## الفصل الدراسي الثاني

## إجابات أسئلة المحتوى ومراجعة الدروس وأسئلة الفصول

### الفصل الخامس/ الدرس الأول

- سؤال (ص١٠): هل توجد وحدة للفائدة الآلية؟ لا، لأنها حاصل قسمة كميتين من النوع نفسه.
- تفكير ناقد(ص١٣): من الشكل يظهر أن البرغي يمثل مستوى مائلا ملفوف حول محور، وعند تدوير البرغي فإنه يدخل في الخشب بسهولة، ولا يمكن عمل ذلك مع المسمار العادي.

| مراجعة الدرس (٥-١) |
| --- |
| ١- المستوى المائل هو أداة (آلة بسيطة) تعمل على تقليل القوة اللازمة لرفع جسم لارتفاع معين. مثل دفع جسم على لوح خشبي مائل لرفعه إلى نقطة محددة بدل رفعه رأسيًا إلى الأعلى. |
| ٢- النسبة بين المقاومة والقوة = ٣؛ أي أننا نحتاج إلى قوة لرفع جسم باستخدام هذا المستوى تساوي ١/٣ وزنه. |
| ٣- عند استخدام المستوى المائل لرفع جسم نزيد الإزاحة التي يتحركها الجسم، فتقل القوة المستخدمة حسب العلاقة ش = ق × ف، وبذلك يبقى مقدار الشغل المنجز ثابتًا. |
| ٤- **تفكير ناقد:** عند عمل مقطع عرضي في السكين نجد أن حد السكين يتكون من مستويين مائلين متقابلين ( إسفين)، مما يسهل قطعه للأشياء. |

### الفصل الخامس/ الدرس الثاني

تفكير ناقد(ص١٩): الروافع هي كسارة بندق، زرّادية، ملقط. نلاحظ من الشكل أن القوة الأقل تكون عند استخدام الزرّادية لأن الفائدة الآلية لها أكبر بسبب النسبة بين ذراعي القوة والمقاومة.

| مراجعة الدرس (٥-٢) |
| --- |
| ١- تختلف في موقع نقطة الارتكاز إن كانت بين نقطتي تأثير القوة والمقاومة، أو خارجهما، تبعا للغرض من استخدام الرافعة. |
| ٢- إن موقع نقطة الارتكاز يحدد نوع الرافعة والغرض من استخدامها، ويحدد طول كل من ذراعي القوة المقاومة، وبالتالي يحدد الفائدة الالية لها. |
| ٣- بتقليل طول ذراع المقاومة، أو بزيادة طول ذراع القوة. |
| ٤- **تفكير ناقد:** باستخدام رافعة مثل المفك يكون فيها ذراع القوة أكبر من ذراع المقاومة ووضعه بين الإطار المطاطي والإطار المعدني. |

**الفصل الخامس/ الدرس الثالث**

**استقصاء (ص ٢٢):** المقود يمثل محور ودولاب، ذراع الفرامل يمثل رافعة، البدالات تمثل محور ودولاب، المسننات والسلسلة تمثل نظام بكرات.

| مراجعة الدرس (٥-٣) |
|---|
| ١- لأن القوة فيها تساوي المقاومة. أما الفائدة العملية منها فهي عكس اتجاه القوة بحيث يصبح انجاز الشغل أكثر سهولة وأمانا. |
| ٢- يلتف حول البكرة المتحركة حبل، يثبت أحد طرفيه في السقف، ويسحب العامل الطرف الثاني، فهي تنصف الوزن بحيث يحمل السقف نصف الوزن، ويحمل العامل النصف الآخر. |
| ٣- الفائدة الالية للنظام تساوي عدد الحبال التي تشارك في حمل الثقل. |
| ٤- **تفكير ناقد:** ليصبح شد الحبل إلى الأسفل، فيصبح استخدام البكرة أكثر أمانًا. |

**الفصل الخامس/ الدرس الرابع**

| مراجعة الدرس (٥-٤) |
|---|
| ١- كفاءة الآلة هي النسبة المئوية للطاقة المفيدة الخارجة من الآلة، الى الطاقة الداخلة فيها، وتكون دائما أقل من ١٠٠% بسبب وجود طاقة ضائعة؛ فلا توجد آلة مثالية. |
| ٢- على شكل طاقة حرارية أو صوتية أو ضوئية، بسبب الاحتكاك بين أجزاء الآلة. للتقليل من الطاقة الضائعة تستخدم البيليا في الأجزاء الدوّارة، ويتم تزييت وتشحيم الأجزاء المتحركة في الآلة. |
| ٣- **تفكير ناقد:** إنّ ذلك غير صحيح؛ فهو غير ممكن، لأنه لا يوجد آلة مثالية فالطاقة الحركية الخارجة من المحرك تكون أقل من الطاقة الكهربائية الداخلة إليه، وكذلك المولد سيضيع جزء من الطاقة وبذلك فإن الطاقة ستقل تدريجيا عند انتقالها بين الجهازين إلى أن يتوقفا عن الدوران تمامًا. |

## إجابات أسئلة الفصل الخامس

**الجزء الأول: الأسئلة القصيرة الإجابة**

١- ضع دائرة:

| الفرع | ١ | ٢ | ٣ | ٤ |
|---|---|---|---|---|
| الاجابة | ب | أ | جـ | أ |

٢- أ - الطريق متعرج ويمثل عدة مستويات مائلة.

ب- للتقليل من القوة الازمة لصعود السيارة إلى أعلى الطريق.

جـ - خشنة؛ حتى تكون قوة الاحتكاك بين العجلات والطريق كافية لتوفير قوة الصعود اللازمة.

**الجزء الثاني: الأسئلة الحسابية**

٣- (الطاقة الخارجة/ الطاقة الداخلة) ×١٠٠% = الكفاءة

(الطاقة الخارجة/ الطاقة الداخلة) ×١٠٠% = ٨٠ %

(الطاقة الخارجة/ ٤٠٠) = ٠,٨٠

الطاقة الخارجة = ٠,٨ × ٤٠٠ = ٣٢٠ جول

٤- ق × ل ق = م × ل م

٥٠٠ × ٢,٤ = ٦٠٠ × ل م

ل م = ٥٠٠ × ٢,٤ /٦٠٠ = ٢ م

٥- أ- الشغل المبذول باستخدام المستوى المائل = ق × ل = ١٢٥× ٢ = ٢٥٠ جول

الشغل المبذول عند الرفع مباشرة = و× ص = ٢٠٠ × ١ = ٢٠٠ جول

ب- لأنه لزم بذل شغل إضافي ضاع بسبب قوة الاحتكاك، حيث أن النظام غير محافظ.

جـ- لانه سيبذل قوة أقل من وزن الجسم لرفعه بوساطة السطح المائل، بينما ستكون القوة مساوية للوزن عن الرفع رأسيًا إلى الأعلى.

٦- مفتاح الربط: نقطة الارتكاز بين طرفي الفك، ثم المقاومة على طرفي الفك، ثم القوة عند نهاية المقبض. وتكون الفائدة الآلية أكبر من واحد.

المقص: نقطة الارتكاز بين المقاومة والقوة. والفائدة الآلية أكبر من واحد اذا كانت نقطة الارتكاز أقرب إلى المقاومة، كما في الشكل.

المطرقة (عند الطرق): المقاومة ثم القوة ثم نقطة الارتكاز عند نهاية المقبض والفائدة الآلية أقل من واحد.

المفك ( رافعة): المقاومة ثم نقطة الارتكاز ثم القوة، والفائدة الآلية أكبر من واحد.

٧-

| المكنسة اليدوية | غطاء زجاجة الماء | السلم | السكين | سارية العلم | مقص الأظافر |
|---|---|---|---|---|---|
| رافعة | مستوى مائل | مستوى مائل | مستوى مائل | بكرة | رافعة |

٨ – **تفكير ناقد:** الفائدة الآلية للبرغي الثاني أكبر لأن طول المستوى المائل فيه أكبر، بسبب ميله القليل، والقوة فيه أقل بكثير من المقاومة

**الفصل السادس/ الدرس الأول**

تفكير ناقد (ص ٣٩):

١- درجة حرارة الشخص (أ) هي: ٣٧,٨ ْسلسيوس، أو ١٠٠ °فهرنهايت.

درجة حرارة الشخص(ب) هي ٣٧ ْسلسيوس، أو ٩٨,٦ °فهرنهايت.

٢- الشخص ( أ )؛ لأن درجة حرارته أعلى من درجة حرارة الشخص السليم.

٣- لأنه لايمكن لدرجة حرارة الإنسان على قيد الحياة أن تتدني دون تلك الدرجة ( ٣٥ ْس).

٤- للشخص (أ): ف = ٥/٩ س + ٣٢ = ٥/٩ × ٣٧,٨ + ٣٢ = ٦٨,٠٤ + ٣٢ = ١٠٠,٠٤ °ف

للشخص (ب): ف = ٥/٩ س + ٣٢ =٥/٩ × ٣٧ + ٣٢ = ٦٦,٦+٣٢ = ٩٨,٦ °ف

| مراجعة الدرس (٦-١) |
|---|
| ١- يكون الجسم أكثر سخونة من جسم آخر عندما تنتقل الحرارة منه إلى الآخر، أي أنّ درجة حرارته أعلى من الآخر.<br>٢- الحجم، فالزئبق يتمدد ويزداد حجمه بالتسخين.<br>٣- لأن الزئبق يتجمد عند الدرجة -٤٠ °س، وبذا لا يتغير حجمه دون تلك الدرجة.<br>٤- اختلاف درجة الحرارة بين جسمين يجعل الطاقة الحرارية تنتقل من الجسم الأعلى درجة حرارة إلى الأدني.<br>٥- لأن ذلك يتأثر بظروف القياس، فلمس جسم معتدل بعد لمس جسم بارد يوحي بأنه ساخن، أما لمس جسم دافئ بعد لمس جسم ساخن فيوحي بأنه بارد.<br>٦- **تفكير ناقد:** لأن درجة انصهار الثلج غير النقي لا تساوي صفرًا، ويكون التدريج غير صحيح. |

**الفصل السادس/ الدرس الثاني**

فكر (ص٤٦):

الحرارة النوعية للرصاص: كمية الحرارة = ك × الحرارة النوعية × Δ د

٣١٢٠ = ٢ × ح ن × ١٢

ح ن=٢٤/٣١٢٠=١٣٠جول/كغ. س.

الحرارة النوعية للحديد: كمية الحرارة = ك × الحرارة النوعية × Δ د

١٠٨٠٠=٢ × ح ن × ١٢

ح ن = ٢٤/١٠٨٠٠ = ٤٥٠ جول/ كغ. س.

الحرارة النوعية للألمونيوم: كمية الحرارة = ك × الحرارة النوعية × Δ د

٢١٦٠٠ =٢ × ح ن × ١٢

ح ن = ٢٤/٢١٦٠٠ = ٩٠٠ جول/ كغ. س.

**تفكير ناقد(ص ٤٧):**

١-لأن الحرارة النوعية للماء كبيرة، أي أنه يحتاج زمنا أطول حتى يبرد، لذلك يستخدم في قربة الماء.

٢- القطعة الذهبية، لأن حرارته النوعية أقل من الفضة.

٣- صحن الزجاج يبرد أسرع لأن حرارته النوعية أقل.

**استقصاء ص(٤٨):**

١- كمية الطاقة الكهربائية = كمية الطاقة الحرارية التي اكتسبها الماء في الإبريق

= ك × الحرارة النوعية × Δ د

=١,٤×٤٢٠٠× (١٠٠-٢٠) = ٤٧٠٤٠٠ جول

٢- كمية الطاقة الحرارية التي اكتسبها الماء في البركة = ك × الحرارة النوعية × Δ د

=٣٦٠٠٠ ×٤٢٠٠ × (١٩-١٧)

=٣٠٢٤٠٠٠٠٠ جول

٣- المعدل الزمني للماء في السخان = الطاقة/ الزمن = ٤٧٠٤٠٠/ ١٢٠ =٣٩٢٠ جول/ ث

المعدل الزمني للماء في البركة = الطاقة/ الزمن =٣٠٢٤٠٠٠٠/ ٥٤٠٠ =٥٦٠٠٠ جول/ ث

**فكر ص(٥٢):**

تنشر هذه المراوح رذاذ الماء البارد وتدفعه بتيار هواء إلى أجواء الحرم، فيكتسب الماء كمية كبيرة من الحرارة حتى ترتفع درجة حرارته قليلا لأن الحرارة النوعية للماء كبيرة، وفي المقابل تنخفض درجة حرارة الهواء لأنه يفقد تلك الكمية من الحرارة.

| مراجعة الدرس (٦-٢) |
| --- |
| ١- كمية الحرارة: الطاقة الحرارية المنقولة بين جسمين مختلفين في درجتي حرارتهما.<br>الحرارة النوعية: كمية الحرارة اللازمة لتغيير درجة حرارة (١كغ) من المادة درجة سلسيوس واحدة.<br>السعة الحرارية: كمية الحرارة اللازمة لتغيير درجة حرارة جسم درجة سلسيوس واحدة.<br>٢- المكافئ الميكانيكي الحراري، وهذه العلاقة ليست خاصة بمادة معينة.<br>٣- كتلة الجسم، الحرارة النوعية لمادة الجسم، التغير في درجة حرارة الجسم.<br>٤- أي أنه يلزم طاقة مقدارها ٢٠٠٠ جول لتغيير درجة حرارة الجسم كله درجة كلفن واحدة.<br>٦- لأن السعة الحرارية تختلف باختلاف كتلةالجسم إضافة إلى نوع مادته، بينما الحرارة النوعية تعتمد على نوع المادة فقط، ولا تتغير بتغير كتلة الجسم.<br>٧- **تفكير ناقد:** لأن الحرارة النوعية للماء كبيرة وبالتالي يكون له قدرة على اكتساب كمية كبيرة من الحرارة من الأجسام الأخرى. |

فكر(ص ٥٦):

في الحالة الأولى المزيج مكون من كحول وماء، والحرارة النوعية للكحول أقل منها للماء فتنخفض درجة حرارة الكحول كثيرًا لترتفع درجة حرارة الماء بمقدار قليل، أما في الحالة الثانية فيكون انخفاض درجة حرارة الماء الساخن مساوية للارتفاع في درجة حرارة الماء البارد.

سؤال (ص ٥٩):

كلما كان قطر الأنبوب الشعري صغيرًا، زاد معدل الارتفاع في مستوى الزئبق، مهما كان الاختلاف في درجات الحرارة والتمدد صغيرين.

## مراجعة الدرس (٦-٣)

١- لأن عزل الأنظمة الحرارية لا يكون تامًا، فينتقل جزء من الطاقة الحرارية إلى الوسط المحيط، ويفقد من المخلوط.

٢- في النظام المفتوح تنتقل الحرارة من الجسم الساخن إلى وسط كبير يحيط بالجسم ويتكون من الهواء والأجسام الأخرى، ويحتاج هذا الوسط إلى كمية حرارة كبيرة جدًا حتى ترتفع درجة حرارته، في حين أن كمية الحرارة المفقودة تكون محدودة وقليلة.

٣- **تفكير ناقد:**

| نظام مفتوح | نظام مغلق |
|---|---|
| قطعة حديد ساخنة في الهواء | مجمدة الثلاجة |
| كأس ماء مثلج على الطاولة | تيرموس مملوء قهوة ساخنة |
| قدر فوق النار | |

## إجابات أسئلة الفصل السادس

**الجزء الأول: الأسئلة القصيرة الإجابة**

١-

| الفرع | ١ | ٢ | ٣ |
|---|---|---|---|
| الاجابة | أ | جـ | د |

٢ - أ- يكون جدار المستودع رقيقًا حتى يحدث الاتزان الحراري بين الزئبق والوسط بسرعة.

ب- كمية الزئبق القليلة تتزن مع الوسط بانتقال كمية قليلة من الحرارة، دون أن يؤثر ذلك على درجة حرارة الوسط التي سيقيسها الميزان.

جـ- كلما كان قطر الأنبوب الشعري صغيرًا، زاد معدل الارتفاع في مستوى الزئبق، مهما كان الاختلاف في درجات الحرارة والتمدد صغيرين.

د- لأن درجة حرارة جسم الإنسان لا تقل عن ٣٥ °س، ولا تزيد عن ٤٢ °س، وهو على قيد الحياة.

هـ- ليمنع رجوع الزئبق للمستودع مباشرة ، فيتمكن الشخص من قراءة تدريج الميزان.

٣- أ- ٥٧٢٧ °س

ب- ١٣٣٦ ك

جـ- ٤٢ °س

د- ١١٣,٢ °ف

٤- باستخدام مسطرة ندرج الميزان إلى عشر أجزاء متساوية بين (٠-١٠٠°س)، وندرج أجزاء مساوية تحت الصفر، ليكون التدريج الأول منها هو - ١٠°س.

٥- أ- يمكن استخدام هذا الميزان لقياس درجة حرارة الهواء وذلك بوضعه في مكان القياس فيحدث اتزان حراري بين الهواء المحيط والهواء داخل الدورق، ويتمدد الهواء المحصور ليزداد طول عمود الهواء إلى الأسفل ضاغطًا على سطح الماء ثم تؤخذ القراءة عند مستوى سطح الماء في الأنبوب.

ب- تدريج الميزان صحيح، لأن الغاز عندما يسخن سيتمدد في الأنبوب باتجاه الأسفل.

**الجزء الثاني: الأسئلة الحسابية**

٦- كمية الحرارة التي اكتسبها (٢ لتر)= كمية الحرارة التي اكتسبها (١ لتر)

$(٢\ ك \times ح_{ن} \times \Delta د)_{٢\ لتر} = (ك \times ح_{ن} \times \Delta د)_{لتر}$

$\Delta د_{٢} = ١٠$

$\Delta د = ٥°س$

كمية الحرارة التي اكتسبها ( ٣ لتر)= كمية الحرارة التي اكتسبها(١ لتر)

$(٣\ ك \times ح_{ن} \times \Delta د)_{٣\ لتر} = (ك \times ح_{ن} \times \Delta د)_{لتر}$

$\Delta د_{٣} = ١٠$

$\Delta د = ٣,٣٣°س$

٧- كتلة الماء = الكثافة × الحجم = ١ × ١ = ١ كغ.

كمية الحرارة = ك × $ح_{ن}$ × $\Delta$ د

١ × ٤٢٠٠ × (١٠٠-٤٠) =٤٢٠٠×٦٠ = ٢٥٢٠٠٠ جول.

٨- كمية الحرارة = ك × $ح_{ن}$ × $\Delta$ د

= ٠,٠٥ × ١٤٠ × (١٣٠-٢٠) = ٧٧٠ جول.

٩- كمية الحرارة التي اكتسبها الماء = كمية الحرارة التي اكتسبها الحديد

$(ك \times ح_{ن} \times \Delta د)_{ماء} = (ك \times ح_{ن} \times \Delta د)_{حديد}$

$ح_{ن\ ماء} \times (٣٥-٢٥) = ح_{ن\ حديد} \times (١١٨-٢٥)$

$ح_{ن\ ماء} / ح_{ن\ حديد} = ١٠/٩٣ = ٩,٣$

نلاحظ أن هذه النسبة تتفق مع القيم في الجدول (٦-٢) صفحة ٤٦ من الكتاب

١٠- كمية الحرارة المفقودة = كمية الحرارة المكتسبة

$(ك \times ح_{ن} \times \Delta د)_{ماء\ ساخن} = (ك \times ح_{ن} \times \Delta د)_{ماء\ بارد}$ + السعة الحرارية للاناء $\times \Delta$ د

$١ \times ٤٢٠٠ \times (٨٠-د) = ٤٢٠٠ \times ٠,٥ (د-١٠) + ٥٠٠ (د-١٠)$

$٣٣٦٠٠٠ - ٤٢٠٠ د = ٢١٠٠ د - ٢١٠٠٠ + ٥٠٠ د - ٥٠٠٠$

$٣٣٦٠٠٠ + ٢١٠٠٠ + ٥٠٠٠ = (٢١٠٠ + ٥٠٠ + ٤٢٠٠) د$

$٣٦٢٠٠٠ = ٦٨٠٠ د$

د = ٥٣,٢٤ $^{\circ}$ س

١١- لا، السائل ( أ ) استغرق وقتا أطول واكتسب كمية أكبر من الحرارة. وحيث أن التغير في درجات الحرارة متساوي والكتل متماثلة فإنّ السائل ( أ ) له سعة حرارية أكبر.

١٢- **تفكير ناقد:** عند اضافة ماء الثاني إلى الأول

كمية الحرارة المفقودة = كمية الحرارة المكتسبة ( للماء والمسعر الأول)

$(ك \times ح_{ن} \times \Delta د)_{ماء\ ساخن} = (ك \times ح_{ن} \times \Delta د)_{ماء\ بارد}$ + السعة الحرارية للمسعر $\times \Delta$ د

$٠,٠٦ \times ٤٢٠٠ \times (٢٣-٤٧,٥) = ٠,٠٥ \times ٤٢٠٠ \times (٢٣-١٧) + س_{١} \times (٢٣-١٧)$

$٦١٧٤ = ١٢٦٠ + ٦ س_{١}$

$س_{١} = ٨١٩$ جول/ $^{\circ}$س ( السعة الحرارية للمسعر الأول)

عند اضافة ماء الأول للثاني

كمية الحرارة المفقودة = كمية الحرارة المكتسبة ( للماء والمسعر الأول)

$(ك \times ح_{ن} \times \Delta د)_{ماء\ ساخن}$ + السعة الحرارية للمسعر $\times \Delta$ د = $(ك \times ح_{ن} \times \Delta د)_{ماء\ بارد}$

$٠,٠٦ \times ٤٢٠٠ \times (٣٨,٨-٤٧,٥) + س_{٢} \times (٣٨,٨-٤٧,٥) = ٠,٠٥ \times ٤٢٠٠ \times (٣٨,٨-١٧)$

$٢١٩٢ + ٨,٧ س_{٢} = ٤٥٧٨$

$س_{٢} = ٢٧٤,٢$جول. ( السعة الحرارية للمسعر الثاني)

١٣- **تفكير ناقد:** لأن كتلة الشرارة صغيرة جدًا، فإنّ كمية الحرارة التي تزودها للجلد تكون قليلة جدًا ولا تحرق الجلد مهما كانت درجة حرارة الشرارة.

**الفصل السابع/ الدرس الأول**

**تفكير ابداعي(ص ٧٤):**

- عند تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة تتقارب الجزيئات وتترتب بشكل متراص وتقل سعة اهتزازها.
- درجة التجمد:هي درجة الحرارة التي تبدأ عندها المادة بالتحول من الحالة السائلة الى الحالة الصلبة.
- وضع شمع مصهور في وعاء ووضع ميزان الحرارة فيه، تترك الوعاء يبرد مع قراءة درجة الحرارة كل دقيقة، ثم رسم العلاقة البيانية بين الزمن ودرجة حرارة الشمع، ومن المنحنى نتعرف إلى درجة التجمد.

**تفكير ناقد(ص ٧٧):**

| | التبخر | الغليان |
|---|---|---|
| درجة الحرارة | يحدث عند أي درجة حرارة | يحدث عند درجة حرارة معينة |
| مواقع الجزيئات المتحررة | الجزيئات التي على السطح | جميع انحاء السائل |
| تحول الحالة | من سائل إلى بخار | من سائل إلى بخار |

**مراجعة الدرس (٧-١)**

١- درجة الانصهار: درجة الحرارة التي توجد فيها المادة في حالتي الصلابة والسيولة معًا في حالة اتزان.

درجة الغليان: درجة الحرارة التي توجد فيها المادة في حالتي والسيولة والغازية معًا في حالة الاتزان.

٢- لأن الحرارة التي يكتسبها الشمع الصلب تستهلك في كسر الروابط بين جزيئاته، وزيادة المسافات في ما بينها حتى يتحول إلى سائل، وبعد أن تتحول المادة جميعها تبدأ درجة الحرارة بالارتفاع.

٣- أي أن كمية الحرارة اللازمة لصهر كيلوغرام واحد من المادة تختلف من مادة لأخرى فهي من الصفات الفيزيائية المميزة للمادة.

١- **تفكير ناقد:** لأن قطعة الجليد تمتص حرارة من العصير أكثر مما تمتصه كتلة مساوية من الماء، بفارق يساوي الحرارة الكامنة لانصهارها.

**الفصل السابع/ الدرس الثاني**

**سؤال (ص ٨٢):**

لو قام المختصون بتركيب أسلاك الكهرباء في فصل الصيف وشدها جيدًا، فإنه عند قدوم فصل الشتاء ستنخفض درجة الحرارة وتتقلص السلاك فتنقطع؛ لذا فإنها عندما تركب في الصيف تترك غير مشدودة، وعندما تركب في الشتاء تشد جيدًا.

**استقصاء (ص ٨٤):**

- الفلز (٢) تمدد بمقدار أكبر، لذلك كان انحناؤه بهذا الشكل.
- سيلتف بالاتجاه المعاكس بحيث يكون الفلز الأصفر ( ٢) داخل القوس، لأنه سيتقلص بمقدار أكبر.
- سيتمدد ليقل تقوسه، أو يصبح مستقيما.

**تفكير ابداعي(ص ٨٥)**: ستتمددان بالمقدار نفسه، لأن التجويف يتمدد كجزء من الكرة.

**تفكير ناقد(ص ٨٥)**: تترك فراغات وفواصل في الجسر لترك مجال لتمدد الجسر دون أن يتشقق.

وأنابيب النفط تصنع بهذا الشكل لتتمدد إلى الأعلى فلا تضغط أجزاء لانبوب على بعضها ويتحطم.

**تفكير ناقد ( ص٨٨)**: تصميم نشاط للتوصل إلى الإجابة: توضع كميات متساوية في حجومها من السوائل الثلاث في دوارق متماثلة، وتوضع الدوارق في حمام مائي، ثم يبدأ التسخين لفترة من الزمن، وتتم مراقبة مستوى كل سائل في الأنبوب المتصل بالدورق، وبعد التأكد من أن درجة الحرارة متساوية في الدوارق الثلاث، يرصد مستوى السائل للتعرف إلى أكبرها ارتفاعًا.

**تفكير ناقد(ص ٩٠)**:

١- حسب ظاهرة شذوذ الماء فإنّه يتمدد ويزداد حجمه بانخفاض درجة حرارته بين (٤، صفر ° س)؛ لذا فإنع عندما يرتفع من صفر إلى ٢- فإنه يتقلص وينخفض مستواه في الأنبوب.

٢- في الشكل الثالث سينخفض المستوى عنه في الثاني، وفي الشكل الرابع سينخفض أيضًا، لكن في الشكل الخامس فإنه سيعاود الارتفاع، لأنه لا شذوذ للماء فوق الدرجة ( ٤ ° س).

## مراجعة الدرس (٧-٢)

١- التمدد الحراري: هو تغير في أبعاد الجسم تبعًا للتغير في درجة حرارته، ونصف التمدد بأنه طولي عندما يكون التغير في طول الجسم ملحوظًا كما في الأسلاك والقضبان. ويكون سطحيًا عندما يكون التغير في المساحة ملحوظًا كما في الأطباق والصفائح. ويكون حجميًا عندما يكون التغير في الحجم ملحوظًا كما في الكرات والصناديق.

٢- أن تكون مادة الحشوة لها معامل تمدد مساوٍ لمعامل تمدد مادة السن.

٣- لأن الماء عندما يتجمد يتمدد فيزداد حجمه (شذوذ الماء)، فاذا كانت الزجاجة مملوءة تماما فإنها ستتكسر بفعل ضغط الماء الناجم عن زيادة الحجم.

٤- الماء يختلف سلوكه عن بقية السوائل بين الدرجتين (٠، و ٤ ° س)، فعندما ترتفع درجة حرارته بين هاتين الدرجتين يتقلص، أما اذا ارتفعت عن ٤ ° س سيبدأ حجمه بالازدياد كما في المواد الأخرى، فهو بين الدرجتين ( ٤، و ١٠ ° س) لا يختلف عن السوائل الأخرى.

٥- **تفكير ناقد:** عندما تسخن الجزيئات تزداد طاقتها الحركية فتتباعد وبالتالي تتمدد المادة، والغازات تتمدد بنسبة أكبر لأن جزيئاتها متباعدة بصورة أكبر، ولها حرية حركة أكثر، فتكون نسبة التباعد أكبر مما هي في السوائل والمواد الصلبة.

## أسئلة الفصل السابع

**الجزء الأول: الأسئلة القصيرة الإجابة**

١-

| الفرع | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| الاجابة | جـ | أ | د | جـ | جـ |

٢- حيث أنّ الحجم ثابت وكثافة الماء أكبر من كثافة الثلج، فإنّ كتلة الماء أكبر ووزنه أكبر.

٣- أ- عندما يكون الزجاج سميكًا يكون عازلًا للحرارة، وعند وضع طعام ساخن فيه، فإنه يتمدد من الداخل ولا يتمدد من الخارج، فينكسر. أما إن كان رقيقًا فإنه ينقل الحرارة بسرعة، فيتمدد من الداخل والخارج بالمقدار نفسه.

ب- لأن الغاز بداخله عندما يسخن يتمدد فيصبح حجمه أكبر وعندما لا يسمح البالون بزيادة الحجم، فإن ضغط الغاز بداخله يزداد، فينفجر.

جـ- لأن الحشوة تتقلص عندما تنخفض درجة حرارتها، فاذا كان معامل تمددها أكبر من معامل تمدد السن فإنّها ستسقط.

٤- الارتفاع يقل، مساحة القاعدة تقل، حجم القطعة يقل، الكتلة تبقى ثابتة، الكثافة تزداد، الوزن يبقى ثابتا، الضغط على الطاولة يزداد.

٥- عند الانصهار يلزم مقدار قليل من الطاقة لإضعاف الروابط بين جزيئات المادة للتحول من الصلابة إلى السيولة، بينما يلزم مقدار كبير من الطاقة للتغلب على الروابط بين الجزيئات بشكل تام لتصبح المسافات بينها كبيرة عند تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.

٦- بخار الماء أشد إحراقًا، لأن درجة حرارته تكون أعلى بكثير من درجة حرارة الماء الذي يغلي والتي لا تزيد عن ١٠٠ °س.

٧- لان كمية الحرارة التي يكتسبها تُستهلك في كسر الروابط بين الجزيئات في حالتها السائلة للتحول إلى الحالة الغازية.

**الجزء الثاني: الأسئلة الحسابية**

٨- أ- التحول من الحالة السائلة الى الحالة الصلبة.

ب- بقيت درجة الحرارة ثابتة في أثناء تلك الفترة عند الدرجة ٦٥ °س، ما يعني أن المادة تتحول من الحالة السائلة الى الحالة الصلبة في هذه الفترة.

جـ - درجة الانصهار لتلك المادة هي: ٦٥ °س

٩- كمية الحرارة = كمية الحرارة اللازمة لتحول البخار إلى ماء + كمية الحرارة التي يفقدها الماء ليبرد

= ك × الحرارة الكامنة للتصعيد + ك × ح ن × Δ د

= ٠,٠٦ × ٢,٢٦×١٠ ٦ + ٠,٠٦ × ٤٢٠٠ × (١٠٠-٢٠)

= ١٣٥٦٠٠ + ٢٠١٦٠ = ١٥٥٧٦٠ جول

١٠- على أنّ الدرجة ١٠٦٣ °س هي درجة انصهار النحاس، فإنّ:

كمية الحرارة اللازمة لصهر جزء من الكتلة = ك × الحرارة الكامنة للانصهار

$٢,٦٤ \times ١٠^{٤}$ = ك × ٢,٠٩ × $١٠^{٥}$

ك = ٠,١٢٦ كغ كتلة الجزء المنصهر من قطعة النحاس

١١- كمية الحرارة التي فقدها الماء = كمية الحرارة اللازمة لانصهار الجليد + كمية الحرارة التي اكتسبها الماء

ك × ح ن × Δ د= ك × الحرارة الكامنة للانصهار + ك × ح ن × Δ د

٤٢٠٠× ٩٠ = س + ٤٢٠٠ ×١٠

س = ٣٣٦٠٠٠ جول الحرارة الكامنة لانصهار الجليد

١٢- كمية الحرارة = الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الجليد + الحرارة اللازمة لتحويل الجليد الى ماء + الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الماء.

= (ك × ح ن × Δ د) + (ك × الحرارة الكامنة لانصهار) + (ك × ح ن × Δ د)

= (٣٠×٢١٠٠×٠,١)+(٠,١ × ٣,٣٣ ×$١٠^{٥}$)+( ٠,١×٤٢٠٠×٨٠)

= ٦٣٠٠ + ٣٣٣٠٠ + ٣٣٦٠٠ = ٧٣٢٠٠ جول.

١٣- يتبخر الماء في الدورق وينزل البخار إلى الكأس ليظهر على شكل فقاقيع تتصاعد خارج الكأس.

١٤- الكلمات المتقاطعة:

**أفقي:**

١- كلفن

٣- السعة الحرارية

٥- درجة الحرارة

٨- الصفر المطلق

٩- الحرارة النوعية

**رأسي:**

١- كثافة

٢- شارل

٤- الانصهار

٥- درجة الغليان

٦- جول

٧- المسعر

٨- تجميد