دولة ليبيا
وزارة التعليم
مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

الفيزياء

للسنة الأولى من مرحلة التعليم الثانوي

الدرس الثاني

المدرسة الليبية بفرنسا ـ تور

العام الدراسي:

1441 - 1442 هـ . 2020 - 2021 م

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

1 – 4 قياس الزمن
The Measurement of Time

وحدة قياس الزمن في النظام الدولي هي الثانية (S)

يقاس الزمن بالأعوام، والشهور، والأيام، والدقائق، والثواني. ووحدة قياس الزمن في النظام الدولي هي الثانية (S). ونتيجة للمدى الواسع للفترات الزمنية التي نريد قياسها، نكون في حاجة لأنواع مختلفة من ساعات الحائط واليد. ويبين جدول 1 – 4 بعض الأنواع المفيدة من الساعات المستخدمة الآن.

جدول 1 – 4 بعض الأنواع المفيدة من الساعات

نوع الساعة	الاستخدام والدقة
1– الساعة الذرية	تقيس فترات زمنية قصيرة جدًّا تصل لحوالي 10^{-10} ثانية
2– ساعة الإيقاف الرقمية	تقيس فترات زمنية قصيرة (بوحدات الدقيقة والثانية) بدقة تبلغ ± 0.01 s.
3– ساعة الإيقاف القياسية	تقيس فترات زمنية قصيرة (بوحدات الدقيقة والثانية) بدقة تبلغ ± 0.1 s.
4– أداة توقيت دقاقة	تقيس فترات زمينة قصيرة تصل لـ 0.02 من الثانية.
5– ساعة اليد	تقيس فترات زمنية طويلة بالساعات، والدقائق، والثواني.
6– ساعة ذات بندول (رقاص)	تقيس فترات زمنية طويلة بالساعات، والدقائق، والثواني.
7– ساعة الاضمحلال الإشعاعي	تقيس (بالسنين) عمر آثار / رفات منذ آلاف السنين.

وسنركز في هذه الوحدة على ساعات اليد وساعات الحائط ذات البندول التي تستخدم في قياس فترات زمنية طويلة. وسنركز أيضًا على ساعات الإيقاف، وساعات التوقيت الدقاقة (أداة توقيت ذات شريط ورقي يطبع عليه الوقت)، والتي تستخدم لقياس فترات زمنية قصيرة.

ولجميع أنواع الساعات المذكورة آنفًا صفة واحدة مشتركة: تعتمد جميعها على حدث أو عملية ما منتظمة مثل الحركة المتكررة (كما في البندول المتحرك)، أو الحركة الاهتزازية (كما في بلورات الكوارتز المستخدمة في ساعات اليد أو ساعات الإيقاف). وتعرف مثل تلك الحركة المتكررة أو الاهتزازية بالذبذبات، كما يعرف الزمن المستخدم لقياس ذبذبة واحدة كاملة بالزمن الدوري.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

ساعة الحائط ذات البندول

تستخدم هذه الساعة لتسجيل فترات زمنية طويلة، وتعطينا الساعة، والدقيقة، والثانية في أي لحظة من اليوم. وتستمد الطاقة اللازمة لإبقاء البندول متأرجحًا إما من الطاقة الكامنة المرنة المخزنة في زنبرك ملتف داخل الساعة، أو من الطاقة الكامنة الجاذبة لكتلة هابطة.

شكل 1 – 16 ساعة الحائط ذات البندول

ساعة اليد

تعتمد معظم ساعات اليد الحديثة في عملها لتسجيل الزمن على اهتزاز بلورات الكوارتز. وتستمد الطاقة اللازمة لتغذية اهتزاز البلورة من بطارية صغيرة. وتستخدم أيضًا تلك الساعات لقياس الفترات الزمنية الطويلة كما في حالة ساعات الحائط ذات البندول. ومع ذلك، لازلنا نستخدم اليوم بعض الساعات التي تعتمد في عملها على زنبرك ملتف، وهو بدوره يتطلب إعادة ملئه كلما استهلكت الطاقة الكامنة المرنة المخزنة فيه.

شكل 1 – 17 ساعات اليد

ساعة الإيقاف

تستخدم ساعات الإيقاف لقياس الفترات الزمنية القصيرة. ويوجد نوعان من ساعات الإيقاف: الرقمية، والقياسية. وتعتبر الرقمية أكثر دقة من القياسية حيث يمكن قراءتها حتى ± 0.01 s على خلاف القياسية التي يمكن قراءتها حتى ± 0.1 s.

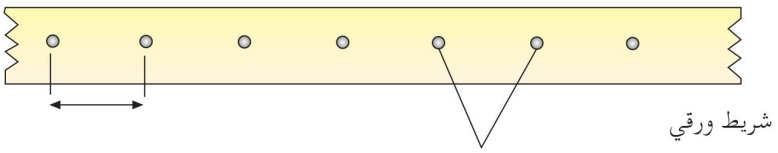
ولقياس أي فترة زمنية، يجب تشغيل وإيقاف ساعة الإيقاف باليد. وتتسبب تلك العملية اليدوية في خطأ يسمى **الزمن الدوري لرد فعل الإنسان**، والذي يعتبر كسرًا كبيرًا من الثانية. ويختلف الزمن الدوري لرد الفعل من إنسان لآخر، ويكون عادة للشباب رد فعل زمني أقل من رد الفعل الزمني للكبار. ويكون رد الفعل الزمني لمعظم الناس حوالي 0.3 من الثانية.

شكل 1 – 18 ساعة الإيقاف

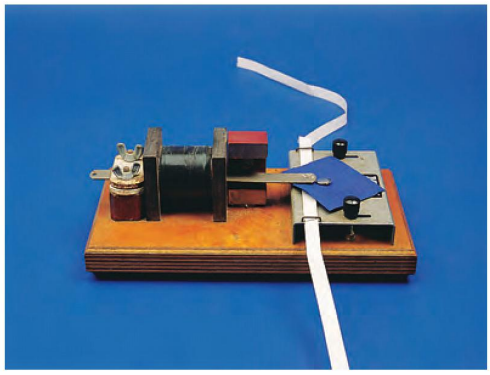
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

أداة التوقيت الدقاقة (ذات الشريط الورقي)

هي أداة تعمل كهربيًّا، وتسجل فترات زمنية قصيرة من الزمن على شريط في صورة نقاط (انظر شكل 1 – 20) . وتتصل الساعة بمصدر للتيار الكهربائي المتردد الذي يجعل الشريط الفلزي المتصل بها يهتز 50 مرة كل ثانية . وباستخدام قرص ورق كربوني، فإن الشريط الفلزي المهتز يجعل الشريط الورقي الذي يُسحب في اتجاه أداة التوقيت، يسجل 50 نقطة في الثانية الواحدة . والفترة الزمنية التي تمضي بين نقطتين متتاليتين هي $\frac{1}{50}$ أو 0.02 من الثانية . وتعتبر هذه الساعة من أنواع الساعات التي تقيس الزمن على فترات (دقات) كل 0.02 من الثانية . أحد التطبيقات المفيدة لذلك النوع من الساعات هو تحديد عجلة (تَسارُع) السقوط الحر g .



شكل 1 – 20 شريط الساعة الدقاقة



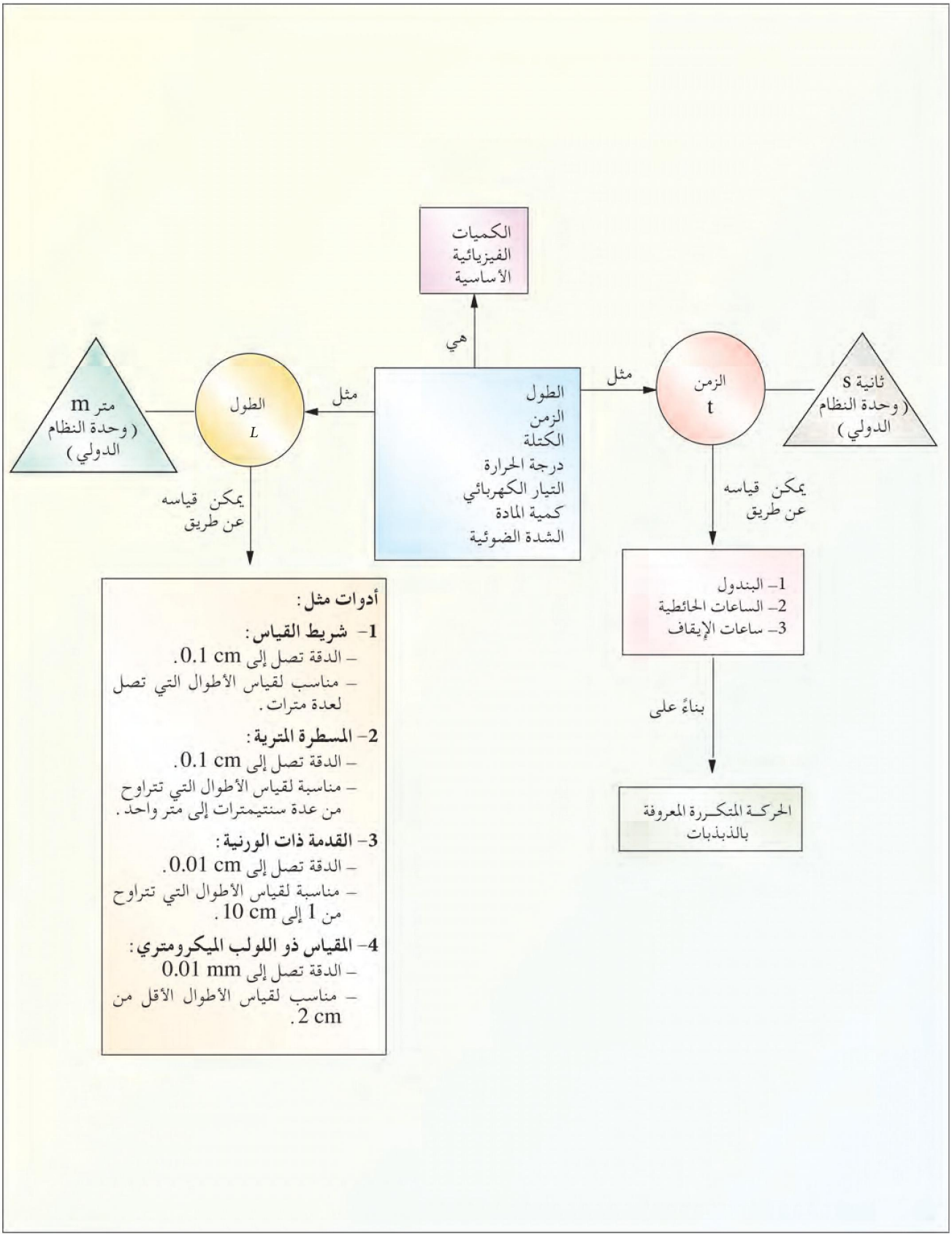
شكل 1 – 19 أداة توقيت دقاقة (ذات الشريط الورقي)

أسئلة التقويم الذاتي

كيف يمكنك تعيين الزمن الدوري للبندول البسيط ؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

خريطة مفاهيم



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا