

تصحيح الامتحان الوطني للفيزياء 2015 الدورة الاستدراكية  
مسلك العلوم الفيزيائية

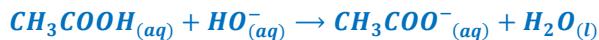
## الكيمياء

التمرين الأول :

الجزء الأول : دراسة تفاعل حمض الإيثانويك مع هيدروكسيد الصوديوم

1.1. تبيّنة التركيب التجريبي لإنجاز المعايرة (أنظر الشكل (أ) أسفله) :

1.2. معادلة التفاعل الحاصل أثناء المعايرة :



يتميز تفاعل المعايرة بكونه **كلي و سريع**.

1.3. علاقة التكافؤ :

$$C_a \cdot V_a = C_b \cdot V_b \Rightarrow C_a = \frac{C_b \cdot V_{be}}{V_a}$$

تطبيق عددي : نحدد حجم التكافؤ لمحلول هيدروكسيد

الصوديوم مبيانيا نجد :

$$C_a = \frac{1,5 \cdot 10^{-2} \times 10}{10} \Rightarrow$$

$$C_a = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

1.4. تحديد النوع المهيمن عند  $pH = 7$  :

العلاقة بين  $pH$  و  $pK_A$  تكتب :

$$pH = pK_A + \log \frac{[CH_3COO^-]_{eq}}{[CH_3COOH]_{eq}}$$

بما أن  $\log \frac{[CH_3COO^-]_{eq}}{[CH_3COOH]_{eq}} > 0$  فإن  $pH > pK_A$  أي

**النوع المهيمن هو القاعدي**  $CH_3COO^- > 1$

ملحوظة :

يمكن استعمال العلاقة :

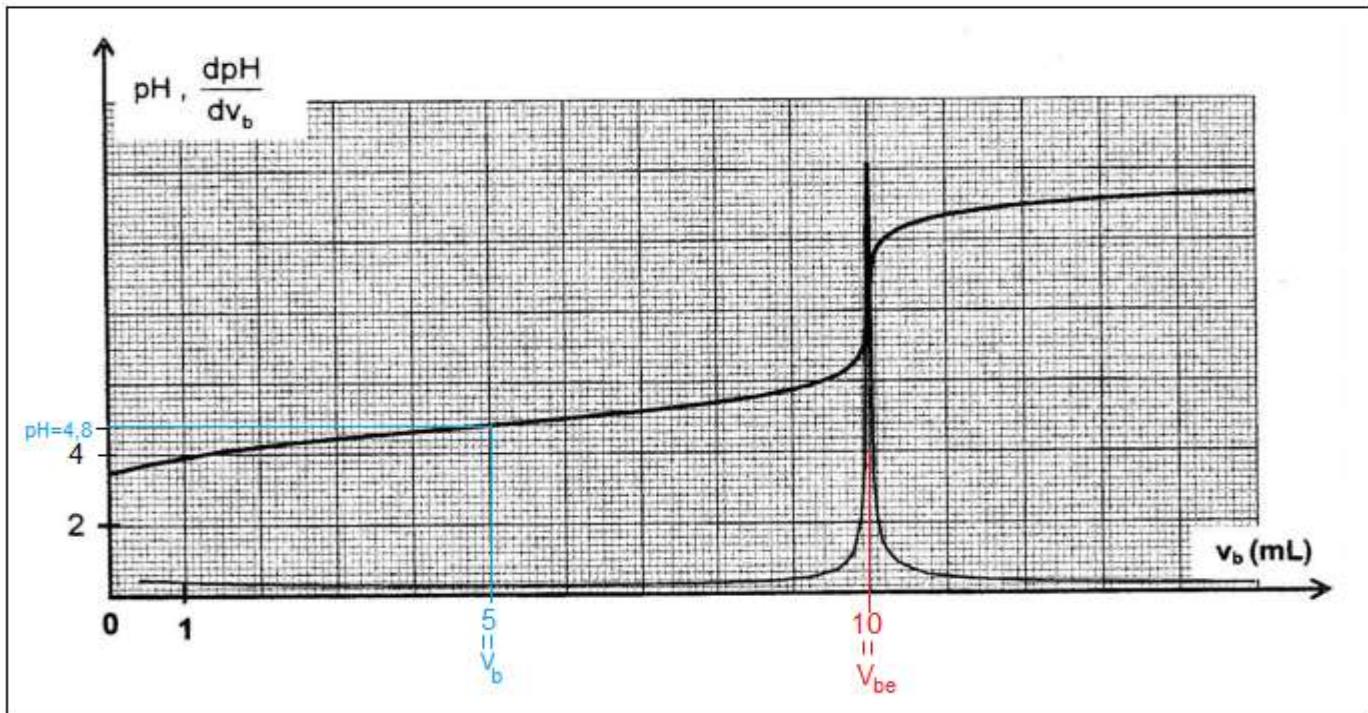
$$\frac{[CH_3COO^-]_{eq}}{[CH_3COOH]_{eq}} = 10^{pH - pK_A} = 10^{7 - 4,8} = 10^{2,2} > 1$$

وبالتالي النوع المهيمن هو النوع القاعدي  $CH_3COO^-$

1.5. التحدد المبياني للحجم  $V_b$  لكي يكون :

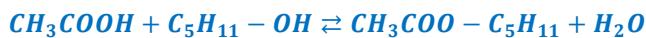
لدينا :  $pH = pK_A = 4,8$  أي  $pH = pK_A + \log \frac{[CH_3COO^-]_{eq}}{[CH_3COOH]_{eq}}$  ومنه :

مبيانيا (أنظر المبيان) عند  $pH = 4,8$  نجد :  $V_b = 5 \text{ mL}$



## الجزء الثاني : تصنيع الفيرومون

2.1. كتابة معادلة التفاعل الحاصل :



2.2. يتميز تفاعل الاسترة بكلونه بطبيعه ومحدود .

2.3.1. الفائدة من التسخين بالإرتداد هو تسريع التفاعل من جهة وتفادي ضياع الانواع الكيميائية (المتفاعلة و الناتجة ) من جهة أخرى .

يلعب حمض الكبريتيك دور حفاز .

2.3.2. الجدول الوصفي لتقدير التفاعل :

المعادلة الكيميائية		$A$	$+$	$B$	$\rightleftharpoons$	$P$	$+$	$H_2O$
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب (mol)						
الحالة البدئية	0	$n_A$		$n_B$		0		0
حالة التحول	x	$n_A - x$		$n_B - x$		x		x
الحالة النهائية	$x_{eq}$	$n_A - x_{eq}$		$n_B - x_{eq}$		$x_{eq}$		$x_{eq}$

حساب كلا من  $n_A$  و  $x_{eq}$  :

$$n_A = \frac{m_A}{M(A)} = \frac{\rho \cdot V_A}{M(A)} \Rightarrow n_A = \frac{1,05 \times 28,6}{60} = 0,50 \text{ mol}$$

# هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

$$x_{eq} = n(P) = \frac{m_P}{M(P)} \Rightarrow x_{eq} = \frac{43,40}{130} = 0,33 \text{ mol}$$

تركيب الخليط عند التوازن :

$$n(P) = n(H_2O) = 0,33 \text{ mol}$$

$$n(A) = n(B) = n_A - x_{eq} = 0,50 - 0,33 \Rightarrow n(A) = n(B) = 0,17 \text{ mol}$$

حساب مردود التفاعل  $r$  : 2.3.3

$$r = \frac{n_{exp}}{n_{max}}$$

$$n_{max} = n_A = 0,50 \text{ mol} \quad \text{و} \quad n_{exp} = x_{eq} = 0,33 \text{ mol}$$

$$r = \frac{0,33}{0,50} = 0,66 \Rightarrow r = 66 \%$$

## الفيزياء

### التمرين الثاني

#### الموجات :

1-المدة الزمنية  $\Delta t$  هي :

$$\Delta t = 0,16 \text{ s}$$

التعليق ليس مطلوبا :

التردد هو :  $T = 25 \text{ Hz}$  والدور  $N = 25$  يمثل المدة الزمنية الفاصلة بين التقاط صورتين متتاليتين  $s$   $0,04 \text{ s}$

المدة الفاصلة بين التقاط الصورتان قم 8 و رقم 12 هي :

2-المسافة  $d$  هي :

$$d = 1,00 \text{ m}$$

التعليق :

باستعمال المبيان قطعت مقدمة الموجة المسافة  $d$  التي تمثل طول المسطرة خلال المدة  $\Delta t$ .

3-سرعة انتشار الموجة :

$$v = 6,25 \text{ m.s}^{-1}$$

التعليق :

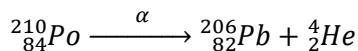
$$v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{1,00}{0,16} = 6,25 \text{ m.s}^{-1}$$

## الفيزياء النووية

4-خلال التحول النووي تتبعت :

دقيقة  $\alpha$

التعليق :



معادلة التفتقن النووي :

5-عند اللحظة  $t_1 = 3t_{1/2}$  تساوي النسبة  $\frac{a(t_1)}{a_0}$  القيمة

التعليق :

$$a(t_1) = a_0 e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t_1} = a_0 e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} \cdot 3t_{1/2}} = a_0 e^{-3\ln 2} = a_0 e^{\ln 2^{-3}} = 2^{-3} \cdot a_0 = \frac{a_0}{2^3} = \frac{a_0}{8} \Rightarrow \frac{a(t_1)}{a_0} = \frac{1}{8}$$

### التمرين الثالث

#### 1-استجابة ثنائي القطب $RL$ لرتبة توتر صاعدة

1.1-تمثيل التوتر  $u_R$  في اصطلاح مستقبل (أنظر الشكل 1).

1.2-إيجاد باستثمار وثيقة الشكل 2 :

أ-القوة الكهروميكية  $E = u_{PN} = 10V$

ب-ثابتة الزمن :  $\tau = 2 \text{ ms}$

ج-مقاومة الوشيعة  $r$  :

في النظام الدائم:

$$u_R = R \cdot I_0 \quad (1)$$

$$E = R \cdot I_0 + r \cdot I_0 = (R + r) \cdot I_0 \quad (2)$$

$$\begin{aligned} (2) \Rightarrow \frac{R + r}{R} = \frac{E}{u_R} \Rightarrow R + r = \frac{E}{u_R} \cdot R \Rightarrow r = R \left( \frac{E}{u_R} - 1 \right) \Rightarrow \\ r = 90 \times \left( \frac{10}{9} - 1 \right) \Rightarrow r = 10 \Omega \end{aligned}$$

1.3-إثبات قيمة معامل التحرير :

$$L = \tau \cdot (R + r) \text{ ومنه : } \tau = \frac{L}{R+r}$$

$$L = (90 + 10) \times 2 \cdot 10^{-3} \Rightarrow L = 0,2 \text{ H}$$

#### 2-الذبذبات الكهربائية الحرة في دارة $RLC$ متوازية

2.1-رسم تبیانة التركيب التجربی (أنظر الشكل ب) :

2.2-إثبات المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $(u_C(t))$  :

$$\text{حسب قانون إضافية التوترات : } u_L + u_R + u_C = 0$$

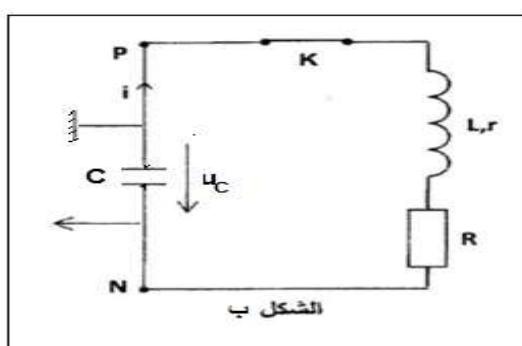
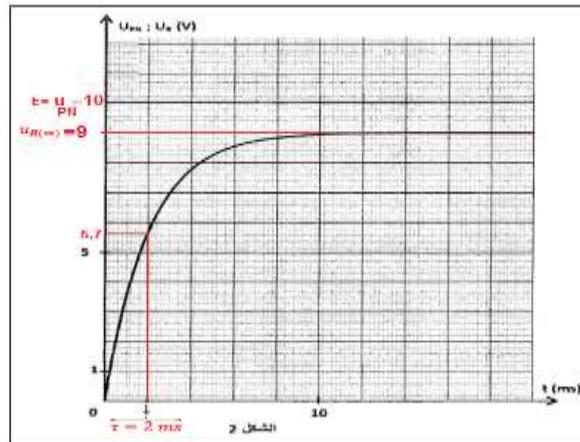
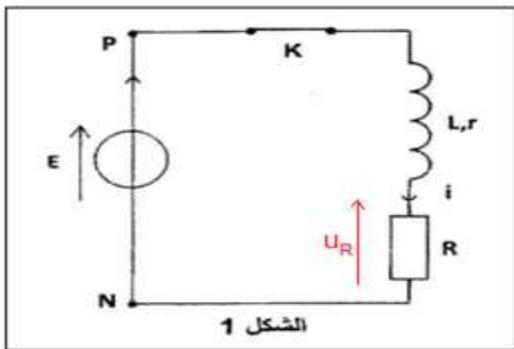
$$\text{حسب قانون أوم : } L \cdot \frac{di}{dt} + ri + Ri + u_C = 0$$

$$i = \frac{dq}{dt} = C \cdot \frac{du_C}{dt} \Rightarrow \frac{di}{dt} = C \cdot \frac{d^2 u_C}{dt^2}$$

$$L \cdot C \cdot \frac{d^2 u_C}{dt^2} + (R + r) \cdot C \cdot \frac{du_C}{dt} + u_C = 0 \Rightarrow \frac{d^2 u_C}{dt^2} + \frac{R + r}{L} \cdot \frac{du_C}{dt} + \frac{1}{L \cdot C} \cdot u_C = 0$$

2.3-استنتاج قيمة  $C$  :

لدينا حسب تعبير الدور الخاص :  $T_0 = 2\pi\sqrt{L \cdot C}$  بما أن  $T_0 \approx T$  فإن :



أي،  $T = 2\pi\sqrt{L \cdot C}$  وبالتالي :

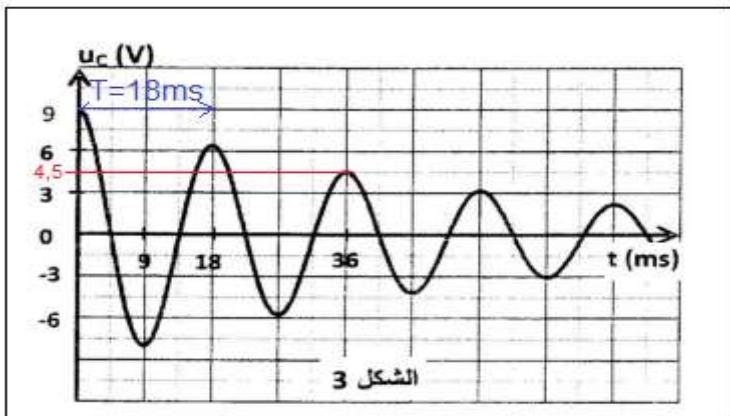
$$C = \frac{T^2}{4\pi^2 L}$$

باستعمال مبيان الشكل 3 شبه الدور هو :

$$C = \frac{(18 \cdot 10^{-3})^2}{4 \times 10 \times 0,2} \approx 4,1 \cdot 10^{-5} F \Rightarrow C = 41 \mu F$$

ت.ع: 2.4- تحديد الطاقة الكلية للدارة عند اللحظة  $t_1 = 36 ms$

مبيانا عند اللحظة  $t_1 = 36 ms$  التوتر بين مربطي المكثف قصوي و يساوي  $u_C(t_1) = 4,5 V$  ، وهذا يعني أن شدة التيار في هذه اللحظة منعدمة وبالتالي الطاقة المخزنة في الوشيعة  $E_m$  منعدمة



إذن الطاقة الكلية للدارة الكهربائية في هذه اللحظة تساوي الطاقة المخزنة في المكثف .

$$E_e(t_1) = \frac{1}{2} C \cdot u_C^2(t_1) \Rightarrow \xi_1 = \frac{1}{2} C \cdot u_C^2(t_0) \Rightarrow \xi_1 = \frac{1}{2} \times 41 \cdot 10^{-5} \times (4,5)^2 = 4,15 \cdot 10^{-4} J \Rightarrow \xi_1 \approx 0,41 mJ$$

2.5- إذا كانت مقاومة الدارة ضعيفة ، يتناقص وسع الذبذبات تدريجيا مع الزمن نقول إن التذبذبات مخدمة ، يسمى هذا النظام شبه دوري . سبب الخمود ناتج عن وجود المقاومة ، حيث الطاقة الكلية غير ثابتة وإنما تتناقص بفعل ضياع الطاقة بمفعول جول .

## التمرين الرابع

### الجزء الأول : دراسة حركة متزلج

1- دراسة حركة المتزلج ولوارمه على الجزء المائل بدون احتكاك

1- إيجاد قيمة التسارع  $a_G$  :

المجموعة المدرosaة : المجموعة (S)

جرد القوى :

$\vec{P}$  : وزن الجسم

$\vec{R}$  : تأثير السطح المائل

نعتبر المعلم  $(\vec{j}, \vec{i}, \vec{t})$  المرتبط بالأرض معلما غاليليا .

تطبيق القانون الثاني لنيوتون :

$$\vec{P} + \vec{R} = m \cdot \vec{a}_G$$

الإسقاط على المحور  $x$  :

$$P_x + R_x = m a_{Gx}$$

$$m \cdot g \cdot \sin \alpha = m \cdot a_G$$

$$a_G = g \cdot \sin \alpha \Rightarrow a_G = 9,8 \times \sin(18^\circ) \Rightarrow a_G = 3,0 \text{ m.s}^{-1}$$

2- الشدة  $R$  التي يطبقها السطح المائل :

إسقاط العلاقة المتجهية على المحور  $y$  :

$$P_y + R_y = m a_{Gy}$$

$$R - m \cdot g \cdot \cos \alpha = 0$$

$$R = m \cdot g \cdot \cos \alpha$$

$$R = 60 \times 9,8 \times \cos(18^\circ) \Rightarrow R = 559,2 \text{ N}$$

1.3-القيمة  $V_B$  لسرعة  $G$  في الموضع  $B$  :

معادل السرعة تكتب:  $v_G = a_G \cdot t + v_0$  مع  $v_0 = 0$  نحصل على: (1)

$$x_G = \frac{1}{2} \cdot a_G \cdot t^2 \quad (2) \quad \text{مع} \quad x_0 = 0 \quad v_0 = 0 \quad \text{نحصل على:} \quad x_G = \frac{1}{2} \cdot a_G \cdot t^2 + v_0 \cdot t + x_0$$

نuchi الزمـن من المعادلتين (1) و (2) نحصل على:  $v_G^2 = 2a_G \cdot x_G$  و منه  $v_G = \sqrt{2a_G \cdot x_G}$  أي:  $v_G^2 = 2a_G \cdot x_G = \frac{1}{2} \cdot a_G \cdot (v_G/a_G)^2$

$$v_B = \sqrt{2 \times 3,0 \times 80} = 21,91 \text{ m.s}^{-1} \Rightarrow v_B \approx 22,0 \text{ m.s}^{-1} \quad \text{ت.ع:} \quad v_B = \sqrt{2a_G \cdot AB}$$

ملحوظة: لا تقبل النتيجة باستعمال العلاقة المستقلة عن الزمن مباشرة (A)  $v_B^2 - v_A^2 = 2a_G(x_B - x_A)$

2-دراسة حركة المزلج ولوازمه على الجزء الافقى باحتكاك:

2.1-إثبات المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة  $v$ :

المجموعة المدرosa: المجموعة (S)

جرد القوى:

$\vec{P}$ : وزن الجسم

$\vec{R} = \vec{R}_N + \vec{f}_1$  : تأثير السطح المائل يمكن تفكيك القوة  $\vec{R}$  الى:

$\vec{f}_2$ : تأثير الهواء

نعتبر المعلم ( $\vec{r}, \vec{t}, \vec{A}$ ) المرتبط بالأرض معلما غاليليا.

تطبيـق القـانـون الثـانـي لـنيـوتـون:

$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{f}_1 = m \cdot \vec{a}_G$$

الإسقاط على المحور  $Bx$ :

$$P_x + R_x + f_{1x} = m a_{Gx}$$

$$-f_1 - f_2 = m \cdot a_G \Rightarrow m \cdot \frac{dv}{dt} + 0,06v^2 + 6 = 0 \Rightarrow \frac{dv}{dt} + \frac{0,06}{60} \cdot v^2 + \frac{6}{60} = 0 \Rightarrow \frac{dv}{dt} + 10^{-3} \cdot v^2 + 0,1 = 0$$

2.2-حساب القيمتين  $a_{i+1}$  و  $v_{i+2}$ :

$$a_{i+1} + 10^{-3} \cdot v_{i+1}^2 + 0,1 = 0$$

باستعمال المعادلة التفاضلية نحسب  $a_{i+1}$ :

$$a_{i+1} = -10^{-3} \times (21,54)^2 - 0,1 \Rightarrow a_{i+1} \approx -0,56 \text{ m.s}^{-2}$$

$$v_{i+2} = a_{i+1} \cdot \Delta t + v_{i+1}$$

باستعمال طريقة أولير نحسب  $v_{i+2}$ :

$$v_{i+2} = (-0,56) \times (0,8 - 0,4) + 21,54 \Rightarrow v_{i+2} \approx 21,32 \text{ m.s}^{-1}$$

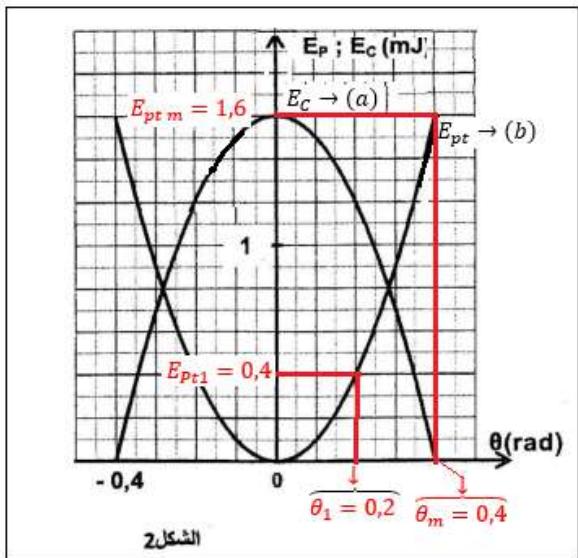
الجزء الثاني: دراسة مجموعة ميكانيكية متذبذبة

1-موافقة كل منحنى بالطاقة الموافقة له:

عند اللحظة  $t = 0$  لدينا:  $\theta = \theta_m = 0,4 \text{ rad}$  وبالتالي طاقة وضع اللي عند هذه اللحظة قصوية  $E_{pt} = \frac{1}{2} \cdot C \cdot \theta_m^2$  ومنه المنحنى (b) يوافق

طاقة الوضع اللي  $E_{pt}$

في نفس اللحظة أي :  $\theta_m = 0$  لدينا السرعة منعدمة أي: الطاقة الحركية منعدمة :  $E_c = 0$  وبالتالي المحنى (a) يوافق الطاقة الحركية .



2- تحديد قيمة  $C$  ثابتة لـ السلك :

$$C = \frac{2E_{pt\,m}}{\theta_m^2} \quad \text{لدينا: } E_{pt\,m} = \frac{1}{2} \cdot C \theta_m^2$$

عند  $\theta = \theta_m = 0,4 \text{ rad}$  لدينا مبيانا :  $E_{pt\,m} = 1,6 \text{ mJ}$  نتستنتج قيمة  $C$  :

$$\frac{2 \times 1,6 \cdot 10^{-3}}{0,4^2} \Rightarrow C = 2 \cdot 10^{-2} \text{ N.m.rad}^{-1}$$

3- القيمة المطلقة للسرعة الزاوية  $\dot{\theta}_1$  لحظة مرور المتذبذب من  $\theta_1$  :

باستعمال مبيان الشكل 2 عند الأقصى الزاوي  $\theta_1 = 0,2 \text{ rad}$  نجد :  $E_{pt1} = 0,4 \text{ mJ}$

نعلم أن :  $E_{c1} = E_m - E_{pt1} = 1,6 - 0,4 = 1,2 \text{ mJ}$  أي  $E_m = E_{pt1} + E_{c1}$

$$|\dot{\theta}_1| = \text{ت.ع} : \quad |\dot{\theta}_1| = \sqrt{\frac{2E_{c1}}{J_\Delta}} \quad \dot{\theta}_1^2 = \frac{2E_{c1}}{J_\Delta} \quad \text{أي: } E_{c1} = \frac{1}{2} J_\Delta \cdot \dot{\theta}_1^2$$

$$\sqrt{\frac{2 \times 1,2 \cdot 10^{-3}}{2,4 \cdot 10^{-3}}} \Rightarrow |\dot{\theta}_1| = 1 \text{ rad.s}^{-1}$$

4- حساب شغل عزم مزدوجة اللي عند انتقال المتذبذب من  $\theta = 0$  إلى  $\theta_1$  :

$$W_{\theta \rightarrow \theta_1}(\mathcal{M}_c) = -\Delta E_{pt} = -(E_{pt1} - E_{pt}) = E_{pt} - E_{pt1}$$

لدينا : مبيانا عند  $\theta = 0$  لدينا  $E_{pt} = 0$  ومنه :

$$W_{\theta \rightarrow \theta_1}(\mathcal{M}_c) = -E_{pt1} = -0,4 \text{ mJ} \Rightarrow W_{\theta \rightarrow \theta_1}(\mathcal{M}_c) = -4 \cdot 10^{-4} \text{ J}$$