التصحيح

تصحيح التمرين الأول:

1)1-1- يخضع الجسم بين A و Bللقوى التالية : $\vec{P}$: وزنه . $\vec{R}$: القوة المطبقة من طرف سطح التماس وهي عمودية على السطح لأن التماس يتم بدون احتكاك.
$\vec{F}$: القوة المحركة .

-2-1 انظر الدرس.

-3-1 بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم بين Aو B الذي يخضع للقوى التالية :

$\underset{A\to B}{W\vec{R}} = 0$ و: $\underset{A\to B}{W\vec{P}} = -m.g.AB\sin\alpha$ إذن : $Ec_B - Ec_A = -m.g.AB.\sin\alpha + F.AB$ وبما أن سرعة

$$\underset{A\to B}{\Delta Ec} = \underset{A\to B}{W\vec{P}} + \underset{A\to B}{W\vec{R}} + \underset{A\to B}{W\vec{F}}$$

الجسيم منعدمة عند النقطة : A فإن : $E_{cA} = 0$ إذن : $Ec_B = -m.g.AB.\sin\alpha + F.AB$ أي: $Ec_B + m.g.AB.\sin\alpha = F.AB$

ومنه : $\boxed{F = \dfrac{(1/2).m.v_B{}^2 + m.g.AB.\sin\alpha}{AB}}$ ت.ع: $F = \dfrac{(1/2).0,4\times .4^2 + 0,4\times .10\times 1\times .\sin 30}{1} = 5,2N$

2) 1-2- تغير طاقة الوضع الثقالية بينB و C :

$$\underset{B\to C}{\Delta Epp} = Epp_C - Epp_B = m.g(z_C - z_B) = m.g.BC.\sin\alpha$$

-2-2 تـغيـر الطاقة الميكانيكية للجسم بينB وC.

$$\begin{aligned}
\underset{B\to C}{\Delta Em} &= Em_C - Em_B.\\
&= (Ec_C + Epp_C) - (Ec_B + Epp_B)\\
&= Ec_C - Ec_B + (Epp_C - Epp_B)\\
&= \frac{1}{2}m(v_C^2 - v_B^2) + \underset{B\to C}{\Delta Epp}\\
&= \frac{1}{2}m(v_C^2 - v_B^2) + m.g.BC.\sin\alpha
\end{aligned}$$

-3-2 لدينا : $\underset{B\to C}{\Delta Em} = \underset{B\to C}{W\vec{f}}$ مع: $\underset{B\to C}{W\vec{f}} = -f\times BC$

$$f = \frac{-W\vec{f}}{BC} = \frac{-\Delta E_m}{BC} = \frac{-\left[0,5\times 0,4\times (1,3^2 - 4^2) + 0,4\times 10\times 0,6\times \sin 30\right]}{0,6} = 2,8N$$

(3 -1-3 $Em_C = Ec_C + Epp_C$

ولدينا: $Epp = m.g.z + C$ وباعتبار الحالة المرجعية $Epp = 0$: عند : $z = z_B$ فإن $0 = m.g.z_B + C$: إذن : $C = -m.g.z_B$

ومنه فإن تعبير طاقة الوضع الثقالية : $\boxed{Epp = m.g.(z - z_B)}$

إذن: $Em_C = Ec_C + Epp_C = \dfrac{1}{2}.m.v_C{}^2 + m.g(z_C - z_B)$ مع : $z_C - z_B = BC.\sin\alpha$ $\Leftarrow$ $\boxed{Em_C = \dfrac{1}{2}.m.v_C{}^2 + m.g.BC.\sin\alpha}$

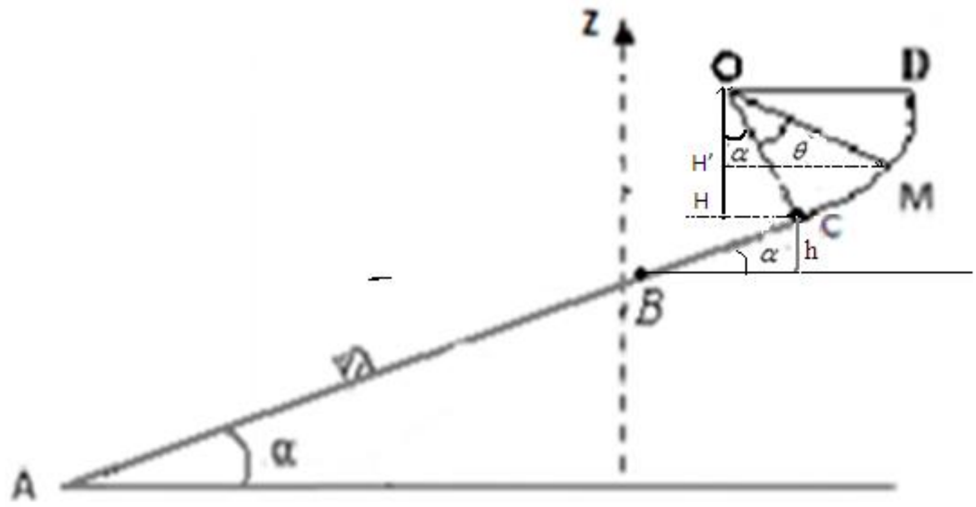
ت.ع: $Em_C = \dfrac{1}{2}.\times 0,4.\times 1,3^2 + 0,4\times 10\times 0,6.\sin 30 \approx 1,54J$

-2-3 باعتبار الحالة المرجعية فإن الطاقة الميكانيكية للجسم في النقطةM :

$$Em_M = Ec_M + Epp_M = Ec_M + m.g(z_M - z_B)$$

ومنه : $v_M = 0 \Rightarrow Ec_M = 0$

$$Em_M = m.g(z_M - z_B)$$



$$z_M - z_B = H'I = h + HH'$$

مع : $h = BC.\sin\alpha$

و : $HH' = OH - OH' = r\cos\alpha - r.\cos(\alpha+\theta)$

إذن : $z_M - z_B = BC.\sin\alpha + r\cos\alpha - r.\cos(\alpha+\theta)$ $\Leftarrow$ $z_M - z_B = BC.\sin\alpha + r[\cos\alpha - .\cos(\alpha+\theta)]$

وبالتالي : $\boxed{Em_M = m.g.(BC.\sin\alpha + r[\cos\alpha - .\cos(\alpha+\theta)])}$:

3-3- بما أن الاحتكاكات مهملة بين C و M فإن الطاقة الميكانيكية تنحفظ.

$Em_M = Em_C$ أي : $m.g.(BC.\sin\alpha + r[\cos\alpha - .\cos(\alpha+\theta)]) = \frac{1}{2}.m.v_C{}^2 + m.gBC.\sin\alpha$

$$\Leftarrow \quad m.g.BC.\sin\alpha + m.g.r.\cos\alpha - m.g.r.\cos(\alpha+\theta) = \frac{1}{2}.m.v_C{}^2 + m.gBC.\sin\alpha \quad \Leftarrow$$

$$m.g.r.\cos\alpha - m.g.r.\cos(\alpha+\theta) = \frac{1}{2}.m.v_C{}^2 \quad \Leftarrow \quad \cos\alpha - \cos(\alpha+\theta) = \frac{v_C{}^2}{2.g.r} \quad \Leftarrow \quad \cos(\alpha+\theta) = \cos\alpha - \frac{v_C{}^2}{2.g.r}.$$

إذن : $\alpha+\theta = \cos^{-1}\left(\cos\alpha - .\frac{v_C{}^2}{2.g.r}\right)$ ومنه : $\boxed{\alpha = \cos^{-1}\left(\cos\alpha - .\frac{v_C{}^2}{2.g.r}\right) - \theta}$

ت ع : $\alpha = \cos^{-1}\left(\cos 30 - .\frac{1,3^2}{2.\times 10\times 0,4}\right) - 30 \approx 19,1^o$

<u>أو بطريقة أخرى:</u>

$Em_M = Em_C$ $\Leftarrow$ $m.g.(BC.\sin\alpha + r[\cos\alpha - .\cos(\alpha+\theta)]) = Em_C$

إذن: $BC.\sin\alpha + r\cos\alpha - .r\cos(\alpha+\theta) = \frac{Em_C}{m.g}$ $\Leftarrow$ $BC.\sin\alpha + r\cos\alpha - \frac{Em_C}{m.g} = r\cos(\alpha+\theta)$

ومنه : $\cos(\alpha+\theta) = .\frac{BC.\sin\alpha}{r} + \cos\alpha - \frac{Em_C}{m.g.r}$ $\Leftarrow$ $\boxed{\theta = .\cos^{-1}\left[\frac{BC.\sin\alpha}{r} + \cos\alpha - \frac{Em_C}{m.g.r}\right] - \alpha}$

ت ع : $\theta = .\cos^{-1}\left[\frac{0,6.\sin 30}{0,4} + \cos 30 - \frac{1,538}{0,4\times 10\times 0,4}\right] - 30 \approx 19,1^o$

<u>تصحيح التمرين الثاني:</u>

1) 1-1- $\boxed{z_B = r - r\cos\theta = 3 - 3.\cos 30 = 0,4m}$

$\boxed{z_C = z_B + BC.\sin\alpha = 2,4 + 0,4.\cos 30 = 1,6m}$

$\boxed{z_D = z_C = 1,6m}$

$\boxed{z_E = z_D + DE.\sin\alpha = 1,6 + 2\sin 30 = 2,6m}$

2-1- $$\underset{A\to E}{W\vec{P}} = m.g.(z_A - z_E) = 5\times 10.(0-2,6) = 130J$$

-3-1 $\Delta E_{C\,A\to E} = W\vec{P}_{A\to E} + W\vec{R}_{A\to E}$ مع: $W\vec{R}_{A\to E} = 0$ إذن : $\frac{1}{2}.m(v_E^{\ 2} - v_A^{\ 2}) = W\vec{P}_{A\to E}$ $\Leftarrow$

$\boxed{v_E = \sqrt{v_A^{\ 2} + \frac{2W\vec{P}_{A\to E}}{m}}}$ ت ع : $v_E = \sqrt{8^2 + \frac{2.\times130}{5})} \approx 3{,}4m/s$

-4-1 طاقة الوضع الثقالية : $Epp = m.g.z + C$

باعتبار الحالة المرجعيةEpp=0 بالنسبة ل: $z=z_A=0$ ومنه . $C = 0$ إذن : $Epp = m.g.z$

-بما أن الاحتكاكات مهملة فإن الطاقة الميكانيكية تتحفظ . إذن لدينا : $Em_A = Em_C$ أي : $Ec_A + Epp_A = Ec_C + Epp_C$ إذن :

$\frac{1}{2}.m.v_A^{\ 2} + m.g.z_A = \frac{1}{2}.m.v_C^{\ 2} + m.g.z_C$ مع : $z_A = 0$ إذن: $\frac{1}{2}.m.v_A^{\ 2} = \frac{1}{2}.m.v_C^{\ 2} + m.g.z_C$ ومنه : $v_A^{\ 2} = .v_C^{\ 2} + 2.g.z_C$

إذن: $\boxed{v_C = \sqrt{v_A^{\ 2} - 2.g.z_C}}$ ت.ع: $v_A = \sqrt{8^2 - 2\times10\times1{,}6} = \sqrt{32} \approx 6{,}7m/s$

---

2) -1-2 بما أن الاحتكاكات غير مهملة على القطعة CD فإن تغير الطاقة الميكانيكية بين هاتين النقطتين يساوي شغل قوة الاحتكاك .

$\Delta Em_{C\to D} = W\vec{f}_{C\to D}$ $\Leftarrow$ $Em_D - Em_C = -f.CD$ $\Leftarrow$ $f = \frac{-(Em_D - Em_C)}{CD}$ $\Leftarrow$ $f = \frac{Em_C - Em_D}{CD}$

$\boxed{f = \frac{\frac{1}{2}.m.v_C^{\ 2} + m.g.z_C - \frac{1}{2}.m.v_D^{\ 2} - m.g.z_D}{CD}}$ ت.ع: $f = \frac{\frac{1}{2}\times5\times32 + 5\times10\times1{,}6 - \frac{1}{2}\times5\times4^2 - 5\times10\times1{,}6}{2} = 20N$

-2-2 بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم بين D و F : $\Delta E_{C\,D\to E} = W\vec{P}_{D\to F} + W\vec{R}_{D\to F}$ مع: $W\vec{R}_{D\to F} = 0$ إذن : $\Delta E_{C\,D\to F} = W\vec{P}_{D\to F}$

$\Delta E_{C\,D\to E} = m.g(z_D - z_F)$ إذن: $\frac{1}{2}.m.(v_E^{\ 2} - v_D^{\ 2}) = m.g(z_D - z_F)$ $\Leftarrow$ $v_F^{\ 2} - v_D^{\ 2} = .2g(z_D - z_E)$

مع: $v_F = .0$ $\Leftarrow$ $-v_D^{\ 2} = .2g(z_D - z_F)$ ومنه : $z_D - z_F = \frac{-v_D^{\ 2}}{2.g}$ $\Leftarrow$ $\boxed{z_F = z_D + \frac{v_D^{\ 2}}{2.g}}$

ت.ع: $z_F = 1{,}6 + \frac{4^2}{2\times10} = 2{,}4m$

<u>تصحيح تمرين الكيمياء</u>

1) معادلة التفاعل : $4\ Al + 3\ O_2 \rightarrow 2\ Al_2O_3$

---

2)

المعادلة		$4\ Al + 3\ O_2 \rightarrow 2\ Al_2O_3$		
الحالات	التقدم	كميات المادة بالمول		
ح.البدئية	0	0	6	7
حالة التحول	x	$2x$	$6-3x$	$7-4x$
الحالة النهائية	x_{max}	$2x_{max}$	$6-3x_{max}$	$7-4x_{max}$
تركيب الخليط عند نهاية التفاعل	$1{,}75$	$3{,}5$	$0{,}75$	0

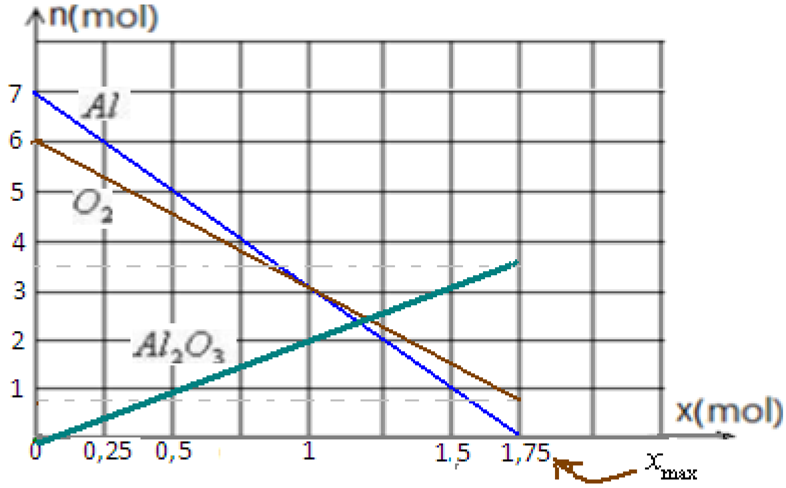
إذا افترضنا أن Al: هو المحد : $7 - 4x_{max} = 0$ $\Leftarrow$ $x_{max} = \frac{7}{4} = 1{,}75mol$

إذا افترضنا أن O_2: هو المحد : $6 - 3x_{max} = 0$ $\Leftarrow$ $x_{max} = \frac{6}{3} = 2mol$

$1{,}75mol < 2mol$ بما أن المتفاعل المحد هو المستعمل بتفريط فإن: $x_{max} = 1{,}75mol$ والمحدد هو: $A\ell$.

---

3) الرسم المبياني :



4) كتلة الألومين الناتجة عند نهاية التفاعل .

$$m_f(Al_2O_3) = n_f(Al_2O_3) \times M(Al_2O_3) = 3{,}5mol \times 102g/mol = 357g$$

5) لدينا كمية مادة غاز ثنائي الأكسجين البدئية :6mol وكمية مادة ثنائي الأكسجين المتبقية عند نهاية التفاعل 0,75mol

ومنه فإن كمية مادة ثنائي الأكسجين المستهلكة خلال التفاعل :6-0,75=5,25mol

إذن حجم غاز ثنائي الأوكسجين المستهلك عند نهاية التفاعل:

$$V(O_2) = n\ (O_2) \times V_m = 5{,}25mol \times 24L/mol = 126L$$