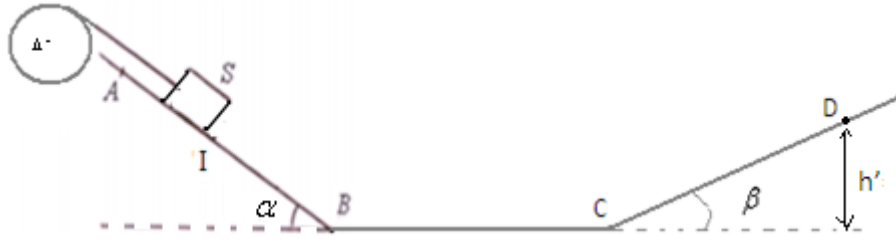


تمرين الفيزياء الأول : (7 نقط)

نعتبر بكرة متجانسة شعاعها $r=10\text{cm}$ قابلة للدوران حول محور أفقي (Δ) يمر من مركزها. عزم قصور البكرة بالنسبة لمحور الدوران $J_A=10^{-3}\text{kg.m}^2$



تثبيت في الطرف الحر الخيط غير قابل للمد ومغوف حول البكرة جسما صلبا كتلته $m=1,25\text{kg}$ الجسم قابل للانزلاق فوق مستوى مائل بزاوية $\alpha = 30^\circ$ بالنسبة للأفقي. (الاحتكاكات مهمة على الجزء AB). نعطي : $g=10\text{N/kg}$.

ينطلق الجسم من النقطة A بدون سرعة بدئية ويمر من النقطة I بسرعة $v_I=3\text{m/s}$. نعطي المسافة $AI=1,5\text{m}$.

1) احسب شغل وزن الجسم خلال الانتقال من A إلى I.

(0.0.5 ن.)

2) بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم S خلال الانتقال من A إلى I أوجد شدة القوة \vec{T} المطبقة من طرف الخيط على الجسم.

(1 ن.)

3) أوجد قيمة السرعة الزاوية للبكرة عند اللحظة t التي يمر فيها الجسم من النقطة I.

(0.0.5 ن.)

4) عندما يصل الجسم إلى النقطة I يتقطع الخيط ويفصل الجسم عن البكرة التي تتوقف بعد إنجاز 3 دورات.

(1.1.5 ن.)

1-4- أوجد قيمة العزم M_C لمزدوجة الاحتكاك المطبقة من طرف المحور (Δ) على البكرة.

(1.1.5 ن.)

4-2- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم S أوجد سرعته عند النقطة B نعطي : $IB=0,7\text{m}$.

(1 ن.)

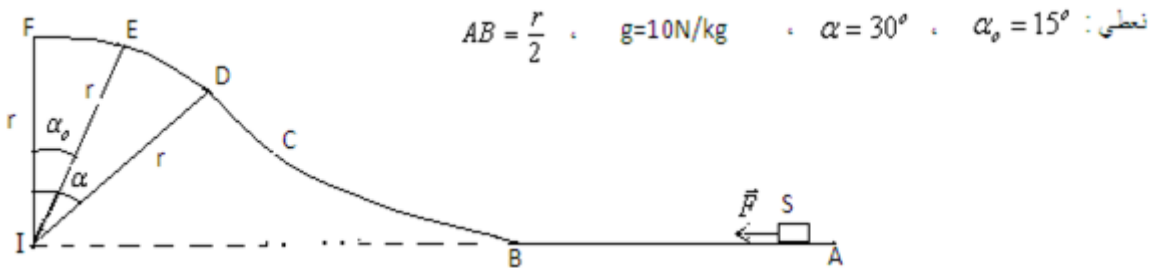
4-3- حدد طبيعة التماس على الجزء BC علما أن الجسم يصل إلى النقطة C بسرعة $v_C=2\text{m/s}$.

(1 ن.)

4-4- حدد إلى أي ارتفاع h' يصل الجسم على المستوى CD علما أن حركته تتم بدون احتكاك ثم استنتج قيمة الزاوية β . نعطي $CD=51\text{cm}$. (1.1.5 ن.)

تمرين الفيزياء الثاني : (6 نقط)

ينطلق جسم صلب S كتلته $m=5\text{kg}$ بدون سرعة بدئية من نقطة A تحت تأثير قوة ثابتة كما يبينه الشكل ومطبقة عليه فقط بين B و A. علما أن الجسم يصل إلى النقطة E بسرعة منعدمة. (الجزء DEF من المسار قوس دائري شعاعه $r=1,5\text{m}$). نعتبر الاحتكاكات مهمة.



1) اعط نص مبرهنة الطاقة الحركية. (0.0.5 ن.)

2) بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم S بين B و E أوجد تعبير سرعته عند مروره بالنقطة B ثم احسب قيمتها. (1.1.5 ن.)

3) بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم S بين A و B أوجد تعبير شدة القوة \vec{F} بدلالة m و g و α_0 ثم احسب قيمتها. (1.1.5 ن.)

4) علما أنه خلال الرجوع من النقطة E يتحرك الجسم S نحو النقطة A. بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم S بين E و D. أوجد تعبير السرعة v_D للجسم عند مروره من النقطة D بدلالة r و g و α_0 و α ثم احسب قيمتها. (1.1.5 ن.)

5) ما السرعة التي كان يجب أن يأخذها الجسم في النقطة B لكي يصل إلى النقطة F بسرعة منعدمة؟ وما شدة القوة \vec{F} في هذه الحالة؟ (1 ن.)

تمرين الكيمياء (7نقط)

كلورور الباريوم $BaCl_2$ مركب أيوني مكون من أيونات الكلورور وأيونات الباريوم.

نذيب كتلة $m=4,16\text{g}$ من كلورور الباريوم في حجم $V_1=200\text{mL}$ من الماء فنحصل على محلول S_1 تركيزه المولي C_1 .

(0.0.75 ن.)

1-1- ما مراحل ذوبان كلورور الباريوم في الماء.

(0.0.25 ن.)

1-2- اكتب معادلة ذوبان كلورور الباريوم في الماء.

(1 ن.)

1-3- اعط تعبير التركيز C_1 للمذاب ثم احسب قيمته.

(1 ن.)

1-4- أوجد تعبير التركيز المولي الفعلي لكل من أيونات الكلورور وأيونات الباريوم ثم احسب قيمة كل منهما بدلالة C_1 .

(0.0.5 ن.)

1-5- أوجد تعبير كمية المادة لكل من أيونات الكلورور و تعبير أيونات الباريوم بدلالة C_1 و V_1 ثم احسب قيمة كل منهما.

2) نحضر محلولاً مائياً S_2 حجمه $V_2=50\text{mL}$ لكلورور الكالسيوم $CaCl_2$ تركيزه المولي $C_2=0,5\text{mol/L}$ بإذابة كتلة m من كلورور الكالسيوم في الماء.

(1 ن.)

1-2- اكتب معادلة الذوبان ثم أوجد تعبير التركيز المولي الفعلي لكل من أيونات الكلورور وأيونات الكالسيوم و احسب قيمة كل منهما.

(1 ن.)

2-2- أوجد تعبير كمية المادة لكل من أيونات الكلورور وأيونات الكالسيوم بدلالة C_2 و V_2 ثم احسب قيمة كل منهما.

(0.0.25 ن.)

3- (ا) نضيف المحلول S_1 إلى المحلول S_2 . أ) أجرد الأنواع الكيميائية المتواجدة في الخليط.

(1 ن.)

ب) أوجد تعابير التركيز الفعلي للأنواع الكيميائية المتواجدة في الخليط ثم احسب قيمة كل منها.

(0.0.25 ن.)

ج) أوجد الكتلة m_2 لكلورور الكالسيوم المذابة في الحجم V_2 لتحضير المحلول S_2 .

(1 ن.)

نعطي : $M(\text{Cl})=35,5\text{g/mol}$ ، $M(\text{Ba})=137\text{g/mol}$ ، $M(\text{Ca})=40\text{g/mol}$.

1 (شغل وزن الجسم خلال الانتقال من A إلى I) : $W_{A \rightarrow I}^{\vec{P}} = m.g.AI.\sin \alpha = 1,25 \times 10 \times 1,5.\sin 30 = 9,375J$:

2 (بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم خلال الانتقال من A إلى I الذي يخضع لوزنه \vec{P} وتأثير سطح التماس $\vec{R} \perp$ على السطح و \vec{T} توتر الخيط:

مع $W_{A \rightarrow I}^{\vec{R}} = 0$ و $Ec_A = 0$ إذن : أي $Ec_I - Ec_A = W_{A \rightarrow I}^{\vec{P}} + W_{A \rightarrow I}^{\vec{R}} + W_{A \rightarrow I}^{\vec{T}}$ $\Delta Ec_{A \rightarrow I} = W_{A \rightarrow I}^{\vec{P}} + W_{A \rightarrow I}^{\vec{R}} + W_{A \rightarrow I}^{\vec{T}}$

$$T = \frac{W_{A \rightarrow I}^{\vec{P}} - \frac{m.v_I^2}{2}}{.AI} \Leftarrow \frac{1}{2}.m.v_I^2 = W_{A \rightarrow I}^{\vec{P}} - T.AI \Leftarrow \frac{1}{2}.m.v_I^2 = W_{A \rightarrow I}^{\vec{P}} + T.AI.\cos \pi \Leftarrow Ec_I = W_{A \rightarrow I}^{\vec{P}} + W_{A \rightarrow I}^{\vec{T}}$$

$$T = \frac{9,375 - \frac{1,25 \times 3^2}{2}}{1,5} = 2,5N \quad \text{ت.ع.}$$

3 (السرعة الزاوية للبكرة عند اللحظة t_1 التي يمر فيها الجسم من النقطة I) : $\omega_I = \frac{v_I}{r} = \frac{3}{0,1} = 30rad/s$

4-1- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على البكرة بعد انفصالها عن الخيط والتي تخضع للقوى التالية: وزن البكرة \vec{P} وتأثير المحور \vec{R} وقوى الاحتكاك ذات العزم M .

مع $W_{I \rightarrow F}^{\vec{P}} = 0$ و $W_{I \rightarrow F}^{\vec{R}} = 0$ وشغل قوى الاحتكاك : $W_{I \rightarrow F}^{\vec{f}} = M_c.\Delta\theta$. إذن : أي $\Delta Ec_{I \rightarrow F} = M_c.\Delta\theta$

$Ec_F - Ec_I = M_c.\Delta\theta$ **بما أنه في الحالة النهائية تتوقف البكرة عن الدوران** : إذن $Ec_F = 0$: أي $-Ec_I = M_c.\Delta\theta$ $\frac{1}{2}J_{\Delta}.\omega_I^2 = M_c.\Delta\theta$

ومنه : $M_c = \frac{-J_{\Delta}.\omega_I^2}{2 \times 2\pi.n}$ ت.ع. $M_c = -\frac{10^{-3} \times 30^2}{2 \times 2\pi \times 3} \approx -2,4.10^{-2} N.m$

4-2- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم خلال الانتقال من I إلى B الذي يخضع لوزنه \vec{P} وتأثير سطح التماس $\vec{R} \perp$ على السطح.

أي $Ec_B - Ec_I = W_{I \rightarrow B}^{\vec{P}} + W_{I \rightarrow B}^{\vec{R}}$ مع $W_{I \rightarrow B}^{\vec{R}} = 0$: إذن $Ec_B - Ec_I = W_{I \rightarrow B}^{\vec{P}}$ أي $Ec_B - Ec_I = W_{E \rightarrow D}^{\vec{P}}$

$$\boxed{v_B = \sqrt{v_I^2 + 2.g.IB.\sin \alpha}} \Leftarrow v_B^2 - v_I^2 = 2.g.IB.\sin \alpha \quad \text{أي} \quad \frac{1}{2}.m.(v_B^2 - v_I^2) = m.g.IB.\sin \alpha$$

ت.ع. $v_B = \sqrt{3^2 + 2 \times 10 \times 0,7.\sin 30} = 4m/s$

4-3- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم خلال الانتقال من C إلى I الذي يخضع لوزنه \vec{P} وتأثير سطح التماس \vec{R} على السطح.

أي $Ec_C - Ec_B = W_{B \rightarrow C}^{\vec{P}} + W_{B \rightarrow C}^{\vec{R}}$ مع $W_{B \rightarrow C}^{\vec{P}} = 0$: إذن $Ec_C - Ec_B = W_{B \rightarrow C}^{\vec{R}}$ أي $Ec_C - Ec_B = W_{B \rightarrow C}^{\vec{R}}$

$W_{B \rightarrow C}^{\vec{R}} < 0$ لدينا : $W_{B \rightarrow C}^{\vec{R}} = \frac{1}{2}.m.(v_C^2 - v_B^2) = \frac{1}{2}.1,25.(2^2 - 4^2) = -7,5J$ **إذن التماس يتم باحتكاك على الجزء BC.**

4-4- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم خلال الانتقال من C إلى D الذي يخضع لوزنه \vec{P} وتأثير سطح التماس $\vec{R} \perp$ على السطح. حيث D هي أعلى نقطة يتوقف عندها الجسم.

أي $Ec_D - Ec_C = W_{C \rightarrow D}^{\vec{P}} + W_{C \rightarrow D}^{\vec{R}}$ مع $W_{C \rightarrow D}^{\vec{R}} = 0$: إذن $Ec_D - Ec_C = W_{C \rightarrow D}^{\vec{P}}$ أي $-Ec_C = W_{B \rightarrow C}^{\vec{P}}$ و $Ec_D = 0$

$-\frac{1}{2}.m.v_C^2 = -m.g.h'$ **ومنه** : $h' = \frac{v_C^2}{2.g} = \frac{2^2}{2 \times 10} = 0,2m$ **ولينا** : $h' = CD \sin \beta$ $\Leftarrow \sin \beta = \frac{h'}{CD}$

ومنه : $\beta = \sin^{-1}\left(\frac{h'}{CD}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{0,2}{0,51}\right) \approx 23^\circ$

تصحیح تمرین الفیزیاء الثاني :

1 نص مبرهنة الطاقة الحركية.

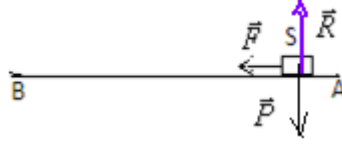
2) بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم S بين B و E الذي يخضع للقوى التالية : \vec{P} وزنه .

و \vec{R} القوة المطبقة من طرف سطح التماس وهي عمودية على السطح.

مع $W_{B \rightarrow E}^{\vec{R}} = 0$: إذن $Ec_E - Ec_B = W_{B \rightarrow E}^{\vec{P}}$: أي $-Ec_B = W_{B \rightarrow E}^{\vec{P}}$ و $Ec_E = 0$: أي $-\frac{1}{2}.m.v_B^2 = m.g.(z_B - z_E)$

ولدينا : $z_B=0$ و : $z_E = r \cdot \cos \alpha_o$. إذن : $-\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_B^2 = -m \cdot g \cdot r \cdot \cos \alpha_o$ ومنه : $v_B = \sqrt{2 \cdot g \cdot r \cdot \cos \alpha_o}$:
 ت.ع : $v_B = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 1,5 \cdot \cos 15} \approx 5,4 m/s$

(3) بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم S بين A و B الذي يخضع للقوى التالية : \vec{P} : وزنه .
 و : \vec{R} القوة المطبقة من طرف سطح التماس وهي عمودية على السطح .
 و : \vec{F} القوة المحركة .



مع : $WR_{A \rightarrow B} = 0$ و $WP_{A \rightarrow B} = 0$: إذن : $Ec_B - Ec_A = W\vec{F}_{A \rightarrow B}$: $\Delta Ec_{A \rightarrow B} = W\vec{P}_{A \rightarrow B} + W\vec{R}_{A \rightarrow B} + W\vec{F}_{A \rightarrow B}$
 أي : $Ec_B = F \cdot AB$: $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_B^2 = F \cdot AB$ ومنه : $F = \frac{m \cdot v_B^2}{2 \cdot AB}$:
 ت.ع : $F = 2 \times 10 \times 5 \cdot \cos 15 \approx 96,6 N$: $F = 2 \cdot g \cdot m \cdot \cos \alpha_o$:
 و : $AB = \frac{r}{2}$: $v_B = 2 \cdot g \cdot r \cdot \cos \alpha_o$: ولدينا : $Ec_A = 0$

(4) بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم S بين E و D الذي يخضع للقوى التالية :
 \vec{P} : وزنه . و : \vec{R} القوة المطبقة من طرف سطح التماس وهي عمودية على السطح .

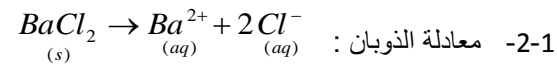
مع : $WR_{E \rightarrow D} = 0$: $\Delta Ec_{E \rightarrow D} = W\vec{P}_{E \rightarrow D} + W\vec{R}_{E \rightarrow D}$: $Ec_D - Ec_E = W\vec{P}_{E \rightarrow D}$: $Ec_D = 0$: $Ec_D = W\vec{P}_{E \rightarrow D}$: أي : $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_D^2 = m \cdot g \cdot (z_E - z_D)$
 و : $z_D = r \cdot \cos \alpha$: $z_E = r \cdot \cos \alpha_o$: $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_D^2 = m \cdot g \cdot r \cdot (\cos \alpha_o - \cos \alpha)$:
 ومنه : $v_D = \sqrt{2 \cdot g \cdot r \cdot (\cos \alpha_o - \cos \alpha)}$:
 ت.ع : $v_D = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 1,5 \cdot (\cos 15 - \cos 30)} = 1,73 m/s$

(5) بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم S بين B و F الذي يخضع للقوى التالية :
 \vec{P} : وزنه . و : \vec{R} القوة المطبقة من طرف سطح التماس وهي عمودية على السطح .

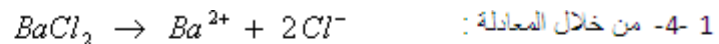
مع : $WR_{B \rightarrow F} = 0$: $\Delta Ec_{B \rightarrow F} = W\vec{P}_{B \rightarrow F} + W\vec{R}_{B \rightarrow F}$: $Ec_F - Ec_B = W\vec{P}_{B \rightarrow F}$: $Ec_F = 0$: $-Ec_B = W\vec{P}_{B \rightarrow F}$: أي : $-\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_B^2 = m \cdot g \cdot (z_B - z_F)$
 و : $z_F = r$: $z_B = 0$: $-\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_B^2 = -m \cdot g \cdot r$:
 ومنه : $v_B = \sqrt{2 \cdot g \cdot r}$:
 ت.ع : $v_B = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 1,5} \approx 5,5 m/s$
 و في هذه الحالة : $F = \frac{m \cdot v_B^2}{2 \cdot AB} = 100 N$:
 ت.ع : $F = \frac{5 \times 30}{2 \times 0,75} = 100 N$

تصحيح تمرين الكيمياء (نقط)

1-1-1 مراحل ذوبان مركب أيوني : التفكك - التميح - التشتت .



1-3-3 لدينا : $c_1 = \frac{n}{V_1} = \frac{m/M}{V_1} = \frac{m}{M \cdot V_1} = \frac{4,16}{208 \times 200 \cdot 10^{-3}} = 0,1 mol/L$



لدينا $n(BaCl_2) = n(Ba^{2+}) = \frac{n(Cl^-)}{2}$ بقسمة الكل على V_1 .

$[Cl^-] = 2c_1 = 0,2 mol/L$: و $[Ba^{2+}] = c_1 = 0,1 mol/L$: ومنه : $c_1 = [Ba^{2+}] = \frac{[Cl^-]}{2} \Leftrightarrow \frac{n(BaCl_2)}{V_1} = \frac{n(Ba^{2+})}{V_1} = \frac{n(Cl^-)}{2 \cdot V_1}$

1-5-5 لدينا : $[Cl^-] = \frac{n(Cl^-)}{V_1} = 2 \cdot c_1$: $n(Cl^-) = 2 \cdot c_1 \cdot V_1$: $n(Cl^-) = 2 \times 0,1 \times 0,2 = 0,04 mol$: ت.ع :

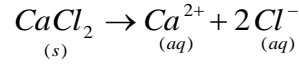
$$n(\text{Ba}^{2+}) = 0,1 \times 0,2 = 0,02 \text{ mol}$$

ت.ع:

$$n(\text{Ba}^{2+}) = c_1 \cdot V_1$$

$$\Leftrightarrow [\text{Ba}^{2+}] = \frac{n(\text{Ba}^{2+})}{V_1} = c_1$$

(2) -1-2 معادلة الذوبان :



و يقسم الكل على V_2 . إذن :

$$n(\text{CaCl}_2) = n(\text{Ca}^{2+}) = \frac{n(\text{Cl}^-)}{2}$$

$$[\text{Cl}^-] = 2c_2 = 1 \text{ mol/L} \quad \text{و} \quad [\text{Ca}^{2+}] = c_2 = 0,5 \text{ mol/L} \quad \text{ومنه} \quad c_2 = [\text{Ca}^{2+}] = \frac{[\text{Cl}^-]}{2} \Leftrightarrow \frac{n(\text{CaCl}_2)}{V_2} = \frac{n(\text{Ca}^{2+})}{V_2} = \frac{n(\text{Cl}^-)}{2 \cdot V_2}$$

-2-2 لدينا : $[\text{Cl}^-] = \frac{n(\text{Cl}^-)}{V_2} = 2 \cdot c_2$ ت.ع: $n(\text{Cl}^-) = 2 \cdot c_2 \cdot V_2$ $n(\text{Cl}^-) = 2 \times 0,5 \times 0,05 = 0,05 \text{ mol}$

ت.ع: $n(\text{Ca}^{2+}) = 0,5 \times 0,05 = 0,025 \text{ mol}$ $n(\text{Ca}^{2+}) = c_2 \cdot V_2$ $[\text{Ca}^{2+}] = \frac{n(\text{Ca}^{2+})}{V_2} = c_2$

(3) أ) الأنواع الكيميائية المتواجدة في الخليط : الأيونات Cl^- و Ca^{2+} و Ba^{2+} .

$$[\text{Cl}^-] = \frac{n_1(\text{Cl}^-) + n_2(\text{Cl}^-)}{V_1 + V_2} = \frac{c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} = \frac{0,04 + 0,05}{0,25} = 0,36 \text{ mol/L} \quad (\text{ب})$$

$$[\text{Ba}^{2+}] = \frac{n(\text{Ba}^{2+})}{V_1 + V_2} = \frac{c_1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} = \frac{0,02}{0,25} = 0,08 \text{ mol/L}$$

$$[\text{Ca}^{2+}] = \frac{n(\text{Ca}^{2+})}{V_1 + V_2} = \frac{c_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} = \frac{0,5 \times 0,05}{0,25} = 0,1 \text{ mol/L}$$

ج) لدينا : $m = c_2 \cdot M \cdot V_2 = 0,5 \times 111 \times 0,05 \approx 2,8 \text{ g}$ $c_2 = \frac{n}{V_2} = \frac{m/M}{V_2} = \frac{m}{M \cdot V_2}$

+++++

أعلى نقطة في هذا الفرض : حصلت عليها التلميذة حسناء المالكى : 19,5/20

تليها : سكيبة الكزدار 17/20 ثم أيوب الديب : 16,5/20 ثم بديعة بوصوف : 16/20