или отсутствует у взрослых китообразных, приматов и человека
+	У губоногих многоножек, стрекоз и некоторых перепончатокрылых вертлуг двучлениковый
–	У сверчков одна и та же «песня» (стрекотание) может обеспечивать встречу полов, инициировать начало спаривания, а также способствовать охране территории
–	Птицы, для которых характерен гнездовой паразитизм, не могут воспроизводить движения, связанные с гнездованием
+	Металлически-синяя окраска перьев птиц обусловлена их структурными особенностями
–	Киты не могут ощущать запахи, так как они не втягивают воду через носовые отверстия и у них не развиты обонятельные доли переднего мозга
+	Младших птенцов в гнезде волнистые попугаи кормят чаще, и они в процессе развития догоняют старших
–	В отличие от большинства млекопитающих для человека характерно наличие семи шейных позвонков и двух затылочных мыщелков
+	Суставная губа придает суставу большую прочность, но уменьшает размах движений
–	В скелетной мускулатуре человека есть нексусы
+	У взрослых людей длина тонких кишок относительно больше, чем в раннем детском возрасте
+	В годы с недостаточными пищевыми ресурсами корм получают главным образом старшие птенцы, в то время как младшие («запасные птенцы») погибают
+	Все прокариоты — микроорганизмы
–	Образование метана свойственно только прокариотам, а окисление — только эукариотам
+	Среди бактерий очень быстро распространяется устойчивость к антибиотикам, так как гены, обеспечивающие устойчивость, находятся в плазмидах
–	Кишечная палочка (*E. coli*) — санитарно-показательный микроорганизм, присутствие которого в среде рассматривают как показатель свежего фекального загрязнения, так как фекалии являются для нее благоприятной средой и *E. coli* быстро в них размножается
+	При активации транскрипции эукариотических генов происходит ацетилирование гистонов
+	Выход цитохрома С из митохондрий в цитоплазму вызывает апоптоз клетки

Часть D

1. 1В, 2Д, 3Б, 4Г, 5А.
2. 1Г, 2З, 3Б, 4Ж, 5К, 6И, 7Е, 8В, 9А, 10Д.
3. 1А, 2Д, 3Е, 4В.
4. 1Г, 2Е, 3А, 4В.
5. 1В, 2ЖЕ, 3АД, 4АД.

Областная олимпиада.
2008/2009 учебный год
11 класс

Часть A

1. г; **2.** в; **3.** г; **4.** г; **5.** б; **6.** а; **7.** б; **8.** г; **9.** а; **10.** б; **11.** г; **12.** г; **13.** г; **14.** б; **15.** г; **16.** б; **17.** в; **18.** г; **19.** г; **20.** б; **21.** а; **22.** г; **23.** б; **24.** в; **25.** в; **26.** Iб; IIа; IIIг; **27.** в; **28.** а; **29.** Iа; IIв; **30.** в; **31.** а; **32.** д; **33.** б; **34.** а; **35.** в; **36.** г; **37.** а; **38.** б; **39.** д; **40.** г; **41.** б; **42.** б; **43.** а; **44.** в; **45.** в; **46.** д; **47.** в; **48.** б; **49.** г; **50.** а; **51.** г; **52.** б; **53.** а; **54.** в; **55.** г; **56.** б; **57.** г; **58.** г; **59.** г; **60.** а; **61.** б; **62.** г; **63.** в; **64.** г; **65.** б; **66.** а; **67.** г; **68.** в; **69.** г; **70.** г; **71.** г; **72.** в; **73.** б; **74.** г; **75.** в; **76.** г; **77.** а; **78.** г; **79.** в; **80.** в; **81.** в; **82.** г.

Часть B

1.

+	Строение парных плавников кистеперых рыб гомологично строению конечностей у наземных позвоночных животных
–	Прудовики, живущие в пресных водоемах, являются хорошими фильтраторами
–	Первичные зрительные центры расположены в затылочной доле коры больших полушарий
–	Основные запасы воды в клетках растений находятся в пластидах
+	Среди хордовых есть виды, ведущие сидячий образ жизни
+	АТФ может играть роль нейромедиатора
–	Как и рибосомы, митохондрии эукариотов крупнее, чем у прокариотов, и имеют больший коэффициент осаждения
+	Получившаяся в результате митоза клетка не может сразу, без периода интерфазы, поделиться еще раз

2.

1	Утрата белковой молекулой своей структурной организации	Денатурация
2	Направленное ростовое движение органов растений, вызванное односторонним действием какого-либо раздражителя	Тропизм
3	Пространственная взаимодополняемость молекул или их частей, приводящая к образованию водородных связей	Комплементарность
4	Наука о сезонных явлениях природы, сроках их наступления и причинах, определяющих эти сроки	Фенология
5	Упрощение организмов в процессе эволюции	Регресс (дегенерация)

3.

А. Число аминокислотных остатков в молекуле гемоглобина	>	**Б.** Число аминокислотных остатков в молекуле миоглобина
А. Число нуклеотидных звеньев в молекуле РНК с относительной молекулярной массой $5 \cdot 10^5$	=	**Б.** Число нуклеотидных звеньев в молекуле ДНК с относительной молекулярной массой $5 \cdot 10^5$
А. Скорость обновления белков плазмы крови человека	>	**Б.** Скорость обновления белков печени человека
А. Концентрация мочевины во вторичной моче	>	**Б.** Концентрация мочевины в первичной моче
А. Число аминокислотных остатков в молекуле рибонуклеазы	=	**Б.** Число кодонов в молекуле мРНК, кодирующей синтез рибонуклеазы
А. Отношение размеров ядра к цитоплазме у сперматозоида	>	**Б.** Отношение размеров ядра к цитоплазме у яйцеклетки
А. Поверхность корневой системы томата при естественном развитии	<	**Б.** Поверхность корневой системы томата того же возраста, развившейся после пикировки (условия выращивания одинаковые)
А. Количество шейных позвонков у вороны	<	**Б.** Количество шейных позвонков у страуса
А. Влияние альдостерона на обмен углеводов	<	**Б.** Влияние кортизола на обмен углеводов
А. Количество икринок, отложенных за один нерест щукой	<	**Б.** Количество икринок, отложенных за один нерест лещом

4. 4, 2, 1, 5, 6, 3.

5.

1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
+	+	–	+	–	–

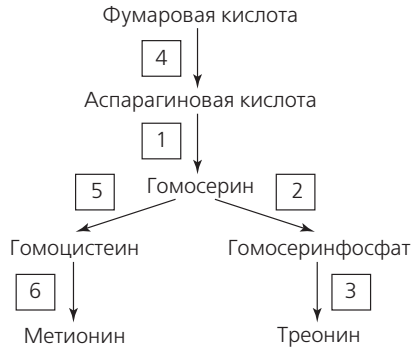
6.

Альдотриозы	**Альдопентозы**	**Альдогексозы**	**Производные моносахаридов**	**Дисахариды**	**Гомополисахариды**	**Гетерополисахариды**
3	10	6	2, 9	1, 8	4, 7	5

7.

	Характер экспрессии гена *Q*
Мутантный *A*	4
Мутантный *B*	3
Мутантный *C*	1
Мутантный D	2

8.



9. 1)

а	**б**	**в**	**г**	**д**
4	5	3	1	2

2)

а	**б**	**в**	**г**	**д**
3	1	4	2	5

3)

а	**б**	**в**	**г**
2	1	4	3

10.

А	**Б**
2, 3, 5	1, 3, 4

11.

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**
Капилляры	+	–	–	+	+	+	+	+	–	+	–	+	+
Артерии	+	+	+	–	–	–	–	+	–	–	+	–	–
Вены	+	+	–	+	–	+	+	–	+	–	–	+	–

Республиканская олимпиада. 2003/2004 учебный год 11 класс

Часть А

1. в; **2.** г; **3.** в; **4.** б; **5.** г; **6.** в; **7.** б; **8.** г; **9.** б; **10.** а; **11.** а; **12.** г; **13.** г; **14.** в; **15.** в; **16.** г; **17.** б; **18.** а; **19.** г; **20.** в; **21.** б; **22.** г; **23.** а; **24.** г; **25.** а; **26.** в; **27.** а; **28.** в; **29.** а; **30.** б; **31.** д; **32.** б; **33.** в; **34.** а; **35.** в; **36.** в; **37.** б; **38.** б; **39.** г; **40.** в; **41.** в; **42.** а; **43.** б; **44.** в; **45.** в; **46.** а; **47.** в; **48.** в; **49.** в; **50.** г; **51.** а; **52.** а; **53.** в; **54.** г; **55.** в; **56.** а; **57.** б; **58.** в; **59.** г; **60.** б; **61.** в; **62.** а; **63.** в; **64.** в; **65.** а; **66.** а; **67.** в; **68.** г; **69.** в; **70.** г; **71.** в; **72.** а; **73.** б; **74.** в; **75.** б; **76.** г; **77.** б; **78.** в; **79.** д; **80.** г; **81.** б; **82.** а; **83.** в; **84.** б; **85.** в; **86.** в; **87.** а; **88.** б; **89.** в; **90.** в; **91.** а; **92.** в; **93.** в; **94.** г; **95.** б; **96.** в; **97.** б; **98.** д.

Часть В

1.

	Тип гинецея	Тип плацентации
1	Апокарпный (одночленный)	Сутуральная (краевая): центрально-угловая
2	Апокарпный (многочленный)	Сутуральная (краевая): центрально-угловая
3	Синкарпный	Сутуральная (краевая): центрально-угловая (осевая, аксиальная)
4	Паракарпный	Сутуральная (краевая): постенная (париетальная)
5	Лизикарпный	Сутуральная (краевая): центрально-осевая (колончатая, свободная центральная)

2.

Признак		Семейство			
		Крестоцветные	Пасленовые	Сложноцветные	Лилейные
Камбий		+	+	+	+
Листья:	простые	+	+	+	+
	сложные	–	–	–	–
Жилкование:					
	обычно сетчатое	+	+	+	–
	обычно дуговое	–	–	–	+
	обычно линейное	–	–	–	–
Цветок:	чаще трехчленный	–	–	–	+
	чаще четырехчленный	+	–	–	–
	чаще пятичленный	–	+	+	–
Тычинки:	обычно три	–	–	–	–
	обычно четыре	–	–	–	–
	обычно пять	–	+	+	–
	обычно шесть	+	–	–	+
	обычно десять	–	–	–	–
	много	–	–	–	–
Завязь:	верхняя	+	+	–	+
	средняя	–	–	–	–
	нижняя	–	–	+	–
Соцветие:	кисть	+	–	–	+
	колос	–	–	–	–
	щиток	–	–	–	–
	корзинка	–	–	+	–
	початок	–	–	–	–
	монохазий (завиток)	–	+	–	–
	дихазий	–	–	–	–

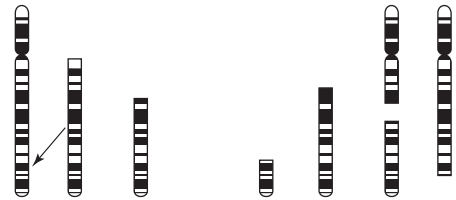
3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
+	+	+	–	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–	–	–

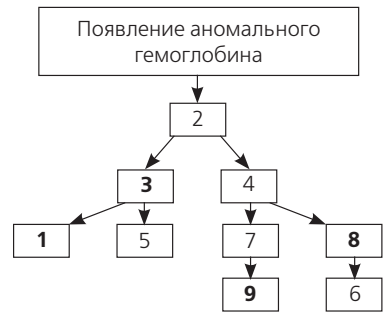
4.

Головной мозг	1
Волосы	1
Вегетативные ганглии	1
Легкие	2
Сердечная мышца	3
Хрящ	3

5.



6.



7.

Условное обозначение витамина	Функции витамина и (или) физиологическое проявление его дефицита
А	7
Б	10
В	3
Г	9
Д	1, 4
Е	2, 11
Ж	1
З	5
И	1, 6
К	9
Л	8, 11

8.

9. 64(65)

10.

Термин	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Утверждение	Г	Е	А	Д	В	Б

Республиканская олимпиада.

2004/2005 учебный год

11 класс

Вопросы 1—3.

1. а; **2.** а; **3.** б.

Вопросы 4—8.

4. г.

5.

Участок	**Ответ [А/Б/В]**
1	А
2	В
3	А
4	В
5	Б

6. б; **7.** б; **8.** а.

Вопросы 9—13.

9.

	Ответ [А/В/С]
1. C_3 солнечное растение	В
2. C_3 теневое растение	С
3. C_4-растение	А

10.

	Ответ [А/В/С]
1. Пшеница, рис, овес, ячмень, горох и фасоль	В
2. Растения, которые обычно имеют самую малую толщину листьев	С
3. Растения с самой высокой эффективностью использования воды	А
4. Растения, преимущественно использующие азот (N) для образования тилакоидных белков и хлорофилла, а не для ферментов фиксации CO_2	С
5. Растения, у которых в некоторых хлоропластах отсутствует фермент РуБисКо	А

11. в.

12.

	Ответ [D/C]
Растение А	D
Растение В	С
Растение С	С

13. д.

Вопросы 14—18.

14. в; **15.** в; **16.** б; **17.** д; **18.** б.

Вопросы 19—23.

19. г; **20.** в; **21.** г; **22.** д; **23.** б.

Вопросы 24—28.

24.

1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
G	C	B	F	A	E	D

25. в.

26.

А. Митохондрии были повреждены и не способны больше дышать	–
Б. Практически отсутствовали субстраты для дыхания	+
А. Малат является углеводным субстратом для дыхания	+
Б. Малат непосредственно связывается с O_2, выводя O_2 из раствора	–
А. Дыхание в митохондриях связано с синтезом АТФ	+
Б. Неорганический фосфат (Р) стимулирует активность ферментов цикла Кребса	–
А. АДФ медленно инактивировал ферменты цикла Кребса	–
Б. Уменьшилось количество АДФ	+
А. 2,4-динитрофенол приводит к утечке ионов H^+ через митохондриальную мембрану	+
Б. 2,4-динитрофенол является лучшим природным субстратом для дыхания, чем малат	–
А. Цианид (CN^-) ингибирует терминальную оксидазу дыхания	+
Б. Цианид может заменять O_2 в дыхательной цепи переноса электронов, образуя HCN вместо H_2O	–

27. б; **28.** в.

Вопросы 29—32.

29. д; **30.** г.

31.

1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
D	B	B	B	C	D	D	D	D	A	D	D

32. а.

Вопросы 33—38.

33.

	Ответ [H/T]
Пальмитиновая кислота	T
Линолевая кислота	T
Глицерин	H
Фосфорная кислота	H
Холин	H

34.

	Ответ [A/B/C/D/E]
1. Эта молекула является полиненасыщенным жирнокислотным компонентом 1-пальмитил-2-линолеилфосфатидилхолина	B
2. Богатая животными жирами пища приводит к обогащению клеточных мембран этой жирной кислотой	A
3. Эта молекула также является компонентом ДНК	D

35.

Соотношение белок / липид	Ответ [A/B/C]
1 : 1	B
4 : 1	C
1 : 4	A

36. б; **37.** б; **38.** д.

Вопросы 39—42.

39. а; **40.** б; **41.** в.

42.

	Ответ [C/O]
1. Белки, участвующие в связывании с тканевыми рецепторами	O
2. Холестерин	O
3. Эфир холестерина (холестерин, этерифицированный жирной кислотой)	C
4. Фосфолипид	O
5. Триглицерид	C

Вопросы 43—45.

43.

	Ответ [Да/Нет]
1. Крупный размер	Нет
2. Маленький размер	Нет
3. Состав клеточной мембраны	Да
4. Ускоренные процессы репарации клеток	Да
5. Термостабильность белков	Да

44.

Фаза роста	Ответ [A/B/C/D/E]
1. Фаза экспоненциального роста (log-фаза)	B
2. Фаза отмирания	D
3. Переходная фаза	E
4. Стационарная фаза	C
5. Лаг-фаза	A

45. б.

Вопросы 46—49.

46.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F	E	H	B	D	C	A	G	I	J

47.

	Зародышевый слой [D/T]	Полость тела [A/P/C]
1. *Platyhelminthes* (плоские черви)	T	A
2. *Annelida* (кольчатые черви)	T	C
3. *Nematoda* (круглые черви)	T	P

48. ж.

49.

	Ответ [A/B/C]
1. Мухи	C
2. Первичнобескрылые насекомые	A или B
3. Блохи	C
4. Вши	B

Вопросы 50—53.

50. г.

51.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	I	H	J	B	D	F	E	G	A

52. д.

53.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F	D	B	J	G	E	A	C	I	H

Вопросы 54—58.

54.

1	2	3	4
C	E	B	F

55. б; **56.** б; **57.** г.

58.

	Ответ [A/B/C/D/E]
1. Липид	D
2. Функциональный белок	B
3. Нуклеотид	E
4. Полисахарид	C
5. Моносахарид	A

Вопросы 59—62.
59. д; **60.** в; **61.** г; **62.** д.

Вопросы 63—66.
63. в; **64.** г; **65.** б; **66.** в.

Вопросы 67—71.
67. б; **68.** г; **69.** в; **70.** а; **71.** д.

Вопросы 72—75.
72. в; **73.** б; **74.** б; **75.** д.

Вопросы 76—77.
76. б; **77.** б.

Вопросы 78—82.
78. г; **79.** д; **80.** в; **81.** б; **82.** г.

Вопросы 83—86.
83. г; **84.** а; **85.** г.

86.

Стадия клеточного цикла	Фаза [A, B, C, D, E]	Событие [F, G, H, I, J]
G_2	C	J
M	D	F
G_1	A	G
S	B	H
G_0	E	I

Вопросы 87—91.

87.

	Ответ [A/B/C/D/E/F]
1. Оранжевые и желтые каротиноиды, собирающие энергию света для фотосинтеза	A
2. Крахмал	B
3. Макромолекулярные полимеры, предохраняющие клетку от разрыва при попадании ее в пресную воду	E
4. Митохондрии	C

88. б.

89.

	Ответ [Да/Нет]
1. Образование сахаров из CO_2 и H_2O	Да
2. Превращение нитрата (NO_3^-) в аммоний (NH_4^+), необходимый для биосинтеза аминокислот	Да
3. Образование цитрата из глюкозы	Нет
4. Включение в ДНК и РНК фосфатов ($HPO_4^{-2}/H_2PO_4^-$) из цитозоля	Нет
5. Включение сульфата (SO_4^{2-}) в аминокислоты цистеин и метионин	Да

90. д; **91.** а.

Вопросы 92—93.

92.

1	2	3	4	5
B	A	E	C	D

93. 1) б; 2) д.

Вопросы 94—99.
94. б; **95.** г; **96.** г; **97.** а; **98.** б; **99.** б.

Вопросы 100—104.
100. в; **101.** д; **102.** г; **103.** в; **104.** б.

Вопросы 105—109.
105. в; **106.** 1) а; 2) б; 3) б; 4) г; **107.** д; **108.** в; **109.** а.

Вопросы 110—114.

110.

	Ответ [Да/Нет]
1. У митохондрий есть собственная ДНК	Да
2. У митохондрий есть собственные рибосомы	Да
3. Митохондрии образуются из существующих митохондрий путем деления	Да
4. В генах митохондрий человека не содержатся интроны	Да
5. Последовательности ДНК некоторых митохондриальных генов похожи на таковые некоторых аэробных бактерий	Да

111.

	Ответ [Да/Нет]
1. Превращение ацетил-кофермента А в цитрат происходит в цикле Кребса	Да
2. Окисление глюкозы в пируват происходит в матриксе митохондрий	Нет
3. Цепь переноса электронов находится во внутренней мембране митохондрий	Да
4. Внутренняя мембрана митохондрии препятствует свободному передвижению метаболитов в митохондрию и из нее	Да
5. Митохондрии содержат специфические мембранные переносчики	Да

112. е; **113.** д; **114.** а.

Вопросы 115–119.
115. б; **116.** г; **117.** б; **118.** в; **119.** г.

Вопросы 120–124.
120. в; **121.** б; **122.** д; **123.** а; **124.** в.

Республиканская олимпиада. 2005/2006 учебный год 11 класс

Часть А

1. г; **2.** в; **3.** в; **4.** д; **5.** в; **6.** в; **7.** в; **8.** б; **9.** в; **10.** в; **11.** д; **12.** б; **13.** а; **14.** д; **15.** г; **16.** в; **17.** б; **18.** г; **19.** г; **20.** в; **21.** а; **22.** в; **23.** г; **24.** б; **25.** г; **26.** д; **27.** в; **28.** в; **29.** а; **30.** б; **31.** д; **32.** б; **33.** б; **34.** д; **35.** а; **36.** а; **37.** а; **38.** б; **39.** в; **40.** д; **41.** б; **42.** в; **43.** а; **44.** г; **45.** б; **46.** б; **47.** б; **48.** е; **49.** б; **50.** в; **51.** г; **52.** б; **53.** д; **54.** а; **55.** б; **56.** а; **57.** в; **58.** б; **59.** а; **60.** д; **61.** в; **62.** б; **63.** б; **64.** г; **65.** г; **66.** в; **67.** а; **68.** в; **69.** г; **70.** г; **71.** б; **72.** г; **73.** б; **74.** г; **75.** в; **76.** в; **77.** в; **78.** б; **79.** г; **80.** в; **81.** в; **82.** в; **83.** б; **84.** в; **85.** б; **86.** в; **87.** в; **88.** в; **89.** б; **90.** б; **91.** б; **92.** в.

Часть В

1.

	Ответ [А–Д]
1. Полимиксины	Б
2. Тетрациклин	Д
3. Рифампин	Г
4. Пенициллин	А
5. Митомицин	В

2.

Белки	Ответ [А/Б]
1. Белки цитоскелета	Б
2. Митохондриальные белки	Б
3. Белки лизосом	А
4. Ядерные белки	Б
5. Цитозольные ферменты	Б
6. Интегральные белки плазматической мембраны	А
7. Секретируемые белки	А
8. Белки хлоропластов	Б

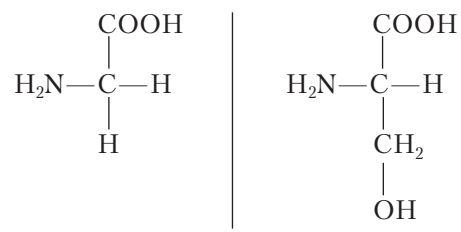
3.

Взаимодействие	Ответ [А–Д]
1	А
2	Б
3	Г
4	Д

4.

№	Вопрос	Ответ [A–G]
1	Вам предоставили две электронно-микроскопические фотографии, на одной из которых изображены экзокринные клетки поджелудочной железы, а на второй – клетки эпителия канала нефрона почек. Какие структуры более развиты в клетке поджелудочной железы?	F/A
2	При росте клеток возрастает площадь поверхности каждой клетки. Где происходит синтез липидов для образования цитоплазматической мембраны?	B
3	Если выращивать клетки короткое время в присутствии 3H-урацила, а затем определить меченые клеточные структуры ауторадиографически, то какие структуры будут содержать наибольшее количество гранул серебра (наибольшую метку)?	G
4	Какая структура собирается в ядре и затем транспортируется в цитоплазму?	D
5	Эритропоэтин (ЭП) – это гормон, стимулирующий образование эритроцитов, представляющий собой секретируемый белок. Какая структура отвечает за синтез ЭП?	F
6	ЭП является высокогликозилированным белком. В какой структуре происходит начальное гликозилирование ЭП?	F
7	В какой структуре происходит конечное гликозилирование ЭП?	A
8	Какая структура является необходимой для транспорта ЭП внутри клетки?	C
9	Рецептором ЭП является мембранный белок. Какая структура отвечает за синтез рецептора ЭП?	F
10	Какая структура обладает способностью синтезировать некоторые белки, которые не кодируются ядром?	E

5.



глицин серин

6. а) Триптофандекарбоксилаза.
б) Триптамин, CO_2.
в) Необратима.
г) Пиридоксальфосфат (или витамин B_6).
д) Животные.

7. 66,67 %.

8.

№	Название углевода
4	Лактоза
5	Хитин
1	Рибоза
4	Мальтоза
1	Глицериновый альдегид
3	N-ацетилглюкозамин
5	Крахмал
4, 6	Углеводный компонент гликопротеинов (2 ответа)
2	Диоксиацетон
2	Фруктоза
6	Муреин (углеводная часть)
4	Галактоза
3	Фруктозо-1,6-дифосфат
6	Камедь
3	Сорбит
5	Пектин
6	Гепарин (углеводная часть)
4	Сахароза
3	Галактоновая кислота

9.

Свиной жир	15
Человеческий жир	64
Сливочное масло	30
Бараний жир	6
Конопляное масло	150

10.

	Ответ
1. Нуклеозид, обнаруживаемый в ДНК	д
2. Фосфолипид	е
3. Продукт брожения дрожжей	г
4. Моносахарид	а
5. Железосерный центр	б

11.

Организм	Ответ [а–е]
1	е
2	а
3	б
4	г

12.

Мечехвост	36 732
Улитка	21 912
Рак	19 858
Омар	18 690
Осьминог	16 723

13.

Утверждение	Буква
Большинство селективных калиевых каналов открыто	D
Во второй половине этой фазы открывается небольшое количество селективных натриевых каналов	B
Селективные натриевые и калиевые каналы закрыты	A
Большинство селективных натриевых каналов открыто	C
Во время этой фазы активизируется Na^+/K^+-насос	E

14.

	Ответ [A/B/C]
1. Проторакотропный гормон	A
2. Ювенильный гормон	B
3. Гормон линьки (экдизон)	C

15.

1	2	3	4	5	6	7
а	е	в	г	б	д	ж

16.

№ рисунка	Тип плаценты
1	б
2	а
3	г
4	в

17. 2, 4, 5, 6, 8.

18. 1, 2, 3, 4.

19.

Соединение	Кривая
1. Глицерол-3-фосфат	A
2. Рибулозобисфосфат	C
3. Сахароза	B

20.

1. Арктическая и альпийская тундра	F	4. Степи	B
2. Тайга	E	5. Широколиственный лес умеренной климатической зоны	C
3. Пустыня	A	6. Тропический лес	D

Республиканская олимпиада.

2006/2007 учебный год
11 класс

Часть А

1. в; **2.** 1) 3; 2) 3; 3) 5; 4) 4; **3.** г; **4.** 2; **5.** 1) 3; 2) 3; 3) б; **6.** 1) 1/2; 2) 1/8; **7.** в; **8.** б; **9.** г; **10.** г; **11.** г; **12.** в; **13.** г; **14.** д; **15.** в; **16.** б; **17.** а; **18.** г; **19.** а; **20.** в; **21.** в; **22.** а; **23.** а; **24.** в; **25.** г; **26.** д; **27.** б; **28.** г; **29.** в; **30.** г; **31.** а; **32.** г; **33.** б; **34.** в; **35.** г; **36.** а; **37.** а; **38.** б; **39.** в; **40.** г; **41.** а; **42.** б; **43.** д; **44.** д; **45.** д; **46.** а; **47.** в; **48.** в; **49.** в; **50.** г; **51.** в; **52.** г; **53.** в; **54.** г; **55.** г; **56.** б; **57.** г; **58.** б; **59.** в; **60.** а; **61.** б; **62.** а; **63.** в; **64.** в; **65.** б; **66.** в; **67.** б; **68.** в; **69.** а; **70.** в; **71.** б; **72.** г; **73.** в; **74.** а; **75.** в; **76.** в; **77.** в; **78.** б; **79.** в; **80.** а; **81.** г; **82.** г; **83.** д; **84.** б; **85.** б; **86.** а; **87.** д; **88.** д; **89.** а; **90.** г; **91.** д; **92.** г; **93.** д; **94.** б; **95.** в; **96.** г; **97.** б; **98.** б; **99.** г; **100.** в; **101.** г; **102.** а; **103.** в; **104.** г.

Часть В

1.

+	Строение парных плавников кистеперых рыб гомологично строению конечностей у наземных позвоночных животных
–	Червеобразный отросток (аппендикс) не имеет полости
–	Кора мозжечка и больших полушарий имеет принципиально одинаковое гистологическое строение
–	Основные запасы воды в клетках растений находятся в пластидах
+	Среди хордовых есть виды, ведущие сидячий образ жизни
+	АТФ может играть роль нейромедиатора
–	Как и рибосомы, митохондрии эукариот крупнее, чем у прокариот, и имеют больший коэффициент осаждения
+	Получившаяся в результате митоза клетка не может сразу, без периода интерфазы, поделиться еще раз
–	Гомологичные органы возникают в результате конвергенции
–	Биомасса живых организмов на каждой последующей ступени пищевой цепи всегда меньше биомассы организмов предыдущей ступени

2.

Определение	Термин
Низкорослое (высота от 5 до 60 см) многолетнее растение с древеснеющими сильно ветвящимися побегами, обычно не имеющее явно выраженного главного ствола	Кустарничек
Утрата белковой молекулой своей нативной конфигурации	Денатурация

Определение	Термин
Направленное ростовое движение органов растений, вызванное односторонним действием какого-либо раздражителя	Тропизм
Бесцветная жидкость, по составу близкая к плазме крови, но менее вязкая, способная свертываться	Лимфа
Ферментативный анаэробный процесс негидролитического распада углеводов до молочной кислоты	Гликолиз
Пространственная взаимодополняемость молекул ДНК, приводящая к образованию водородных связей	Комплементарность
Наука о сезонных явлениях природы, сроках их наступления и причинах, определяющих эти сроки	Фенология
Изменение формы стопы, характеризующееся опусканием продольного или поперечного свода стопы	Плоскостопие
Свойственный клеткам всех организмов процесс восстановления природной структуры ДНК, поврежденной при нормальном синтезе ДНК в клетке, а также физическими или химическими агентами	Репарация
У растений — более раннее созревание женских половых органов, что препятствует самоопылению. У животных — последовательное функционирование особи в качестве самки, а затем самца	Протандрия

3.

А. Содержание этилена в листьях в конце лета	>	**Б.** Содержание этилена в листьях в начале лета
А. Оптимальная температура прорастания семян редиса	<	**Б.** Оптимальная температура прорастания семян томатов
А. Длина ушей у лисиц, обитающих в южных широтах	>	**Б.** Длина ушей у лисиц, обитающих в северных широтах
А. Влияние факторов окружающей среды (температуры) на формирование пола у пресмыкающихся	>	**Б.** Влияние факторов окружающей среды (температуры) на формирование пола у птиц
А. Интенсивность протекания физиологических процессов у живых организмов, находящихся в анабиозе	<	**Б.** Интенсивность протекания физиологических процессов у живых организмов, находящихся в зимней спячке
А. Суточная потребность человека в витамине С	>	**Б.** Суточная потребность человека в витамине D
А. Рост ребенка при избыточном вырабатывании соматотропного гормона	>	**Б.** Рост ребенка при недостаточном вырабатывании соматотропного гормона
А. При сверхдоминировании признак, проявляемый гетерозиготой Аа	>	**Б.** При сверхдоминировании признак, проявляемый гомозиготой АА
А. Эффективность расщепления жиров в утренние часы	>	**Б.** Эффективность расщепления жиров в вечерние часы
А. Количество хромосом в 22-й паре при болезни Дауна	=	**Б.** Количество хромосом в 22-й паре у здорового человека

4. 1)

Индуцибельный	+
Репрессибельный	

2)

Функция участка	Участок
Регуляторный ген	D
Промотор	B
Структурный ген для фермента 1	A
Структурный ген для фермента 2	C

5.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
a, b	c, b	f	g	h	f	k	d	d

Республиканская олимпиада.
2007/2008 учебный год
11 класс

Часть А

1. а; **2.** а; **3.** г; **4.** б; **5.** г; **6.** д; **7.** б; **8.** в; **9.** в; **10.** а; **11.** д; **12.** б; **13.** д; **14.** г; **15.** г; **16.** г; **17.** б; **18.** г; **19.** д; **20.** б; **21.** б; **22.** г; **23.** а; **24.** в; **25.** г; **26.** а; **27.** в; **28.** д; **29.** а; **30.** а; **31.** а; **32.** д; **33.** д; **34.** д; **35.** в; **36.** в; **37.** б; **38.** г; **39.** б; **40.** а; **41.** в; **42.** г; **43.** г; **44.** в; **45.** б; **46.** а; **47.** а; **48.** в; **49.** г; **50.** б; **51.** в; **52.** в; **53.** в; **54.** д; **55.** г; **56.** в; **57.** б; **58.** а; **59.** а; **60.** в; **61.** в; **62.** б; **63.** г; **64.** а; **65.** д; **66.** в; **67.** а; **68.** в; **69.** г; **70.** г; **71.** в; **72.** г; **73.** г; **74.** в; **75.** б; **76.** г; **77.** б; **78.** г; **79.** г; **80.** а; **81.** г; **82.** г; **83.** в; **84.** в; **85.** б; **86.** а; **87.** б; **88.** а; **89.** б; **90.** г; **91.** а; **92.** г.

Часть В

1.

Гормон	Ответ
1. Прогестерон	4
2. Инсулин	1
3. Фолликулостимулирующий гормон (ФСГ)	5
4. Лютеинизирующий гормон (ЛГ)	5
5. Пролактин	1
6. Окситоцин	1
7. Эстроген	4
8. Тестостерон	4
9. Адренокортикотропный гормон (АКГ)	1
10. Антидиуретический гормон (вазопрессин)	1

2. 1) 1; 2) 8.

3.

1. Сверчок D является последним в иерархическом порядке	+
2. Сверчок E является первым в иерархическом порядке	–
3. Иерархия линейная в следующем порядке: C → E → A → B → D	+
4. Некоторые сверчки в некоторых боях победили сверчков, находящихся в иерархическом порядке выше	+

4.

1. И птицы, и рептилии имеют чешую. Поэтому мы можем предположить, что у них общий предок, который отличается от предка лягушки	+
2. Орел, страус и крокодил являются гомологичными в отношении предглазничного окна	+
3. Наличие перьев является чертой предков, тогда как наличие чешуи является более недавним изменением	–

5.

Характеристика сообщества	Север	Юг	Запад	Восток
Наибольшее видовое богатство			+	
Наименьшее видовое богатство		+		
Наибольшее видовое разнообразие			+	
Наименьшее видовое разнообразие		+		
Наибольшая общая численность (обилие)				+
Наименьшая общая численность (обилие)		+		

6.

Кривая I представляет организмы, которые осуществляют заботу о потомстве, — крупные млекопитающие	+
Кривая II является типичной для таких организмов, как многие рыбы и морские беспозвоночные	–
Кривая II является характерной для взрослой стадии птиц после периода высокой ювенильной смертности	+
Птицы могут иметь кривую выживаемости типа III с коротким периодом высокой смертности у наиболее молодых индивидуумов, за которым следуют возрастающие периоды более низкой смертности	+

7.

а) Микроспора	5
б) Микроспорофилл	1
в) Мегаспора	2
г) Мегаспорангий	4
д) Мегаспорофилл	3

8.

Термин	Ответ
α-амилаза	III
Алейроновый слой	I
Ауксин	–
Гиббереллиновая кислота	II
Сахар	IV
Белок	–

9.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F	D	B	J	G	E	A	C	I	H

10. 1)

Транспортная система	Ответ
Обменный первично активный транспорт	MO
Первично активный транспорт (не обменный)	Y
Экзоцитоз	X
Транспорт через мембранные поры	A
Фагоцитоз/пиноцитоз	Y
Облегченная (опосредованная) диффузия	C
Простая диффузия через двойной фосфолипидный слой мембраны	B
Котранспорт (антипорт)	DE

2)

Na^+, K^+-АТФаза	MO
Липопротеины низкой плотности	Y
Вода, мочевина	A
H^+-АТФаза внутренней митохондриальной мембраны	F
Глюкоза, аминокислоты	EDC
Обмен АДФ на АТФ через внутреннюю митохондриальную мембрану	DE
Жирные кислоты с длинной цепью и спирты	C
Секреция гормонов	X

11.

Структура	Ответ [A–E]
Антиподы	A
Яйцеклетка	B
Ядро вегетативной клетки (ядро пыльцевой трубки)	C
Интегумент	D
Полярные ядра	E
Пыльцевая трубка	F
Спермии (мужские гаметы)	G
Синергиды	H

12. 13 %.

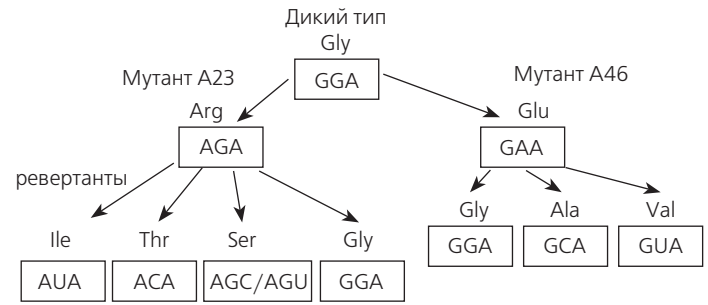
13.

Индуцибельный	+
Репрессибельный	

14.

Компонент оперона	Ответ
Ген-регулятор	D
Промотор	B
Структурный ген фермента 1	A
Структурный ген фермента 2	C

15.



16.

1	Плазмида pBR322 имеет только один сайт рестрикции для HindIII	+
2	Рестриктаза HindIII индуцирует суперскручивание плазмиды	–
3	Плазмида pBR322 имеет два сайта рестрикции для BsuI	+
4	Скорость передвижения фрагментов ДНК в агарозном геле обратно пропорциональна их размеру	+
5	Полосы на дорожке 4 показывают, что оба фермента имеют один и тот же сайт рестрикции	–

17.

1	2	3	4	5	6	7	8
a, b	b, c	f	g	f	k	d	d

18.

Мать ребенка — резус-положительная	–
У ребенка генотип I^AI^0	+
F_1 не может быть отцом	–

19.

Группа крови	Количество человек
0	3024
A	3780
B	1092
AB	504

20.

Стероидные гормоны попадают внутрь клетки путем эндоцитоза	–
Аминокислоты попадают внутрь клетки путем простой диффузии	–
Бактерии включаются в клетку путем фагоцитоза	+
Метаболические отходы попадают внутрь клетки путем эндоцитоза	–
Ионы проходят через белки-каналы путем пассивного транспорта	+
Холестерол включается в клетку как липопротеин низкой плотности (ЛНП) путем эндоцитоза, опосредованного рецептором	+
Na^+/K^+-насос транспортирует 3 иона Na^+ в клетку и 2 иона K^+ из клетки	–

Республиканская олимпиада.

2008/2009 учебный год

11 класс

Часть А

1. в; **2.** в; **3.** г; **4.** б; **5.** б; **6.** г; **7.** в; **8.** в; **9.** а; **10.** б; **11.** в; **12.** б; **13.** в; **14.** в; **15.** б; **16.** а; **17.** в; **18.** б; **19.** г; **20.** а; **21.** в; **22.** г; **23.** б; **24.** б; **25.** г; **26.** б; **27.** а; **28.** б; **29.** г; **30.** г; **31.** а; **32.** в; **33.** а; **34.** б; **35.** г; **36.** г; **37.** б; **38.** а; **39.** б; **40.** а; **41.** б; **42.** а; **43.** в; **44.** г; **45.** б; **46.** в; **47.** б; **48.** в; **49.** а; **50.** б; **51.** г; **52.** г; **53.** а; **54.** б; **55.** а; **56.** г; **57.** в; **58.** а; **59.** б; **60.** б; **61.** б; **62.** в; **63.** а; **64.** в; **65.** в; **66.** г; **67.** д; **68.** а; **69.** а; **70.** б; **71.** а; **72.** а; **73.** б; **74.** д; **75.** а; **76.** г; **77.** г; **78.** г; **79.** а; **80.** в; **81.** г; **82.** в; **83.** б; **84.** б; **85.** д; **86.** а; **87.** в; **88.** а; **89.** г.

Часть В

1. 1) $0{,}33 \cdot 10^{-8}$ моль/л; 2) $1{,}36 \cdot 10^{-3}$ м; 3) $2{,}27 \cdot 10^{11}$ клеток.

2.

Ситуация I: а.
Ситуация II: б.
Ситуация III: б.
Ситуация IV: а.

3. 1) 40 %; 2) 1,5.

4. 1) A: 5,6; 2) B: 6,3; 3) A: 0,5; 4) B: 0,21.

5)

	Верно	Неверно
а	+	
б		+
в		+
г	+	

5.

1	2	3	4	5
E, A	A, E	B	C	D

6. 1) в; 2) а; 3) г.

7.

а	б	в	г	д	е	ж
5	1,8	4, 5, 6, 7, 8	2, 10	4	3	6, 9

8.

Белок	№ структуры
Миозин	1
Фиброин шелка	2
Кератин кожи	1
Белки волос	1
Белки перьев	1

9. 1)

Область	Водный потенциал
P	а
Q	б
R	в

2) б.

10.

График	Тип растения
А	II
Б	III
В	I

11.

	Хламидомонады	Цианобактерии	Зеленые серные бактерии	Пурпурные серные бактерии
Фототрофный автотроф	+	+	+	+
Фотосистема II отсутствует			+	+
Дыхательные ферменты расположены на плазматической мембране		+	+	+
Хлорофилл *a* является главным фотосинтетическим пигментом	+	+		

12.

Набор	Условия	Верно	Неверно
A	Кривая I — pH крови в норме. Кривая II — ацидоз	+	
B	Кривая I — 40 °C. Кривая II — 30 °C		+
C	Кривая I — гемоглобин слона. Кривая II — гемоглобин кошки	+	
D	Кривая I — гемоглобин плода. Кривая II — гемоглобин матери	+	

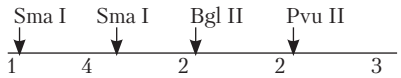
13. 1) б; 2) в.

3)

Вариант	Верно	Неверно
а		+
б	+	
в		+
г	+	
д		+
е		+

14. 27/64, или 0,4219.

15.



16. 1) да; 2) 0,24.

17. 1) б; 2) 18,7 кДа.

18.

1	2	3
S	P	T

19. 1) в; 2) б; 3) в.

20.

	A	B	Тип взаимодействия
а	+	0	II
б	+	+	IV
в	+	–	V
г	+	+	IV

21.

Точка в поведенческом цикле	Физиологическое изменение
A	IV и (или) I
B	III
C	II
D	IV и (или) I

ЛИТЕРАТУРА

Биологический энциклопедический словарь / гл. ред. М. С. Гиляров. 2-е изд., исправл. М. : Сов. энциклопедия, 1989.

Биология : программа и материалы для абитуриентов / авт.-сост. В. В. Лысак, Н. М. Орел. 7-е изд., доп. Минск : Изд. центр БГУ, 2004.

Богданова, Т. Л. Биология : справ. пособие для старшеклассников и поступающих в вузы / Т. Л. Богданова, Е. А. Солодова. М. : АСТ-ПРЕСС, 2001.

Грин, Н. Биология : в 3 т. Т. 1—3 / Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор ; под ред. Р. Сопера. М. : Мир, 1990.

Кемп, П. Введение в биологию / П. Кемп, К. Армс ; пер. с англ. М. : Мир, 1988.

Кореньков, А. Э. Экологические олимпиады : подготовка и проведение / А. Э. Кореньков, Н. В. Коренькова, А. Г. Песнякевич. Минск : Родиола-плюс, 2005.

Кумченко, В. С. Биология : задания и вопросы с ответами и решениями / В. С. Кумченко, В. В. Пасечник. М. : Изд-во АСТ, 2002.

Ловкова, Т. А. Подготовка к олимпиадам по биологии. 8—11 классы / Т. А. Ловкова. М. : Айрис-пресс, 2007.

Максимова, Н. П. Материалы международных олимпиад по биологии (раздел «Физиология человека и животных») / Н. П. Максимова, Д. Б. Сандаков // Фокус. 2008.

Максимова, Н. П. Материалы Республиканской олимпиады школьников по биологии 2008 года / Н. П. Максимова // Биология в школе. 2008. № 8.

Максимова, Н. П. Новые подходы к проведению теоретического тура республиканской олимпиады по учебному предмету «Биология» / Н. П. Максимова, Г. С. Романовец // Біялогія : праблемы выкладання. 2012. № 6. С. 14—45.

Максимова, Н. П. Республиканская олимпиада школьников по биологии / Н. П. Максимова // Біялогія : праблемы выкладання. 2009. № 6.

Песнякевич, А. Г. Задания областной олимпиады по биологии (IX класс, 1999 г.) / А. Г. Песнякевич, В. А. Цинкевич // Біялогія : праблемы выкладання. 1999. № 2. С. 50—55.

Положение о республиканских предметных олимпиадах учащихся общеобразовательных учебных заведений Республики Беларусь. Приказ Министерства образования Республики Беларусь от 09.12.1999 г. № 733.

Рындевич, С. К. Сбор и определение водных и околоводных жесткокрылых : учеб. пособие / С. К. Рындевич, В. А. Цинкевич. Минск : Изд. центр БГУ, 2004.

Сандаков, Д. Б. Задания Республиканской олимпиады школьников по биологии. 2011 год, г. Гродно, IX класс / Д. Б. Сандаков, Н. П. Максимова // Біялогія : праблемы выкладання. 2011. № 3. С. 31—47.

Ярошевич, Е. Н. Олимпиада как одна из форм реализации творческого потенциала одаренных детей в образовательной области «Биология» / Е. Н. Ярошевич, В. А. Цинкевич // Біялогія : праблемы выкладання. 2007. № 3. С. 34—46.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3

Задания для подготовки к олимпиадам 5

Тестовые задания с одним правильным ответом. 6
Микробиология. Протистология. Микология. Лихенология 6
Ботаника 13
Зоология 29
Анатомия и физиология человека 45
Цитология. Эмбриология. Генетика. Экология. Молекулярная биология 59
Задания с нестандартным обозначением правильного ответа 76
Практические задания 84

Районные олимпиады 113

2006/2007 учебный год 114
2007/2008 учебный год 124
2008/2009 учебный год 136
2009/2010 учебный год 149

Областные олимпиады 161

2005/2006 учебный год 162
2006/2007 учебный год 187
2007/2008 учебный год 209
2008/2009 учебный год 236

Республиканские олимпиады 259

2003/2004 учебный год 260
2004/2005 учебный год 290
2005/2006 учебный год 347
2006/2007 учебный год 386
2007/2008 учебный год 414
2008/2009 учебный год 456

Ответы 501

Литература 543