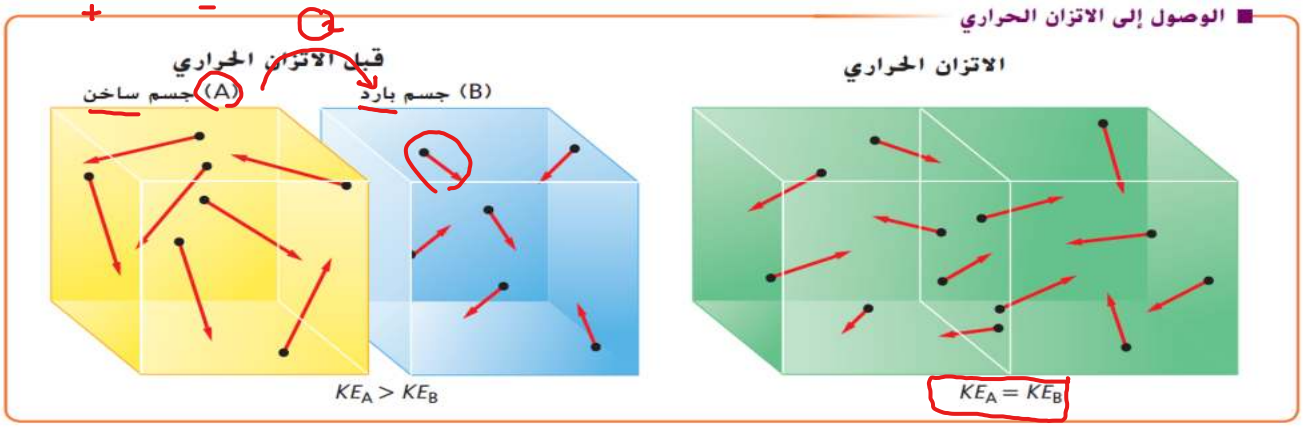
مراجعة هيكل الفيزياء للصف الحادي عشر عام

Q.1	Define thermal equilibrium between objects and relate it to their temperature. Identify situations where two objects are in thermal equilibrium	As mentioned in the textbook	174

الإتزان الحراري : الحالة التي تكون فيها معدلات الطاقة الحرارية التي تنتقل بين جسمين متساوية ويكون كلاً من الجسمين في درجة الحرارة نفسها .

$Q_1 + Q_2 = 0$



أي من العبارات التالية غير صحيحة لجسمين في حالة اتزان حراري؟

A. يستمر تبادل الطاقة بين الجسمين.

B. الطاقة الكلية المنتقلة بين الجسمين تساوي صفرًا.

C. الجسمان لهما درجة الحرارة نفسها.

D. الطاقة الكلية المنتقلة بين الجسمين لا تساوي صفرًا.

في أي حالة يوصف جسمين انهم في وضع اتزان حراري؟

عندما يكونان في اتصال حراري وضغط مختلف ✗

عندما لا يكونان في اتصال حراري، ولكن الضغط متساوي ✗

عندما يكونان في اتصال حراري ولكن درجة حرارتهما مختلفة. ✗

عندما يكونان في اتصال حراري ودرجة حرارتهما متساوية ✓

أي الآتية صحيح لجسمين في حالة اتزان حراري؟

تكون درجة الحرارة مختلفة لكل من الجسمين. ✗

تكون الطاقة الحرارية لكل من الجسمين متساوية. ✗

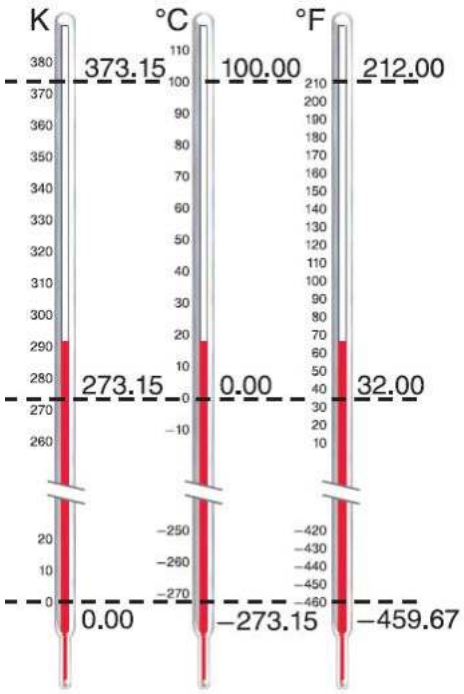
يتوقف تبادل الطاقة الحرارية بين الجسمين.

الطاقة الحرارية الكلية المتبادلة بين الجسمين صفرا. ✓

الصفر المطلق :

اقل درجة حرارة يُمكن الوصول إليها في المختبر

وتعادل : $0K$ $-273\ C$



أي درجات الحرارة يُعادل الصفر المطلق ؟

$0C$ $273\ C$ $273\ K$ $-273\ C$

C $\xrightarrow{+273}$ k

k $\xrightarrow{-273}$ C

أي من تحويلات درجات الحرارة التالية غير صحيح؟

A. $-273°C = 0\ K$ C. $298\ K = 571°C$ X

B. $273°C = 546\ K$ D. $88\ K = -185°C$

(A) $-273\,C + 273 = 0K$

(B) $273\,C + 273 = 546\,K$

(C) $298\,k - 273 = 25^{\circ}C$

(D) $88\,k - 273 = -185^{\circ}C$

Q.3	Define and describe thermal energy transfer by convection and by radiation and identify common occurrences of thermal energy transfer processes (conduction, convection, andradiation)	As mentioned in the textbook	176

انتقال الحرارة

التوصيل

انتقال الطاقة الحرارية نتيجة التصادم بين الجسيمات

يحدث في المواد الصلبة نتيجة التلامس

لاتنتقل الجسيمات

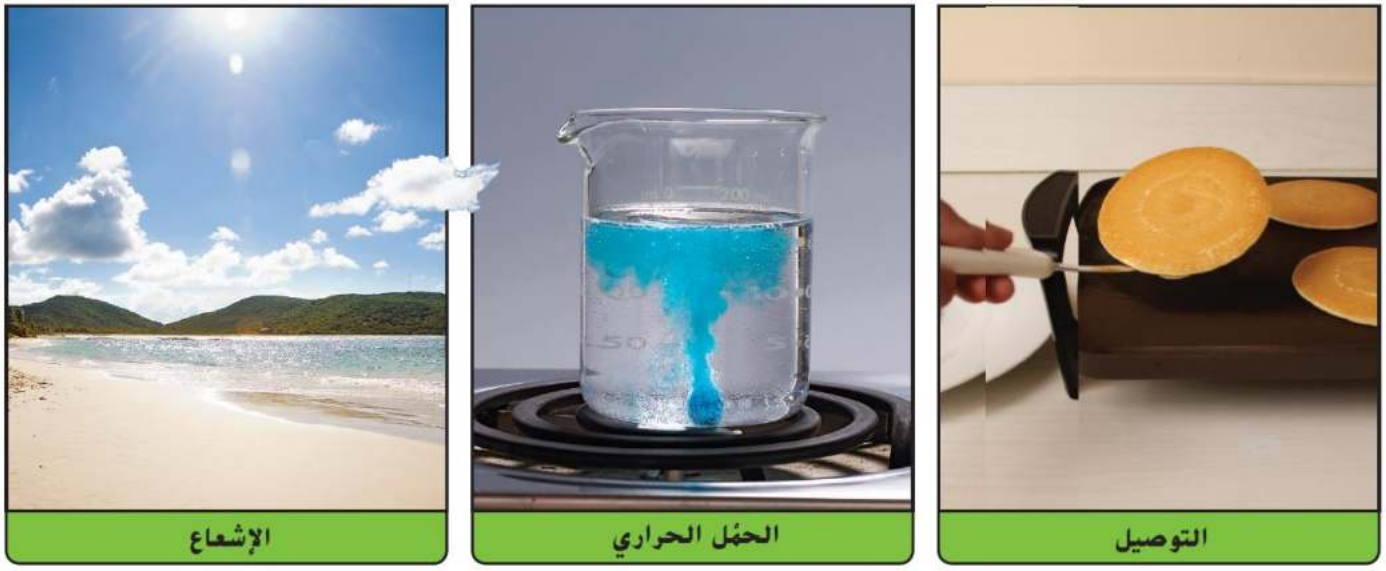
الحمل

حركة الجسيمات في سائل أو غاز نتيجة الإختلاف في درجة الحرارة

ساخن ← بارد

الإشعاع

انتقال الطاقة عن طريق الموجات الكهرومغناطيسية في الفراغ



انتقال الطاقة الحرارية من الشمس الى الأرض هو مثال على

التوصيل　الحمل الحراري　**الاشعاع**　الحرارة النوعية

ماذا يسمى انتقال الطاقة الحرارية من خلال حركة جزيئات المادة والناتجة عن اختلاف درجة الحرارة؟

التوصيل　الإشعاع　**الحمل**　الحرارة النوعية

Q.4 | Define the term specific heat (C) and specify its unit (J/(kg.K)) | As mentioned in the textbook | 177

1kg

الحرارة النوعية لمادةٍ ما هي مقدار الطاقة التي يجب أن تكتسبها وحدة الكتل من هذه المادة لكي تزداد درجة حرارتها بمقدار درجة واحدة. في النظام الدولي للوحدات، يتم قياس الحرارة النوعية (C) بوحدة J/(kg•K).

J/kg.C

الجدول 1 الحرارة النوعية للمواد الشائعة

المادة	الحرارة النوعية (J/(kg•C))	المادة	الحرارة النوعية ((J/(kg•C)
الألمنيوم	897	الرصاص	130
النحاس الأصفر	376	الميثانول	2450
الكربون	710	الفضة	235
النحاس	385	بخار الماء	2020
الزجاج	840	الماء	4180
الجليد	2060	الخارصين	388
الحديد	450		

حرارة نوعية كبيرة ← يسخن ببطء ويبرد ببطء

حرارة نوعية صغيرة تسخن بسرعة وتبرد بسرعة

مقدار الطاقة اللازمة لرفع درجة حرارة وحدة الكتل من المادة درجة واحدة هو ...

الحرارة النوعية C | حرارة الانصهار | حرارة التبخير | الحرارة

وحدة قياس الحرارة النوعية :

$J/kg.K$ | K/J | J/K | J

Q.5 | Show that the amount of heat transfer is related to the mass of the object, the specific heat of the object, and the temperature difference Apply the equation Q = mCΔT to solve relevant problems | Example (1) | 178

$Q = m\ C\ \Delta T = m\ C(T_2 - T_1)$

Q ← الحرارة (J)

m ← الكتلة Kg

C ← الحرارة النوعية J/kg.K

ΔT ← التغير في درجة الحرارة

انتقال الحرارة يتم تسخين مقلاة من حديد الزهر كتلتها 5.10 kg على الموقد من 295 K إلى 373 K. كم مقدار الطاقة الحرارية التي يجب نقلها إلى الحديد؟

$m = 5.10\ kg$

$T_1 = 295\ K$

$T_2 = 373\ K$

$Q = ?$

$Q = m\ C\ (T_2 - T_1)$

$Q = 5.10 \times 450 (373 - 295)$

$Q =$ J

مكعب كتلته 2.15 kg من مادة الالمنيوم
(الحرارة النوعية = 897 J/kg·K)
ودرجة حرارته 300K،
ما درجة الحرارة النهائية لمادة المكعب
إذا زود بطاقة حرارية مقدارها
؟$(3.35 \times 10^5\ J)$

$m = 2.15\ kg$

$C = 897\ J/kg.K$

$T_1 = 300\ K$

$T_2 = ?$

$Q = 3.35 \times 10^5\ J$

$$Q = m\ C\ (T_2 - T_1)$$

$$3.35 \times 10^5 = 2.15 \times 897 (T_2 - 300)$$

$$T_2 = 474\ K$$

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

Q.6 | Apply the conservation of energy for solving problems on specific heat capacity involving calorimeters | Applications .Q (4), Q (6) | 180

4. توضع قطعة ألمنيوم كتلتها 1.00×10^2 g A درجة حرارتها 100.0°C في 1.00×10^2 g من الماء تحت درجة حرارة 10.0°C. تبلغ درجة الحرارة النهائية للخليط 26.0°C. ما هي الحرارة النوعية للألمنيوم؟

الالمنيوم

$m_1 = 1 \times 10^2\ g \div 1000 = 0.1\ kg$

$T_1 = 100°C$

$C_1 = ?$

ماء

$m_2 = 1 \times 10^2 g \div 1000 = 0.1\ kg$

$T_2 = 10°C$

$C_2 = 4180\ J/kg.K$

$T_f = 26°C$

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

$$m_1 C_1 (T_f - T_1) + m_2 C_2 (T_f - T_2) = 0$$

$$0.1 \times C_1 (26 - 100) + 0.1 \times 4180 (26 - 10) = 0$$

$$C_1 = 904\ J/kg.K$$

5x

5. ثلاثة أثقال فلزية، كتلة كل منها 1.00×10^2 g وعند درجة حرارة 100.0°C. تم وضعها في 1.00×10^2 g من الماء عند درجة حرارة 35.0°C. درجة الحرارة النهائي للخليط 45.0°C. ما الحرارة النوعية للفلز المستخدم في الأثقال.

فلز
$m_1 = 3\times10^2\ g \div 1000 = 0.3\ kg$
$T_1 = 100^\circ C$
C_1

ماء
$m_2 = 1\times10^2\ g \div 1000 = 0.1\ kg$
$T_2 = 35^\circ C$
$C_2 = 4180\ J/kg.K$

$T_f = 45^\circ C$

6. يتم خلط عينة من الماء كتلتها 2.00×10^2 g عند 80.0°C مع 2.00×10^2 g من الماء عند 10.0°C في الكالوريميتر. ما درجة الحرارة النهائية للخليط؟

نصّ المادة و نصّ الكتلة

$$T_f = \frac{T_1 + T_2}{2} = \frac{80 + 10}{2} = 45^\circ$$

تكتسب طاقة

غاز ← تبخر غليان ← سائل ← انصهار ← صلب

سائل → تكثف → غاز

صلب → تجمد → سائل

تفقد طاقة

Q.7 | Define the melting and boiling points of a substance | As mentioned in the textbook | 183

درجة الإنصهار : درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة عند اكتساب حرارة

أو درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة عند فقد حرارة

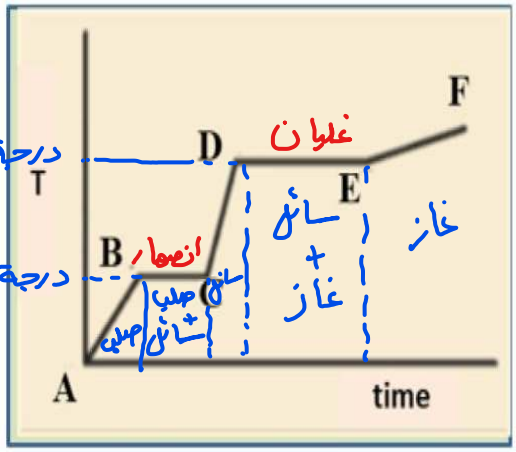
درجة الغليان : درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية عند اكتساب حرارة

أو درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة عند فقد حرارة

مادة صلبة تم تسخينها بمعدل ثابت حتى أصبحت غاز

تتغير درجة الحرارة بمرور الزمن كما موضح في الشكل المقابل

أي أجزاء المنحنى يظهر المادة في الحالة (صلب-سائل)؟



AB ***BC*** ***CD*** ***DE*** ***EF***

Q.8 | Define the heat of fusion and heat of vaporization of a substance.

حرارة الإنصهار : كمية الحرارة المطلوبة لصهر $1Kg$ من المادة

حرارة التبخير : كمية الحرارة المطلوبة لتبخير $1Kg$ من المادة

H_f

H_v

وحدة القياس J/Kg

$H_v > H_f$

الجدول 2 حرارة الانصهار وحرارة التبخير للمواد الشائعة

المواد	حرارة الانصهار H_f (J/kg)	حرارة التبخير H_v (J/kg)
النحاس	2.05×10^5	5.07×10^6
الزئبق	1.15×10^4	2.72×10^5
الذهب	6.30×10^4	1.64×10^6
الميثانول	1.09×10^5	8.78×10^5
الحديد	2.66×10^5	6.29×10^6
الفضة	1.04×10^5	2.36×10^6
الرصاص	2.04×10^4	8.64×10^5
الماء (الجليد)	3.34×10^5	2.26×10^6

ماذا يحدث عندما ينصهر الجليد إلى ماء دون أي تغيير في درجة الحرارة؟

جليد ← ماء

تنبعث حرارة الانصهار.

تمتص الحرارة النوعية .

تنبعث الحرارة النوعية

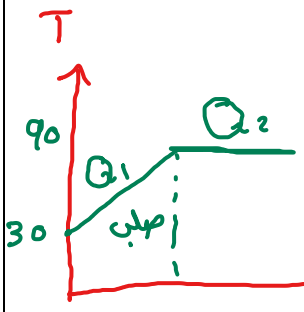
تمتص حرارة الانصهار.

What happens when water at its melting point solidifies to ice without any change in temperature?		ماذا يحدث عندما يتحول الماء السائل عند نقطة تجمده إلى الجليد دون أي تغيير في درجة الحرارة؟
An amount of energy equal to the latent heat is emitted.	X	تنبعث طاقة حرارية تساوي الحرارة الكامنة. (حرارة الانصهار)
An amount of energy equal to the specific heat is emitted	Y	تنبعث طاقة حرارية تساوي الحرارة النوعية للماء.
An amount of energy equal to the latent heat is absorbed.	Z	تمتص طاقة حارية تساوي الحرارة الكامنة.
An amount of energy equal to the sum of both latent heat and specific heat are emitted.	W	تنبعث طاقة حرارية تساوي مجموع الحرارة الكامنة والحرارة النوعية للماء

مادة صلبة درجة انصهارها 90°C، ما مقدار الطاقة الحرارية اللازمة لكتلة 2.0 kg (m) من هذه المادة بدرجة 30°C لتصبح في حالة سائلة؟ (Q = ?)

حرارة الانصهار للمادة (4000 J/kg) (Hf)، الحرارة النوعية للمادة (390 J/kg.C) (C)

5.5×10^4 J 5.9×10^4 J 1.0×10^4 J 4.9×10^4 J



تغير درجة الحرارة (نفس حالة المادة) $Q_1 = mC(T_2 - T_i)$

$= 2.0 \times 390 (90 - 30) =$ J

تغير الحالة (نفس درجة الحرارة) $Q_2 = m\ H_f$

$= 2.0 \times 4000 =$ J

$Q = Q_1 + Q_2 =$ J

اعتمادا على القيم الآتية للماء:

حرارة الانصهار	3.34×10^5 J/kg
حرارة التبخير	2.26×10^6 J/kg
الحرارة النوعية	4180 J/kg K

أي التغيرات الآتية لكتلة 1.0 kg من الماء يلزم طاقة حرارية هي الأكبر؟

التحول إلى البخار على نفس درجة الحرارة ← $Q = m H_v = 1 \times 2.26 \times 10^6$ J

تغير درجة الحرارة بمقدار 100 K دون تغير حالة الماء ← $Q = m C (T_2 - T_1) = 1 \times 4180 \times 100 = 4.18 \times 10^5$ J

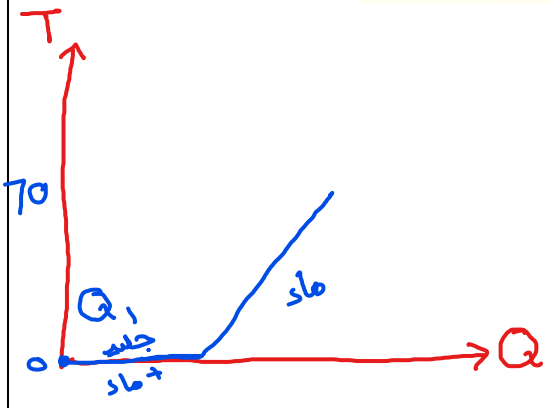
الانصهار من الجليد إلى ماء ← $Q = m H_f = 3.34 \times 10^5$ J

تغير درجة الحرارة بمقدار 1K دون تغير حالة الماء ← $Q = m C \Delta T = 1 \times 4180 \times 1 = 4180$ J

Q.9 | Apply the relations (Q = mHf) and (Q = mHv) to calculate the heat required to melt a solid or vaporize a liquid

الحرارة افترض أنك تخيم في الجبال. لديك 1.5 kg من الجليد في درجة حرارة 0.0°C تود تسخينه حتى يصل إلى درجة 70.0°C لكي تتمكن من عمل كوب من الكاكاو الساخن. فما مقدار الطاقة الحرارية التي تحتاجها؟

$m = 1.5$kg



$Q_1 = m H_f$

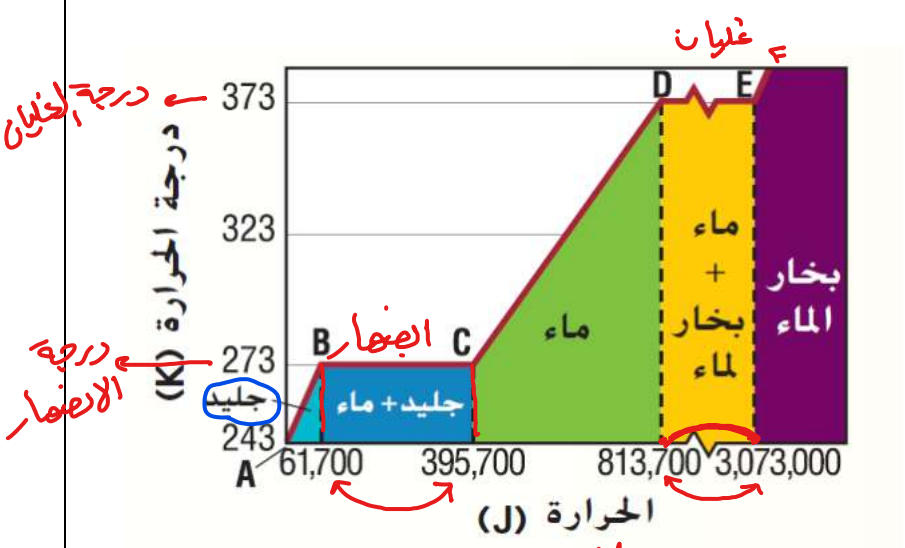
$= 1.5 \times 3.34 \times 10^5 =$ J

$Q_2 = m C (T_2 - T_1)$

$= 1.5 \times 4180 \times (70 - 0) =$ J

$Q = Q_1 + Q_2 =$ J

21. استخدم الرسم البياني في **الشكل 15** لحساب حرارة انصهار الجليد وحرارة تبخير الماء بالجول لكل كيلو جرام. m=1kg



درجة الغليان
درجة الانصهار
انصهار
تبخير

AB
$Q_1 = m C_{جليد} (T_2 - T_1)$

BC
$Q_2 = m H_f$

CD
$Q_3 = m C_{ماء} (T_2 - T_1)$

DE
$Q_4 = m H_v$

EF
$Q_5 = m C_{بخار} (T_2 - T_1)$

BC : $Q = m H_f$

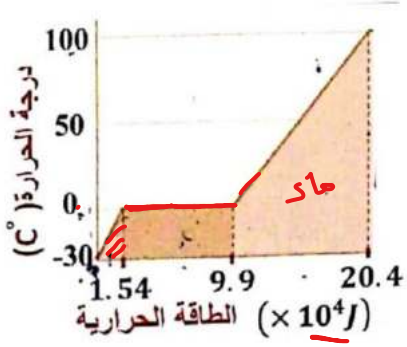
$(395700 - 61700) = 1 \times H_f$

$H_f =$ J/kg

DE: $Q = m H_v$

$3\,07300 - 813700 = 1 \times H_v$

$H_v =$ J/kg



3- اعتمادا على منحنى الحرارة المجاور لتسخين كتلة من الجليد ، ما كتلة الجليد المستخدمة ؟

- 0.25 kg ☑
- 1.0 kg ☐
- 0.50 kg ☐
- 0.50 kg ☐

$Q = m C (T_2 - T_1)$

$1.54 \times 10^4 = m \times 2060 (0 - -30)$

$m = 0.25$ kg

القانون الأول للديناميكا الحرارية

التغير في الطاقة الحرارية لجسم ما يساوي الطاقة الحرارية التي يكتسبها الجسم مطروحًا منها الشغل الذي يبذله الجسم.

$$\Delta U = Q - W$$

درجة الحرارة ثابتة → $\Delta U = 0$

وعاء صلب (حجم ثابت) → $W = 0$

النظام لم يكتسب أو يفقد طاقة → $Q = 0$

يتم نقل كمية معينة من الطاقة عن طريق الحرارة إلى نظام. الشغل الكلي الذي يقوم به النظام هو (50 J) بينما الزيادة في طاقته الداخلية هي (20 J). ما مقدار الحرارة الكلية؟

$+30J$ $-30J$ $+70J$ $-70J$

$W = 50J$

$\Delta U = 20J$

$Q = ?$

$\Delta U = Q - W$

$20 = Q - 50$

$Q = 70J$

11- يوضع غاز في وعاء صلب ويتم تزويده (100 J) من الطاقة الحرارية ،

ما الشغل المبذول للغاز وما التغير في الطاقة الداخلية لهذا الغاز ؟

$W = 0$

$\Delta U = Q = 100J$

- ☐ الشغل المبذول (0.0 J) والتغير في الطاقة الداخلية (0.0 J)
- ☐ الشغل المبذول (100 J) والتغير في الطاقة الداخلية (100 J)
- ☑ الشغل المبذول (0.0 J) والتغير في الطاقة الداخلية (100 J)
- ☐ الشغل المبذول (100 J) والتغير في الطاقة الداخلية (0.0 J)

Q.12	State Boyle's law as PV = constant or P1V1 = P2V2, at constant temperature. State Charles's law as V/T = constant or $(V_1/T_1) = (V_2/T_2)$, at constant pressure where T is measured in Kelvin.

قانون بويل

علاقة عكسية بين الحجم والضغط عندثبات درجة الحرارة

$P_1V_1 = P_2V_2$ = ثابت

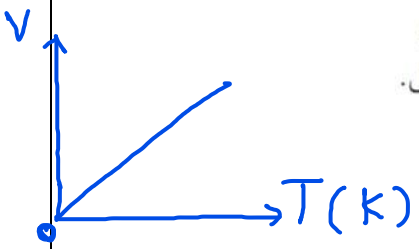
تأمل حاوية من الغاز يتم حفظها في درجة حرارة معينة. إذا قمت بتصغير الحجم،ما الذي قد يحصل لضغط الغاز؟ سيكون هناك تصادمات أكثر بين جدران الحاوية وبذلك سيزداد الضغط. وبشكل مماثل، إذا قمت بزيادة الحجم لنفس العينة من الغاز وبثبوت درجة الحرارة، سيكون هناك عدد أقل من التصادمات وبالتالي يقل الضغط. هذه العلاقة العكسية بين الحجم والضغط قام باكتشافها الكيميائي والفيزيائي روبرت بويل في القرن السابع عشر. لأن حاصل ضرب المتغيرات المتناسبة ببعضها عكسيًا عبارة عن ثابت، فإن قانون بويل يمكن كتابته كالتالي

$$PV = \text{ثابت أو } P_1V_1 = P_2V_2$$

قانون شارل

علاقة طردية بين الحجم ودرجة الحرارة بالكلفن عندثبات الضغط

$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ = ثابت



بعد اكتشاف بويل بحوالي 100 عام، قام جاك شارل بتبريد الغاز ووجد أن الحجم يتقلص بمقدار $\frac{1}{273}$ من حجمه الأصلي لكل درجة حرارة في عملية التبريد وهي علاقة خطية. في ذلك الوقت، لم يتمكن شارل من تبريد الغازات إلى درجات حرارة منخفضة جدًا كالتي يمكن تحقيقها في المختبرات الحديثة اليوم. ومن أجل التوصل لأقل حدود ممكنة في درجات الحرارة، قام بتمديد أو استنباط، مخطط لبياناته حتى وصلت إلى هذه الدرجات. هذا الاستنباط يقترح أنه إذا تم تخفيض درجة الحرارة لتصل إلى $-273°C$ فإن الغاز سيكون حجمه صفرًا. يُطلق على درجة الحرارة التي يكون فيها حجم الغاز صفرًا الصفر المطلق ويتم تمثيله بالصفر على مقياس درجة الحرارة بالكلفن.

هذه التجارب تشير إلى أنه تحت ضغط ثابت، حجم عينة من الغاز تتغير أو تتناسب طرديًا مع درجة الحرارة بوحدة الكلفن والنتيجة تدعى الآن قانون شارل. ويمكن كتابته كالتالي $\frac{V}{T}$ = ثابت أو $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$.

عندما تنخفض درجة حرارة علبة فلزية مغلقة، يقل الضغط داخل العلبة، ما سبب ذلك؟

يقل عدد الجزيئات داخل العلبة. ✗

تقل سرعة حركة الجزيئات فيقل عدد اصطداماتها بجدار العلبة. ✓

تصبح الجزيئات أخف فيقل تأثيرها على جدار العلبة. ✗

يصبح تتصادم الجزيئات مع جدار العلبة أكثر من تصادمها مع بعضها البعض. ✗

ينص على أنه عند ثبات درجة الحرارة يتناسب حجم الغاز عكسيا مع ضغطه ...

- [x] قانون بويل
- [ ] قانون كلفن
- [ ] قانون شارل
- [ ] قانون نيوتن

غاز حجمه $70cm^3$ عند ضغط 100 pa ، ماحجمه عند ضغط 200 pa بنفس الوحدة مع ثبات درجة حرارته

P_2 $V_2=?$ P_1 V_1

$P_1V_1 = P_2V_2$

$100 \times 70 = 200 \times V_2$

$V_2 = 35 \ cm^3$

- [ ] 15
- [x] 35
- [ ] 140
- [ ] 210

يتناسب حجم الغاز طرديا مع درجة الحرارة عند ثبات الضغط

- [ ] قانون بويل
- [x] قانون شارل
- [ ] قانون جاي لوساك
- [ ] قانون حفظ الطاقة

$\rightarrow \frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$ ← القانون العام للغازات

$PV = nRT$

$L \div 1000 = m^3$

Q.13 | Solve problems on gases by applying the different gas laws

قوانين الغاز عينة من غاز الأرجون حجمها 20.0 L درجة حرارتها 273 K عند ضغط جوي (101.3 kPa). إذا انخفضت درجة الحرارة إلى 120 K وازداد الضغط إلى 145 kPa.

a. ما الحجم الجديد لعينة الأرجون؟

b. أوجد عدد مولات ذرات الأرجون في العينة.

c. أوجد كتلة عينة الأرجون. الكتلة المولية (*M*) للأرجون هي 39.9 g/mol.

P الضغط Pa

V الحجم m^3

n عدد المولات = الكتلة بالجرام m / الكتلة المولية M

T : درجة الحرارة بالكلفن

$R = 8.31 \ Pa.m^3/mol.K$

$V_1 = 20L$ $T_1 = 273K$ $P_1 = 101.3 \ kPa$

$V_2 = ?$ $T_2 = 120k$ $P_2 = 145 \ kPa$

a) $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$ $\frac{101.3 \times 20}{273} = \frac{145 \times V_2}{120}$ $V_2 = 6.14L$

b) $P_1V_1 = nRT$ $(101.3 \times 10^3)\left(\frac{20}{1000}\right) = n \times 8.31 \times 273$ $n = 0.89 mol$

c) $n = \frac{m}{M}$ $0.89 = \frac{m}{39.9}$ $m = 35.6 \ g$

P x10³ V

عينة من النيتروجين حجمها $(0.080m^3)$ عند ضغط جوي $(101.3kPa)$ ، إذا كان عدد مولات العينة $(3.0\ mol)$. n.

ما درجة حرارة عينة النيتروجين؟ $(R = 8.31\ Pa.m^3/mol.K)$ T = ?

271°C **271 K** **325°C** **325 K**

$$PV = nRT$$

$$101.3 \times 10^3 \times 0.080 = 3.0 \times 8.31 \times T$$

$$T = 325\ K$$

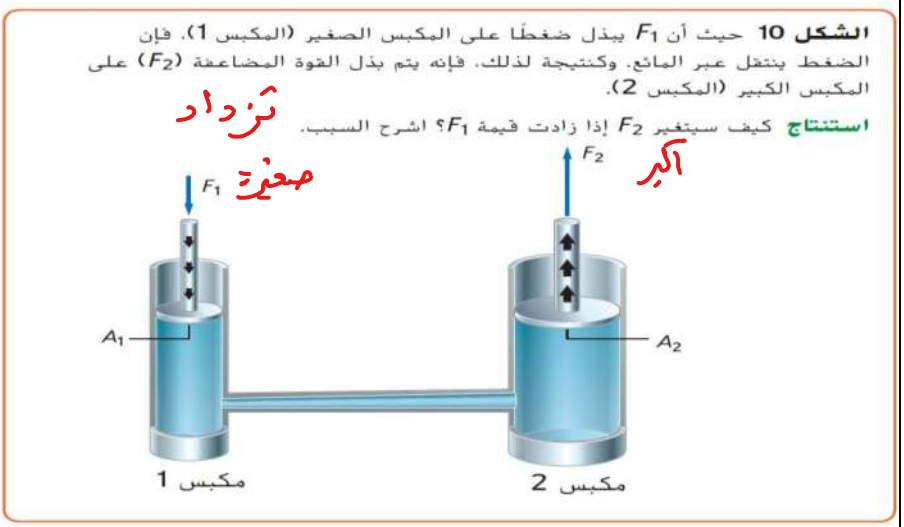
325 - 273 = 52°C

Q.14 | Recall Pascal's principle.

مبدأ باسكال بليز باسكال، هو فيزيائي فرنسي وجد أن الضغط على نقطة في المائع تعتمد على عمقها في المائع وغير مرتبطة بشكل الوعاء الذي يوجد فيه المائع. كما أشار إلى أن أي تغير في الضغوط المطبقة على أي نقطة من المائع المحصور في وعاء يُنقل كاملاً بالتساوي إلى جميع أجزاء المائع وجدران الوعاء الحاوي له. حقيقة معروفة الآن باسم **مبدأ باسكال.** في كل مرة تضغط على أنبوب معجون أسنان مفتوح، تقوم بتطبيق مبدأ باسكال. ينتقل الضغط الذي تمارسه أصابعك على أسفل الأنبوب خلال معجون الأسنان وتجبر المعجون على الخروج من الأعلى. وبالمثل، فإن الضغط على أحد نهايتي بالون مملوء بالمائع، فإن النهاية الأخرى للبالون تنتفخ.

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$



القوة المبذولة من قبل الرافعة الهيدروليكية

القوة المبذولة من قبل المكبس الثاني تساوي القوة المبذولة من قبل المكبس الأول مضروبًا في نسبة مساحة المكبس الثاني إلى مساحة المكبس الأول.

$$F_2 = F_1 \frac{A_2}{A_1}$$

$F_1 = 55\ N$ $A_1 = 0.015\ m^2$

$F_2 = ?$ $A_2 = 2.4\ m^2$

.25 فني ميكانيكي يبذل قوة مقدارها 55 N على مكبس هيدروليكي مساحة مقطعه العرضي $0.015\ m^2$ لرفع سيارة صغيرة. فإذا كانت مساحة المقطع العرضي للمكبس الذي تستقر عليه السيارة مقدارها $2.4\ m^2$. ما وزن السيارة؟

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{A_1}{A_2} \qquad \frac{55}{F_2} = \frac{0.015}{2.4} \qquad F_2 = 8800\ N$$

ما كتلة السيارة؟

$$F_g = mg \qquad m = \frac{8800}{9.8} = \quad kg$$

F_1 F_2

رافعة هيدروليكية تنتج عند المكبس الثاني قوة(1030 N) باستخدام قوة (45 N) على المكبس الأول، إذا كانت مساحة المكبس الثاني للرافعة ($0.80\ m^2$ A_2)، ما مساحة المكبس الأول للرافعة؟ $A_1 = ?$

$0.052\ m^2$ $19.1\ m^2$ $27.5\ m^2$ $0.035\ m^2$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{A_1}{A_2} \qquad \frac{45}{1030} = \frac{A_1}{0.80} \qquad A = 0.035\ m^2$$

Q.16 | Apply the equation (P = ρgh) to calculate the pressure exerted by a column of fluid on a body where ρ is the density of the fluid, g is the gravitational acceleration, and h is the height of the column of fluid.

$P = \frac{F}{A}$ ← القوة (N) / المساحة (m^2) ← الضغط

$Pa = N/m^2$

$P = \rho h g$ ← الضغط Pa / الكثافة kg/m^3 / العمق (m)

68. **خزانات المياه** إذا كان عمق الماء خلف سد 17 m.
ما مقدار ضغط الماء في المواضع التالية؟

$\rho = 1000\ kg/m^3$

a. قاعدة السد

b. على عمق 4.0 m من سطح الماء

(a) $P = \rho h g = 1000 \times 17 \times 9.8 =$ Pa

(b) $P = 1000 \times 4 \times 9.8 =$ Pa

تستخدم المعادلة ($P = X g h$) لحساب ضغط عمود من مائع على جسم ما،

ماذا يمثل الرمز X في المعادلة؟

كثافة المائع. ارتفاع عمود المائع. حجم المائع. وزن المائع

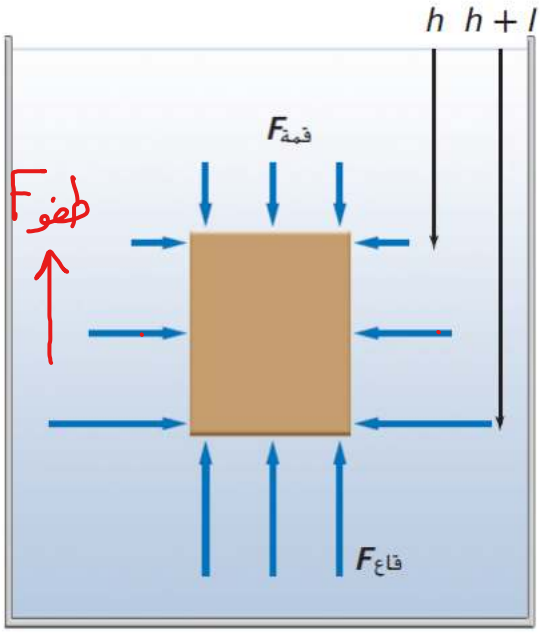
أي الآتية وحدة صحيحة للضغط؟

$Pa = N/m^2 = N.m^{-2}$

kN	$N.m^2$
$N\ m^{-1}$	$N.m^{-2}$

Q.17	Define the buoyant force as the upward force exerted by a fluid on any immersed object due to the increase in pressure with increasing depth.

قوة الطفو



الشكل 12 يؤثر المائع بقوة إلى أعلى في قاع الجسم المغمور أكبر من القوة المؤثرة إلى أسفل في السطح العلوي للجسم. محصلة القوة نحو الأعلى تسمى قوة الطفو.

الوزن $F_g = m_{جسم} g$

$F_g = \rho_{جسم} V_{جسم} g$

$F_{طفو} = m_{مائع مزاح} g$

$F_{طفو} = \rho_{مائع} V_{مائع مزاح} g$

5

قوة الطفو

قوة الطفو الواقعة على جسم ما تساوي وزن المائع الذي يزيحه الجسم، أي ما يعادل كثافة المائع المتدفق عند غمر جسم ما مضروبًا في حجم الجسم وفي تسارع الجاذبية الأرضية.

$$F_{الطفوية} = \rho_{المائع} Vg$$

فسر لماذا يكون الوزن الظاهري للمغمور في الماء أقل من وزنه الحقيقي ؟

مبدأ برنولي　　قانون بويل　　مبدأ ارخميدس　　مبدأ باسكال

الجسم

الجسم الطافي

$F_g = F_{طفو}$

$\rho_{جسم} V_{جسم كله} = \rho_{ماء} V_{جزء مغمور}$

$F_{net} = 0$

مغمور تماما في ماء

لأسفل $F_g = \rho_{جسم} V g$

لأعلى $F_{طفو} = \rho_{ماء} V g$

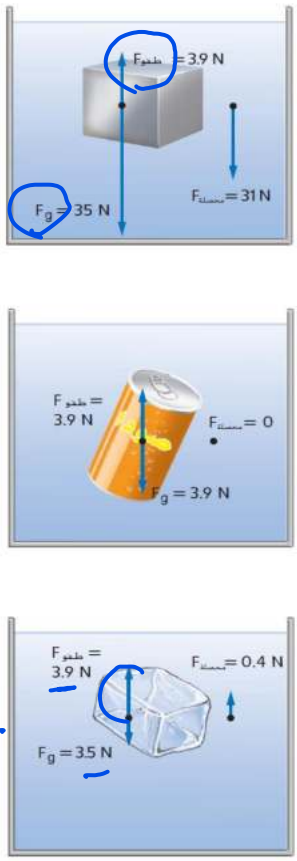
محصلة القوة (الوزن الظاهري) $F_{net} = (\rho_{جسم} - \rho_{ماء}) V g$

Q.18 | **Analyze the forces acting on an object immersed in a fluid and calculate the net force (F net = Fg - Fbuoyant) to predict whether it will float, sink, or remain in its place (neutral buoyancy).**

الشكل 13 تؤخذ جميع القوى المؤثرة على جسم ما بعين الاعتبار عندما يراد تحديد فيما إذا كان الجسم سيغوص أم سيطفو.

قم بوصف الظروف التي سيطفو الجسم فيها.

■ قوة الطفو

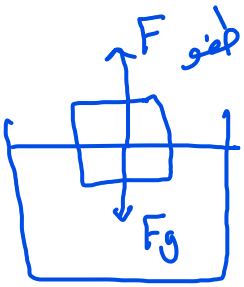


الغوص يبلغ وزن قالب الفولاذ 35 N وهو أكبر من قوة الطفو يوجد محصلة قوة محصلة متجهة نحو الأسفل. لذلك سيغوص القالب. محصلة القوة المتجهة نحو الأسفل أقل من وزن الجسم الحقيقي. جميع الأجسام في السائل، حتى التي تغوص، لها قوة محصلة (الوزن الظاهري) أقل من القوة المحصلة عندما يكون الجسم في الهواء

متعادل يبلغ وزن عبوة الصودا 3.9 N. وهذا يساوي وزن الماء المزاح. لذلك، لا يوجد قوة محصلة وستبقى العبوة في الماء أينما وضعت. يقال لدينا طفو متعادل.

الطفو يبلغ وزن مكعب الجليد 3.5 N وهو أقل من قوة الطفو. لذلك سيتأثر المكعب بقوة محصلة للأعلى وسيرتفع مكعب الجليد. سيطفو الجسم إذا كانت كثافته أقل من كثافة المائع الذي يوضع فيه.

ملاحظة: متجهات القوة ليست مرسومة وفق مقياس رسم.



Q.19 | Solve problems involving buoyancy, Archimedes principle, and floating or sinking of an object in a fluid.

$\rho_{ماء} = 1000\ kg/m^3$

مبدأ أرخميدس حجر بناء من الجرانيت مكعب الشكل حجمه $(1.00\times10^{-3}\ m^3)$ مغمور في الماء. كثافة الجرانيت هي $2.70\times10^3\ kg/m^3$. $\rho_{جسم}$

a. ما مقدار قوة الطفو المؤثرة على الحجر؟ ←

b. ما القوة المحصلة أو الوزن الظاهري للحجر؟

(a) $F_{طفو} = \rho_{ماء} V g = 1000\times1\times10^{-3}\times9.8 = 9.8\ N$ لأعلى

(b) $F_{net} = (\rho_{جسم} - \rho_{مائع}) V g = (2.70\times10^3 - 1000)\times1\times10^{-3}\times9.8$

$=$ N لأسفل

يظهر الشكل بالونا مملوءا بغاز الهيليوم يحمل ثقلا يرتفع إلى أعلى بسبب قوة دفع الهواء، إذا كان حجم بالون الهيليوم $(1.25\ m^3)$ وكثافة الهليوم $(0.18\ kg/m^3)$ وكثافة الهواء $(1.3\ kg/m^3)$. ما قوة دفع الهواء على البالون؟

1.6 N | 16 N | 116 N | 11.6 N

$F_{طفو} = \rho_{هواء} V g$

$= 1.3 \times 1.25 \times 9.8 = 16\ N$

V Fg

غمرت صخرة في الماء، إذا كان وزن الصخرة (75 N) في الهواء وحجمها $(2.1\times10^{-3}\ m^3)$.

ما مقدار القوة المحصلة المؤثرة في الصخرة (الوزن الظاهري)؟

2.4 N | 54 N | 24 N | 45 N

$F_{طفو} = \rho_{ماء} V g$

$= 1000\times2.1\times10^{-3}\times9.8$

$= 20.58\ N$

لأسفل $F_{net} = F_g - F_{طفو}$

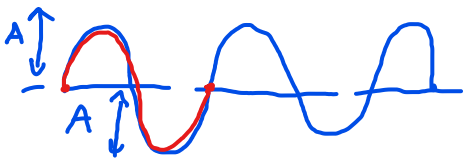
$= 75 - 21$

$= 54\ N$

Q.20 | **Define periodic motion and the quantities associated with it like period and amplitude**

إن حركة جسم فلزي مثبت في الطرف الحر لزنبرك معلق رأسيًا إلى أعلى وإلى أسفل وحركة أوتار الغيثارة المهتزة وحركة أغصان الشجر المتمايلة في مهب الريح تشبه إلى حد ما حركة البندول البسيط. وهذا النوع من حركة هذه الأجسام وغيرها تعد من الأمثلة على **الحركة الدورية.** ← حركة تكرر نفسها على فترات مساوية من الزمن

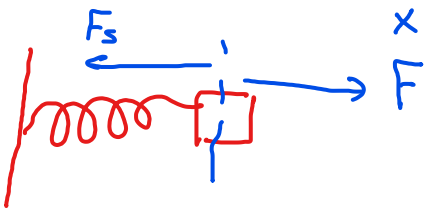
في الأمثلة السابقة وفي جميع الأجسام التي تتحرك حركة دورية منتظمة تكون محصلة القوى المؤثرة في الجسم صفرًا عند موضع ما. ويكون الجسم عندها في حالة اتزان. وعند سحب الجسم المهتز بعيدًا من موضع الاتزان تصبح محصلة القوى المؤثرة فيه لا تساوي صفرًا. وتعمل محصلة القوى هذه على إعادة الجسم المهتز إلى موضع اتزانه. يُعرف **الزمن الدوري** (T) بأنه الزمن الذي يستغرقه جسم لعمل دورة كاملة من الحركة. تُعرف **سعة أهتزاز الحركة A** بأنها الحد الأقصى للمسافة لإزاحة الجسم على أحد جانبي موضع الاتزان.



Q.21 | **Define simple harmonic motion**

الحركة التوافقية البسيطة في **الشكل 1**، تتناسب القوة التي يؤثر بها زنبرك طرديًّا مع استطالته. فإذا سحبتَ الكتلة إلى أسفل وتركتها، فإنها سترتد صعودًا وهبوطًا حول موضع الاتزان. وإذا كانت القوة المحصلة التي تعيد الجسم المهتز إلى موضع اتزانه تتناسب طردًا مع إزاحة الجسم وبإتجاه معاكس فإن الحركة الناتجة تسمى **الحركة التوافقية البسيطة.**

① ② ① ←



$F = k\,x$ ← القوة الخارجية

قانون هوك

القوة المؤثرة في زنبرك تساوي حاصل ضرب ثابت الزنبرك في استطالته أو انضغاطه من موضع اتزانه.

$$F_s = -kx$$

- F_s: قوة الزنبرك (N) — قوة الزنبرك تعاكس إزاحة الزنبرك
- k: ثابت الزنبرك N/m
- x: التغير في الطول ($L_f - L_i$) (m)

1. ما مقدار ثابت زنبرك يستطيل بمقدار 12 cm عندما يُعلَّق به جسم يزن 24 N؟

$k = ?$

$X = 12\,cm \div 100 = 0.12\,m$

$F = 24\,N$

$F = k\,x$

$24 = k \times 0.12$

$k = \frac{24}{0.12} = 200\ N/m$

$PE = \frac{1}{2} k x^2$

2. ينضغط زنبرك ثابته $k = 144$ N/m بمقدار 16.5 cm. كم تبلغ طاقة الوضع المرونية للزنبرك؟

$X = 16.5\,cm \div 100 = 0.165\,m$

$PE = \frac{1}{2} k x^2$

$PE = \frac{1}{2} \times 144 \times 0.165^2$

$PE =$ J

$x = ?$ k

3. إذا كان ثابت زنبرك 56 N/m. ما مقدار استطالته عندما تُعلَّق كتلة تزن 18 N من طرفه؟

F

$F = k\,x$

$18 = 56 \times X$

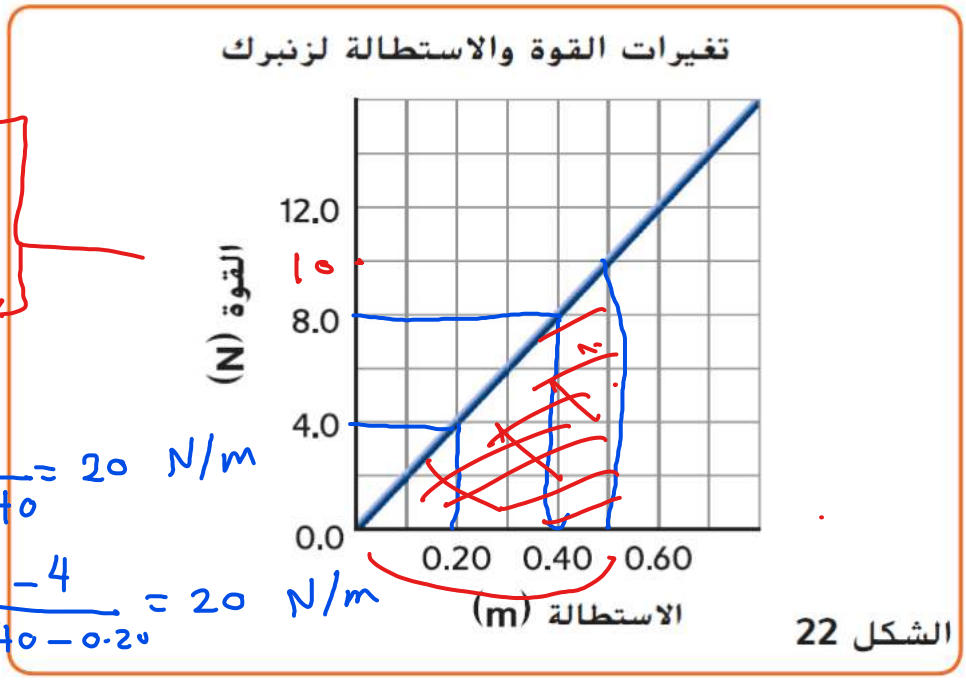
$X = \frac{18}{56} =$ m

Q.23 | Calculate, from a force-extension graph for a spring, the slope as the spring constant and the area under the curve as the elastic potential energy for the spring

48. مُثّلت بيانات مقدار القوة والاستطالة لزنبرك في الرسم البياني الوارد في **الشكل 22**.

a. أوجد ثابت الزنبرك؟

b. أوجد طاقة الوضع المرونية للزنبرك عندما يستطيل 0.50 m؟



الشكل 22

ثابت الزنبرك k = الميل

المساحة أسفل المنحنى = طاقة الوضع المرونية

(a) $k = \frac{F}{x} = \frac{8}{0.40} = 20$ N/m

k = الميل $= \frac{8-4}{0.40-0.20} = 20$ N/m

(b) $PE = \frac{1}{2}bh$

$= \frac{1}{2} \times 0.50 \times 10 = 2.5$ J

$PE = \frac{1}{2}kx^2$

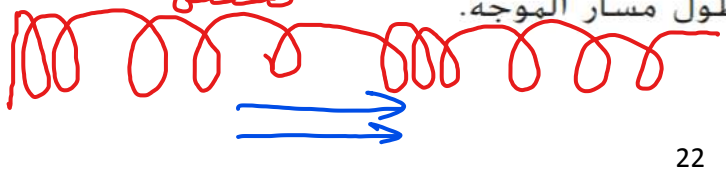
$= \frac{1}{2} \times 2 \times 0.50^2$

$= 2.5$ J

Q.24 | Differentiate between transverse, longitudinal and surface waves with examples

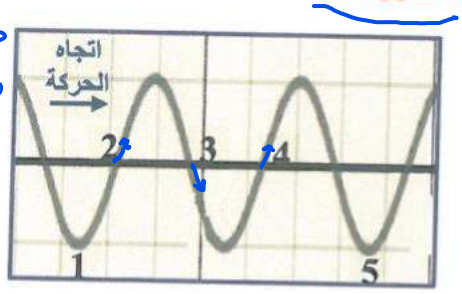
الموجات المستعرضة إنّ **الموجة** هي اهتزازة مفردة أو اضطراب ينتقل عبر وسط ما. في الجزء الأيمن من **الشكل 7**، تُحدث الموجة اضطرابًا في الحبل في الاتجاه العمودي، ولكن تنتقل الموجة أفقيًا. تُسمى الموجة التي تُحدث اضطرابًا في الجسيمات الموجودة في الوسط عموديًا على اتجاه حركتها **الموجة المستعرضة**. وإذا استمرت الاهتزاز بمعدل ثابت، فستنشأ **موجة دورية**.

الموجات الطولية عندما تضغط لفات زنبرك بشكل متراص ثم تتركها فجأة، تتشكل موجة أو نبضة تنتشر في اتجاه اهتزاز حلقات زنبرك نفسه، في كلا الاتجاهين. وتسمى الموجات التي تنتشر بهذه الطريقة **الموجات الطولية** لأن الاضطراب ينتشر في اتجاه حركة الموجة نفسها. ومن الأمثلة الأخرى عليها موجات الصوت حيث تنضغط الجسيمات وتتمدد بالتناوب على طول مسار الموجة.



13- يظهر الشكل المجاور موجة تنتشر في حبل ، أي النقاط على الحبل لها الطور نفسه؟

موجة مستعرضة



- ☐ النقطتان 1 و 3
- ☐ النقطتان 2 و 3
- ☑ النقطتان 2 و 4
- ☐ النقطتان 1 و 5

14- في الشكل المجاور ، ما نوع الموجة المنتشرة في الزنبرك و ما اتجاه انتشارها؟

طولية

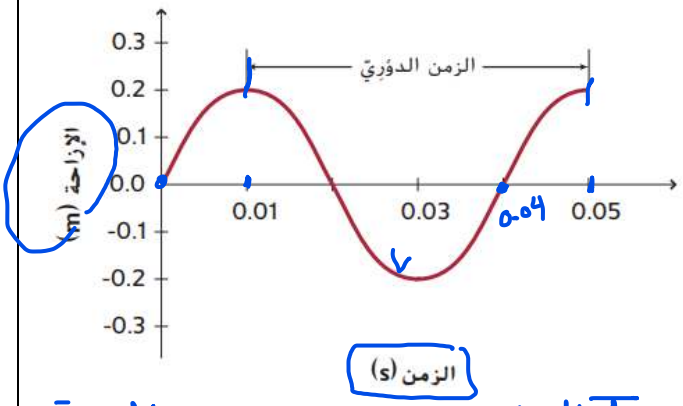
- ☐ طولية وتنتشر باتجاه اليمين
- ☐ مستعرضة و تنتشر باتجاه اليمين
- ☐ طولية و تنتشر باتجاه اليسار
- ☐ مستعرضة و تنتشر باتجاه اليسار

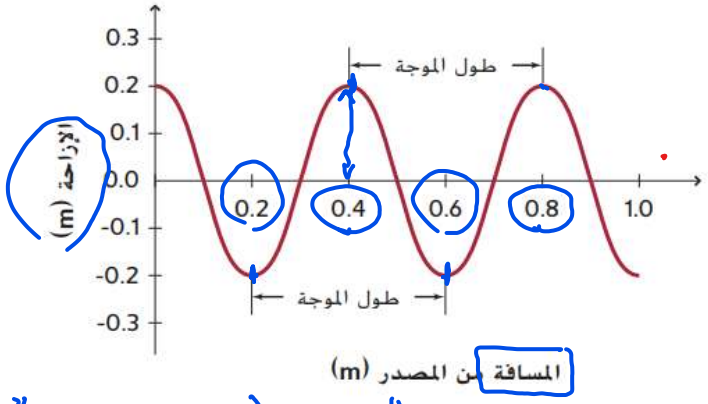
$V = \frac{x}{t} = \lambda \times f$

السرعة (m/s) — المسافة — الزمن (s) — الطول الموجي (m) — التردد (Hz)

Q.25 Use the displacement versus distance and displacement versus time graphs to find the wave properties like wavelength, period, frequency, amplitude and speed

$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.04} = 25\ Hz$





السعة $A = 0.2m$ — الزمن الدوري $T = 0.04s$ — $\lambda = 0.4m$

$V = \lambda \times f = 0.4 \times 25 = 10\ m/s$

خصائص الموجة يبلغ تردد موجة صوتية 192 Hz وتقطع مسافة بطول ملعب كرة قدم يصل إلى 91.4 m خلال 0.271 s.

$f = 192\ Hz$ — $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{192}\ s$

a. ما سرعة الموجة؟

b. ما الطول الموجي لهذه الموجة؟

c. ما الزمن الدوري للموجة؟

d. إذا تغيّر التردد إلى 442 Hz، فكم سيبلغ طول الموجة الجديد والزمن الدوري الجديد؟

(a) $V = \frac{x}{t} = \frac{91.4}{0.271} = 337\ m/s$

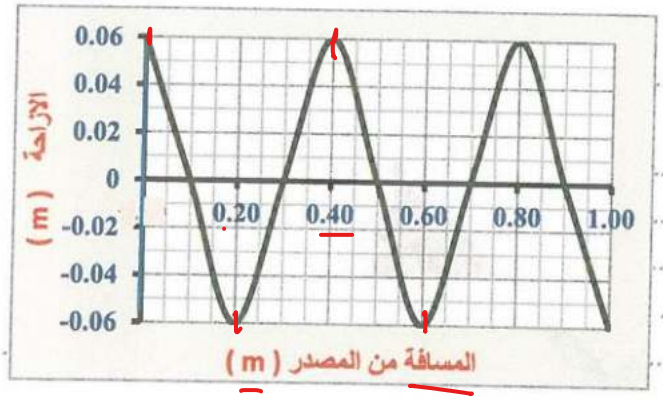
(b) $V = \lambda \times f$

$\lambda = \frac{V}{f} = \frac{337}{192} = 1.76m$

(c) $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{192}$

$T = 5.2 \times 10^{-3}\ s$

يظهر الرسم البياني المجاور انتشار حركة موجية في حبل ناتجه من مصدر تردده (25 Hz).



- ما طول الموجة المنتشرة في الحبل ؟

- احسب سرعة انتشار الموجة في الحبل .

f

$\lambda = 0.40\,m$

$V = \lambda \times f$

$V = 0.40 \times 25$

$V = 10\ m/s$

$A = 0.06\,m$

$\lambda = 0.40\ m$