تصحيح الفرض المحروس قم 3
الدورة الثانية

الفيزياء :

1.1-أ-قيمة التساع a_G :

بما أن معادلة السرعة هي : $v_G = 1{,}4t$

التسارع a_G هو: $a_G = \frac{dv_G}{dt} = 1{,}4\, m.s^{-2}$

ومنه : $a_G = Cte$ والمسار مستقيمي وبالتالي حركة (S) مستقيمية متغيرة بانتظام .

ب-مميزات متجهة السرعة عند النقطة B :

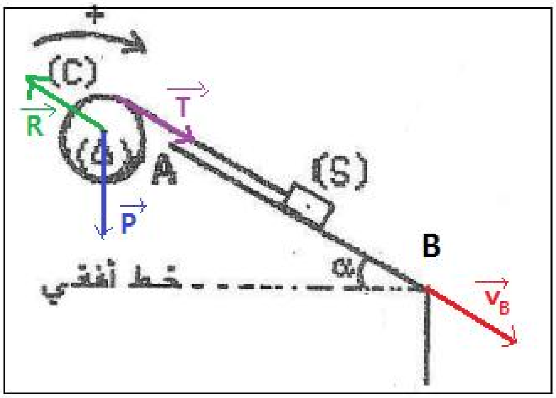
عند النقطة B سرعة G تكتب : $v_B = 1{,}4\, t_B$ ت.ع : $v_B = 1{,}4 \times 1{,}6 = 2{,}24\, m.s^{-1}$

مميزات متجهة السرعة $\vec{v}_B$:

الاتجاه : المستقيم الموازي ل(AB) والمار من G .

المنحى : من A نحو B .

المنظم : $v_B = \|\vec{v}_B\| = 2{,}24\, m.s^{-1}$



ج-حساب قيمة $\ddot{\theta}$ التسارع الزاوي :

بما أن الخيط لا ينزل ق على الاسطوانة فإن : $a_G = r\ddot{\theta}$ أي: $\ddot{\theta} = \frac{a_G}{r}$ ت.ع

: $\ddot{\theta} = \frac{1{,}4}{2{,}5.10^{-2}} = 56\, rad.s^{-2}$

د-إيجاد توتر الخيط :

المجموعة المدروسة : الاسطوانة (C)

جرد القوى : $\vec{P}$: وزنها

$\vec{R}$: تأثير محور الدوران (Δ)

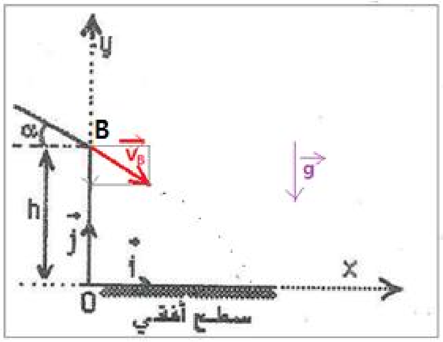
$\vec{T}$: توتر الخيط

العلاقة الاساسية للديناميك تكتب : $M_\Delta(\vec{P}) + M_\Delta(\vec{R}) + M_\Delta(\vec{T}) = J_\Delta.\ddot{\theta}$ (1)

باعتبار المنحى الموجب للدوان : $M_\Delta(\vec{T}) = T.r$ و $M_\Delta(\vec{P}) = M_\Delta(\vec{R}) = 0$ خط تاثير القوتين يقاطه=ع محور الدوران (Δ) .

العلاقة (1) تكتب : $T.r = J_\Delta.\ddot{\theta}$ أي: $T = \frac{J_\Delta.\ddot{\theta}}{r}$ ت.ع : $T = \frac{2{,}5.10^{-2} \times 56}{2{,}5.10^{-2}} = 0{,}56\, N$

1.2-معادلة مسار G :



المجموعة المدروسة : الجسم (S)

جرد القوى : $\vec{P}$ وزن الجسم

تطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\vec{P} = m.\vec{a}_G$ أي: $m.\vec{g} = m.\vec{a}_G$

ومنه : $\vec{a}_G = \vec{g}$

الإسقاط على المحورين Ox و Oy :

$$\begin{cases} a_x = 0 \quad \rightarrow \quad \text{الحركة مستقيمية منتظمة} \\ a_Y = -g \rightarrow \text{الحركة مستقيمية متغيرة بانتظام} \end{cases}$$

المعادلات الزمنية :

$$\begin{cases} x(t) = v_{Bx}.t + x_0 \\ y(t) = \frac{1}{2}a_y.t^2 + v_{By}.t + y_0 \end{cases}$$

الشروط البدئية :

$$\begin{cases} v_{Bx} = v_B.cos\alpha \\ v_{By} = v_B.sin\alpha \end{cases} \qquad \begin{cases} x_0 = x_B = 0 \\ y_0 = y_B = h \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x(t) = (v_B cos\alpha).t \quad \rightarrow \quad (2) \\ y(t) = -\frac{1}{2}g.t^2 + (v_B.sin\alpha).t + h \quad \rightarrow (1) \end{cases}$$

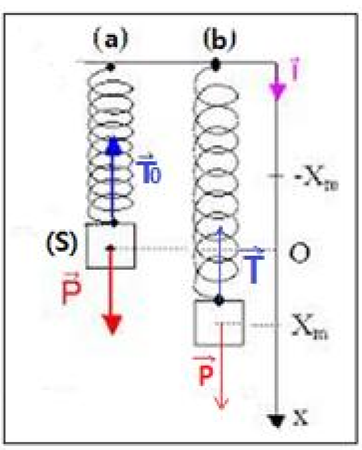
نقصي الزمن من المعادلة (2) ونعوضه في المعادلة (1) نحصل على :

$$t = \frac{x}{v_B.cos\alpha} \rightarrow (1) \leftrightarrow y(x) = -\frac{1}{2}g.\left(\frac{x}{v_B.cos\alpha}\right)^2 + (v_B.sin\alpha).\frac{x}{v_B.cos\alpha} + h$$

نستنتج معادلة المسار :

$$y(x) = -\frac{1}{2v_B^2.cos^2\alpha}x^2 + x.tan\alpha + h$$

1.2-إثبات المعادلة التفاضلية :



المجموعة المدروسة :الجسم (S)

جرد القوى :

$\vec{P}$: وزن الجسم

$\vec{T}$: توتر النابض

دراسة توازن الجسم (S):

القانون الأول لنيوتن يكتب : $\vec{P} + \vec{T}_0 = \vec{0}$

الاسقاط على المحور Ox :

$$P - T_0 = 0 \quad \rightarrow m.g = K.\Delta\ell \qquad (1)$$

دراسة حركة الجسم (S) :

القانون الثاني لنيوتن يكتب : $\vec{P} + \vec{T} = m.\vec{a_G}$

الاسقاط على المحور Ox :

$$P - T = m.a_G \quad \rightarrow m.g - K(\Delta\ell + x) = ma_x \quad \rightarrow m.g - K\Delta\ell - Kx = m.\ddot{x}$$

باستعمال العلاقة (1) نستنتج :

$$m.g - m.g - Kx = m.\ddot{x} \quad \rightarrow \quad \ddot{x} + \frac{K}{m}x = 0$$

2.2-تعبير F_x :

لدينا : $\vec{F} = \vec{P} + \vec{T} = m.\vec{a}_G \implies \vec{F} = m.a_x\vec{\imath}$

بما أن : $m.\ddot{x} = -Kx$ فإن : $\vec{F} = -K.x\vec{\imath}$

$$F_x = -Kx(t)$$

المعادلة التفاضلية من الدرجة الثانية حلها جيبي يكتب على الشكل :

$$x(t) = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi) \quad \rightarrow \quad F_x(t) = -KX_m \cos(\omega_0 t + \varphi) \quad \rightarrow \quad (2)$$

2.3-أ-تحديد النبض الخاص ω_0 :

لدينا : $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$ حيث T_0 الدو الخاص نحدده مبيانيا حيث نجد : $T_0 = 0{,}4\, s$

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{0{,}4} = 5\pi\, rad.s^{-1}$$

نعلم أن : $\omega_0^2 = \frac{K}{m} \Rightarrow K = m.\omega_0^2 \xrightarrow{\text{ت.ع}} K = 0{,}16 \times 5^2 \times 10 = 40\, N.m^{-1}$

ب-تحديد قيمة φ :

نحددها بالشروط البدئية :

حسب المبيان عند $t = 0$ لدينا :

$$F_x(0) = -KX_m < 0$$

باستعمال المعادلة (2) نجد :

$$F_x(0) = -KX_m \cos\varphi \quad \Rightarrow -KX_m = -KX_m \cos\varphi \quad \Rightarrow \quad cos\varphi = 1 \quad \Rightarrow \varphi = 0$$

الفيزياء 2 :

1.1-أ- المعادلة الزمنية $\theta(t)$:

المنحنى $\theta = f(t)$ عبارة عن منحنى خطي معادلته تكتب : $\theta = K.t^2$ حيث $K = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{1}{0{,}1} = 10\, rad.s^{-2}$

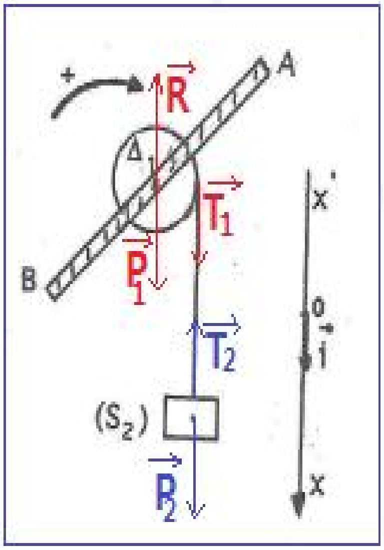
تكتب المعادلة الزمنية $\leftarrow$ $\theta(t) = 10t^2$

وهي على الشكل : $\theta(t) = \frac{1}{2}\ddot{\theta}.t^2 + \dot{\theta}_0.t + \theta_0$ التسارع الزاوي $\ddot{\theta}$ يكتب : $\frac{1}{2}\ddot{\theta} = 10\, rad.s^{-2} \Rightarrow \ddot{\theta} = 20\, rad.s^{-2}$

ب- حساب قيمة $\dot{\theta}_1$ عند اللحظة $t_1 = 2s$:

لدينا : $\dot{\theta}(t) = \frac{d\theta}{dt} = 20t$

عند اللحظة t_1 يكون : $\dot{\theta}_1 = 20t_1 = 20 \times 2 = 40\, rad.s^{-1}$



1.2-تعبير $\mathcal{M}$ عزم مزدوجة الاحتكاك :

دراسة حركة (S_1)

يخضع الجسم (S_1) للقوى التالية :

$\vec{P}_1$: وزن الجسم

$\vec{R}$: تأثير محور الدوران (Δ)

$\vec{T}_1$: تأثير الخيط

$\mathcal{M}$:تأثير مزدوجة الإحتكاك التي عزمها $\mathcal{M}$

تطبيق العلاقة الاساسية للديناميك : $M_\Delta(\vec{P}_1) + M_\Delta(\vec{R}) + M_\Delta(\vec{T}_1) + \mathcal{M} = J_{\Delta 1}.\ddot{\theta}$

حسب المنحى الموجب للدوران لدينا :

$M_\Delta(\vec{P}_1) = M_\Delta(\vec{R}) = 0$ لأن خط تأثير كل من $\vec{R}$ و $\vec{P}_1$ يمر من محور الدوران (Δ)

$M_\Delta(\vec{T}_1) = T_1.r$

العلاقة الاساسية للديناميك تكتب : $0 + 0 + T_1.r + \mathcal{M} = J_{\Delta 1}.\ddot{\theta}$ أي: $\mathcal{M} = J_{\Delta 1}.\ddot{\theta} - T_1.r$ (1)

دراسة حركة الجسم (S_2) :

يخضع الجسم (S_2) للقوى التالية :

$\vec{P}_2$: وزن الجسم

$\vec{T}_2$: تأثير الخيط

القانون الثاني لنيوتن يكتب : $\vec{P}_2 + \vec{T}_2 = m.\vec{a}_G$

الاسقاط على المحور Ox :

$P_2 - T_2 = m.a$ أي: $T_2 = mg - ma = m(g-a)$ (2)

بما أن الخيط غير مدود وكتلته مهملة فإن : $T_1 = T_2 = m(g-a)$

الخيط لا ينزلق على مجرى البكرة نكتب : $a = r\ddot{\theta}$ أي: $\ddot{\theta} = \frac{a}{r}$

العلاقة (1) تكتب : $\mathcal{M} = J_{\Delta 1}.\ddot{\theta} - m(g - r\ddot{\theta})r$

ت.ع: $\mathcal{M} = 6.10^{-3} \times 20 - 0,2(10 - 0,1 \times 20) \times 0,1 = -4.10^{-2}\ N.m$

1.3-حركة (S_1) بعد انفصال الخيط :

يخضع الجسم (S_1) لجميع القوى السابقة ماعدا تأثير الخيط ، العلاقة الاساسية للديناميك تكتب :

$$M_\Delta(\vec{P}_1) + M_\Delta(\vec{R}) + \mathcal{M} = J_{\Delta 1}.\ddot{\theta}' \quad \Rightarrow \quad \mathcal{M} = J_{\Delta 1}.\ddot{\theta} \quad \Rightarrow \quad \ddot{\theta} = \frac{\mathcal{M}}{J_{\Delta 1}} = Cte < 0$$

حركة (S_1) دورانية متباطئة بانتظام .

1.2-تعبير الطاقة الميكانيكية E_m :

$$E_m = E_c + E_{pp}$$

$$E_m = \frac{1}{2}J_{\Delta 2}\dot{\theta}^2 + mgz + Cte \Rightarrow E_m = \frac{1}{2}J_{\Delta 2}\dot{\theta}^2 + mg\frac{\ell}{2}(1 - cos\theta)$$

لدينا : $Cte = 0$ لان الحالة المرجعية منطبقة مع المستوى الأفقي المار من O .

2.2-المعادلة التفاضلية :

في حالة التذبذبات الصغيرة يكون $1-cos\theta=\frac{\theta^2}{2}$

تعبير الطاقة الميكانيكية يكتب :

$$E_m=\frac{1}{2}J_{\Delta2}.\dot{\theta}^2+\frac{1}{4}.mg.\ell.\theta^2$$

باعتبار الاحتكاكات مهملة فإن : $\frac{dE_m}{dt}=0$ أي: $J_{\Delta2}.\dot{\theta}.\ddot{\theta}+\frac{1}{2}m.g.\ell.\dot{\theta}.\theta=0$ وبالتالي : $\dot{\theta}\left(J_{\Delta2}.\ddot{\theta}+\frac{1}{2}m.g.\ell.\theta\right)=0$

بما أن : $\dot{\theta}=0$ فإن : $J_{\Delta2}.\ddot{\theta}+\frac{1}{2}m.g.\ell.\theta=0$

المعادلة التفاضلية :

$$\ddot{\theta}+\frac{m.g.\ell}{2J_{\Delta2}}\theta=0$$

تعبير النبض الخاص :

$$\omega_0=\sqrt{\frac{m.g.\ell}{2J_{\Delta2}}}=\sqrt{\frac{0{,}34\times10\times0{,}6}{2\times3{,}65.10^{-2}}}=5{,}28\,rad.s^{-1}$$

2.3-حساب قيمة السرعة الزاوية القصوية :

لدينا :

المعادلة الزمنية للأفصول الزاوي تكتب : $\theta(t)=\theta_m\cos(\omega_0t+\varphi)$

السرعة الزاوية تكتب : $\dot{\theta}(t)=\frac{d\theta}{dt}=-\theta_m.\omega_0.sin(\omega_0t+\varphi)$

السرعة الزاوية تكون قصوية عندما يكون $|-sin(\omega_0t+\varphi)|=1$ أي : $\dot{\theta}_m=\theta_m.\omega_0$

ت.ع : $\dot{\theta}_m=\frac{10\pi}{180}\times5{,}28=0{,}92\,rad.s^{-1}$

الكيمياء :

1-صفية الرصاص تمثل الأنود وهي مرتبطة بالقطب الموجب للمولد لان على مستواه تحدث أكسدة أي فقدان الكترونات .

قضيب الالومنيوم يمثل الكاثود مرتبط بالقطب الموجب تحدث على مستواه اختزال أي اكتساب الكترونات .

2-معادلة التفاعل الممكن حدوثها عند كل إلكترود :

عند الأنود تحدث أكسدة للمختزلات : H_2O و SO_4^{2-} و Pb :

O_2/H_2O $\quad H_2O\rightleftarrows O_2+2H^++2e^-$

$S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}$ $\quad 2SO_4^{2-}\rightleftarrows S_2O_8^{2-}+2e^-$

Pb^{2+}/Pb $\quad Pb\rightleftarrows Pb^{2+}+2e^-$

عند الكاثود يحدث اختزال للمؤكسدات : Cd^{2+} و SO_4^{2-} و Cd^{2+}

Cd^{2+}/Cd $\quad Cd^{2+}+2e^-\rightleftarrows Cd$

SO_4^{2-}/SO_2 $\quad SO_4^{2-}+4H^++2e^-\rightleftarrows SO_2+2H_2O$

H^+/H_2 $\quad 2H^++2e^-\rightleftarrows H_2$

1.3- الغازالذي يتصاعد عند الانود هو غاز الاوكسيجين O_2 .

الفلز الذي يتوضع عند الكاثود هو فلز الكادميوم Cd .

2.3-حساب كتلة الفلز المتوضع :

حسب معادلة الاختزال الكاثودي :

$$Cd^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Cd$$

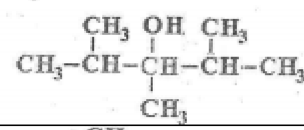
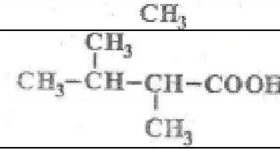
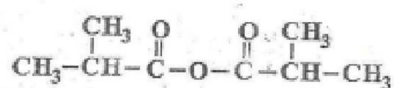
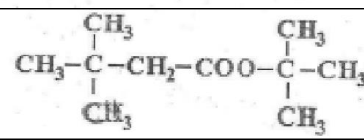
لدينا : $n(Cd) = \frac{m}{M(Cd)} = x$

$$n(e^-) = \frac{Q}{F} \quad \Rightarrow n(e^-) = \frac{I.\Delta t}{F} = 2x$$

$$\frac{m}{M(Cd)} = \frac{I.\Delta t}{2N_A.e} \quad \Rightarrow m = \frac{I.\Delta t}{2N_A.e}.M(Cd) \xrightarrow{\text{ت.ع}} m = \frac{20.10^3 \times 24 \times 3600}{2 \times 6{,}02.10^{23} \times 1{,}6.10^{-19}} \times 112{,}4 = 10^6 g = 1t$$

تمرين 2:

أسماء المركبات التالية :

اسمه	المركب
3،2،1-ثلاثي مثيل بنتان-2-أول (كحول)	
حمض 3،2-ثنائي مثيل بوتانويك (حمض كربوكسيلي)	
أندريد 2-مثيل بروبانويك أندريد الحمض)	
2،2-ثنائي مثيل بوتانوات 2،2-ثنائي مثيل الإثيل (استر)	

تمرين 3:

1-معادلة تفاعل الاسترة :

2-ينتمي المركب A الى مجموعة الإسترات .

اسمه هو 3-مثيل بوتانوات 1-مثيل الإثيل .

3-حساب K ثابتة التوازن :

المعادلة الكيميائية		RCOOH	+ R'OH	$\rightleftarrows$ $RCOOR'$	+ H_2O
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب (mol)			
الحالة البدئية	0	n_1	n_2	0	0
حالة التحول	x	$n_1 - x$	$n_2 - x$	x	x
الحالة النهائية	$x_{éq}$	$n_1 - x_{éq}$	$n_2 - x_{éq}$	$x_{éq}$	$x_{éq}$

حساب n_1 و n_2 :

$$n_1 = \frac{m_1}{M(C_5H_{10}O_2)} = \frac{51}{5 \times 12 + 10 + 16 \times 2} = 0{,}5\ mol$$

$$n_2 = \frac{m_2}{M(C_3H_8O)} = \frac{51}{3 \times 12 + 8 + 16} = 0{,}5\ mol$$

$$x_{éq} = \frac{m}{M(C_8H_{16}O_2)} = \frac{43{,}2}{12 \times 8 + 16 + 16 \times 2} = 0{,}3\ mol$$

ثابتة التوازن تكتب :

$$K = \frac{[RCOOR']_{éq}[H_2O]_{éq}}{[ROOH]_{éq}[R'OH]_{éq}} = \frac{\frac{x_{éq}}{V} \cdot \frac{x_{éq}}{V}}{\frac{n-x_{éq}}{V} \cdot \frac{n-x_{éq}}{V}} = \frac{{x_{éq}}^2}{(n - x_{éq})^2}$$

$$K = \left(\frac{x_{éq}}{n - x_{éq}}\right)^2 = \left(\frac{0{,}3}{0{,}5 - 0{,}3}\right)^2 = 2{,}25$$

4-مردود التفاعل :

لدينا :

$$r_1 = \frac{x_{éq}}{x_{max}} = \frac{0{,}3}{0{,}5} = 0{,}6 = 60\%$$