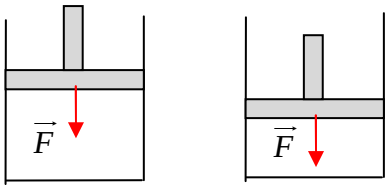
فيزياء تمارين 05	الشغل والطاقة الداخلية	الأولى باك

التمرين 02

1. ندرس تغير الطاقة الداخلية لغاز داخل أسطوانة .الأسطوانة مغلقة بواسطة مكبس. نغطي الأسطوانة والمكبس بمادة تمنع كل انتقال للحرارة بين الغاز والوسط الخارجي.
نطبق قوة ثابتة $\vec{F}$ شدتها F=100N ، فيدخل المكبس في الأسطوانة بالمسافة d=20cm .
1.1. هل تتغير الطاقة الداخلية للغاز أثناء هذا التحول ؟ علل الجواب.
1.2. إذا كان الجواب على السؤال السابق بالإيجاب ، أحسب قيمة هذا التغير.



2. تحتوي أسطوانة على غاز كامل ،يمكن مكبس من تغيير حجم الغاز في الأسطوانة .
تعرف الحالة الأصلية للغاز بضغطه $P_0=10^5$ Pa وحجمه $V_0=1L$ ودرجة حرارته $T_0=300°K$ ونعتبر المكبس وجوانب الأسطوانة عازلة للطاقة الحرارية.
نضع على المكبس الذي مساحته $S=20cm^2$ جسما كتلته m=40kg فينضغط الغاز وتصير درجة حرارته $T_1=540°K$. استنتج تغير الطاقة الداخلية للغاز أثناء هذا التحول ، نعطي g=10N/kg .

فيزياء تمارين 05	الشغل والطاقة الداخلية	الأولى باك

التمرين 03

نأخذ $g=10N.kg^{-1}$.

1. ينزل راكب دراجة ، بالسرعة الثابتة $v=36Km/h$ ،منحدرا مائلا بالزاوية $\alpha=5°$.كتلة المجموعة المكونة من الراكب ودراجته $m=90Kg$.
   1.1. أحسب تغير الطاقة الميكانيكية خلال المدة $\Delta t=1s$.
   1.2. أحسب كمية الحرارة المبددة بالاحتكاك على مستوى السنادين و الحتار خلال المدة $t=10s$.

2. نعتبر سيارة كتلتها مع السائق $m=900kg$ ، نازلة على طريق مستو ،محركها لا يشتغل ، طول المسار المقطوع $L=1,2km$ ، وميل الطريق 6% ، حركة السيارة تمت بسرعة ثابتة $v=60km.h^{-1}$.
   حدد قيمة زيادة الطاقة الداخلية للمجموعة { السيارة مع سائقها + محيط السيارة } الناتج عن قوى الاحتكاك أثناء هذه الحركة.
   الميل 6% يعني أن الطريق تنزل ب 6m كلما قطع المتحرك المسافة 100m .

فيزياء تمارين 05	الشغل والطاقة الداخلية	الأولى باك

التمرين 04

نعتبر خيالا كتلته m=5,0kg يمكنه الانتقال فوق سكتين موجهتين وفق الخط الأكبر ميلا لمستوى مائل .لإيصال الخيال إلى الهدف B الذي يوجد على ارتفاع H=2,0m من المستوى الأفقي ،نرسله بسرعة v_A=7,0m/s .

1. باعتبار الاحتكاكات مهملة ، بين أن الخيال يمكنه أن يصل إلى الهدف.
2. في الواقع ، يصل الخيال إلى موضع C يرتفع عن المستوى الأفقي ب h =1,9m .
   2.1. لماذا لم يصل الخيال إلى الهدف.
   2.2. ما قيمة تغير الطاقة الداخلية للخيال.

نعتبر أن التبادل الطاقي بين الخيال والوسط الخارجي لا يتم إلا بالشغل .

فيزياء تمارين 05	الشغل والطاقة الداخلية	الأولى باك

التمرين 06

نعتبر آلة حرارية (آلة بخارية) ، تستعمل جسما مائعا الماء لإنجاز التبادلات الحرارية بين منبع ساخن S_1 ومنبع بارد S_2 مكثف وتمنح الطاقة بالشغل للوسط الخارجي.

اشتغال هذه الآلة حلقي ، يعني أن الجسم المائع يعود إلى حالته البدئية عند نهاية التحول.

يمنح المنبع الساخن S_1 طاقة قيمتها 1000J للماء المائع وها الأخير يعيد 750J للمنبع البارد S_2 .

1. عين الطاقة المكتسبة Q_1 والطاقة الممنوحة Q_2 من طرف الجسم المائع بالانتقال الحراري.
2. عين تغير الطاقة الداخلية للجسم المائع خلال ها التحول الحلقي.
3. عين إشارة وقيمة الطاقة W المتبادلة مع الجسم المائع بالشغل.
4. أنجز الحصيلة الطاقية للجسم المائع واستنتج قيمة الطاقة الميكانيكية E_m الناتجة عن اشتغال الآلة خلال حلقة واحدة.
5. أوجد القدرة P لهذه الآلة علما أنها تنجز 3500 حلقة في الدقيقة.
6. المردود η لآلة بخارية هو خارج الطاقة الميكانيكية التي تنتجها الآلة والطاقة التي تكتسبها من المنبع الساخن خلال حلقة واحدة.أحسب قيمة مردود هذه الآلة. استنتج .

فيزياء حلول 05	الشغل والطاقة الداخلية	الأولى بكالوريا

حل التمرين 02

1.

1.1. في هذه العملية ، اكتسب الغاز طاقة على شكل شغل ، طاقته الداخلية تتزايد وتتمظهر هذه الطاقة بزيادة درجة حرارته.

1.2. يساوي تغير الطاقة الداخلية للغاز قيمة الشغل المكتسب :

$$\Delta U = W = +F.d$$

$$\Rightarrow \Delta U = +100 \times 20.10^{-2} = +2J$$

2. الضغط البدئي للغاز : $P_0=10^5$ Pa وهو ضغط الهواء الجوي على المكبس.

الضغط النهائي للغاز يساوي مجموع ضغط الهواء الجوي وضغط الكتلة على المكبس : $P_2 = \frac{mg}{s} + P_0$.

تعبير شغل قوى الضغط المطبقة على الغاز : $W = -P_2(V_2 - V_1)$.

تعبير الحجم النهائي V_1 : $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \Rightarrow V_2 = \frac{P_1T_2}{P_2T_1}.V_1$.

نستنتج : $W = -P_2(\frac{P_1T_2}{P_2T_1}.V_1 - V_1) \Rightarrow W = -V_1(\frac{P_1T_2}{T_1} - P_2)$.

$\Delta U = W + Q$ التحول يتم دون تبادل حراري إذن $\Delta U = W$.

$$\Delta U = -V_1(\frac{P_1T_2}{T_1} - P_2)$$

تطبيق عددي :

$$\Delta U = -1.10^{-3}(\frac{10^5 \times 540}{300} - (\frac{40 \times 10}{20.1^{-4}} + 10^5))$$

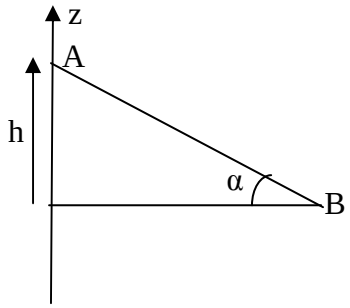
$$\Delta U = -1.10^{-3} \times 10^5(1,8-3) \Rightarrow \Delta U = +120J$$

حل التمرين 03

1.

1.1. تعبير تغير الطاقة الميكانيكية : $\Delta E_m = \Delta E_c + \Delta E_{pp}$.

بما أن السرعة ثابتة $\Delta E_c = 0$. و $\Delta E_m = \Delta E_{pp}$.



$$\Delta E_{pp} = E_{pp(B)} - E_{pp(A)} = mg(z_B - z_A) = -mg.h$$

$$\Delta E_m = -mgh$$

$$h = AB\sin\alpha = v.\Delta t.\sin\alpha \Rightarrow \boxed{\Delta E_m = -mg.v.\Delta t.\sin\alpha}$$

تطبيق عددي : $\Delta E_m = 90\times10\times\frac{36.10^3}{3600}\times1\times\sin 5 = 748,4J$.

1.2. يساوي تغير الطاقة الميكانيكية شغل قوى الاحتكاك :

$$\Delta E_m = W(\vec{f}) \Rightarrow W(\vec{f}) = -10\times784,4 = -7844$$

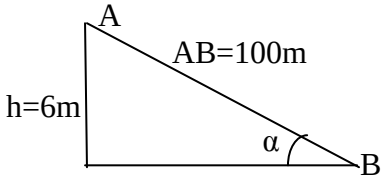
كمية الطاقة الحرارية المبددة : $Q = \left|W(\vec{f})\right| \Rightarrow Q = 7844J$.

2. تعبير الطاقة الكلية للمجموعة : $E=E_{pp}+E_c+U$ ، حيث E_{pp} طاقة الوضع العيانية (الثقالية في هذه الحالة) ، E_c الطاقة الحرارية و U الطاقة الداخلية للمجموعة.

المجموعة المدروسة معزولة إذن : $E=Cte$ أو $\Delta E=0$. نستنتج : $\Delta E_{pp}+\Delta E_c+\Delta U=0$

سرعة السيارة ثابتة ،طاقتها الحركية لا تتغير : $\Delta E_c=0$

إذن : $\Delta E_{pp}+\Delta U=0$ وبالتالي : $\Delta U= -\Delta E_{pp}$



$$\Delta E_{pp} = -mg.L.\sin\alpha \Rightarrow \boxed{\Delta U = mg.L.\sin\alpha}$$

تطبيق عددي : $\Delta U = 900\times10\times1,2.10^3\times0,06 = 108000J$

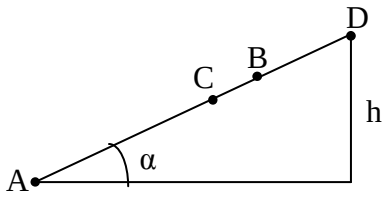
المجموعة تحول طاقة الوضع الثقالية إلى طاقة داخلية على شكل طاقة حرارية بفعل الاحتكاك بين السارة وسطح الأرض.

$$\sin\alpha = \frac{6}{100} = 0,06$$

فيزياء حلول 05	الشغل والطاقة الداخلية	الأولى بكالوريا

حل التمرين 04

1. نطبق مبرهنة الطاقة الحركية بين A و D حيث يتوقف :



$$Ec_D - Ec_A = \sum W(\vec{F}_{ext}) \Rightarrow \frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 = W(\vec{P}) + W(\vec{R})$$

$$v_D = 0 \ ; \ W(\vec{R}) = 0 \Rightarrow -\frac{1}{2}mv_A^2 = -mgh \Rightarrow h = \frac{v_A^2}{2g}$$

تطبيق عددي : $h = \frac{49}{2\times 10} = 2,45m$

النقطة B (H=2m) توجد بين النقطتين D و A ، المتحرك إذن يتجاوز النقط B .

2.

2.1. لم يصل الخيال إلى الهدف ربما بسبب الاحتكاكات بينه وبين السطح المائل.

2.2. شغل قوى الاحتكاكات يتحول إلى طاقة داخلية يخزنها الخيال على شكل طاقة حرارية :

$$\Delta U = -W(\vec{f})$$

$$\Delta E_c = W(\vec{P}) + W(\vec{R})$$

$$W(\vec{R}) = W(\vec{f}) \ ; W(\vec{P}) = -mgh$$

$$\Rightarrow W(\vec{f}) = \Delta E_c - W(\vec{P}) = -\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh$$

$$\Delta U = m(\frac{v_A^2}{2} - gh)$$

تطبيق عددي : $\Delta U = 5(\frac{49}{2} - 10\times 1,9) = 27,5J$

حل التمرين 06

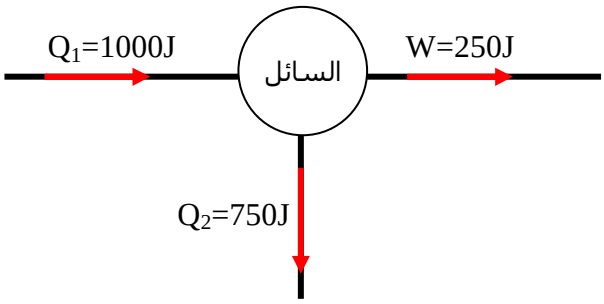
1. الطاقة الحرارية المكتسبة من طرف السائل $Q_1=1000J$ ، حيث نهمل كل تبدد للطاقة الحرارية.
الطاقة الحرارية المفقودة من طرف السائل $Q_2=-750J$ ، الإشارة السالبة تشير إلى أن هذه الطاقة مفقودة من طرف السائل.
2. التحول حلقي يعني أن الحالة البدئية للسائل هي نفسها الحالة النهائية، إذن طاقته الداخلية البدئية تساوي الطاقة الداخلية النهائية : $\Delta U=0$.
3. علاقة انحفاظ الطاقة :

$$\Delta U = W + Q_1 + Q_2$$

$$\Delta U = 0 \Rightarrow W + Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow \boxed{W = -Q_1 - Q_2}$$

تطبيق عددي : $W = -1000 + 750 = -250J$

4. يمكن تمثيل التبادلات الطاقية للسائل كالتالي :



في غياب كل ضياع للطاقة ، الطاقة الميكانيكية الناتجة تظهر على شكل شغل : $\Delta E_m=W=250J$.

5. قدرة الآلة : $P = \frac{E_m}{\Delta t} = \frac{250}{3600} \times 3500 \Rightarrow P = 1,46.10^4 W$.

6. تعبير المردود : $\eta = \frac{E_m}{Q_1}$.

تطبيق عددي : $\eta = \frac{250}{1000} \Rightarrow \eta = 0,25 \Rightarrow \eta = 25\%$.

هذا المردود يعني أن الآلة تحول 25% أي الربع فقط من الطاقة التي تكتسبها من المنبع الحراري إلى شغل ميكانيكي وهو مردود ضعيف جدا.