

حل التمرين 02

.1

1.1. في هذه العملية ، اكتسب الغاز طاقة على شكل شغل ، طاقته الداخلية تتزايد وتنمذج 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 : $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$ وهو ضغط الهواء الجوي على المكبس.

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

تعتبر شغل قوي الضغط المطبقة على الغاز : $W = -P_2(V_2 - V_1)$

تعتبر الحجم النهائي $V_2 = \frac{P_1 T_2}{P_2 T_1} V_1$

نستنتج : $W = -P_2 \left(\frac{P_1 T_2}{P_2 T_1} V_1 - V_1 \right) = -V_1 \left(\frac{P_1 T_2}{T_1} - P_2 \right)$

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

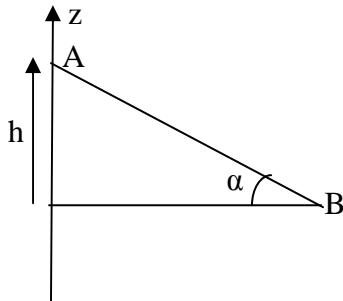
$$\Delta U = -V_1 \left(\frac{P_1 T_2}{T_1} - P_2 \right)$$

تطبيق عددي :

$$\Delta U = -1.10^{-3} \left(\frac{10^5 \times 540}{300} - \left(\frac{40 \times 10}{20.10^{-4}} + 10^5 \right) \right)$$

$$\Delta U = -1.10^{-3} \times 10^5 (1.8 - 3) \Rightarrow \Delta U = +120J$$

حل التمرين 03



.1

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

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

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

$$\Delta E_m = -mgh$$

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

$$\text{تطبيق عددي : } \Delta E_m = 90 \times 10 \times \frac{36 \cdot 10^3}{3600} \times 1 \times \sin 5^\circ = 748,4 J$$

. 1.2 . يساوي تغير الطاقة الميكانيكية شغل قوى الاحتakan :

$$\Delta E_m = W(\vec{f}) \Rightarrow W(\vec{f}) = -10 \times 784,4 = -7844$$

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

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

المجموعة المدرستة معزولة إذن : $E = Cte$ أو $\Delta E = 0$. نستنتج :

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

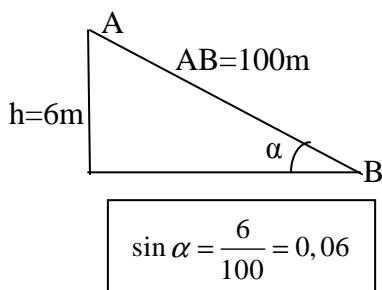
إذن : $\Delta U = -\Delta E_{pp}$ وبالتالي : $\Delta E_{pp} + \Delta U = 0$

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

$$\text{تطبيق عددي : } \Delta U = 900 \times 10 \times 1,2 \cdot 10^3 \times 0,06 = 108000 J$$

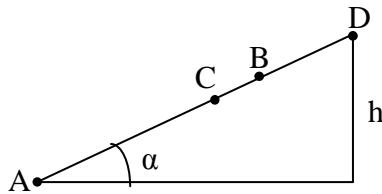
المجموعة تحول طاقة الوضع الثقالية إلى طاقة داخلية

على شكل طاقة حرارية بفعل الاحتakan بين السيارة وسطح الأرض.



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

حل التمرين 04



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

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

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

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

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

.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 :

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

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

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

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

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

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

حل التمرين 06

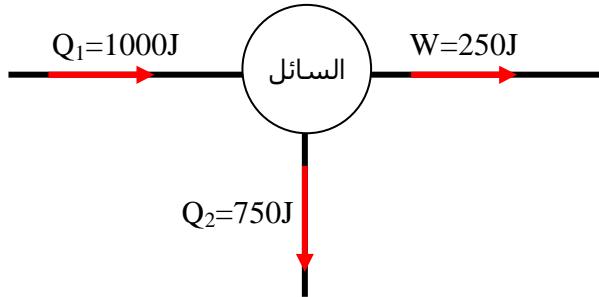
- الطاقة الحرارية المكتسبة من طرف السائل $Q_1=1000\text{J}$ ، حيث نهمل كل تبدد للطاقة الحرارية. الطاقة الحرارية المفقودة من طرف السائل $Q_2=-750\text{J}$ ، الإشارة السالبة تشير إلى أن هذه الطاقة مفقودة من طرف السائل.
- التحول حلقي يعني أن الحالة البدئية للسائل هي نفسها الحالة النهائية، إذن طاقته الداخلية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

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

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

$$W = -1000 + 750 = -250\text{J}$$

- يمكن تمثيل التبادلات الطاقية للسائل كالتالي :



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

$$5. \text{ قدرة الآلة : } P = \frac{E_m}{\Delta t} = \frac{250}{3600} \times 3500 \Rightarrow P = 1,46 \cdot 10^4 \text{W}$$

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

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

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