التصحيح

تصحيح التمرين الأول:

1)1-1- يخضع الجسم بين A و B للقوى 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 A و B الذي يخضع للقوى التالية :

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

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

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 : $F = \dfrac{(1/2).m.v_B{}^2 + m.g.AB.\sin\alpha}{AB}$ ت.ع: $F = \dfrac{(1/2).0,4\times.4^2 + 0,4\times.10\times1\times.\sin30}{1} = 5,2N$

2) 1-2- تغير طاقة الوضع الثقالية بين B و C :

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

2-2- تغير الطاقة الميكانيكية للجسم بين B و C.

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

-3-2 لدينا : $\Delta_{B\to C} Em = W_{B\to C}\vec{f}$ مع: $W_{B\to C}\vec{f} = -f\times BC$

$$f = \frac{-W\vec{f}}{BC} = \frac{-\Delta E_m}{BC} = \frac{-\left[0,5\times0,4\times(1,3^2 - 4^2) + 0,4\times10\times0,6\times\sin30\right]}{0,6} = 2,8N$$

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 : $Epp = m.g.(z - z_B)$

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

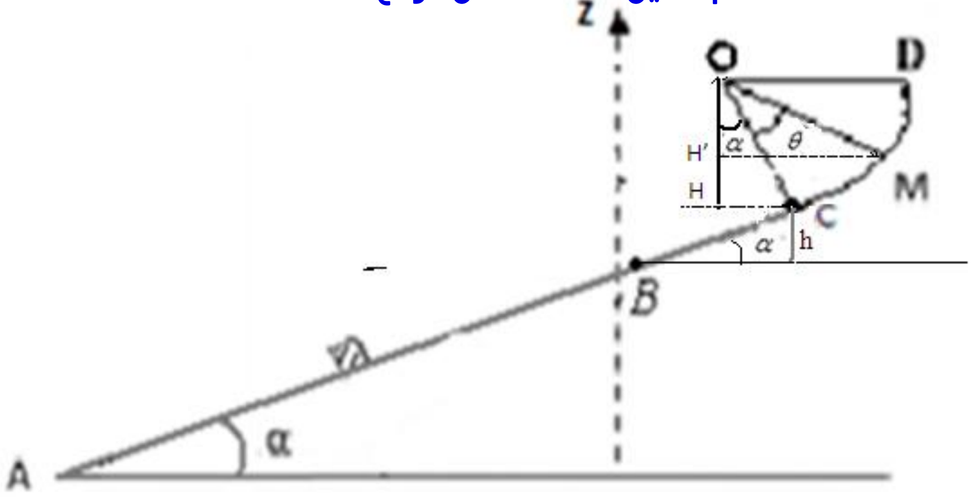
ت.ع: $Em_C = \frac{1}{2}.\times0,4.\times1,3^2 + 0,4\times10\times0,6.\sin30 \approx 1,54J$

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

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

$v_M = 0 \Rightarrow Ec_M = 0$ ومنه :

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



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

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

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

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

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 : $\frac{1}{2}.m(v_E^2 - v_A^2) = W\vec{P}_{A\to E}$ $\Leftarrow$

$\boxed{v_E = \sqrt{v_A^2 + \frac{2WP_{A\to E}}{m}}}$ ت ع : $v_E = \sqrt{8^2 + \frac{2.\times 130}{5})} \approx 3{,}4m/s$

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

باعتبار الحالة المرجعية Epp=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: $v_A = \sqrt{8^2 - 2\times 10\times 1{,}6} = \sqrt{32} \approx 6{,}7m/s$

2) 2-1- 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: $f = \frac{\frac{1}{2}\times 5\times 32 + 5\times 10\times 1{,}6 - \frac{1}{2}\times 5\times 4^2 - 5\times 10\times 1{,}6}{2} = 20N$

-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: $z_F = 1{,}6 + \frac{4^2}{2\times 10} = 2{,}4m$

<u>تصحيح تمرين الكيمياء</u>

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

(2

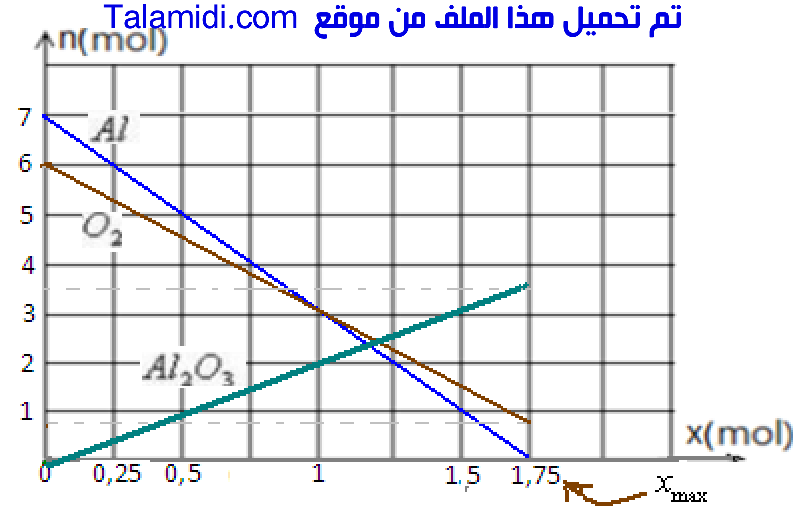
المعادلة		$4\ Al + 3\ O_2 \rightarrow 2\ Al_2O_3$		
الحالات	التقدم	كميات المادة بالمول		
ح.البدئية	0	0	6	7
حالة التحول	x	$2x$	$6-3x$	$7-4x$
الحالة النهائية	x_{max}	$2x_{max}$	$6-3x_{max}$	$7-4x_{max}$
تركيب الخليط عند نهاية التفاعل	1,75	3,5	0,75	0

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 : $6 - 3x_{max} = 0$ $\Leftarrow$ $x_{max} = \frac{6}{3} = 2mol$

بما أن $1{,}75mol < 2mol$ المتفاعل المحد هو المستعمل بتفريط فإن: $x_{max} = 1{,}75mol$ والمحد هو: Al .

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:

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