

باسم الله الرحمن الرحيم : اليكم تصحيح الامتحان الوطني لسنة 2013-2014 الدورة العادية
 في مادة الفيزياء -الكيمياء شعبة علوم رياضية اوب من عبد ربه الاستاذ عبدالرحيم النادي :
 استاذ الثانوي التاهيلي بنائوية المسيرة نيابة الجديدة

الكيمياء

1-1 كتلة الحمض الموجودة في الحجم V للمحلول التجاري $m = d \times \rho \times V \times P$

$$C_0 = \frac{d \rho P}{M} = \frac{1,15 \times 10^3 \text{ g.L}^{-1} \times 0,37}{36,5 \text{ g.mol}^{-1}} = 11,6 \text{ mol.L}^{-1} \quad \text{وبالتالي} \quad n = \frac{d \rho V P}{M}$$

$$V_0 = \frac{C_A V_A}{C_0} = \frac{0,015 \text{ mol.L}^{-1} \times 1 \text{ L}}{11,6 \text{ mol.L}^{-1}} = 1,29 \text{ cm}^3 \quad \text{انطلاقا من علاقة التخفيف نجد ان :}$$

1-2 معادلة تفاعل القاعدة B مع الماء هي : $B_{aq} + H_2O_l \rightleftharpoons BH_{aq}^+ + HO_{aq}^-$ وبالتالي عند التوازن

$$K = \frac{[HO^-]^2}{C - [HO^-]} = \frac{C \tau^2}{1 - \tau} \quad \text{فهي} \quad \tau = \frac{x_{eq}}{x_{max}} = \frac{[HO^-]_{eq} V}{C V} = \frac{[HO^-]_{eq}}{C}$$

كما ان $K = \frac{[HO^-][BH^+]}{[B]} = \frac{[HO^-][H_3O^+][BH^+]}{[B][H_3O^+]} = \frac{K_e}{K_A}$ انطلاقا من هاتين العلاقتين نجد ان

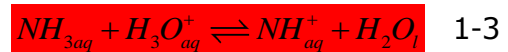
$$\frac{K_e}{K_A} = \frac{c \tau^2}{1 - \tau} \Rightarrow K_A = \frac{K_e}{c} \times \frac{1 - \tau}{\tau^2}$$

$$\tau_1 = \frac{10^{10,06-14}}{10^{-2}} = 0,0115$$

$$\tau_2 = \frac{10^{9-14}}{10^{-2}} = 0,001$$

$$\text{اذن} \quad \tau = \frac{[HO^-]_{eq}}{C} = \frac{K_e [H_3O^+]_{eq}}{C} = \frac{10^{PH-14}}{C} \quad 2-2$$

$$pk_{A_2} = -\text{Log}(10^{-12} \times \frac{1-0,001}{0,001^2}) = 6 \quad \text{و} \quad pk_{A_1} = -\text{Log}K_{A_1} = -\text{Log}(10^{-12} \times \frac{1-0,0115}{0,0115^2}) = 8,12 \quad 3-2$$



2-3 الجدول الوصفي لتفاعل المعايرة

معادلة التفاعل		$NH_{3aq} + H_3O_{aq}^+ \rightleftharpoons NH_{aq}^+ + H_2O_l$			
حالة المجموعة	التقدم x ب mol	كمية المادة ب المول			
البدئية	0	$C'V$	$C_A V_A$	0	وفير
الوسطية	x	$C'V - x$	$C_A V_A - x$	x	وفير
النهائية	x_f	$C'V - x_f$	$C_A V_A - x_f$	x_f	وفير

$$x_f = C_A V_A - 10^{-PH} (V_A + V) \quad \text{أي} \quad x_f = C_A V_A - n_f (H_3O^+) \quad \text{و} \quad n_f (H_3O^+) = C_A V_A - x_f$$

$$\tau = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{C_A V_A - 10^{-PH} (V_A + V)}{C_A V_A}$$

$$= 1 - \frac{10^{-PH} (V_A + V)}{C_A V_A}$$

وباعتبار المعيار هو الحدي أي H_3O^+ فإن $x_{\max} = C_A V_A$

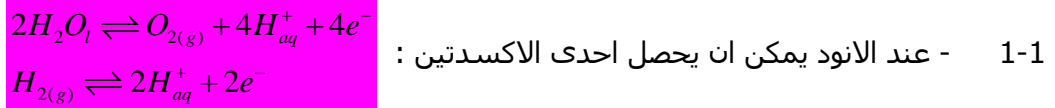
عند إضافة الحجم $V_A = 5mL$ تكون $PH = 9,6$ إذن تفاعل المعايرة كلي

$$\tau = 1 - \frac{10^{-9,6} \times 25}{0,015 \times 20} \approx 1$$

3-3 باعتماد طريقة المماسات يحدد V_{AE} وانطلاقا من علاقة التكافؤ $C' = \frac{C_A V_{AE}}{V}$, ثم نستنتج C_B

حيث $C_B = 1000C'$

التمرين الثاني



2-1 انطلاقا من الجدول الوصفي لتفاعل التحليل تكون كمية مادة الالكترونات هي $n(e^-) = 2x$

لان عدد الالكترونات المتبادلة بين المختزل والمؤكسد هو 2 وبالتالي $Q = 2x \times F$

2-1 كمية مادة Zn المحصل عليها هي انطلاقا من الجدول الوصفي $x = \frac{Q}{2F} = \frac{I \Delta t}{2F}$ اما الكتلة

$$m = \frac{I \Delta t}{2F} \times M(Zn) = \frac{80.10^3 A \times 48 \times 3600s}{2 \times 96500 C.mol^{-1}} \times 65,4 g.mol^{-1} = 4684,4 Kg$$

المحصل عليها فهي

2-1 انطلاقا من الجدول الوصفي للتفاعل الذي ينتج ثنائي الاوكسجين نجد ان

$$V = V_m \times r \times \frac{x}{2} \Leftrightarrow n_{\exp} = \frac{V}{V_m} = r \times \frac{x}{2} \Leftrightarrow r = \frac{n_{\exp}}{x_{\max}}$$

$$V = \frac{24L.mol^{-1} \times 80.10^{-2} \times 80.10^3 \times 48 \times 3600mol}{4 \times 96500} = 687,62m^3 \Leftrightarrow$$

الفيزياء

التمرين 1



$$E_{Liberée} = |(m(\text{produits}) - m(\text{réactifs}))C^2|$$

$$E_{Liberée} = |(31,9822 + 5,485.10^{-4} - 31,984) \times 931,5 |Mev/c^2 \times c^2$$

1-2 الطاقة المحررة

$$E_{Liberée} = 1,16577225Mev$$

1- النشاط الاشعاعي لعينة مشعة هو عدد التفتتات في الثانية

$$\begin{aligned}
 a_2 &= a_0 e^{-\lambda t_2} \Rightarrow a_2 = a_0 e^{-\lambda(t_1 + \Delta t)} \\
 \Rightarrow a_2 &= a_0 e^{-\lambda t_1} e^{-\lambda \Delta t} \Rightarrow a_2 = a_1 e^{-\lambda \Delta t} \\
 \Rightarrow a_2 &= a_1 e^{-\lambda \Delta t} \Rightarrow 0,2 a_1 = a_1 e^{-\lambda \Delta t} \\
 \Rightarrow \text{Ln} 0,2 &= -\lambda \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{-1}{\lambda} \text{Ln} 0,2 \\
 \Rightarrow \Delta t &= \frac{-t_{1/2}}{\text{Ln} 2} \text{Ln} 0,2 \approx 33,35 \text{ j}
 \end{aligned}$$

2-2 - 1-

$$\begin{aligned}
 a_1 - a_2 &= a_1(1 - e^{-\lambda \Delta t}) \Rightarrow N = N_1 - N_2 = \frac{1}{\lambda} a_1(1 - e^{-\lambda \Delta t}) \\
 \Rightarrow N &= \frac{t_{1/2}}{\text{Ln} 2} a_1(1 - e^{-\lambda \Delta t})
 \end{aligned}$$

ب لدينا

ج

$$E_{T_{\text{Liberée}}} = N \times E_{\text{Liberée}}$$

$$E_{T_{\text{Liberée}}} = \frac{t_{1/2}}{\text{Ln} 2} a_1(1 - e^{-\lambda \Delta t}) \times E_{\text{Liberée}}$$

$$A.N \Rightarrow E_{T_{\text{Liberée}}} = \frac{14,3 \times 86400 \times 2,5 \cdot 10^9 (1 - e^{-\frac{\text{Ln} 2 \times 33,35}{14,3}}) \times 1,2}{0,69} \times 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J} \approx 716,4 \text{ J}$$

التمرين 2

1-1 لدينا $U_R + U_C = E \Leftrightarrow Ri + U_C = E$ نشق هذه العلاقة بالنسبة للزمن فنحصل على

$$\begin{aligned}
 R \frac{di}{dt} + \frac{dU_C}{dt} &= \frac{dE}{dt} = 0 (E = \text{cte}) \\
 \Leftrightarrow C(R \frac{di}{dt} + \frac{dU_C}{dt}) &= 0 \Leftrightarrow RC \frac{di}{dt} + C \frac{dU_C}{dt} = 0 \\
 \Leftrightarrow RC \frac{di}{dt} + i &= 0
 \end{aligned}$$

1-2 لدينا $i(t) = A e^{-\frac{t}{\tau}}$ اذن $\frac{di}{dt} = -\frac{A}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}}$ نعوض في المعادلة التفاضلية فنحصل

على العلاقة التالية $-\frac{RC}{\tau} A e^{-\frac{t}{\tau}} + A e^{-\frac{t}{\tau}} = 0$ أي $A e^{-\frac{t}{\tau}} (-\frac{RC}{\tau} + 1) = 0$ تحقق هذه العلاقة

مهما كانت t فقط اذا فقط اذا $(-\frac{RC}{\tau} + 1) = 0 \Leftrightarrow \tau = RC$

تحدد A باستعمال الشروط البدئية

ف عند $t = 0$. $U_c = 0$ (بداية الشحن) و لتكن I_0 هي شدة التيار عند $t = 0$ وبالتالي

$$A = \frac{E}{R} \leftarrow I_0 = Ae^0 = \frac{E}{R} \quad \text{اذن} \quad I_0 = \frac{E}{R} \quad \text{ومنه} \quad (RI_0 + U_c = E) \quad \text{لان} \quad U_R = RI_0 = E$$

$$i(t) = \frac{E}{R} e^{-\frac{t}{RC}} \quad 1-3$$

1-4 - عند $t = \tau$ ، $i(\tau) = \frac{E}{R} e^{-1} = 0,37 I_0$ ، ومبانيا تمثل هذه القيمة ارتوب النقطة ذات

الافصول $\tau = 0,1ms$

$$C = \frac{\tau}{R} = \frac{1 \cdot 10^{-4} S}{10^2 \Omega} = 1 \mu F \quad -$$

1-5 تحديد $U_c(t)$ يمكن من حساب $E_c = \frac{1}{2} C (U_c(t))^2$ قيمة الطاقة المخزونة في

المكثف عند اللحظة t

- ف عند $t = \tau$ لدينا حسب قانون اضافة التوترات $R \times i(\tau) + U_c(\tau) = E$

$$U_c(\tau) = E(1 - e^{-1}) \leftarrow U_c(\tau) = E - R \times \frac{E}{R} e^{-1} \leftarrow \text{وبالتالي} \quad U_c(\tau) = E - R \times i(\tau) \leftarrow$$

- وعند نهاية الشحن $t \rightarrow +\infty$ $i(+\infty) = Ae^{-\infty} = 0$ وبالتالي $U_c(+\infty) = E$ وعندئذ

$$\frac{E_c(\tau)}{E_c(+\infty)} = \frac{0,5C(E(1 - e^{-1}))^2}{0,5CE^2} = \left(1 - \frac{1}{e}\right)^2 = \left(\frac{e-1}{e}\right)^2$$

- 2
1-2

أ- حسب ق, اضافة التوترات $U_L + U_c = 0$ او $L \frac{di}{dt} + U_c = 0$ نشق هذه العلاقة بالنسبة

$$\frac{d}{dt} (L \frac{di}{dt} + U_c) = 0 \quad \text{للمن فنحصل على}$$

$$C \times (L \frac{d^2i}{dt^2} + \frac{dU_c}{dt}) = 0 \leftarrow L \frac{d^2i}{dt^2} + \frac{dU_c}{dt} = 0 \leftarrow L \frac{d^2i}{dt^2} + \frac{dU_c}{dt} = 0 \leftarrow$$

$$LC \frac{d^2i}{dt^2} + i = 0 \leftarrow LC \frac{d^2i}{dt^2} + C \frac{dU_c}{dt} = 0 \leftarrow \text{نقسم على } LC \text{ تصبح العلاقة}$$

وهي المعادلة التفاضلية لشدة التيار $i(t)$ في الدارة الحرة الغير المخمدة LC $\frac{d^2i}{dt^2} + \frac{1}{LC} i = 0$

ب- $U_c + L \frac{di}{dt} = 0$ أي $U_c = -L \frac{di}{dt}$ $U_c(t) = -LI_m 2\pi N_0 \sin(2\pi N_0 t + \varphi)$

عند $t = 0$ ، $U_c = E$ و $i(0) = I_m \cos \varphi$ ، وبما ان $i(+\infty) = 0$ عند شحن المكثف كما ان شدة التيار i دالة متصلة ، فعند تأرجح قاطع التيار الى الموضع 2 بعد شحن المكثف واعتبار هذه اللحظة اصلا للتاريخ $t = 0$ ، فان $i(+\infty) = i(0) = 0$ وبالتالي

$$i(0) = I_m \cos \varphi = 0 \quad \text{بمعنى} \quad \cos \varphi = 0 \quad \text{أي} \quad \varphi = \frac{\pi}{2} \quad \text{و} \quad \varphi = -\frac{\pi}{2}$$

ولدينا $U_C(0) = -LI_m 2\pi N_0 \sin(\varphi) = E > 0$ فان $\sin \varphi < 0$ و $\cos \varphi = 0$ و $\sin \varphi < 0$

$$\varphi = -\frac{\pi}{2}$$

$$i(t) = \sqrt{\frac{C}{L}} E \cos(2\pi N_0 t - \frac{\pi}{2}) \text{ اذن } I_m = \sqrt{\frac{C}{L}} E \text{ اذن } U_C(0) = LI_m 2\pi N_0 = E$$

2-2 يتم تبادل طاقي بين الو شبيعة والمكثف , فعندما تكون E_m قصوية تكون $E_C = 0$ والعكس

$$\text{صحيح , } E' = E_m = 0,5Li^2 \text{ (عند } t = t' = 4,8ms \text{ لدينا } i = 10^{-2} A \text{) اذن}$$

$$E' = 0,5 \times 0,2 \times 10^{-4} = 10 \mu J$$

$$\text{عند } t = 0 \text{ لدينا } i = 0 \text{ أي } E_m = 0 \text{ و } E_0 = E_C = 0,5C(E)^2 = 0,5 \times 10^{-6} \times 36 = 18 \mu J$$

وبالتالي $\Delta E = -8 \mu J$ تناقص الطاقة بسبب الخمود الناتج عن وجود المقاومة

2-3

أ- بالنسبة ل $n=1$ وخلال الذبذبة الاولى أي $t=T$, $E_1 - E_0 = -PE_0$, العبارة صحيحة

$$\text{بالنسبة ل } n > 1 \text{ , نفترض ان } E_n = E_0(1-p)^n \text{ ونبين بالترجح ان } E_{n+1} = E_0(1-p)^{n+1}$$

$$\text{لدينا } E_{n+1} - E_n = -PE_n \text{ أي } E_{n+1} = E_n - PE_n \text{ (وحسب افتراض$$

$$\text{الترجح } E_n = E_0(1-p)^n \text{ فان } E_{n+1} = E_0(1-p)^{n+1} \text{ اذن}$$

افتراض الترحح صحيح والعبارة صحيحة بالنسبة ل $n > 1$

$$\text{ب- عندئذ تصبح } E_n = 0,04E_0 = E_0(1-p)^n \text{ بمعنى } 0,04 = (1-p)^n$$

$$n = \frac{\ln 0,04}{\ln(1-p)} = 10 \Leftrightarrow \ln 0,04 = n \ln(1-p) \Leftrightarrow \ln 0,04 = \ln(1-p)^n \Leftrightarrow$$

التمرين 3

الجزء 1

1-1 يخضع المتزلج اثناء حركته على السطح AB ل :

- \vec{P} وزنه

- \vec{R} تأثير السطح

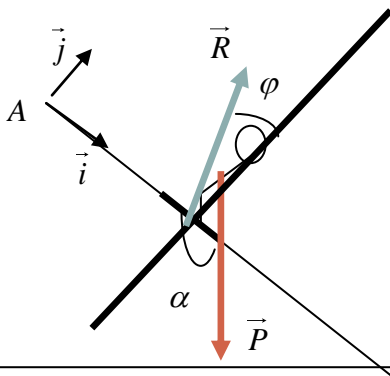
حسب القانون الثاني لنيوتن $\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$ حيث \vec{a} تسارع مركز قصوره

عند اسقاط هذه العلاقة على (A, \vec{i}, \vec{j}) المعلم الممنظم والمتعامد المرتبط

بالجسم المرجعي الارضي الذي نعتبره غاليليا نحصل على العلاقتين

$$\tan \varphi = \frac{g \sin \alpha - a}{g \cos \alpha}$$

$$\text{أي } \begin{cases} R \sin \varphi = P \sin \alpha - ma \\ R \cos \varphi = P \cos \alpha \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} P \sin \alpha - R \sin \varphi = ma_x \\ -P \cos \alpha + R \cos \varphi = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} P_x + R_x = ma_x \\ P_y + R_y = 0 \end{cases}$$



$$\tan \varphi = 0,15 \text{ اما , } a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_B - v_A}{t_B - t_A} = 2m.s^{-2} \quad 1-2$$

$$3-2 \quad \text{لدينا حسب علاقة الاسقاط } R = P \cos \alpha \times \frac{1}{\cos \varphi} \text{ و } \frac{1}{\cos \varphi} = \sqrt{1 + (\tan \varphi)^2} \text{ اذن}$$

$$R = 80Kg \times 9,8N.Kg^{-1} \times \sqrt{1 + 0,15^2} = 792,8N \quad \text{ت, ع } R = mg \cos \alpha \sqrt{1 + (\tan \varphi)^2}$$

-2 مرحلة القفز

$$2-1 \quad \text{لدينا : } V_y = \frac{dy}{dt} = -gt + v_c \sin \alpha \text{ وعند وصول المتزلج قمة المسار } S \text{ تكون}$$

متجهة السرعة \vec{V}_G لمركز قصوره افقية بمعنى احداثيها على (OY) منعدم

$$0 = -gt_s + v_c \sin \alpha \text{ تكون } S \text{ القمة عند } t = t_s$$

$$\leftarrow t_s = \frac{v_c \sin \alpha}{g} \text{ وبالتعويض في المعادلتين الزنيتين نحصل على}$$

$$\left. \begin{aligned} X_s &= v_c \cos \alpha t_s - 15 = \frac{v_c^2 \sin 2\alpha}{2g} - 15 = -6,32 \\ Y_s &= \frac{v_c^2 (\sin \alpha)^2}{g} = 3,16 \end{aligned} \right\}$$

$$2-2 \quad \text{تحديد معادلة المسار بإقصاء الزمن : } t = \frac{x+15}{v_c \cos \alpha} \text{ وبتغيير المتغير تضع}$$

$$X = x+15 \text{ تصبح } t = \frac{X}{v_c \cos \alpha} \text{ ونحصل على معادلة المسار :}$$

$$Y = \frac{-g}{2v_c^2 (\cos \alpha)^2} X^2 + (\tan \alpha) X \text{ حل المعادلة } Y=0 \text{ هو } X_p = \frac{v_c^2 \sin 2\alpha}{g} \text{ وبالتالي}$$

$$x_p = \frac{v_c^2 \sin 2\alpha}{g} - 15 \text{ الذي يمثل افصول النقطة } P \text{ نقطة سقوط المتزلج , والمدى هو}$$

المسافة بين نقطة الانطلاق C ونقطة السقوط P أي CP بحيث

$$CP = CD + DP = L + x_p = \frac{v_c^2 \sin 2\alpha}{g}$$

$$v_c \geq 15,12m.s^{-1} \leftarrow v_c^2 \geq \frac{15g}{\sin 2\alpha} \leftarrow CP = \frac{v_c^2 \sin 2\alpha}{g} \geq 15$$

الجزء الثاني

$$1-1 \quad \text{هناك تبادل طاقي اثناء التذبذبات فعندما تكون } E_C = 0 \text{ تكون } E_m = E_{PP_{\max}} \text{ والعكس}$$

صحيح ,

$$- \quad E_{PP} = mg(z - z_0) \text{ بحيث } m = m_1 + m_2 \text{ و } z_0 \text{ انسوب الحالة المرجعية}$$

$$- \quad E_{PP_{\max}} = mgd(1 - \cos \theta_m) \leftarrow E_{PP} = mgd(1 - \cos \theta)$$

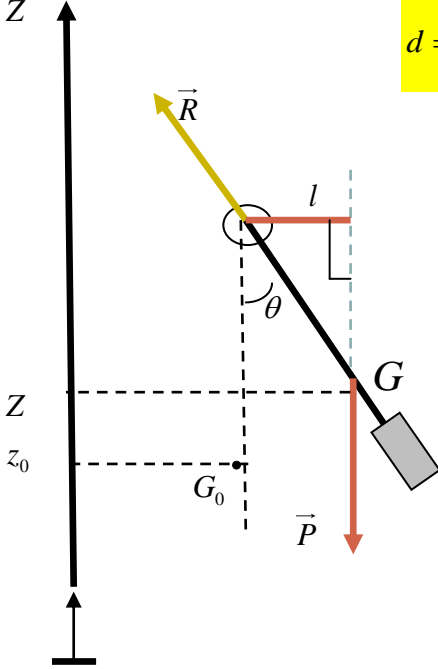
$$- \quad \text{ولدينا بالنسبة لـ } \theta_m \text{ صغيرة } \cos \theta_m = 1 - \frac{\theta_m^2}{2} \text{ وعند التعويض نحصل على}$$

$$m = m_1 + m_2 \text{ حيث } \frac{E_m}{\theta_m^2} = \frac{mgd}{2} \Leftrightarrow E_m = E_{PP_{\max}} = mgd \left(\frac{\theta_m^2}{2} \right)$$

1-2 عند $E_c = 0$ تكون $\theta = \theta_m$ ومبانيا $\theta_m^2 = 68.10^{-3} \text{ rad}$ و $E_m = E_{C_{\max}} = E_{PP_{\max}}$ ومبانيا

$$E_m = 55mJ$$

$$d = \frac{2 \times 55.10^{-3} \text{ N.m}}{400.10^{-3} \text{ Kg} \times 9.8 \text{ N.Kg}^{-1} \times 68.10^{-3}} = 41,3 \text{ cm} \text{ ت, } d = \frac{2E_m}{mg\theta_m^2}$$



3-1 تخضع المجموعة اثناء التذبذبات ل :

- \vec{P} وزنها

- \vec{R} تأثير محور الدوران

حسب العلاقة الاساسية للتريك :

$$\mathcal{M}_{\vec{P}} + \mathcal{M}_{\vec{R}} = J_{\Delta} \ddot{\theta}$$

$$\mathcal{M}_{\vec{R}} = 0 \text{ و } \mathcal{M}_{\vec{P}} = -mgl = -mgd \sin \theta \text{ (} \vec{R} \text{ تتقاطع مع } \Delta \text{)}$$

وباعتبار $\sin \theta \approx \theta$ في حالة التذبذبات الصغيرة نحصل على

العلاقة التالية $-mgd\theta = J_{\Delta} \ddot{\theta}$ ومنه نستنتج المعادلة التفاضلية

$$\ddot{\theta} + \frac{mgd}{J_{\Delta}} \theta = 0$$

2-2 باعتبار حل المعادلة الذي يكتب كما يلي $\theta(t) = \theta_m \cos(2\pi N_0 t + \varphi)$ فان

$$\text{وبعد التعويض في المعادلة التفاضلية } \frac{d^2\theta}{dt^2} = -\theta_m (2\pi N_0)^2 \cos(2\pi N_0 t + \varphi) = -(2\pi N_0)^2 \theta(t)$$

$$N_0 = \sqrt{\frac{mgd}{4\pi^2 J_{\Delta}}}$$

$$\text{نحصل على العلاقة } -(2\pi N_0)^2 + \frac{mgd}{J_{\Delta}} \theta = 0 \text{ أي}$$

$$3-2 \text{ لدينا } J_{\Delta} = \frac{mgd}{4\pi^2 N_0^2} \Leftrightarrow N_0 = \sqrt{\frac{mgd}{4\pi^2 J_{\Delta}}}$$

$$J_{\Delta} = \frac{4.10^{-1} \text{ Kg} \times 9.8 \text{ m.s}^{-2} \times 41.3.10^{-2} \text{ m}}{4 \times 10 \times 1^2 \text{ s}^{-2}} = 4.05.10^{-2} \text{ Kg.m}^2 \Leftrightarrow$$

اتمنى ان تعم الفائدة لكل قارئ لهذه المساهمة البسيطة والمتواضعة مني
ونسال الله التوفيق والنجاح

ولا تبخلوا علينا بدعائكم

