

## التطبيقات والآثار المترتبة على نقل الطاقة الحرارية

### ١-١ بعض التطبيقات والآثار المترتبة على نقل الطاقة الحرارية

للحفاظ على الطاقة المخزنة في جسم ساخن، نلجأ إلى عزله حراريًا

**العزل الحراري:** هو خفض انتقال الطاقة الحرارية عبر الجدران والأسقف والنوافذ.

مزايا استخدام العزل الحراري في المنازل:

لحفظ درجة حرارة المنزل مما يقلل ساعات تشغيل أجهزة التبريد والتدفئة، وهذا يؤدي إلى:

١. خفض استهلاك الطاقة الكهربائية.
٢. خفض تكاليف صيانة الأجهزة.

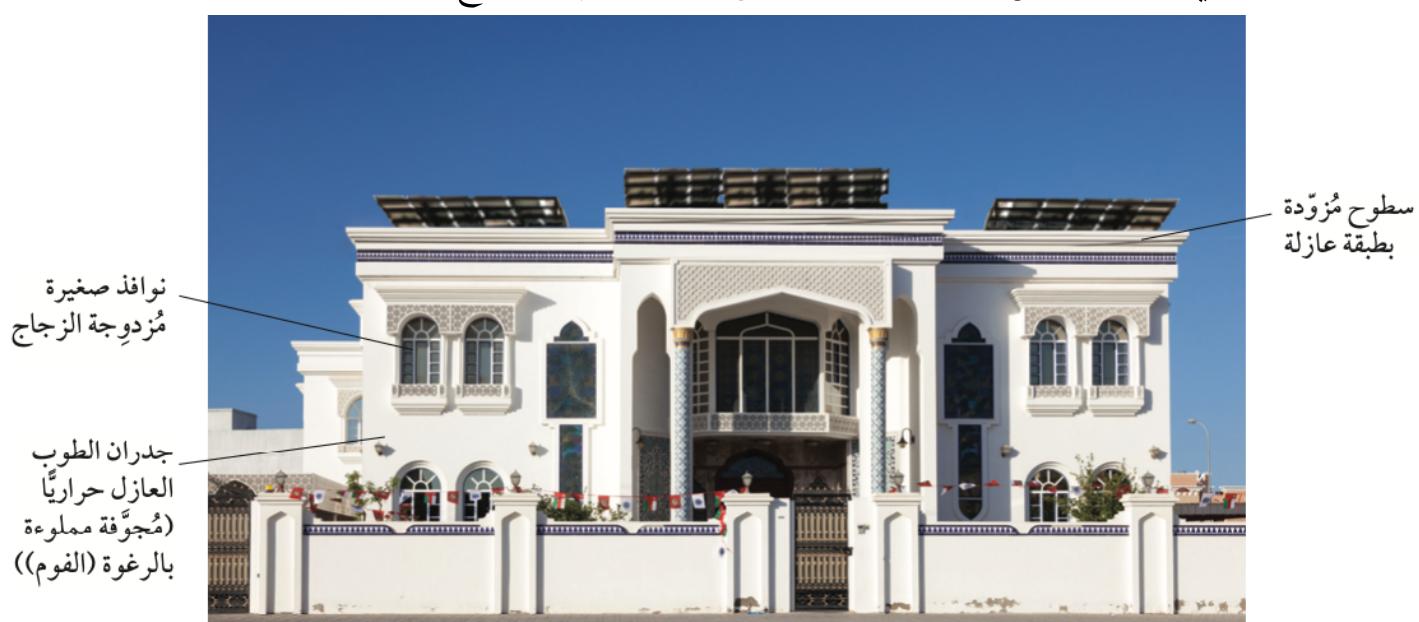
**أمثلة لمنع انتقال الحرارة عن طريق التوصيل الحراري:**

١. استخدام عازل جيد للحرارة:

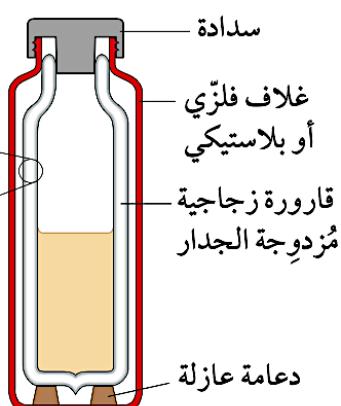
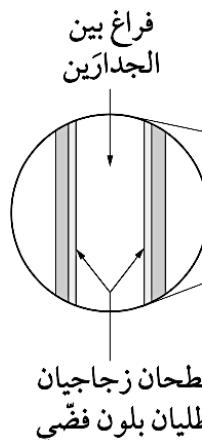
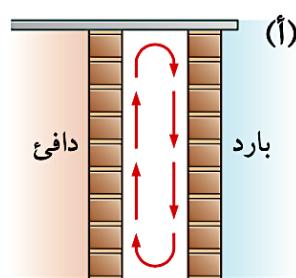
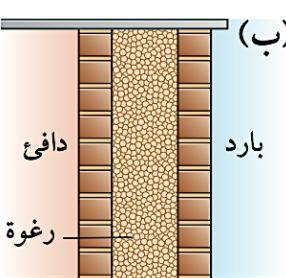
- النوافذ وجدران الترموس مصنوعة من الزجاج.
- تغطى أسطح المنازل بمادة عازلة.
- السجاد أو العازل تحت البلاط.

٢. تجنب وجود وسط صلب، حيث أن التوصيل يحتاج إلى وسط صلب:

- استخدام جدران الطوب المُجوَّفة، ووجود فراغ بين طبقات الزجاج المزدوج (في النوافذ وفي الترموس)، لكن في هذه الحالة يبقى انتقال الحرارة عن طريق الحمل الحراري والإشعاع ممكناً.



## أمثلة لمنع انتقال الحرارة عن طريق الحمل الحراري:



### 1. تجنب وجود ما يُعَدُّ:

- جُدران الطوب المملوءة بالرغوة (الفوم) مع أن ذلك يسمح بقدر بسيط من التوصيل الحراري لأن الفوم موصل رديء جداً.
- وجود فراغ بين طبقات الزجاج المزدوج (في النوافذ وفي الترموس).

### 2. منع تسرب الهواء الحراري والتباخر:

- إطارات النوافذ المانعة لتسرب الهواء.
- السدادات في الترموس.

## أمثلة لمنع انتقال الحرارة عن طريق الإشعاع:

### 1. باستخدام وسط معتم للإشعاع الحراري (أي لا ينفذ الحرارة)،

- الستائر السميكة.

- جُدران الطوب المملوءة بالرغوة (فوم).

- الأشجار والنباتات الصغيرة.

- الزجاج في صنع جدران الترموس (قد يُصْنَع الترموس من الفولاذ بهدف إضافة متانة وقوه إليه).

### 2. باستخدام سطح عاكس، حيث أن الأسطح البيضاء واللامعة عاكسات جيدة (ماسحات وباعثات ردية).

- الألواح الشمسية فوق المنازل.

- طلاء المنزل باللون الأبيض أو لون فاتح.

- طلاء جدران الترموس بالفضة.

## أسئلة:

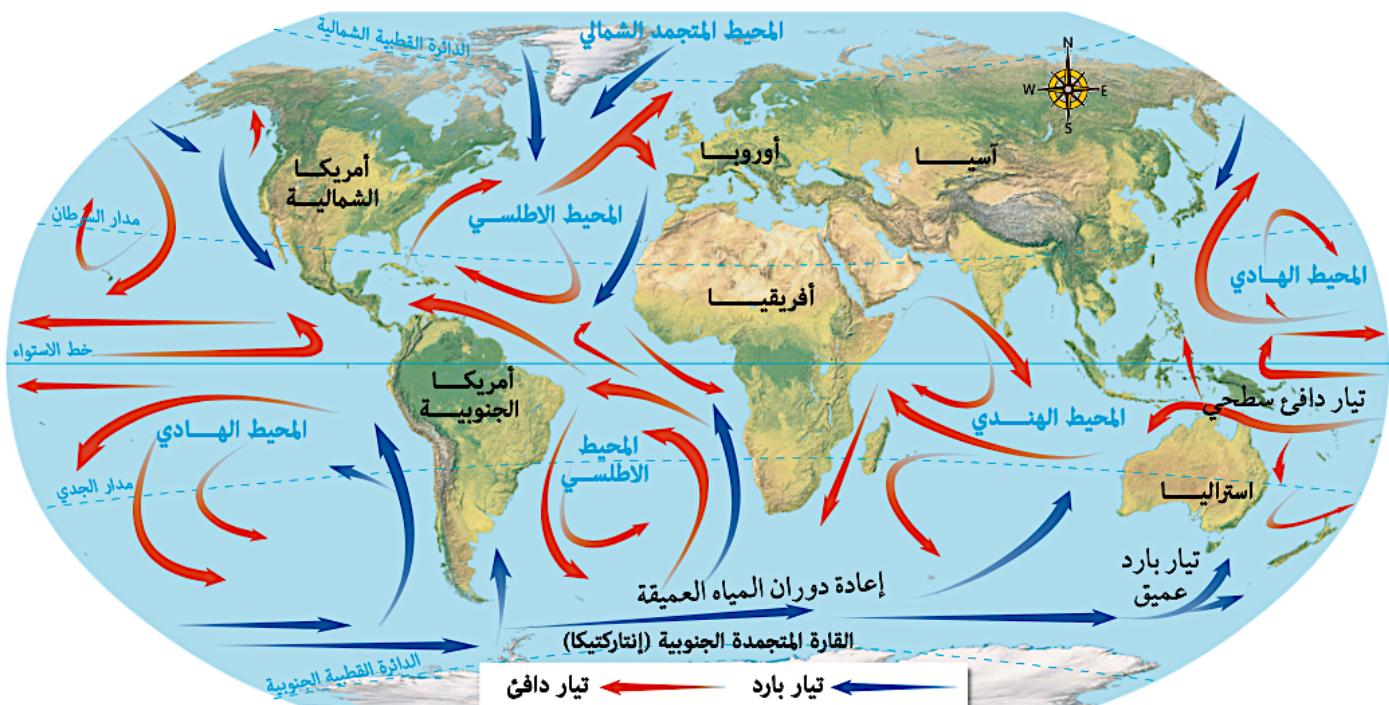
1. دون أكِبر عدد من الطرق التي يمكن أن تسهم في عزل منزل خلال المناخ البارد أو الحار، حدّد آلية كل طريقة.

2. كيف تنشأ الرياح؟

3. كيف يساعد نمط تيارات المحيط على نشر الدفء من المناطق الاستوائية إلى المناطق الباردة؟

4. لماذا يُفضل ارتداء قبعة صوفية في اليوم البارد جدًا، وارتداء الدشداشة العمانية البيضاء في اليوم الحار؟

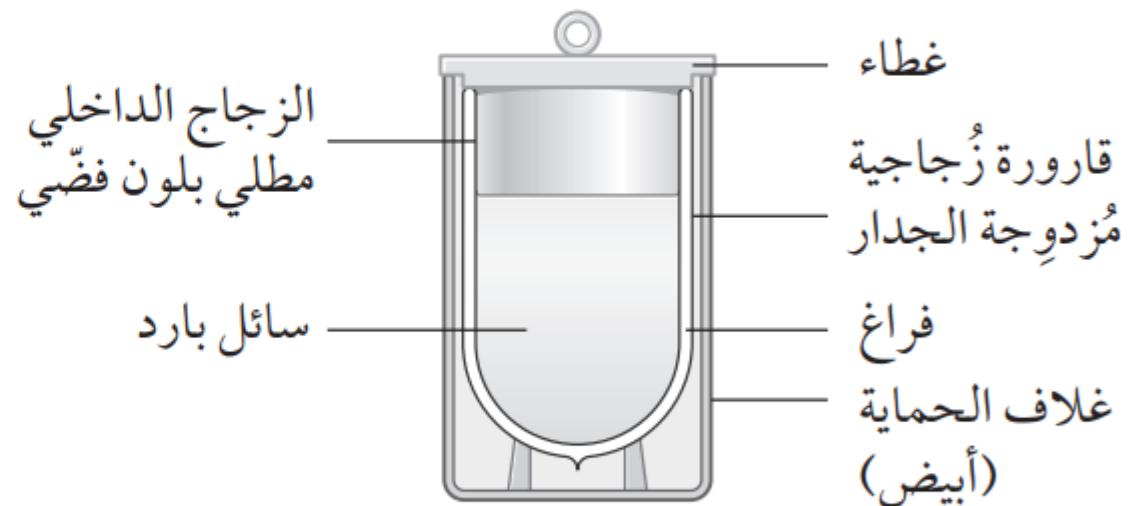
1. الحل في الشرح.
2. عن طريق الحمل الحراري، حيث يرتفع الهواء الدافئ فوق خط الاستواء ليحل محله هواء بارد قادم من القطبين.
3. يتتدفق الماء الدافئ على سطح البحر باتجاه القطبين، وتغوص المياه الباردة في المناطق القطبية لتتدفق نحو خط الاستواء.
4. القبعة الصوفية عازلة للحرارة وبالتالي تعمل على تقليل فقدان الحرارة من الرأس شتاءً.  
أما الدشداشة البيضاء فهي عاكس جيد للحرارة، فتقلل من اكتساب الجسم للطاقة الحرارية صيفاً.



**الشكل ٣-١٠** تساعد تيارات المُحيطات على نقل الطاقة الحرارية من المناطق المدارية إلى المناطق الأكثر برودة، حيث تهبط المياه الباردة في المناطق القطبية وتتدفق نحو خط الاستواء، وتتدفق المياه الأكثر دفئاً قرب سطح المحيط

يبين الرسم التخطيطي أدناه تركيب ترموس.

يمكن استخدام الترموس للإبقاء على السوائل الباردة عند درجة حرارة أدنى من درجة حرارة المنطقة المحيطة بها.



اشرح كيف صُمم الترموس للإبقاء على السائل أبرد من محيطه. استعن في إجابتك بطرق انتقال الطاقة الحرارية.

تبقى المنازل ذات السقوف المُقبّبة في المناطق الصحراوية الساخنة أكثر برودة على مدار 24 ساعة من المنازل ذات السقوف المستوية. وسبب ذلك أن القُبّة لها مساحة سطح أكبر من السقف المستوي. تتوّزع الطاقة الحرارية من الشمس على مساحة أكبر على سطح السقف المُقبّب من سطح السقف المستوي.

- أ. اذكر الطريقة التي تصل بها الطاقة الحرارية من الشمس إلى السقف.
- ب. اقترح كيف يساعد السقف المُقبّب المنزل على تبريد ممّا يُحدثه السقف المستوي.

١

ملاحظة: يجب أن تشير الإجابات إلى خفض الطاقة الحرارية المنتقلة إلى القارورة وليس هروب البرودة منها.

الزجاج موصل رديء أي أنه عازل جيد. لذلك يُقلل التوصيل الحراري مع الخارج.

يمنع الفراغ التوصيل عبر هذا الحيز.

يمنع الفراغ تيارات الحمل الحراري داخل هذا الحيز.

يعكس السطح الأبيض الإشعاع الساقط من الخارج بعيداً عن السائل.

أ. الإشعاع.

ب. للسقف المُقَبَّب مساحة سطح أكبر،

لذا يشعّ المزيد من الطاقة الحرارية بعيداً عن المنزل (أكثر من السقف المستوي).

٢

**أ** غالباً ما يتم تزويد النوافذ بزجاج مُزدوج. يتكون هذا الزجاج المُزدوج من لوحين زجاجيين مفصوّلين بينهما طبقة مُفرغة من الهواء يبلغ عرضها بضعة ملليمترات.

لماذا لا تستطيع الطاقة الحرارية النفاذ من الغرفة عبر هذا النوع من النوافذ عن طريق التوصيل الحراري؟

**ب** لماذا لا تستطيع الطاقة الحرارية النفاذ من الغرفة عن طريق الحمل الحراري؟

**ج** هل يمكن للطاقة أن تتفذ بالإشعاع؟ اشرح إجابتك.

أ

لا تستطيع الطاقة الحرارية النفاذ من نوافذ الغرفة عن طريق التوصيل الحراري، لأن اللوحين الزجاجيين للنافذة تفصل بينهما فجوة مُفرغة من الهواء.

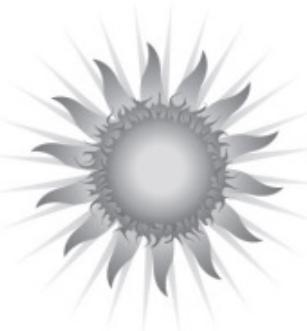
ب

لا تستطيع الطاقة الحرارية النفاذ من نوافذ الغرفة عن طريق الحمل الحراري، لعدم وجود ماءٍ بين اللوحين الزجاجيين للنافذة.

ج

لا يمكن للطاقة الحرارية أن تتفد بالإشعاع، لأن الأشعة تحت الحمراء لا تخترق الزجاج.

تُعدُّ الأرض كوكبًا في الفضاء يبعدُ عن الشمس حوالي 150 مليون كيلومتر. ويكون على جانبها المُواجه للشمس نهار، وعلى جانبها الآخر ليل.



الشمس



الأرض

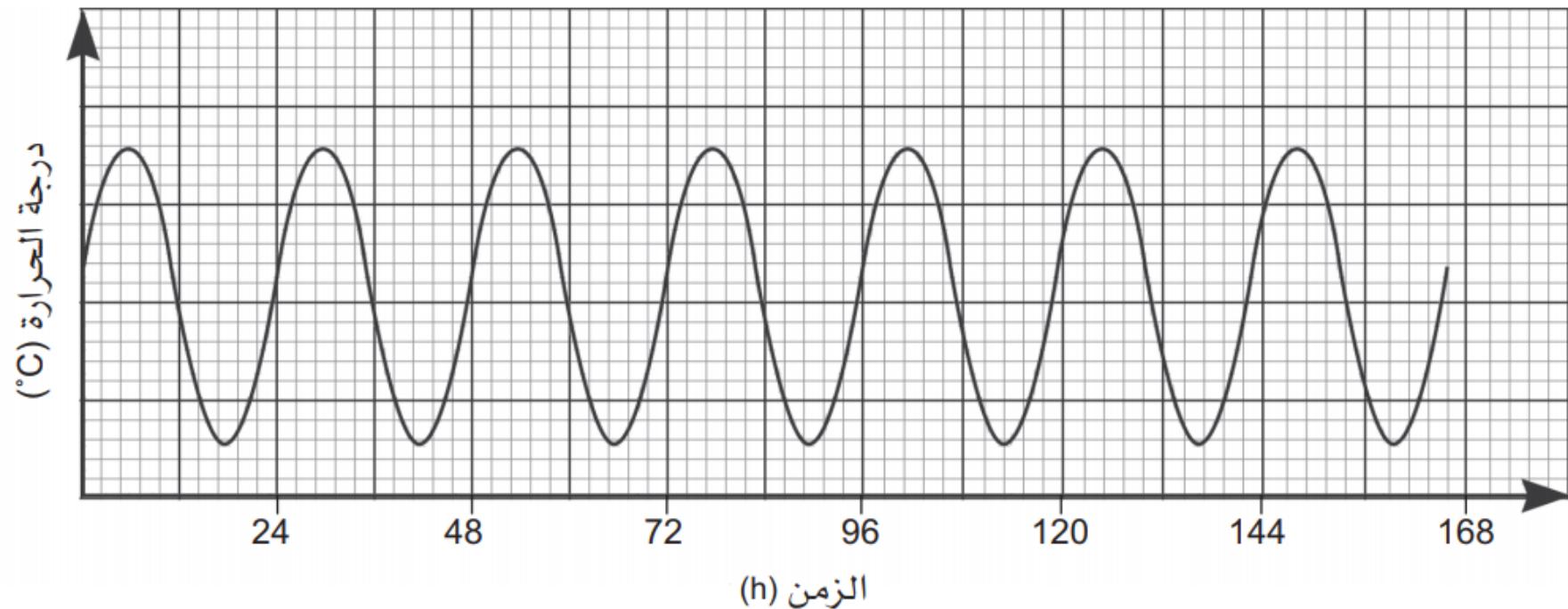
يبلغ مُتوسٌط درجة حرارة الأرض حوالي ( $15^{\circ}\text{C}$ ). ولكنَّ الفضاء الذي يحيط بها بارد جدًّا، وتبلغ درجة حرارته حوالي ( $-270^{\circ}\text{C}$ ). وبالنظر إلى أنَّ الأرض أكثر دفَّةً من الفضاء، فإنَّها تفقد باستمرار الطاقة فيه.

- أ** هل تفقد الأرض الطاقة في الفضاء بالتوصيل أم بالحمل الحراري أم بالإشعاع؟
- ب** ماذا سيحدث لدرجة حرارة الأرض إذا توقفت الشمس عن الإشعاع؟
- ج** تشعُّ الشمس بمُعدَّل ثابت تقريبًا في جميع الاتجاهات، ويُمتصَّ الجانب المُواجه لها من الأرض بعض إشعاعاتها.
  - ١. سُمِّ الإشعاع الذي ينقل الطاقة الحرارية من الشمس إلى الأرض.
  - د** ماذا يحدث لدرجة حرارة الأرض على الجانب المُواجه للشمس؟

هـ

اشرح سبب انخفاض درجة الحرارة في الليل.

وـ بما أن الأرض تدور حول محورها، فإن الليل ينتهي ويبدأ يوم جديد. يوضح التمثيل البياني تغيير درجة الحرارة خلال أسبوع عند نقطة على سطح الأرض.



اـ لماذا تكون أدنى درجة حرارة في الغالب في منتصف الليل؟

زـ تخيل أن الأرض تدور ببطء أكثر، بحيث يستغرق اليوم 48 ساعة. فكر في درجات الحرارة أثناء النهار والليل. ما التغييرات التي سنلاحظها؟ اشرح إجابتك. ثم وضّحها بتمثيل بياني مشابه للرسم أعلاه.

أ

تفقدها بالإشعاع.

ب

ستتخفض درجة حرارة الأرض إلى درجة حرارة الفضاء ( ${}^{\circ}\text{C}$  270-).

ج

الأشعة تحت الحمراء.

د

ترتفع.

هـ

بسبب فقد الطاقة الحرارية عن طريق الإشعاع في الفضاء.

وـ

يستمر فقدان الطاقة حتى تعود الشمس إلى الظهور في السماء.