امتحانات البكالوريا

خاص بكتابة الإمتحان

68461

مادة : الفيزياء والكيمياء

الشعبة : علوم رياضية ب المستوى : الثانية باك

النقطة النهائية

20,00 على

التقدير المفسر للنقطة

إسم المصحح : المختار مخير المؤسسة : ثانوية الحسن اليوسي التوقيع :

Doubl-feuille n°1

الكيمياء

الجزء الأول

$V_0 = 1L$; C

(S) محلول C_0 تجاري

تخفيف

محلول (S)

① تحديد pK_A المزدوجة $HCOOH / HCOO^-$ لحمض الميثانويك

② معادلة التفاعل الحاصلة

الأنواع الكيميائية المتحكمة:

$HCOOH / HCOO^-$:

H_2O / HO^- :

المعادلة الحاصلة

$HCOOH + HO^- \rightarrow HCOO^- + H_2O$ 0,5

$Na^+ + HO^-$ $C_B = 0,1 mol.L^{-1}$

(S) :

$V_A = 50mL$; C

③ تحديد V_{BE} الحجم المضاف عند التكافؤ

هي التي يبلغ $\frac{dpH}{dV_B}$ قيمته القصوى عند إضافة 20mL

إذن $V_{BE} = 20mL$

④ استنتاج التركيز C

عند التكافؤ الخليط المركب متفاعلي إذن

$C.V_A = C_B V_{BE}$

ومنه 0,75

$C = \frac{V_{BE} C_B}{V_A}$

ع.ت

$= \frac{20}{50} \times 0,1$

$= 4 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$

خاص بكتابة الإمتحان

امتحانـات البكالـوريا

مادة : الفيزياء والكيمياء

الشعبة : العلوم الرياضية ب المستوى : الثانية باك

التقدير المفسر للنقطة

النقطة النهائية

على .....

إسم المصحح : ..... المؤسسة : ..... التوقيع : .....

3- التحقق من قيمة p

محلول الحمض المستعمل كمية مادته n_0 من $HCOOH$

$C_0 V_0 = CV$ لدينا

ومنه

$C_0 = \frac{V}{V_0} C$

$= \frac{4000}{2} \times 4 \times 10^{-2}$

$C_0 = 80 \, mol.L^{-1}$

لدينا C_m التركيز الكتلي لدينا

$C_m = \frac{m}{V_0}$

$= \frac{C_0 V_0 . M}{1 . V_0}$

$= C_0 . M$

نأخذ $m' = 1000g$ لدينا

0,5 $p = C_m V' \times 10^{-2}$

$= C_m \times \frac{m'}{d \rho_{eau}} \times 10^{-2}$

$= C_0 M \times \frac{m'}{d \rho_{eau}} \times 10^{-2}$

$= 80 \times 46 \times \frac{0,1}{1,15 \times 1} \times 10^{-2}$ نجد

$p = 8,0\%$

لدينا قيمة p موافقة للقيمة المعطاة

4- تعيين الحجم V_B المضاف عند التكافؤ

تعيين البروتوني

$HCOOH + HO^- \longrightarrow HCOO^- + H_2O$ 0,25

CV_A	$C_B V_B$	0	وافر
$CV_A - x$	$C_B V_B - x$	x	
$CV_A - x_{max}$	$C_B V_B - x_{max}$	x_{max}	

$x_{max} = C_B V_B$ لدينا عند التكافؤ HO^- متفاعل محد

ومنه

$\begin{cases} n_f(HCOOH) = CV_A - C_B V_B \\ n_f(HCOO^-) = C_B V_B \end{cases}$

و

$\begin{cases} n_f(HCOOH) = 4 \times 10^{-2} \times 50 \times 10^{-3} - 0,1 \times 16 \times 10^{-3} \\ n_f(HCOO^-) = 0,1 \times 16 \times 10^{-3} \end{cases}$ ومنه

0,25 $\begin{cases} n_f(HCOOH) = 4 \times 10^{-4} \, mol \\ n_f(HCOO^-) = 1,6 \times 10^{-3} \, mol \end{cases}$

لدينا $HCOO^-$ موجود كليا في المحلول عند إضافة $16mL$ من $HCOO^-$

استنتاج pK_A

لدينا ثابتة الحمضية :

$K_A = \frac{[H_3O^+][HCOO^-]}{[HCOOH]}$

لدينا

$pK_A = pH - \log \frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}$

0,5 $pK_A = pH - \log \frac{(V_A + V_B)[HCOO^-]}{(V_A + V_B)[HCOOH]}$ لدينا

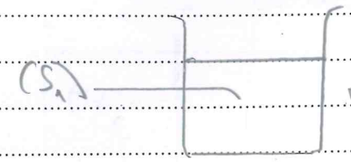
$pK_A = pH - \log \frac{n_f(HCOO^-)}{n_f(HCOOH)}$

$= 4,4 - \log \frac{1,6 \times 10^{-3}}{4 \times 10^{-4}}$ نجد

$pK_A = 3,79$

ا.ن

ب. تحديد pH اعتمادا على الموصلية



1. معادلة التفاعل بين حمض الميثانويك والماء

الجدول الوصفي

	$HCOOH$	+ H_2O	⇆	$HCOO^-$	+ H_3O^+
ح ابتدائية	cV			0	0
ح انتقالية	$cV - x_f$			x_f	x_f
ح نهائية	$cV - x_{max}$			x_{max}	x_{max}

المزدوجتان المشاركتان في التفاعل

$HCOOH / HCOO^-$

H_3O^+ / H_2O

المعادلة الحصيلية

$HCOOH + H_2O \rightleftharpoons HCOO^- + H_3O^+$ 0,5

ب. تعبير x_f

لتعبير عن x_f نستعين بالجدول الوصفي

	$HCOOH$	+ H_2O	⇆	$HCOO^-$	+ H_3O^+
ح ابتدائية	cV_1			0	0
ح انتقالية	$cV_1 - x_f$			x_f	x_f
ح نهائية	$cV_1 - x_{max}$			x_{max}	x_{max}

يكتب σ على الشكل

$\sigma = [HCOO^-]\lambda_{HCOO^-} + [H_3O^+]\lambda_{H_3O^+}$

$[HCOO^-] = [H_3O^+] = \frac{x_f}{V}$

$\sigma = \frac{x_f}{V}(\lambda_{HCOO^-} + \lambda_{H_3O^+})$

$x_f = \frac{\sigma . V}{\lambda_{HCOO^-} + \lambda_{H_3O^+}}$ 0,5

ا.ن

امتحانـــات البكالـــوريا

خاص بكتابة الإمتحان

مادة : الفيزياء والكيمياء

الشعبة : العلوم الرياضية جـ ب المستوى : الثانية باك

النقطة النهائية على .....

التقدير المفسر للنقطة

إسم المصحح : ..... المؤسسة : ..... التوقيع : .....

Double feuille n°2

3. تحديد نسبة التقدم

يعبر عنه بـ

$\tau = \frac{x_f}{x_{max}}$

لدينا H_2O وافر إذا $HCOOH$ هو المتفاعل المحد

ومنه

ولدينا حسب

$x_f = \frac{\sigma . V}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{HCOO^-}}$

ا.ن

$\tau = \frac{\sigma . V}{c V (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{HCOO^-})}$

$= \frac{\sigma}{c(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{HCOO^-})}$ 0,5

ع.ت

$= \frac{0,1}{1 \times 10^{-2} \times 10^3 (3,5 \cdot 10^{-2} + 5,46 \cdot 10^{-3})}$

$\tau \simeq 6,9\%$

ب. تعيين pK_A

يكتب K_A على الشكل

$K_A = \frac{[HCOO^-][H_3O^+]}{[HCOOH]}$

$= \frac{[H_3O^+]^2}{C - [H_3O^+]}$

ا.ن

خاص بكتابة الإمتحان

امتحانـــات البكالـــوريا

مادة : .....

الشعبة : ..... المستوى : .....

النقطة النهائية

على .....

التقدير المفسر للنقطة

إسم المصحح : ..... المؤسسة : ..... التوقيع : .....

لدينا $[H_3O^+] = \frac{x_f}{V} = \frac{\tau C V}{V} = \tau C$

أي

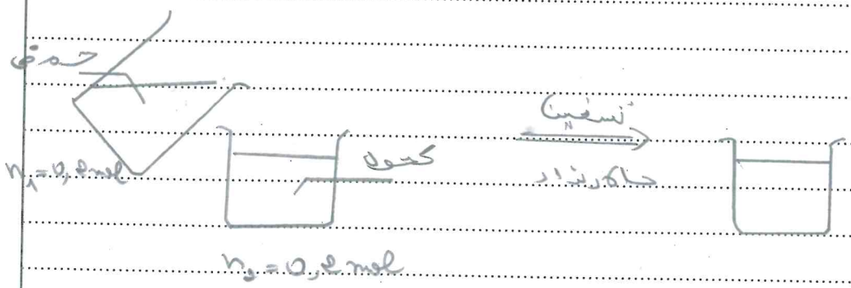
$K_A = \frac{\tau^2 C^2}{C - \tau C}$

$pH_0 = -\log\left(\frac{\tau^2}{1-\tau} \times C\right)$ أي 0,75

$= -\log\left(\frac{(6,2 \times 10^{-2})^2}{1 - 6,2 \times 10^{-2}} \times 1 \times 10^{-2}\right)$ ومنه

$pK_A = 3,78$

المرحلة الثانية



1) التعريف المصحح.

ب- يتناقص مع مرور الزمن حتى تنعدم نهائيا. 0,5

2) معادلة التفاعل

$CH_3-CH_2-CH-OH + H-C(=O)-OH \rightleftharpoons H-C(=O)-O-CH-CH_2-CH_3 + H_2O$ 0,75

اسم الأستر الناتج :

ميثانوات البوتيل

3- لماذا نسبة التقدم النهائي لا تتعلق على الحجم البدئي للوسط التفاعلي ولماذا لا تتعلق على الحالة البدئية لجملة التفاعل.

$A.C + A.P \rightleftharpoons E + H_2O$

$x_f = 0$ mol

- الخليط متساوي المولات اذن

ومنه عند التوازن

$m_{AC} = (n_1 - x_f) M$

$= (n_1 - \tau x_{max}) \times M$

$= n_1 (1 - \tau) M$ لدينا $n_1 = x_{max}$

$m_{ac} = 0,2 (1 - 0,67) \times 46$ أي

$m_{ac} = 3,036 g$ 0,75

$3,036 < 6,9$ وحسابنا

$m_{oc(E)} < m_{ac(t_1)}$ فـ

$n_{rac}(E) < n_{rac}(t_1)$ أي

اذن مردود التوازن لم تتحقق بعد فات حقه الدرجة

امتحانـــات البكالـــوريا

خاص بكتابة الإمتحان

مادة : الفيزياء والكيمياء

الشعبة : علوم رياضية ب المستوى : الثانية باك

النقطة النهائية

على .....

التقدير المفسر للنقطة

إسم المصحح : ..... المؤسّسة : ..... التوقيع : .....

Double feuille n°3

الفيزياء

I. حيود الضوء

2- الشرط الصعب

ج- تردد الضوء المنبعث من أحد هذين الضوءين He-Ne

0,5

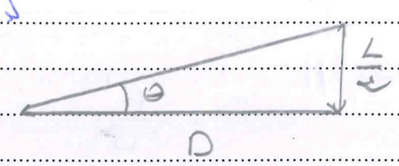
ب- نعبر

لدينا قيس الزاوية الصغيرة

$\theta = \tan\theta$

$= \frac{L/2}{D}$

$= \frac{L}{2D}$



$\theta = \frac{\lambda}{a}$

ونعلم أن

$\frac{\lambda}{a} = \frac{L}{2D}$

0,75

$a = \frac{2D\lambda}{L}$

التطبيق العددي

$a = \frac{2D\lambda}{L}$

$= \frac{2 \times 1,5 \times 633 \times 10^{-9}}{3,4 \times 10^{-2}}$

$a = 5,585.10^{-5} m$

$= 55,85 \mu m$

خاص بكتابة الإمتحان

امتحانات البكالوريا

مادة : الفيزياء والكيمياء

الشعبة : علوم رياضية ب المستوى : الثانية باك

النقطة النهائية

على .....

التقدير المفسر للنقطة

إسم المصحح : ..... المؤسسة : ..... التوقيع : .....

3 ـ الفرق الزاوي θ

لدينا

$\theta = \frac{\lambda}{a}$

ا.ت

$= \frac{633 \times 10^{-9}}{5,585 \times 10^{-5}}$

$\theta = 1,13 \times 10^{-2}$ rad

0,5 عرف البقعة المركزية

لدينا حسب السبب

ا.ت

$\theta = \frac{e'}{2D'}$

$e' = 2D' \times \theta$

$= 2 \times 3 \times 1,13 \times 10^{-2}$ ا.ع

$e' = 6,78$ cm

II ـ دراسة الظاهرة الضوئية

1 ـ حساب E طاقة الفوتون

لدينا

$E = h\nu$

$= 6,63 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^{8}}{633 \times 10^{-9}} \times \frac{1}{1,602 \times 10^{-19}}$

$E = 1,96$ eV

0,5

$20,66 - 18,7 = 1,96$ حسب المخطط

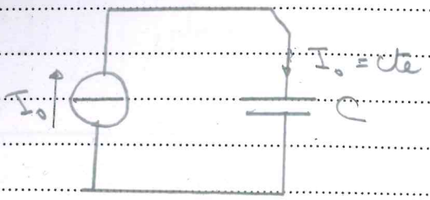
$E_n = 18,7$ eV ا.ت و

$E_p = 20,66$ eV

0,5

الكهرباء

1 ـ شحن المكثف وتفريغه في موصل أومي



1 ـ تحديد قيمة السعة C

لدينا

$C = \frac{q}{U_{AB}}$

$\begin{cases} q = C \times U_{AB} \\ q = A \times U_{AB} \end{cases}$ ا.ت

ولدينا حسب

$A = \frac{0,02 \times 10^{-6}}{1} = 0,02 \times 10^{-6}$ C/V حسب

$C = A$ ا.ت

$= 0,02 \times 10^{-6}$ F 0,25

$= 20 \times 10^{-9}$ F

$C = 20$ nF

2 ـ المدة الزمنية Δt لشحن $U_{AB} = 6$V

لدينا

$C = \frac{q}{U_{AB}}$ ، $q = I_0 \times \Delta t$

ا.ت المعادلة البيانية

$C = \frac{I_0 \Delta t}{U_{AB}}$

0,5 $\Delta t = \frac{U_{AB} \times C}{I_0}$ ا.ت

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

$\Delta t = 1,2$ s ا.ت المدة المكونة هي

امتحانات البكالوريا

خاص بكتابة الإمتحان

مادة : الفيزياء والكيمياء

الشعبة : علوم رياضية ب المستوى : الثانية باك

النقطة النهائية

على

التقدير المفسر للنقطة

إسم المصحح : المؤسسة : التوقيع :

Double-feuille n.° 4

الفيزياء الكهربائية

$$\begin{cases} \ln u_0 = A' \\ -\alpha = B' \end{cases}$$ ومنه

$$\begin{cases} u_0 = e^{A'} \\ -\frac{1}{RC} = B' \end{cases}$$ أي

$$\begin{cases} u_0 = e^{A'} \\ R = -\frac{1}{B'C} \end{cases}$$ أي ت.ت

$$\begin{cases} u_0 = e^{2,5} \\ R = \frac{1}{\frac{2,5-2}{(9-4)\times 10^{-5}} \times 20 \times 10^{-9}} \end{cases}$$ أي ح

$$R = 1000\,\Omega$$
$$u_0 = 12,18\,V$$

1

3 - نحسب t_1 اللحظة التي يصبح عندها الطاقة المخزونة 37% من قيمتها الابتدائية

يعبر عن الطاقة المخزونة في المكثف

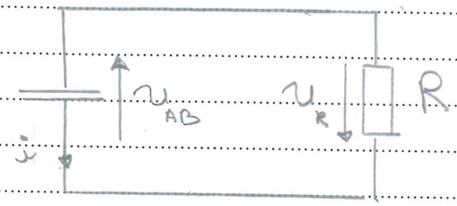
$$E = \frac{1}{2} C u_c^2$$

$$pE = \frac{1}{2} C u_c^2(t_1) \quad p = 37\%$$ أي نعوض

$$u_c^2(t_1) = \frac{2pE}{C}$$ أي

$$\ln\left(u_c(t_1)\right) = \frac{1}{2}\ln\left(\frac{2pE}{C}\right)$$ أي

$$E = \frac{1}{2} C u_0^2$$ ح



3

1 - المعادلة التفاضلية لـ u_{AB}

حسب قانون إضافية التوترات

$$u_{AB} + u_R = 0$$

$$u_{AB} + R\frac{dq}{dt} = 0$$ أذن

و حيث $q = C \times u_{AB}$ 0,25

$$u_{AB} + RC\frac{du_{AB}}{dt} = 0$$

2 - تحديد u_{AB} و R

نتحقق أن $u_{AB} = u_0 e^{-\alpha t}$ حل المعادلة التفاضلية

$$\frac{du_{AB}}{dt} = -\alpha u_0 e^{-\alpha t}$$ لدينا

أذن

$$u_0 e^{-\alpha t} - \alpha RC u_0 e^{-\alpha t} = 0$$ بالتعويض في المعادلة التفاضلية

$$(1 - \alpha RC) u_0 e^{-\alpha t} = 0$$ أذن 0,25

$$1 - \alpha RC = 0$$ ومنه

$$\alpha = \frac{1}{RC}$$ أي

$$u_{AB} = u_0 e^{-\alpha t}$$ لدينا

$$\begin{cases} \ln u_{AB} = \ln u_0 - \alpha t \\ \ln u_{AB} = A' + B' t \end{cases}$$ أذن

وبالمطابقة نجد

حيث A' تمثل الترتيب عند المبدأ و B' تمثل المعامل الموجه

$A' = \ln u_0$

امتحانات البكالوريا

خاص بكتابة الإمتحان

مادة : .....

الشعبة : ..... المستوى : .....

النقطة النهائية

على .....

التقدير المفسر للنقطة

إسم المصحح : ..... المؤسسة : ..... التوقيع : .....

$\ln(u_c(t_1)) = \frac{1}{2}\ln(p \times u_0^2)$ ...

$= \frac{1}{2}\ln(p) + \ln(u_0)$

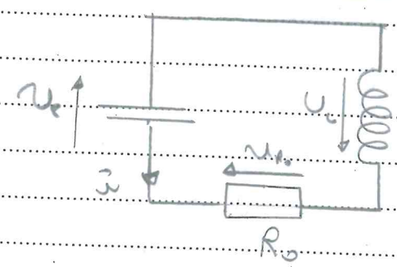
$\ln(u_0) - \alpha t_1 = \frac{1}{2}\ln(p) + \ln(u_0)$

$t_1 = -\frac{1}{2}\ln(p) \times R \times C$

$= -\frac{1}{2}\ln(0,3) \times 10^3 \times 50 \times 10^{-6}$

$t_1 = 9,54 \times 10^{-6}\ s$

ب- تفريغ المكثف في الوشيعة



1- المعادلة التفاضلية لـ $u_{R_0}(t)$

حسب قانون إضافية التوترات

$u_c + u_{R_0} + u_L = 0$

$\frac{1}{C}q + u_{R_0} + L\frac{di}{dt} + ri = 0$

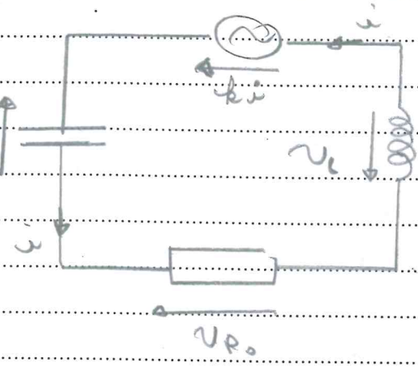
$\frac{d}{dt}\left(\frac{1}{C}q + u_{R_0} + L\frac{di}{dt} + ri\right) = 0$

$\frac{1}{C}\frac{dq}{dt} + \frac{du_{R_0}}{dt} + L\frac{d^2i}{dt^2} + r\frac{di}{dt} = 0$

$\frac{1}{R_0C}u_{R_0} + \frac{du_{R_0}}{dt} + \frac{L}{R_0}\frac{d^2u_{R_0}}{dt^2} + \frac{r}{R_0}\frac{du_{R_0}}{dt} = 0$

$\frac{L}{R_0}\frac{d^2u_{R_0}}{dt^2} + \frac{R_0+r}{R_0}\frac{du_{R_0}}{dt} + \frac{1}{R_0C}u_{R_0} = 0$

$\frac{d^2u_{R_0}}{dt^2} + \frac{R_0+r}{L}\frac{du_{R_0}}{dt} + \frac{1}{LC}u_{R_0} = 0$



ج- تحديد قيمة r

لكي تكون التذبذبات جيبية يجب أن يكون

$R_0 + r = R_c$

$r = R_c - R_0$

$= 20 - 11$

$r = 8,0\ \Omega$

د- تحديد L

ليكن T_E الدور الخاص في الحالة المثالية

$T_E = \frac{1}{2}T_0$

$= \pi\sqrt{LC}$

$LC = \frac{T_E^2}{\pi^2}$

$L = \frac{T_E^2}{\pi^2 C}$

$$L = \frac{(0,25\times10^{-3})^2}{10\times20\times10^{-9}}$$

$$\boxed{L = 0,3125\,H}$$

0,25

حساب $U_{c,max}$ التوتر الأعظمي بين طرفي المكثف

لدينا

$$E_{m,max} = E_{e,max}$$

أي أن

$$\frac{1}{2}C U_{c,max}^2 = E_{m,max}$$

أي أن

$$U_{c,max} = \sqrt{\frac{2E_{m,max}}{C}}$$

0,25

$$\boxed{U_{c,max} = 10\,V}$$

خاص بكتابة الإمتحان

امتحانات البكالوريا

مادة : .....

الشعبة : ..... المستوى : .....

النقطة النهائية

على .....

التقدير المفسر للنقطة

إسم المصحح : ..... المؤسسة : ..... التوقيع : .....

3.2.1

$\frac{1}{10^3 \times 40 \times 10^3} - 20\times10^{-9} < C_M < \frac{1}{10^3 \times 4 \times 10^3} - 20\times10^{-9}$

$5\,nF < C_M < 230\,nF$

ب- مجال قيم C_M

ب- الميكانيك

1- منهج الجسم (S) ميكانيكي

2- المعادلة التفاضلية لـ v_{Ay}

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن

$\vec{P} + \vec{F} = m\vec{a}$

$m\vec{g} - k v_A = m\vec{a}$

إذن

بالإسقاط على (Oy)

$-mg - k v_{A,y} = m\frac{dv_{Ay}}{dt}$

$\frac{dv_{Ay}}{dt} + \frac{k}{m} v_{Ay} + g = 0$

$\tau = \frac{m}{k}$ إذن نوضح

$\frac{dv_{Ay}}{dt} + \frac{1}{\tau} v_{Ay} + g = 0$

0,5

ج- تحديد τ

لدينا المماس الأصلي لـ v_{Ay} يقطع $v_{Ay}=0$ في $t=0,1\,s$

ومعادلته

$v_{Ay}(\tau) = 63\% \times (-1)$

$= -0,63\,m.s^{-1}$

إذن مبيانيا $\tau = 0,1\,s$

0,25

0,85

استنتاج قيمة k

لدينا

$\tau = \frac{m}{k}$

إذن

$k = \frac{m}{\tau}$

ت.ع

$= \frac{0,5}{0,1}$

$k = 5\,Kg.s^{-1}$

إذن

0,25

3- تحديد $v_{Ay}(t_{i+1})$

لدينا

$\begin{cases} a_{Ay}(t_{i-1}) = -\frac{k}{m} v_{Ay}(t_{i-1}) - g \\ v_{Ay}(t_i) = v_{Ay}(t_{i-1}) + \Delta t\, a_y(t_{i-1}) \end{cases}$

إذن

$v_{Ay} = \frac{a_y(t_{i-1}) + g}{1} \times (-\tau)$

$= -5,91\times10^{-1}\,m.s^{-1}$

ت.ع

إذن

$v_{Ay}(t_i) = -5,91\times10^{-1} + 0,01\times(-4,089)$

إذن

$v_{Ay}(t_i) = -6,32\times10^{-1}\,m.s^{-1}$

0,5

امتحانات البكالوريا

خاص بكتابة الإمتحان

مادة : الفيزياء والكيمياء

الشعبة : ع ر ب المستوى : 2Bac

النقطة ا ... على ...

التقدير المفسر للنقطة

إسم المصحح : ..... المؤسسة : ..... التوقيع : .....

Double feuille n°6

التمرين الكيميائي

عند قمة المسار

$\frac{dy}{dx} = 0$

إذن

$-\frac{g}{2V_0^2\cos^2\alpha} x_s + \tan\alpha = 0$

إذن

$x_s = \frac{V_0^2\cos^2\alpha\tan\alpha}{g}$

$= \frac{V_0^2}{g}\cos\alpha\sin\alpha$

$= \frac{V_0^2}{2g}\sin(2\alpha)$

إذن

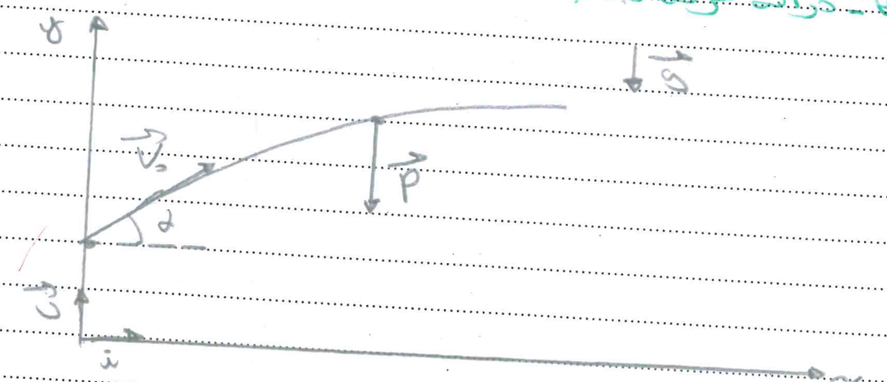
$y_s = -\frac{g}{2V_0^2\cos^2\alpha}\frac{V_0^4}{g^2}\cos^2\alpha\sin^2\alpha + \tan(\alpha)\frac{V_0^2}{g}\cos\alpha\sin\alpha + h_p$

$= -\frac{V_0^2}{2g}\sin^2\alpha + \frac{V_0^2}{g}\sin^2\alpha + h_p$

إذن

$\begin{cases} x_s = \frac{V_0^2}{2g}\sin(2\alpha) \\ y_s = \frac{1}{2}\frac{V_0^2}{g}\sin^2\alpha + h_p \end{cases}$ 0.5

ج- دراسة حركة قذيفة



1- المعادلتان الزمنيتان

حسب القانون الثاني لنيوتن

$\vec{P} = m\vec{a}_0$

$\vec{a}_G = \vec{g}$

في المعلم (Oxy)

$\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$

$\vec{V_0}$ إذن $\begin{cases} V_{0x} = V_0\cos\alpha \\ V_{0y} = V_0\sin\alpha \end{cases}$

$\vec{OG_0}$ إذن $\begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = h_p \end{cases}$

إذن

$\begin{cases} x(t) = (V_0\cos\alpha)\,t \\ y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + (V_0\sin\alpha)\,t + h_p \end{cases}$ 0.5

2- تعبير المعادلة الديكارتية

لدينا $t = \frac{x}{V_0\cos\alpha}$

إذن

$y = -\frac{g}{2V_0^2\cos^2\alpha}x^2 + \tan(\alpha)\,x + h_p$

امتحانـات البكالـوريا

خاص بكتابة الإمتحان

مادة : .....

الشعبة : ..... المستوى : .....

النقطة النهائية

على .....

التقدير المفسر للنقطة

إسم المصحح : ..... المؤسسة : ..... التوقيع : .....

3 ـ تحديد الوضع الابتدائي

لتحديد الزمن المميز لسقوط G_A

نوجد v_{Ae} ...

$y_A = y_F - v_{Ae} t$

$t_S = \frac{y_F - y_S}{v_{Ae}}$

$(v_0 \cos\alpha) t_S = \frac{v_0^2}{2g} \sin 2\alpha$

$= \frac{v_0^2}{g} \sin\alpha \cos\alpha$

0.5

$\frac{v_0^2}{g} \sin\alpha = v_0 t_S \Rightarrow \frac{v_0^2}{g} \sin\alpha = v_0 \frac{y_F - y_p - \frac{v_0^2}{2g}\sin^2\alpha}{v_{Ae}}$

$v_{Ae} v_0 \sin\alpha = g y_F - g y_p - \frac{v_0^2}{2} \sin^2\alpha$

$200 \sin^2\alpha + 20 \sin\alpha - 167 = 0$

$\sin\alpha = 8.65 \times 10^{-1}$

$\alpha = 60°$

الجزء الثاني

1) تعبير طاقة الوضع الثقالية

$E_{pp} = mgh$

$= mg\left(\frac{L}{2} - \frac{L}{2}\cos\theta\right)$

$= mg\frac{L}{2}(1 - \cos\theta)$

$E_{pp} = 0$ عندما $1 - \cos\theta \sim \frac{\theta^2}{2}$

$E_{pp} = mg\frac{L}{4}\theta^2$ 0.5

2) ـ المعادلة التفاضلية

$E_m = E_p + E_c$

$= mg\frac{L}{4}\theta^2 + \frac{1}{2} J_\Delta \dot\theta^2$

$= mg\frac{L}{4}\theta^2 + \frac{1}{6} mL^2 \dot\theta^2$

$\frac{dE_m}{dt} = 0$

$mg\frac{L}{2}\theta\dot\theta + \frac{1}{3}mL^2\dot\theta\ddot\theta = 0$ 0.5

$\frac{g}{2}\theta + \frac{L}{3}\ddot\theta = 0$

$\ddot\theta + \frac{3g}{2L}\theta = 0$

3 ـ التعبير

$T = 2\pi\sqrt{\frac{2L}{3g}}$

$\frac{2L}{3g} = \frac{T^2}{4\pi^2}$

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

$$= \frac{4 \times 0,53 \times 10}{3 \times (0,6)^2}$$

$$g = 9,81 \ m.s^{-2}$$

0,5 ن

3_3_ سعة الوسع θ_m

لدينا الطاقة الميكانيكية تنحفظ

أي

$$E_{c,max} = E_{pp\,max}$$

$$= mgL(1-\cos\theta_m)$$

$$= mgL\frac{\theta_m^2}{2}$$

أي

$$\theta_m = \sqrt{\frac{4E_{c,max}}{mgL}}$$

$$= \sqrt{\frac{4 \times 0,85 \times 10^{-2}}{0,1 \times 9,81 \times 0,53}}$$

0,5

$$\theta_m = 0,25 \ rad$$

3_3_ لنحدد سعة φ

لدينا

$$E_c = \frac{1}{2} J_\Delta \dot{\theta}^2$$

$$= \frac{1}{2} J_\Delta \left(-\frac{2\pi}{T_0}\theta_m \sin\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)\right)^2$$

$$= \frac{1}{2} J_\Delta \frac{4\pi^2}{T_0^2}\theta_m^2 \sin^2\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$$

0,25

أي

$$E_c(0) = \frac{2\pi^2 J_\Delta}{T_0^2}\theta_m^2 \sin^2(\varphi)$$

أي

$$\sin^2(\varphi) = \frac{0,5 \times 10^{-2} \times 4,2}{20 \times \frac{1}{3} \times 0,1 \times 0,53^2}$$

$$= 3,2 \times 10^{-2}$$

أي

$$\varphi = \sin^{-1}\left(\sqrt{3,2 \times 10^{-2}}\right)$$

$$\varphi = 0,18 \ rad$$