

## تصحيح الفرض المحروس قم 3 الدورة الثانية

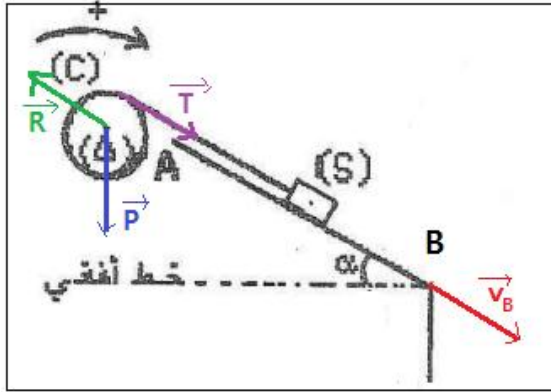
### الفيزياء :

#### 1.1-أ-قيمة التسارع $a_G$ :

بما أن معادلة السرعة هي :  $v_G = 1,4t$   
التسارع  $a_G$  هو :  $a_G = \frac{dv_G}{dt} = 1,4 \text{ m.s}^{-2}$   
ومنه :  $a_G = Cte$  والمسار مستقيمي وبالتالي حركة (S) مستقيمة متغيرة بانتظام .

#### ب-مميزات متجهة السرعة عند النقطة B :

عند النقطة B سرعة G تكتب :  $v_B = 1,4 t_B$  ت.ع :  $v_B = 1,4 \times 1,6 = 2,24 \text{ m.s}^{-1}$   
مميزات متجهة السرعة  $\vec{v}_B$  :  
الاتجاه : المستقيم الموازي ل(AB) والمار من G .  
المنحى : من A نحو B .  
المنظم :  $v_B = \|\vec{v}_B\| = 2,24 \text{ m.s}^{-1}$



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

بما أن الخيط لا ينزل ق على الاسطوانة فإن :  $a_G = r\ddot{\theta}$  أي :  $\ddot{\theta} = \frac{a_G}{r}$  ت.ع  
:  $\ddot{\theta} = \frac{1,4}{2,5 \cdot 10^{-2}} = 56 \text{ rad.s}^{-2}$

#### د-إيجاد توتر الخيط :

المجموعة المدروسة : الاسطوانة (C)

جهد القوى :  $\vec{P}$  : وزنها

$\vec{R}$  : تأثير محور الدوران (Δ)

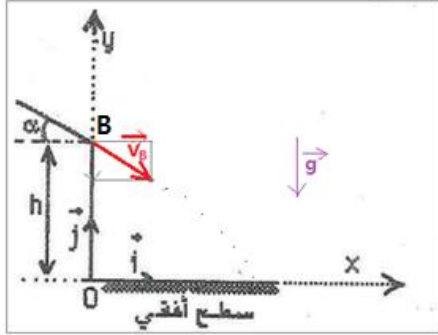
$\vec{T}$  : توتر الخيط

العلاقة الأساسية لديناميك تكتب :  $M_{\Delta}(\vec{P}) + M_{\Delta}(\vec{R}) + M_{\Delta}(\vec{T}) = J_{\Delta} \cdot \ddot{\theta}$  (1)

باعتبار المنحى الموجب للدوران :  $M_{\Delta}(\vec{T}) = T \cdot r$  و  $M_{\Delta}(\vec{P}) = M_{\Delta}(\vec{R}) = 0$  خط تأثير القوتين يقاطعه = ع محور الدوران (Δ) .

العلاقة (1) تكتب :  $T \cdot r = J_{\Delta} \cdot \ddot{\theta}$  أي :  $T = \frac{J_{\Delta} \cdot \ddot{\theta}}{r}$  ت.ع :  $T = \frac{2,5 \cdot 10^{-2} \times 56}{2,5 \cdot 10^{-2}} = 0,56 \text{ N}$

## 1.2-معادلة مسار G :



المجموعة المدروسة : الجسم (S)

جهد القوى :  $\vec{P}$  وزن الجسم

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

ومنه :  $\vec{a}_G = \vec{g}$

الإسقاط على المحورين Ox و Oy :

$a_x = 0 \rightarrow$  الحركة مستقيمة منتظمة

$a_y = -g \rightarrow$  الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام

المعادلات الزمنية :

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

الشروط البدئية :

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

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

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

نستنتج معادلة المسار :

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

## 1.2-إثبات المعادلة التفاضلية :

المجموعة المدروسة : الجسم (S)

جهد القوى :

$\vec{P}$  : وزن الجسم

$\vec{T}$  : توتر النابض

دراسة توازن الجسم (S) :

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

الإسقاط على المحور Ox :

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

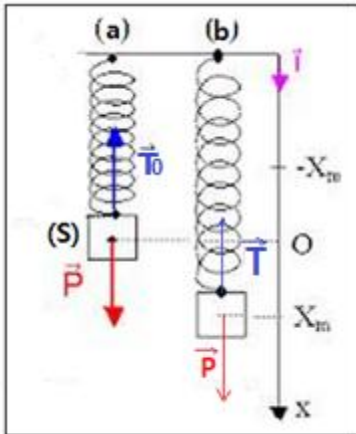
دراسة حركة الجسم (S) :

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

الإسقاط على المحور Ox :

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

باستعمال العلاقة (1) نستنتج :



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

### 2.2- تعبير $F_x$ :

$$\vec{F} = \vec{P} + \vec{T} = m.\vec{a}_G \Rightarrow \vec{F} = m.a_x \vec{i}$$

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

$$F_x = -Kx(t)$$

المعادلة التفاضلية من الدرجة الثانية حلها جيبي يكتب على الشكل :

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

### 2.3- تحديد النبض الخاص $\omega_0$ :

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

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

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

### ب- تحديد قيمة $\varphi$ :

نحددها بالشروط البدئية :

حسب المبيان عند  $t = 0$  لدينا :

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

باستعمال المعادلة (2) نجد :

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

## الفيزياء 2 :

### 1.1-أ- المعادلة الزمنية $\theta(t)$ :

$$K = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{1}{0,1} = 10 \text{ rad.s}^{-2} \text{ حيث } \theta = K.t^2 : \text{تكتب معادلته تكتب}$$

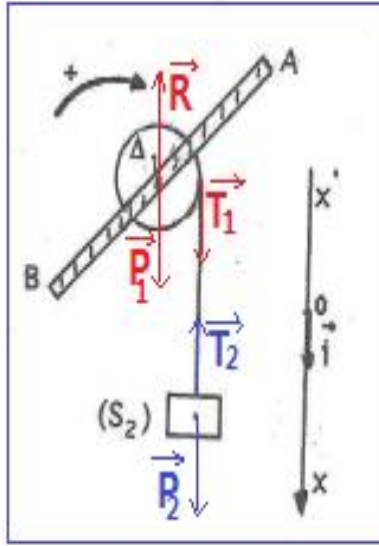
$$\theta(t) = 10t^2 \leftarrow \text{تكتب المعادلة الزمنية}$$

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

### ب- حساب قيمة $\theta_1$ عند اللحظة $t_1 = 2\text{s}$ :

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

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



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

دراسة حركة (S1)

يخضع الجسم (S1) للقوى التالية :

وزن الجسم :  $\vec{P}_1$

تأثير محور الدوران ( $\Delta$ ) :  $\vec{R}$

تأثير الخيط :  $\vec{T}_1$

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

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

حسب المنحى الموجب للدوران لدينا :

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

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

العلاقة الاساسية لديناميك تكتب :  $\mathcal{M} = J_{\Delta 1} \cdot \ddot{\theta} - T_1 \cdot r$  أي :  $\mathcal{M} =$

$$(1) \quad J_{\Delta 1} \cdot \ddot{\theta} - T_1 \cdot r$$

دراسة حركة الجسم (S2) :

يخضع الجسم (S2) للقوى التالية :

وزن الجسم :  $\vec{P}_2$

تأثير الخيط :  $\vec{T}_2$

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

الاسقاط على المحور Ox :

$$T_2 = mg - ma = m(g - a) \quad (2) \quad \text{أي: } P_2 - T_2 = m \cdot a$$

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

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

## 1.3- حركة (S1) بعد انفصال الخيط :

يخضع الجسم (S1) لجميع القوى السابقة ماعدا تأثير الخيط ، العلاقة الاساسية لديناميك تكتب :

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

حركة (S1) 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 الافقي المار من O .

## 2.2- المعادلة التفاضلية :

في حالة التذبذبات الصغيرة يكون  $1 - \cos\theta = \frac{\theta^2}{2}$    
 تعبير الطاقة الميكانيكية يكتب :

$$E_m = \frac{1}{2}J_{\Delta 2} \cdot \dot{\theta}^2 + \frac{1}{4} \cdot m \cdot g \cdot \ell \cdot \theta^2$$

باعتبار الاحتكاكات مهملة فإن :  $\frac{dE_m}{dt} = 0$  أي :  $J_{\Delta 2} \cdot \dot{\theta} \cdot \ddot{\theta} + \frac{1}{2} m \cdot g \cdot \ell \cdot \dot{\theta} \cdot \theta = 0$  وبالتالي :  $\dot{\theta} (J_{\Delta 2} \cdot \ddot{\theta} + \frac{1}{2} m \cdot g \cdot \ell \cdot \theta) = 0$    
 بما أن :  $\dot{\theta} = 0$  فإن :  $J_{\Delta 2} \cdot \ddot{\theta} + \frac{1}{2} m \cdot g \cdot \ell \cdot \theta = 0$

$$\ddot{\theta} + \frac{m \cdot g \cdot \ell}{2J_{\Delta 2}} \theta = 0 \quad \text{المعادلة التفاضلية :}$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{m \cdot g \cdot \ell}{2J_{\Delta 2}}} = \sqrt{\frac{0,34 \times 10 \times 0,6}{2 \times 3,65 \cdot 10^{-2}}} = 5,28 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1} \quad \text{تعبير النبض الخاص :}$$

### 2.3- حساب قيمة السرعة الزاوية القصوية : لدينا :

$$\theta(t) = \theta_m \cos(\omega_0 t + \varphi) \quad \text{المعادلة الزمنية للأصول الزاوي تكتب :}$$

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

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

$$\dot{\theta}_m = \frac{10\pi}{180} \times 5,28 = 0,92 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1} \quad \text{ت.ع :}$$

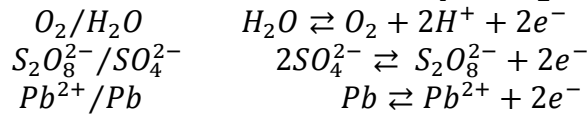
### الكيمياء :

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

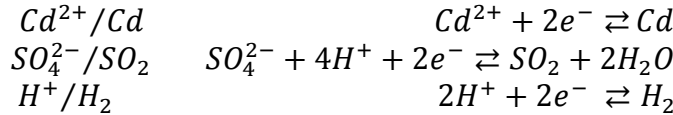
قضيبي الالومنيوم يمثل الكاثود مرتبط بالقطب الموجب تحدث على مستواه اختزال أي اكتساب الكترونات .

2- معادلة التفاعل الممكن حدوثها عند كل إلكترود :

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



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

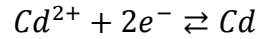


1.3- الغاز الذي يتصاعد عند الانود هو غاز الاوكسجين  $O_2$  .

الفلز الذي يتوضع عند الكاثود هو فلز الكاديوم  $Cd$  .

### 2.3- حساب كتلة الفلز المتوضع :

حسب معادلة الاختزال الكاثودي :



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

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

$$\frac{m}{M(Cd)} = \frac{I \cdot \Delta t}{2N_A \cdot e} \Rightarrow m = \frac{I \cdot \Delta t}{2N_A \cdot e} \cdot M(Cd) \xrightarrow{\text{ت.ع}} m = \frac{20 \cdot 10^3 \times 24 \times 3600}{2 \times 6,02 \cdot 10^{23} \times 1,6 \cdot 10^{-19}} \times 112,4 = 10^6 g = 1t$$

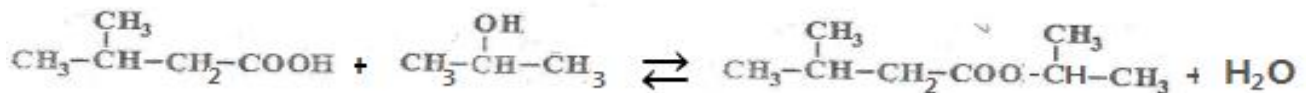
**تمرين 2:**

أسماء المركبات التالية :

اسمه	المركب
1،2،3-ثلاثي مثيل بنتان-2-أول (كحول)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{OH} \quad \text{CH}_3 \\   \quad   \quad   \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$
حمض 2،3-ثانني مثيل بوتانويك (حمض كربوكسيلي)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{COOH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$
أندريد 2-مثيل بروبانويك (أندريد الحمض)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{O} \quad \quad \quad \text{O} \quad \text{CH}_3 \\   \quad \quad \quad \parallel \quad \quad \quad \parallel \quad   \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} - \text{O} - \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array}$
2،2-ثنائي مثيل بوتانوات 2،2-ثنائي مثيل الإثيل (استر)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \quad \quad \text{CH}_3 \\   \quad \quad \quad   \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{COO} - \text{C} - \text{CH}_3 \\   \quad \quad \quad   \\ \text{CH}_3 \quad \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$

**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 $\rightleftharpoons$ RCOOR' + H <sub>2</sub> O			
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب (mol)			
الحالة البدئية	0	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	0	0
حالة التحول	x	n <sub>1</sub> - x	n <sub>2</sub> - x	x	x
الحالة النهائية	X <sub>éq</sub>	n <sub>1</sub> - X <sub>éq</sub>	n <sub>2</sub> - X <sub>éq</sub>	X <sub>éq</sub>	X <sub>éq</sub>

حساب  $n_1$  و  $n_2$  :

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

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

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

ثابتة التوازن تكتب :

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

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

4-مردود التفاعل :

لدينا :

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