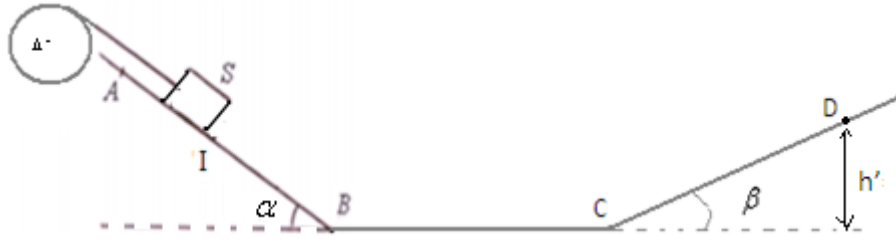


تمرين الفيزياء الأول : (7 نقط)

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



تثبت في الطرف الحر لخيوط 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.

(0.5 ن.)

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

(1.1 ن.)

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

(1 ن.)

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

(1 ن.)

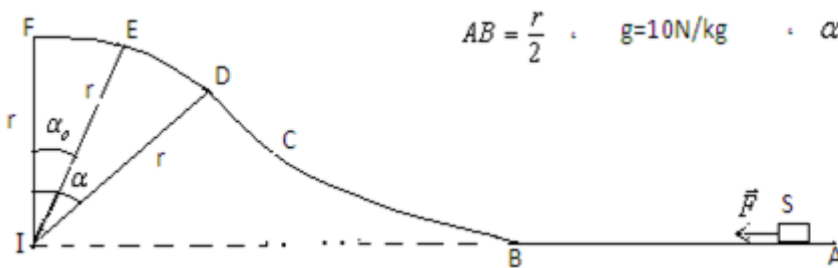
3-4- حدد طبيعة التماس على الجزء BC علما أن الجسم يصل إلى النقطة C بسرعة  $v_C=2\text{m/s}$ .

(1 ن.)

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



نعطي :  $\alpha_0 = 15^\circ$  ،  $\alpha = 30^\circ$  ،  $g=10\text{N/kg}$  ،  $AB = \frac{r}{2}$

1) اعط نص مبرهنة الطاقة الحركية. (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. (1.5 ن.)

3) بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم S بين A و B أوجد تعبير شدة القوة  $\vec{F}$  بدلالة  $m$  ،  $g$  و  $\alpha_0$  ثم احسب قيمتها. (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  $r$  ،  $g$  ،  $\alpha_0$  و  $\alpha$  ثم احسب قيمتها. (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  $C_1$ .

(0.7.5 ن.)

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

(0.25 ن.)

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

(1 ن.)

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

(1 ن.)

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

(0.5 ن.)

5-1- 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.

(0.2.5 ن.)

3 -) 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.

(0.2.5 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 ) :  $\vec{W}_{A \rightarrow I} = m.g.AI.\sin \alpha = 1,25 \times 10 \times 1,5.\sin 30 = 9,375J$  :

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 :  $\vec{W}_{A \rightarrow I} = 0$  و  $Ec_A = 0$  إذن : أي  $Ec_I - Ec_A = \vec{W}_{A \rightarrow I} + \vec{W}_{A \rightarrow I} + \vec{W}_{A \rightarrow I}$  :  $\Delta Ec = \vec{W}_{A \rightarrow I} + \vec{W}_{A \rightarrow I} + \vec{W}_{A \rightarrow I}$

$$T = \frac{\vec{W}_{A \rightarrow I} - \frac{m.v_I^2}{2}}{.AI} \Leftrightarrow \frac{1}{2}.m.v_I^2 = \vec{W}_{A \rightarrow I} - T.AI \Leftrightarrow \frac{1}{2}.m.v_I^2 = \vec{W}_{A \rightarrow I} + T.AI.\cos \pi \Leftrightarrow Ec_I = \vec{W}_{A \rightarrow I} + \vec{W}_{A \rightarrow I}$$

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

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 :  $\vec{W}_{I \rightarrow F} = 0$  ,  $\vec{W}_{I \rightarrow F} = 0$  و شغل قوى الاحتكاك :  $\vec{W}_f = M_c.\Delta\theta$  . إذن : أي  $\Delta Ec = \vec{W}_{I \rightarrow F} + \vec{W}_{I \rightarrow F} + \vec{W}_f$

-  $\frac{1}{2} J_{\Delta}.\omega_I^2 = M_c.\Delta\theta$  أي :  $Ec - Ec_I = M_c.\Delta\theta$  إذن :  $Ec = 0$  البكرة تتوقف عن الدوران : أي  $Ec - Ec_I = M_c.\Delta\theta$

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 :  $Ec_B - Ec_I = \vec{W}_{I \rightarrow B} + \vec{W}_{I \rightarrow B}$  مع :  $\vec{W}_{A \rightarrow I} = 0$  إذن : أي  $Ec_B - Ec_I = \vec{W}_{E \rightarrow D} + \vec{W}_{E \rightarrow D}$  أي :

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

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 :  $Ec_C - Ec_B = \vec{W}_{B \rightarrow C} + \vec{W}_{B \rightarrow C}$  مع :  $\vec{W}_{B \rightarrow C} = 0$  إذن : أي  $Ec_C - Ec_B = \vec{W}_{B \rightarrow C} + \vec{W}_{B \rightarrow C}$  أي :

$\vec{W}_{B \rightarrow C} < 0$  لدينا :  $\vec{W}_{B \rightarrow C} = \frac{1}{2}.m.(v_C^2 - v_B^2) = \frac{1}{2}.1,25.(2^2 - 4^2) = -7,5J$  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 :  $Ec_D - Ec_C = \vec{W}_{C \rightarrow D} + \vec{W}_{C \rightarrow D}$  مع :  $\vec{W}_{B \rightarrow C} = 0$  إذن : أي  $Ec_D - Ec_C = \vec{W}_{B \rightarrow C} + \vec{W}_{B \rightarrow C}$  أي :

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

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.

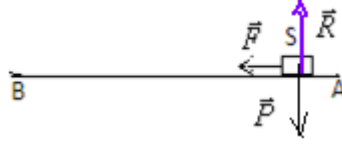
2 بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم S بين B و E الذي يخضع للقوى التالية :  $\vec{P}$  وزنه .

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

مع :  $\vec{W}_{B \rightarrow C} = 0$  إذن :  $Ec_E - Ec_B = \vec{W}_{C \rightarrow D}$  و  $Ec_E = 0$  أي :  $Ec_E - Ec_B = \vec{W}_{B \rightarrow E}$  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 :  $v_B = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 1,5 \cdot \cos 15} \approx 5,4 \text{ m/s}$

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

(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 .

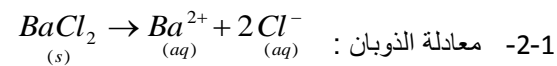
مع :  $WR_{E \rightarrow D} = 0$  : إذن :  $Ec_D - Ec_E = W\vec{P}_{E \rightarrow D}$  : و :  $Ec_E = 0$  : أو :  $Ec_D = W\vec{P}_{E \rightarrow D}$  : أي :  $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_D^2 = m \cdot g \cdot (z_E - z_D)$  :  
 و :  $z_D = r \cdot \cos \alpha$  : و :  $z_E = r \cdot \cos \alpha_o$ 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

(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 .

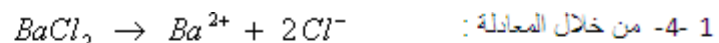
مع :  $WR_{B \rightarrow F} = 0$  : إذن :  $Ec_F - Ec_B = W\vec{P}_{B \rightarrow F}$  : و :  $Ec_F = 0$  : أو :  $-Ec_B = W\vec{P}_{B \rightarrow F}$  : أي :  $-\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_B^2 = m \cdot g \cdot (z_B - z_F)$  :  
 و :  $z_B = 0$  : و :  $z_F = r$  : إذن :  $-\frac{1}{2} \cdot m \cdot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

تصحيح تمرين الكيمياء (نقط)

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



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



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

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

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

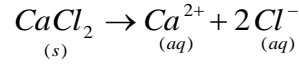
$$n(\text{Ba}^{2+}) = 0,1 \times 0,2 = 0,02 \text{ mol}$$

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

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

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

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

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

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

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