نموذج أمتحاني درس الحركة التوافقية البسيطة (النواس المرن)

السؤال الأول:أختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:(50علامة)

1-أي من العبارات التالية تعبر عن قانون الطاقة الكامنة المرونية:

A)$K=2Ep/Xmax^2$. B)$K=2Ep/X$. C)$K=2Ep/X^2$. D)$K=2Ep/Xmax$

2-هزازة توافقية بسيطة تابع مطالها يعطى بالشكل$X=2\cos(\pi t)$ فيكون قيمة السرعة العظمى الخطية هيا:

A)2m/s. B)-2πm/s. C)$2\pi m/s^2$. D)2πm/s

3-نواس مرن دوره الخاص يقدر ب4S فإن قيمة تسارع الخطي للنواس عند مطال2cm- يكون:

A)$0,05m/s^2$. B)$0.5m/s^2$. C)$5m/s^2$. D)$0.005m/s^2$

4-ينتقل المركز الصلب للنواس المرن غير متخامد في اللحظة t=0 من-Xmax إلى Xmax فيرسم قطعة مستقيمة 8cm اذا علمت أن قيمةk=10N/m فان قيمة طاقة ميكانيكية الكلية هو:

A)0,32J. B)0.008J. C)3،2J. D) 0,08J

5-نواس مرن دوره الخاصTo وكتلتهاm نقوم بمضاعفة الكتلة أربع أضعاف ما كان عليه فإن 'To يكون :

.A)To'=To. B) To'=4To. C)To'=2To. D)To'=2½To

السؤال الثاني:(25علامة)

انطلاقاً من المعادلة التفاضلية :**$(X)``t=-KX/m$**برهن أن حركة الجسم الصلب المعلق بالنابض في النواس المرن غير المتخامد حركة جيبية انسحابية توافقية بسيطة ، ثم استنتج علاقة الدور الخاص لهذا النواس؟

السؤال الثالث:(25علامة)

استنتج علاقة الطاقة الميكانيكية في الحركة التوافقية البسيطة (النواس المرن غير المتخامد)؟وما طبيعة التناسب بين الطاقة وسعة الحركة وما شكل الطاقة عند وضع التوازن؟

السؤال الرابع:(30علامة)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

انطلاقاً من التابع الزمني للمطال في النواس المرن: x = Xmax cos Wot
والمطلوب:1-استنتج التابع الزمني لسرعة الجسم المعلق بالنابض وما قون السرعة العظمى؟ 2-أرسم المنحني البياني لتغيرات السرعة بدلالة الزمن خلال دور واحد ، إذا علمت أنه في اللحظة t=0 كانت x=+Xmax؟

السؤال الخامس:أجب عن أحد السؤالين التاليين:(20علامة)

1-انطلاقاً من التابع الزمني للمطال في النواس المرن:x = Xmax cos Wot
والمطلوب:A)استنتج تابع تسارع الجسم بدلالة مطال الحركةX ثم حدد باستخدام العلاقات المناسبة الأوضاع التي يكون فيها التسارع :
1- أعظمياً (طويلةً)؟ 2-معدوماً؟
B)هل التسارع ثابت أم متغير فسر أجابتك؟
2-في النواس المرن الحركة التوافقية البسيطة يطلب منكم ما يلي:
A)كتابة عبارة الطاقة الكامنة والكلية؟
B)كيف يتغير الطاقة عند الانتقال من المطاليين الاعظميين إلى وضع التوازن وبالعكس؟

السؤال السادس:حل المسائل التالية:

المسألة الأولى:(80علامة)

هزازة توافقية بسيطة مؤلفة من نقطة مادية كتلتهاg100 معلقة بنابض مرن مهمل الكتلة حلقاته متباعدة شاقولي تهتز بدورs2 وبسعة اهتزازcm16 بفرض مبدأ الزمن تكون نقطة في مطالها الاعظمي الموجب والمطلوب:
1-أستنتج تابع الزمني لمطال الحركة بعد تعيين قيم الثوابت؟
2-تعيين لحظة مرور الأول للنقطة من وضع التوازن وحساب قيمة السرعة العظمى؟ 3-حساب قيمة ثابت صلابة نابض؟
4-حساب تسارع نقطة مادية عند مطالcm4؟
5-حساب قيمة طاقة ميكانيكية؟ 6-حساب قيمة الاستطاعة السكونية؟

المسألة الثانية:(70علامة)

تهتز نقطة مادية كتلتهاm بمرونة نابض شاقولي مهمل الكتلة حلقاته متباعدة ثابت صلابتهN/m120 بحركة توافقية بسيطة دورها الخاصs/5π وبسعة اهتزازcm10 بفرض مبدأ الزمن تكون نقطة في مطال Xmax/2وبالاتجاه السالب والمطلوب: 1)أستنتج تابع الزمني لسرعة نقطة مادية بعد تعيين قيم -2-

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الثوابت؟ 2-حساب سرعة الخطية عند لحظة مرور الأول والثاني للنقطة من وضع التوازن وحساب تسارع الاعظمي؟

3-حساب قيمة الكتلة؟ 4-حساب شدة قوة الارجاع عند مطال5cm؟

5-حساب قيمة الطاقة الكامنة عند مطال 6cm؟

المسألة الثالثة:(50علامة)

نواس مرن شاقولي مؤلف من نابض مرن ونقطة مادية كتلتها100g يهتز ب10هزات خلال 10s وبسعة اهتزاز 12cm بفرض مبدأ الزمن تكون نقطة في مطالها الاعظمي السالب والمطلوب:

1-أستنتج تابع الزمني لمطال الحركة بعد تعيين قيم الثوابت؟

2-حساب قيمة ثابت صلابة نابض؟ 3-حساب تسارع نقطة مادية عند مطال4cm؟

4-حساب قيمة السرعة العظمى والتسارع الاعظمي؟

المسألة الرابعة:(50علامة)

هزازة توافقية بسيطة مؤلفة من نابض مرن مهمل الكتلة حلقاته متباعدة ثابت صلابة نابض 10N/m معلق به جسم كتلته0،32kg وطاقته ميكانيكية 0،05J والمطلوب:1-حساب قيمة سعة الاهتزاز الاعظمي؟

2-حساب قيمة الدور الخاص؟. 3-حساب قيمة الاستطاعة السكونية؟

4-حساب قيمة الطاقة الحركية عند مرور بوضع التوازن؟

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التمرين الأول:

أ) 1) (C) 2) (D)
3) (A) 4) (B)
5) (C)

السؤال الثاني: $a_t(\vec{x}) = -\frac{K}{m}x$

معادلة تفاضلية من الرتبة الثانية تقبل حل جيبي من الشكل:

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

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

$a = -\omega_0^2 x_{max}\cos(\omega_0 t + \varphi)$

$a_t(\vec{x}) = -\omega_0^2 x$ — (2)

من (1) و (2) نجد:

$-\omega_0^2 x = \frac{-Kx}{m}$

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

مقادير K, m موجبة

$\omega_0 > 0$ حركة جيبية

دورية جيبية تتابعية

$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \sqrt{\frac{K}{m}}$

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

السؤال الثالث:

$E = E_p + E_K$ ★

$E_p = \frac{1}{2}Kx^2$

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

$E_p = \frac{1}{2}Kx_{max}^2\cos^2(\omega_0 t + \varphi)$ — (1)

$E_K = \frac{1}{2}mV^2$

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

$E_K = \frac{1}{2}m\omega_0^2 x_{max}^2\sin^2(\omega_0 t + \varphi)$

$K = m\omega_0^2$

$E_K = \frac{1}{2}Kx_{max}^2\sin^2(\omega_0 t + \varphi)$ — (2)

بتعويض (1) و (2) في ★

$E = \frac{1}{2}Kx_{max}^2[\sin^2(\omega_0 t + \varphi) + \cos^2(\omega_0 t + \varphi)]$

$\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$

$E = \frac{1}{2}Kx_{max}^2$

E تتناسب طردياً مع سعة وكما نظن x_{max}

عند وضع التوازن تنعدم $x = 0$

فينعدم الطاقة الكامنة $E_p = 0$

فتصبح $E = E_K$

السؤال الرابع:

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

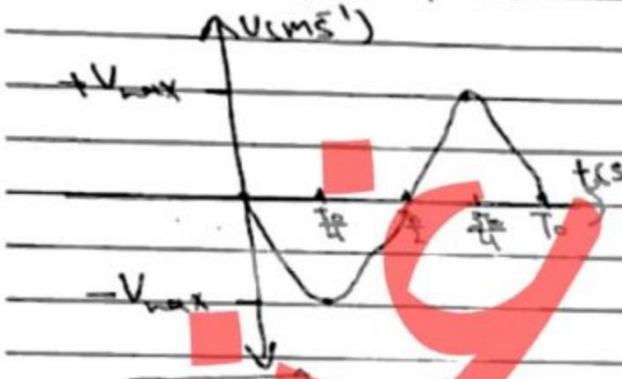
(1) $v = \frac{dx}{dt}(\vec{x})$

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

$V_{max} = \omega_0 x_{max}$ نستنتج مطلق السرعة

(2)

t	0	$\frac{T_0}{4}$	$\frac{T_0}{2}$	$\frac{3T_0}{4}$	T_0
$\omega_0 t = \frac{2\pi}{T_0}t$	0	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
$\sin(\omega_0 t)$	0	1	0	-1	0
v	0	$-V_{max}$	0	$+V_{max}$	0



السؤال الخامس: (اقتراح)

(1) $x = x_{max}\cos(\omega_0 t + \varphi)$

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

$a = -\omega_0^2 x_{max}\cos(\omega_0 t + \varphi)$

الساعة يكون ممدوحاً في وضع توازن وأعظمي في الوضعيتين وطاقيتها الكامنة تعظيمية.

ب- الساعة متحركة وليست ثابتة حسب علاقة $a = -\omega_0^2 x$ تتناسب الساعة ظلي طرداً مع مطال x وتعاكسه الإشارة.

$E_p = \frac{1}{2}Kx^2$ $E = \frac{1}{2}Kx_{max}^2$ (2)

ب- عند الانتقال من وضع توازن للحطال الأعظمي موجب تناقص الطاقة حركية وتزداد طاقة كامنة ثقالية بحيث الطاقة الكلية طاقة كامنة فقط وعند الانتقال من وضع مطال أعظمي موجب إلى وضع التوازن تتناقص الطاقة الكامنة وتزداد طاقة الحركية بحيث يصبح الطاقة الكلية طاقة حركية فقط.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

السؤال الأول:

1- m = 0.1 kg = 100 g ; $T_0 = 2\,s$; $x_{max} = 0.16\,m$

شروط البدء: $(t=0 \quad x = x_{max})$

① $x = x_{max}\cos(\omega_0 t + \varphi)$

$x_{max} = 0.16\,m$

$T_0 = 2\,s \Rightarrow \omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{2} = \pi\ rad\,s^{-1}$

$(t=0 \ / \ x = x_{max})$ بتعويض

$x_{max} = x_{max}\cos(0 + \varphi)$

$\cos\varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0\ rad$

$x = 0.16\cos(\pi t + 0)$

② وضع توازن $x = 0$

$0 = 0.16\cos(\pi t)$

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

$t = \frac{1}{2} + K$

مرور أول $K = 0$

$t_1 = \frac{1}{2}\,s$

$V = -\omega_0 x_{max}\sin(\omega_0 t + \varphi)$

$V = -(\pi)(0.16)\sin(\omega_0 t + \varphi)$

$V = -0.5\sin(\pi t_1)$ $\quad 16\pi = 50$

مرور أول $t = \frac{1}{2}\,s$

$V = -0.5\sin(\frac{\pi}{2}) = -0.5\,ms^{-1}$

③ $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$

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

$K = \frac{4\pi^2 m}{T_0^2} = \frac{40 \times 0.1}{(2)^2} = 1\,N/m$

④ $a = -\omega_0^2 x$

$a = -(\pi)^2(4\times10^{-2})$

$a = -0.4\,ms^{-2}$

⑤ $E = \frac{1}{2}Kx_{max}^2$

$E = \frac{1}{2} \times 1 \times (16\times10^{-2})^2$

$E = \frac{1}{2} \times 256 \times 10^{-4}$

$E = 125\times10^{-4}\,J$

السؤال الثاني:

$K = 120\,N/m$

$T_0 = \frac{\pi}{5}\,s$ $\quad x_{max} = 0.1\,m$

$(t=0 \quad x = \frac{x_{max}}{2} \quad V<0)$ شروط البدء

$V = -\omega_0 x_{max}\sin(\omega_0 t + \varphi)$ ①

$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{5}} = 10\pi$

$\omega_0 = 10\,rad/s$

$x_{max} = 0.1\,m$

شروط البدء المطلوبة

$(t=0 \ , \ x = \frac{x_{max}}{2} \ , \ V<0)$

$\frac{x_{max}}{2} = x_{max}\cos(0 + \varphi)$

$\cos\varphi = \frac{1}{2}$

$\varphi = \begin{cases} \frac{\pi}{3}\,rad & \text{مقبول} \\ \frac{5\pi}{3}\,rad & \text{مرفوض} \end{cases}$ أو

$V = -(10)(0.1)\sin(10t + \frac{\pi}{3})$

$V = -1\sin(10t + \frac{\pi}{3})$

② بالبداية نوجد بتعيين لحظة مرور أول مرة وضع توازن: t_1

$x = 0.1\cos(10t + \frac{\pi}{3})$

$0 = 0.1\cos(10t + \frac{\pi}{3})$

$\cos(10t + \frac{\pi}{3}) = 0$

$\pi^2 = 10$ $\quad 10t + \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{2} + \pi K$ $\quad +\pi$

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

$\pi t = \frac{1}{2}\ (3) - \frac{1}{3}\ (2) + K$

$t = \frac{1}{6\pi} + \frac{K}{\pi}$

مرور أول $K = 0$

$t_1 = \frac{1}{6\pi}\,s$

نعوض في تابع السرعة:

$V = -1\sin(\frac{10}{6\pi} + \frac{\pi}{3})$

$\pi^2 = 10$

$V = -1\sin(\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{3})$

$V = -1\sin(\frac{\pi}{2}) = -1\,ms^{-1}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$a_{max} = \omega_0^2 x_{max}$

$a_{max} = (10)^2 (0{,}16)$

$a_{max} = 16\ m s^{-2}$ ③

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

$m = \frac{K}{\omega_0^2} = \frac{120}{(10)^2} = 1{,}2\ kg$

$F = Kx = 120 \times 5 \times 10^{-2}$ ④

$F = 600 \times 10^{-2} N = 6\ N$

$E_p = \frac{1}{2} K x^2$ ⑤

$E_p = \frac{1}{2} \times 120 \times (6 \times 10^{-2})^2$

$E_p = 60 \times 36 \times 10^{-4}$

$E_p = 216 \times 10^{-3}\ J$

التمرين الثاني :

$m = 100g$

$n = 10$ } نوجد : $t = 0 \quad x = -x_{max}$

$t = 10s$ }

$x_{max} = 12 \times 10^{-2}\ m$

$x = x_{max} \cos(\omega_0 t + \varphi)$ ①

$T_0 = \frac{t}{n} = \frac{10}{10} = 1\ s$

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

$x_{max} = 0{,}12\ m$

$t = 0 \quad x = -x_{max}$ نوجد :

$-x_{max} = +x_{max} \cos(0 + \varphi)$

$\cos\varphi = -1 \Rightarrow \varphi = \pi\ rad$

$x = 0{,}12 \cos(2\pi t + \pi)$

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

$K = (2\pi)^2 (0{,}1) = (40 \times 0{,}1)$

$K = 4\ N/m$

$a = -\omega_0^2 x$ ③

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

$a = -40 \times 4 \times 10^{-2}$

$a = -1{,}6\ m s^{-2}$

$V_{max} = \omega_0 x_{max}$ ④

$V_{max} = (2\pi)(12 \times 10^{-2})$

$V_{max} = 8\pi \times 3 \times 10^{-2}$

$V_{max} = 0{,}25\ m s^{-1}$

$a_{max} = \omega_0^2 x_{max}$ تمرين تكميلي

$a_{max} = \omega_0 V_{max}$

$a_{max} = 2\pi \times 0{,}25$

$a_{max} = 0{,}5\pi$

$a_{max} = \frac{\pi}{2}\ m s^{-2}$

التمرين الأول :

$K = 10\ N/m$

$m = 0{,}32\ kg \quad E = 0{,}05\ J$

$E = \frac{1}{2} K x_{max}^2$ ①

$0{,}05 = \frac{1}{2} \times 10 \times x_{max}^2$

$0{,}05 = 5 x_{max}^2 \Rightarrow x_{max}^2 = 0{,}01$

$x_{max} = 0{,}1\ m$

$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$ ②

$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{0{,}32}{10}} = 2\sqrt{32 \times 10^{-2}}$

$\pi = \sqrt{10}$

CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$$T_0 = 2\sqrt{32\times10^{-2}} = 2\sqrt{16\times2\times10^{-2}}$$

$$T_0 = 2\times4\times10^{-1}\times\sqrt{2}$$

$$T_0 = \frac{4\sqrt{2}}{5}\ s$$

③ الاستطالة السكونية:

$$x_0 = \frac{mg}{K} = \frac{0{,}32\times10}{10}$$

$$x_0 = 0{,}32\ m$$

④ عند مرور الجسم بموضع توازنه $x=0 \Rightarrow E_p = 0$

$$E = E_K = \frac{1}{2}mV^2 = \frac{1}{2}mV_{max}^2$$

حيث $V_{max} = \omega_0 x_{max}$

$$E_K = \frac{1}{2}m\omega_0^2 x_{max}^2$$

$$E_K = \frac{1}{2}\times32\times10^{-2}\times\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2(0{,}1)^2$$

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{\frac{4\sqrt{2}}{5}} = \frac{10\pi}{4\sqrt{2}} = \frac{5\pi}{2\sqrt{2}}\ rad\,s^{-1}$$

$$E_K = \frac{1}{2}\times32\times10^{-2}\times\left(\frac{5\pi}{2\sqrt{2}}\right)^2\times(0{,}1)^2$$

$$E_K = 16\times10^{-2}\times\frac{25\times10}{4\times2}\times10^{-2}$$

$$E_K = 5\times10^{-2}\ J$$

انتهى نموذج أول

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

نموذج أمتحاني (النواس الفتل غير المتخامد)

السؤال الأول:أختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:(50علامة):

1-نواس فتل غير متخامد دوره الخاص To قمنا بنقله إلى أرتفاع 10^2m فإن الدور الجديد:

A)To'=0. B) To'>To. C)To'=To. D)To'<To

2-نواس فتل تابع مطاله الزاوي يعطى بعلاقة:$\theta=\pi/2\cos(\pi t)$ وقيمة ثابت فتله $10^2m.N/rad$ فان قيمة عزم عطالة نواس هيا:

A)20kg.m². B)10^3kg.m². C)10^2kg.m². D)10kg.m²

3-عند مرور نواس الفتل بوضع θmax يكون مطال الزاوي يعطى بعلاقة:

A)$\theta^2=2E/K$. B)$\theta=2E/K$. C)$\theta max=2E/K$. D)$\theta max^2=2E/K$

4-نواس فتل دوره الخاص To قمنا بزيادة عزم عطالة ثمانية مرات وقمنا بانقاص طول سلك للنصف فإن الدور الخاص الجديد To':

A)To'=2To. B)To'=To. C)To'=4To. D)To'=2½To

5-نواس فتل دوره الخاص 3s ما هي قيمة عزم عطالة نواس اذا علمت أن ثابت فتل سلك تعليق ضعف الدور الخاص:

A)13،5kgm². B)0,135kgm². C)1,35kgm². D)135kgm²

السؤال الثاني:

أثبت أن الطاقة الميكانيكية للنواس الفتل مقدار ثابت وما شكل الطاقة عند وضع التوازن؟

السؤال الثالث:

انطلاقاً من:$(\bar{\theta})``t=-K\bar{\theta}/I\Delta$

برهن أن أن حركة النواس الفتل غير المتخامد جيبية دورانية ، ثم استنتج علاقة الدور الخاص لهذا النواس؟

CamScanner

السؤال الرابع:

انطلاقاً من التابع الزمني للمطال في النواس الفتل:$\bar{\theta}=\bar{\theta}max\ cos(wot)$

استنتج تابع تسارع الزاوي بدلالة مطال الزاوي، وما هي واحدة تسارع زاوي؟

السؤال الخامس:أجب عن أحد السؤالين التاليين:

1-أرسم المنحني البياني لتغيرات السرعة الزاوية بدلالة الزمن خلال دور واحد ، إذا علمت أنه في اللحظة t=0 كانت $\bar{\theta}=\bar{\theta}max$؟

2-كتابة قوانين ما يلي:(الطاقة الكامنة الدورانية-عزم مزدوجة الفتل-العلاقة الأساسية في التحريك الدوراني-التسارع الزاوي الاعظمي)؟

السؤال السادس:حل المسائل التالية:

المسألة الأولى:

ساق متجانسة كتلتهاmوطولها40cm وعزم عطالته حول محور دوران عمودي عليها في منتصفها $0،032kg.m^2$ نعلق الساق من منتصفها بسلك فتل شاقولي ثابت فتله Kونجعل من جملة نواسا فتل غير متخامد ونزيح الساق عن وضع توازنها الافقي نصف دورة بالاتجاه موجب ثم نتركها دون سرعة ابتدائية في اللحظة t=0 فيكون الدور الخاص To=2S والمطلوب: $Ic/\Delta=1/12\ ML^2$

1-حساب كتلة الساق وثابت فتل سلك تعليق؟

2-أستنتج تابع المطال الزاوي انطلاقا من شكله العام؟

3-حساب السرعة الزاوية لحظة المرور الأول من وضع التوازن؟

4-حساب التسارع الزاوي وعزم مزدوجة الفتل عند مطال زاوي°90- مع وضع توازنها؟

5-نقسم سلك الفتل إلى قسمين طول أحدهماL/3 تم نعلق الساق بالنصف مها أحدهما من الأعلى والآخر من الاسفل أحسب 'To؟

المسألة الثانية:

ساق أفقية مهملة الكتلة طولها30cm نثبت بين طرفيها كتلة نقطية m1=m2=100gونعلق من منتصفها بسلك فتل شاقولي لنشكل نواسا للفتل ندير الساق في مستو أفقي بزاوية°60 عن وضع توازنها الأفقي ونتركها دون -2-

CamScanner

سرعة ابتدائية فتهتز بحركة جيبية دورانية دورها الخاص2ثانية والمطلوب:

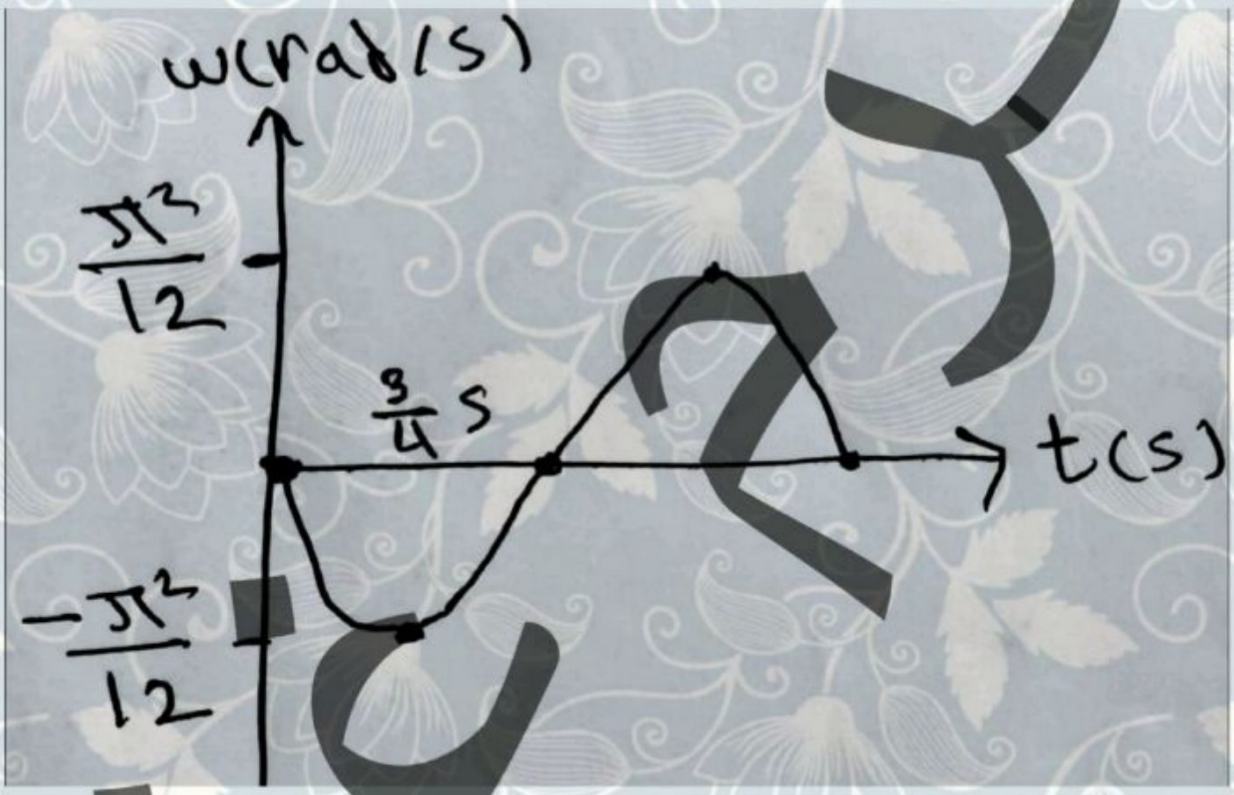
1-حساب عزم عطالة جملة النواس؟

2-حساب ثابت فتل سلك تعليق؟ 3-تعيين لحظة مرور الاول من وضع التوازن؟

4-نقوم بمضاعفة قطر السلك أحسب الدور الخاص الجديد للنواس؟

5-نقوم بتقصير طول السلك للربع أحسب الدور الخاص الجديد للنواس؟

المسألة الثالثة:



ليكن لدينا الشكل التالي يمثل تغيرات السرعة الزاوية بدلالة الزمن في النواس الفتل بفرض اعتبار مبدأ الزمن هو اللحظة الذي كان النواس في مطال زاوي الاعظمي موجب المطلوب :

1-أستنتج تابع الزمني للسرعة الزاوية بعد تعيين قيمة ثوابت؟

2-حساب الدور الخاص للنواس الفتل؟

3-حساب السعة الزاوية العظمى والتسارع الزاوي الاعظمي؟

4-حساب سرعة الزاوية عند مرور الأول من وضع التوازن؟

المسألة الرابعة:

يتالف نواس فتل من قرص متجانس قطره4cm معلق بسلك فتل شاقولي ثابت فتله K=0,16m.N/rad نذير قرص في مستو أفقي بزاوية°90 من وضع

CamScanner

توازنها الأفقي وتتركها دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t=0$ فيهتز بحركة جيبية دورانية فإذا علمت أن عزم عطالة قرص حول محور عمودي على مستويه ومار من مركز عطالته $0{,}004 kgm^2$ والمطلوب: $I_c/\Delta=1/2\ MR^2$.

1-حساب كتلة القرص؟ 2-حساب الدور الخاص للنواس الفتل؟

3-حساب التسارع الزاوي عند مطال زاوي $45°$-؟

4-حساب السرعة الزاوية العظمى والتسارع الزاوي الاعظمي؟

CamScanner

حل نموذج امتحاني نواس فتل:

السؤال الأول:

(C) ① (D) ② (D) ③
(A) ④ (C) ⑤

82،3MB

السؤال الثاني:

$E = E_p + E_K$ — *

$E_p = \frac{1}{2} K \theta^2$

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

$E_p = \frac{1}{2} K \theta_{max}^2 \cos^2(\omega_0 t + \varphi)$ — ①

$E_K = \frac{1}{2} I_\Delta \omega^2$

$\omega = -\omega_0 \theta_{max} \sin(\omega_0 t + \varphi)$

$E_K = \frac{1}{2} I_\Delta \omega_0^2 \theta_{max}^2 \sin^2(\omega_0 t + \varphi)$

$K = I_\Delta \omega_0^2$

$E_K = \frac{1}{2} K \theta_{max}^2 \sin^2(\omega_0 t + \varphi)$ — ②

نعوض ① و ② في *:

$E = \frac{1}{2} K \theta_{max}^2 [\cos^2(\omega_0 t + \varphi) + \sin^2(\omega_0 t + \varphi)]$

$E = \frac{1}{2} K \theta_{max}^2 = const$

* عند وضع توازن $\theta = 0$

$E_p = 0 \Rightarrow E = E_K$

طاقة حركية في طاقة حركية.

السؤال الثالث:

$(\bar{\theta})''_t = \frac{-K\theta}{I_\Delta}$ — ①

معادلة تفاضلية من مرتبة ثانية تقبل حل جيب من الشكل:

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

$(\bar{\theta})'_t = -\omega_0 \theta_{max} \sin(\omega_0 t + \varphi)$

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

$(\bar{\theta})''_t = -\omega_0^2 \theta$ — ②

بمقارنة ① و ② نجد: $\omega_0^2 = \frac{K}{I_\Delta}$

$\omega_0 = \sqrt{\frac{K}{I_\Delta}} > 0$

I_Δ، K مقادير موجبة ← حركة نواس فتل جيبية دورانية

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

$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{I_\Delta}{K}}$

السؤال الرابع:

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

$\omega = (\bar{\theta})'_t = -\omega_0 \theta_{max} \sin(\omega_0 t)$

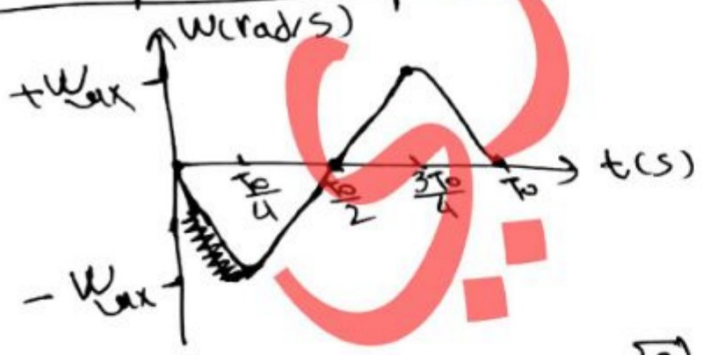
$\alpha = (\bar{\theta})''_t = -\omega_0^2 \theta_{max} \cos(\omega_0 t)$

$\alpha = -\omega_0^2 \bar{\theta}$

واحدة تسارع زاوي (rad/s^2)

السؤال الخامس: جواب صحيح من اختيارك

t	0	$\frac{T_0}{4}$	$\frac{T_0}{2}$	$\frac{3T_0}{4}$	T_0 ①
$\omega_0 t$	0	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
$\sin(\omega_0 t)$	0	$+1$	0	-1	0
ω	0	$-\omega_{max}$	0	$+\omega_{max}$	0



② $(E_p = \frac{1}{2} K \theta^2)$

$(\vec{\Gamma}_{\vec{F}/\Delta} = -K\theta)$

$(\Sigma \vec{\Gamma}_{\vec{F}/\Delta} = I_\Delta \alpha)$

$(\alpha_{max} = \omega_0 \theta_{max})$

السؤال السادس:

المسألة الأولى:

معطيات: $\ell = 40\,cm = 0{,}4\,m$

$I_D = 32\times10^{-3}\,kg\,m^2$

شروط البدء: $t=0$, $\theta = \theta_{max} = \pi\,rad$

$T_0 = 2\,s$

① حساب M:

$I_{D/C} = \frac{1}{12}M\ell^2$

$M = \frac{12\,I_{D/C}}{\ell^2} = \frac{12\times32\times10^{-3}}{(0{,}4)^2}$

$M = \frac{16\times2\times12\times10^{-3}}{16\times10^{-2}} = 2{,}4\,kg$

$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_D}{K}}$

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

$K = \frac{4\times32\times10^{-3}}{(2)^2} = 0{,}32\,mN/rad$

② $\theta = \theta_{max}\cos(\omega_0 t + \varphi)$

$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{2} = \pi\,rad/s$

من شروط البدء:

$t=0$, $\theta = \theta_{max} = \pi\,rad$

$\theta_{max} = \theta_{max}\cos(0+\varphi)$

$\cos\varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0\,rad$

$\theta = \pi\cos(\pi t + 0)$

③ $\omega = -2\pi\sin(\pi t)$

عندما t_1 أول بوضع توازن

$t_1 = \frac{T_0}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}\,s$

$\omega = -2\pi\sin(\frac{\pi}{2}) = -2\pi\,rad/s$

④ $\theta = -90^\circ = -\frac{\pi}{2}\,rad$

$\alpha = -\omega_0^2\theta = -(\pi)^2(-\frac{\pi}{2})$

$\alpha = +(10)(\frac{\pi}{2}) = 5\pi\,rad/s^2$

⑤

$\ell_1 = \frac{\ell}{3} \Rightarrow K_1 = 3K$

$\ell_2 = \frac{2\ell}{3} \Rightarrow K_2 = \frac{3}{2}K$

$T_0' = 2\pi\sqrt{\frac{I_D}{K_1+K_2}}$

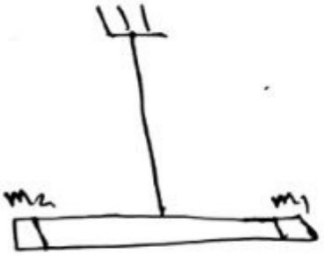
$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_D}{K}}$

$\frac{T_0'}{T_0} = \sqrt{\frac{K}{K_1+K_2}} = \sqrt{\frac{K}{3K+\frac{3}{2}K}}$ (2)

$\frac{T_0'}{2} = \sqrt{\frac{K}{\frac{9}{2}K}} = \sqrt{\frac{2}{9}}$

$\frac{T_0'}{2} = \frac{\sqrt{2}}{3} \Rightarrow T_0' = \frac{2\sqrt{2}}{3}\,s$

⑥ المسألة الثانية:



$m_1 = m_2 = 100\,g = 0{,}1\,kg$

$\ell = 30\,cm = 0{,}3\,m$

شروط البدء:

$t=0$

$\theta = \theta_{max} = 60^\circ = \frac{\pi}{3}\,rad$

$T_0 = 2\,s$

① $I_{D/O} = I_{D/C} + I_{Dm_1} + I_{Dm_2}$

$I_{D/C} = 0$ (الجملة)

$= 2I_{Dm_1} = 2m_1\ell_1^2 = 2m_1\frac{\ell^2}{4}$

$I_{D/O} = \frac{m_1\ell^2}{2} = \frac{10^{-1}\times(0{,}3)^2}{2}$

$I_{D/O} = \frac{9\times10^{-2}\times10^{-1}}{2}$

$I_{D/O} = 45\times10^{-4}\,kg\,m^2$

② $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_D}{K}}$

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

$K = \frac{4\times45\times10^{-4}}{(2)^2} = 45\times10^{-3}\,mN/rad$

$$\omega = -\frac{\pi^2}{12}\sin\left(\frac{2\pi}{3}t\right)$$

$\frac{3}{4}s = \frac{T_0}{4} \Rightarrow T_0 = 3s$ ②

③

$$\omega_{max} = \omega_0 \theta_{max}$$

$$\frac{\pi^2}{12} = \frac{2\pi}{T_0}\theta_{max}$$

$$\Rightarrow \frac{\pi^2}{12} = \frac{2\pi}{3}\theta_{max} \Rightarrow \theta_{max} = \frac{\pi}{8}\,rad$$

$$\alpha_{max} = \omega_0^2 \theta_{max}$$

$$= \left(\frac{2\pi}{3}\right)^2\left(\frac{\pi}{8}\right) = \frac{4\pi}{9}\,\frac{\pi}{8}$$

$$\alpha_{max} = \frac{5\pi}{9}\,rad/s^2$$

$$\omega = -\frac{\pi^2}{12}\sin\left(\frac{2\pi}{3}t\right)$$ ④

عندما يعود الجسم أول مرة إلى وضع توازنه:

$$t_1 = \frac{T_0}{4} = \frac{3}{4}s$$

$$\omega = -\frac{\pi^2}{12}\sin\left(\frac{2\pi}{3}\times\frac{3}{4}\right)$$

$$\omega = -\frac{5}{6}\,rad/s^2$$

المسألة الرابعة: ($2R = 4\times10^{-2}\,m$)

$K = 16\times10^{-2}\,m\,N/rad$

($t=0$ شروط البدء $\theta = \frac{\pi}{2}\,rad = \theta_{max}$)

$I_D = 4\times10^{-3}\,kg\,m^2$

$$I_D = \frac{1}{2}MR^2$$ ①

$$M = \frac{2I_D}{R^2} = \frac{2\times4\times10^{-3}}{(2\times10^{-2})^2}$$

$$M = \frac{2\times4\times10^{-3}}{4\times10^{-4}} = 20\,kg$$

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_D}{K}} = 2\pi\sqrt{\frac{4\times10^{-3}}{16\times10^{-2}}}$$ ②

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{1}{40}} = 1s$$

③ عندما يعود الجسم لوضع توازنه $\theta = 0$

$$0 = \theta_{max}\cos(\omega_0 t)$$

$$\omega_0 t = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{2} = \pi\,rad/s$$

$$\cos(\pi t) = 0$$

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

$k = 0$ عندما يعود أول مرة

$$t_1 = \frac{1}{2}s$$

④

$$r' = 2r$$

$$K_1 = K' = \frac{(2\times2r)^4}{\ell} = 2^4 K$$

$$T_0' = 2\pi\sqrt{\frac{I_D}{K_1}} = 2\pi\sqrt{\frac{I_D}{2^4 K}}$$

$$T_0' = \frac{1}{2^2}\times2\pi\sqrt{\frac{I_D}{K}} = \frac{T_0}{4}$$

$$T_0' = \frac{2}{4} = 0.5\,s$$

⑤

$$\ell' = \frac{\ell}{4} \Rightarrow K_1 = 4K$$

$$T_0'' = 2\pi\sqrt{\frac{I_D}{K_1}} = 2\pi\sqrt{\frac{I_D}{4K}}$$

$$T_0'' = \frac{1}{2}2\pi\sqrt{\frac{I_D}{K}} = \frac{T_0}{2}$$

$$T_0'' = \frac{2}{2} = 1s$$

المسألة الثالثة: مثال الكتاب:

(شروط البدء $t=0$, $\theta = \theta_{max}$)

$$\omega_{max} = \frac{\pi^2}{12}\,rad/s$$

$$\omega = -\omega_{max}\sin(\omega_0 t + \varphi)$$ ①

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{3}\,rad/s$$

(شروط البدء $t=0/\theta=\theta_{max}$)

$$\theta_{max} = \theta_{max}\cos(0+\varphi)$$

$$\cos\varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0\,rad$$

$$\theta = -45^\circ = \frac{-\pi}{4}\ rad \quad -3$$

$$\alpha = -\omega_0^2 \theta = -\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 \theta$$

$$\alpha = -\left(\frac{2\pi}{1}\right)^2 \left(\frac{-\pi}{4}\right)$$

$$\alpha = +40 \times \frac{\pi}{4}$$

$$\alpha = 10\pi\ rad s^{-2}$$

$$\omega_{max} = \omega_0 \theta_{max} \quad -4$$

$$= \frac{2\pi}{T_0} \theta_{max} = \frac{2\pi}{1}\left(\frac{\pi}{2}\right)$$

$$\omega_{max} = 10\ rad s^{-1}$$

$$\alpha = \omega_0^2 \theta_{max} = \omega_0 \omega_{max}$$

$$\alpha = 2\pi(10)$$

$$\alpha = 20\pi\ rad s^{-2}$$

💚نموذج أمتحاني بحث النواس الثقلي المركب والبسيط💚

السؤال الأول:أختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1-نواس ثقلي بسيط يدق بالثانية وهو في مستو سطح البحر ننقله لقمة جبل مرتفع مع محافظة على درجة الحرارة فيكون الدور الجديد:

A) يسبق. B) يؤخر. C)يبقى كما هو. D)يتوقف عن الاهتزاز.

2-حركة النواس الثقلي جيبية دورانية من أجل:

A)θ=1rad. B)θ >0,24rad. C)θ <0,24rad. D)θ=14°

3-نواس ثقلي مركب دوره الخاص2S فإن طول النواس الثقلي البسيط المؤاقت لهذا نواس:

A)1m. B)2m. C)10m. D)1cm

4-نواس ثقلي بسيط دوره الخاصTo طول خيطهLنغير من طول يصبح دوره الخاص لانواس جديدTo/4 فيكون طول الخيط الجديد:

A)L'=L/4. B)L'=L/8. C)L'=L/16. D)L'=L

5-نواس ثقلي بسيط يدق بالثانية نزيح النواس بسعة زاوية قدرهاθ0،8rad ونتركه دون سرعة ابتدائية فيكون الدور الخاص لهذه السعة:

A)2،04s. B)2،06s. C)2،02s. D)2،08s

السؤال الثاني:

انطلاقاً من المعادلة التفاضلية "θ(θ)=I/ mgdsin(θ)- من أجل سعات زاوية صغيرة برهن أن حركة النواس الثقلي المركب غير المتخامد حركة جيبية دورانية ، ثم استنتج علاقة الدور الخاص لهذا النواس مع شرح دلالات الرموز؟

السؤال الثالث:

أدرس تحريكيا النواس الثقلي المركب وأثبت ان حركة نواس جيبية دورانية وكتابة علاقة الدور من أجل θ=15°؟

السؤال الرابع:

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

عرف النواس الثقلي البسيط عمليا؟ واستنتج عبارة الدور الخاص انطلاقاً من عبارة الدور الخاص للنواس الثقلي المركب من أجل النوسات الصغيرة السعة؟

السؤال الخامس:أجب عن أحد السؤالين التاليين:

1-نزيح كرة النواس الثقلي البسيط عن وضع توازنها الشاقول بزاويةθmax ونتركها دون سرعة ابتدائية والمطلوب أستنتج العلاقة المحددة لسرعة كرة نواس بسيط في نقطة من مسارها ثم بين إلى ماذا تؤول هذه العلاقة عند المرور بالشاقول؟

2- نزيح كرة النواس الثقلي البسيط عن وضع توازنها الشاقول بزاويةθmax ونتركها دون سرعة ابتدائية والمطلوب استنتج العلاقة المحددة لقوة التوتر خيط التعليق في نقطة من مسارها عندما يصنع الخيط مع الشاقول زاوية θ؟

السؤال السادس:حل المسائل التالية:

المسألة الأولى:

يتالف نواس ثقلي مركب من ساق شاقولية متجانسة طولها$1m$وكتلتها$M=3kg$ نثبت في طرفها السفلي كتلة نقطية $m1=M/3$ تعتز الجملة حول محور أفقي عمودي على مستويه ويمر من منتصف الساق والمطلوب:

1-حساب الدور الخاص للنواس الثقلي في حال السعات الزاوية الصغيرة؟

2-حساب طول النواس الثقلي البسيط المؤاقت للنواس الثقلي المركب؟

3-نزيح الساق عن وضع توازنها الشاقول بزاويةθmax ونتركها دون سرعة ابتدائية فتكون السرعة الزاوية عند مرور بالشاقول$W=\pi rad/s$ والمطلوب:

A)حساب السرعة الخطية لمركز عطالة الساق؟

B) أستنتج بالرموز علاقة المحددة لل θmax وأحسب قيمتها؟

$\pi^2=10$. $Ic/\Delta=1/12\ ML^2$. $g=10m/s$

المسألة الثانية:

يتالف نواس ثقلي مركب من قرص متجانس كتلته$m1$ نصف قطره r نثبت في نقطة على محيطه القرص كتلة نقطية مساوية لكتلة القرص ونجعلها تهتز حول محور أفقي مار من مركز قرص بسعة زاوية سغيرة فتكون الدور الخاص$2s$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

والمطلوب:1-أستنتج بالرموز علاقة الدالة على نصف قطر القرص وأحسب قيمتها؟ 2-حساب الدور الخاص بالنواس من أجل السعة 0،8rad؟

3-نزيح القرص عن وضع توازنها الشاقول بزاوية θmax=60° ونتركها دون سرعة ابتدائية والمطلوب:A)أستنتج عبارة الطاقة الحركية للنواس بدلالة كتلة نقطية؟ B)أستنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقا من شكله العام وعين قيمة الثوابت؟

π^2=10. Ic/Δ=1/2 m1 r². g=10m/s

المسألة الثالثة:

يتالف نواس ثقلي بسيط من كرة صغيرة كتلتها400g معلقة بخيط خفيف لا يمتط طولها1m نزيح النواس عن وضع توازنها الشاقولي بزاوية θmax=60° ونتركها دون سرعة ابتدائية والمطلوب:1-حساب الدور للنواس البسيط بحال سعات زاوية الصغيرة؟. 2-أستنتج بالرموز علاقة سرعة كرة النواس خطية وأحسب قيمتها عند مرور بالشاقول؟. 3-أستنتج بالرموز علاقة تسارع المماسي لكرة النواس وأحسب قيمتها يصنع زاوية30°؟

المسألة الرابعة:

يتالف نواس ثقلي بسيط من خيط لا يمتط طولها ويحمل في نهايته 160cm كرة صغيرة كتلتها 1/2kgوالمطلوب:

1-نزيح كرة النواس الثقلي البسيط عن وضع توازنها الشاقول بزاوية60° ونتركها دون سرعة ابتدائية والمطلوب استنتج العلاقة المحددة للطاقة الحركية عندما المرور بالشاقول وأحسب قيمتها؟

2-أستنتج بالرموز علاقة تسارع المماسي لكرة النواس وأحسب قيمتها يصنع زاوية90°؟

3-حساب قيمة تسارع زاوية عند سعة 90°؟

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

النموذج الأول ((النواس الثقلي غير المتخامد))

السؤال الأول:

1) سبق

2) $\theta_{max} = 0,24\ rad$

3) $l = 1m$

4) $\lambda = \frac{l}{16}$

5) $g = 10\ m/s^2$

السؤال الثاني:

$$\ddot{\theta} = \frac{-mgd\sin\theta}{I_\Delta} \quad (1)$$

معادلة تفاضلية من مرتبة ثانية لا تقبل الحل جبرياً بسبب وجود $\sin\theta$ في حال كانت الزاوية المعينة $\theta < 0,24\ rad$

$\sin\theta \approx \theta$

$$\ddot{\theta} = \frac{-mgd\theta}{I_\Delta} \quad (2)$$

معادلة تفاضلية من مرتبة ثانية تقبل الحل جبرياً في حال كانت الزاوية المعينة في السؤال السابق

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

$$\omega = -\omega_0\theta_{max}\sin(\omega_0 t + \varphi)$$

$$\alpha = -\omega_0^2\theta_{max}\cos(\omega_0 t + \varphi)$$

$$\ddot{\theta} = -\omega_0^2\theta \quad (3)$$

بمقارنة (2) و (3) نجد:

$$-\omega_0^2\theta = \frac{-mgd}{I_\Delta}\theta$$

$$\omega_0^2 = \frac{mgd}{I_\Delta} \Rightarrow \omega_0 = \sqrt{\frac{mgd}{I_\Delta}}$$

بما أن m, g, d, I_Δ مقادير موجبة $\Rightarrow \omega_0 > 0$

بالتالي مركز النواس الثقلي غير المتخامد جيبية دورانية في حال كانت الزاوية المعينة صغيرة.

$$\frac{2\pi}{T_0} = \sqrt{\frac{mgd}{I_\Delta}} \Rightarrow T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}}$$

I_Δ عزم عطالة جسم صلب (kgm^2)

m كتلة الجسم الصلب (kg)

وتسارع الجاذبية الأرضية $(10\ m/s^2)$

d البعد بين محور الدوران (Δ) ومركز ثقالة (G)

السؤال الثالث: (m) متر.

حالة خاصة: نواس ثقلي مركب غير متخامد يهتز حول محور دوران (Δ) المهملة المؤثرة فيه هي:

$\vec{R}$ قوة ثقل الجسم

$\vec{P}$ قوة رد فعل المحور.

نطبق علاقة الأساسية في تحريك دوراني:

$$\sum \mathcal{T}_{F/\Delta} = I_\Delta \ddot{\theta}$$

$$\mathcal{T}_{W/\Delta} + \mathcal{T}_{R/\Delta} = I_\Delta \ddot{\theta}$$

$$-d\sin\theta\, W + 0 = I_\Delta \ddot{\theta}$$

$\mathcal{T}_{R/\Delta} = 0$ لأن عزم القوة منطبق على محور الدوران (لأن أثرها القوة).

$$\ddot{\theta} = \frac{-dmg}{I_\Delta}\sin\theta$$

معادلة تفاضلية من مرتبة ثانية لا تقبل الحل جبرياً في حال كانت الزاوية المعينة

$\theta < 14° \Rightarrow \sin\theta \approx \theta$

$$\ddot{\theta} = \frac{-mgd}{I_\Delta}\theta \quad (1)$$

معادلة تفاضلية من مرتبة ثانية تقبل الحل جبرياً في الشكل

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

$$\omega = -\omega_0\theta_{max}\sin(\omega_0 t + \varphi)$$

$$\alpha = -\omega_0^2\theta_{max}\cos(\omega_0 t + \varphi)$$

$$\ddot{\theta} = -\omega_0^2\theta \quad (2)$$

بمقارنة (1) و (2) نجد:

$$-\omega_0^2\theta = \frac{-mgd}{I_\Delta}\theta$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{mgd}{I_\Delta}} > 0$$

مركز النواس الثقلي مركب غير متخامد جيبية دورانية في حال كانت الزاوية المعينة صغيرة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الدور من أجل سعة $\theta = 15°$

$$T = T_0\left[1 + \frac{\theta_{max}^2}{16}\right]$$

حيث: T الدور الخاص للنواس في حالة السعات الزاوية الكبيرة.

T_0 الدور الخاص للنواس في حالة سعات زاوية صغيرة

السؤال الرابع:

نواس ثقلي بسيط:

عملياً: هو كرة صغيرة كتلتها (m) كثافتها الشبيهة كبيرة معلقة بطرف خيط مهمل الكتلة غير ممتد طوله (l) كبير بالنسبة لنصف قطر الكرة.

الدور الخاص:

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}}$$

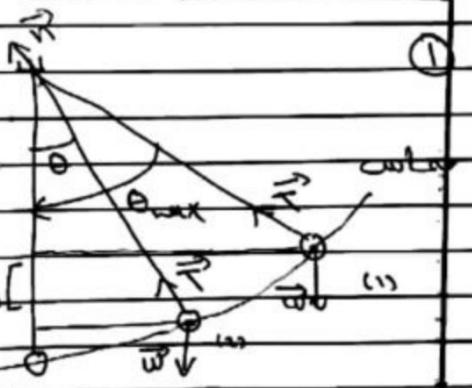
حيث $I_\Delta = mr^2 = ml^2$

$d = l$

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{ml^2}{mgl}}$$

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

السؤال الخامس: (اختياري)



تطبيق نظرية الطاقة الحركية بين وضعين:

الأول: $\theta_1 = \theta_{max}$ $E_{K1} = 0$

الثاني: $\theta_2 = \theta$ $E_{K2} = ?$

$$\Delta E_K = \sum W_{\vec{F}}$$

$E_{K2} - E_{K1} = W_{\vec{T}} + W_{\vec{W}}$

$W_{\vec{T}} = 0$ لأن القوة $\vec{T}$ تعامد الانتقال لكل لحظة.

$E_{K1} = 0$ لأن الكرة تركت دون سرعة ابتدائية

$E_{K2} = mgh$

$$\frac{1}{2}mV^2 = mgl(\cos\theta - \cos\theta_{max})$$

$$V^2 = 2gl(\cos\theta - \cos\theta_{max})$$

$$V = \sqrt{2gl(\cos\theta - \cos\theta_{max})}$$

(2) باستغلال العلاقة السابقة نطبق العلاقة الأساسية في التحريك الطاقوي:

$$\sum \vec{F} = m\vec{a} = \vec{W} + \vec{T}$$

بالإسقاط على الناظم الموجه نحو $\vec{T}$:

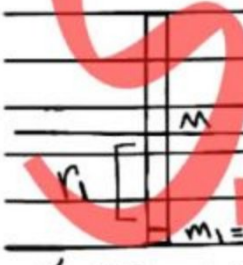
$$-W\cos\theta + T = m a_n$$

$$-W\cos\theta + T = m\frac{V^2}{l}$$

$$T = m\frac{2gl(\cos\theta - \cos\theta_{max})}{l} + W\cos\theta$$

$$T = mg(3\cos\theta - 2\cos\theta_{max})$$

السؤال السادس:

مسألة أولى:

(1) دور الخاص للنواس ثقلي مركب في حالة سعات زاوية صغيرة:

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$I_{o_{جملة}} = I_{o,c} + I_{om_1}$

$= \frac{1}{12} M l^2 + m_1 r_1^2$

$m_1 = \frac{M}{3} = \frac{3}{3} = 1kg$

$r_1 = \frac{l}{2} = \frac{1}{2} m$

$I_o = \frac{1}{12}(3)(1)^2 + (1)(\frac{1}{2})^2 = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2} kgm^2$

$d = \frac{m_1 r_1}{m_1 + M} = \frac{1 \times \frac{1}{2}}{1+3} = \frac{\frac{1}{2}}{4}$

$d = \frac{1}{8} m$

$m = m_1 + M = 1 + 3 = 4 kg$

$T_o = 2\pi \sqrt{\frac{\frac{1}{2}}{4 \times 10 \times \frac{1}{8}}}$

$T_o = 2 S$

$T_o = T_{o_{جملة}}$ ②

$T_{o_{جملة}} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2 \Rightarrow l = \sqrt{10}$

$l = 1 m$

$\omega = \sqrt{10}\ rads^{-1}$ ③

$v_y = \omega d$ ومنه

$v_y = \sqrt{10} \times \frac{1}{8} = \frac{\pi}{8} ms^{-1}$

ب) نطبق نظرية الطاقة الحركية بين وضعين:

الأول: $\theta_1 = \theta_{max}$ $E_{K_1} = 0$

الثاني: $\theta_2 = 0$ $E_{K_2} = ?$

$\Delta E_K = \sum W_{F_{ext}}$

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

$E_{K_1} = 0$ لأن الجملة تنطلق من السكون

$W_{\vec{R}} = 0$ لأن خط القوة يقاوم الانتقال

$\frac{1}{2} I_o \omega^2 - 0 = mgh$

$h = d(\cos\theta - \cos\theta_{max})$

$\frac{1}{2} I_o \omega^2 = mgd(\cos\theta - \cos\theta_{max})$

$(\cos\theta - \cos\theta_{max}) = \frac{I_o \omega^2}{2mgd}$

$\cos\theta_{max} = \cos\theta - \frac{I_o \omega^2}{2mgd}$

عند مرور الجملة بالموضع: $\theta = 0$

$\Rightarrow \cos\theta = 1$

$\cos\theta_{max} = 1 - \frac{\frac{1}{2} \times (\sqrt{10})^2}{2 \times 4 \times 10 \times \frac{1}{8}}$

$\cos\theta_{max} = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$

$\theta_{max} = \frac{\pi}{3} rad$

مسألة ثانية:

m_1 كتلة قرص
m' كتلة نقطية

$T_o = 2 S$

$T_o = 2\pi \sqrt{\frac{I_o}{mgd}}$ ①

$d = \frac{m'r}{m_1 + m'} = \frac{r}{2}$

$m = m_1 + m'$

$m_1 = m'$ أي $m = 2m'$

$I_{o_{جملة}} = I_{o,c} + I_{om'}$

$= \frac{1}{2} m_1 r^2 + m'(r')^2$

$r = r'$

$I_{o_{جملة}} = \frac{1}{2} m_1 r^2 + m' r^{-2} = \frac{3}{2} m' r^2$

$T_o = 2\pi \sqrt{\frac{\frac{3}{2} m' r^2}{2m' g \frac{r}{2}}}$

$T_o = 2\sqrt{\frac{3r}{2}}$

$\Rightarrow T_o^2 = 4 \times \frac{3r}{2} = 6r$

$r = \frac{T_o^2}{6} = \frac{(2)^2}{6} = \frac{2}{3} m$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$\theta = \frac{\pi}{3}\cos(\pi t + 0)$

مسألة الثانية:

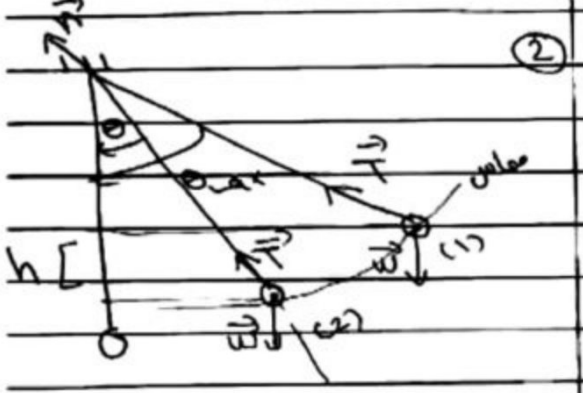
$m = 400g = 0.4\,kg$

$l = 1\,m \quad \theta_{max} = 60°$

$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ ①

$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{1}{10}} = 2S$

②



نطبق نظرية طاقة حركية بين موضعين:

الأول: $\theta_1 = \theta_{max}$ $E_{K1} = 0$

الثاني: $\theta_2 = \theta$ $E_{K2} = ?$

$\Delta E_K = \sum W_{\vec{F}}$

$E_{K2} - E_{K1} = W_{\vec{w}} + W_{\vec{T}}$

$E_{K1} = 0$ تم كرة دون سرعة ابتدائية

$W_{\vec{T}} = 0$ القوة تعامد الانتقال كل لحظة

$\frac{1}{2}mV^2 - 0 = mgh$

$V^2 = 2gh$

$h = l(\cos\theta - \cos\theta_{max})$

$V = \sqrt{2gl(\cos\theta - \cos\theta_{max})}$

$\theta = 0$ عوض بالعلاقة

$\cos\theta = 1$

$V = \sqrt{2\times10\times1\times(1-\frac{1}{2})}$

$V = \sqrt{10}\ m\,s^{-1}$

③ نطبق العلاقة الأساسية في التحريك الانسحابي:

$\sum \vec{F} = m\vec{a}$

$\vec{w} + \vec{T} = m\vec{a}$

بالاسقاط على محور مماس موجه في جهة إزاحة كرة:

$+mg\sin\theta + 0 = ma_t$

④

$\theta = \theta_{max} = 0.4\,rad$ ②

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

$T_0' = 2\left[1 + \frac{(4\times10^{-1})^2}{16}\right]$

$T_0' = 2\left[1 + \frac{16\times10^{-2}}{16}\right] = 2\times\frac{101}{100}$

$T_0' = 2,02\,S$

③ شروط بدئية

$t = 0 \Rightarrow \theta_{max} = 60° = \frac{\pi}{3}\,rad$

a) نطبق نظرية الطاقة الحركية بين الموضعين:

الأول: $E_{K1} = 0$

الثاني: $E_{K2} = ?$

$\Delta E_K = \sum W_{\vec{F}}$

$E_{K2} - E_{K1} = W_{\vec{w}} + W_{\vec{R}}$

$E_{K1} = 0$ تم كرة دون سرعة ابتدائية

$W_{\vec{R}} = 0$ قوة تنطبق على محور دوران

$E_K - W_{\vec{w}} = mgh$

$E_K = mgl(\cos\theta - \cos\theta_{max})$

عوض المقدار بالعلاقة:

$\theta = 0 \Rightarrow \cos\theta = 1$

$E_K = 2m'gx r(\cos(0) - \cos(\frac{\pi}{3}))$

$E_K = 2m'\times10\times\frac{2}{3}(1-\frac{1}{2})$

$E_K = \frac{4m'}{3}\times10\times\frac{1}{2}$

$E_K = \frac{20m'}{3}\ J$

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

$\theta_{max} = \frac{\pi}{3}\,rad$

$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{2} = \pi\ rad\,S^{-1}$

حساب φ:

شروط بدئية $t = 0$

$\theta = \theta_{max}$

$\theta_{max} = \theta_{max}\cos(0 + \varphi)$

$\cos\varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0\,rad$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$a_t = +g\sin\theta$

$\theta = 30° = \frac{\pi}{6}\ rad$

$a_t = +10 \times \sin\frac{\pi}{6}$

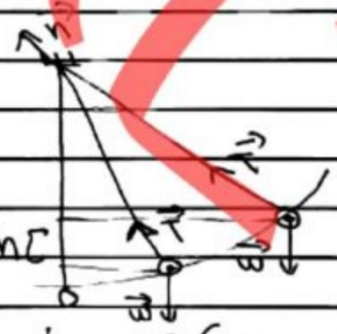
$a_t = +10 \times \frac{1}{2} = +5\ m.s^{-2}$

مسألة الرابعة:

$l = 160\ cm = 1{,}6\ m$

$m = 0{,}5\ kg$

$\theta_{max} = \frac{\pi}{3}\ rad$ ①



نطبق نظرية الطاقة الحركية بين وضعين

الأول: $\theta_1 = \theta_{max}$ $E_{K_1} = 0$

الثاني: $\theta_2 = \theta$ $E_{K_2} = ?$

$\Delta E_K = \sum W_{\vec{F}}$

$E_{K_2} - E_{K_1} = W_{\vec{w}} + W_{\vec{T}}$

$E_{K_1} = 0$ لأن الكرة دون سرعة ابتدائية

$W_{\vec{T}} = 0$ القوة تعامد الانتقال

$E_K = mgh = mgl(\cos\theta - \cos\theta_{max})$

عندما $\theta = 0 \Rightarrow \cos\theta = 1$

$E_K = 0{,}5 \times 10 \times 1{,}6\left(1 - \frac{1}{2}\right) = 4\ J$

⑦ نطبق القانون الأساسي للتحريك الانسحابي:

$\sum \vec{F} = m\vec{a} = \vec{w} + \vec{T}$

بالإسقاط على المحور المماس وجهة الحركة:

$-mg\sin\theta + 0 = m\,a_t$

$a_t = -g\sin\theta$

$a_t = -10 \times \sin\frac{\pi}{2}$

$a_t = -10\ m.s^{-2}$

③ ما بين تسارعها الزاوي عند $\theta = \frac{\pi}{2}\ rad$

$a_t = \alpha\, l$

$\alpha = \frac{a_t}{l} = \frac{+5}{1{,}6}$

$\alpha = \frac{+50}{16} = \frac{+25}{8}$

$\alpha = 3{,}125\ rad.s^{-2}$

الإسقاط حل تمرين 6

الحل (1)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

🖤نموذج أمتحاني بحث ميكانيك السوائل🖤

السؤال الأول:أختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1-خرطوم يجري فيه الماء مساحة مقطعه$20cm^2$ وسرعة دخول الماء$8m/s$ فاذا كانت نهاية خرطوم فتحتان مساحتيهما$S1=10cm^2$و$S2=5cm^2$ وكانت $V2=10m/s$ فإن V1تساوي:

A)1m/s. B)3m/s. C)6m/s. D)11m/s

2-خرطوم مساحة مقطعه عند فوهة دخول الماء S1وسرعة جريان الماء فيه V1 فتكون سرعة خروج الماء V2 من نهاية خرطوم حيث مساحة مقطعه $S2=6S1$ مساوية:

A)V2=6V1. B)V2=V1/36. C)V2=36V1. D)V2=V1/6

3-أنبوب أسطواني الشكل يدخل فيه الماء من فتحة نصف قطرها $r1=2cm$ وتبلغ سرعتها$V1=8m/s$ وتخرج من فتحة نصف قطرها $r2=4cm$ فيكون V2 مساوية:

A)1m/s. B)3m/s. C)2m/s. D)4m/s

السؤال الثاني:أجب عن الأسئلة التالية فيما ياتي:

1-أنطلاقا من علاقة العمل الكلي الذي تقوم به جسيمات سائل جريانه مستقر ضمن الانبوب استنتج معادلة برنولي للجريان مستقر واكتب نص النظرية مع الرسم؟

2-أستنتج معادلة الاستمرارية لسائل مثالي يتدفق عبر أنبوب أفقي له مقطعيين$S1,S2$؟

3-انطلاقا من معادلة برنولي للجريان المستقر استنتج علاقة محددة لسرعة تدفق سائل من فتحة صغيرة تقع قرب قعر الخزان واسع جدا عل عمقZمن السطح الحر للسائل؟

4-انطلاقا من معادلة برنولي للجريان المستقر استنتج علاقة فروق الضغط بين

CamScanner

طرفي أنبوبين كما هو الحال أنبوب فينتوري؟

5-عرف ما يلي:(جريان المستقر-خط الانسياب-أنبوب التدفق-ميزات السائل المثالي-جسيم السائل)

6-أعط تفسيرا علميا لكل مما يأتي:

A)أختلاف سرعة جريان الماء في نهر جريانه أفقي مختلف مقاطع مساحات؟

B)عدم تقاطع خطوط الأنسياب لسائل فيما بينها؟

السؤال الثالث:حل المسائل التالية:

المسألة الأولى:

لملء خزان حجمه $1200L$ استخدم خرطوم مساحة مقطعه $10cm^2$ فاستغرقت العملية $300s$ والمطلوب:

1-حساب معدل التدفق الحجمي؟

2-حساب سرعة تدفق من فتحة خرطوم؟

3-كم يصبح سرعة تدفق من خرطوم اذا نقص مساحة مقطه للسدس؟

المسألة الثانية:

ينتهي أنبوب مساحة مقطعه $10cm^2$الى رشاش استحمام فيه 20ثقب متماثلا كل ثقب مساحته $0،1cm^2$ والمطلوب:

1-حساب معدل التدفق الحجمي علما أن سرعة تدفق من الأنبوب$40cm/s$؟

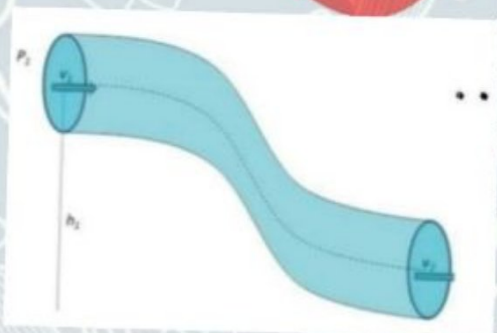
2-حساب سرعة التدفق من كل ثقب؟

3-حساب التدفق الكتلي؟.

4-حساب كتلة ماء متدفق خلال 10s؟

المسألة الثالثة:

يتدفق ماء عبر الانبوب موضح بالشكل حيث:



$S1=60cm^2$. $S2=20cm^2$. $P1=10^nPas$:n=5

h=10m. $g=10m/s^2$. $V1=600cm/s$

مطلوب حساب:

1-حساب V2 وP1؟

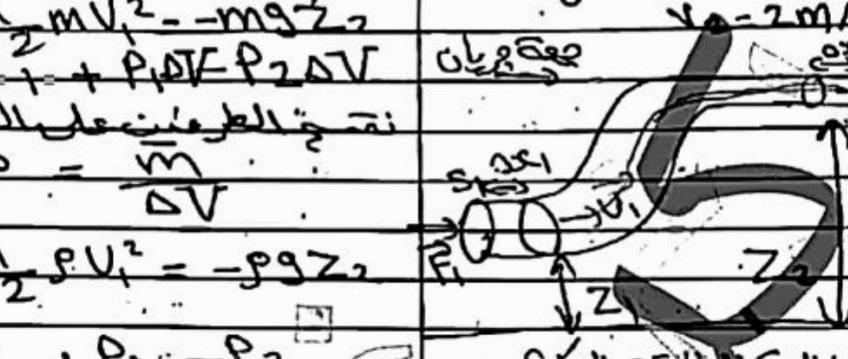
2-حساب العمل ميكانيكي لضخ 10^2L من الماء

CamScanner

*هذا نموذج فيزيائي السوائل:

انواعها:

① $V_1 = 11\,m/s$ ② $V_2 = \frac{V_1}{6}$ ③ $V_3 = 2\,m/s$



بطريقة نظرية الطاقة الحركية:

$\Delta E_K = \sum W_{\vec{F}}$

$\Delta E_K = E_{K_2} - E_{K_1}$

① $\Delta E_K = \frac{1}{2}mV_2^2 - \frac{1}{2}mV_1^2$

② $\sum W_{\vec{F}} = W_{\vec{F}_1} + W_{\vec{F}_2} + W_{\vec{F}_3}$

$W_{\vec{F}_3} = W_{\vec{P}} + W_{\vec{R}_N}$

$W_{\vec{P}} = mgz_1 - mgz_2$

$W_{\vec{P}} = -mg(z_2 - z_1) = -mgz$

$W_{\vec{R}_N} = 0$ لأن القوة عمودية على إزاحة جزيء السائل الحالي إذا قوة مركزية

$W_{\vec{F}_1} = F_1 \Delta x_1$ $F_1 = P_1 S_1$ $W_{\vec{F}_1} = P_1 S_1 \Delta x_1$

$W_{\vec{F}_1} = P_1 \Delta V$

القوة عطبقة على جزيء عكس اتجاه جريان السائل الحالي

قوة ضاغطة

حجم منغط $\Delta V = S_1 \Delta x_1$

$W_{\vec{F}_2} = -F_2 \Delta x_2$ قوة معيقة

$W_{\vec{F}_2} = -P_2 S_2 \Delta x_2$

$W_{\vec{F}_2} = -P_2 \Delta V$

نعوض معطيات ②

$\frac{1}{2}mV_2^2 - \frac{1}{2}mV_1^2 = -mgz_2 + mgz_1 + P_1\Delta V - P_2\Delta V$

نقسم الطرفين على الحجم ΔV

ρ كتلة الحجمية $= \frac{m}{\Delta V}$

$\frac{1}{2}\rho V_2^2 - \frac{1}{2}\rho V_1^2 = -\rho g z_2 + \rho g z_1 + P_1 - P_2$

$\Rightarrow P_1 + \frac{1}{2}\rho V_1^2 + \rho g z_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho V_2^2 + \rho g z_2$

$P + \frac{1}{2}\rho V^2 + \rho g z = \text{const}$

(وهي معادلة تعرف بمعادلة برنولي) تنص نظرية: مجموع الضغط وطاقة الحركية وطاقة كامنة الثقالية الواحدة الحجوم تساوي مقدار ثابت عند أي نقطة من نقاط خط انسياب لمائع جريان مستقر

②

كمية السائل الخارجة من المقطع S_2 تساوي كمية السائل الداخلة إلى المقطع S_2

$\Delta V_1 = \Delta V_2$

$S_1 \Delta x_1 = S_2 \Delta x_2$

[redacted]

$x = v\Delta t$

$\Rightarrow S_1 v_1 \Delta t = S_2 v_2 \Delta t$

$S_1 v_1 = S_2 v_1$

$\frac{S_1}{S_2} = \frac{v_2}{v_1}$

③

$P_1 = P_0 \quad V_1 = 0$

Z

Z_1

$\vec{V_2}$

Z_2

$P_2 = P_0$

معادلة برنولي للجريان المستقر

$P_1 + \frac{1}{2}\rho V_1^2 + \rho g Z_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho V_2^2 + \rho g Z_2$

$V_1 = 0 \qquad P_1 = P_2$

$\rho g Z_1 = \frac{1}{2}\rho V_2^2 + \rho g Z_2$

$\frac{1}{2}\rho V_2^2 = \rho g (Z_1 - Z_2) = \rho g Z$

$V_2^2 = 2gZ \Rightarrow V_2 = \sqrt{2gZ}$

④ من معادلة برنولي :

$P_1 + \frac{1}{2}\rho V_1^2 + \rho g Z_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho V_2^2 + \rho g Z_2$

في حالة أنبوب أفقي :

$Z_1 = Z_2$

$P_1 + \frac{1}{2}\rho V_1^2 = P_2 + \frac{1}{2}\rho V_2^2$

$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho (V_2^2 - V_1^2)$

من معادلة الاستمرارية :

$S_1 V_1 = S_2 V_2$

$V_2 = \frac{S_1 V_1}{S_2}$

$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho \left(\frac{S_1^2 V_1^2}{S_2^2} - V_1^2 \right)$

$P_1 - P_2 = \frac{\rho V_1^2}{2} \left(\frac{S_1^2}{S_2^2} - 1 \right)$

⑤ تعاريف :

- الجريان المستقر : هو نوعان :
  - جريان مستقر منتظم : هو الجريان الذي تكون سرعة جسيم السائل في نقطة ما ثابتة مع مرور الزمن .
  - جريان مستقر غير منتظم : هو الجريان الذي تكون سرعة جسيم السائل في نقطة ما ثابتة مع مرور الزمن .
- خطوط التسيار : هو خط وهمي يمثل المسار الذي يسلكه جسيم السائل عندما يتحرك بحيث يمس في كل نقطة عن نقاط مسار الجريان متجه سرعة جسيم السائل في تلك النقطة .
- أنبوب التدفق : هو أنبوب يملأ السائل تماماً ويحتويه .
- معادلة الاستمرارية : عند كل نقطة من نقاط السائل المتحرك يكون جداء مساحة مقطع الأنبوب في سرعة السائل عبر هذا المقطع مقداراً ثابتاً .
- السائل المثالي : هو السائل الذي يتحرك بحيث تبقى كل جسيم من جسيماته على بعد ثابت من الجسيمات المجاورة له .

⑥ a) نص معادلة الاستمرارية :

$S_1 V_1 = S_2 V_2$

في حالة جريان نفس واختلاف فتحة S يؤدي إلى تزايد سرعة التدفق العابر .

b) تتقاطع خطوط التسيار بعدين وجود السرعة لجسيم السائل المتحرك عند نقطة التقاطع مختلفة بالقيمة والاتجاه وهذا غير ممكن عملياً .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ثالثا: حل المسائل:

$V = 1200L = 1{,}2\ m^3$

$S = 10cm^2 = 10^{-3}\ m^2$

الموضوع

① $Q^- = \frac{V}{\Delta t} = \frac{1{,}2}{300}$

$Q^- = 4 \times 10^{-3}\ m^3 s^{-1}$

② $Q^- = SV$

$V = \frac{Q^-}{S} = \frac{4 \times 10^{-3}}{10^{-3}}$

$V = 4\ ms^{-1}$

③ حسب معادلة الاستمرارية:

$SV = S'V' \quad ; \quad S' = \frac{S}{6}$

$\Rightarrow SV = \frac{S}{6} V' \Rightarrow \frac{V'6}{6} = V$

$V' = 6V = 6(4) = 24\ ms^{-1}$

④ $Q = \rho Q^- = 10^3 \times 4 \times 10^{-3}$

$Q = 4\ kg\ s^{-1}$

المسألة الثانية:

$S = 10^{-3}\ m^2$

عدد ثقوب المرشة $n = 20$

$S' = 0{,}1 \times 10^{-4} = 10^{-5}\ m^2$

① $Q^- = SV$

$V = 90\ cm/s = 0{,}4\ m/s$

$Q^- = SV = 10^{-3} \times 4 \times 10^{-1}$

$Q^- = 4 \times 10^{-4}\ m^3 s^{-1}$

② $Q^- = nS'V'$

$V' = \frac{Q^-}{nS'} = \frac{4 \times 10^{-4}}{20 \times 10^{-5}}$

$V' = 2\ m/s$

③ $Q = \rho Q^-$

$Q = 10^3 \times 4 \times 10^{-4}$

$Q = 0{,}4\ kg/s$

④ $Q = \frac{m}{\Delta t}$

$\dot{m} = 0{,}4 \times 10$

$m = 4\ kg$

المسألة الثالثة:

$S_2 = 20cm^2 = 2 \times 10^{-3}\ m^2$

$S_1 = 60cm^2 = 6 \times 10^{-3}\ m^2$

$\rho_1 = 10^3\ pas \quad h = 10m$

$g = 10\ ms^{-2} \quad / \quad V_1 = 600\ cm/s$

$V_1 = 6\ m/s$

① حساب V_2 حسب معادلة الاستمرارية:

$S_1 V_1 = S_2 V_2$

$V_2 = \frac{S_1 V_1}{S_2} = \frac{6 \times 10^{-2} \times 6}{2 \times 10^{-2}}$

$V_2 = 18\ ms^{-1}$

② حساب P_1 حسب معادلة برنولي:

$P_1 + \frac{1}{2}\rho V_1^2 + \rho g Z_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho V_2^2 + \rho g Z_2$

$P_1 = \frac{1}{2}\rho(V_2^2 - V_1^2) + \rho g(Z_2 - Z_1) + P_2$

$= \frac{1000}{2}(18^2 - 6^2) + 1000 \times 10(10) + 10^5$

$P_1 = 500 \times 6^2(9-1) + 10^5 + 10^5$

$P_1 = 1{,}44 \times 10^5 + 2 \times 10^5$

$P_1 = 3{,}44 \times 10^5\ pas$

Samira

$$W = \Delta E_K = \frac{1}{2} m \Delta V^2 \quad (2)$$

$$m = \rho \Delta V$$

$$W = \frac{1}{2} \cdot \rho \Delta V (V_2^2 - V_1^2)$$

$$\Delta V = 100\,l = 0.1\,m^3$$

$$W = \frac{1000 \times 10^{-1}}{2} (18^2 - 6^2)$$

$$W = 50 \times 6^2 (9 - 1)$$

$$W = 14400\,J$$

💚نموذج أمتحاني بحث النسبية الخاصة💚

السؤال الأول:أختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1-يتحرك الالكترون في أنبوبة التلفاز فتزداد كتلته بنسبة4٪فتكون طاقته الحركية($mo=9/10^{31}kg$)

A)$108/10^{24}J$. B)$2,025/10^{14}J$. C)$0,324/^{14}J$. D)$6,75/10^{23}J$

2-اعتمادا عالسوال السابق يكون سرعة الالكترون:

A)51½÷26 C. B)25/26 C C)26½÷51 C D)26÷51½ C

3-جسم ساكن على سطح الأرض فإن وفق ميكانيك الكلاسيكي:

A)E=Eo. B)E=Ep. C)E=0. D)E=Ek

4-تتحرك مركبة فضائية(طولها2m وعرضها1m) بحيث يكون شعاع السرعة مواز لعرضها فإن طول مركبة بالنسبة للمحطة الارضية:

A)2½. B)2. C)1/2½. D)2(2)½

السؤال الثاني:أجب عن الأسئلة التالية:

1-أنطلاقا من ميكانيكيك النسبوي استنتج علاقة محددة للطاقة حركية في ميكانيكيك الكلاسيكي؟

2-أعط تفسيرا علميا لكل مما ياتي وفق ميكانيك النسبوي:

A)الزمن يتمدد عند الحركة بالنسبة لمراقب خارجي؟

B) الطول يتقلص عند الحركة بالنسبة لمراقب خارجي؟

3-أستنتج علاقة تمدد الزمن عند الحركة بالنسبة لمراقب خارجي وفق ميكانيك النسبوي؟

السؤال الثالث:حل المسائل التالية:

المسألة الأولى:

طاقم سفينة يطير($5^n/3C$) حيث$n=½$ يشاهدون تسجيلا لمباراة كرة قدم

CamScanner

مدتها ساعة ونصف أحسب زمن مباراة للمراقب الأرضي؟

المسألة الثانية:

تبلغ الكتلة السكونية لجسيم أولي($32/10^{31}kg$)وباستخدام مسرعات تصبح طاقته السكونية أربعة أضعاف طاقته السكونية والمطلوب:

1-حساب طاقته السكونية؟2-حساب طاقته الحركية؟

3-حساب سرعته؟

طارق عزيز

CamScanner

حل نموذج السبيتة :

أولاً :

① (c) $3,24 \times 10^{-15}$ J

② (A) $v = \frac{\sqrt{51}}{26} c$

③ (c) $E = 0$

④ (A) $\sqrt{2}\, m$

⑤ (A) $\frac{1}{\sqrt{2}} m$

ثانياً :

① $E = E_K + E_0$

$E_K = E - E_0 = mc^2 - m_0c^2$

$E_K = \gamma m_0 c^2 - m_0 c^2$

$E_K = (\gamma - 1) m_0 c^2$

$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}} \quad (1 - \frac{V^2}{c^2})^{\frac{1}{2}}$

$\gamma = (1 - \frac{V^2}{c^2})^{-\frac{1}{2}}$

باستخدام دستور التقريب :

$\gamma = (1 + \frac{V^2}{2c^2})$

$E_K = (1 + \frac{V^2}{2c^2} - 1) m_0 c^2$

$E_K = \frac{V^2}{2c^2} m_0 c^2$

طاقة حركية في الميكانيك الكلاسيكي

$E_K = \frac{1}{2} m_0 V^2$

الطاقة حركية في ميكانيك نيوتن تكون الاجسام ذات كتلة معتبرة من سرعة ضوء واذا كانت السرعة الاجسام صغيرة مقارنة بسرعة الضوء فقانون E_K لميكانيك الكلاسيكي الاصح .

② $t = \gamma . t_0$

وحسب قواعد ميكانيك نيوتن ان سرعة قريبة من سرعة الضوء فيتغير γ وبتناسب طردا مع t فإن الزمن يتمدد حسب الراقب الخارجي

$t = \frac{t_0}{\gamma}$ b

وفق ميكانيك نيوتن يتغير γ فيتناقص بتناسب عكسي .

③ نفرض لدينا قطار يسير بسرعة ثابتة على أحد يسقف عربة مرآة مستوية ترتفع مسافة d .

لنأخذ بعين الاعتبار الراقب الداخلي

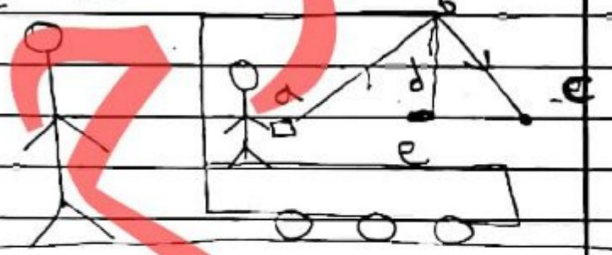
الزمن الذي تستغرقه الومضة الضوئية للعودة إلى منبع بالنسبة

الداخلي t_0: $t_0 = \frac{2d}{c}$

$\Rightarrow d = \frac{t_0 c}{2}$ ①

الآن لنأخذ بعين الاعتبار الراقب الخارجي:

راقب خارجي



مراقب خارجي يقف على امتداد مبنى الضوئي. فإن الزمن اللازم لعودة مبنى الضوئي وبالنسبة للراقب خارجي

$t = \frac{ab+bc}{c} = \frac{2ab}{c}$

$ab = \frac{tc}{2}$ ---- ②

عندما ينتقل المبنى الضوئي من a إلى c فإن:

السرعة = $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$

$V = \frac{ac}{t} = \frac{2ae}{t}$

$ae = \frac{Vt}{2}$ ---- ③

حسب فيثاغورث في المثلث القائم في abe:

$ab^2 = be^2 + ae^2$

$\Rightarrow \left(\frac{tc}{2}\right)^2 = (d)^2 + \left(\frac{Vt}{2}\right)^2$

$d^2 = \left(\frac{tc}{2}\right)^2 - \left(\frac{Vt}{2}\right)^2$

$d^2 = \frac{t^2}{4}(c^2 - V^2)$

من ① نجد:

$d = \frac{t_0 c}{2}$

$\frac{t_0^2 c^2}{4} = \frac{t^2}{4}(c^2 - V^2)$

$t_0^2 c^2 = t^2 \cdot c^2 \left(1 - \frac{V^2}{c^2}\right)$

$\frac{t^2}{t_0^2} = \frac{1}{\left(1 - \frac{V^2}{c^2}\right)} = \gamma^2$

$\Rightarrow \frac{t}{t_0} = \gamma$

حيث: $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}$

$\Rightarrow \boxed{t = \gamma t_0}$

الزمن يتعلق عند الحركة بالنسبة للراقب الخارجي.

$V = \frac{\sqrt{5}}{3} c$

مراقب الأرض

مراقب بالمركبة الفضائية

$t_0 = 1,5 \text{ hour}$

$= 1 \text{ hour} + \frac{1}{2} \text{ hour}$

$t_0 = 3600 + 1800$

$\boxed{t_0 = 5400 s}$

حسب قوانين مركبتك الصغيرة:

$E_K = 864 \times 10^{-15}\ J$

$t = \gamma\, t_0$

حساب γ:

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{V^2}{C^2}}} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{\frac{5}{9}C^2}{C^2}}} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{5}{9}}}$$

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{\frac{4}{9}}} = \frac{1}{\frac{2}{3}} = \frac{3}{2}$$

$$t = \frac{3}{2}(5400) = 3 \times 2700$$

$$t = 8100\,S$$

حساب γ: (3)

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{V^2}{C^2}}}$$

$$\gamma^2 = \frac{1}{1-\frac{V^2}{C^2}}$$

$$\Rightarrow 1 - \frac{V^2}{C^2} = \frac{1}{\gamma^2}$$

$$\frac{V^2}{C^2} = 1 - \frac{1}{\gamma^2} = 1 - \frac{1}{(4)^2}$$

$$\frac{V^2}{C^2} = 1 - \frac{1}{16} = \frac{15}{16}$$

$$V^2 = \frac{15}{16} C^2 \Rightarrow V = \frac{\sqrt{15}}{4} C$$

حساب كمية الحركة: (4)

$$P = \gamma P_0 = \gamma m_0 V$$

$$P = 4 \times 32 \times 10^{-31} \times \frac{\sqrt{15}}{4} C$$

$$P = 32 \times 10^{-31} \sqrt{15} \times 3 \times 10^8$$

$$P = 96 \times 10^{-23} \sqrt{15}\ Kg.m.S^{-1}$$

التكوين نموذج

الحالة الثانية:

$m_0 = 32 \times 10^{-31}\ kg$

$E = 4 E_0$

طاقة سكونية $E_0 = m_0 C^2$ (1)

$E_0 = 32 \times 10^{-31} \times (3 \times 10^8)^2$

$E_0 = 32 \times 10^{-31} \times 9 \times 10^{16}$

$E_0 = 288 \times 10^{-15}\ J$

$E_K = (\gamma - 1) E_0$ (2)

حساب γ:

$E = \gamma E_0 = 4 E_0 \Rightarrow \gamma = 4$

$E_K = (4-1) E_0 = 3 E_0$

$E_K = 3 \times 288 \times 10^{-15}$

◆نموذج أمتحاني بحث المغناطيسية◆

●(الدرس الأول بوحدة الكهرباء والمغناطيسية)●

السؤال الأول: أختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي وانقلها إلى ورقة إجابتك:

1_يمرر تياراً كهربائياً متواصلا في ملف دائري فيتولد عند مركزه حقل مغناطيسي شدته Bتضاعف عدد لفاته ونجعل نصف قطر الملف الوسطي ضعف ما كان عليه فإن شدة الحقل المغناطيسي جديد هو:

A)B'=2B. B)B'=B. C)B'=4B. D)B'=8B

2_ملف دائري مؤلف من $8x10^2$ لفة اذا علمت أن قيمة التيار مار في ملف 2Aقيمة الحقل المغناطيسي المتولد 0.25T فإن قيمة نصف قطر ملف دائري هو:

.A)1mm. B) 2mm. C) 8mm. D) 4mm

3_ملف دائري نصف قطره 10cmنطبق بين طرفيه فرقاً في الكمون40 فولط) فإذا علمت أن مقاومة المقاومة 5أوم) وشدة حقل المغناطيسي المتولد عند مركز الملف $25/10^3T$ بالتالي تكون عدد لفاته هي:

A)50. B) 5. C)$5x10^2$. D)5000

4_وشيعة طولها 30cm نمرر فيها تياراً كهربائياً متواصلا شدته 30Aيتولد حقلا مغناطيسياً في مركزها شدته $125/10^3T$فإذا أجرينا اللف بالجهة نفسها على أسطوانة فارغة من مادة عازلة باستخدام سلك معزول قطره 3ميلي متر بلفات متلاصقة فتكون عدد طبقات الوشيعة"N:

A)10^2. B)10^3. C)10. D)1.

5_التدفق المغناطيسي الذي يجتاز دارة مستوية في الخلاء يكون معدوم عندما:

A)a=90°. B) a=0°. C)a=180°. D)a=60°

السؤال الثاني:كتابة عناصر شعاع حقل مغناطيسي في نقطة من الحقل؟

السؤال الثالث:حدد بالكتابة والرسم عناصر شعاع الحقل المغناطيسي متولد في مركز ملف دائري مؤلف دائري مؤلف منN لفة متماثلة ومعزولة نصف قطره الوسطيr عندما يمر فيه فيه تيار كهربائي متواصل شدته I؟

السؤال الرابع:كتابة علاقة التدفق المغناطيسي مع شرح دلالات الرموز وبين متى يكون التدفق اعظميا ومتى معدوما؟

السؤال الخامس:أجب عن أحد السؤاليين الاتيين:

1)فسر ما يلي:

A)تكاثف خطوط الحقل المغناطيسي ضمن نواة حديدية موضوعة ضمن فرعي مغناطيس نضوي؟

B)سبب مغنطة ذرات المادة؟

2)ما هو مفهوم خط الحقل المغناطيسي وفي مثال الابرة المغناطيسية وضح جهة خطوط الحقل المغناطيسية داخل وخارج الابرة المغناطيسية؟

السؤال السادس:حل المسائل التالية:

مسألة أولى:

نضع في مستو الزوال المغناطيسي الارضي سلكين طويلين متوازيين بحيث يبعد منتصفاهماC1, C2 عن بعضهما مسافة 40cm نضع أبرة المغناطيسية عن منتصف مسافة C1 وC2 نمرر في السلك الاول تيار كهربائي I1=3A وفي سلك الثاني نمرر تياراً كهربائياً شدته I2=6A وبنفس جهة I1 المطلوب حساب:

1)شدة الحقل المغناطيسي محصل عن التيارين في نقطة C؟

2)حساب الزاوية التي تنحرف أبرة البوصلة عن منحاها الأصلي بفرض أن قيمة مركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الارضي BH =2x10^-5T؟

3)حدد نقطة الواقعة 'C التي إذا وضعت فيها الإبرة المغناطيسية فلا تنحرف؟

4)شدة القوة الكهرطيسية التي تؤثر بها أحد السلكين على طول 10cm من

السلك الاخر؟

مسألة ثانية:

وشيعة طولها 80cm مؤلفة من 400لفة محورها الأفقي يعامد خط الزوال المغناطيسي نضع في مركزها إبرة بوصلة صغيرة ثم نمرر في الوشيعة تياراً كهربائياً متواصلا32ميلي أمبير:

1)حساب الحقل المغناطيسي متولد في مركز الوشيعة؟

2)إذا علمت أن قيمة قطر سلك الوشيعة 2mm أحسب عدد اللفات في طبقة واحدة ومن ثم عدد طبقات الوشيعة؟

3)نضع داخل الوشيعة في مركزها حقلة دائرية مساحتها $4cm^2$ بحيث يصنع الناظم على سطح الحلقة مع محور الوشيعة زاوية 60° أحسب التدفق المغناطيسي عبر الحلقة الناتج عن تيار الوشيعة؟

مسألة ثالثة:

نضع سلكين شاقوليين متوازيين بحيث يبعد منتصفاهماM1, M2 أحداهما عن الاخر8cm نمرر في السلك الاول تيارا كهربائياً شدته I1 ونمرر في السلك الثاني تيارا كهربائياً شدته2I وباتجاهيين متعاكسين فتكون شدة الحقل المغناطيسي محصل لحقلي التيارين 32x10^-7T عند النقطةMمنتصف مسافة M1, M2 وعندما يكون التيارين بجهة واحدة تكون شدة الحقل المغناطيسي محصل عند M هي 8x10^-7 T فإذا كانت I2>I1 أحسب كلا من I1 وI2 مع توضيح بالرسم؟

مسألة رابعة:

ملف دائري نصف قطره الوسطي 8cm يولد عند مركزه حقلا مغناطيسيا قيمته تساوي قيمة الحقل المغناطيسي متولد عن وشيعة عند مركزها عندما يمر بهما التيار نفسه فإذا علمت أن عدد لفات الوشيعة 200لفة

وطولها40cmالمطلوب:

1_ أحسب عدد لفات الملف الدائري؟

2_أحسب مقدار التدفق المغناطيسي الذي يجتاز لفات ملف دائري بحيث خطوط الحقل عمودي على مستوي المف؟

مسألة خامسة:

ملف دائري في مكبر صوت عدد لفاته 800لفة ونصف قطره4cmنطبق بين طرفيه فرقا في الكمون 20Vفاذا علمت أن قيمة مقاومة 10أوم أحسب شدة الحقل المغناطيسي محصل عند مركز الملف؟ وفي حال قطع التيار السابق عن الملف أحسب التغير الحاصل في قيمة التدفق المغناطيسي الذي يجتاز ملف ذاته؟

♠♠ ♣♣ ♥♥ ♦♦

حل تمرين في المغناطيسية:

السؤال الأول:

1) $B = B$ 2) $4mm$

3) 50 لفة 4) 10

5) $\alpha = 90°$

السؤال الثاني: لنفرض نقطة (A) نقطة من حقل مغناطيسي ناتج عن مغنطيس عند نقطة (a).

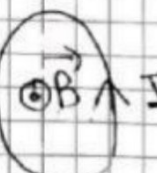
نقطة التأثير: نقطة A.

الحامل: مستقيم الواصل بين مركز الدارة المغنطيسية

الجهة: من القطب الجنوبي إلى القطب الشمالي داخل الدارة وخارجها من النقطة الأقرب إلى القطب الجنوبي.

الشدة: تزداد كلما اقتربت الدارة من المغنطيس وتقل كلما ابتعدت عنه.

السؤال الثالث:



نقطة التأثير: مركز الدارة

حامل دائري:

الحامل: عمودي على مستوى الدارة

الجهة: نطبق قاعدة اليد اليمنى

نوجه الأصابع بجهة التيار داخل الدارة الكف بجهة مركز الدارة الإبهام يشير إلى جهة الحقل المغنطيسي

عمليا: من القطب الجنوبي إلى الشمالي

نضع الدارة المغنطيسية عند المنطقة المنطوية (مركز) الملف ونجرب أن نستقر

الشدة: $B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{r}$

السؤال الرابع:

$\Phi = N S B \cos\alpha$

N عدد لفات الملف

S مساحة سطح الدارة (m^2)

B شدة الحقل المغنطيسي للدارة (T)

α الزاوية بين شعاع الطوف وشعاع الحقل المغنطيسي

$\alpha = (\vec{n}, \vec{B})$

* $\Phi = \Phi_{max}$ عندما الطوف الحقل المغنطيسي متعامدان وتوي الدارة

* $\Phi = 0$ عندما الطوف الحقل المغنطيسي متوازيان وتوي الدارة.

السؤال الخامس:

أ) 1) تتكون الحوامل حديدية من ثنائيات أقطاب موزعة بشكل عشوائي فيتعادل مجال مغناطيس الخارجي وتصبح المادة غير ممغنطة عند وضع قطعة حديد في مجال مغنطيسي الخارجي تتوجه ثنائيات أقطاب باتجاه مجال مغنطيسي خارجي وتصبح المادة غير ممغنطة عند تتبع قطعة حديد ممغنطة.

B) دوران الإلكترونات حول نفسها يكسب الذرة صفة مغنطيسية.

2) مغنطة الحقل المغنطيسي: فقط وهي تتمثل في كل نقطة من نقاطه شعاع الحقل المغنطيسي لتلك النقطة

مغنطة الدارة المغنطيسية: هي خطوط الحقل المغنطيسي

في داخل الدارة: من S إلى N

في خارج الدارة: من N إلى S

$\tan\theta \simeq \theta$

$0{,}15 < 0{,}24$ rad

$\Rightarrow \theta = 0{,}15$ rad

③

$B = 0$

$B_1 = B_2$

نقطة انعدام الحقل المحصلة للحقلين تقع خارج المسافة بين السلكين

$$2\times10^{-7}\frac{I_1}{d_1} = 2\times10^{-7}\frac{I_2}{d_2}$$

$$\frac{I_1}{d_1} = \frac{I_2}{d_2}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{d_1}{d_2} \quad ; \quad d_1 + d_2 = d$$

$$\frac{I_1+I_2}{I_2} = \frac{d_1+d_2}{d_2}$$

$$\frac{3+6}{6} = \frac{40\times10^{-2}}{d_2}$$

$$d_2 = \frac{6\times4\times10^{-2}}{3\times3}$$

$$\boxed{d_2 = \frac{8}{30} = \frac{4}{15}\ m}$$

d_1 نحسب

$$d_1 = d - d_2$$

$$d_1 = 4\times10^{-1} - \frac{4}{15} = \frac{4}{10} - \frac{4}{15}$$

$$d_1 = \frac{24-16}{60} = \frac{8}{60}$$

$$\boxed{d_1 = \frac{4}{30}\ m}$$

④

$$F = 2\times10^{-7}\frac{I_1 I_2}{d}\ell$$

$\ell = 10\,cm = 0{,}1\,m$

$$F = 2\times10^{-7}\frac{3\times6\times0{,}1}{4\times10^{-1}}$$

$$F = 9\times10^{-7}\ N$$

التمرين الثاني:

الجزء الأول:

①

$d_1 = d_2 = \frac{d}{2} = 20\times10^{-2}\ m$

$d_1 = d_2 = 0{,}2\ m$

$I_1 = 3A$, $I_2 = 6A$ $\Rightarrow I_2 > I_1$

$\Rightarrow B_2 > B_1$

$B = B_2 - B_1$

$$B_2 = 2\times10^{-7}\frac{I_2}{d_2}$$

$$B_2 = 2\times10^{-7}\times\frac{6}{2\times10^{-1}}$$

$$B_2 = 6\times10^{-6}\ T$$

$$B_1 = 2\times10^{-7}\frac{I_1}{d_1}$$

$$B_1 = 2\times10^{-7}\times\frac{3}{2\times10^{-1}}$$

$$B_1 = 3\times10^{-6}\ T$$

$$B = 6\times10^{-6} - 3\times10^{-6}$$

$$B = 3\times10^{-6}\ T$$

②

B_H

θ

B

$$\tan\theta = \frac{B}{B_H}$$

$$= \frac{3\times10^{-6}}{2\times10^{-5}} = 0{,}15$$

مسألة تابعة:

$\ell = 80cm = 0.8m$

$N = 400$

$I = 32\,mA = 0.032A$

$B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{\ell}$ ①

$B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{400 \times 32 \times 10^{-3}}{0.8}$

$B = 64\pi \times 10^{-7}$

$B = 100 \times 10^{-7} = 1 \times 10^{-5}\,T$

$2r = 2\,mm = 2 \times 10^{-3}\,m$ ②

عدد اللفات في وحدة الأطوال:

$N' = \frac{\ell}{2r} = \frac{8 \times 10^{-1}}{2 \times 10^{-3}}$

$N' = \frac{800}{2} = 400$

عدد اللفات الكلي:

$N = \frac{N}{N'} = \frac{400}{400}$

$N = 1$ ③

$S = 4 \times 10^{-4}\,m^2$

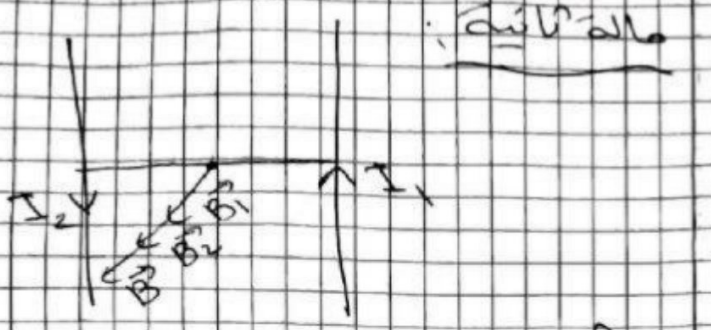
$\alpha = 60^\circ = \frac{\pi}{3}\,rad$

$\Phi = N\,S\,B\cos\alpha$

$\Phi = 1 \times 4 \times 10^{-4} \times 10^{-5} \times \frac{1}{2}$

$\Phi = 2 \times 10^{-9}\,weber$

مسألة:



① $B = B_2 - B_1 = 8 \times 10^{-7}\,T$

② $B = B_2 + B_1 = 32 \times 10^{-7}\,T$

$2B_2 = 40 \times 10^{-7}\,T$

$B_2 = 20 \times 10^{-7}\,T$

$B_1 = 12 \times 10^{-7}\,T$

حساب I_1 و I_2:

$B_1 = 2 \times 10^{-7} \frac{I_1}{d_1}$

$I_1 = \frac{B_1 d_1}{2 \times 10^{-7}} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 4 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-7}}$

$I_1 = 24 \times 10^{-2}\,A$

$B_2 = 2 \times 10^{-7} \frac{I_2}{d_2}$

$I_2 = \frac{B_2 d_2}{2 \times 10^{-7}}$

$I_2 = \frac{20 \times 10^{-7} \times 4 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-7}}$

$I_2 = 0.4\,A$

حساب ℓ:

$r = 8cm = 0.08m$

$B_2 = B_1$ ①

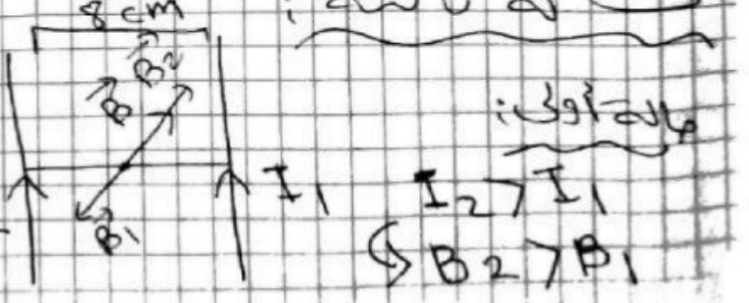
$I_1 = I_2$

$N_2 = 200$

نعوض في N_1 لـ

$2\pi \times 10^{-7} \frac{N_1 I_1}{r} = 4\pi \times 10^{-7} \frac{N_2 I_2}{\ell}$

$\ell = 40cm = 0.4m$



حساب I_2 و I_1:

$B_2 > B_1$

$I_2 > I_1$

$B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{r}$

$B = 2\pi \times 10^{-7} \times \frac{800 \times 2}{4 \times 10^{-2}}$

$32\pi = 100$

$B = 25 \times 10^{-3}\ T$

$I_2 = 0\ A$

$B_2 = 0\ T$

$B_1 = 25 \times 10^{-3}\ T$

$\Delta B = B_2 - B_1$

$\Delta B = 0 - 25 \times 10^{-3}$

$\Delta B = -25 \times 10^{-3}\ T$

$\Delta \Phi = N\ S\ \Delta B \cos\alpha$

$\Delta \Phi = 800 \times S \times (\Delta B)(1)$

$S = \pi r^2 = \pi \times (4 \times 10^{-2})^2$

$S = 16\pi \times 10^{-4} = 5 \times 10^{-3}\ m^2$

$\Delta \Phi = 800 \times 5 \times 10^{-3} \times (-25 \times 10^{-3})$

$\Delta \Phi = -0.1\ weber$

$\frac{N_1}{r_1} = \frac{2N_2}{r}$

$N_1 = \frac{2N_2 r_1}{r}$

$N_1 = \frac{2 \times 200 \times 8 \times 10^{-2}}{4.0 \times 10^{-2}}$

$N_1 = 80$ لفة

(2)

$\Phi_1 = N_1\ S\ B \cos\alpha$

$\alpha = (\vec{n}, \vec{B}) = 0°$

$\alpha = 0° \Rightarrow \cos\alpha = +1$

$S = \pi r^2 = \pi (8 \times 10^{-2})^2 = \frac{64\pi \times 10^{-4}}{200}$

$S = 2 \times 10^{-2}\ m^2$

$\Phi_1 = 80 \times 2 \times 10^{-2} \times B \times 1$

$B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{N_1 I_1}{r}$

$B_1 = \frac{2\pi \times 10^{-7} \times 80 \times I_1}{8 \times 10^{-2}}$

$B_1 = \frac{16\pi \times 10^{-6}}{8 \times 10^{-2}} \times I_1$

$B_1 = \frac{50 \times 10^{-6}}{8 \times 10^{-2}} I_1$

$B_1 = 625 \times 10^{-6} I_1$

$\Phi_1 = 80 \times 2 \times 10^{-2} \times 625 \times 10^{-6} I_1 \times 1$

$\Phi_1 = 0.01\ I_1$

وشيلة خاصة ؛ عدد لفاتها $N = 800$ لفة

$r = 4 \times 10^{-2}\ m$

$V = 20\ V \qquad R = 10\ \Omega$

$U = RI \Rightarrow I = \frac{U}{R} = \frac{20}{10} = 2\ A$

$B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{r}$

💎نموذج أمتحاني الفعل الحقل المغناطيسي في التيار الكهربائي💎

🦦(الدرس الثاني بوحدة الكهرباء والمغناطيسية)🦦

السؤال الأول: أختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي وانقلها إلى ورقة إجابتك:

1)عندما تتدحرج الساق في تجربة السكتين الكهرطيسية تحت تأثير القوة الكهرطيسية فان التدفق المغناطيسي:

A)معدوم. B)ثابت. C)يزداد. D)ينقص.

2) وضع التوازن المستقر لاطار حر الحركة الذي يجتازه تيار كهربائي ويخضع لتأثير حقل مغناطيسي تكون الزاوية a مساوية:

A)$a=\pi$rad. B)$a=\pi/2$rad D)$a=\pi/3$rad C)a=0rad

3)عندما يدخل جسم مشحون في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم فإن شعاع سرعته المعامد لشعاع الحقل المغناطيسي:

A) يتغير حامله فقط. B) يتغير الشدة والحامل.

C)تبقى شدته ثابتة. D) تتغير الشدة فقط.

4)دولاب بارلو قيمة قطره 4cm يمر فيه تيار شدته 2A فيخضع لحقل مغناطيسي شدته 0.4T فان قيمة القوة الكهرطيسية التي تؤثر في منتصف نصف القطر الشاقولي السفلي الخاضع للحقل المغناطيسي المنتظم:

A)0.16N. B)0.016N. C) 0.32N. D) 0.032N

5)العبارة الجبرية لقانون العزم المغناطيسي M:

A)M=NIR. B)M=NIS. C) M=IS. D)M=NIB

السؤال الثاني:أستنتج علاقة نصف قطر مسار الدائري لأحد الإلكترونات متحركة ضمن منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم حيث شعاع الحقل المغناطيسي يعامد شعاع سرعة شحنة؟

السؤال الثالث: أكتب علاقة الشعاعية والجبرية للقوة الكهرطيسية وبين متى تكون قوة الكهرطيسية معدومة ومتى عظمى؟

السؤال الرابع:تجربة السكتين حيث شعاع الحقل المغناطيسي عمودي على المستوي الأفقي للسكتين أستنتج علاقة عمل قوة كهرطيسية مع ذكر نص نظرية مكسويل؟

السؤال الخامس:أجب عن أحد السؤاليين فيما ياتي:

1)كتابة عناصر شعاع قوة الكهرطيسية التي تؤثر في ناقل مستقيم خاضع لحقل مغناطيسي منتظم؟

2)جسيم مشحون يتحرك في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم يعامد حقلا كهربائياً منتظما بسرعة تعامد كل منهما بين متى يصبح مساره دائريا ومتى يكون مستقيما؟

السؤال السادس:حل المسائل التالية:

المسألة الأولى:

في تجربة السكتين الكهرطيسية يبلغ طول الساق النحاسية المستندة عمودياً إلى السكتين الأفقين20cm تخضع بكاملها لحقل مغناطيسي منتظم شدته 0.04Tنمرر فيها تيار كهربائي متواصل شدته6A المطلوب:

1-حسب شدة القوة الكهرطيسية التي تخضع لها الساق؟

2_ارسم شكلاً تخطيطياً لتجربة السكتين الكهرطيسية موضحاً كلاً من(شعاع التيار،شعاع الحقل المغناطيسي،شعاع قوة لابلاس)؟

3_احسب عمل القوة الكهرطيسية المؤثرة في الساق إذا انتقلت موازية لنفسها بسرعة ثابتة4m/sلمدة ثانيتين؟ومن ثم حساب قيمة الاستطاعة الميكانيكية؟

4_نميل السكتين عن الأفق بزاوية مقدارها a=0.2rad ويبقى شعاع الحقل المغناطيسي شاقولياً احسب شدة التيار الكهربائي المتواصل الواجب إمراره في الدارة لتبقى الساق ساكنة علماً بأن كتلتهاm=30g باهمال قوى الاحتكاك؟

5_نميل السكتين عن الأفق بزاوية مقدارها 0.2radوالدارة مفتوحة استنتج واحسب قيمة تسارع الساق المنزلقة باهمال قوى الاحتكاك؟

المسألة الثانية:

دولاب بارلو قطره 20cm نمرر فيه تياراً كهربائياً شدته3A ونخضع نصف

القرص السفلي لحقل مغناطيسي منتظم يعامده شدته0.08T المؤثرة في الدولاب المطلوب:

1)وضح بالرسم كلا: (جهة التيار ،جهة الحقل المغناطيسي، جهة القوة الكهرطيسية)؟

2)حساب شدة قوة الكهرطيسية التي تؤثر في الدولاب؟

3)حساب عزم القوة الكهرطيسية للدولاب؟

4)حساب قيمة الاستطاعة الميكانيكة اذا دارة دولاب$\pi/4$ دورة في الثانية؟

5)حساب قيمة الكتلة الواجب وضعها على محيط القرص حتى يتحقق شرط عدم دوران دولاب بارلو؟

المسألة الثالثة:

إطار مربع الشكل مساحة سطحه$64cm^2$يحوي 60 لفة من سلك نحاسي معزول نعلقه من منتصف أحد اضلاعه بسلك شاقولي عديم الفتل ضمن منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم خطوطه أفقية توازي مستوي الإطار شدته 0.004T نمرر في الإطار تياراًكهربائياً متواصلاً شدته0.4A والمطلوب:

1)حساب شدة قوة الكهرطيسية المؤثرة في الضعليين الشاقوليين لحظة أمرار التيار؟

2)حساب عزم المزدوجة الكهرطيسية المؤثرة في الإطار لحظة إمرار التيار؟

3)حساب عمل المزدوجة الكهرطيسية عندما يدور الإطار ليصبح في حالة التوازن المستقر؟

4)حساب التدفق المغناطيسي عندما يدور الاطار بزاوية°30؟

5)نقطع التيار ونستبدل بسلك التعليق بسلك فتل شاقولي ثابت فتلهk=0.0012m. N/radبحيث يكون مستوي الإطار يوازي خطوط الحقل المغناطيسي السابق نمرر في الإطار تيار شدته I فيدور الإطار بزاوية 0.02radويتوازن أستنتج بالرموز العلاقة المحددة لشدة التيار المار في الإطار انطالقاً من شرط التوازن الدوراني ثم احسب قيمتها؟

المسالة الرابعة:

لدينا ساق نحاسية متجانسة شاقولية كتلتها 40g معلقة من نهايتها العلوية بمحور أفقي يمكن أن تدور حوله بحريةنغمس النهاية السفلية في زئبق موضوع في حوض ونمرر فيه تياراً كهربائياً متواصل ويؤثر حقل مغناطيسي منتظم أفقي شدته0.04Tفي 2cm من القسم المتوسط من الساق فتنحرف الساق بزاوية0.16radعن وضع الشاقول والمطلوب:حدد على الرسم القوى المؤثرة فى الساق واستنتج العلاقة لشدة التيار الواجب إمراها ثم احسب قيمتها.

المسألة الخامسة:

إطار مستطيل الشكل مساحة سطحه$40cm^2$يحوي 60 لفة من سلك نحاسي معزول نعلقه من منتصف أحد ضلعيه الافقين بسلك شاقولي رفيع عديم الفتل ضمن منطقة يسودهاحقل مغناطيسي منتظم خطوطه أفقية توازي مستوي الإطار شدته 0.04Tنمرر في الإطار تياراً كهربائياً متواصل شدته 0.12A فيدور الاطار ويتوازن بزاوية 0.04radوالمطلوب:

1_حساب قيمة العزم المغناطيسي للملف؟

2_استنتج بالرموز العلاقة الدالة على ثابت فتل سلك التعليق واحسب قيمته؟

3_حساب قيمة ثابت المقياس الغلفاني؟

4_نزيد حساسية المقياس الغلفاني ل ثمانية اضعاف ما كان عليه من اجل التيار نفسه احسب ثابت فتل سلك التعليق الجديد؟

حل نموذج الحقل المغناطيسي في التيار الكهربائي

السؤال الأول:

① يزداد ② $\alpha = 0 \text{ rad}$

③ تبقى ثابتة ④ N لا يتغير

⑤ $M = NIS$

السؤال الثاني: باهمال قوة ثقل الإلكترون

$\sum \vec{F} = m\vec{a}$

$\vec{F}_B = m\vec{a} \Rightarrow e\vec{V} \wedge \vec{B} = m\vec{a}$

$\vec{a} = \frac{e}{m} \vec{V} \wedge \vec{B}$

حسب خواص الجداء الخارجي

$\vec{a} \perp \vec{B} \Rightarrow \vec{a} \perp \vec{V}$

إذاً الحركة دائرية منتظمة

$eVB \sin\frac{\pi}{2} = m_e a_c = m_e \frac{V^2}{r}$

$eB = \frac{mV}{r} \Rightarrow r = \frac{m_e V}{eB}$

السؤال الثالث:

علاقة شعاعية $\vec{F} = I\vec{L} \wedge \vec{B}$

علاقة جبرية $F = ILB\sin\theta$

تكون قوة كهرطيسية عظمى:

$I\vec{L} \perp \vec{B} \Rightarrow \theta = 90° \Rightarrow \sin\theta = 1$

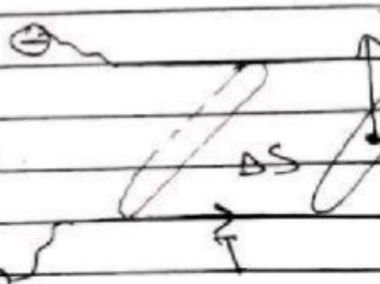
$F = F_{max}$

تكون قوة كهرطيسية معدومة:

$I\vec{L} // \vec{B} \Rightarrow \theta = 0° \Rightarrow \sin\theta = 0$

$F = 0$

السؤال الرابع:



عند انتقال الساق موازية لنفسها مسافة ΔS فتمسح سطحا ΔS فتنتقل نقطة تأثير القوة الكهرطيسية على حاملها وجهتها مسافة ΔS فتنجز عملاً محركاً موجباً:

$W = F \cdot \Delta x$

$W = ILB\Delta x$

$\Delta x \cdot l = \Delta S \Rightarrow$

$W = I\Delta SB$

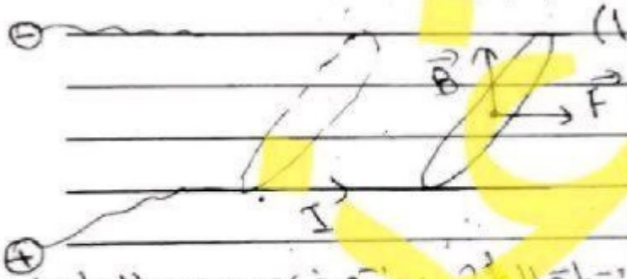
$\Delta\Phi = \Delta S B$

$W = I\Delta\Phi$

نص النظرية: (نظرية ماكسويل) عندما تنتقل دارة كهربائية ذات ناقلية كهربائية في منطقة يسودها حقل مغناطيسي فتقطع فإن عمل قوة كهرطيسية يساوي جداء التيار في تزايد التدفق المغناطيسي الذي يجتازها.

السؤال الخامس: الإجابة هنا اختيارية سنجيب على الأشكال معاً:

(1



نقطة التأثير: منتصف جزء من الناقل متقع داخل الحقل مغناطيسي منتظم.

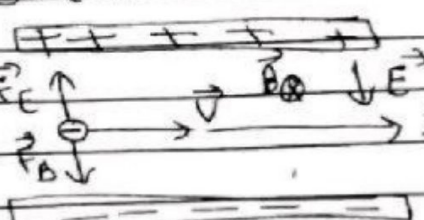
الحامل: عمودي على مستوى محدد بناقل مستقيم وشعاع الحقل مغناطيسي.

الجهة: تطبيق قاعدة اليمنى (روبس الأصابع بجهة التيار وشعاع حقل مغناطيسي يخرج من راحة الكف الأبهام يشير إلى جهة قوة كهرطيسية.

الشدة: $\vec{F} = I\vec{L} \wedge \vec{B}$

$F = ILB\sin\theta$

$\theta = (I\vec{L}\hat{,}\vec{B})$

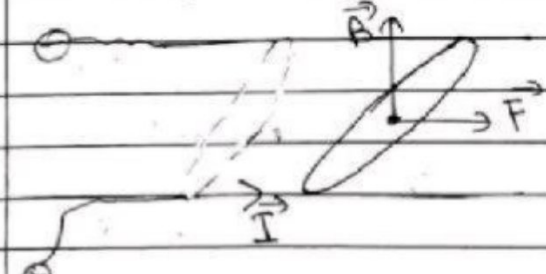
(2

لكي يكون الساق متتقل بسرعة ثابتة:
$F_B = F_E$
قوة كهربائية = قوة لورنز
$qVB\sin\frac{\pi}{2} = qE$
$VB = E$
$V = \frac{E}{B}$

ولكي يكون مسار دائري يجب إعمال
وصل كهربائي بالتالي انعدام قوة
كهربائية وبقاء قوة مغناطيسية
فقط التالي حركة دائرية
منتظمة.

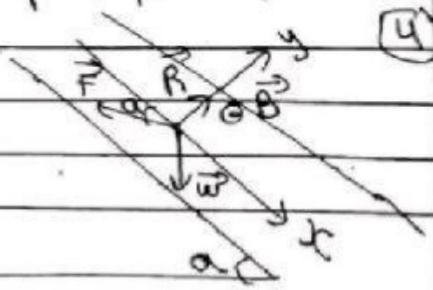
السؤال السادس:
المسألة الأولى: الكيبت

معطيات: $L = 20cm = 0,2m$
$B = 0,04T \quad I = 6A$

① $F = ILB\sin\theta$
$\theta = (\vec{I}, \vec{B}) = 90^\circ \Rightarrow \sin\theta = 1$
$F = ILB = (6)(0,2)(0,04)$
$F = 48 \times 10^{-3} N$

②


③ $V = 4ms^{-1} \quad \Delta t = 2s$
$W = F\Delta x = FV\Delta t$
$W_{عمل} = 48 \times 10^{-3} \times 4 \times 2$
$W = 384 \times 10^{-3} J$
استطاعة ميكانيكية $P = FV = 48 \times 10^{-3} \times 4$
$P = 192 \times 10^{-3}$ watt

④


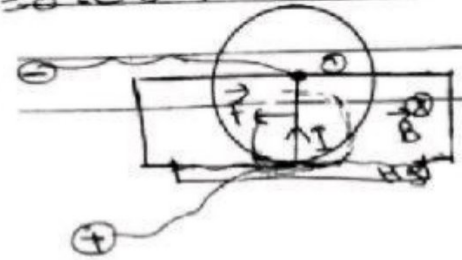
تعادل انتقالي: $\sum\vec{F} = \vec{0}$
$\vec{F} + \vec{w} + \vec{R} = 0$
بإسقاط على محور $x'x$ ونواة عمل
$-F\cos\alpha + w\sin\alpha + 0 = 0$
$F\cos\alpha = w\sin\alpha$
$I'LB = w\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$

$I'LB = mg\tan\alpha$
$I' = \frac{mg\tan\alpha}{LB}$

$\alpha = 0,2rad < 0,24rad$
$\tan\alpha \approx \alpha \approx 0,2rad$
$I' = \frac{30\times10^{-3}\times10\times2\times10^{-1}}{2\times10^{-1}\times4\times10^{-2}}$
$I' = \frac{30}{4} = 7,5A$

④ نفس السؤال السابق في طلب: (5) بتغيير الشدة
$I \neq 0 \Rightarrow F \neq 0$
$\sum\vec{F} = m\vec{a}$
$\vec{w} + \vec{R} = m\vec{a}$
بإسقاط على $x'x$ نواة عمل:
$mg\sin\alpha = ma$
$a = g\sin\alpha$
$\alpha = 0,2rad < 0,24rad$ زاوية صغيرة
$\Rightarrow \sin\alpha \approx \alpha$
$a = g\alpha$
$a = 10 \times (0,2)$
$a = 2 ms^{-2}$
الحالة الثانية: دوران بارلو.

$2r = 20cm \Rightarrow r = 10cm$
$r = 0,1m \quad I = 3A$
$B = 0,08I$

①


$\Phi = 968 \times 10^{-6}$ weber

$K = 12 \times 10^{-4}$ mN rad^{-1} ③

$\theta^- = 0{,}02$ rad

شرط توازن دوراني:

$\sum \vec{\Gamma}_{\vec{F}/D} = \vec{0}$

$\Gamma_{\vec{F}/D} + \Gamma_{\vec{P}/D} = 0$

$NISB\sin\theta - K\theta^- = 0$

$NISB\sin\theta = K\theta^-$

$\theta + \theta^- = \frac{\pi}{2}$ rad

$\theta = \frac{\pi}{2} - \theta^-$

$\sin(\theta)^2 = \cos(\theta^-)$

$NISB\cos\theta^- = K\theta^-$

بما أن $\theta^- = 0{,}02$ rad $< 0{,}24$ rad

$\cos\theta^- \simeq 1$

$NISB = K\theta^-$

$I^- = \frac{K\theta^-}{NSB}$

$I^- = \frac{12\times10^{-4}\times2\times10^{-2}}{60\times64\times10^{-4}\times4\times10^{-3}}$

$I^- = \frac{6\times2\times2\times10^{-2}}{6\times64\times4\times10^{-2}}$

$I^- = \frac{1}{64}$ A

حالة أولى:

$S = 40\ cm^2 = 4\times10^{-3}\ m^2$

$N = 60$ $B = 4\times10^{-2}$ T

$I = 0{,}12$ A

$\theta^- = 0{,}04$ rad

$M = NIS$ ①

$M = 60\times12\times10^{-2}\times4\times10^{-3}$

$M = 288\times10^{-4}$ Am^2

شرط توازن الدوراني: ②

$\sum \Gamma_{/D} = 0 = \Gamma_{F/D} + \Gamma_{\vec{P}/D} = 0$

$NISB\sin\theta - K\theta^- = 0$

$F = IrB$ ②

$F = 3\times0{,}1\times0{,}08 = 24\times10^{-3}$ N

$\Gamma = \delta F = \frac{r}{2}F$ ③

$\Gamma = \frac{10^{-1}\times24\times10^{-3}}{2} = 12\times10^{-4}$ mN

$P = \Gamma\omega$; $\omega = \frac{\pi}{4}$ rad/s ④

$P = 12\times10^{-4}\times\frac{\pi}{4} = 3\pi\times10^{-4}$ watt

شرط توازن: ⑤

$\Gamma_{\vec{w}/D} = \Gamma_{\vec{F}/D}$

$rw = \frac{r}{2}F \Rightarrow mg = \frac{F}{2}$

$m = \frac{F}{2g} = \frac{24\times10^{-3}}{2\times10} = 12\times10^{-4}$ Kg

حالة أولى: $S = \ell^2$

$S = \ell^2 = 64\times10^{-4}\ m^2 \Rightarrow \ell = 8\times10^{-2}$ m

$N = 60$ $B = 4\times10^{-3}$ T

$I = 0{,}4$ A

$F = NI\ell B\sin\theta$ ①

$F = 60\times0{,}4\times8\times10^{-2}\times4\times10^{-3}\times\sin\frac{\pi}{2}$

$F = 9{,}6\times10^{-5}$ N

$\Gamma = NISB\sin\theta$ ②

$\Gamma_{F/D} = 60\times0{,}4\times64\times10^{-4}\times4\times10^{-3}\times\sin\frac{\pi}{2}$

$\Gamma_{F/D} = 6144\times10^{-7}$ mN

$W = NISB(\cos\theta_2 - \cos\theta_1)$ ③

$\theta_1 = 90°$ $\theta_2 = 0°$ توازن مستقر

$W = 60\times0{,}4\times64\times10^{-4}\times4\times10^{-3}\times(1-0)$

$W = 6144\times10^{-7}$ J

$\theta^- = 30°$ ④

$\Rightarrow \theta = 90° - \theta^- = 90° - 30° = 60°$

$\Phi = NISB\cos\theta$

$\Phi = 60\times64\times10^{-4}\times4\times10^{-3}\times\cos60°$

حالة ثانية: ④

بتطبيق شرط توازن دوراني:

$$\sum \vec{\Gamma}_{F/\Delta} = \vec{0}$$

$$\vec{\Gamma}_{\vec{w}/\Delta} + \vec{\Gamma}_{\vec{F}/\Delta} + \vec{\Gamma}_{\vec{R}/\Delta} = \vec{0}$$

20

ل0 = عامل قوة تكلمي محور الدوران

$$\Gamma_{\vec{w}/\Delta} = -d\,w = -d\sin\alpha\, w$$

$$= -(oc)\sin\alpha\,(mg)$$

$$\Gamma_{\vec{F}/\Delta} = I\,L\,B\,(oc)$$

$$-(oc)\sin\alpha\,(mg) + I\,L\,B\,(oc) = 0$$

$L = 2cm = 0{,}02m$

$B = 0{,}04\,T$

$\alpha = 0{,}16\,rad$

$$ILB = mg\sin\alpha$$

$$I = \frac{mg\sin\alpha}{LB}$$

$$I = \frac{4\times10^{-2}\times10\times0{,}16}{2\times10^{-2}\times4\times10^{-2}}$$

$$I = \frac{160}{2} = 80\,A$$

$$NISB\sin\theta = K\theta^-$$

$$\theta + \theta^- = \frac{\pi}{2}\,rad$$

$$\sin\theta = \sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta^-\right)$$

$$= \cos(\theta^-)$$

$$NISB\cos\theta^- = K\theta^-$$

$$\theta^- = 0{,}04\,rad < 0{,}24\,rad$$

$$\cos\theta^- \approx 1$$

$$K = \frac{NISB}{\theta^-}$$

$$K = \frac{60\times12\times10^{-2}\times4\times10^{-3}\times4\times10^{-2}}{4\times10^{-2}}$$

$$K = 0{,}0288\,mN/rad$$

$$\theta^- = GI \quad (3)$$

$$G = \frac{\theta^-}{I} = \frac{4\times10^{-2}}{12\times10^{-2}}$$

$$G = \frac{1}{3}\,rad/A$$

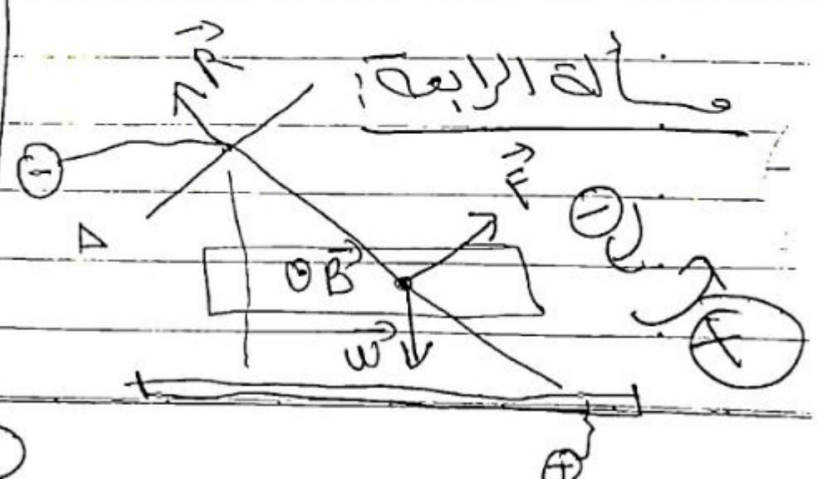
$$G^- = 8G \quad (4)$$

$$\frac{NSB}{K^-} = 8\,\frac{NSB}{K}$$

$$K^- = \frac{K}{8} = \frac{288\times10^{-4}}{8}$$

$$K^- = 0{,}036\,mN/rad$$

مسألة الرابعة:



💎نموذج أمتحاني التحريض الكهرطيسي💎

🦅(الدرس الثالث بوحدة الكهرباء والمغناطيسية)🦅

السؤال الأول: أختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي وانقلها إلى ورقة إجابتك:

1)إطار مربع الشكل طول ضلعه 2cmمؤلف من 50لفة متماثلة ندير الإطار حول محور شاقولي مار من مركزه بحركة دائرية منتظمة تقابلπ/10Hzضمن حقل مغناطيسي منتظم أفقي شدته 4Tفتكون القوة المحركة الكهربائية العظمى للإطار هي:

A)1.6V. B)16V. C)0.16V D)160V

2)وشيعة طولها 2cmوطول سلكها 4m فتكون قيمة ذاتية الوشيعةمقدرة بالميكرو هنري:

A)8. B)0.8 C)80. D)800

3)وشيعة طولها20cmمساحها مقطعها ²16cmتحوي1000لفة نمرر فيها تيار شدته4A فتكون قيمة الطاقة الكهرطيسية المختزنة في الوشيعة :

A)0.8J B)8J C)0.08J D)80J

4)وشيعة طولها 80cmمؤلفة من400لفة نصف قطر مقطعها4cm نجعل شدة التيار المار فيها تتناقص بانتظام من 20A إلى الصفر خلال 0.4Sفتكون القيمة الجبرية للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة هي:

A)16V. B)1،6V. C)+0.064V D)+6.4V

5)وشيعة ذاتيتها0.04H نمرر فيها تياراً كهربائياً شدته اللحظية2+6t=i فتكون القيمة الجبرية للقوة المحركة الكهربائية التحريضية الذاتية في الوشيعة:

A)-24V. B)-0.024V. C)-2.4V D)-0.24V

السؤال الثاني:

أستنتج العلاقة المعبرة عن ذاتية وشيعة عندما يمر فيها تيار متغير في الشدة ثم استنتج علاقة معبرة عن قوة محركة كهربائية متحرضة الذاتية بدلالة شدة

التيار متغير الذي يجتازها موضحا متى تنعدم هذه القوة؟

السؤال الثالث:

استنتج التابع الزمني للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة في المولد الكهربائي المتناوب بفرض أن السرعة الزاوية للإطار ثابتة؟ مع الرسم البياني للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة بدلالة الزمن؟

السؤال الرابع:

نشكل دارة مؤلفة من وشيعتين متقابلين بحيث ينطبق محور كل منهما على الاخر ونصل طرفي الوشيعة الأولى لمولد تيار كهربائي متناوب جيبي (متغير) ونصل الوشيعة الثانية بمصباح كهربائي ونغلق دارة مولد ماذا تلاحظ مع تفسير ورسم؟

السؤال الخامس:أجب عن أحد السؤالين التاليين:

1)ساق نحاسية طولها L تستند إلى سكتين نحاسيتين أفقيتين متوازيتين , نربط بين طرفي السكتين مقياس ميكرو آمبير , نضع الجملة في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم B ناظمي على مستوي السكتين , نحرك الساق موازية لنفسها بسرعة ثابتة v بحيث تبقى على تماس مع السكتين المطلوب:

A)استنتج العلاقة المحددة لشدة التيار الكهربائي المتحرض بافتراض R المقاومة الكلية للدارة ثابتة؟

B)ارسم شكلاً تخطيطياً يبين كلاً من (B وقوة لورنز وجهة التيار المتحرض)؟

2)تقريب القطب الشمالي لمغناطيس مستقيم من أحد وجهي وشيعة وفق محورها , يتصل طرفاها بواسطة مقياس ميكروآمبير فتنحرف إبرة المقياس دلالة مرور تيار متحرض فيها المطلوب:

a) فسر سبب نشوء هذا التيار ,ثم اكتب العلاقة الرياضية المُعبّرة عن القوة المحركة الكهربائية المتحرضة مع شرح دلالات الرموز؟

b)في حال ابعاد أحد قطبي المغنطيس عن أحد وجهي وشيعة ماذا يحدث مع تفسير؟

السؤال السادس:حل المسائل التالية:

المسألة الأولى:

وشيعة طولها 40cm وعدد لفاتها 1000 لفة وقطرها 8cm حيث المقاومة الكلية لدارتها المغلقة 4أوم نضع الوشيعة في منطقة يسودها حقل مغناطيسي ثابت المنحى وخطوطه توازي محور الوشيعة وتتزايد شدة الحقل بانتظام خلال 0.4S من 0.01T إلى 0.08T والمطلوب:

1)حساب ذاتية الوشيعة وعدد اللفات في طبقة واحدة اذا علمت نصف قطر سلك وشيعة 4mm وعدد الطبقات؟

2)حساب القيمة الجبرية للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة التي تنشا في الوشيعة؟

3)حدد بالرسم جهة كل من الحقلين المغناطيسين المحرض والمتحرض في الوشيعة وعين جهة التيار المتحرض؟

4)نزيل الحقل المغناطيسي السابق، ثم نمرر في الوشيعة تيارا كهربائياً شدته اللحظية $i=2t+3$ والمطلوب:

A)حساب القيمة الجبرية للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة الذاتية في الوشيعة؟

B)حساب مقدار التدفق المغناطيسي عند اللحظتين $t1=2S$ و$t2=4S$؟

المسألة الثانية:

إطار مربع الشكل مساحة سطحه $16cm^2$ مؤلف من 50 لفة متماثلة من سلك نحاسي معزول ندير الإطار حول محور شاقولي مار من مركزه بحركة دائرية منتظمة تقابل 2400 دورة في دقيقتين ضمن حقل مغناطيسي منتظم أفقي شدته 0.08T خطوطه ناظمية على سطح الإطار 00 قبل الدوران حيث الدارة مغلقة ومقاومتها أوم $R=2$ والمطلوب:

1 -القيمة العظمى للقوة المحركة الكهربائية المتولدة في الملف؟

2 -كتابة التابع الزمني للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة الآنية الناشئة في الإطار ثم احسب قيمتها عند دورانه زاوية 30° مع وضع الأصلي؟

3 -عين اللحظتين الأولى والثانية التي تكون فيها القوة المحركة الكهربائية

المتحرضة الآنية معدومة وعظمى.

4 -كتابة التابع الزمني للتيار الكهربائي المتحرض اللحظي المار في الإطار وبإهمال التأثير الحقل المغناطيسي الأرضي؟

المسألة الثالثة:

لديناوشيعة طولها 60cm قطرها8cmتحوي600لفة نمرر فيها تيارأشدته8A ثم نلف حول القسم المتوسط من الوشيعة ملفّاً يحوي200لفةمعزولة،ونصل طرفيهما بمقياس غلفاني،حيث تكون مقاومة الكلية للدارة الجديدة10أوم ما دلالةالمقياس عند قطع التيارعن الوشيعةِخلال 0.5S تكون المقاومة الكليّة للدّارة الجديدة تتناقص فيها الشّدة بانتظام ثم علل نشوء التيار المتحرض في الملف الدائري؟

المسألة الرابعة:

وشيعة طولها 20cmونصف قطرها 4cm وعدد لفاتها0200

ومقاومة دارتها الكلية وهي مغلقة 2أوم المطلوب:1_احسب ذاتية الوشيعة؟

2_ندير الوشيعة وهي في وضع التوازن المستقر خلال 0.5S ليصبح محورها عمودي على خطوط الحقل المغناطيسي شدته0.02T والمطلوب : احسب شدة التيار المتحرض وكميةالكهرباء المتحرضة خلال الزمن السابق والاستطاعة الكهربائية الناتجة؟

3-نزيل الحقل المغناطيسي السابق ونمرر تيار كهربائي شدته8Aأحسب مقدار الطاقة الكهرطيسية المختزنة في الوشيعة؟

4-نجعل التيار الكهربائي يتناقص من ال20الى الصفر خلال 0.4Sحساب القيمة الجبرية للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة؟

المسألة الخامسة:

سكتان نحاسيتان متوازيتان،تميل كلّ منهما عن الافق بزاوية°60تستند إليهما ساق نحاسية طولها10cm تخضع بكاملها لحقل مغناطيسي منتظم0.4T نغلق الدّارة، ثم تترك لتنزلق دون احتكاك بسرعة ثابتةفإذا علمت أن المقاومة الكلية للدارة8أوم والمطلوب:

1 -بين أنها تنشأ قوّة كهرطيسيّة تعيق حركة السّاق.

2 -أستنتج العلاقة المحددة لسرعة الساق ثم احسب قيمتها إذاكان شدة التيّار المتحرض المتولد 5A؟

3 -استنتج العلاقة المحددة المحددة لكتلةالسّاق،ثمّ احسب قيمتها؟

المسألة السادسة:

في تجربة السكتين الكهرطيسيّة يبلغ طول الساق النحاسية مستندة عموديّاً عليهما20cmوكتلتها40gتخضع بكاملها لتأثير لحقل مغناطيسي منتظم شاقولي شدته 0.1T والمطلوب :

1 -احسب شدة التيار الكهربائي الواجب إمرارها في السكتين لتكون شدة القوة الكهرطيسيّة مساوية ضعف ثقل الساق؟

2 -أحسب عمل القوةِ الكهرطيسيّة المؤثرة في السّاق إذا تدحرج بسرعة ثابتة قدرها 0.2m/sلمدة 2S؟

3-نرفع المولد من الدّارة السابقة،ونستبدلهما بمقياس غلفاني،وندحرج الساق بسرعة وسطيّة ثابتة20m/s استنتج عبارة القوة المحركة الكهربائيّة المتحرضة ثم احسب قيمتها تم احسب شدة التيّار المتحرض افترض أن مقاومة الكلية للدّارة ثابتة وتساوي 2أوم؟

4-حساب الاستطاعة الكهربائيّة الناتجة،ثمّ احسب شدّة القوةِ الكهرطيسيّة المؤثرة في ساق أثناء تدرجها؟

حل نموذجي التعريف الأوطي:

الـ 1 والمالكول:

① 0,16V ② 80

③ 0,08J ④ +1,6 V

⑤ -0,24V

الـ 2 الحل: وشيء:

$B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{N}{\ell}$

ثم فوق المغناطيسي:

$\Phi = NSB = N S (4\pi \times 10^{-7} \frac{N}{\ell} I)$

$\Phi = (4\pi \times 10^{-7} \frac{N^2 S}{\ell}) I = Li$

إذا

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

ℓ معامل ذاتي

$\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt} = -\frac{d(Li)}{dt}$

$\varepsilon = -L \frac{di}{dt}$

انعدام قوة محركة كهربائية متولدة

بتبيان شدة التيار الكهربائي

$\frac{di}{dt} = 0 \Rightarrow \varepsilon = 0 V$

الـ 3 والمالكول:

دولاب الأطار بزاوية α يتغير التدفق المغناطيسي فينشأ قوة محركة كهربائية متحرضة:

$\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt}$

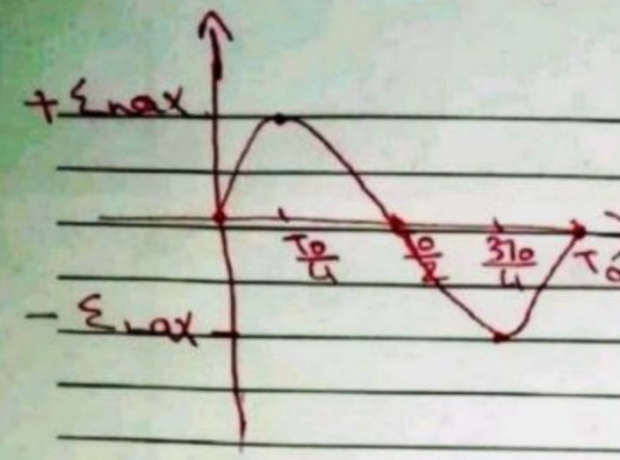
$\Phi = NSB \cos(\alpha)$

$\alpha = \omega t$ ومنه

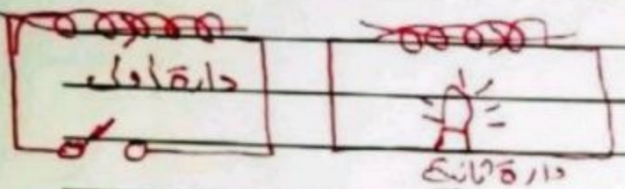
$\frac{d\Phi}{dt} = NSB \frac{d\cos(\alpha)}{dt}$

$\frac{d\Phi}{dt} = -NSB\omega \sin(\omega t)$

$\varepsilon = NSB\omega \sin(\omega t)$



الـ 1 والمالكول:



عند إغلاق قاطعة في الدارة الأولى نلاحظ أن المصباح الكهربائي يضيء على الرغم من عدم وجود مولد في الدارة الثانية. عند إغلاق قاطعة الدارة الكهربائية الأولى يتولد تيار كهربائي ذي الحقل مغناطيسي يتركز في الدارة الثانية فيتولد تيار متحرض ويشكل قوة محركة كهربائية متحرضة وينشأ تيار كهربائي متحرض يعمل على إضاءة المصباح.

الـ 2 والمالكول: الجواب ليوما

① a) عند تحريك الساق بسرعة ثابتة v خلال المسافة dx يمسح مساحة:

$dS = \ell dx = \ell v dt$

فيتغير التدفق مغناطيسي:

$d\Phi = B dS$

$d\Phi = B \ell v dt$

فيتولد قوة محركة كهربائية متحرضة قيمتها مطلقة:

$\varepsilon = \left|\frac{d\Phi}{dt}\right|$

$\varepsilon = B \ell v$

حدة تيار متحرض

$\varepsilon = Ri \Rightarrow \left(i = \frac{B\ell v}{R}\right)$ ①

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

السؤال السادس:

$l = 40cm = 0.4m$:المعطيات

$N = 1000$

$2r = 8 \times 10^{-2} m$

$r = 4 \times 10^{-2} m$ $R = 4\Omega$

$a = 0$ $a = (\vec{n}\,\hat{,}\,\vec{B})$

$\Delta t = 0.4s$

$\Delta B = 0.08 - 0.01 = 0.07T$

① حساب طول السلك وشيعة واحدة

$L = 10^{-7} \frac{l^2}{l}$

حساب l: $N = \frac{l}{2\pi r}$ عدد اللفات لكل وشيعة

$l = 2\pi r N$

$l = 2\pi (4 \times 10^{-2})$ (10)

$l = 8\pi \times$

طول السلك لوشيعة $l = 2 \times$ $L = \frac{(10^{-7} \times 25.6)^2}{0.4}$

عدد اللفات في لفة واحدة $N = \frac{l}{2r}$ $L = 0.01256H$

$N = \frac{l}{(4 \times 10^{-2})}$ $1H$

$N = \frac{4 \times 10^{-1}}{\pi \times 10^{-3}}$

$N = \frac{1000}{2} = 500$ لفة

عدد طبقات $N' = \frac{N'}{N} = \frac{5000}{1000}$

$N' = 5$

② $\Delta\phi = N S \Delta B$

$\Delta\phi = 1000(\pi r^2)(\Delta B)$

$\Delta\phi = 1000(\pi)(16 \times 10^{-4})$ (0.07)

$(16\pi = 50)$

$\Delta\phi = 0.35$ weber

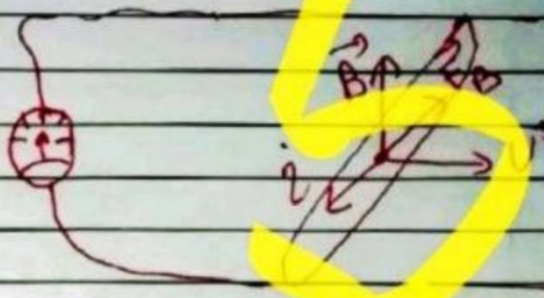
فيتولد قوة محركة كهربائية متوضة.

$\varepsilon = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -\frac{0.35}{0.4}$

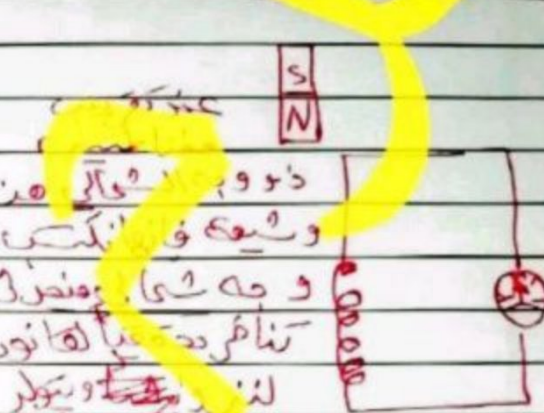
$\varepsilon = -0.875$ Volt

(2)

(b)



(a) (2)



ذو وشيعة في الدائرة من وجه شكل متضرر تنافر قانون لنز ويظهر حقل مغناطيسي معترض معاكس حقل مغناطيسي المعترض وبالتالي تتولد تيار كهربائي ومتوضة.

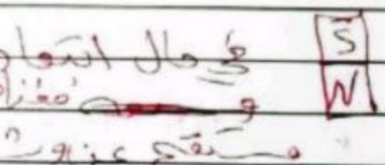
$\varepsilon = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$

$\Delta\phi$ تغير التدفق مغنطيسي (weber)

Δt تغير الزمن (s)

ε قوة محركة كهربائية متوضة (Volt)

(b)



في حال ابتعاد مغناطيس مستقيم عن وشيعة فإنها تتكون حقل تحريضي تحقيقاً لقانون لنز وتتنافر مغناطيس ويتولد حقل مغناطيسي متوضة بنفس جهة حقل مغناطيس وبالتالي تيار كهربائي متوضة.

$\varepsilon = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$\varepsilon_{max} = NSBW$ ①

$\varepsilon_{max} = 50(16\times10^{-4})(8\times10^{-2})(20)$

$\varepsilon_{max} = 128\times10^{-3}\ V$

$\varepsilon = +128\times10^{-3}\sin(2\omega t)$ ②

$\alpha = \omega t$

$\sin(\alpha) = \sin(30) = \frac{1}{2}$

$\varepsilon = 128\times10^{-3}\times\frac{1}{2}$

$\varepsilon = 64\times10^{-3}\ V$

$\varepsilon = 128\times10^{-3}\sin(2\omega t)$ ③

$\varepsilon = 0$: انعدام

$128\times10^{-3}\sin(2\omega t) = 0$

$\sin(2\omega t) = 0$

$2\omega t = \pi$

$t = \frac{\pi}{2\omega}$ s

$\varepsilon = \varepsilon_{max}$ عظمى

$\Rightarrow 128\times10^{-3} = 128\times10^{-3}\sin(2\omega t)$

$\sin(2\omega t) = 1$

$2\omega t = \frac{\pi}{2}$

$t = \frac{\pi}{4\omega}$ s

$\varepsilon = RI$ ④

$128\times10^{-3}\sin(2\omega t) = 2i$

$i = 64\times10^{-3}\sin(2\omega t)$

العلاقة المطلوبة

$\lambda = 60cm = 0.6m$

$2r = 8\times10^{-2}\ m$

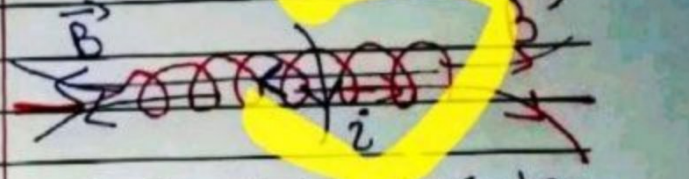
$\Rightarrow r = 0.04m$

$N = 600$ $I = 8A$

$\varepsilon = -0.8$ Volt < 0 ③

تغير $\vec{B}$ ، $\vec{B}$ يسبب ε حسب لنز

متعاكسة



بهما تيار متغير بجهة عكس عقارب الساعة

بعد توصيل البطارية بجهة $\vec{B}$

$i = 2t + 3$ ④

$\varepsilon = -L\frac{di}{dt}$ a

$\frac{di}{dt} = 2\ A/S$

$\varepsilon = -L\frac{di}{dt} = -\frac{1}{64}\times2$

$\varepsilon = \frac{-1}{32}\ V$

$i = 2t + 3$ b

$\phi_1 = Li_1$; $t_1 = 2S$

$i_1 = 2(2) + 3 = 7A$

$\phi_1 = \frac{1}{64}(7) = \frac{7}{64}$ weber

$\phi_2 = Li_2$; $t_2 = 4S$

$i_2 = 2(4) + 3 = 11A$

$\phi_2 = \frac{1}{64}(11) = \frac{11}{64}$ weber

المعطيات : الثانية

$S = 16\times10^{-4}\ m^2$

$N = 50$ $\omega = \frac{2400}{60}$ دورة / دقيقة

$\omega = \frac{2400}{2\times60} = 20\ rad/s$

$B = 8\times10^{-2}\ T$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$d\phi = dS B = B l V dt$

متولد قوة محركة كهربائية متحرضة وقيمتها مطلقة:

$\varepsilon = \left|\frac{d\phi}{dt}\right| = B l V$

$Ri = B l V$

$\Rightarrow V = \frac{Ri}{Bl}$ ثابت

$V = \frac{(8)(5)}{(0.4)(0.1)}$

$V = \frac{40}{4 \times 10^{-2}}$

$V = 1000\ ms^{-1}$

(3) نعتبر m كتلة ساق:

عند التوازن الكتلة خاضعة لـ:

$\sum \vec{F} = \vec{0}$

$\vec{P} + \vec{F} = \vec{0}$

بالإسقاط على ox نجد:

$P\sin\theta - F\cos\theta = 0$

$mg\sin\theta = F\cos\theta$

$mg\sin\theta = i l B\cos\theta$

$m = \frac{i l B}{g\tan\theta}$

$m = \frac{5(0.1)(0.4)}{10 \times \tan(60)}$

$m = \frac{0.2}{10 \times \sqrt{3}} = 1.15\ kg$

(4) $i_1 = 20A \quad i_2 = 0A \quad \Delta i = i_2 - i_1 = -20A$

$\varepsilon = -L\frac{\Delta i}{\Delta t} = -125 \times 10^{-3}\frac{0-20}{0.5}$

$\varepsilon = +\frac{125 \times 10^{-2} \times 2}{5 \times 10^{-1}}$

$\varepsilon = 5 \times 10^{0} = 5\ Volt$

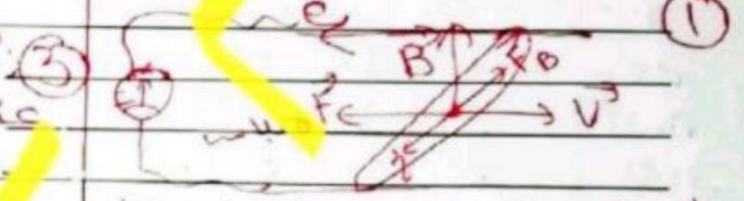
التمرين الثاني

$\theta = 60°\ rad$

$l = 10\ cm = 0.1\ m$

$B = 0.4\ T \quad R = 8\ \Omega$

(1)



حركة الساق بسرعة V منتظم مغناطيس منتظم فإن الساق تخضع لقوة مغناطيس

الذي قوة x معاكسا تمع شرط كما في الحالة ق مغناطيس فينشأ قوة تؤثر في اتجاه حركة وتكون الساق مقاومة كهربائية

$P = \varepsilon i$

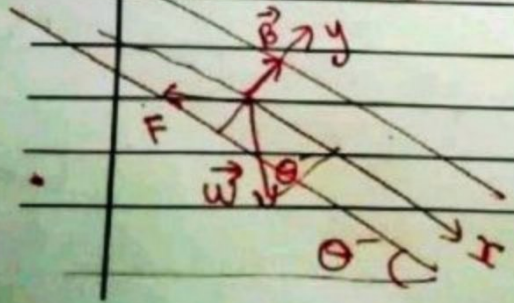
حركة الساق تقاومها تخضع لقوة كهرطيسية تتزايد وبطول قاعدة الى السعي (وهي بتزايد $\vec{V}$) وللتغلب على حركة الساق يجب صرف طاقة ميكانيكية

$P = FV$

(2) $i = 5A$

$dx = Vdt$ ، dx حركة ساق مسافة

$dS = l dx$ ؛ dS مساحة تمسح خلال المرفق مغنطيس



(4)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

كهربائية
استطاعة

استطاعة ميكانيكية

$P' = FV = P$

$F = \frac{P}{V} = \frac{8 \times 10^{-2}}{20}$

$F = 4 \times 10^{-3}\ N$

الحالة الساكنة

$\ell = 20\,cm$

$\ell = 0{,}2\,m$

$m = 40\,g = 0{,}04\,Kg$

$B = 0{,}1\,T$

(1)

$F = 2W$

$I \ell B = 2mg$

$I = \frac{2mg}{\ell B}$

$I = \frac{2 \times 4 \times 10^{-2} \times 10}{2 \times 10^{-1} \times 1} = 40\,A$

$W = F \Delta x = 2W V \Delta t$ (2)

$W = 2mg V \Delta t$

$W = 2 \times 4 \times 10^{-2} \times 10 \times 2 \times 10^{-1} \times 2$

$W = 0{,}32\,J$

$R = 2\,\Omega$ (3)

انتقال ساق معدنية x ذو طول ℓ فيتغير التدفق $\Delta\Phi$ وفق مغناطيسي فتتولد قوة محركة كهربائية متحرضة فيمتطاوعها

$V = 20\ m/s$

$\varepsilon = \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{B \ell V \Delta t}{\Delta t} \right|$

$\varepsilon = B \ell V = 0{,}1 \times 0{,}2 \times 20$

$\varepsilon = +0{,}4\,Volt$

$\Delta x = V \Delta t$

$\Delta S = \ell \Delta x = \ell V \Delta t$

من أجل i:

$\varepsilon = Ri$

$i = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{0{,}4}{2}$

$i = 0{,}2\,A$

$P = \varepsilon i$ (4)

$P = 0{,}4(0{,}2) = 0{,}08\,Watt$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

💎أختبار بحث الدارات المهتزة والتيارات عالية التواتر💎

🦅(الدرس الرابع بوحدة الكهرباء والمغناطيسية)🦅

السؤال الأول: أختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي وانقلها إلى ورقة إجابتك:

1)في لحظة ما قيمة تابع الشدة اللحظية لمكثفة مشحونة في دارة مهتزةi=-Imax فعندئذ تكون قيمة الشحنة النقطية تساوي:

A)+qmax B)_qmax

C)0 D)كل مما سبق غلط.

2)دارة مهتزة تحوي مكثفة سعته0.2F وذاتيتها0.8Hفيكون تواتر التيار فيها:

A)4HZ. B)40HZ. C)400HZ. D)0.4HZ.

3)يشحن مكثفة سعتها0.2mFبتوتر كهربائي ثابت 20V فيكون الطاقة المختزنة في المكثفة قيمتها:

A)0.004J. B)0.04J. C)0.4J D)4J

4)دارة مهتزة مؤلفة من ذاتية قيمتها2mH ومن مكثفة سعتها2nF فاذا علمت أن سرعة اهتزاز الموجة الاهتزاز 2x10^8m/s فتكون طول موجة الاهتزاز هي:

A)2500m. B)0.25m C)2.5m D)250m

5)يكون تفريغ الدارة المهتزة دوريا متخامدا وباتجاهيين متعاكسين عندما يكون قيمة المقاومة R:

A)كبيرة. B)صغيرة. C)لانهائية. D)مهملة.

السؤال الثاني:

انطلاقاً من المعادلة التفاضلية:**q"t=-q/LC**

استنتج عبارة الدور الخاص للاهتزازات الكهربائية الحرة غير المتخامدة (علاقة تومسون) في دارة مهتزة تحوي على التسلسل مكثفة مشحونة سعتها C ,

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ووشيعة مهملة المقاومة؟

السؤال الثالث:

تتألف دارة اهتزاز كهربائي من مكثفة مشحونة ووشيعة مهملة المقاومة ، نغلق الدارة ، المطلوب :

1- اكتب تابع الشحنة بشكله العام ، وكيف يصبح تابع الشحنة ، وتابع شدة التيار المار في الدارة باعتبار مبدأ الزمن لحظةَ إغلاق الدارة .

2- ارسم المنحنيات البيانية لكل من الشحنة والشدة بدلالة الزمن ، ماذا تستنتج؟

السؤال الرابع:

دارة مهتزة تحوي على التسلسل مكثفة مشحونة سعتها C ووشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها L , يعطى التابع الزمني للشحنة بشكله المختزل بالعلاقة :

$q=q_{max}\cos(w_0t)$ استنتج علاقة الطاقة الكلية في هذه الدارة؟

السؤال الخامس:أجب عن أحد السؤالين الاتيين:

1-أشرح كيف يتم تبادل الطاقة بين المكثفة والوشيعة خلال دور واحد؟

2_-في دارة (R,L,C) بيّن مع الرسم نوع التفريغ في حالة مقاومة كبيرة وصغيرة ومهملة؟

السؤال السادس:حل المسائل التالية:

المسألة الأولى:

تتألف دارة مهتزة من مكثفة سعته 20nF إذا طبق بين لبوسيها فرق كمون 200Vشحن كل من لبوسيها بشحنة قدرها 20nCووشيعة مقاومتها مهملة طوله 20cm وطول سلكها 100m لفاتها متلاصقة بطبقة واحدة المطلوب

1_حساب ذاتية الوشيعة؟

2_احسب دور وتواتر الاهتزازت الكهربائية المارة فيها؟

3_ احسب شدة التيار الأعظمي المار في الدارة؟

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

4_احسب الطاقة الكلية المختزنة للدارة؟

المسألة الثانية:

نطبق بين لبوسي المكثفة سعتها فاراد(8-^10) فرقا في الكمون Umax فتشحن بشحنة عظمى qmax=0.01C ثم نصلها في اللحظة t=0 بوشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها 0.01H لتكون دارة مهتزة المطلوب:

1-حساب فرق الكمون مطبق بين لبوسي المكثفة؟

2-كتابة التابع الزمني للشحنة الكهربائية في هذه الدارة؟

3- حساب دور وتواتر للاهتزازات الكهربائية في الدارة؟

4-حساب طول موجة الاهتزاز الكهربائي إذا علمت أن سرعة الاهتزاز c=3x10^8m/s

المسألة الثالثة:

تتألف دارة مهتزة من مكثفة سعتهاCوقيمة عظمى للشحنة1mc ووشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها 10mH وطولها 20cm فيكون النبض الخاص للاهتزازات الكهربائية فيه $10^4 rad/s$ المطلوب:

1-حساب طول سلك الوشيعة؟

2-حساب سعة المكثفة؟

3-حساب شدة التيار الاعظمي؟

4-حساب قيمة الطاقة الكلية الكهربائية؟

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ملء نموذج الامتحان وحل المسائل

المعتمة وتيارات عالية التواتر:

السؤال الأول:

1) o 2) 4HZ
3) J 4) 2500m
5) صفيحة

السؤال الثاني:

$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

معادلة تفاضلية من المرتبة الثانية تقبل حل جيبي من الشكل:

$q = q_{max} \cos(\omega_0 t + \varphi)$

حيث q_{max} سعة الشحنة، ω_0 النبض الخاص.

$\dot{q} = -\omega_0 q_{max} \sin(\omega_0 t + \varphi)$

$\ddot{q} = -\omega_0^2 q_{max} \cos(\omega_0 t + \varphi)$

$\ddot{q} = -\omega_0^2 q$ — (2)

بمقارنة (1) و (2):

$\omega_0^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

$\frac{2\pi}{T_0} = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

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

السؤال الثالث:

$q = q_{max} \cos(\omega_0 t + \varphi)$ — (1)

تابع الشحنة الكهربائية بالشكل العام

لحظة إطلاق البادئة:

شروط البدء: $t = 0$, $q = q_{max}$

$q_{max} = q_{max} \cos(0 + \varphi)$

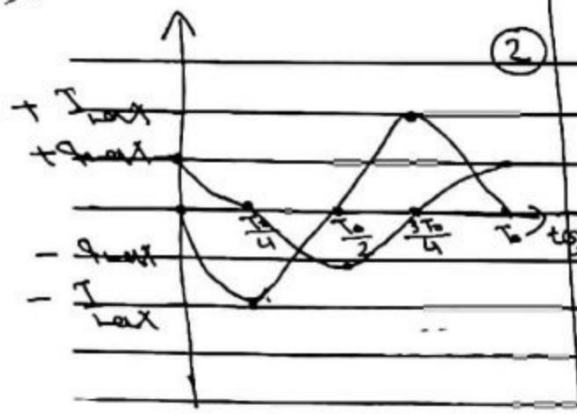
$\cos\varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0\ rad$

$q = q_{max} \cos(\omega_0 t)$

$i = \left(\frac{dq}{dt}\right)$

$i = -\omega_0 q_{max} \sin(\omega_0 t)$

$i = +\omega_0 q_{max} \cos(\omega_0 t + \frac{\pi}{2})$



الاضطرابات الحرة تكون عظمى عندما شدة التيار معدومة والعكس صحيح

تابع التيار يتقدم بالطور على تابع الشحنة بـ $\frac{\pi}{2}\ rad$

السؤال الرابع:

$E = E_c + E_L$

طاقة كهربائية: $E_c = \frac{q^2}{2C}$

$q = q_{max} \cos(\omega_0 t)$

$E_c = \frac{q_{max}^2}{2C} \cos^2(\omega_0 t)$ — (1)

طاقة كهرطيسية: $E_L = \frac{1}{2} L i^2$

$i = -\omega_0 q_{max} \sin(\omega_0 t)$

$E_L = \frac{L\omega_0^2 q_{max}^2}{2} \sin^2(\omega_0 t)$

$\omega_0^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow 1 = \omega_0^2 LC$

$\Rightarrow E_L = \frac{q_{max}^2}{2C} \sin^2(\omega_0 t)$ — (2)

نعوض (1) و (2) في:

$E = \frac{q_{max}^2}{2C}\left(\cos^2(\omega_0 t) + \sin^2(\omega_0 t)\right)$

$E = \frac{q_{max}^2}{2C} = \frac{1}{2} L I_{max}^2$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التمرين الخامس: (هذا التمرين في الأصل)

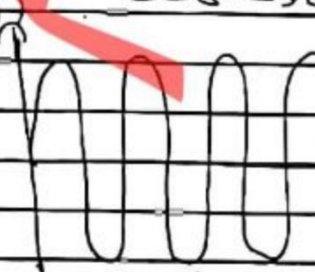
② حالة مقاومة كبيرة:

يكون تفريغ دورياً وباتجاه واحد

حالة مقاومة صغيرة

يكون تفريغ: دورياً وباتجاهين متعاكسين ومتخامد

حالة مقاومة معدومة



يكون تفريغ دورياً وعلى متخامد وباتجاهين متعاكسين وفي حالة مثالية.

I. دراسة التحول الحر:

مسألة أولى:

$U = 200V$

$q = 20 \times 10^{-9} C = 2 \times 10^{-8} C$

$l = 20cm = 0,2m$ / $C = 2 \times 10^{-8} F$

$l' = 100m$

① $L = 10^{-7} \frac{l'^2}{l}$

$L = 10^{-7} \times \frac{(100)^2}{(0,2)^2} = 10^{-7} \times 10^4 \times 4 \times 10^2$

$L = \frac{10^{-3}}{4 \times 10^{-2}} = 25 \times 10^{-3}$ H

① حساب دور الاهتزاز:

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

$T = 2\pi\sqrt{25 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^{-8}}$

$T = 2\pi \times \sqrt{2,5 \times 2 \times 10^{-10}} \times \frac{1}{10}$

$T = 10 \times 10^{-5} \sqrt{2}$

$T = 10^{-4}\sqrt{2}$ s

$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{10^{-4}\sqrt{2}}$

$f = \frac{1}{\sqrt{2}} \times 10^4$ Hz

③ $I_{max} = \omega_0 q_{max}$

$I_{max} = 2\pi f q_{max}$

$I_{max} = 2\pi \frac{1}{\sqrt{2}} \times 10^4 \times 2 \times 10^{-8}$

$I_{max} = 2\pi\sqrt{2} \times 10^{-4}$

$I_{max} = 8,88 \times 10^{-4}$ A

④ $E = \frac{1}{2} C U^2_{max}$

$E = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-8} \times (200)^2$

$E = 4 \times 10^{-9}$ J

II. دراسة التحول الحر:

$C = 10^{-8}$ F

شروط البدء: $t_0 = 0$ ($q = q_{max}$)

$q_{max} = 0,01 C$

$L = 10^{-3}$ H

① $C = \frac{q_{max}}{U_{max}}$

$U_{max} = \frac{q_{max}}{C} = \frac{10^{-2}}{10^{-8}}$

$U_{max} = 10^6$ V

② $q = q_{max} \cos(\omega_0 t + \varphi)$

$q_{max} = 10^{-2} C$

حساب ω_0: $\omega_0 = \frac{2\pi}{T} = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{10^{-2} \times 10^{-8}}} = 10^5$ rad/s

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ما هي شروط البدء:

$q = q_{max}$ $t = 0$

$q_{max} = q_{max} \cos(0 + \varphi)$

$\cos\varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0 rad$

$q = 10^{-2} \cos(10^5 t)$

③ حساب الدور الخاص:

$T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$

$T = 2\pi\sqrt{10^{-2} \times 10^{-8}}$

$T = 2\pi \times 10^{-5}\ s$

حساب التواتر:

$f = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2\pi \times 10^{-5}}$

$f = 10^{+5}\ Hz$

$V = c = 3 \times 10^8\ ms^{-1}$ ④

$V = \lambda f$

$\lambda = \frac{V}{f} = \frac{3 \times 10^8}{10^{+5}}$

$\lambda = 3000\ m$

المسألة الثالثة:

$q_{max} = 10^{-3} C$

$L = 10 \times 10^{-3} H = 10^{-2} H$

$l = 20 cm = 0,2 m$

$\omega_0 = 10^4\ rad\ s^{-1}$

① $L = 10^{-7} \frac{l^2}{l}$

$l^2 = \frac{Ll}{10^{-7}} = \frac{10^{-2} \times 2 \times 10^{-1}}{10^{-7}}$

$l^2 = 2 \times 10^4$

$l = 1,4 \times 10^2 = 140\ mA$

② $\omega_0^2 = \frac{1}{LC}$

$C = \frac{1}{L\omega_0^2} = \frac{1}{10^{-2} \times 10^8}$

$C = 10^{-6}\ F$

③ $I_{max} = \omega_0 q_{max}$

$I_{max} = 10^4 \times 10^{-3}$

$I_{max} = 10\ A$

④ $E = \frac{1}{2} \frac{q_{max}^2}{C}$

$E = \frac{1}{2} \times \frac{(10^{-3})^2}{(10^{-6})}$

$E = 5 \times 10^{-1} \times 10^{-6} \times 10^{+6}$

$E = 0,5\ J$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

🖤نموذج أمتحاني بحث التيار المتناوب الجيبي🖤

😍(الدرس الخامس بوحدة الكهرباء والمغناطيسية)😍

السؤال الأول: أختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي وانقلها إلى ورقة إجابتك:

1) مأخذ متناوب جيبي نضع بين مربطيه جهاز كهربائي فتكون الشدة التيار اللحظية متاخرّة عن التوتر بمقدار $\pi/2$- فإن هذا الجهاز:

A)مقاومة أومية. B)وشيعة مهملة المقاومة.

C)وشيعة ذات مقاومة مهملة. D)مكثفة.

2)مأخذ متناوب جيبي نضع بين مربطيه جهاز كهربائي فتكون الشدة التيار اللحظية متوافقة مع التوتر بالطور فإن هذا الجهاز:

A)مقاومة أومية. B)وشيعة مهملة المقاومة.

C)وشيعة ذات مقاومة مهملة. D)مكثفة.

3)تقوم الوشيعة في التيار المتواصل بدور:

A)مقاومة وذاتية. B)مقاومة أومية.

C)ذاتية. D)كل مما سبق غلط.

4)دارة تحوي على التسلسل مقاومة أومية ووشيعة مهملة المقاومة ومكثفة التوتر المنتج لكل جزء من الدارة على حدة:

Ueff1=30V/Ueff2=240V/Ueff3=200V

فان قيمة عامل استطاعة الدارة هيا:

A)6. B)60. C)0.6. D)600

5)دارة تحوي على مكثفة سعتها قدرها $1/2000\pi F$ نطبق بين طرفيها توتر منتج 200V وتواتر 50هرتز فان قيمة شدة التيار المنتجة:

A)1A. B)0.1A. C)10A. D)100A.

السؤال الثاني:

دارة تيار متناوب تحوي مكثفةCنطبق بين طرفيها توتراً لحظياً u فيمر تيار كهربائي تعطى شدته اللحظية بالتابع i=Imax coswt والمطلوب:

a) استنتج التابع الزمني للتوتر اللحظي بين طرفي المكثفة , ثم استنتج العلاقة التي تربط بين الشدة المنتجة والتوتر المنتج في هذه الدارة , وما هو فرق الطور بين الشدة والتوتر في هذه الحالة؟

b) فسر علمياً باستخدام العلاقات المناسبة أن الإستطاعة المتوسطة في المكثفة معدومة؟

السؤال الثالث:

فسر الكترونياً نشوء التيارين المتواصل والمتناوب واكتب شرطي توليد قوانين أوم في التيار المتواصل على دارة التيار المتناوب في كل لحظة؟

السؤال الرابع:

دارة تيار متناوب تحوي وشيعة مهملة المقاومةL و مكثفةC موصولتين على التفرع والتابع الزمني للتوتر بين طرفي الدارة هوu=Umax coswt والمطلوب :

أستنتج العلاقة المحددة لشدة التيار المنتجة الكلية في الدارة بإستخدام انشاء فرينل في الحالات:Ieff(L)>Ieff(C) وIeff(L)<Ieff(C) وIeff(L)=Ieff(C)؟

السؤال الخامس:أجب عن أحد السوالين الاتيين:

1)ماهو سلوك الناقل الاومي والوشيعة والمكثفة في التيار المتناوب والتيار المتواصل؟

2)متى تتحقق حالة التجاوب الكهربائي (الطنين)وما قيمة فرق الطور بين التوتر والشدة ثم استنتج العلاقة المحددة لدور الطنين؟

السؤال السادس:حل المسائل التالية:

المسألة الأولى:

مأخذ تيار متناوب جيبي نطبق بين طرفيه توتر لحظي يعطى بالعلاقة:

$u=30\,(2)^{1/2}\cos(\underline{100\pi}t)$

نصله لدارة تحوي فرعين الاول مقاومة صرفة تيارها منتج8أمبير والثاني وشيعة مقاومتها مهملة شدتها منتجة6أمبير والمطلوب:

1-قيمة التوتر المنتج بين طرفي المأخذ وتواتر التيار؟

2 -قيمة المقاومة أومية وردية الوشيعة وذاتية الوشيعة؟

3 -قيمة الشدة المنتجة الكلية باستخدام شعاع فرينل؟

4 -كتابة التابع الزمني للشدة اللحظية في فرع الوشيعة وفرع المقاومة؟

5 -الاستطاعة الكلية المستهلكة في الدارة وعامل استطاعة الدارة؟

المسألة الثانية:

مأخذ تيار متناوب جيبي نبضه الخاص100πrad/s

وقيمة توتره Ueff=50V نربط بين طرفيه على التسلسل الأجهزة الآتية

مقاومة صرفة أوم40=Rووشيعة مقاومتها الاومية مهملة ذاتيتها هنري2/π

مكثفة Fπ8000÷1=C والمطلوب:

1 -احسب ردية الوشيعة و اتساعية المكثفة والممانعة الكلية للدارة؟

2 -قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة؟

3 -قيمة التوتر المنتج بين طرفي المقاومة والمكثفة وشيعة مهملة مقاومة؟

4 -الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة؟

5-كتابة تابع التوتر اللحظي في فرع مكثفة ووشيعة ومقاومة؟

6 -نضيف إلى المكثفة C مكثفة سعتها'C نجعل عامل استطاعة الدارة يساوي الواحد ماذا يقال عن الدارة في هذه الحالة ؟ثم احسب السعة المكافئة للمكثفتين وحدد طريقة الضم واحسب سعة المكثفة المضافة'C؟وأحسب شدة التيار الكهربائي المنتج بهذه حالة؟

المسألة الثالثة:

مأخذ تيار متناوب جيبي توتره المنتج ثابت نضع بين طرفيه على التسلسل مقاومة صرفة6أوم ووشيعة مقاومتها مهملة ذاتيتها1/50πH

يمر فيها تيار شدته اللحظية تعطى بالعلاقة:

$i=30x(2)^{½}\cos(\frac{100\pi t}{})$

1 -احسب الشدة المنتجة للتيار وتواتره؟

2 -الممانعة الكلية للدارة وعامل استطاعتها؟

3 -احسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي المقاومة واحسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة فيها واكتب تابع توتر اللحظي بين طرفي مقاومة؟

4-احسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي الوشيعة واحسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة فيها واكتب تابع توتر اللحظي بين طرفي وشيعة؟

5-نضيف على التسلسل إلى الدارة مكثفة سعتها 'C نجعل الشدة المنتجة للتيار بأكبر قيمة لها والمطلوب:

a_سعة المكثفة المضافة؟

b _قيمة الشدة المنتجة للتيار في هذه الحالة والاستطاعة المتوسطة عندئذ؟

5 -ما هي قيمة سعة المكثفة اذا علمت أن توتر منتج بين طرفي مكثفة30V التي إذا أضيفت للدارة السابقة بقيت الشدة المنتجة للتيار نفسها؟

المسألة الرابعة:

تعطى معادلة فرق الكمون بين نقطتين من دارة بالعلاقة :

$u=\frac{180}{}(2)^{½}\cos(\frac{100\pi t}{})$

والمطلوب:1-احسب فرق الكمون المنتج بين النقطتين وتواتر التيار؟

2 -نضع بني النقطتين مقاومة أومية Rفيمر تيار شدته المنتجة 9A أحسب قيمة المقاومة الاومية ثم اكتب معادلة الشدة اللحظية للتيار المار فيها؟

3 -نربط بني النقطتين السابقتين على التفرع مع المقاومة وشيعة عامل استطاعتها 0.5 فيمر تيار شدته المنتجة 6A احسب ممانعة الوشيعة والاستطاعة المتوسطة المستهلكة فيها ثم احسب ردية وشيعة إذا علمت نقاومة وشيعة 10أوم وأكتب تابع زمني للتيار الكهربائي بين طرفي وشيعة؟

4 -احسب الشدة المنتجة في الدارة الأصلية باستخدام انشاء فرينل؟

5 -حساب قيمة الاستطاعة المتوسطة المستهلكة الكلية وعامل الاستطاعة؟

المسألة الخامسة:

ماخذ تيار متناوب جيبي توتره المنتج ثابت تواتره50Hzنربط بني طرفيه على التسلسل مقاومة أومية أوم R=6 ووشيعة مهملة المقاومة رديتها 4أوم ومكثفة اتساعيتها 2أوم فيمر تيار شدته المنتجة 5Aوالمطلوب:

1 -احسب ذاتية الوشيعة وسعة المكثفة؟

2 -احسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي الوشيعة واكتب التابع الزمني للتوتر بني طرفيها؟

3-احسب قيمة التوتر المنتج بني طرفي المقاومة واكتب التابع الزمني للتوتر بني طرفيها؟

4 -احسب الممانعة الكلية للدارة وعامل استطاعتها؟

5 -احسب قيمة التوتر المنتج الكلي باستخدام إنشاء فرينل؟

6 -نضيف إلى المكثفة السابقة مكثفة سعتها 'Cنجعل الشدة على توافق بالطور مع التوتر والمطلوب:

a .احسب السعة املكافئة للمكثفتين وحدد طريقة الضم؟

b .احسب سعة المكثفة المضافة؟

حل نموذج أضنا في درس التيار متناوب الجهي:

السؤال الأول:

① مكثفة ② مقاومة أومية
③ مقاومة أومية ④ 6،5
⑤ 10A

السؤال الثاني:

a) التيار هو شدة التيار المار في الدارة بالنسبة للزمن

$$i = \frac{dq}{dt}$$

$$dq = i\,dt$$

$$q = \int i\,dt$$

$$q = \int I_{max}\cos(\omega t)\,dt$$

$$q = \frac{I_{max}}{\omega}\sin(\omega t)$$

$$q = \frac{I_{max}}{\omega}\cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$$

$$c = \frac{q}{u} \Rightarrow u = \frac{q}{c}$$

$$u = \frac{\frac{I_{max}}{\omega}}{c}\cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$$

$$u = \frac{I_{max}}{\omega c}\cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$$

$$u = U_{max_c}\cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$$

$$U_{max_c} = \frac{I_{max}}{\omega c} = x_c I_{max}$$

نقسم على $\sqrt{2}$

$$U_{eff_c} = x_c I_{eff}$$

التوتر يتأخر بالطور عن التيار بطور $-\frac{\pi}{2}$ rad

b) $P_{avg_c} = U_{eff} I_{eff}\cos(\varphi_c)$

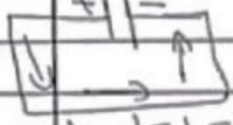
$\varphi_c = -\frac{\pi}{2}$ rad $\Rightarrow \cos(\varphi_c) = 0$

$\Rightarrow P_{avg_c} = 0$

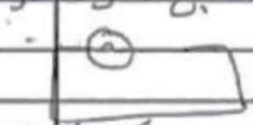
الاستطاعة المستهلكة بالمكثفة معدومة فإن المكثفة تخزن طاقة كهربائية خلال ربع دور الأول لتعيدها خلال ربع دور الذي يليه.

السؤال الثالث:

التفسير الالكتروني:

1) التيار المتواصل:

ينشأ التيار المتواصل عن حركة الالكترونات الحرة باتجاه واحد من الكمون المنخفض إلى الكمون المرتفع بسبب وجود مقل كهربائي ناتج عن منبع (فرق كمون ثابت).

2) التيار المتناوب:



ينشأ التيار المتناوب عن حركة الالكترونات الحرة بسبب مقل كهربائي متغير والذي يتغير بسبب تغير فرق الكمون بين قطبي المنبع.

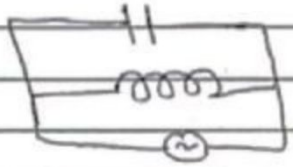
مبدأ عمل دارة تيار متناوب:

① الدارة مغلقة والبطارية تغذي الدارة بتوتر ثابت.

② توتر البطارية متناوب الصعيد.

السؤال الرابع:

$$u = U_{max}\cos(\omega t)$$



في دارة المكثفة التيار يتقدم بالطور على التيار بطور $\varphi_c = \frac{\pi}{2}$ rad

في دارة تحتوي على مقاومة فقط يتأخر التيار على التوتر بطور $\varphi_R = -\frac{\pi}{2}$ rad

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$I_{eff_R} = 8A$

$I_{eff_L} = 6A$

$U_{max} = 30\sqrt{2}\ V$ ①

$U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}} = 30\ V$

$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{100\pi}{2\pi} = 50Hz$

$U_{eff/R} = R\, I_{eff_R}$ ②

$\Rightarrow 30 = R(8)$

$R = \frac{30}{8} = 3{,}75\ \Omega$

$U_{eff} = x_L\, I_{eff_L}$

$\Rightarrow 30 = x_L\ 6$

$x_L = 5\ \Omega$

$x_L = L\omega$

$L = \frac{x_L}{\omega} = \frac{5}{100\pi}$

$L = \frac{1}{20\pi}\ H$

③

حسب فيثاغورث:

$I_{eff}^2 = I_{eff_R}^2 + I_{eff_L}^2$

$\Rightarrow I_{eff}^2 = (8)^2 + (6)^2$

$= 64 + 36 = 100$

$I_{eff} = 10A$

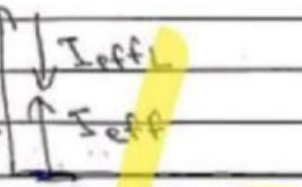
④ في فرع وشيعة التيار متأخر بالطور على التوتر بطور $\frac{\pi}{2}\ rad$

$i_L = I_{max_L} \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$

$I_{max_L} = I_{eff_L}\sqrt{2}$

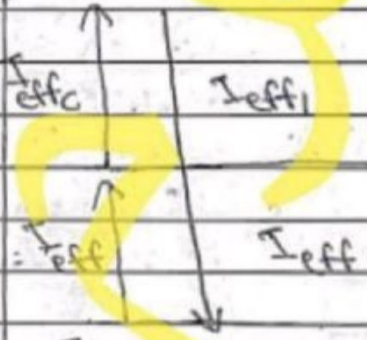
$= 6\sqrt{2}\ A$

حالة: $I_{eff_C} > I_{eff_L}$



$I_{eff} = I_{eff_C} - I_{eff_L}$

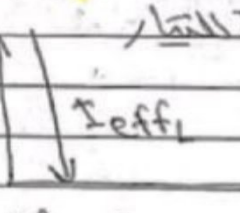
حالة $I_{eff_L} > I_{eff_C}$



$I_{eff} = I_{eff_L} - I_{eff_C}$

حالة $I_{eff_L} = I_{eff_C}$

حالة ظاهرة التيار



$I_{eff} = 0$

السؤال الخامس: الجواب اختياري

2) حالة تجاوب كهربائي (الطنين الكهربائي):

$x_L = x_C$

التيار متتبع أكبر ما يمكن

ممانعة هي مماثلة كلية $Z = R$

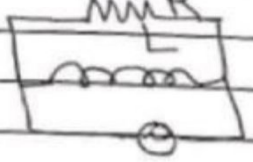
عاملا: بطاقة الدارة تساوي واحد

فرق الطور معدوم

السؤال السادس: مسألة أولى:

$u = 30\sqrt{2}\cos(100\pi t)$

وصل تفرعي



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$P_{avg} = P_{avg_R} + P_{avg_L}$ ⑤

$\cos\theta_L = 0$

$\Rightarrow P_{avg_L} = 0$

$P_{avg_R} = R I_{eff}^2 = (30)(8)^2$

$P_{avg_R} = 240$ Watt

$P_{avg} = 240$ Watt

عامل استطاعة الدارة:

$\cos\theta = \frac{P_{avg}}{U_{eff} I_{eff}}$

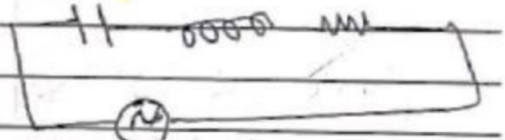
$\cos\theta = \frac{240}{30(10)} = 0.8$

مسألة ثانية:

$\omega = 100\pi$ rad/s

$U_{eff} = 50$ V

نتأمل



$R = 40\ \Omega$

$L = \frac{1}{2}$ H

$C = \frac{1}{8000\pi}$ F

$X_L = L\omega = \frac{1}{2}(100\pi)$ ①

$X_L = 500\ \Omega$

$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \times \frac{1}{8000\pi}}$

$X_C = 80\ \Omega$

$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

$Z = \sqrt{40^2 + (500-80)^2}$

$Z = 422\ \Omega$

$U_{eff} = Z I_{eff}$ ②

$50 = 422 I_{eff}$

$I_{eff} = \frac{50}{422} = 0.12$ A

$U_{eff_R} = R I_{eff}$ ③

$= 40(0.12) = 4.8$ V

$U_{eff_C} = X_C I_{eff}$

$= 80(0.12) = 9.6$ V

$U_{eff_L} = X_L I_{eff}$

$= 500(0.12) = 60$ V

$P_{avg} = P_{avg_R} + P_{avg_L}$ ④

$+ P_{avg_C}$

$P_{avg_L} = P_{avg_C} = 0$

$P_{avg} = P_{avg_R} = R I_{eff}^2$

$= 40(0.12)^2$

$P_{avg} = 0.576$ Watt

⑤ في فرع مكثفة التوتر يتأخر بالطور على التيار بـ $-\frac{\pi}{2}$ rad

$U_C = U_{max_C} \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$

$U_C = 9.6\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$

في فرع مقاومة التوتر يتوافق بالطور مع التيار: $\varphi_R = 0$

$U_R = U_{max_R} \cos(\omega t + 0)$

$U_R = 4.8\sqrt{2} \cos(100\pi t)$

في فرع وشيعة: التوتر يتقدم بالطور على التيار بـ $+\frac{\pi}{2}$ rad

$U_L = U_{max_L} \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$

$U_L = 500\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$

⑥ عامل استطاعة الدارة $\cos\theta = 1$

حالة تجاوب كهربائي:

$X_C = X_L$

$\Rightarrow \omega_{تجاوب} = L\omega$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$C_{eq} = \frac{1}{L\omega^2} = \frac{1}{\frac{\pi}{2}(100\pi)^2}$

$C_{eq} = \frac{1}{\frac{\pi}{2} \times 10^5}$

$C_{eq} = \frac{1}{50000\pi}$ F

نلاحظ أن: $C > C_{eq}$

طريقة الوصل المكافئة: مكثفة مضافة

$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C'}$

$\frac{1}{C'} = \frac{1}{C_{eq}} - \frac{1}{C}$

$\frac{1}{C'} = \frac{1}{\frac{1}{50000\pi}} - \frac{1}{\frac{1}{80000\pi}}$

$\frac{1}{C'} = 50000\pi - 80000\pi$

$\frac{1}{C'} = 42000\pi$

$C' = \frac{1}{42000\pi}$ F

التيار منتج هو أكبر ما يمكن:

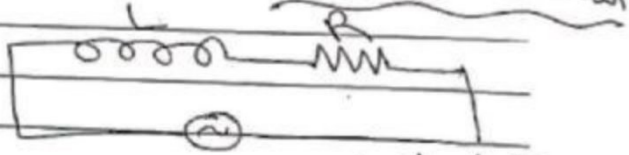
$R = Z$

$\Rightarrow U_{eff} = R I_{eff}$

$50 = 40 I_{eff}$

$I_{eff} = \frac{50}{40} = 1{,}25$ A

المسألة الثالثة:



تسلسل.

$R = 6\ \Omega$

$L = \frac{1}{50\pi}$ H

$i = 30\sqrt{2}\cos(100\pi t)$

① $I_{max} = 30\sqrt{2}$ A

$I_{eff} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{30\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$

$I_{eff} = 30$ A

$\omega = 100\pi$ rad/s

$\omega = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi}$

$\Rightarrow f = \frac{100\pi}{2\pi} = 50$ Hz

② $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$

③ $X_L = L\omega = \frac{1}{50\pi} \times 100\pi$

$X_L = 2\ \Omega$

$Z = \sqrt{6^2 + 2^2}$

$Z = 2\sqrt{10}\ \Omega$

$\cos\varphi = \frac{R}{Z} = \frac{6}{2\sqrt{10}}$

$\cos\varphi = \frac{3}{\sqrt{10}}$

④+③ $U_{effR} = R I_{eff}$

$= 6(30) = 180$ V

$U_{effL} = X_L I_{eff}$

$= 2(30) = 60$ V

في مقاومة التوتر يتفق بالطور مع التيار:

$u_R = U_{maxR}\cos(\omega t)$

$u_R = 180\sqrt{2}\cos(100\pi t)$

في فرع وشيعة مقاومتها مهملة

$+\frac{\pi}{2}$ rad يتقدم التوتر على التيار بطور

$u_L = U_{maxL}\cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$

$u_L = 60\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$

⑤ حالة تجاوب كهربائي

$X_L = X_C \Rightarrow L\omega = \frac{1}{\omega C_{eq}}$

$C_{eq} = \frac{1}{L\omega^2} = \frac{1}{\frac{1}{50\pi}(100\pi)^2}$

$C_{eq} = \frac{1}{200\pi}$ F

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$C_{eq} = C = \frac{1}{200\pi}$ F

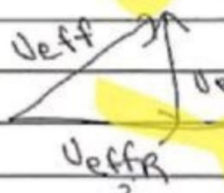
ب- تتأخر كهربائي. التيار متبوع الجهد

طريقة ثانية:

$R = Z$

$U_{eff} = Z I_{eff} = R I_{eff}$

ب- U_{eff} بالمولتيميتر:



$U^2_{eff} = U^2_{effR} + U^2_{effL}$

$= (180)^2 + (60)^2 = 60^2 (9+1)$

$U^2_{eff} = 60^2 \times 10$

$U_{eff} = 60\sqrt{10} = 60\pi$ V

$60\pi = 6\ I_{eff}$

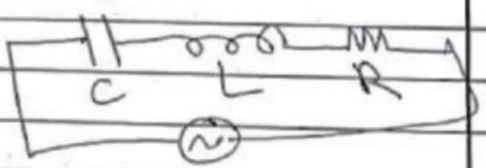
$I_{eff} = 10\pi$ A

$P_{avg} = U_{eff} I_{eff} \cos\theta$

$P_{avg} = 60\pi (10\pi)$

$P_{avg} = 6000$ Watt

(5)



$C = ?$

$I_{eff} = 30$ A

$U_{effc} = 30$ V $= X_c I_{eff}$

$X_c = \frac{U_{effc}}{I_{eff}} = \frac{30}{30} = 1\ \Omega$

$X_c = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow C = \frac{1}{\omega X_c}$

$C = \frac{1}{100\pi \times (1)}$

$C = \frac{1}{100\pi}$ F

المعادلة الرابعة:

$u = 180\sqrt{2}\cos(100\pi t)$

$U_{max} = 180\sqrt{2}$ (1)

$U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{180\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$

$U_{eff} = 180$ V

$\omega = 100\pi$ rad/s $= 2\pi f$

$f = \frac{100\pi}{2\pi} = 50$ Hz (2)

$I_{effR} = 9$ A

$U_{eff} = R I_{effR}$

$\Rightarrow 180 = R(9) \Rightarrow R = 20\ \Omega$

في فرع مقاومة التيار يتفق بالطور مع التوتر:

$i_R = I_{max_R} \cos(\omega t + \theta_R)$

$i_R = 9\sqrt{2}\cos(100\pi t + 0)$

$\cos\theta_{L,r} = 0.5 = \frac{1}{2}$ (3)

$\Rightarrow \theta_{L,r} = 60°$

وشيعة لها مقاومة

معاقة وشيعة:

$U_{eff} = Z_L I_{effL,r}$

$180 = Z_L (6)$

$Z_L = 30\ \Omega$

$P_{avg_{L,r}} = U_{eff} I_{eff} \cos\theta_{L,r}$

$= (180)(6)(\frac{1}{2})$

$P_{avg_{L,r}} = 540$ Watt

ب- مقاومة وشيعة:

$Z_L = \sqrt{r^2 + X_L^2}$

$Z_L^2 = r^2 + X_L^2$

$X_L^2 = Z_L^2 - r^2 = (30)^2 - (10)^2$

$X_L^2 = 900 - 100 = 800$

$X_L = 20\sqrt{2}\ \Omega$

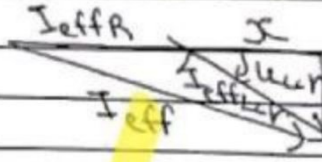
في فرع وشيعة في التيار عن التوتر بطور

$i_{L,r} = 6\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ $\in -\frac{\pi}{3}$ rad

(5)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

④



حساب x:

$\cos\theta_{L,r} = \frac{x}{I_{eff_{L,r}}}$

$x = I_{eff_{L,r}} \cos\theta_{L,r}$

$x = 6 \cos(\frac{\pi}{3}) = 3A$

$\sin\theta_{L,r} = \frac{y}{I_{eff_{L,r}}}$

$y = I_{eff_{L,r}} \sin\theta_{L,r}$

$y = 6 \sin(\frac{\pi}{3})$

$y = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3} A$

حساب I:

$I_{eff}^2 = (I_{eff_R} + x)^2 + y^2$

$= (9+3)^2 + (3\sqrt{3})^2$

$I_{eff}^2 = 144 + 27 = 171$

$I_{eff} = 13A$

$P_{avg} = P_{avg_R} + P_{avg_{L,r}}$ ⑤

$P_{avg_R} = R I_{eff_R}^2 = 20(9)^2$

$P_{avg_R} = 1620 \text{ Watt}$

$P_{avg_{L,r}} = r I_{eff_{L,r}}^2 = 10(6)^2$

$P_{avg_{L,r}} = 360 \text{ Watt}$

$P_{avg} = 1980 \text{ watt}$

$P_{avg} = V_{eff} I_{eff} \cos\theta$

$\cos\theta = \frac{P_{avg}}{V_{eff} I_{eff}}$

$\cos\theta = \frac{1980}{180(13)}$

$\cos\theta = \frac{99}{117}$

مسألة الثانية:

$f = 50HZ$

$R = 6\Omega$

$x_L = 4\Omega$

$x_c = 2\Omega$

$I_{eff} = 5A$

$w = 2\pi f = 100\pi \text{ rad/s}$ ①

$x_c = \frac{1}{wc} \Rightarrow c = \frac{1}{x_c w}$

$c = \frac{1}{2(100\pi)} = \frac{1}{200\pi} F$

$x_L = Lw \Rightarrow L = \frac{x_L}{w}$

$L = \frac{4}{100\pi} = \frac{1}{25\pi} H$

$V_{eff_L} = x_L I_{eff}$ ②

$= (4)(5) = 20A$

الجهد الكلي يتقدم بالطور على التيار بطور $+\frac{\pi}{2}$ rad

$u_L = U_{max_L} \cos(wt + \frac{\pi}{2})$

$u_L = 20\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$

$V_{eff_R} = R I_{eff} = 6(5)$ ③

$= 30V$

المقاومة الأومية تتفق بالطور مع التيار

$u_R = U_{max_R} \cos(wt + u_R)$

$u_R = 30\sqrt{2} \cos(100\pi t + 0)$

$Z = \sqrt{R^2 + (x_L - x_c)^2}$ ④

$Z = \sqrt{6^2 + (4-2)^2}$

$Z = \sqrt{36 + 4} = \sqrt{40}$

$Z = 2\sqrt{10} \Omega$

$\cos\theta = \frac{R}{Z} = \frac{6}{2\sqrt{10}}$

$\cos\theta = \frac{3}{\sqrt{10}}$

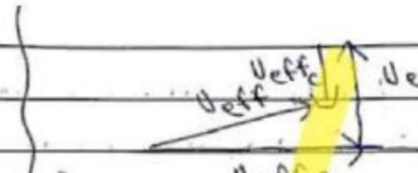
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$\frac{1}{C_{eq}} = 400\pi - 200\pi$

$\frac{1}{C_{eq}} = 200\pi$

$C_{eq} = \frac{1}{200\pi}$ F

⑤



من الشكل نجد:

$U_{eff}^2 = U_{effR}^2 + (U_{effL} - U_{effC})^2$

$U_{eff}^2 = 30^2 + (70 - 10)^2$

$U_{eff}^2 = 900 + 100$

$U_{eff}^2 = 10000 \Rightarrow U_{eff} = 100\sqrt{2}$ V

⑥ حالة تجاوب كهربائي:

a- $x_C = x_L$

$L\omega = \frac{1}{C\omega}$

$C_{eq} = \frac{1}{L\omega^2} = \frac{1}{\frac{1}{25\pi}(100\pi)^2}$

$C_{eq} = \frac{1}{400\pi}$ F

نلاحظ أن:

$C > C_{eq}$

الربط التسلسلي:

b- سعة مكثفة وهمية:

$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C'}$

$\frac{1}{C'} = \frac{1}{C_{eq}} - \frac{1}{C}$

$= \frac{1}{\frac{1}{400\pi}} - \frac{1}{\frac{1}{200\pi}}$

⑦

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

🖤نموذج أمتحاني بحث المحولة الكهربائية 🖤

😍(الدرس السادس بوحدة الكهرباء والمغناطيسية) 😍

السؤال الأول: أختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي وانقلها إلى ورقة إجابتك:

1-عندما تكون نسبة التحويل أصغر من الواحد فإن المحولة الكهربائية:

a)رافعة للتوتر وخافضة للتيار.

b)خافضة للتوتر فقط وخافضة للتيار.

c)رافعة للتيار ورافعة للتوتر.

d)خافضة للتوتر ورافعة للتيار.

2-محولة كهربائية عندما تكون التوتر المنتج للدارة الثانوية40V ونسبة تحويل 0.2 فان شدة توتر منتج للدارة الاولية هي:

a)5V. b)200V. c)400V. d)0.8V

3-محولة كهربائيةعندما تكون شدة تيار منتج للدارة الاولية40A وتكون شدة التيار المنتج للدارة ثانوية20V فان نسبة التحويل هو:

a)2. b)50. c)0.5. d)500

4-محولة كهربائية عدد لفات الدارة الاولية400 ونسبة تحويل2فان عدد لفات الدارة الثانوية:

a)20 b)200 c)800. d)0.002

5-محولة كهربائية عدد لفات الدارة الاولية200وعدد لفات الدارة الثانوية400 وشدة التيار منتج للدراة الثانوية 2A فان شدة التيار منتج للدارة الاولية هو:

a)1A b)40A c)10A. d)4A

السؤال الثاني:

عرف المحولة الكهربائية ، وكيف تفسر عملها عند تطبيق توتر متناوب جيبي؟

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

السؤال الثالث:

عرّف مردود المحولة الكهربائية , ثم استنتج علاقة هذا المردود , وكيف نجعل المردود يقترب من الواحد؟

السؤال الرابع:

عدد أشكال الاستطاعة الضائعة في المحولة الكهربائية ، وكيف يمكن تحسين كفاءة عمل المحولة؟

السؤال الخامس:

قارن بين كل من الوشيعة الأولية والثانوية من حيث : عدد اللفات-التوتر المنتج _الشدة المنتجة _تواتر التيار _شكل اهتزاز التيار _الاستطاعة الكهربائية المنقولة _من أجل حمولة رافعة ثم خافضة للتوتر؟

السؤال السادس:حل المسائل التالية:

المسالة الأولى:

محولة كهربائية عدد لفات وشيعة الدارة الاولية300 وعدد لفات وشيعة الدارة ثانوية600 لفة نطبق بين طريف الدارة الأولية فرق كمون منتج قيمته10فولط وتواتر 50هرتز ونصل طرفي الدارة الثانوية مقاومة صرفة R مغموسة في مسعر يحوي50غرام من الماء معادله المائي مهمل فترتفع درجة حرارته 60°C خلال زمن قدرة 4min مع العلم أن C0=4200 1/J.kg.S

1-احسب قيمة التوتر منتج للدارة الثانوية؟

2 -احسب قيمة مقاومة R وتيار منتج للدارة الاولية؟

3 -نصل على التفرع بين طرفي المقاومة وشيعة مهملة المقاومة فتصبح الشدة المنتجة الكلية في الدارة الثانوية4A والمطلوب:

a)الشدة المنتجة للتيار في فرع الوشيعة باستخدام انشاء فرينل ثم اكتب تابع الشدة اللحظية؟

b)ردية وشيعة و ذاتية الوشيعة؟

c)الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في جملة الفرعين؟

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المسألة الثانية:

محولة كهربائية مثالية عدد لفات ثانويتها100لفة يطبق بين طرفي دارة أولية توتراً منتجاً 24Vويوصل بين طريف ثانويتها

مصباح كهربائي استطاعته36Wيعمل بتوتر منتج12V:

1 -احسب الشدة المنتجة في الدارة الثانوية والاولية؟

2 -عدد لفات وشيعة الدارة الاولية ونسبة التحويل؟

3 -المقاومة الاومية للمصباح الكهربائي؟

المسألة الثالثة:

محولة كهربائية نسبة التحويل4 والشدة المنتجة في دارة ثانويتها Ieffs=10A والتوتر اللحظي بين طريف الثانوية يعطى وفق التابع:

us=20.(2)½.Cos(100πt)

والمطلوب:

1 -قيمة التوتر المنتج بين طرفي الدارة الثانوية وتواتر التيار؟

2 -قيمة الشدة المنتجة في الدارة الأولية؟

3 -نربط بني طرفي الدارة الثانوية فرعين الأول يحوي مقاومة Rويمر فيها تيار شدته المنتجة IeffR=8A والفرع الثاني يحوي وشيعة مقاومتها مهملة

والمطلوب:

a)قيمة المقاومة في الفرع الأول والاستطاعة المتوسطة المستهلكة فيها؟

b)قيمة الشدة المنتجة المارة في فرع الوشيعة باستخدام إنشاء فرينل؟

c)حساب ردية وشيعة وذاتيتها؟

d)اكتب التابع الزمين للشدة اللحظية في فرع الوشيعة ومقاومة؟

المسألة الرابعة:

محولة كهربائية يبلغ عدد لفات وشيعة أولية200لفة وعدد لفات ثانويتها600لفة نطبق بين طرفي الوشيعة الأولية توتراً منتجاً 400Vونربط بين طرفي الثانوية دارة تحوي وعلى التفرع: مقاومة صرفة الاستطاعة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المتوسطة المستهلكة فيها 7200W وشيعة لها مقاومة أومية الاستطاعة المستهلكة فيها6000W يمر فيها تيار متأخر بالطور عن التوتر المطلوب ($-\pi/3$rad) والمطلوب

1 -قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في المقاومة و الوشيعة؟

2-حساب نسبة التحويل و ما هو نوع محولة؟

3-قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في وشيعة الثانوية5؟

4حساب قيمة مقاومة الاومية وممانعة الوشيعة ومقاومة وشيعة؟

5-حساب ردية وشيعة وذاتيتها؟

المسألة الخامسة:

محولة كهربائية عدد لفات وشيعة دارة أولية 200

وعدد لفات ثانويته 400

التوتر اللحظي بني طرفي الثانوية يعطى بالعلاقة:

$us=\frac{160}{}.(2)^{1/2}.\cos(\frac{100\pi}{}t)$

1 -احسب نسبة التحويل وبين هل المحولة رافعة للتوتر أو خافضة له؟

2 -احسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي كل من الدارة الثانوية والأولية؟

3 -نصل طرفي الدارة الثانوية مقاوم صرفة40أوم أحسب قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة الثانوية؟

4 -نصل على التفرع مع المقاومة السابقة مكثفة سعتها$1/5000\pi$ أحسب اتساعية المكثفة ثم اكتب التابع الزمني لشدة التيار المار في المكثفة؟

5 -احسب قيمة الشدة المنتجة الكلية في الدارة الثانوية باستخدام إنشاء فرينل؟

6 -احسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة وعامل استطاعة الدارة؟

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject: / /

حل نموذج امتحاني الحولة الكهربائية

السؤال الأول:

① (د) ② 200 V
③ 2 ④ 8.00
⑤ 4 A

السؤال الثاني:

مهما نكهربائي

محولة كهربائية: هو جهاز يعتمد على عمله على حادثة التحريض الكهرطيسي يعمل على تغيير التوتر فتيار وتيار فتيار للتيار المتناوب ودون أن تتغير التردد الاستطالة المنقولة أو عدد دورات التيار أو شكل اهتزاز التيار. المحولة الكهربائية لا تعمل عند وصلها بمنبع مستمر أي يجب أن يكون منبع متناوب، عند تطبيق توتر متناوب بين طرفي وشيعة دارة الأولية فيتولد حقل مغناطيسي متغير التردف مغناطيسي يجتاز هذا المقطع وشيعة في الدارة الثانوية فيتولد قوة محركة كهربائية متحرضة متغير كهربائي متناوب بنفس التواتر مساوي لتواتر التيار المتناوب في الدارة الأولية.

السؤال الثالث:

مردود محولة كهربائية هي نسبة الاستطاعة كهربائية مفيدة إلى الاستطاعة الكهربائية الكلية.

$$\eta = \frac{P_{مفيدة} = P^-}{P_{كلية}}$$

$$\eta = 1 - \frac{P^-}{P}$$

$$\eta = 1 - \frac{R I_{eff}^2}{U_{eff} I_{eff}}$$

$$\eta = 1 - \frac{R I_{eff}}{U_{eff}}$$

عندما يكون مردود واحد فهو مثالي وتتبلغ كفاية بمقدار واحد بتكبير U_{eff} و I_{eff} وتصغير R.

السؤال الرابع:

عند انتقال الطاقة الكهربائية بين الدارتين الأولى والثانوية تضيع قسم من الطاقة وهي:

① استطاعة ضائعة حرارياً:

$$P^- = P_p^- + P_s^-$$

استطاعة ضائعة في وشيعة الأولية $P_p^- = R_p I_{eff_p}^2$

استطاعة ضائعة في وشيعة الثانوية $P_s^- = R_s I_{eff_s}^2$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject:

1 1

محولة هي ارتفاع درجة حرارتها
كيفية التحسين:

① صناع جزء من طاقة
مرارة: باستخدام أسلاك
وشيقة ذات مقاومة صغيرة
لوت نحاس

② تيارات فوكو الكهربائية:
ومنع شرائح من الحديد الليت متباعدة
مع بعضها بواسطة نواة حديدية

السؤال الخامس:

وشيعة أولية	وشيعة ثانوية
N_p	N_s
U_{effp}	U_{effs}
I_{effp}	I_{effs}
متناوب	متناوب

الاستطاعة متحولة:
لا تتغير

السؤال السادس:

مسألة أولى:

$N_p = 300$
$N_s = 600$
$U_{effp} = 10V$
$f = 50Hz$

$m = 50g$
$\Delta t = 60°C$
$\Delta t_{زمن} = 4 \times 60 = 240s$

سعة حرارية كتلة $c_0 = 4200 \, kg^{-1} J^{-1} °C^{-1}$

① $\frac{N_p}{N_s} = \frac{U_{effp}}{U_{effs}}$

$\Rightarrow \frac{300}{600} = \frac{10}{U_{effs}}$

$\Rightarrow U_{effs} = 20V$

② الطاقة الحرارية التي تكتسبها المقاومة = كمية الحرارة التي تشعها مقاومة

$R I_{effs}^2 \Delta t = c m_0 \Delta t$ (زمن، درجة حرارة)

$R \left(\frac{U_{effs}}{R}\right)^2 \Delta t = c_0 m_0 \Delta t$

$\frac{U_{effs}^2}{R} \Delta t = c_0 m_0 \Delta t$

$R = \frac{U_{effs}^2 \cdot \Delta t}{c_0 m \Delta t}$

$R = \frac{(20)^2 (240)}{4200 \times 50 \times 10^{-3} \times 60}$

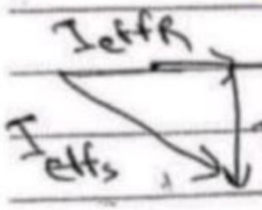
$R = 7,62 \, \Omega$

$U_{effs} = R I_{effs}$

$20 = 7,62 (I_{effs})$

$I_{effs} = 2,62A$

③



(a

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

حسب فيثاغورث بمثلث قائم :

$I_{effs}^2 = I_{effR}^2 + I_{effL}^2$

$I_{effL}^2 = I_{effs}^2 - I_{effR}^2$

$I_{effL} = \sqrt{4^2 - (2{,}62)^2} \simeq 3$

$\boxed{I_{effL} = 3A}$

$I_{maxL} = 3\sqrt{2}\ A$

$\varphi_L = -\frac{\pi}{2}\ rad$

$i_L = I_{maxL}\cos(\omega t + \varphi_L)$

$i_L = 3\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$

(b $U_{effs} = x_L I_{effL}$

$\Rightarrow 20 = x_L(3)$

$x_L = \frac{20}{3}\ \Omega = L\omega$

$L = \frac{x_L}{\omega} = \frac{\frac{20}{3}}{100\pi} = \frac{1}{15\pi}\ H$

(c $P_{avg} = P_{avgR} + P_{avgL}$

$P_{avgL} = 0 \Leftrightarrow \cos\varphi_L = 0$

$P_{avg} = P_{avgR} = R I_{effs}^2$

$P_{avg} = 20(2{,}62)^2 = 52{,}4W$

المسألة الثانية :

$N_s = 100$
$U_{effp} = 24V$
$P_{avgs} = 36W$

$\left.\begin{matrix} \\ \\ \\ \end{matrix}\right\} U_{effs} = 12V$

$P_{avgs} = U_{effs} I_{effs}$ ①

$I_{effs} = \frac{36}{12} = 3A$

$\frac{U_{effs}}{U_{effp}} = \frac{I_{effp}}{I_{effs}}$

$\frac{12}{24} = \frac{I_{effp}}{3}$

$I_{effp} = \frac{12 \times 3}{24} = 1{,}5A$

$\frac{N's}{N_p} = \frac{U_{effs}}{U_{effp}}$ ②

$\frac{100}{N_p} = \frac{12}{24}$

$N_p = \frac{2400}{12} = 200$

$m = \frac{N_s}{N_p} = \frac{100}{200} = 0{,}5$

المسألة الثالثة :

$m = 4$ $I_{effs} = 10A$

$u_s = 20\sqrt{2}\cos(100\pi t)$

$U_{maxs} = 20\sqrt{2}V$ ①

$U_{effs} = \frac{U_{maxs}}{\sqrt{2}} = \frac{20\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 20V$

$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{100\pi}{2\pi} = 50Hz$

$m = \frac{I_{effp}}{I_{effs}}$ ②

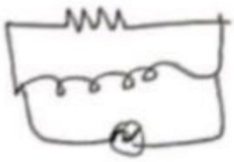
$\Rightarrow 4 = \frac{I_{effp}}{10}$

$\Rightarrow \boxed{I_{effp} = 40A}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

③



$I_{eff_R} = 8A$

$U_{effs} = R I_{effR}$ (a)

$R = \frac{20}{8} = 2.5\,\Omega$

$P_{avg_R} = R I_{effR}^2$

$P_{avg_R} = 2.5 (8)^2 = 160\,W$

(b

$I_{effs}^2 = I_{effR}^2 + I_{effL}^2$

$I_{effL}^2 = I_{effs}^2 - I_{effR}^2$

$= (10)^2 - (8)^2 = 100 - 64$

$I_{effL} = 6A$

$U_{effs} = x_L I_{effL}$ (c

$20 = x_L (6)$

$x_L = \frac{20}{6} = \frac{10}{3}\,\Omega$

$L\omega = x_L$

$L = \frac{x_L}{\omega} = \frac{\frac{10}{3}}{100\pi}$

$L = \frac{1}{30\pi}\,H$

d) في فرع مقاومة التيار يتخلف بالطور مع التوتر

$i_R = 8\sqrt{2}\cos(100\pi t)$

في فرع وشيعة التيار يتأخر عن التوتر بطور $-\frac{\pi}{2}\,rad$

$i_L = 6\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$

المسألة الرابعة:

$N_p = 200 \quad N_s = 600$

$U_{effp} = 400V$

$P_{avg_R} = 7200\,W$

$P_{avg_{L,r}} = 6000\,W$

$\varphi_{L,r} = -\frac{\pi}{3}\,rad$

$\frac{N_s}{N_p} = \frac{U_{effs}}{U_{effp}}$ (1)

$\frac{600}{200} = \frac{U_{effs}}{400}$

$U_{effs} = \frac{600 \times 400}{200}$

$U_{effs} = 1200\,V$

$\varphi_R = 0 \Rightarrow \cos\varphi = 1$

$P_{avg_R} = U_{effs} I_{effR} \cos\varphi_R$

$\Rightarrow P_{avg_R} = U_{effs} I_{effR}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$1200 = 1200(I_{effR})$

$I_{effR} = \frac{7200}{1200} = 6A$

$P_{avgLcr} = U_{effs} I_{effLcr} \underbrace{\cos\varphi_{Lcr}}_{\frac{1}{2}}$

$6000 = 1200(I_{effLcr})(\frac{1}{2})$

$I_{effLcr} = 10A$

$\mu = \frac{N_s}{N_p} = \frac{600}{200} = 3$ ②

معولة رافعة للتوتر وخافضة للتيار، $\mu > 1$

③

$\vec{I}_{effs} = \vec{I}_{effR} + \vec{I}_{effLcr}$

$I_{effs}^2 = I_{effR}^2 + I_{effLcr}^2$

$+ 2 I_{effR} I_{effLcr} \cos(\varphi_{Lcr} - \varphi_R)$

$I_{effs}^2 = (6)^2 + (10)^2 + 2(6)(10)(\frac{1}{2})$

$I_{effs}^2 = 36 + 100 + 60 = 196$

$I_{effs} = 14A$

$U_{effs} = R I_{effR}$ ④

$R = \frac{1200}{6} = 200\,\Omega$

ممانعة الوشيعة Z_{Lcr}:

$U_{effs} = Z_{Lcr} I_{effLcr}$

$Z_{Lcr} = \frac{1200}{10} = 120\,\Omega$

مقاومة وشيعة r:

$\cos\varphi_{Lcr} = \frac{r}{Z_{Lcr}}$

$P_{avgLcr} = r I_{effLcr}^2$

$r = \frac{6000}{(10)^2} = 60\,\Omega$

⑤ الوشيعة Q:

$Z_{Lcr} = \sqrt{r^2 + x_L^2}$

$x_L^2 = Z_{Lcr}^2 - r^2$

$x_L = (120)^2 - (60)^2$

$x_L = 60^2(4-1)$

$x_L = 60\sqrt{3}\,\Omega$

$x_L = L\omega$

$L = \frac{x_L}{\omega} = \frac{60\sqrt{3}}{100\pi}$

$L = \frac{3\sqrt{3}}{5\pi}\,H$

مسألة الخامسة:

$N_p = 200 \quad N_s = 400$

$u_s = 160\sqrt{2}\cos(100\pi t)$

$\mu = \frac{N_s}{N_p} = \frac{400}{200} = 2$ ①

معولة رافعة للتوتر خافضة للتيار، $\mu > 1$

$U_{maxs} = 160\sqrt{2}\,V$ ②

$U_{effs} = \frac{U_{maxs}}{\sqrt{2}} = \frac{160\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$

$U_{effs} = 160\,V$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$$\frac{N_s}{N_p} = \frac{U_{effs}}{U_{effp}} \Rightarrow \frac{400}{200} = \frac{160}{U_{effp}}$$

$$\Rightarrow U_{effp} = \frac{200 \times 160}{400}$$

$$U_{effp} = 80\,V$$

$$R = 40\,\Omega$$

$$U_{effs} = R\, I_{effs}$$

$$I_{effs} = \frac{160}{40} = 4\,A$$

(3)

(4)

$$C = \frac{1}{5000\pi}\,F$$

$$x_c = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi\left(\frac{1}{5000\pi}\right)}$$

$$x_c = 50\,\Omega$$

$$U_{effs} = x_c\, I_{effc}$$

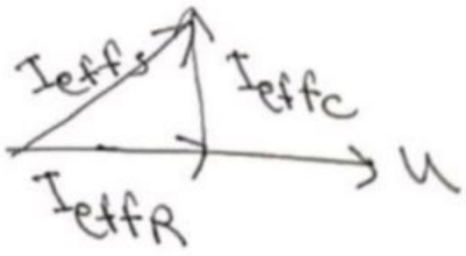
$$I_{effc} = \frac{160}{50} = 3{,}2\,A$$

$$I_{max_c} = 3{,}2\sqrt{2}\,A$$

$$\varphi_c = +\frac{\pi}{2}\,rad$$

$$i_c = 3{,}2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$$

(5)



$$I_{effs}^2 = I_{effc}^2 + I_{effR}^2$$

$$I_{effs}^2 = (3{,}2)^2 + (4)^2$$

$$= 26{,}24$$

$$I_{effs} \simeq 5\,A$$

$$P_{avg} = P_{avg_R} + P_{avg_C}$$ (6)

$$\varphi_c = \frac{\pi}{2}\,rad \Rightarrow \cos\varphi_c = 0$$

$$\Rightarrow P_{avg_C} = 0$$

- $P_{avg} = R I_{effs}^2$

$$P_{avg} = 40\,(4)^2$$

$$P_{avg} = 40 \times 16$$

$$P_{avg} = 640\,W$$

- $P_{avg} = U_{effs}\, I_{effs} \cos\varphi$

$$\cos\varphi = \frac{640}{160\,(5)}$$

$$\cos\varphi = \frac{4}{5} = 0{,}8$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

💚نموذج أمتحاني بحث الاهتزازت والامواج💚

😍(الأمواج المستقرة العرضية) 😍

💙(الأمواج المستقرة الطولية)💜

السؤال الأول: أختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي وانقلها إلى ورقة إجابتك:

1-تتكون جملة أمواج مستقرة على طول خيط بطول موجة3m فإن البعد العقد الخامس عن منبع الاهتزاز هو:

A)3m. B)6m. C)2m. D)12m.

2-فرق الطور بين الموجة الواردة والمنعكسة عندما تكون النهاية طليقة:

A)180° B)90° C)0° D)60°

3-خيط مرن أفقي نربط أحد طرفيه برنانة كهربائية ويمرر على بكرة تنتهي بثقل مناسب لتكون نهايته مقيدة فإذا علمت أن طول الموجة 40cm وسعة اهتزاز املنبع Ymax=4cm فتكون سعة الاهتزاز لنقطة تبعد 10cmعن النهاية المقيدة هي:

A)80cm B)8cm C)4cm D)40cm.

4-مزمار ذو فم نهايته مغلقة يحوي غاز الأوكسجين سرعة انتشاره فيه 326m/s يصدر صوتا أساسيا تواتره163HZ فإن طول المزمار هو:

A)1m. B)2m. C)0.5m. D)10m

5-تتكون جملة أمواج مستقرة على طول خيط بطول موجة4m

فان البعد بين بطن اهتزاز وعقد الاهتزاز يكون:

A)2m. B)4m. C)1m. D)8m

السؤال الثاني:

بين كيف تتشكل الأمواج المستقرة العرضية في وتر وبين كيف تتشكل بطون وعقد الاهتزاز في وتر وفسر السكون الدائم لعقد الاهتزاز؟

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

السؤال الثالث:

كيف تتشكل الأمواج المستقرة الطولية على نابض نجعله أفقيا يثبت من أحد طرفيه بنقطة ثابتة ويثبت الطرف الآخر بشعبة رنانة كهربائية؟ وفسر كون عقد الاهتزاز التي تحدث عندها تغير في الضغط هي بطون ضغط؟

السؤال الرابع:

كيف نجعل مزمار متشابه الطرفيين من الناحية الاهتزازية واستنتج العلاقة بين العلاقة المحددة لتواتر الصوت البسيط الذي يصدره المزمار مع ذكر دالالات الرموز؟

السؤال الخامس:أجب عن أحد السؤالين التاليين:

1-ما هي صفات الموجة المنعكسة والواردة ثم بين قيمة فرق الطور بين الموجة الواردة والمنعكسة في حالة النهاية المقيدة والطليقة؟

2-فسر كون انعكاس الانضغاط الوارد إلى النهاية مفتوحة المزمار؟

السؤال السادس:حل المسائل التالية:

المسألة الأولى:

وتر مشدود وطوله2m وكتلته4g مشدود بقوة FT يهتز بالتجاوب مع رنانة تواترها25HZمكونا أربع مغازل والمطلوب:

1-الكتلة الخطية للوتر؟

2-قوة شد الوتر؟

3-حساب طول الموجة؟

4-سرعة الانتشار العرضي؟

5-حساب عدد الأطوال الموجية مكونة؟

المسألة الثانية:

وتر آلة موسيقية طولها2m وكتلته20g مثبت من طرفيه ومشدود بقوة4N المطلوب حساب:

1-سرعة الانتشار الاهتزاز على طول الوتر؟

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

2-حساب الكتلة الخطية للوتر في حال قسم الوتر للنصف؟

3-تواتر الصوت الأساسي الذي يمكن أن يصدر عنه؟

4-التوترات الخاصة لمدروجاته الثلاثة الأولى؟

المسألة الثالثة:

مزمار ذو فم نهايته مغلقة يحوي غاز الهدروجين سرعة انتشار الصوت فيه320m/s يصد صوتا أساسيا تواتره80HZ المطلوب:

1-حساب طول الموجة؟

2-حساب طول المزمار؟

3-نستبدل بغاز الهدروجين غاز الأوكسجين في الحرارة نفسها أحسب سرعة انتشار الصوت في غاز الأوكسجين؟

4-حساب تواتر الصوت البسيط في حال غاز الأوكسجين؟

(O=16,H=1)

المسألة الرابعة:

خيط مرن أفقي طوله2m وكتلته10g نربط أحد طرفيه برنانة كهربائية شعبتاها أفقيتان تواترها50HZ ونشد الخيط على محز بكرة بثقل مناسب لتكون نهاية مقيدة فإذا علمت أن طول الموجة متكونة80cm المطلوب:

1-حساب طول المزمار الذي يجعله يهتز بمغزلين؟

2-حدد أبعاد العقد والبطون عن النهاية المقيدة؟

3-حساب سعة بنقطه تبعد عن رنانة كهربائية20cm ثم بنقطه8cm عن نهاية مقيدة مع العلمYmax=2cm؟

المسألة الخامسة:

مزمار ذو فم نهايته مفتوحة طوله3.31m مملوء بالهواء يصدر صوتاً تواتر50HZ حيث سرعة انتشار الصوت في هواء المزمار 993m/s في درجة حرارة التجربة والمطلوب:

1)طول الموجة وعدد أطوال الموجة التي يحويها المزمار؟

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

2)لنفترض أن داخل مزمار عقدة واحدة أحسب قيمة تواتر الصوت الاساسي؟

3)احسب درجة حرارة التجربة؟

4)نسخن مزمار إلى الدرجة1638C استنتج طول الموجة المتكونة ليصدر المزمار الصوت السابق نفسه؟

5)احسب طول مزمار آخر ذي فم نهايته مغلقة يحوي الهواء في درجة حرارة التجربة تواتر مدروجه الخامس يساوي تواتر الصوت الصادر عن المزمار في درجة حرارة التجربة؟

CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

حل نموذج متحاني (الاهتزازات والأمواج):

السؤال الأول:

① 6m
② 0°
③ 8cm
④ 1m
⑤ 1m

السؤال الثاني:

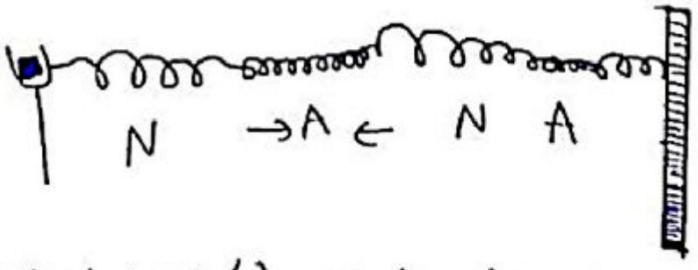
*عند تعمل الزانة (الهزازة) تتشكل أمواج عرضية جيبية تنتشر على طول الوتر وعندما تصل إلى النهاية مثبتة تنعكس بالتالي تتداخل موجة الواردة مع موجة منعكسة.

* بطون الاهتزاز (A): نقاط يهتز بسعة عظمى يصلها اهتزاز وارد ومنعكس على توافق دائم.

*عقد الاهتزاز (N): تنعدم فيها سعة الاهتزاز يصلها اهتزاز وارد ومنعكس على تعاكس دائم.

**نه يصلها اهتزاز وارد ومنعكس على تعاكس دائم.

السؤال الثالث:



*لدينا موجتان واردة ومنعكسة ولها تواتر نفسه والسعة نفسها يتداخلان يجمع جبري لمطاليهما فإذا تم تدخل على تواتر تحصل على مطال أعظمي (ملتقى تهتز سبعات متتاوية) ①

وإذا تم التداخل على تعاكس تحصل على مطال معدوم (ملتقى ساكنة) الأمواج الطولية تنتشر من منبع وفق استقامة النابض تصل إلى النهاية الثابتة وتنعكس عنها فتتداخل الأمواج الطولية منعكسة مع الأمواج الطولية الواردة فتتشكل الأمواج مستقرة الطولية.

*عقد الاهتزاز تبقى في مكانها وتتركك الملتقات متجاورة على جانبيه في جهتين متعاكستين دوماً تتقارب مثلاً نصف دورالم تتباعد مثلاً نصف الدورالم ... أي انضغاط يليه تخلخل.

السؤال الرابع:

منبع ذو فتح نهايته مفتوحة.

منبع ذو لسان نهايته مغلقة.

طول مزمار يساوي عدد صحيح من نصف طول الموجة

$$L = K \frac{\lambda}{2} \quad \lambda = \frac{V}{f}$$

$$L = K \frac{V}{2f}$$

$$f = K \frac{V}{2L}$$

حيث

$K = 1 \Rightarrow f = f_1$ لي تواتر صوت الأساسي

$K = 1, 2, 3, \dots$ هرمونيات صوت

V سرعة انتشار صوت في غاز المزمار

L طول المزمار

f_1 تواتر الصوت البسيط الصادر عن مزمار

السؤال الخامس: الإجابة على السؤالين

① تتشابه الموجة الواردة وانعكاسها في حالتي نهاية مقيدة وطليقة من حيث السرعة التردد ونفس الطول الموجي ونفس السعة وتختلف بفرق الطور بينهما:

في حالة نهاية مقيدة: تعاكس بالطور $\varphi = \pi\ rad = 180^\circ$

في حال نهاية طليقة:

تواطؤ بالطور $\varphi = 0^\circ$

② إذا انضغاط الوارد إلى طبقة الهواء الأكثر يحدث إلى هواء أكثر رقي فتسبب انضغاط آني وتخلخل وراءها سيحدث في تكاثف هواء فزمار للحظة الفراغ ويتبع ذلك تخلخل ينتشر من نهاية المزمار إلى بدايته وهو منعكس الانضغاط الوارد.

السؤال السادس:

مسألة أولى:

$L = 2m$ $\quad m = 4 \times 10^{-3}\ kg$

$f = 25\ Hz$ $\quad K = 4$ عدد مغازل

$$\mu = \frac{m}{L} = \frac{4 \times 10^{-3}}{2} \quad ①$$

$$\mu = 2 \times 10^{-3}\ kg\ m^{-1}$$

$$V = \sqrt{\frac{F_T}{\mu}} \quad ②$$

$$V^2 = \frac{F_T}{\mu}$$

$$F_T = V^2 \times \mu$$

$$L = K\frac{\lambda}{2} = K\frac{V}{2f}$$

$$\boxed{V = \frac{2fL}{K}}$$

$$F_T = \left(\frac{2fL}{K}\right)^2 \times \mu$$

$$F_T = \left(\frac{2 \times 25 \times 2}{4}\right)^2 \times 2 \times 10^{-3}$$

$$F_T = 625 \times 2 \times 10^{-3}$$

$$F_T = 1{,}25\ N$$

$$L = K\frac{\lambda}{2} \quad ③$$

$$\lambda = \frac{2L}{K} = \frac{2 \times 2}{4}$$

طول موجة $\lambda = 1m$

$$V = \lambda f \quad ④$$

$$V = 1 \times 25 = 25\ ms^{-1}$$

عدد أطوال موجية $N = \frac{\text{طول وتر } L}{\text{طول موجة } \lambda}$ ⑤

$$N = \frac{2}{1} = 2$$

مسألة ثانية:

$L = 2m$

$m = 20g = 2 \times 10^{-2}\ kg$

$F_T = 4N$

$$V = \sqrt{\frac{F_T}{\mu}} \ ; \ \mu = \frac{m}{L} \quad ①$$

$$V = \sqrt{\frac{F_T \times L}{m}} = \sqrt{\frac{4 \times 2}{2 \times 10^{-2}}}$$

$$V = 0{,}2\ ms^{-1}$$

②

② بتقسيم الوتر للنصف :

$L' = \frac{L}{2}$ ، $m' = \frac{m}{2}$

$\mu' = \frac{m'}{L'} = \frac{\frac{m}{2}}{\frac{L}{2}} = \frac{m}{L}$

$\mu' = \mu = \frac{m}{L} = \frac{2\times10^{-2}}{2}$

$\mu' = 0,01 \ kg\,m^{-1}$

$L = K\frac{\lambda}{2}$ ⑤

$L = K\frac{V}{2f}$

$f = K\frac{V}{2L}$

$K = 1 \Rightarrow f = f_1$ تواتر صوت الأساسي

$f_1 = (1)\left(\frac{0,2}{2\times2}\right)$

$f_1 = 0,05 \ HZ$

$f = K\frac{V}{2L} = Kf_1$ ④

$K=2 \Rightarrow f_2 = 2f_1 = 0,1 \ HZ$

$K=3 \Rightarrow f_3 = 3f_1 = 0,15 \ HZ$

$K=4 \Rightarrow f_4 = 4f_1 = 0,2 \ HZ$

مسألة ثالثة :

مزمار ذو فتح نهايته مغلقة

⇐ مزمار مختلف الطرفين.

$V = 320 \ m/s$

$f_1 = 80 \ HZ$

$V = \lambda f \Rightarrow \lambda = \frac{V}{f}$ ①

$\lambda = \frac{320}{80} = 4m$

$L = (2K-1)\frac{\lambda}{4}$ ②

$L = (2K-1)\frac{V}{4f}$

$K=1 \Rightarrow L = (2-1)\frac{V}{4f_1}$

$L = \frac{V}{4f_1} = \frac{320}{4\times80} = 1m$

$\frac{V_{H_2}}{V_{O_2}} = \sqrt{\frac{M_{O_2}}{M_{H_2}}}$ ③

$M_{O_2} = 32 \ g\,mol^{-1}$

$M_{H_2} = 2 \ g\,mol^{-1}$

$V = V_{H_2} = 320 \ ms^{-1}$

$V_{O_2} = \sqrt{\frac{M_{H_2}}{M_{O_2}}} \times V_{H_2}$

$V_{O_2} = \sqrt{\frac{2}{32}} \times 320$

$V_{O_2} = \frac{320}{4} = 80 \ ms^{-1}$

④ تواتر صوت ... بالنسبة لـ O_2 :

$L = (2K-1)\frac{\lambda}{4}$

$L = (2K-1)\frac{V_{O_2}}{4f}$

$f = (2K-1)\frac{V_{O_2}}{4L}$

$K=1$

$f_1 = (2-1)\times\frac{80}{4\times1}$

$f_1 = 20 \ HZ$

مسألة الرابعة:

$L = 2m$ ، $m = 10g$ ، $m = 10^{-2}kg$

$f = 50Hz$

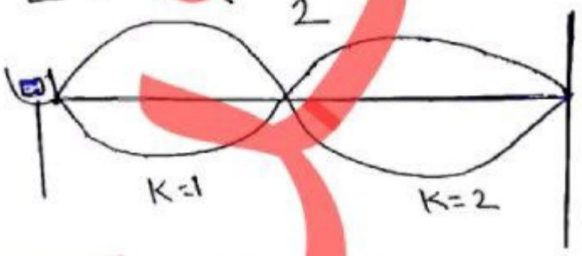
$\lambda = 80cm = 0,8m$

① $L = K\frac{\lambda}{2}$

مقترليت $K = 2$

$L = 2 \times \frac{0,8}{2} = 0,8m$

②



يحتوي على بطنين وثلاث عقود:

أبعاد العقد: $x = K\frac{\lambda}{2}$ ، $K = 0,1,2$

عقدة أول: $K = 0 \Rightarrow x_1 = \frac{\lambda(0)}{2} = 0\ m$

عقدة ثانية: $K = 1 \Rightarrow x_2 = \frac{\lambda}{2} = 0,4m$

عقدة ثالثة: $K = 2 \Rightarrow x_3 = \frac{2\lambda}{2} = 0,8m$

أبعاد البطون: $x = (2K+1)\frac{\lambda}{4}$ ، $K = 0,1$

البطن الأول: $K = 0 \Rightarrow x_1 = \frac{\lambda}{4} = 0,2m$

البطن الثاني: $K = 1 \Rightarrow x_2 = \frac{3\lambda}{4} = 0,6m$

$Y_{max/n} = 2Y_{max}\left|\sin\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right)\right|$ ③

حالة أولى:

$x = 20cm$

$x = 2,0 \times 10^{-2}m = 0,2m$

$Y_{max/n} = 2 \times 2 \times 10^{-2}\left|\sin\left(\frac{2\pi \times 20 \times 10^{-2}}{80 \times 10^{-2}}\right)\right|$

$Y_{max/n} = 4 \times 10^{-2} \times \left|\sin\left(\frac{\pi}{2}\right)\right|$

$Y_{max/n} = 0,04\ m$

حالة ثانية:

$x = 8cm = 0,08\ m$

$Y_{max/n} = 2 \times 2 \times 10^{-2}\left|\sin\left(\frac{2\pi \times 0,08}{80 \times 10^{-2}}\right)\right|$

$Y_{max/n} = 4 \times 10^{-2}\left|\sin(2\pi)\right|$

$Y_{max/n} = 0\ m$

المسألة الخامسة:

قرص ذو طرف نهايته مفتوحة ⇐ قرص مثبت بالطرفين،

$L = 3,31m$ ، $f = 50Hz$

$V = 9,93\ m/s$

قاعدة

$t = 0°C = 273K \Rightarrow V = 331\ m.s^{-1}$

① $V = \lambda f \Rightarrow \lambda = \frac{V}{f}$

$\lambda = \frac{993}{50} = 19,86\ m$

$$N = \frac{L}{\lambda} = \frac{3{,}31}{19{,}86} = 0{,}166$$ عدد الأطوال الموجية *

② يوجد عقدة واحدة $K=1$

$$L = K\frac{\lambda}{2} = \frac{\lambda}{2} = \frac{V}{2f_1}$$

$$f_1 = \frac{V}{2L} = \frac{993}{2\times 3{,}31}$$

$$f_1 = \frac{331\times 3}{2\times 331\times 10^{-2}}$$

$$f_1 = \frac{300}{2} = 150\,Hz$$

③ درجة حرارة بغرفة:

$$\frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$$

$V_1 = 993\ ms^{-1} \Rightarrow T_1 = ?$

$V_2 = 331\ ms^{-1} \Rightarrow T_2 = 0°C = 273°K$

$$\frac{993}{331} = \sqrt{\frac{t_1(°C)+273}{0+273}}$$

$$3 = \sqrt{\frac{t_1(°C)+273}{273}}$$

$$9(273) = t_1(°C) + 273$$

$$t_1(°C) = 8(273)$$

$$t_1(°C) = 2184°C$$

$$T_1(°K) = 2457°K$$

$$\Rightarrow L' = \frac{5V}{f} = \frac{5\times 993}{99{,}3\times 50}$$

$$L' = m$$

④ المزمار يصدر نفس صوت سابق أي نفس الكواشف

$$f = f' = 50Hz$$

$$T' = 1638°C = 1638 + 273$$

$$T'(°K) = 1911°K$$

$$\frac{V}{V'} = \sqrt{\frac{T(K)}{T'(K)}}$$

$$\frac{993}{V'} = \sqrt{\frac{2457}{1911}}$$

$$\frac{993}{V'} = \sqrt{\frac{8\times 273}{7\times 273}}$$

$$\frac{993}{V'} \approx 1{,}068$$

$$V' = 929{,}775\,ms^{-1}$$

$$V' = \lambda' f$$

$$\lambda' = \frac{V'}{f} = \frac{929{,}775}{50}$$

$$\lambda' = 18{,}6\ m$$

⑤ مزمار ذو نهايتين مغلقتين ⇐ مزمار مختلف طرفين:

$$L = (2n-1)\frac{\lambda}{4} = (2n-1)\frac{V}{4f}$$

$$f' = \frac{(2n-1)}{5}\frac{V}{4L} = \frac{5V}{4L} = \frac{5V}{L} = f$$

مزمار سابق

⑤

عدد موجي $(2n-1) = 5$

♥نموذج أمتحاني وحدة الإلكترونيات♥

##نموذج الدرس الأول والثاني وحدة الإلكترونيات##

السؤال الأول: أختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي وانقلها إلى ورقة إجابتك:

1-عندما ينتقل الالكترون من سوية طاقية إلى سوية طاقية أدنى:

A)يمتص طاقة. B)ينعدم طاقة. C)يصدر طاقة.D) كل مما سبق

2-علاقة نصف قطر مسار الالكترون حول النواة من أجل أي مدار n:

A)$r_n=n(r_o)$. B)$r_n=n(r_o)^2$. C)$r_n=n/r_n$. D)$r_n=n^2(r_o)$

3-يمكن الحصول على سلسلة بالمر عند عودة الالكترون من أي مستوى إلى المستوى:

A)K. B)M. C)O. D)L

4-يتحرر الالكترون من سطح المعدن بسرعة أبتدائية معدومة فان:

A)$E>E_s$. B)$E<E_s$. C)$E=E_s$. D)$E=0$

5- عند تسخين المعدن ينتزع الالكترون تسمى الطريق:

A)الفعل الكهرضوئي. B)الفعل الكهربائي.

C)الفعل الكهرحراري. D)الفعل الكهرطيسي.

6-العلاقة التي تربط بين طاقة الانتزاع وفرق كمون الانتزاع:

A)$E_s=e/U_s$. B)$U_s=e\,E_s$. C)$E_s=e.\,W_s$. D) $E_s=e^2.W_s$

السؤال الثاني:

ما هي المبادئ التي أعتمد عليها بور في شرح الطيوف الذرية؟وما هي الطاقات التي يخضع لها الالكترون في ذرة الهدروجين في مساره؟وانطلاقا من فرضية بور الأولى أستنتج الطاقة الميكانيكية لالكترون في ذرة الهدروجين في مداره؟

السؤال الثالث:

عدد أنواع الطيوف الذرية مع ذكر أمثلة؟وأرسم سلاسل الطيفية للهدروجين(سلسلة ليمان وبالمر وباشن)وما ميزات السلاسل؟

السؤال الرابع:

كتابة نص فرضيات بور الثلاثة وكيف تتأين ذرة الهدروجين؟

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

السؤال الخامس: أجب عن الأسئلة التالية:

1-أستنتج مع الشرح طاقة انتزاع الكترون حرEsمن سطح المعدن ونقله لمسافةd؟

2-نضع الالكترون ساكن على نافذة في لبوس سالب لمكثفة مشحونة مستوية أدرس حركة الالكترون واستنتج علاقة محددة لسرعته عند المصعد؟

السؤال السادس:حل المسائل التالية:

المسألة الأولى:

أحسب الطاقة المتحررة وطول الموجة الشعاع الصادر ونصف قطر مسار لكل من السويتين لالكترون عندما يهبط الالكترون من السوية الخامسة ذات الطاقة -0.544ev إلى السوية الثانية ذات الطاقة-3.4ev؟

h=6.63x10^-34J.S ro=0.53A° . C=3x10^8 m/s

المسألة الثانية:

نولد حزمة من الإلكترونات أفقية نعدها متجانسة سرعتها4x10^6m/sفي الخلاء ونجعلها تدخل بين لبوسي مكثفة مستوية أفقية يبعد أحدهما عن الآخرd=3cm وطول كل من لبوسيها0.2mوبينهما فرق في الكمون 600V والمطلوب:

1 -حساب شدة الحقل الكهربائي المنتظم بين لبوسي المكثفة؟

2 - احسب شدة القوة الكهربائية التي يخضع لها الالكترون من الحزمة؟

3-أدرس حركة الالكترون من الحزمة بين لبوسي المكثفة وحدد معادلة حامل مساره بالنسبة لمراقب خارجي؟

4-احسب شدة الحقل المغناطيسي المعامد للحقل الكهربائي المتولد بين لبوسي المكثفة الذي يجعل الالكترون يتحرك حركة مستقيمة منتظمة؟

me=9x10^-31kg e=16x10^-19c. C=3x10^8 m/s

##نموذج الدرس الثالث والرابع وحدة الإلكترونيات##

السؤال الأول: أختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي وانقلها إلى ورقة إجابتك:

1-في أنبوب الأشعة المهبطية إذا كان المهبط محدبا فإن الحزمة الالكترونية تكون:

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

A)متقاربة. B)متعامدة. C)متوازية. D) متباعدة.

2-في أنبوب الأشعة المهبطية إذا كان المهبط مستويا فإن الحزمة الالكترونية تكون:

A)متقاربة. B)متعامدة. C)متوازية. D) متباعدة.

3- أنبوب الأشعة المهبطية نلاحظ عمود ضوئي متجانس يمتد من المهبط إلى المصعد عند الضغط:

A)1000mm Hg حوالي. B)10000mm Hg حوالي

C)10mm Hg. D)100mm Hg قرب من

4-يتم زيادة انتزاع الإلكترونات منتزعة من سطح المعدن في الفعل الكهرحراري عن طريق:

A)زياد الضغط محيط بسطح المعدن. B)انعدام الضغط محيط بسطح المعدن.

C)نقصان الضغط محيط بسطح المعدن. C)ثبات ضغط محيط بسطح المعدن.

5-في راسم الاهتزاز الالكتروني ومن مكوناتها جملة الحارفة المكثفة التي لبوساها أفقيان تحرف حزمة الإلكترونات:

A)أفقيا. B)شاقوليا. C)متوازيا D)عموديا.

6-في راسم الاهتزاز الالكتروني يتم التحكم بعدد الإلكترونات النافذة عن طريق:

A)الجملة الحارفة. B)المدفع الإلكتروني. C)شبكة وهلنت. D)الشاشة المتالقة

السؤال الثاني:

بين آلية توليد الأشعة المهبطية؟ ومما يتالف الاشعة المهبطية؟وكيف يتحقق تجريبيا من تلك الطبيعة؟

السؤال الثالث:

مما يتالف أنبوب التفريغ الكهربائي؟ وما هو شرط توليد الأشعة المهبطية؟

السؤال الرابع:

عرف الفعل الكهرحراري وكيف يمكن زيادة عدد الإلكترونات المنتزعة من سطح المهبط؟

السؤال الخامس: أعط تفسيرا علميا لكل مما يأتي:

1-يطبق على شبكة وهلنت توتر سالب؟ -3-

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

2-تطلى شاشة راسم الاهتزاز الإلكتروني بطبقة من الغرافيت؟

3-تكون سحابة الكترونية بكثافة ثابتة حول سطح معدني عند تسخينه إلى درجة حرارة؟

4-تنزع الالكترونات الحرة من سطح المعدن بتسخينه إلى درجة حرارة مناسبة؟

السؤال السادس: حل المسائل التالية:

المسألة الأولى:

تبلغ الطاقة الحركية لأحد الكترونات الحزمة الإلكترونية لحظة وصوله الصفيحة المعدنية2x10^-19J وشدتها20μA والمطلوب:

1-حساب سرعة الإلكترونات في هذه الحزمة؟

2-حساب عدد الالكترونات التي تصل الصفيحة المعدنية في الثانية الواحدة؟

3-حساب كمية الحرارة المنتشرة خلال30sعند اصطدام هذه الحزمة بصفيحة معدنية وتحول طاقتها الحركية بالكامل إلى طاقة حرارية؟

.me=9x10^-31kg e=16x10^-19c

المسألة الثانية:

نطبق فرقاً يف الكمون قيمته180V بين اللبوسين الشاقوليين لمكثفة مشحونة البعد بينهما2cm ثم ندخل الكترونا ساكناً في نافذة من اللبوس السالب استنتج العلاقة المحددة لسرعة وتسارع هذا الالكترون عندما يخرج من نافذة مقابلة في اللبوس الموجب بأهمال ثقل الالكترون؟

me=9x10^-31kg e=16x10^-19c

##نموذج الدرس الخامس والسادس والسابع وحدة الإلكترونيات##

السؤال الأول: أختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي وانقلها إلى ورقة إجابتك:

1-علاقة كمية حركة الفوتون هي:

A)P=m.v. B)p=m.v². C)p=m.c. D) p=m.c²

2-شحنة الفوتون:

A)سالبة. B)موجبة. C)معتدلة. D)معدومة.

3-ينتزع الالكترون ويخرج بطاقة حركية عندما:

A)E>Ws. B)E<Ws. C)E=Ws. D)E=0

4-سرعة إنتشار الاشعة السينية:

A)c^2. B)c/2. C)c. D)2c

5-تصدر الأشعة السينية عن ذرات:

A)الهدروجين. B)الهيليوم. C)العناصر الثقيلة. D)الكربون.

6-الاشعة السينية ذو شحنة:

A)سالبة. B)موجبة. C)معتدلة. D)معدومة.

7-شعاع الليزر هو إشعاع ذو طاقة:

A)منخفضة. B)عالية. C)معتدلة. D)لا نهائية.

8-في عملية الإصدار التلقائي بالليزر يكون فرق الطور:

A)سالب. B)غير ثابت. C)ثابت. D)معدومة.

9-عندما يكون عدد الذرات في الحالة الأساسية أكبر من عدد الذرات في الحالة المثارة فإن شدة الحزمة بعد عبورها الوسط:

A)تزداد. B)تنعدم. C)تنقص. C)ثابتة.

السؤال الثاني:أجب عن الأسئلة التالية:

1-نظرية الكم تقوم على فرضتين أساسيتين ما هما؟ وعرف الفوتونات وما هي خواصها؟ وأستنتج العلاقة الرياضية لكمية حركة الفوتون بدلالة طول الموجة الكهرطيسية التي يواكبها وثابت بلانك؟

2-عرف طاقة الانتزاع؟وماهي علاقة استطاعة موجة كهرطيسية لهاNفوتون؟ يسقط فوتون طاقتهEعلى معدن يصادف الكترون طاقة انتزاعه Wsويقدم له كامل طاقةEأشرح ماذا يحدث للالكترون عندما:

A)E>Ws. B)E<Ws. C)E=Ws

وما الفرق بين عملية الإصدار وعملية الامتصاص للفوتون؟

3-ما هي طبيعة الأشعة السينية؟ وعدد العوامل المؤثرة على نفوذ وامتصاص الأشعة السينية؟وأستنتج أقصر طول موجة الفوتونات الأشعة السينية واذكر دلالات الرموز وبماذا يتعلق؟

4-عدد واشرح ستة من خواص الأشعة السينية؟ووازن بين الأشعة المهبطية والاشعة السينية من حيث(طبيعة كل منهما-تاثر بالحقليين الكهربائي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

والمغناطيسي)؟

5-ما هو مفهوم الليزر؟ وبين كيف يتم عملية الإصدار التلقائي والإصدار المحثوث وما ميزاتهما؟

6-عدد أجزاء الليزر؟ وما هي وظيفة الضخ في جهاز الليزر؟ وما مقصود بالحزمة الفوتونية غير المترابطة؟

السؤال الثالث:حل المسائل التالية:

المسألة الأولى:

يضيء منبع وحيد اللون طول موجته$0.3\mu m$حجيرة كهرضوئية طاقة انتزاع فيه$Es=4x10^{-19}J$والمطلوب:

1-بين بالحساب هل يتم انتزاع الالكترون من سطح المعدن؟

2-حساب تواتر العتبة؟ 3-حساب طول موجة عتبة الاصدار؟

4-حساب الطاقة الحركية العظمى لإلكترون المنتزع لحظة خروجه من مهبط الحجيرة وسرعته؟

5-كمية حركة الفوتون الوارد؟. 6-قيمة كمون الايقاف؟

$h=6.6x10^{-34}$ J.S

المسألة الثانية:

يعمل أنبوب الأشعة السينية بتوتر12340Vحيث يصدر عن المهبط الالكترون سرعته الابتدائية معدومة عملياً والمطلوب:

1-حساب الطاقة الحركية لإلكترون عند اصطدامه مقابل المهبط(الهدف)؟

2- سرعة الالكترون لحظة الصدمة بالهدف؟

3-حساب أقصر طول موجة لأشعة السينية الصادرة وتواترها؟

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

حل نموذج الامتحاني الالكترونيات

حل نموذج الدرس الأول والثاني لوحدة الالكترونيات وجسم الصلب:

السؤال الأول:

① يصدر طاقة (c) ② (D) $r_n = n r_0^2$

③ (D) L ④ (C) $E = E_s$

⑤ فعل كهروضوئي (c) ⑥ (c) $E_s = eV_s$

السؤال الثاني:

① * مبادئ بور في شرح طيوف الذرة:

له ① أن تملك طاقة الذرة قيم،

② لا يمكن للذرة إلا أن تتواجد في حالات طاقية محددة كل حالة منها تتميز بسوية طاقية محددة،

③ عندما تنتقل الالكترون من مدارة مدارة ذات سوية طاقية E_2 إلى سوية طاقية E_1 فإن الذرة تصدر فوتوناً طاقته يساوي فرق الطاقة بين السويتين:

$$\Delta E = E_2 - E_1 = hf$$

h ثابت بلانك.

* ① قوة جاذبة كهربائية F_E، ناتجة عن جذب النواة (بروتون):

$$F_E = K\frac{e^2}{r^2}$$

② قوة العطالة النابذة:

$$F_c = m_e a_c = m_e \frac{V^2}{r}$$

* حسب فرضية بور الثانية:

$$F_E = F_c$$

$$K\frac{e^2}{r^2} = \frac{m_e V^2}{r}$$

$$K\frac{e^2}{r} = m_e V^2$$

$$Ke^2 = m_e V^2 r$$

$$V^2 = \frac{Ke^2}{m_e r}$$

طاقة ميكانيكية: $E = E_p + E_K$

$$E_p = -\frac{Ke^2}{r^2}$$

$$E_K = \frac{1}{2} m_e V^2$$

$$E = -\frac{Ke^2}{r} + \frac{m_e V^2}{2}$$

تتمة السؤال الثالث:

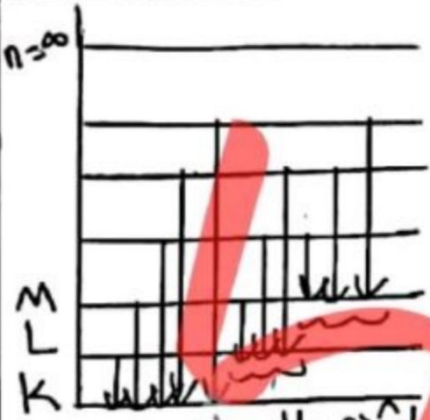
أنواع الطيوف الذرية:

له ① الطيوف مستمرة: طيف الأصدار فعلي (يحوي جميع الألوان السبعة دون انقطاع).

مثال: مصباح الكهرباء (التنغستين)، ضوء الشمس).

② الطيوف متقطعة: طيف الأصدار متقطع (عدد خطوط معينة يفصل بينها مناطق مظلمة).

مثال: غاز الهيدروجين، مصباح بخار الزئبق.



باشن بالمر ليمان

* ميزات السلاسل:

① سلسلة ليمان (أكبر السلاسل طيف طاقة): أنها أعوام ضوئية غير مرئية بسبب توازها الكبير وأطولها موجية أقصر من الأطوال موجية للضوء المرئي.

② سلسلة بالمر: أنها أعوام ضوئية يمكن مشاهدتها وتماسها في فضاء.

③ سلسلة باشن: أنها أعوام ضوئية غير مرئية بسبب توازها منخفض.

السؤال الرابع:

* فرضيات بور:

① فرضية بور الأولى: لكي تكون مركة الالكترون دائرية منتظمة يجب أن تتحقق قوة عطالة النابذة F_C = قوة جاذبة كهربائية F_E

② فرضية بور الثانية: هناك مدارات محددة ذات أنصاف أقطار مختلفة يمكن للالكترون أن يدور فيها حول النواة

$$\text{مزم مركبة} = mvr = \frac{nh}{2\pi}$$

③ فرضية بور الثالثة:

لا يصدر الالكترون طاقة طالما بقي متحركاً في داراته حول النواة.

• يمتص: عند انتقال الالكترون من مدار ذو طاقة أدنى إلى مدار ذو طاقة أعلى

• يصدر: عند انتقال الالكترون من مداره ذو طاقة أعلى إلى مدار ذو طاقة أدنى.

* تأيين الهيدروجين: لكي يتأين هيدروجين

السؤال الخامس:

(5)

① لانتزاع الالكترون من يجب تقديم طاقة أكبر من عمل قوة كهربائية (W) التي تشد الالكترون نحو الداخل:

$$W_s = F(\Delta l) = eE\,dl$$

$$W_s = E\,dl \;;\; U_s = eU_s$$

بما أن عمل الانتزاع يساوي طاقة الانتزاع

$$E_s = W_s = eU_s$$

U_s فرق الكمون بين سطح المعدن والوسط محاور

e شحنة الالكترون / E شدة حقل الكهربائي متولد عن الأيونات موجبة عند سطح المعدن

$$E_s = eU_s = W_s$$

E_s طاقة الانتزاع

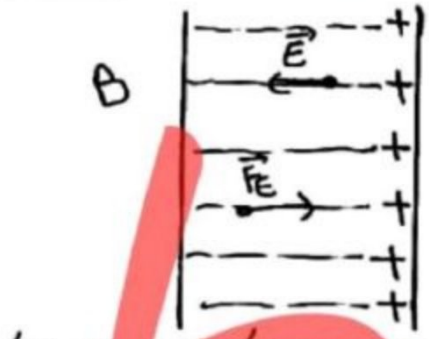
W_s عمل الانتزاع

U_s فرق الكمون الانتزاع بين سطح المعدن وسطها الخارجي.

e شحنة الالكترون

$$e = 16 \times 10^{-20}\,C$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



(2)

يخضع الالكترون لقوة كهربائية معاكسة مجال الكهربائي متولد بين اللبوسين فيكتسب الالكترون تسارعاً ثابتاً :

$$\Sigma \vec{F} = m_e \vec{a} = \vec{F}_E$$

$$eE = m_e a \Rightarrow a = \frac{eE}{m_e}$$

فالحركة مستقيمة متغيرة بانتظام :

$$V^2 - V_0^2 = 2ad$$

$$V_0 = 0$$

$$\Rightarrow V^2 = 2\left(\frac{eE}{m_e}\right)d$$

$$V^2 = \frac{2eEd}{m_e}$$

$$V = \sqrt{\frac{2eEd}{m_e}}$$

السؤال السادس :

مسألة الأول :

$E_5 = -0{,}544\ eV$

$E_2 = -3{,}4\ eV$

$r_0 = 0{,}53A^\circ = 0{,}53 \times 10^{-10}\ m$ نصف قطر بور

$h = 6{,}63 \times 10^{-34}\ J.S$

طاقة متحررة :

$n_1 = 5$

$n_2 = 2$

$\Delta E = E_5 - E_2$

$\Delta E = -0{,}544 - (-3{,}4)$

$\Delta E = -0{,}544 + 3{,}4$

$\Delta E = 2{,}856\ eV$

$eV \longrightarrow 1{,}6 \times 10^{-19}\ J$

$\Delta E = 45{,}696 \times 10^{-20}\ J$

$c = 3 \times 10^8\ m\,s^{-1}$

$\Delta E = hf = h\frac{c}{\lambda}$

$\lambda = \frac{hc}{\Delta E} = \frac{6{,}63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{45{,}696 \times 10^{-20}}$

$\lambda = \frac{19{,}89 \times 10^{-26}}{45{,}696 \times 10^{-20}}$

$\lambda = 4{,}35 \times 10^{-10} = 4{,}35A^\circ$

$r_n = n\, r_0^2$

$n = 2$ سوية ثانية :

$r_2 = (2)(0{,}53)^2 = 0{,}5618A^\circ$

$n = 5$ سوية خامسة :

$r_5 = (5)(0{,}53)^2 = 1{,}4045A^\circ$

مسألة الثانية :

$V_0 = 4 \times 10^6\ m\,s^{-1}$

$d = 3\ cm = 0{,}03m$

$V = 600V$

طول اللبوس $x = 0{,}2m$

$E = \frac{V}{d} = \frac{600}{0{,}03}$ ①

$E = \frac{6 \times 10^4}{3} = 2 \times 10^4\ V/m$

$F_E = eE$ ②

③

$F_E = 16 \times 10^{-20} \times 2 \times 10^4$

$F_E = 32 \times 10^{-16}\ N$

③

جملة مقارنة: طاردة.

الجملة مدروسة: الالكترون داخل منطقة الحقل الكهربائي منتظم.

القوة خارجية مؤثرة: إهمال قوة ثقل الالكترون، F_E قوة كهربائية

$\vec{F_E} = e\vec{E}$

$\vec{F_E}$ لها حامل $\vec{E}$ وتعاكسها بالجهة والشدة ثابتة:

$\sum \vec{F} = m\vec{a}$; $\vec{F_E} = m_e\vec{a}$

$\vec{F_E} = e\vec{E}$

باعتبار:

- مبدأ الفواصل: نقطة دخول الالكترون منطقة حقل كهربائي منتظم $[x_0 = 0 \ ، y_0]$
- مبدأ الزمن: لحظة دخول الالكترون منطقة حقل كهربائي منتظم.

بالاسقاط على محوريات $\vec{xx'}$ أفقياً و $\vec{yy'}$ شاقولياً نحو الأعلى

$\vec{ox}$ [$V_{ox} = V_0 = V_x$
$F_x = 0 \Rightarrow a_x = 0$
$V_x = const$

حركة مستقيمة منتظمة على $\vec{xx'}$

$x = V_0 t + x_0$

$x = V_0 t$ — ①

oy [$V_{oy} = V_y = 0$
$y_0 = 0$
$F_y = F_e = eE$

$m_e a_y = eE$

$a_y = \frac{eE}{m_e}$

إذاً حركة مسقط $\vec{yy'}$ حركة مستقيمة متسارعة بانتظام:

[$a = a_y$ ، $V_{oy} = 0$
$y_0 = 0$]

$a = \frac{eE}{m_e}$ — ②

$y = \frac{1}{2} a t^2$

$t = \frac{x}{V_0}$

$a = \frac{eE}{m_e}$

$y = \frac{1}{2} \frac{eE}{m_e} \left(\frac{x}{V_0}\right)^2$

$y = \frac{eE}{2 m_e V_0^2} x^2$

$y = \frac{16 \times 10^{-20} \times 2 \times 10^4}{2 \times 9 \times 10^{-31} \times (4 \times 10^6)^2} x^2$

$y = \frac{1}{9} \times 10^{39} x^2$

④

حل نموذج الدرس الثالث والرابع
وحدة الالكترونيات والموجات الهيلية:

السؤال الأول:

1) متباعدة (D) 2) متوازية (C)
3) 10mm Hg (C) 4) (C)
5) شعاعيا (B) 6) شبكة وهاتف (A)

السؤال الثاني:

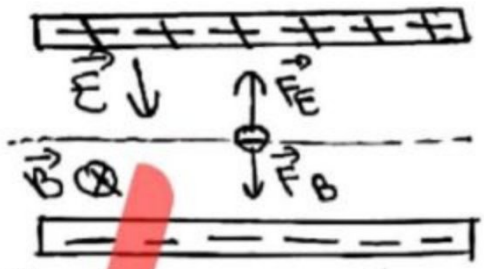
- يحتوي هوائي البث على ذرات غازية وأيونات موجبة ناتجة عن تصادم بين ذرات الغاز بفعل التوتر الكهربائي الكبير تتجه الأيونات الموجبة نحو المهبط وتصطدم به بسرعة كبيرة تؤدي إلى انتزاع بعض من الالكترونات الحرة من المهبط الذي يقوم بدفعها لتتسرع عنه بسبب شحنتها السالبة تتجه هذه الالكترونات متسرعة نحو المصعد يصطدم عدد من الالكترونات وتنتزع ذرات غازية جديدة فتسبب تأينها وتشكل أيونات موجبة تتجه نحو المهبط وينتزع الالكترونات الجديدة وهكذا.

السؤال الثالث:

وشيعة (رومكورف)

- أنبوب زجاجي متين ومثلف طوله (30 - 50) cm وقطره 4cm.
- يحتوي على غازي نيون الأرغون (Ne) والبيون (Ar).
- قطبان كهربائي: مهبط Anode

(4)



يخضع الالكترون متحرك بسرعة $\vec{V}$ إلى قوتين:

$\vec{F_E}$ قوة كهربائية (ناتجة عن تأثير حقل كهربائي)

$\vec{F_B}$ قوة مغناطيسية (ناتجة عن تأثير حقل مغناطيسي)

لكي يتابع الالكترون حركة مستقيمة منتظمة:

$$\vec{F_B} + \vec{F_E} = \vec{0}$$

$$\vec{F_B} = -\vec{F_E}$$

$$F_B = F_E$$

$$eVB\sin\theta = eE$$

$$\vec{V} \perp \vec{B} \Rightarrow \theta = 90^\circ \Rightarrow \sin\theta = 1$$

$$eVB = eE$$

$$B = \frac{E}{V} = \frac{2\times10^{4}}{4\times10^{6}}$$

$$B = \frac{10^{-2}}{2} = 5\times10^{-3}\ T$$

(5)

- مضخة الهواء وظيفتها التحكم بضغط الغاز داخل انبوب

* شرط توليد اشعة مهبطية:

① غاز كبير في انبوب يتراوح الضغط فيه بين:
(0,001 - 0,01) mmHg

② توتر كبير نسبياً بين قطبي انبوب مهبطي يولد حقل كهربائي شديداً بجوار المهبط.

السؤال الرابع:

الفعل الكهروضوئي: هو انتزاع الكترونات حرة من سطح المعدن بتسخينه الى درجة حرارة مناسبة.

يزداد عدد الالكترونات منتزعة من سطح معدن بـ:
- زيادة درجة الحرارة.
- نقصان ضغط محيط بسطح المعدن.

السؤال الخامس:

① لضبط الفرملة الالكترونية وتحكم بعدد الالكترونات النافذة من ثقبها وبالتالي تحكم بسرعة إضاءات الشاشة.

② لمنع تراكم زائد للشحنة سالبة على انبوب.

③ عند تسخين المعدن تكتسب بعض الالكترونات الحرة حراً كافياً من طاقة تزيد عن ما تتمتع لها بالانطلاق من الذرة والخروج من سطح المعدن يكتسب المعدن شحنة موجبة كذلك

تدريجياً فمايلبث يزداد قدرتها على جذب الالكترونات الحرة المنتزعة بسبب ذلك حتى يتساوى عدد الالكترونات منتزعة من سطح المعدن في كل لحظة مع عدد الالكترونات العائدة اليه فيتشكل السحابة الالكترونية.

④ لأن هذه الالكترونات اكتسبت نتيجة التسخين قدراً كافياً من الطاقة لكي تفوت طاقة اللازمة لانتزاعها.

السؤال السادس:

مسألة الأولى:

$EK_e = 2 \times 10^{-18}\ J$

$I = 20\mu A = 2 \times 10^{-5}\ A$

① $EK_e = \frac{1}{2} m_e V^2$

$V^2 = \frac{2EK}{m_e}$

$V = \sqrt{\frac{2 \times EK}{m_e}}$

$V = \sqrt{\frac{2 \times 2 \times 10^{-18}}{9 \times 10^{-31}}}$

$V = \frac{2}{3} \times 10^6\ m/s$

② $I = \frac{q}{t} = \frac{Ne}{t}$

$N = \frac{It}{e} = \frac{2 \times 10^{-5} \times 1}{16 \times 10^{-20}}$

$N = \frac{1}{8} \times 10^{15} = 125 \times 10^{12}$ الكترون

③ طاقة حركية = عدد الالكترونات × طاقة حرارية كافية
للالكترون واحد

$N' = 30N = 30 \times 125 \times 10^{12}$

$N' = 375 \times 10^{13}$ الكترون

$Q = N' E_{Ke}$

$Q = 375 \times 10^{13} \times 2 \times 10^{-19}$

$Q = 75 \times 10^{-5}$ J

المسألة الثانية:

$U_{AB} = 180$ V

$d = 2cm = 0,02m$

تطبيق نظرية طاقة حركية بين وضعيت

الأول: عند اللبوسة السالب سرعة معدومة

$V_A = 0$

الثاني: خروج من اللبوس موجب V_B

$\Delta E_K = \sum W_F(1 \to 2)$

$E_{KB} - E_{KA} = eU_{AB}$

$V_A = 0 \Rightarrow E_{KA} = 0$

$\frac{1}{2} m_e V_B^2 = eU_{AB}$

$V_B = \sqrt{\frac{2eU_{AB}}{m_e}}$

① $V_B = \sqrt{\frac{2 \times 1,6 \times 10^{-19} \times 180}{9 \times 10^{-31}}}$

$V_B = \sqrt{36 \times 16 \times 10^{-19} / 9 \times 10^{-31}}$

$V_B = \frac{6 \times 4}{3} \times 10^6$

$V_B = 8 \times 10^6 \ ms^{-1}$

حل نموذجي للدرس الخامس والسادس والسابع وحدة الالكترونيات

السؤال الأول:

①	(C) $P=mC$	②	معدومة (D)
③	A) 67 Ws	④	c (C)
⑤	C) عاملة ثقيلة	⑥	معدومة (D)
⑦	B) عالية	⑧	غير ثابت (B)
⑨	C) تنقص		

السؤال الثاني:

① * فرضية بلانك: افترض بلانك أن الضوء والمادة يمكنهما تبادل الطاقة من خلال كميات منفصلة من الطاقة تدعى (كمات طاقة) وطاقة كل كم:

$E = hf = h\frac{c}{\lambda}$

* فرضية أينشتاين: افترض أن الفوتونات أن الفرضة ضوئية مكونة من فوتونات تحمل كل منها طاقة وتحمل تبادل الطاقة مع مادة من خلال اصطدامات أو اصدار فوتونات. $E = mC^2$

* الفوتونات: هي فرضة من جسيمات عديمة الكتلة ذات توافق f.

* خواص الفوتونات :

① يوافق موجة كهرطيسية توافقها f .
② شحنته كهربائية معدومة .
③ طاقته تساوي : $E = hf$
④ يمتلك كمية حركة :

$$P = mc$$

علاقة أينشتاين: $E = mc^2$

$$m = \frac{E}{c^2} \Rightarrow P = \frac{E}{c^2} \times c$$

$$P = \frac{E}{c} = \frac{hf}{\lambda f} = \frac{h}{\lambda}$$

$$P = \frac{h}{\lambda}$$

② *طاقة الانتزاع (W_s): هي طاقة اللازمة لانتزاع الالكترون من المعدن وهي تساوي طاقة الارتباط الالكترون بالشبكة .

$$P = Nhf$$ *

* ① $E = W_s$ يتزع الالكترون ويلزمه الالكترون إلى سطحه وتكون طاقة الحركية معدومة عند سطح المعدن $f = f_s$

② $E > W_s$: ينتزع الالكترون ويلزمه طاقة حركية :

$$E_K = E - W_s$$

③ $E < W_s$: تزداد طاقة حركية للالكترون ويبقى مرتبطا بالمعدن

* إصدار / امتصاص

عملية الإصدار: انتقال الالكترون من مدار أعلى إلى مدار أسفل .

*عملية الامتصاص: انتقال الالكترون من مدار أسفل إلى مدار أعلى .

③

* 1) أمواج كهرطيسية أطوال موجاتها بين $(0,001 - 13,6)\ nm$
2) أقصر بكثير من أطوال الأمواج الصوتية .
3) ذات طاقة عالية .
4) سرعة انتشارها هي سرعة انتشار الضوء

* ① طبيعة المادة .
② كثافة المادة .
③ طاقة الأشعة السينية .

* طاقة فوتونات = طاقة حركية للالكترونات

$$E_K = E$$

$$eU = hf_{max} = h\frac{c}{\lambda_{min}}$$

$$\lambda_{min} = \frac{hc}{eU}$$

U توتر كهربائي بين طرفي الأنبوب .
h ثابت بلانك .
e شحنة الالكترون .
c سرعة الضوء .
λ_{min} أقصر طول موجة للفوتونات .

CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

④ * خواص الأشعة السينية:
1- تهدر عن ذرات العناصر الثقيلة بعد إثارتها بطريقة مناسبة.
2- ذات قدرات عالية على نفوذ بسبب قصر طول موجتها.
3- تشبه الضوء من حيث الانتشار المستقيم والانعكاس والانكسار والتداخل والاستقطاب.
4- أشعة كهرطيسية لا تمتلك شحنة كهربائية لذلك لا تتأثر بالحقلين الكهربائي والمغناطيسي.
5- تسبب تألق بعض مواد من حيث تأليف كبريتيد الزنك بلون الأخضر.
6- تؤثر في الأنسجة الحية.

*

الأشعة مهبطية	الأشعة السينية
طبيعة: الكترونات	فوتونات (أمواج كهرطيسية)
تأثر بالحقلين الكهربائي والمغناطيسي: تنحرف بفعل اللوس موجب	لا تتأثر

⑤ * الليزر: عبارة عن إشعاع كهرطيسي (موجات كهرطيسية) تتكون من فوتونات عالية الطاقة متساوية في التواتر ومتفقة في الطور والاتجاه (يرسل كميات متساوية من الفوتونات حيث التواتر وطور تتوافق مع بعضها البعض لتصبح على هيئة حزمة ضوئية تتسم بالطاقة العالية وذات تماسك شديد.

* الإصدار التلقائي:
ينتقل الإلكترون عفوياً من سوية طاقة المثارة إلى سوية طاقة أدنى يصدر فوتون.
مميزاته: ① اتجاه عشوائي.
② ذو طور غير ثابت

فوتون صادر ⇒ ذرة مثارة
ذرة غير مثارة

* الإصدار محثوث:
يؤدي مرور فوتون بجوار الذرة مثارة إلى انتقال الإلكترون من الأعلى إلى السوية الأساسية الأسفل

فوتون صادر ⇒ فوتون وارد
ذرة مثارة ذرة غير مثارة

مميزاته:
① طاقة وتواتر فوتون صادر والوارد متساويين.
② جهة فوتون الوارد وانعكس بنفس جهة.

⑥ أجزاء الليزر:
① الضخ
② الوسط مضخم.
③ حجيرة التضخيم.

⑨
⑩

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* ① تقدير طاقة إلى وسط وضغط.

② يعود عن انتقال الذرات إلى حالة طاقة الأساسية بنبعث الإصدار فحوث.

* ظاهرة فوتوكهربائية عن طريق تجربة:

أي الذرات موجودة في وسط المرروس تصدر فوتونات بشكل مستقل عن ذرات المجاورة.

السؤال الثالث:

مسألة الأولى:

$\lambda = 0,3\mu m = 3\times10^{-7} m$

$E_s = 4\times10^{-19} J$

$E = hf = \frac{hc}{\lambda}$ ①

$E = \frac{6,63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{3\times10^{-7}}$

$E = 6,63\times10^{-19} J$

نلاحظ أن $E > E_s$

يتم انتزاع الإلكترون ويصبح فعل كهروضوئي.

$E_s = hf_s$ ②

$f_s = \frac{E_s}{h}$

$= \frac{4\times10^{-19}}{6,63\times10^{-34}}$

$f_s = 0,6033\times10^{15}$

$f_s = 6033\times10^{11} HZ$

$c = \lambda_s f_s$ ③

$\lambda_s = \frac{c}{f_s} = \frac{3\times10^{8}}{6033\times10^{11}}$

$\lambda_s = 497 nm$

$\lambda_s = 4,97\times10^{-7} m$

- $E_K = E - E_s$ ④

$E_K = 6,63\times10^{-19} - 4\times10^{-19}$

$E_K = 2,63\times10^{-19} J$

$E_K = \frac{1}{2} m_e V^2$

$V = \sqrt{\frac{2E_K}{m_e}}$

- $V = \sqrt{\frac{2\times2,63\times10^{-19}}{9\times10^{-31}}}$

$V = \frac{\sqrt{526}}{3}\times10^{5} mS^{-1}$

$P = \frac{h}{\lambda}$ ⑤

$P = \frac{6,63\times10^{-34}}{3\times10^{-7}}$

$P = 2,21\times10^{-27} kgmS^{-1}$

CamScanner

⑥ من نظرية طاقة حركية نطبق بين وضعيتين :

الأول : خروجه من المهبط .

الثاني : وصوله إلى الصمد بالطريقة المعاكسة

$$\Delta E_K = \sum W_{\vec{F}(A \to C)}$$

$$0 - E_{KC} = -eU_0$$

$$U_0 = \frac{E_K}{e} = \frac{2,63 \times 10^{-19}}{1,6 \times 10^{-19}}$$

$$U_0 = 1,64375 \text{ Volt}$$

المسألة الثانية :

$$U_{AC} = 12340 \text{ V}$$

$$V_0 = 0$$

① نطبق نظرية طاقة حركية بين وضعيتين :

الأول : المهبط .

الثاني : وصوله إلى صدف (بوصول بالصمد مقابل مهبط)

$$\Delta E_K = \sum W_{\vec{F}(A \to C)}$$

$$E_{KA} - E_{KC} = eU_{AC}$$

$$E_{KA} - 0 = eU_{AC}$$

$$E_{KA} = eU_{AC}$$

$$E_{KA} = 16 \times 10^{-20} \times 12340$$

(11) $$E_{KA} = 19744 \times 10^{-19} \text{ J}$$

② $$E_K = \frac{1}{2} m_e V^2$$

$$V = \sqrt{\frac{2E_K}{m_e}}$$

$$V = \sqrt{\frac{2 \times 19744 \times 10^{-19}}{9 \times 10^{-31}}}$$

$$V = \sqrt{\frac{2 \times 64 \times 3085 \times 10^{12}}{9}}$$

$$\bullet \quad V = \frac{8}{3}\sqrt{6170} \times 10^6 \text{ m s}^{-1}$$

③ طاقة حركية للإلكترون عند سقوطه = طاقة فوتون $E = E_K$

$$h\nu_{max} = E_K = h\frac{c}{\lambda_{min}}$$

$$\lambda_{min} = \frac{hc}{E_K}$$

$$\bullet \quad \lambda_{min} = \frac{6,63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{19744 \times 10^{-19}}$$

$$\lambda_{min} \simeq 1 \text{ A}^\circ$$

💖نموذج أمتحاني وحدة الفيزياء الفلكية💖

السؤال الأول: أختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي وانقلها إلى ورقة إجابتك:

1-الثقوب السوداء هي بالضرورة:

Aذات نصف قطر هائل. B)ذات حجم هائل.

C)ذات كثافة هائلة. D)ذات كتلة هائلة.

2- النجوم ومنها الشمس:

A) كمية الهيدروجين والهيليوم ثابتة.

B)تزداد كمية الهيليوم وتنقص كمية الهيدروجين

C)تنقص كمية الهيليوم وتزداد كمية الهيدروجين.

D)تنقص كمية الهيليوم و الهيدروجين.

3-تزداد سرعة الإفلات اللازمة للتحرر من سطح جسم جاذب إذا :

A)زادت نصف قطر الجسم الجاذب.

B)زادت كثافته.

C)نقصت طاقته الحركية.

D)زادت طاقته الكامنة.

السؤال الثاني:أجب عن الأسئلة التالية:

1-أشرح تأثري دوبلر عندما يبتعد المنبع المولد للموجة(منبع الاهتزاز المراقب)؟

2-إذا علمت أن السرعة الكونية الأولى هي السرعة المدارية(مماسية للمسار الدائري حول الأرض التي جتعل قوة العطالة النابذة

للجسم تساوي قوة جذب الأرض له وأن السرعة الكونية الثانية هي السرعة التي تجعل الطاقة الحركية للجسم المبتعد عن الأرض

تساوي طاقة الجذب الكامنة فاستنتج العلاقة بين السرعة الكونية الثانية والسرعة الكونية الأولى؟

3-استنتج قانون سرعة الإفلات من جاذبية الأرض السرعة الكونية الثانية (ثم بين متى تزداد سرعة الإفلات)؟

السؤال الثالث:حل المسائل التالية:

المسألة الأولى:

يتلقى كل$1m^2$من سطح الأرض وسطيا$6.4x10^6J$ في كل ثانيةعند التعرض لأشعة الشمس باعتبار أن48% من أشعة الشمس تصل إلى سطح الأرض احسب النقص في كتلة الشمس في كل ثانية إذا علمت أن بعدها عن الأرض150مليون كيلو متر(يهمل بعد الغلاف الجوي عن الأرض)؟

المسألة الثانية:

أحسب بُعد مجرة رُصِدَ خط طيف الهيدروجين فيها فكانت نسبة انزياح طول الموجة إلى طولها الأصلي1/40؟

المسألة الثالثة:

أحسبالسرعة الكونية الثانية للأرض علماً أن نصف قطر الأرض6400km؟

* حل نموذج الفيزياء الفلكية:

السؤال الأول:

① (C)
② (B)
③ (B)

السؤال الثاني:

① تأثير دوبلر: منبع ساكن لمراقب

تشغل موجة طولها:

$$\lambda = \frac{V}{f}$$

f تواتر الاهتزاز.

V سرعة موجة / λ طول موجة

يتحرك منبع مبتعداً عن مراقب بسرعة V' تشغل موجة طولها λ':

$$\lambda' = \frac{V+V'}{f} = \frac{(V+V')}{\frac{V}{\lambda}}$$

$$\lambda' = \left(\frac{V+V'}{V}\right)\lambda$$

$$\lambda' = \left(1+\frac{V'}{V}\right)\lambda$$

عند ما يبتعد منبع الموجي عن مراقب فإن الطول موجي يزداد وبما أن الضوء ذات الطول الموجي الأكبر هو الأحمر فضوءا يبتعد منبع الضوئي عن مراقب يتراجع الطيف نحو الأحمر.

② استنتاج السرعة كونية الأولى

قوة جاذبية مركزية F_c = قوة جذب الأرض F_g

$$m a_c = m\frac{V_1^2}{r}$$

$$m a_c = \frac{m}{r}\left(G\frac{M}{r}\right)$$

$$m a_c = \frac{GmM}{r^2}$$

$$\frac{V_1^2}{r} = \frac{GM}{r^2}$$

$$V_1^2 = \frac{GM}{r}$$

$$V_1 = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

السرعة كونية الثانية:

سرعة الانفلات من جاذبية الكواكب:

$$E_K = W_{\vec{F}}$$

E_K طاقة حركية الواجب اكتسابها الجسم حتى يفرض خارج نطاق جاذبية.

$W_{\vec{F}}$ عمل قوة الجاذبية الأرضية

$$\frac{1}{2}mV_2^2 = F_g r$$

$$\frac{1}{2}mV_2^2 = G\frac{mM}{r^2}r$$

$$V_2^2 = \frac{2GM}{r}$$

$$V_2 = \sqrt{\frac{2GM}{r}}$$

①

$$E_1 = 6.4 \times 10^6 \times \frac{100}{48}$$

$$E_1 = 0.1333 \times 10^8 \text{ J}$$

ΔE طاقة كلية صادرة عن شمس خلال ثانية (الطاقة ممتدة لسطح كرة مركزها الشمس ونصف قطرها $150 \times 10^6 \text{ km}$

$$\Delta E = 4\pi r^2 E_1$$

$$= 4\pi \times (150 \times 10^6 \times 10^3)^2 \times (1333 \times 10^4)$$

$$\Delta E = 3.75 \times 10^{33} \text{ J}$$

علاقة أينشتاين:

$$\Delta E = \Delta m c^2$$

$$\Delta m = \frac{\Delta E}{c^2}$$

$$\Delta m = \frac{375 \times 10^{31}}{9 \times 10^{16}}$$

$$\Delta m = 41.666 \times 10^{15} \text{ kg}$$

(وهو مقدار نقص في كتلة الشمس في كل ثانية واحدة)

مسألة الثانية:

$$\lambda' = \left(1 + \frac{V'}{V}\right)\lambda$$

$$\lambda' = \lambda + \frac{V'\lambda}{V}$$

$$V_2 = \sqrt{2}\sqrt{\frac{GM}{r}}$$

$$\boxed{V_2 = \sqrt{2}\, V_1}$$

$$\boxed{\frac{V_2}{V_1} = \sqrt{2}}$$

(3) نفترض أنني على سطح الأرض وأريد القاء جسم للأعلى حتى يفلت من جذب الأرض وينطلق في فضاء فيجب إعطاء طاقة حركية الجسم طاقة الجذب الكامنة له.

$$E_K = E_P$$

$$\frac{1}{2} m V^2 = F_c r$$

F_c قوة جذب الكتلي بين جسمين.

$$F_c = G\frac{mM}{r^2}$$

m كتلة جسم
M كتلة الأرض
r نصف قطر الأرض

$$\frac{1}{2} m V^2 = \frac{GmM}{r^2} r$$

$$V_2^2 = \frac{2GM}{r}$$

$$V_2 = \sqrt{\frac{2GM}{r}}$$

السؤال الثالث:

مسألة أولى:

الطاقة ممتدة لكل $1 m^2$ من الأرض

$$V = \sqrt{2 \times 10 \times 6400 \times 10^3}$$

$$V = 8\sqrt{2} \times 10^3 \ m s^{-1}$$

$$\lambda' - \lambda = \Delta\lambda = \frac{\lambda V'}{V}$$

بالتعويض

$$\Delta\lambda = \frac{H_0 d}{V} = \frac{\frac{68}{3} \times 10^{-19} d}{3 \times 10^8}$$

$$\Delta\lambda = \frac{\lambda}{9 \times 10} = \frac{68 \times 10^{-19} d}{9 \times 10^8}$$

$$d = \frac{9 \times 10^8}{40 \times 68 \times 10^{-19}}$$

$$d = 0.0331 \times 10^{8+20}$$

$$d = 33 \times 10^{25} \ m$$

المسألة التالية:

$$F_E = W$$

$$G \frac{mM}{r^2} = mg$$

$$g = \frac{GM}{r^2}$$

$$gr = \frac{GM}{r}$$

علاقة السرعة

$$V = \sqrt{2gr}$$

$$V = \sqrt{\frac{2GM}{r}} = \sqrt{2gr}$$