حل الموضوع رقم 9

حل تمرين الكيمياء

(مراقبة جودة الحليب)

1- تحديد قيمة Pk_A للمزدوجة : $C_3H_6O_3(aq)/C_3H_5O_3^-(aq)$

1-1- معادلة التفاعل بين حمض اللاكتيك و الماء:

$$C_3H_6O_3(aq) + H_2O_{(\ell)} \rightleftarrows C_3H_5O_3^-(aq) + H_3O^+(aq)$$

1-2- الجدول الوصفي

الحالة	التقدم	$C_3H_6O_3(aq)$ +	$H_2O_{(\ell)}$ $\rightleftarrows$	$C_3H_5O_3^-(aq)$ +	$H_3O^+(aq)$
البدئية	$x=0$	CV	بوفرة	0	0
الوسيطية	x	$CV - x$	بوفرة	x	x
النهائية	x_f	$CV - x_f$	بوفرة	x_f	x_f

1-3- نسبة التقدم النهائي

لدينا $\tau = \frac{x_f}{x_m}$

$x_f = n(H_3O^+) = [H_3O^+].V$ نظريا $CV - x_m = 0$

$\boxed{x_f = 10^{-pH}.V}$

وبالتالي $\tau = \frac{10^{-pH}.V}{C.V}$ ومنه : $\tau = \frac{10^{-pH}}{C}$

$\tau = \frac{10^{-2,95}}{10^{-2}}$ إذن: $\boxed{\tau = 0,112}$

بما أن $\tau < 1$ فإن التفاعل بين حمض اللاكتيك و الماء محدود.

1-4- خارج التفاعل عند التوازن :

$$Q_{réq} = \frac{[C_3H_5O_3^-]_{eq}.[H_3O^+]_{eq}}{[C_3H_6O_3]_{eq}}$$

$$Q_{réq} = \frac{\frac{x_f}{V}.\frac{x_f}{V}}{\frac{CV - x_f}{V}} = \frac{10^{-pH}.10^{-pH}}{C - 10^{-pH}}$$

$$\boxed{Q_{req} = 1,42.10^{-4}}$$

1-5- لدينا K_A ثابتة الحمضية هي $k_A = Q_{req}$

$pK_A - \log K_A$

إذن : $\boxed{pK_A = -\log(1,42).10^{-4}}$

$pK_A = 3,85$

2- تحديد النوع المهيمن في الحليب الطري:

بما أن pH الحليب الطري هو : $pH = 6,7$
لنقارن pK_A وpH علما أن: $pK_A = 3,85$

$pK_A < pH$

إذن النوع المهيمن هو الجزيئات $C_3H_6O_3$

3- مراقبة جودة الحليب.

3-1- معادلة المعايرة : $C_3H_6O_{3(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightarrow C_3H_5O^-_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)}$

3-2- عند التكافؤ لدينا : $C_A V_A = C_B V_{BE}$

$$\boxed{C_A = \frac{C_B V_{BE}}{V_A}}$$

$$C_A = \frac{4.10^{-2}.30}{40}$$

$$\boxed{C_A = 3.10^{-2} mol/L}$$

3-3- لنحدد كتلة حمض اللاكتيك في لتر واحد من الحليب

لدينا $n(C_3H_6O_3) = \dfrac{m(C_3H_6O_3)}{M(C_3H_6O_3)}$

$$C_A V = \frac{m}{M}$$

ومنه $m(C_3H_6O_3) = C_A.V.M$

$$m(C_3H_6O_3) = 3.10^{-2} \times 1 \times 90$$
$$= 270.10^{-2}$$
$$= 2,7g$$

بما أن $m(C_3H_6O_3) > 1,8g$ إذن الحليب غير طري.

الفيزياء: حل التمرين 1

الموجات الميكانيكية

1-1- مبيانيا طول الموجة هو : $\lambda = \dfrac{d}{3}$ $\boxed{\lambda = \dfrac{15}{3} = 5mm}$

2-1- لدينا $\lambda = V.\dfrac{1}{N}$

إذن : $\boxed{V = \lambda.N}$

$$V = 5.10^{-3}.50$$
$$\boxed{V = 0,25 m/s}$$

1-3- التأخر الزمني : $\tau = \frac{SM}{V}$

$\tau = \frac{4\lambda}{V} = \frac{4\times5.10^{-3}}{0,25}$

$\boxed{\tau = 8.10^{-2}s}$

1-4- السرعة 'V : $V' = \lambda'.N'$

$V' = \lambda'.2N$

$V' = 3.10^{-3}\times2\times50$

$\boxed{V' = 0,3m/s}$

بما أن السرعة تغيرت مع تغير التردد فإن الماء وسط مبدد.

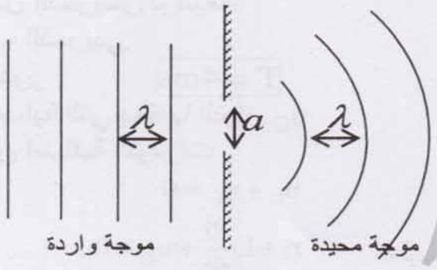
2- بالنسبة للتردد N= 50Hz لدينا λ = 5mm

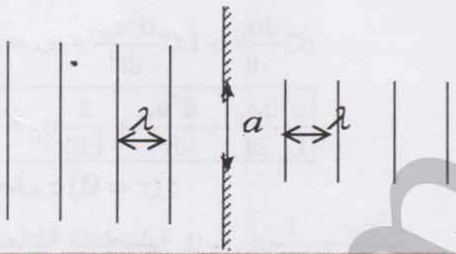
عندما تكون فتحة الحاجز $a < \lambda$

تحدث ظاهرة الحيود للموجات الماء.

في حالة $a = 4mm < \lambda$

يكون شكل الموجات بعد الحاجز.





في حالة a = 10mm في هذه الحالة $a > \lambda$

لا تحدث ظاهرة الحيود ويكون شكل الموجات بعد الحاج

الفيزياء: حل التمرين 2

1- تحديد سعة المكثف :

1-1- لدينا $u_C = \frac{Q_0}{C}$

$\Delta t = t - t_0$ $\quad u_C = \frac{I_0.\Delta t}{C}$ إذن : $\boxed{u_C = \frac{I_0}{C}.t}$

$t = 0$

2-1- مبيانيا : المعامل الموجه للمستقيم : $\alpha = \frac{\Delta u_C}{\Delta t} = 4 = \frac{I_0}{C}$

ومنه $C = \frac{I_0}{4}$

$C = \frac{4.10^{-6}}{4} = 10^{-6}F$

$\boxed{C = 1\mu F}$

1-3- الطاقة المخزونة في المكثف عند t = 1s

$u_C(t=1s)=4V$

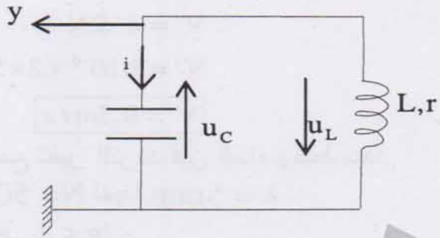
$E_C=\frac{1}{2}Cu_C^2$

$E_C=\frac{1}{2}.10^{-6}(4)^2$

$\boxed{E_C=8.10^{-6}J}$

2- تحديد قيمة معامل التحريض لوشيعة

1-2- تبيانة التركيب التجريبي.



2-2- مبيانيا شبه الدور : $\boxed{T=4ms}$

3-2- المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C

حسب قانون إضافية التوترات

$$u_C+u_L=0$$

$$ri+L\frac{di}{dt}+u_C=0$$

$$rC\frac{du_C}{dt}+LC\frac{d^2u_C}{dt^2}+u_C=0$$

$$\boxed{\frac{r}{L}\frac{du_C}{dt}+\frac{d^2u_C}{dt^2}+\frac{1}{LC}u_C=0}$$

4-2- في حالة إهمال r $(r=0)$:

تصبح المعادلة التفاضلية $\frac{d^2u_C}{dt^2}+\frac{1}{LC}u_C=0$

$$u_C(t)=u_m\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right)$$

$$\frac{du_C}{dt}=-u_m\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)\sin\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right)$$

$$\frac{d^2u_C}{dt^2}=-u_m\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right)$$

نعوض في المعادلة التفاضلية : $-u_m\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right)+\frac{1}{LC}u_m\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right)=0$

$$u_m\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right)\left[\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2+\frac{1}{LC}\right]=0$$

$\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2=\frac{1}{LC}$ يعني $\frac{2\pi}{T_0}=\frac{1}{\sqrt{LC}}$

ومنه $\boxed{T_0=2\pi\sqrt{LC}}$

5-2- لدينا $T_0=T$

$2\pi\sqrt{LC} = T$

إذن $4\pi^2 LC = T^2$ $\boxed{L = \dfrac{T^2}{4\pi^2 C}}$

ومنه : $\boxed{L = 0,4H}$

3- صيانة التذبذبات الكهربائية

3-1- دور المولد في الدارة : هو تزويدها بالطاقة المبددة بواسطة مفعول جول.

3-2- لدينا : $u_L + u_C = u_g$

$ri + L\dfrac{di}{dt} + u_C = Ki$

$(r - K)i + L\dfrac{di}{dt} + u_C = 0$

لصيانة التذبذبات يجب أن يكون $r - k = 0$

يعني $r = k$

$\boxed{r = 10\Omega}$

الفيزياء: حل التمرين 3

1- دراسة حركة المتسابق على المنحدر.

1-1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على المتسابق :

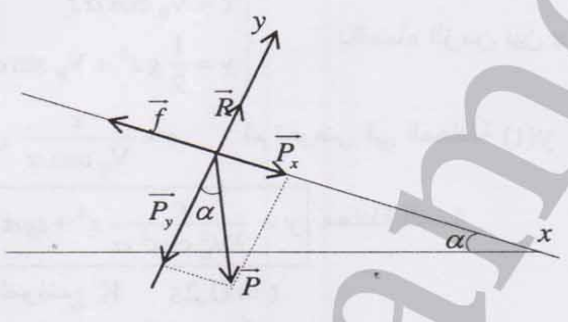
المعلم مرتبط بالأرض : غاليلي

المجموعة المدروسة : المتسابق

القوى المسلطة : تأثير المنحدر $\vec{R}$

قوى الاحتكاك $\vec{f}$

وزن المتسابق $\vec{P}$



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

الاسقاط على المحور ox :

$mg\sin\alpha - f = ma$ الحركة لا تتم على oy إذن

$a = \dfrac{mg\sin\alpha - f}{m}$ $a_x = a$ ومنه $a_y = 0$

$\boxed{\dfrac{dV_x}{dt} = \dfrac{mg\sin\alpha - f}{m}}$ معادلة تفاضلية تحققها السرعة V_x

1-2- مبيانيا لدينا $a = \dfrac{\Delta V}{\Delta t}$

1-3- لدينا $a = \dfrac{mg\sin\alpha - f}{m}$ إذن : $\boxed{f = mg\sin\alpha - ma}$ ومنه $\boxed{f = 240N}$

1-4- الحركة مستقيمية متغيرة بانتظام إذن $x = \dfrac{1}{2}at^2 + V_0 t + x_0$

ومنه $\boxed{x = t^2}$

1-5- لدينا $V = 2t$

$V_B = 2t_B = 28$

إذن : $\boxed{t_B = 14s}$ نعوض في المعادلة الزمنية

$\boxed{x_B = AB = (14)^2 = 196m}$ حيث $AB = x_B - x_A$

$x_A = 0$

2- دراسة حركة المتسابق في مجال الثقالة المنتظم.

2-1- معادلة المسار :

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على المتسابق : $P = m a$

الإسقاط على ox : $P_x = ma_x = 0$ إذن $a_x = 0$

الإسقاط على oy : $P_y = ma_y = mg$ إذن $a_y = g$

ومنه
$$\begin{cases} x = V_{ox}t + x_0 \\ y = \frac{1}{2}a_y t^2 + V_{oy}t + y_0 \end{cases}$$

حسب الشروط البدئية $x_0 = y_0 = 0m$

$V_{ox} = V_B \cos\alpha$

$V_{oy} = V_B \sin\alpha$

$$\begin{cases} x = V_B \cos\alpha\, t \\ y = \frac{1}{2} g t^2 + V_B \sin\alpha\, t \end{cases}$$

باقصاء الزمن بين x و y

نحصل على $t = \frac{x}{V_B \cos\alpha}$ ثم نعوض في المعادلة y(t)

ومنه $\boxed{y = \frac{g}{2V_B^2 \cos^2\alpha} x^2 + tg\alpha\, x}$ معادلة المسار.

2-2- عند الموضع K $t = 0{,}2s$

$$\begin{cases} V_x = V_B \cos\alpha \\ V_y = g t + V_B \sin\alpha \end{cases}$$

$\alpha = 30°$; $g = 10 m/s^2$; $t = 0{,}2s$; $V_B = 2{,}8 m/s$

$V_K = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$

$\boxed{V_K = 29m/s}$