دولة ليبيا
وزارة التعليم
مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

العلوم

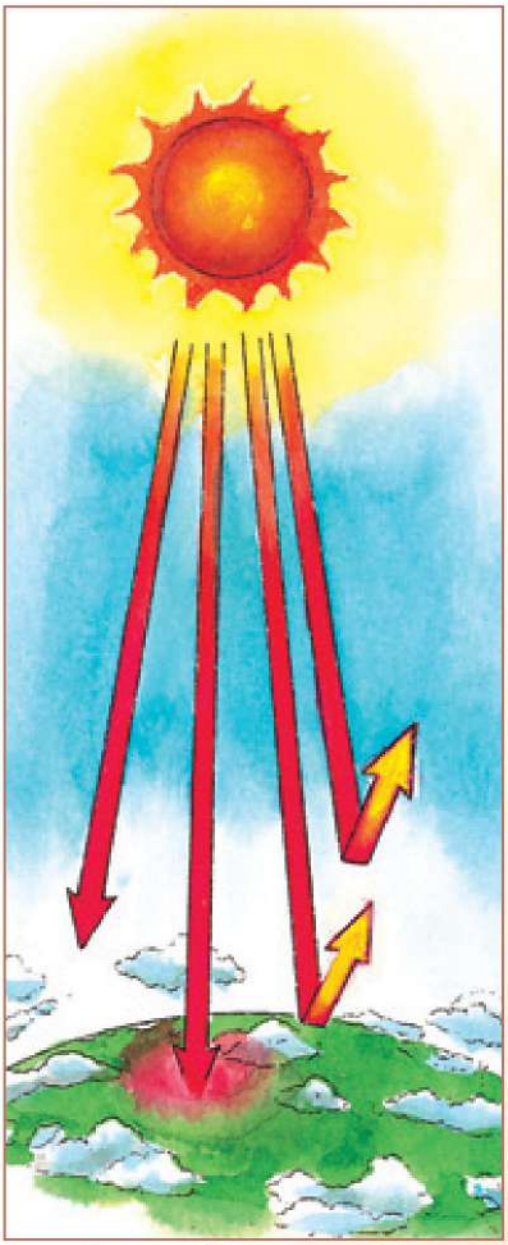
للصف الثامن من مرحلة التعليم الأساسي

الدرس الرابع

المدرسة الليبية بفرنسا ـ تور

العام الدراسي: 1441 / 1442 هجري
2020 / 2021 ميلادي

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا



شكل 3-9 الطاقة الحرارية المُشَعّة التي تُمتص هي فقط التي تتحول إلى طاقة حرارية

اختبر معلوماتك

تُركَّبْ في بعض الدول الباردة سخانات أو مشعات تدفئة بالحجرات لتدفئتها في أثناء الشتاء. أين تُرَكَّب في اعتقادك هذه الأجهزة في الحجرة؟ ولماذا؟

3-6 الإشعاع الحراري Heat Radiation

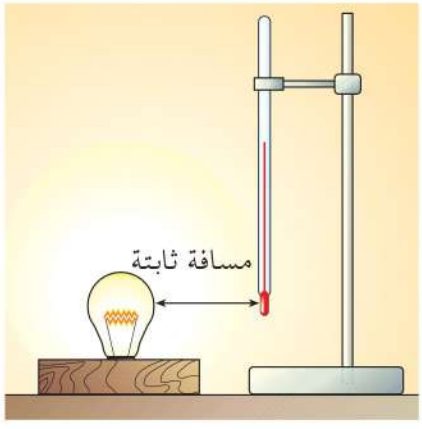
على عكس التوصيل الحراري والحمل الحراري، لا يتطلب **الإشعاع الحراري** وسطًا لانتقال الحرارة. فهو يتضمن حركة موجات كهرومغناطيسية يمكنها الانتقال خلال فراغ تام. نحصل على الطاقة الحرارية من الشمس خلال فراغ شاسع بالإشعاع.

عوامل تؤثر على معدل الإشعاع وامتصاص الحرارة

يمكن لأي جسم ساخن إشعاع طاقة حرارية. ويعتمد معدل الإشعاع على عوامل مثل درجة الحرارة وحالة سطح الجسم الساخن. وَالشمس هي حقًا أكبر مشع معروف للطاقة الحرارية.

تأثير درجة حرارة الجسم

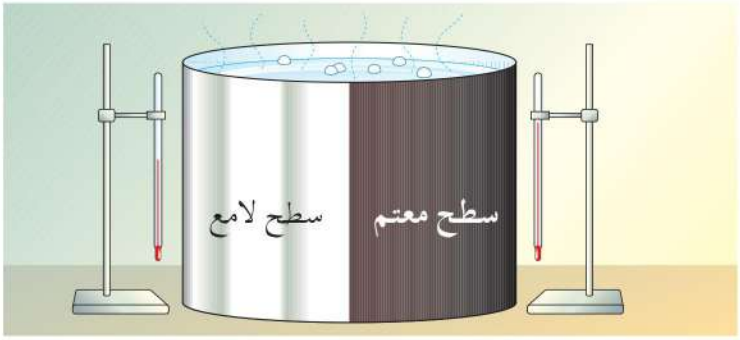
يُثَبَّت مقياس الحرارة (الترمومتر) في شكل 3-10 على بعد ثابت، وليكن 5 سم من مصباح توهجي (60 وات) عند مستوى الفتيلة. صِلْ المصباح لمدة 5 دقائق، ثم لاحظ قراءة درجة حرارة مقياس الحرارة (الترمومتر). عند تكرار العملية مع مصباح (100 وات) ستلاحظ أن قراءة درجة الحرارة ستكون أعلى في هذه المرة. وبما أن الهواء الساخن يرتفع لأعلى والهواء البارد يهبط لأسفل، فإن تسخين بصيلة مقياس الحرارة (الترمومتر) الموضوعة بجوار المصباح يكون بالإشعاع وليس بالحمل الحراري. توضح القراءة الأعلى لدرجة حرارة مقياس الحرارة (الترمومتر) باستخدام مصباح 100 وات أن الجسم الأسخن يشع حرارة بمعدل أعلى. وبمعنى آخر يفقد الجسم الأسخن حرارة بالإشعاع بمعدل أعلى من الجسم الأبرد.



شكل 3-10 تجربة عملية توضح تأثير درجة حرارة الجسم على معدل الإشعاع.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

تأثير حالة سطح الجسم المشع



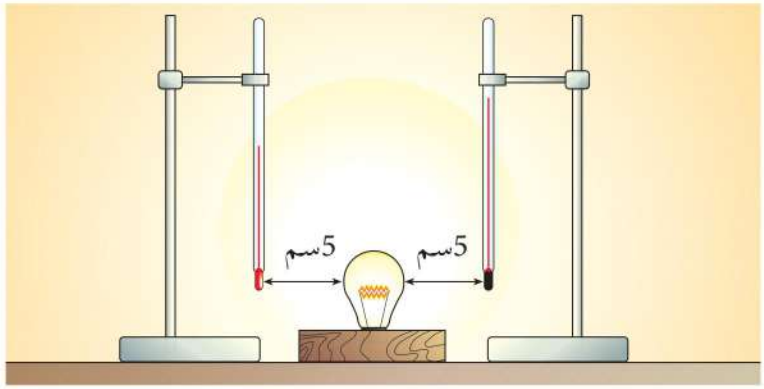
شكل 3-11 جهاز لتجربة توضح تأثير حالة السطح على معدل الإشعاع

يُثَبَّت في شكل 3-11 مقياسا حرارة (ترمومتران) متشابهان على بعد قصير، وليكن 1سم من خزان يحتوي ماءً يغلي. يوُضع مقياس حرارة (ترمومتر) بالقرب من مركز سطح لامع مصقول، بينما يوضع الآخر بالقرب من مركز سطح معتم قاتم. تؤخذ قراءة درجة الحرارة بعد ثلاث دقائق تقريبًا. سيسجل مقياس الحرارة (الترمومتر) الموضوع أمام السطح المعتم درجة حرارة أعلى.

إن درجة حرارة الحوض المشع منتظمة في كل أرجائه، ولكن يشع السطح المعتم حرارة بمعدل أعلى. وبمعنى آخر، يفقد السطح المعتم حرارة بالإشعاع بمعدل أعلى من السطح اللامع أو ذي اللون الفاتح.

تأثير حالة سطح الجسم الماص

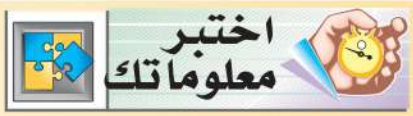
يُثَبَّت في شكل 3-12 مقياسا حرارة (ترمومتران) متشابهان على بعد ثابت، وليكن 5 سم من مصباح توهجي 100 وات كما هو مبين. تُطْلى بصيلة أحد مقياسي الحرارة (الترمومترين) بحبر أسود، ثم يُوصَّل المصباح لمدة 5 دقائق تقريبًا، وتؤخذ قراءة درجة الحرارة.



شكل 3-12 تجربة لبيان تأثير حالة سطح الجسم الماص

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

ترى أن مقياس الحرارة (الترمومتر) ذا البصيلة السوداء يسجل ارتفاعًا أعلى في درجة الحرارة خلال نفس المدة الزمنية . من الواضح أن الجسم ذا السطح المعتم يمتص حرارة بمعدل أعلى . وبمعنى آخر، يكتسب السطح المعتم حرارة بالإشعاع أسرع من السطح اللامع أو السطح ذي اللون الفاتح . وهكذا يمكن استنتاج أن مشعاع التدفئة الجيد يكون أيضًا ماصًّا جيدًا للحرارة .



1- اقترح أفضل نوع من الملابس للارتداء عند الخروج في نزهة خلوية مع فصلك . اشرح سبب اختيارك .
2- إذا فحصت ظهر بعض الثلاجات القديمة، ستجد أن ريش المروحة والمواسير تكون مدهونة باللون الأسود . اشرح سبب صنعها بهذه الطريقة .

3-7 تطبيقات الإشعاع الحراري Applications of Radiation

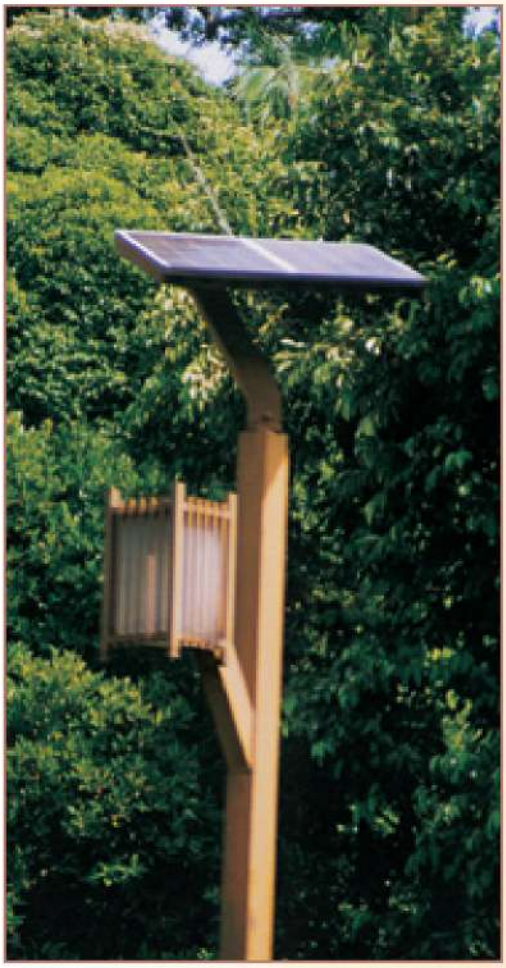
الإشعاع الشمسي

نتلقى طاقة حرارية إشعاعية باستمرار من الشمس . وقد يؤدي التعرض الزائد للإشعاع الشمسي إلى الإصابة بسرطان الجلد . وتعتبر طاقة الشمس الإشعاعية مصدرًا مهمًّا للطاقة يحل بطريقة متزايدة محل مصادر الطاقة القائمة . فيستخدم الإشعاع الشمسي بشكل شائع في الدول التي يكون ضوء الشمس فيها منتظمًا لتسخين الماء في سخانات شمسية مركبة على أسطح المنازل كما هو مبين في شكل 1-2 . ويمكن أيضًا بمساعدة عواكس مناسبة استخدام الطاقة الشمسية للطهي .

لقد صممت بعض الأجهزة خصيصًا للمساعدة في تقليل فقد الطاقة عن طريق الإشعاع . وفيما يلي بعض التطبيقات العملية المعتمدة على الإشعاع الحراري .

(أ) دورق حفظ الحرارة (ترموس)

إذا فحصت تكوين دورق حفظ حرارة بدقة، ستجد عدة ملامح تقلل الفقد الحراري من الماء الساخن المخزن فيه . فللقارورة الزجاجية التي تخزن الماء الساخن جدار مزدوج يتخلله مانع فراغي . يمنع هذا الفراغ فقد الحرارة عن طريق التوصيل والحمل الحراري، كما يقلل وجود طبقة فضية أو لامعة على الجدار الزجاجي أي فقد حراري بالإشعاع من زجاجة الماء الساخن . يكون التوصيل الحراري عبر الهواء المحبوس أعلى سطح الماء أدنى ما يمكن؛ لأن الهواء موصل رديء للحرارة . كما تصنع السدادة عادة من اللدائن، وهو أيضًا موصل رديء للحرارة .



شكل 3-13 فيما يستخدم اللوح الشمسي المبين في الصورة؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

شكل 3-14 يُصمم دورق حفظ الحرارة (الترموس) خصيصًا لمنع انتقال الحرارة

(ب) رِيش تبريد كتلة محرك المركبة

إذا اقتربت من محرك دراجة بخارية يعمل منذ فترة، ستشعر حتمًا بالحرارة المشعة المنبعثة منه. ستلاحظ بفحصه عن قرب أن كتلته مُصَممة ببنية متعددة الريش. يزيد هذا التصميم الإنشائي من مساحة سطح كتلة المحرك لتسهيل الإشعاع الحراري كما يمنع ارتفاع درجة حرارة المحرك بشكل مفرط ومن التلف. وفي المحركات الأكبر، مثل محركات السيارات، تدور مياه خلال المحرك ويحدث إشعاع في مشعاع التبريد (المبرد). وتوجد بذلك وسيلة إضافية لتبريد المحرك.

شكل 3-15 محرك دراجة بخارية ذو بنية متعددة الريش لتكبير سطح الإشعاع الحراري

(جـ) الغلايات

تصنع عادة الغلايات التي تستخدم لغلي المياه من فلزات مثل الألومنيوم أو الفولاذ الذي لايصدأ لأنها موصلات جيدة للحرارة. يساعد سطحها اللامع على تقليل الفقد الإشعاعي في أثناء تسخين الماء. وعلاوة على ذلك، يظل الماء الساخن المخزن في الغلاية ساخنًا لفترة أطول بسبب الإشعاع الضعيف من السطح اللامع.

شكل 3-16 تحفظ الغلاية المصقولة السائل دافئًا

(د) التشطيب الخارجي للبيوت

يعتبر طلاء الجدار الخارجي للبيت أو المبنى بلون فاتح من التدابير المحمودة دائمًا. فذلك يجعل الجدار الخارجي أكثر انعكاسية وأقل امتصاصًا للحرارة الإشعاعية أثناء الفصول الحارة، كما يوفر في تكلفة تشغيل أجهزة تكييف الهواء.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

علاوة على ذلك، تهدر طاقة أقل عن طريق الإشعاع في فصل الشتاء، مما يقلل أيضًا من استهلاك الطاقة في تشغيل أجهزة التدفئة داخل المنزل.

شكل 3-17 طُليت المباني في هذه المدينة باللون الأبيض لتعكس ضوء الشمس

3-8 إنشاء وعاء معزول Construction of an Insulated Container

يُعِدُّ فصلُكَ لحفل شواء في منطقة ريفية. تريد إنشاء صندوق معزول يحفظ الطعام واللحم المبرد طازجًا للشوي ليلاً.

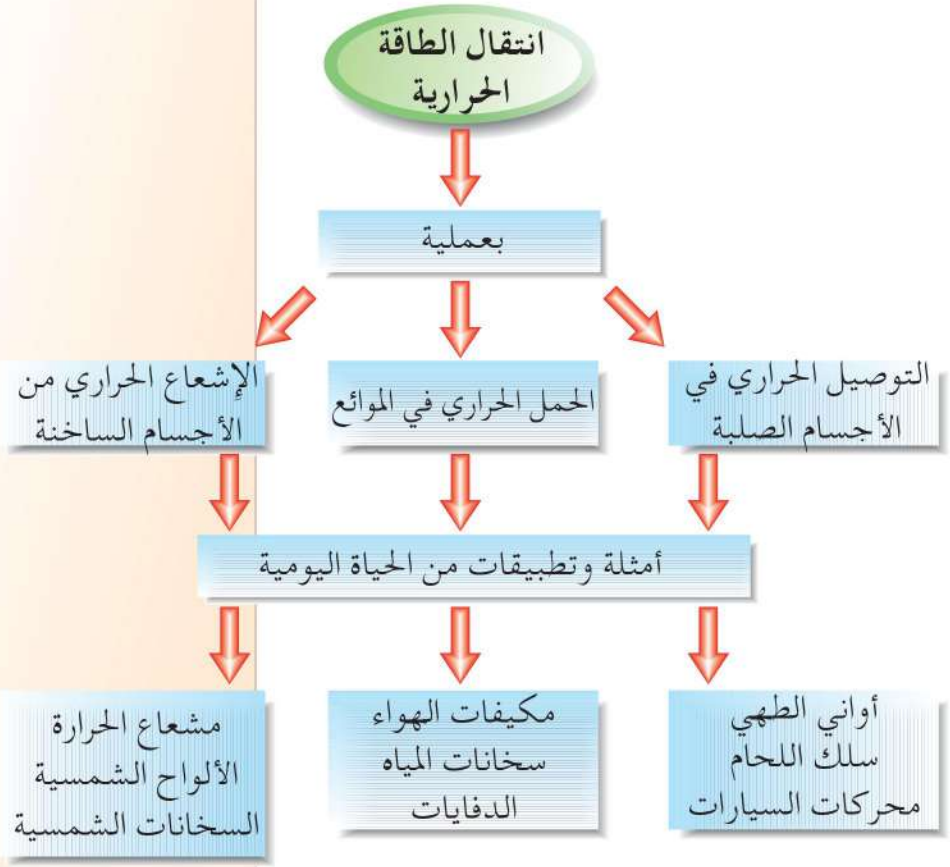
أحد الأساليب البسيطة تكون بتغليف اللحم المبرد في أكياس لدائنية، وطمرها في قطع من الثلج مختلطة بملح داخل صندوق مصنوع من رغوة البوليسترين. فصندوق البوليسترين خفيف وعازل جيد للحرارة. لن تنصهر قطع الثلج المخلوطة بالملح بسهولة، وستحفظ اللحوم باردة لفترة زمنية طويلة. يمكن تحسين العزل باستخدام صندوق بوليسترين ذي جدار مزدوج، يمكنك صنعه بوضع صندوق بوليسترين داخل صندوق آخر أكبر قليلاً. يترك ذلك حيزًا ضئيلاً من الهواء للفصل بين الصندوقين. وبما أن الهواء موصل رديء جدًّا للحرارة، سيوفر هذا التصميم عزلاً مضاعفًا يحفظ اللحوم باردة لفترة زمنية أطول.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

ملخـــــــص

- العمليات الثلاث لانتقال الحرارة هي التوصيل الحراري، والحمل الحراري، والإشعاع الحراري.
- التوصيل الحراري هو انتقال الحرارة خلال الأجسام الصلبة من الطرف الأسخن إلى الطرف الأبرد.
- الفلزات موصِّلات جيدة للحرارة ويشيع استخدامها في الأجهزة التي تحتاج انتقال مباشر للحرارة مثل أواني الطهي.
- الحمل الحراري هو انتقال الحرارة في الموائع. يحدث ذلك مع حركة المائع – فيصعد الجزء الأسخن من المائع إلى أعلى بينما يهبط الجزء الأبرد إلى القاع.
- تُطبق عملية الحمل الحراري في تكييف هواء أية غرفة لخفض درجة حرارتها بسرعة حتى الدرجة المطلوبة.
- الإشعاع الحراري هو عملية انبعاث حراري من سطح أي جسم ساخن، ويحدث من دون الحاجة إلى وسط لانتقاله.
- يكون معدل الإشعاع الحراري أعلى في الجسم الأسخن وفي الجسم الساخن ذي السطح المعتم أو القاتم عنه في الجسم فاتح اللون.
- مشعاع الحرارة الجيد هو أيضًا ماص جيد للحرارة.

خريطة مفاهيم



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا