1 الحركة التوافقية البسيطة

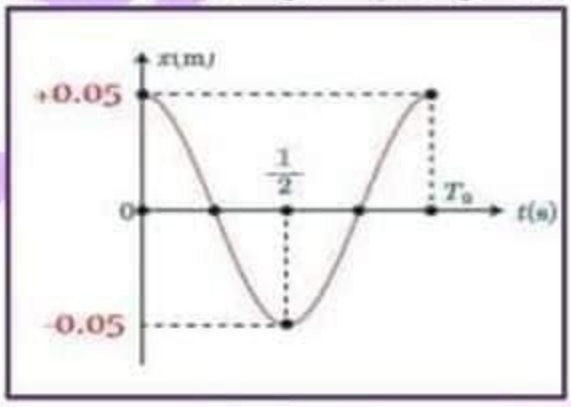
فيزياء

الثالث الثانوي العلمي

ورقة عمل (1) B

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة مما يأتي : / 10 درجات /

① يوضح المنحني البياني تغيرات المطال مع الزمن خلال دور واحد لنواس مرن (هزازة توافقية بسيطة) فيكون التابع الزمني للتسارع مقدراً بـ $m.s^{-2}$



(a) $\bar{a} = 2 \cos 2\pi t$

(b) $\bar{a} = -2 \cos 2\pi t$

(c) $\bar{a} = 0.05 \cos \pi t$

(d) $\bar{a} = -0.05 \cos 2\pi t$

② عند مرور النواس المرن بمركز الاهتزاز

(a) تنعدم الطاقة الحركية

(b) تكون الطاقة الكامنة عظمى .

(c) يكون التسارع أعظمياً

(d) جميع الإجابات خاطئة .

ثانياً : أجب عن الأسئلة الآتية :

/10 درجات للأول ،10 للثاني ، 20 للثالث/

① **أعط تفسيراً علمياً باستخدام العلاقات الرياضية :**
في الهزازة التوافقية البسيطة ، وعند مرور الجسم بمركز الاهتزاز

(a) تكون السرعة عظمى طويلة .

(b) يكون التسارع معدوماً .

② أثبت صحة العلاقة $E_K = \frac{3}{4} E$ لهزازة توافقية بسيطة طاقتها الميكانيكية مصونة ، و ذلك عند مرورها بالمطال $\bar{x} = \frac{X_{max}}{2}$ ..

③ انطلاقاً من تابع المطال $\bar{x} = 0.03 \cos \pi t$ في النواس المرن غير المتخامد ، استنتج تابع التسارع ثمّ أكمل الجدول التالي .

$t\,(s)$	0	$\frac{T_0}{4}$	$\frac{T_0}{2}$	$\frac{3T_0}{4}$	T_0
$a\,(m.s^{-2})$					

1. ارسم المنحني لتغيرات التسارع بدلالة الزمن خلال دور واحد ..

2. حدّد المواضع التي تأخذ فيها التسارع
   (a) قيمة عظمى (طويلة) .
   (b) قيمة معدومة ..

3. حدّد قيمة التسارع ، في اللحظة $t = \frac{5T_0}{2}$.

المدرس زياد درويش

0933371991

ثالثاً : أجب عن أحد الأسئلة الآتية : / 30 درجة /

① انطلاقاً من العلاقة $\vec{F} = -k\,\vec{X}$ في الهزازة التوافقية البسيطة برهن أن حركة الجسم المعلّق هي حركة جيبية انسحابية ، ثم استنتج عبارة الدور الخاص .

② برهن أن الطاقة الميكانيكية في الهزازة التوافقية البسيطة هي طاقة ثابتة وتتناسب طرداً مع مربع سعة الحركة . ثمّ ارسم المنحنى البياني لتغيرات الطاقة الكامنة والحركية في النواس . ما شكل الطاقة الميكانيكية عندما $x = +X_{max}$.

رابعاً : حل المسألتين الآتيتين :

المسألة الأولى : / 60 درجة /

هزازة توافقية بسيطة غير متخامدة تتألف من نابض مرن مهمل الكتلة شاقولي ، حلقاته متباعدة ، عُلّق في نهايته جسم صغير كتلته $(m = 0.2\,kg)$ يهتز الجسم بحركة جيبية انسحابية، التابع الزمني لمطالها :

$$\bar{x} = 0.06\cos(2\pi t + \pi)\ m$$

① احسب كلّاً مما يأتي :
الدور الخاص – التواتر الخاص لاهتزاز الجسم . ثم احسب ثابت صلابة النابض .

② عيّن موضع الجسم لحظة بدء الزمن .

③ احسب الطاقة التي قُدمت للنواس حتى تمّت له هذه الحركة . ثم بيّن في أي المواضع تكون الطاقة الميكانيكية بشكل طاقة :
A) حركية فقط , B) كامنة فقط .

④ احسب القيمة الجبرية لكل من تسارع الجسم وسرعته عندما يكون مطال حركته : $(x = -4\ cm)$.

⑤ احسب قيمة كل من المطال والسرعة عندما تكون الطاقة الحركية تساوي الطاقة الكامنة .

المسألة الثانية : /60 درجة /

هزازة توافقية بسيطة مؤلفة من جسم صلب كتلته $(m = 1\,Kg)$ معلق بنابض مرن شاقولي مهمل الكتلة حلقاته متباعدة ثابت صلابته $(k = 100\,N.m^{-1})$. نزيح الجسم عن وضع توازنه شاقولياً نحو الأسفل بالاتجاه الموجب ضمن حدود مرونة النابض مسافة $(8\,cm)$ و نتركه في اللحظة $(t = 0)$ دون سرعة ابتدائية فيهتز بحركة جيبية انسحابية المطلوب :

① احسب الدور الخاص لهذه الهزازة.

② استنتج التابع الزمني لمطال الحركة انطلاقاً من شكله العام .

③ حدّد قيمة اللحظة التي يمر فيها الجسم من مركز الاهتزاز لأول مرة ، وما سرعته وطاقته الحركية عندئذٍ .

④ احسب القيمة الجبرية لقوة الإرجاع عند المطال $(x = -2\,cm)$.

$(g = 10\,m.s^{-2}\ ,\ \pi^2 = 10\ m.s^{-2})$

انتهت الأسئلة

المدرّس زياد درويش
0933371991

1 الحركة التوافقية البسيطة

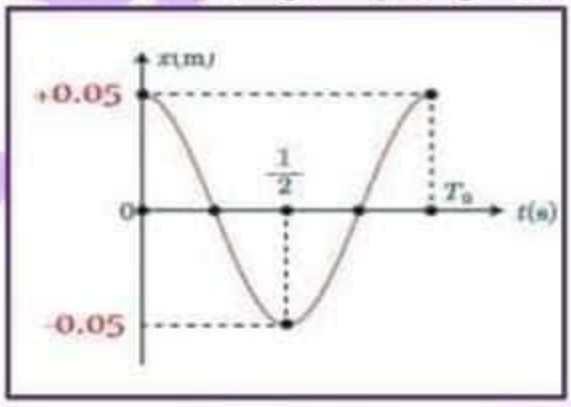
فيزياء

الثالث الثانوي العلمي

ورقة عمل (1) B

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة مما يأتي : / 10 درجات /

① يوضح المنحني البياني تغيرات المطال مع الزمن خلال دور واحد لنواس مرن (هزازة توافقية بسيطة) فيكون التابع الزمني للتسارع مقدراً بـ $m.s^{-2}$



(a) $\bar{a} = 2 \cos 2\pi t$

(b) $\bar{a} = -2 \cos 2\pi t$

(c) $\bar{a} = 0.05 \cos \pi t$

(d) $\bar{a} = -0.05 \cos 2\pi t$

② عند مرور النواس المرن بمركز الاهتزاز

(a) تنعدم الطاقة الحركية

(b) تكون الطاقة الكامنة عظمى .

(c) يكون التسارع أعظمياً

(d) جميع الإجابات خاطئة .

ثانياً : أجب عن الأسئلة الآتية :

/10 درجات للأول ،10 للثاني ، 20 للثالث/

① **أعط تفسيراً علمياً باستخدام العلاقات الرياضية :**
في الهزازة التوافقية البسيطة ، وعند مرور الجسم بمركز الاهتزاز

(a) تكون السرعة عظمى طويلة .

(b) يكون التسارع معدوماً .

② أثبت صحة العلاقة $E_K = \frac{3}{4} E$ لهزازة توافقية بسيطة طاقتها الميكانيكية مصونة ، و ذلك عند مرورها بالمطال $\bar{x} = \frac{X_{max}}{2}$ ..

③ انطلاقاً من تابع المطال $\bar{x} = 0.03 \cos \pi t$ في النواس المرن غير المتخامد ، استنتج تابع التسارع ثمّ أكمل الجدول التالي .

$t\,(s)$	0	$\frac{T_0}{4}$	$\frac{T_0}{2}$	$\frac{3T_0}{4}$	T_0
$a\,(m.s^{-2})$					

1. ارسم المنحني لتغيرات التسارع بدلالة الزمن خلال دور واحد ..

2. حدّد المواضع التي تأخذ فيها التسارع
   (a) قيمة عظمى (طويلة) .
   (b) قيمة معدومة ..

3. حدّد قيمة التسارع ، في اللحظة $t = \frac{5T_0}{2}$.

المدرس زياد درويش

0933371991

ثالثاً : أجب عن أحد الأسئلة الآتية : / 30 درجة /

① انطلاقاً من العلاقة $\vec{F} = -k\,\vec{X}$ في الهزازة التوافقية البسيطة برهن أن حركة الجسم المعلّق هي حركة جيبية انسحابية ، ثم استنتج عبارة الدور الخاص .

② برهن أن الطاقة الميكانيكية في الهزازة التوافقية البسيطة هي طاقة ثابتة وتتناسب طرداً مع مربع سعة الحركة . ثمّ ارسم المنحنى البياني لتغيرات الطاقة الكامنة والحركية في النواس . ما شكل الطاقة الميكانيكية عندما $x = +X_{max}$.

رابعاً : حل المسألتين الآتيتين :

المسألة الأولى : / 60 درجة /

هزازة توافقية بسيطة غير متخامدة تتألف من نابض مرن مهمل الكتلة شاقولي ، حلقاته متباعدة ، عُلّق في نهايته جسم صغير كتلته $(m = 0.2\,kg)$ يهتز الجسم بحركة جيبية انسحابية، التابع الزمني لمطالها :

$$\bar{x} = 0.06\cos(2\pi t + \pi)\ m$$

① احسب كلّاً مما يأتي :
الدور الخاص – التواتر الخاص لاهتزاز الجسم . ثم احسب ثابت صلابة النابض .

② عيّن موضع الجسم لحظة بدء الزمن .

③ احسب الطاقة التي قُدمت للنواس حتى تمّت له هذه الحركة . ثم بيّن في أي المواضع تكون الطاقة الميكانيكية بشكل طاقة :
A) حركية فقط , B) كامنة فقط .

④ احسب القيمة الجبرية لكل من تسارع الجسم وسرعته عندما يكون مطال حركته : $(x = -4\ cm)$.

⑤ احسب قيمة كل من المطال والسرعة عندما تكون الطاقة الحركية تساوي الطاقة الكامنة .

المسألة الثانية : /60 درجة /

هزازة توافقية بسيطة مؤلفة من جسم صلب كتلته $(m = 1\,Kg)$ معلق بنابض مرن شاقولي مهمل الكتلة حلقاته متباعدة ثابت صلابته $(k = 100\,N.m^{-1})$. نزيح الجسم عن وضع توازنه شاقولياً نحو الأسفل بالاتجاه الموجب ضمن حدود مرونة النابض مسافة $(8\,cm)$ و نتركه في اللحظة $(t = 0)$ دون سرعة ابتدائية فيهتز بحركة جيبية انسحابية المطلوب :

① احسب الدور الخاص لهذه الهزازة.

② استنتج التابع الزمني لمطال الحركة انطلاقاً من شكله العام .

③ حدّد قيمة اللحظة التي يمر فيها الجسم من مركز الاهتزاز لأول مرة ، وما سرعته وطاقته الحركية عندئذٍ .

④ احسب القيمة الجبرية لقوة الإرجاع عند المطال $(x = -2\,cm)$.

$(g = 10\,m.s^{-2}\ ,\ \pi^2 = 10\ m.s^{-2})$

انتهت الأسئلة

المدرّس زياد درويش
0933371991

1 الحركة التوافقية البسيطة

فيزياء
الثالث الثانوي العلمي
حل ورقة عمل (1) B

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة مما يأتي : / 10 درجات /

① الجواب b $\bar{a} = -2\cos 2\pi t$

② الجواب d جميع الإجابات خاطئة .

ثانياً : أجب عن الأسئلة الآتية :
/10 درجات للأول ،10 للثاني ، 20 للثالث/

① **أعط تفسيراً علمياً باستخدام العلاقات الرياضية :**

عند المرور بمركز الاهتزاز $\bar{x} = 0$

أي $\bar{x} = X_{max}\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi}) = 0$

a بما أنَّ تابع السرعة

$\bar{v} = -\omega_0 X_{max}\sin(\omega_0 t + \bar{\varphi})$

وعند المرور بمركز التوازن (الاهتزاز) .

$\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi}) = 0$

إذاً : $\sin(\omega_0 t + \bar{\varphi}) = \pm 1$

فيكون $\bar{v} = |v_{max}| = |\omega_0 X_{max}|$

طريقة ثانية : أو من عبارات الطاقة حيث:

$v = \omega_0\sqrt{X_{max}^2 - x^2}$

$x = 0 \Rightarrow v = \omega_0 X_{max}$

b بما أنَّ $\bar{a} = -\omega_0^2\,\bar{x}$

و عند المرور بمركز الاهتزاز $x = 0$

إذاً : $\bar{a} = 0$

ينعدم التسارع ..

② لما كان $E = E_P + E_K$

$\Rightarrow E_K = E - E_P$

$\Rightarrow E_K = \frac{1}{2}K X_{max}^2 - \frac{1}{2}K x^2$

$\Rightarrow E_K = \frac{1}{2}K(X_{max}^2 - x^2)$

$\Rightarrow E_K = \frac{1}{2}K\left[X_{max}^2 - (\frac{1}{2}X_{max})^2\right]$

$\Rightarrow E_K = \frac{3}{4}\left(\frac{1}{2}K X_{max}^2\right) = \frac{3}{4}E$

③

$t\,(s)$	0	$\frac{T_0}{4}$	$\frac{T_0}{2}$	$\frac{3T_0}{4}$	T_0
$a\,(m.s^{-2})$	-0.3	0	+0.3	0	-0.3

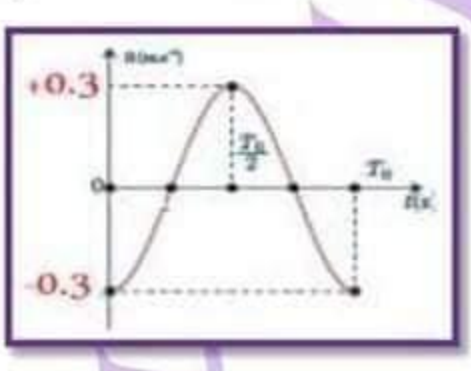
$\bar{x} = 0.03\cos\pi t$

$\Rightarrow (\bar{x})'_t = -0.03\pi\sin\pi t$

$\Rightarrow (\bar{x})'_t = -0.03\pi^2\cos\pi t$

$\Rightarrow \bar{a} = -0.3\cos\pi t$

1



2 من تابع التسارع $\bar{a} = -0.3\cos\pi t$

تكون قيمة التسارع

a عظمى (طويلة) $\bar{a} = \overline{a_{max}} = |\pm 0.3|$

عندما $|\cos\pi t| = |\pm 1|$

عندئذٍ $\bar{x} = \pm 0.03\ m$

أي عند مرور الجسم في أحد الوضعين الطرفيين ..

المدرس زياد درويش
0933371991

الفيزياء مع زياد درويش

(b) معدومة $\bar{a} = 0$

عندما $\cos \pi t = 0$

أي $\bar{x} = 0$

عند مرور الجسم في مركز الاهتزاز ..

3 في اللحظة $t = \frac{5T_0}{2}$ و بما أنّ

$T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} \Rightarrow T_0 = \frac{2\pi}{\pi}$

$\Rightarrow T_0 = 2s$

نعوض $t = \frac{5\times 2}{2} = 5\ s$

نعوض بتابع التسارع

$\bar{a} = -0.3 \cos \pi (5)$

$\Rightarrow \bar{a} = -0.3 \cos \pi$

$\Rightarrow \bar{a} = -0.3\ m.s^{-2}$

ثالثاً : أجب عن أحد الأسئلة الآتية : / 30 درجة /

من الـكتـــاب .....

٢ / ٤ بالتمرين الآتيين :

المســـ ..وع : / 60 درجة /

① $\bar{x} = 0.06 \cos(2\pi t + \pi)$ m

بالمقارنة مع تابع المطال ...

$\bar{x} = X_{max} \cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$

نجد $X_{max} = 0.06\ m$

$\omega_0 = 2\pi\ rad.s^{-1}$

$\bar{\varphi} = \pi\ rad$

$T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} = \frac{2\pi}{2\pi} = 1\ s$

$f_0 = \frac{1}{T_0} = \frac{1}{1} = 1\ Hz$

$\omega_0^2 = \frac{K}{m} \Rightarrow K = m\,\omega_0^2$

$K = 0.2 \times (2\pi)^2 \Rightarrow$

$K = 8\ N.m^{-1}$

أو من عبارة الدور الخاص ..

② لحظة بدء الزمن $t = 0\ s$ نعوض

$\Rightarrow \bar{x} = 0.06 \cos(0 + \pi)$

$\Rightarrow \bar{x} = -0.06\ m$

③ إنّ الطاقة التي قُدمت للنواس تساوي الطاقة الكامنة

$E = E_P = \frac{1}{2} K X_{max}^2$

$\Rightarrow E = \frac{1}{2} \times 8\ (0.06)^2$

$\Rightarrow E = 144 \times 10^{-4}\ J$

بما أنّ : $E = E_P + E_K$

A) يكون في مركز التوازن $E = E_K$

لأنّ $E_P = 0$.

B) في أحد الوضعين الطرفيين $E = E_P$.

لأنّ $E_K = 0$.

④ $\bar{a} = -\omega_0^2 \bar{x}$

عندما $x = -4\ cm$

$\Rightarrow \bar{a} = -(2\pi)^2\ (-4 \times 10^{-2})$

$\Rightarrow \bar{a} = +1.6\ m.s^{-2}$

لما كان $E_K = E - E_P$

$E_P = \frac{1}{2} K x^2 = \frac{1}{2} \times 8 \times (-4 \times 10^{-2})^2$

$E_P = 64 \times 10^{-4}\ J$

$E_K = \frac{1}{2} m v^2 = E - E_P$

$v = \sqrt{\frac{2\,(E-E_P)}{m}} \Rightarrow$

$v = \sqrt{\frac{8[(0.06)^2-(0.04)^2]}{0.2}} \Rightarrow$

$v = 0.2\sqrt{2}\ \ m.s^{-1}$

أو :

$v = \sqrt{\frac{2\,(E-E_P)}{m}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 \times \frac{1}{2} K\,(X_{max}^2 - x^2)}{m}}$

$v = \sqrt{\frac{8[(0.06)^2-(0.04)^2]}{0.2}} \Rightarrow$

$v = 0.2\sqrt{2}\ \ m.s^{-1}$

المدرّس زياد درويش
0933371991

الفيزياء مع زياد درويش

⑤ $E = E_P + E_K$

عندما $E_P = E_K$

$E = 2\,E_P \Rightarrow \frac{1}{2}\,K\,X_{max}^2 = 2\,(\frac{1}{2}\,K\,x^2)$

$x^2 = \frac{X_{max}^2}{2} \Rightarrow x = \frac{X_{max}}{\sqrt{2}}$

$x = \frac{0.06}{\sqrt{2}} \Rightarrow x = 0.03\sqrt{2}\ m$

حساب السرعة :

$E_P = E_K \Rightarrow E = 2E_K$

$\frac{1}{2}\,K\,X_{max}^2 = 2\,(\frac{1}{2}\,m\,v^2)$

$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{K\,X_{max}^2}{2m}}$

$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{8\times(0.06)^2}{2\times0.2}}$

$\Rightarrow v = 0.27\ m.s^{-1}$

المسألة الثانية : /60 درجة/

① $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}} \Rightarrow$

$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{1}{100}} \Rightarrow T_0 = \frac{\pi}{5}\ S$

② الحركة جيبية انسحابية ، فالتابع الزمني للمطال هو $\bar{x} = X_{max}\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$

تعيين الثوابت X_{max} ، ω_0 ، φ

- $X_{max} = 8\times10^{-2}\ m$

- $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} \Rightarrow \omega_0 = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{5}}$

$\Rightarrow \omega_0 = 10\ rad.s^{-1}$

أو : $\omega_0 = \sqrt{\frac{K}{m}} \Rightarrow \omega_0 = \sqrt{\frac{100}{1}}$

$\Rightarrow \omega_0 = 10\ rad.s^{-1}$

- تعيين $\bar{\varphi}$ من شروط البدء

$\left.\begin{matrix} t=0 \\ x=X_{max} \\ v=0 \end{matrix}\right\} \Rightarrow \bar{x} = X_{max}\cos(\omega_0 + \bar{\varphi})$

$\Rightarrow X_{max} = X_{max}\cos(0 + \bar{\varphi})$

$\Rightarrow \cos\bar{\varphi} = 1 \Rightarrow \bar{\varphi} = 0$

فالتابع الزمني للمطال

$\Rightarrow \bar{x} = 8\times10^{-2}\cos 10t \quad m$

③ عند المرور بمركز الاهتزاز لأول مرة يكون قد مضى زمناً مقداره ربع دور $t = \frac{T_0}{4}$

$t = \frac{T_0}{4} \Rightarrow t = \frac{\frac{\pi}{5}}{4} \Rightarrow t = \frac{\pi}{20}\ s$

أو : عند المرور بمركز التوازن (الاهتزاز) $x = 0$ نعوض في التابع الزمني للمطال

$0 = 8\times10^{-2}\cos 10t \quad m$

$\cos 10t = 0 \Rightarrow 10t = \frac{\pi}{2} + \pi K$

من أجل المرور الأول $K = 0$

$10t = \frac{\pi}{2} \Rightarrow t = \frac{\pi}{20}\ s$

المدرس زياد درويش
0933371991

الفيزياء مع زياد درويش

- حساب السرعة

$$\bar{v} = -\omega_0 X_{max} \sin(\omega_0 t + \bar{\varphi})$$

$$\bar{v} = -10 \times 8 \times 10^{-2} \sin\left(10\left(\frac{\pi}{20}\right) + 0\right)$$

$$\bar{v} = -0.8 \sin\frac{\pi}{2}$$

$$\bar{v} = -0.8\, m.s^{-1}$$

أو :

عند المرور بوضع التوازن تكون السرعة عظمى

$$\bar{v} = v_{max} = \pm\omega_0 X_{max}$$

و من أجل المرور الأول

$$\bar{v} = -\omega_0 X_{max}$$

$$\bar{v} = -10 \times 8 \times 10^{-2}$$

$$\bar{v} = -0.8\, m.s^{-1}$$

- $E_K = \frac{1}{2} m v^2 \Longrightarrow$

$$E_K = \frac{1}{2} \times 1(-0.8)^2$$

$$E_K = 32 \times 10^{-2}\, J$$

أو : حسب مصونية الطاقة

$$E = E_K + E_P$$

في مركز الاهتزاز $E_P = 0$

$$\Longrightarrow E = E_K = \frac{1}{2} k X_{max}^2$$

$$\Longrightarrow E_K = \frac{1}{2} \times 100 \times (8 \times 10^{-2})^2$$

$$\Longrightarrow E_K = 32 \times 10^{-2}\, J$$

④

$$\bar{F} = -K \bar{x}$$

$$\Longrightarrow \bar{F} = -100(-2 \times 10^{-2})$$

$$\Longrightarrow \bar{F} = +2\, N$$

انتهى الحل

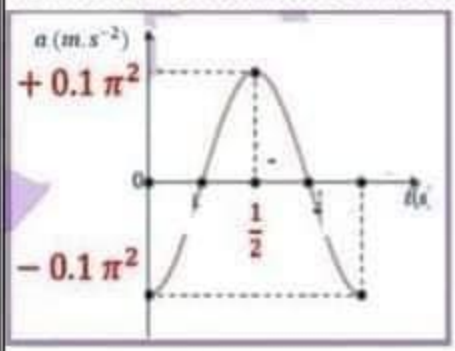
المدرس زياد درويش
0933371991

الفيزياء مع زياد درويش

الامتحان النصفي للعام الدراسي 2020 - 2021	المادة : فيزياء	
الصف : الثالث الثانوي العلمي	الدرجة : 400	
التاريخ : 2021/1/	الزمن :	
النموذج : (B)	المدة : ساعتان و نصف	

السؤال الأول : اختاري الاجابة الصحيحة لكل مما يأتي : / 40 درجة /

① يوضح المنحنى البياني تغيرات التسارع مع الزمن خلال دور واحد لهزازة توافقية بسيطة فيكون التابع الزمني للتسارع مقدراً بـ $m.s^{-2}$ ..



$\bar{a} = 0.1\,\pi^2 \cos 2\pi t$	b	$\bar{a} = 0.1\,\pi^2 \cos \pi t$	a
$\bar{a} = -0.1\,\pi^2 \cos 2\pi t$	d	$\bar{a} = -0.1\,\pi^2 \cos \pi t$	c

② أنبوبة تُغذّي حقلاً بالماء مساحة مقطعها ($4\ cm^2$) ينساب فيها الماء بسرعة ($10\ cm.S^{-1}$) تنتهي بـ (100) ثقب مساحة فوهة كل منها ($1\ mm^2$) فتكون سرعة الماء من كل ثقب :

$10\ cm.S^{-1}$	d	$40\ cm.S^{-1}$	c	$20\ cm.S^{-1}$	b	$60\ cm.S^{-1}$	a

③ ينعدم التدفق المغناطيسي الذي يجتاز ملفاً مغناطيسياً إذا كانت الزاوية بين الناظم على السطح $\vec{n}$ و شعاع الحقل $\vec{B}$ مقدرة بالراديان

$\alpha = \frac{\pi}{2}$	d	$\alpha = \frac{\pi}{3}$	c	$\alpha = \frac{\pi}{4}$	b	$\alpha = 0$	a

④ دولاب بارلو نصف قطره r تخضع نصفه السفلي لتأثير حقل مغناطيسي منتظم أفقي $\vec{B}$ يُعامد مستويه ثمّ نمرر تياراً متواصلاً في الإطار فإنّ طول ذراع القوة الكهرطيسية التي تدير الدولاب (d) تساوي :

$\frac{r}{4}$	d	$\frac{r}{2}$	c	r	b	$2r$	a

السؤال الثاني : أجيبي عن السؤال الآتي : / 20 درجة /

اكتبي نص نظرية برنولي في الجريان المستقر ، و اكتبي المعادلة المعبرة عن تلك النظرية ، كيف تصبح تلك المعادلة إذا كان الأنبوب (الجريان) أفقياً ؟

السؤال الثالث : أجيبي عن أحد السؤالين الآتيين : / 25 درجة /

① تقرب القطب الشمالي لمغناطيس مستقيم في أحد وجهي وشيعة وفق محورها ، يتصل طرفاها بواسطة مقياس ميكرو أمبير فتنحرف إبرة المقياس دلالة وجود تيار متحرض فيها ..

a) فسري سبب نشوء هذا التيار ، ثم اكتبي العلاقة الرياضية المعبّرة عن القوة المحركة الكهربائية المتحرضة مع شرح دلالات الرموز .

b) اكتبي نص قانون لنز في تحديد جهة التيار المتحرض .

② في الميكانيك النسبي الكتلة تكافئ الطاقة $\Delta m = \frac{E_K}{C^2}$ انطلاقاً من هذه العلاقة ، برهني أنّ الطاقة الكلية في الميكانيك النسبي هي مجموع الطاقة السكونية و الطاقة الحركية .

السؤال الرابع : أجيبي عن السؤال الآتي : /35 درجة /

انطلاقاً من مصونية الطاقة الميكانيكية ، برهني أنّ حركة نواس الفتل غير المتخامد هي حركة جيبية دورانية ثمّ أوجدي عبارة الدور الخاص لهذا النواس

المدرّس زياد درويش
0933371991

السؤال الخامس : أجيبي عن أحد السؤالين الآتيين : / 40 درجة /

① عند إمرار تيار كهربائي متواصل شدته صغيرة (I) في إطار المقياس الغلفاني فإنّه يدور بزاوية صغيرة (θ') ثمّ يتوازن . المطلوب .. انطلاقاً من شرط التوازن الدوراني $\sum \overline{\Gamma_\Delta} = 0$ استنتجي العلاقة بين زاوية دوران الإطار (θ') و شدة التيار المار (I) .

② في تجربة أنبوب الأشعة المهبطية يكون مسار الحزمة الالكترونية مستقيماً . نقرب قطباً شمالياً لمغناطيس مستقيم من الحزمة الالكترونية .. a) ماذا يحدث لمسار الحزمة الالكترونية ؟

b) ماذا تتوقعي أن يحدث لمسار الحزمة عند تقريب القطب الجنوبي بدلاً من الشمالي ؟

c) ما العوامل المؤثرة في شدة القوة المغناطيسية .

d) اكتبي العبارة الشعاعية للقوة المغناطيسية . e) اكتبي عناصر شعاع هذه القوة .

السؤال السادس : حلي المسائل الآتية : / 75 درجة للأولى ، 45 درجة للثانية ، 70 درجة للثالثة ،و 50 درجة للرابعة /

• **المسألة الأولى :** نواس ثقلي يتألف من قرص متجانس كتلته (M) و نصف قطره $(R = \frac{2}{3}\ m)$ نثبت في نقطة من محيط القرص كتلة نقطية $(m' = M)$ تساوي كتلة القرص . و نجعله يهتز في مستوٍ شاقولي حول محور أفقي مار من مركز القرص وعمودي على مستويه .المطلوب : ① استنتجي بالرموز العلاقة المحدّدة للدور الخاص لهذا النواس بدلالة (R) ، انطلاقاً من عبارة دور النواس الثقلي في حالة السعات الصغيرة ، واحسبي قيمته ..

② احسبي طول النواس البسيط المواقت .

③ نزيح الجملة عن وضع توازنها الشاقولي بسعة زاوية $(60°)$ و نتركها دون سرعة ابتدائية ..

a) احسبي الدور الخاص للنواس في هذه الحالة .

b) استنتجي بالرموز العلاقة المحدّدة للسرعة الزاوية للنواس لحظة المرور بالشاقول ، ثمّ احسبي قيمتها .

c) احسبي السرعة الخطية لمركز عطالة النواس لحظة المرور بالشاقول .

علماً أنّ : $I_{\Delta/C} = \frac{1}{2}\ M\ R^2$ (عزم عطالة القرص حول محور عمودي على مستويه و مار من منتصفه) . $(g = 10\ \ m.s^{-2}\ \ ,\ \ \pi^2 = 10)$

• **المسألة الثانية :** يهتز جسم كتلته $(m = 0.05\ Kg)$ بحركة توافقية بسيطة بمرونة نابض مهمل الكتلة ، حلقاته متباعدة شاقولي ، و بدور خاص $(4\ s)$ و سعة اهتزاز $(X_{max} = 8\ cm)$ ، فإذا علمت أنّ مبدأ الزمن لحظة مرور الجسم في موضع مطاله $\left(\frac{X_{max}}{2}\right)$ متحركاً بالاتجاه السالب . المطلوب :

① استنتجي التابع الزمني للمطال انطلاقاً من شكله العام . ② عيّني لحظة المرور الأول في وضع التوازن .

③ احسبي قيمة ثابت صلابة النابض . هل تتغير قيمته بتغير الكتلة ؟

④ احسبي الطاقة الكامنة المرونية في موضع مطاله $(x = -4\ cm)$.

• **المسألة الثالثة :** في تجربة السكتين التحريضية يبلغ طول الساق النحاسية المستندة عليهما $(20\ cm)$ وشدة الحقل المغناطيسي المنتظم الشاقولي المؤثر $(0.5\ T)$. تدحرج الساق عمودياً على السكتين مماسة لهما بسرعة ثابتة $(0.4\ m.S^{-1})$. والمطلوب :

① استنتجي عبارة شدة التيار المتحرض في الدارة و احسب قيمتها . باعتبار المقاومة الكلية للدارة $(5\ \Omega)$.
ثم ارسمي شكلاً توضيحياً يبيّن جهة كل من $(\vec{B}\ ,\ \vec{v}\ ,\ \vec{F}$ لورنز) وجهة التيار المتحرض .

② احسبي الاستطاعة الكهربائية الناتجة . ③ احسبي شدة القوة الكهرطيسية المؤثرة في الساق أثناء تدحرجها .

• **المسألة الرابعة :** تبلغ شدة الحقل المغناطيسي في مركز وشيعة $(25 \times 10^{-3}\ T)$ عندما يمر فيها تيار شدته $(I = 4\ A)$ فإذا جرى الملف بسلك قطره $(2r = 1\ mm)$ بما فيه سمك العازل و كانت اللفات متلاصقة (مماسة لبعضها) . احسبي عدد الطبقات .. (يُعتبر $4\pi = 12.5$ ،و يُهمل تأثير الحقل لمغناطيسي الأرضي)

المدرّس زياد درويش
0933371991

انتهت الأسئلة

حلم تصميح الامتحان الدستي للعام الدراسي 2020 - 2021 المادة : فيزياء

الصف : الثالث الثانوي العلمي الدرجة : 400

التاريخ : 2021/1/

النموذج : (B)

السؤال الأول : اختاري الاجابة الصحيحة لكل مما يأتي : **/ 40 درجة /**

①	الجواب	d	$\bar{a} = -0.1\,\pi^2 \cos 2\pi t$
②	الجواب	c	$40\ cm.s^{-1}$
③	الجواب	d	$\alpha = \frac{\pi}{2}$
④	الجواب	c	$\frac{r}{2}$

السؤال الثاني : أجيبي عن السؤال الآتي : / 20 درجة /

إنَّ مجموع الضغط والطاقة الحركية لواحدة الحجوم ، و الطاقة الكامنة الثقالية لواحدة الحجوم تساوي مقداراً ثابتاً عند نقطة من خط الانسياب لسائل جريانه مستقر .

من معادلة برنولي

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho\, g\, z_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho\, g\, z_2$$

الأنبوب أفقي

$$z_1 = z_2$$

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$$

$$\Rightarrow \quad P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho(v_2^2 - v_1^2)$$

السؤال الثالث : أجيبي عن أحد السؤالين الآتيين : **/ 25 درجة /**

① **(a)** إنَّ تقريب القطب الشمالي يؤدي إلى زيادة التدفق المغناطيسي و بالتالي تنشأ قوة محركة كهربائية متحرضة ، تسبب مرور تيار كهربائي متحرض في الوشيعة (حسب قانون فرداي) $\varepsilon = -\frac{d\phi}{dt}$

$d\phi$ تغير التدفق المغناطيسي المحرض $(weber)$

dt زمن تغير التدفق المغناطيسي المحرض (s) .

ε القوة المحركة الكهربائية المتحرضة (V) .

الإشارة السالبة تنسجم مع قانون لنز .

(b) إنَّ جهة التيار المتحرض في دارة مغلقة تكون بحيث يُنتج أفعالاً تعاكس السبب الذي أدى إلى حدوثه ..

② $\Delta m = \frac{E_K}{C^2}$

نضرب طرفي العلاقة بالثابت C^2

$$\Delta m \,.\, C^2 = \frac{E_K}{C^2} \,.\, C^2$$

$$\Rightarrow \quad (m - m_0)C^2 = E_K$$

$$\Rightarrow \quad mC^2 - m_0C^2 = E_K$$

$$\Rightarrow \quad mC^2 = m_0C^2 + E_K$$

$$\Rightarrow \quad E = E_0 + E_K$$

حيث : $E_0 = m_0C^2$ الطاقة السكونية

$E_K = E - E_0$ الطاقة الحركية

$E = mC^2$ الطاقة الكلية

السؤال الرابع : أجيبي عن السؤال الآتي : /35 درجة /

$$E = E_P + E_K = const$$

$$\frac{1}{2}K\,\theta^2 + \frac{1}{2}\,I_{\Delta/C}\,\omega^2 = 0$$

بالاشتقاق بالنسبة للزمن

$$\frac{1}{2}K\,[2\,\bar{\theta}\,(\bar{\theta})'_t] + \frac{1}{2}\,I_{\Delta/C}\,[2\,\bar{\omega}\,(\bar{\omega})'_t]$$

$$K\ \overline{\theta}\ (\bar{\theta})'_t = -\ I_{\Delta/C}\ \bar{\omega}\,(\bar{\omega})'_t$$

و بما أنَّ $(\bar{\theta})'_t = \bar{\omega}$ ، $(\bar{\theta})''_t = (\bar{\omega})'_t$

$$K\ \overline{\theta}\ (\bar{\theta})'_t = -\ I_{\Delta/C}\ (\bar{\theta})'_t\,(\bar{\theta})''_t$$

$$\Rightarrow \quad (\bar{\theta})''_t = -\frac{K}{I_{\Delta/C}}\overline{\theta} \quad \ldots\ ①$$

إنَّ هذه المعادلة هي معادلة تفاضلية من المرتبة الثانية تقبل حلاً جيبياً من الشكل

المدرّس زياد درويش
0933371991

$$\bar{\theta} = \theta_{max}\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$$

بالاشتقاق مرتين بالنسبة للزمن

$$(\bar{\theta})'_t = -\omega_0\theta_{max}\sin(\omega_0 t + \bar{\varphi})$$
$$(\bar{\theta})''_t = -\omega_0^2\theta_{max}\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$$
$$(\bar{\theta})''_t = -\omega_0^2\bar{\theta} \quad \ldots\ldots (2)$$

من (1) و (2) نجد

$$-\omega_0^2\bar{\theta} = -\frac{K}{I_{\Delta/C}}\bar{\theta}$$
$$\Rightarrow \omega_0^2 = \frac{K}{I_{\Delta/C}}$$
$$\Rightarrow \omega_0 = \sqrt{\frac{K}{I_{\Delta/C}}} > 0$$

K , $I_{\Delta/C}$ ثابتان موجبان فحركة نواس الفتل جيبية دورانية التابع الزمني للمطال

$$\bar{\theta} = \theta_{max}\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$$

استنتاج الدور :

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \sqrt{\frac{K}{I_{\Delta/C}}}$$
$$\Rightarrow T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_{\Delta/C}}{K}}$$

السؤال الخامس : أجيبي عن أحد السؤالين الآتيين : / 40 درجة /

① شرط التوازن $\sum \bar{\Gamma}_\Delta = 0$

$$\bar{\Gamma}_{\Delta/\text{كهرطيسية}} + \bar{\Gamma}_{\Delta/\text{فتل}} = 0$$
$$\bar{\Gamma}_{\Delta/\text{كهرطيسية}} = N\,I\,B\,S\sin\alpha$$

لكن $\alpha + \theta' = \frac{\pi}{2}$ إذاً $\sin\alpha = \cos\theta'$

$$\Rightarrow \bar{\Gamma}_{\Delta/\text{كهرطيسية}} = NIBS\cos\theta'$$

لكن θ' صغيرة إذاً $\cos\theta' \cong 1$

$$\Leftarrow \bar{\Gamma}_{\Delta/\text{كهرطيسية}} = NIBS$$

- حساب عزم مزدوجة الفتل

$$\bar{\Gamma}_{\Delta/\text{فتل}} = -K\bar{\theta}'$$

نعوض في شرط التوازن

$$NIBS - K\bar{\theta}' = 0$$
$$\Rightarrow \theta' = \frac{NBS}{K}I$$

② تنحرف الحزمة الالكترونية عن مسارها .

a) تتغير جهة انحراف الحزمة عند تغير جهة الحقل (تبديل القطب)

b) العوامل المؤثرة في شدة القوة المغناطيسية :

تتناسب شدة القوة المغناطيسية طرداً مع :

- مقدار الشحنة المتحركة q .
- شدة الحقل المغناطيسي المؤثر B .
- سرعة الشحنة v .
- $\sin\theta$ حيث θ الزاوية بين شعاع الحقل $\vec{B}$ وشعاع السرعة $\vec{v}$.

c) $\vec{F} = q\vec{v} \wedge \vec{B}$

d) عناصر شعاع القوة المغناطيسية (من الكتاب) .

$$F = q\,v\,B\sin\theta$$

السؤال السادس : حلي المسائل الآتية :

المسألة الأولى : / 75 درجة /

$I_{\Delta/C} = \frac{1}{2}MR^2$, $R = \frac{3}{2}m$

$g = 10\ m.s^{-2}$, $m' = M$

① $$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_{\Delta/0}}{m\,g\,d}}$$

$$I_{\Delta/0} = I_{\text{قرص}/\Delta} + I_{\text{كتلة}/\Delta}$$

المحور يمر من مركز عطالة القرص لانطبق نظرية هايغنز

$$I_{\Delta/0} = \frac{1}{2}MR^2 + MR^2$$
$$I_{\Delta/0} = \frac{3}{2}MR^2$$
$$m = M + m' = M + M = 2M$$

إيجاد d

$$d = \frac{m_1\overline{r_1} + m_2\overline{r_2}}{m_1 + m_2}$$
$$d = \frac{M(0) + MR}{2M} = \frac{R}{2}$$

المدرس رياض درويش
0933371991

نعوض في عبارة الدور ..

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{\frac{3}{2}MR^2}{2Mg\frac{R}{2}}}$$

$$\Rightarrow T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{3R}{2g}}$$

$$\Rightarrow T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{3\times\frac{2}{3}}{2\times10}}$$

$$\Rightarrow T_0 = 2\,s$$

② T_0 (مركب) $=$ T_0 (بسيط)

$$\Rightarrow 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} = 2$$

$$\Rightarrow 4\pi^2\frac{\ell}{10} = 4 \quad \text{نعوض ونربع}$$

$$\ell = 1\,m$$

③ (a

$$T_0' = T_0\left(1+\frac{\theta_{max}^2}{16}\right)$$

$$\Rightarrow T_0' = 2\left(1+\frac{(\frac{\pi}{3})^2}{16}\right)$$

$$\Rightarrow T_0' = 2.138\ s$$

(b نطبق نظرية الطاقة الحركية بين وضعين

الأول $\theta_1 = \theta_{max}$

الثاني $\theta_2 = 0$

$$\Delta\bar{E}_K = \sum\bar{W}_{\vec{F}_{(1\to2)}}$$

$$E_{K_2} - E_{K_1} = W_{\vec{W}} + W_{\vec{R}}$$

ولكن

$E_{K_1} = 0$ حالة سكون

$E_{K_2} = \frac{1}{2}I_{\Delta/0}\,\omega^2$ حركة دورانية

$W_{\vec{W}} = mgh$ عمل قوة الثقل

$W_{\vec{R}} = 0$ نقطة تأثير $\vec{R}$ لا تنتقل

نعوض

$$\frac{1}{2}I_{\Delta/0}\,\omega^2 - 0 = mgh + 0$$

$$\Rightarrow \omega^2 = \frac{2mgh}{I_{\Delta/0}}$$

$$\Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{2mgh}{I_{\Delta/0}}}$$

و لكن $h = d\,(1-\cos\theta_{max})$

$$\Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{2mgd\,(1-\cos\theta_{max})}{I_{\Delta/0}}}$$

$$\Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{2\times2\,Mg\,\frac{R}{2}\left(1-\frac{1}{2}\right)}{\frac{3}{2}MR^2}}$$

$$\Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{3g}{2L}} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{3\times10}{2\times\frac{3}{2}}}$$

$$\Rightarrow \omega = \sqrt{10} = \pi\ rad.s^{-1}$$

(c $v_c = \omega\,r_c \Rightarrow r_c = d = \frac{R}{2}$

$$\Rightarrow v_c = \pi\times\frac{2}{3\times2} = \frac{\pi}{3}\ m.s^{-1}$$

المسألة الثانية : / 45 درجة /

① التابع الزمني للمطال

$$\bar{x} = X_{max}\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$$

تعيين الثوابت $(\theta_{max}\ ,\ \omega_0\ ,\ X_{max})$

$$X_{max} = 8\times10^{-2}\ m$$

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}\ rad.s^{-1}$$

تعيين $\bar{\varphi}$ من شروط البدء

$$\left.\begin{matrix} t=0 \\ x=\frac{X_{max}}{2}\end{matrix}\right\} \Rightarrow \frac{X_{max}}{2} = X_{max}\cos(0+\bar{\varphi})$$

$$\cos\bar{\varphi} = \frac{1}{2} \Rightarrow \varphi\begin{cases}\frac{\pi}{3}\ rad \\ \frac{5\pi}{3}\ rad\end{cases}$$

من تابع السرعة $\bar{v} = -\omega_0 X_{max}\sin(\omega_0 t + \bar{\varphi})$

في اللحظة $t = 0$

المدرّس زياد درويش
0933371991

حل تصحيح الامتحان الدستي للعام الدراسي 2020 - 2021 الماحة : فيزياء

الصف : الثالث الثانوي العلمي الدرجة : 400

التاريخ : 2021/1/

النموذج : (B)

- عندما $\varphi = \frac{\pi}{3}\ rad$

مقبول $\bar{v} = -\omega_0 X_{max} \sin\left(0 + \frac{\pi}{3}\right) < 0$

- و عندما $\varphi = \frac{5\pi}{3}\ rad$

مرفوض $\bar{v} = -\omega_0 X_{max} \sin\left(0 + \frac{5\pi}{3}\right) > 0$

$$\bar{x} = 8 \times 10^{-2} \cos\left(\frac{\pi}{2} t + \frac{\pi}{3}\right) \quad m$$

② عند المرور بوضع التوازن $x = 0$

$$0 = 8 \times 10^{-2} \cos\left(\frac{\pi}{2} t + \frac{\pi}{3}\right)$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} t + \frac{\pi}{3}\right) = 0$$

$$\frac{\pi}{2} t + \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{2} + K\pi$$

- مرور أول $K = 0$

$$\frac{\pi}{2} t + \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow t = \frac{1}{3}\ s$$

③ $\omega_0 = \sqrt{\frac{K}{m}} \Rightarrow K = m\,\omega_0^{\,2}$

$K = 0.05\,(\frac{\pi}{2})^2 \Rightarrow K = 0.125\ N.m^{-1}$

- طريقة ثانية :

من عبارة الدور $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$

$$K = \frac{4\pi^2 m}{T_0^2} \Rightarrow$$

$$K = 0.125 = 125 \times 10^{-3}\ N.m^{-1}$$

④ $E_p = \frac{1}{2} K x^2$

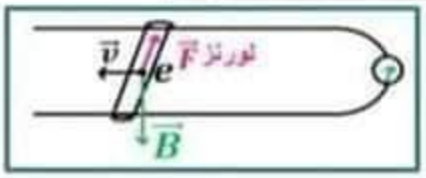
عندما $x = -4\ cm$

$$E_p = \frac{1}{2}(125 \times 10^{-3})\ (-4 \times 10^{-2})^2$$

$$\Rightarrow E_p = 1 \times 10^{-4}\ J$$

• المسألة الثالثة : / 70 درجة /

①



عند تحريك الساق L بسرعة ثابتة $\vec{v}$ عمودياً على شعاع الحقل المغناطيسي $\vec{B}$ فإنها تنتقل خلال زمن Δt مسافة (Δx)

$$\Delta x = v\,.\,\Delta t$$

فتتغير مساحة السطح $\Delta S = L\,.\,\Delta x$

$$\Rightarrow \Delta S = L\,.\,v\,.\,\Delta t$$

ويتغير التدفق $\Delta\emptyset = B\,.\,\Delta S$

$$\Rightarrow \Delta\emptyset = B\,.\,L\,.\,v\,.\,\Delta t$$

فتتولّد قوة محركة كهربائية متحرّضة قيمتها المطلقة

$$\varepsilon = \left|\frac{\Delta\emptyset}{\Delta t}\right| \Rightarrow \varepsilon = B.L.v$$

فتكون شدة التيار المتحرّض $i = \frac{\varepsilon}{R}$

$$i = \frac{B\,L\,v}{R}$$

$$\Rightarrow i = \frac{0.5 \times 20 \times 10^{-2} \times 0.4}{5}$$

$$\Rightarrow i = 8 \times 10^{-3}\ A$$

② $P = \varepsilon\ .\ i$

حيث $\varepsilon = B\,.\,L\,.\,v$

$$\Rightarrow \varepsilon = 0.5 \times 20 \times 10^{-2} \times 0.4$$

$$\Rightarrow \varepsilon = 4 \times 10^{-2}\ V$$

$$P = 4 \times 10^{-2} \times 8 \times 10^{-3}$$

$$P = 32 \times 10^{-5}\ W$$

③ $F = i\,L\,B\,\sin\theta$

$$F = 8 \times 10^{-3} \times 20 \times 10^{-2} \times 0.5 \times 1$$

$$F = 8 \times 10^{-4}\ N$$

أو :

$$P_{\text{كهربائية}} = P_{\text{ميكانيكية}}$$

$$32 \times 10^{-5} = F\,.\,v$$

$$F = \frac{32 \times 10^{-5}}{v}$$

$$F = \frac{32 \times 10^{-5}}{0.4}$$

$$F = 8 \times 10^{-4}$$

المدرّس زياد درويش

0933371991

المسألة الرابعة : / 50 درجة /

$$B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{N I}{\ell} \quad \ldots (1)$$

عدد اللفات = عدد اللفات في الطبقة الواحدة × عدد الطبقات

$$N = N_1 \times n$$

عدد اللفات في الطبقة الواحدة = $\frac{\text{طول الوشيعة}}{\text{قطر السلك}}$

$$N_1 = \frac{\ell}{2r}$$

فتصبح $N = \frac{\ell}{2r} \times n$

نعوض في (1) ..

$$B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\frac{\ell}{2r} n I}{\ell}$$

$$\Rightarrow \quad B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{n I}{2r}$$

$$\Rightarrow \quad n = \frac{B \times 2r}{4\pi \times 10^{-7} I}$$

$$\Rightarrow \quad n = \frac{25 \times 10^{-3} \times 1 \times 10^{-3}}{4\pi \times 10^{-7} \times 4}$$

$$4\pi = 12.5$$

$$\Rightarrow \quad n = 5 \quad \text{طبقات}$$

انتهى السلم

المدرّس زياد درويش
0933371991

الكهرباء و المغناطيسية

4 الدارات المهتزة والتيارات عالية التواتر

فيزياء
الثالث الثانوي العلمي
ورقة عمل (9) A

أولاً : اختر الاجابة الصحيحة ممّا يأتي : /30 درجة /

① تتألف دارة مهتزّة من مكثفة مشحونة سعتها (C) ووشيعة ذاتيتها (L) دورها الخاص (T_0) .
نستبدل الوشيعة بوشيعة أخرى ذاتيتها ($L' = 3L$) والمكثفة بمكثفة أخرى ($C' = 3C$) فيصبح دورها الخاص :

a) $T_0' = 9T_0$ ، b) $T_0' = 3T_0$
c) $T_0' = \frac{1}{3}T_0$ ، d) $T_0' = T_0$

② تتألف دارة مهتزّة من مكثفة مشحونة سعتها (C) ووشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها (L) وتواترها الخاص (f_0) . استبدلنا بالوشيعة وشيعة أخرى ذاتيتها $L' = \frac{L}{4}$ فيصبح التواتر الخاص :

a) $f' = \frac{f}{2}$ ، b) $f' = \frac{f}{4}$
c) $f' = 2f$ ، d) $f' = 4f$

③ تتألف دارة مهتزّة من مكثفة مشحونة سعتها (C) وذاتيتها (L) وطاقتها (E) . نستبدل الذاتية بذاتية أخرى بحيث ($L' = 2L$) فتصبح طاقة الدارة (E') :

a) $E' = 4L\, I_{max}^2$ ، b) $E' = 2L\, I_{max}^2$
c) $E' = L\, I_{max}^2$ ، d) $E' = \frac{1}{2}L\, I_{max}^2$

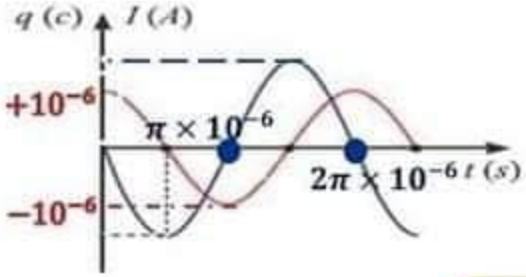
ثانياً : أجب عن السؤالين الآتيين : /40 درجة /

① أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي باستخدام العلاقات الرياضية المناسبة .

a) تُبدي الوشيعة ممانعة كبيرة للتيارات عالية التواتر .
b) تُبدي المكثفة ممانعة صغيرة للتيارات عالية التواتر .

② يُمثل الشكل الرسم البياني للتابعين (الشحنة وشدة التيار) بدلالة الزمن للدارة (L, C)

a) احسب التواتر الخاص للاهتزازات الكهربائية .
b) اكتب التابع الزمني لشحنة المكثفة ولشدة التيار . ما فرق الطور بينهما .
c) ما قيمة شحنة المكثفة عندما تنعدم شدة التيار ؟



ثالثاً : أجب عن أحد السؤالين الآتيين: /20 درجة /

① المعادلة التفاضلية لدارة تحتوي على (R, L, C) هي
$$L(\overline{q})_t'' + R(\overline{q})_t' + \frac{1}{C}\overline{q} = 0$$

a) كيف نحصل على دارة مهتزة تفريغها جيبي ؟
b) استنتج عبارة الدور الخاص للاهتزازات الحرة غير المتخامدة في الدارة الكهربائية (L, C) (علاقة تومسون) .

② استنتج بالرموز عبارة الطاقة في الدارة الكهربائيةالمهتزة (L, C) وبرهن أنها ثابتة . . ثم ارسم الخطوط البيانية لكلٍ من (E_L, E_c) موضحاً تغيراتها خلال دور واحد .

رابعاً : حل المسألة الآتية : /90 درجة /

دارة مهتزة تتألف من مكثفة سعتها ($C = 10^{-9}\ F$) ووشيعة مهملة المقاومة لفتها متلاصقة بطبقة واحدة طولها ($\ell = 25cm$) وذاتيتها ($L = 10^{-3}\ H$) نشحن المكثفة بتوتر كهربائي ($100\ V$) ثم نصلها في اللحظة ($t = 0$) بين طرفي الوشيعة .
والمطلوب :

① احسب الشحنة الكهربائية العظمى للمكثفة . والطاقة الكهربائية المختزنة فيها في اللحظة $t = 0$.
② احسب الدور الخاص للتفريغ المهتز في الدارة .
③ اكتب التابع الزمني للشحنة اللحظية ، والتابع الزمني للشدة اللحظية
④ احسب طول سلك الوشيعة .

انتهت الأسئلة

الكهرباء و المغناطيسية

4 الدارات المهتزة والتيارات عالية التواتر

فيزياء
الثالث الثانوي العلمي
حل ورقة عمل (9) A

أولاً : اختر الإجابة الصحيحة ممّا يأتي : /30 درجة/

① الجواب b $T_0' = 3T_0$

② الجواب c $f' = 2f$

③ الجواب d $E' = \frac{1}{2} L I_{max}^2$

ثانياً : أجب عن السؤالين الآتيين : /40 درجة/

① a $X_L = \sqrt{r^2 + \omega^2 L^2}$

المقاومة r صغيرة

$\Rightarrow X_L = \omega L$

بما أنّ $\omega = 2\pi f$

$\Rightarrow X_L = 2\pi f L$

لما كانت f كبيرة فإنّ X_L كبيرة .

b $X_C = \frac{1}{\omega C}$

إذاً $\omega = 2\pi f$ $X_C = \frac{1}{2\pi f_0 C}$

في التيارات عالية التواتر f كبيرة فإنّ X_C صغيرة فالممانعة صغيرة .

---

② a التواتر الخاص $f_0 = \frac{1}{T_0}$

من الشكل $T_0 = 2\pi \times 10^{-6}$ Hz

$f_0 = \frac{1}{2\pi \times 10^{-6}} \Rightarrow f_0 = \frac{1}{2\pi} \times 10^6\ Hz$

b تابع الشحنة $\bar{q} = q_{max} \cos \omega_0 t$

من المنحنى $q_{max} = 10^{-6}\ c$

$\omega_0 = 2\pi f_0 \Rightarrow \omega_0 = 2\pi \left(\frac{1}{2\pi} \times 10^6\right)$

$\omega_0 = 10^6 rad.s^{-1}$

$\Rightarrow \bar{q} = 10^{-6} \cos 10^6\ t \quad c$

- تابع شدة التيار $\bar{\imath} = I_{max} \cos(\omega_0 t + \frac{\pi}{2})$

حيث $I_{max} = \omega_0 q_{max} = 10^6 \times 10^{-6}$

$I_{max} = 1\ A$

تابع شدة التيار $\bar{\imath} = 1 \cos(10^6\ t + \frac{\pi}{2})\ A$

أو باشتقاق تابع الشحنة $\bar{\imath} = \frac{d\bar{q}}{dt} = (\bar{q})_t'$

$\bar{\imath} = -10^{+6} (10^{-6} \sin 10^6\ t)$

$\bar{\imath} = 1 \cos(10^6\ t + \frac{\pi}{2})\ A$

- فرق الطور بينهما $\varphi = \frac{\pi}{2}\ rad$.

المدرّس زياد درويش
0933371991

الفيزياء مع زياد درويش

c عندما تنعدم شدة التيار تكون شحنة المكثفة عظمى $(10^{-6})\ C$.

ثالثاً : أجب عن أحد السؤالين الآتيين: /20 درجة /

من الكتاب ..

رابعاً : حل المسألة الآتية: /90 درجة /

①

$$q_{max} = C\ U_{max}$$

$$\Rightarrow q_{max} = 10^{-9} \times 100$$

$$\Rightarrow q_{max} = 10^{-7}\ C$$

-

$$E_C = \frac{1}{2}\frac{q_{max}^2}{C}$$

$$\Rightarrow E_C = \frac{1}{2} \times \frac{(10^{-7})^2}{10^{-9}}$$

$$\Rightarrow E_C = 5 \times 10^{-6}\ J$$

---

②

$$T_0 = 2\pi\sqrt{L\,.\,C}$$

$$\Rightarrow T_0 = 2\pi\sqrt{10^{-3} \times 10^{-9}}$$

$$T_0 = 2\pi \times 10^{-6}\ s$$

---

③

$$\bar{q} = q_{max}\cos\omega_0 t$$

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} \Rightarrow \omega_0 = \frac{2\pi}{2\pi\times10^{-6}}$$

$$\Rightarrow \omega_0 = 10^6\ rad.s^{-1}$$

$$\Rightarrow \bar{q} = 10^{-7}\cos 10^6\ t \quad C$$

- تابع الشدة

$$\bar{\imath} = I_{max}\cos(\omega_0 t + \frac{\pi}{2})$$

$$I_{max} = \omega_0 q_{max} \Rightarrow I_{max} = 10^6 \times 10^{-7}$$

$$\Rightarrow I_{max} = 10^{-1}\ A$$

$$\Rightarrow \bar{\imath} = 10^{-1}\cos\left(10^6 t + \frac{\pi}{2}\right) A$$

④

$$L = 4\pi \times 10^{-7}\frac{N^2 S}{\ell}$$

$$N = \frac{\ell'}{2\pi r} \quad , \quad S = \pi r^2$$

$$\Rightarrow L = 4\pi \times 10^{-7}\frac{(\frac{\ell'}{2\pi r})^2 .\ \pi r^2}{\ell}$$

$$\Rightarrow L = 10^{-7} \times \frac{\ell'^2}{\ell}$$

$$\Rightarrow \ell' = \sqrt{\frac{L\,.\,\ell}{10^{-7}}}$$

$$\Rightarrow \ell' = \sqrt{\frac{10^{-3} \times 25 \times 10^{-2}}{10^{-7}}}$$

$$\Rightarrow \ell' = 50\ m$$

انتهى الحل

المدرس زياد درويش
0933371991

الفيزياء مع زياد درويش