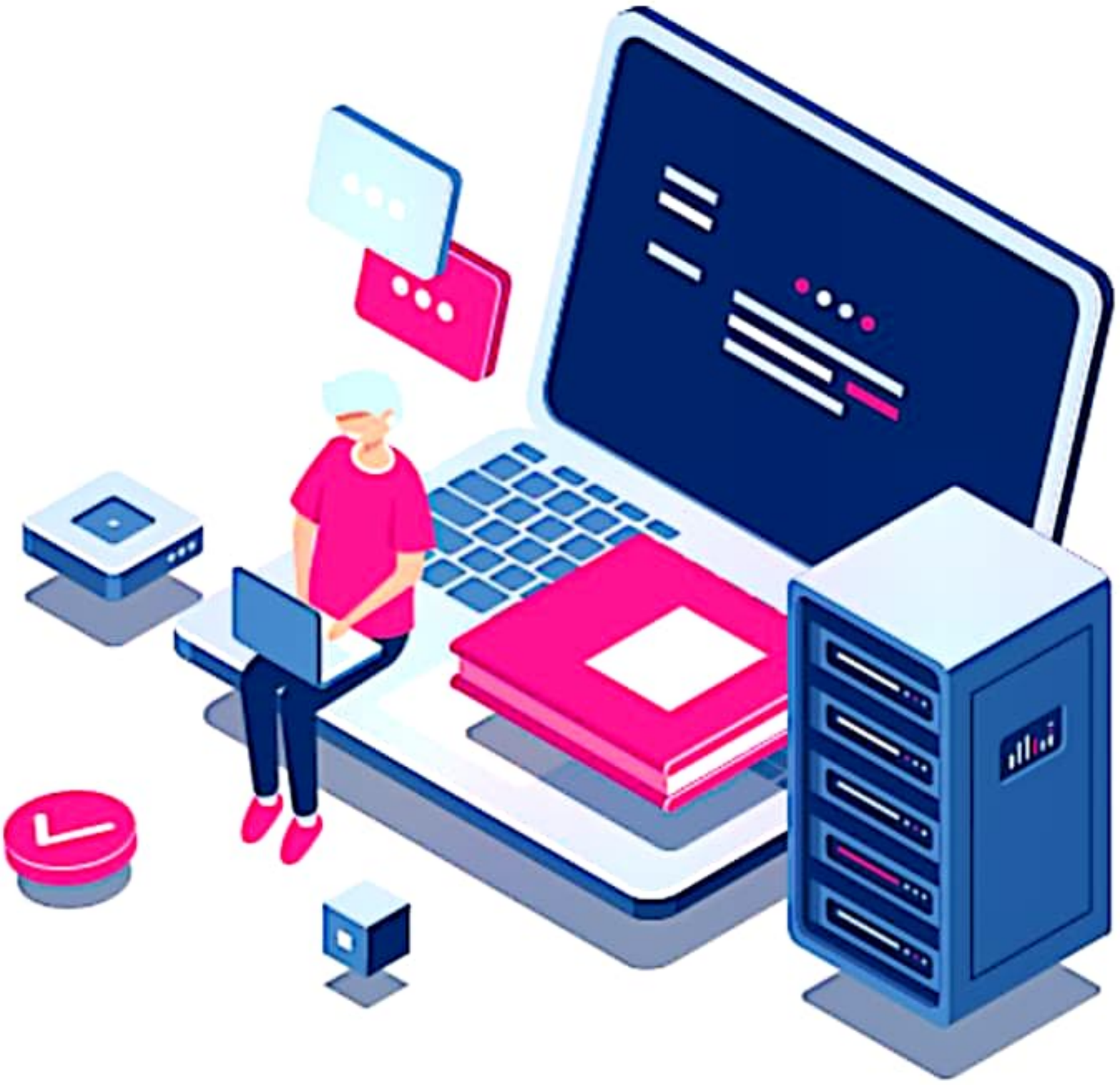
سلسلة

التجمع التعليمي



التجمع التعليمي

القناة الرئيسية: t.me/BAK111

بوت التواصل: @BAK1117_bot

حل مسائل

التجمع التعليمي
pdf

نوطة

مفاتيح النجاح والتفوق

في الفيزياء

أ. مؤيد بكر

النواس المرن

المسألة الأولى

$m = 0.1\ kg$

« شروط البدء $t=0$, $x = X_{max}$ »

$$T_0 = 2 \times 1 = 2\ s$$

$$X_{max} = \frac{20 \times 10^{-2}}{2} = 10^{-1}\ m$$

$$\bar{x} = X_{max} \cos(\omega_0 t + \bar{\varphi}) \quad (1)$$

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

شروط البدء $\left.\begin{matrix} t=0 \\ x = X_{max} \end{matrix}\right\} \Rightarrow X_{max} = X_{max} \cos\varphi$

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

$$\Rightarrow \boxed{x = 10^{-1} \cos \pi t}\ m$$

$$mg = k x_0 \quad (2)$$

$$x_0 = \frac{mg}{k} = \frac{mg}{m\omega_0^2} = \frac{g}{\omega_0^2}$$

$$\Rightarrow x_0 = \frac{10}{\pi^2} = \frac{10}{10} = 1\ m$$

$$\bar{v} = -\omega_0 X_{max} \sin(\omega_0 t + \bar{\varphi}) \quad (3)$$

ولحساب لحظة المرور الثالث

$$t = \frac{5T_0}{4} = \frac{5 \times 2}{4} = \frac{5}{2}\ s$$

$$\Rightarrow v = -\pi\, 10^{-1} \sin\left(\pi \frac{5}{2} + 0\right)$$

$$= -0.1\pi\ \ ms^{-1}$$

$$a_{max} = \omega_0^2 X_{max} \quad (4)$$

$$= \pi^2 10^{-1} = 10 \times 10^{-1}$$

$$= 1\ ms^{-2}$$

$$x = 5 \times 10^{-2}\ m \quad (5)$$

$$F = |-kx|$$

$$k = m\omega_0^2 = 0.1 \times \pi^2$$

$$= 1\ \ Nm^{-1}$$

$$\Rightarrow F = 1 \times 5 \times 10^{-2} = 5 \times 10^{-2} N$$

$$x = -4 \times 10^{-2}\ m \quad (6)$$

$$E_p = \frac{1}{2} k x^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 1 \times 16 \times 10^{-4}$$

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

$$E_k = E - E_p$$

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

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

$$= 5 \times 10^{-3}\ J$$

$$\Rightarrow E_k = 50 \times 10^{-4} - 8 \times 10^{-4}$$

$$= 42 \times 10^{-4}\ J$$

المسألة الثانية

$m = 5 \times 10^{-1}\ kg$ $\quad T_0 = 4\ s$ $\quad X_{max} = 8 \times 10^{-2}\ m$

« شروط البدء $t=0$, $x = \frac{X_{max}}{2}$, $v < 0$ »

$$\bar{x} = X_{max} \cos(\omega_0 t + \bar{\varphi}) \quad (1)$$

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

شروط البدء $\left.\begin{matrix} t=0 \\ x = \frac{X_{max}}{2} \end{matrix}\right\} \Rightarrow \frac{X_{max}}{2} = X_{max} \cos\varphi$

$$\cos\varphi = \frac{1}{2} \longrightarrow \text{إما } \varphi = \frac{\pi}{3}\ rad$$

$$\text{أو } \varphi = \frac{-\pi}{3}\ rad$$

التجمع التعليمي
pdf

$$F_{max} = m\omega_0^2 X_{max}$$

$$= 5\times10^{-1}\times\frac{\pi^2}{4}\times8\times10^{-2}$$

$$= 10^{-1}\ N$$

$$K = m\omega_0^2 = 5\times10^{-1}\frac{\pi^2}{4} \quad (4)$$

$$\Rightarrow K = \frac{5}{4} = 1.25\ Nm^{-1}$$

الجمع التعليمي
pdf

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}} \quad (5)$$

$$1 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{\frac{5}{4}}}$$

$$1 = 4\pi^2\frac{m}{\frac{5}{4}}$$

$$\frac{5}{4} = 4\pi^2 m$$

$$\Rightarrow m = \frac{5}{16\times10} = \frac{1}{32}\ kg$$

المسألة الثالثة

من الرسم $\begin{cases} X_{max} = 5\times10^{-2}\ m \\ \frac{3T_0}{4} = \frac{3}{4} \Rightarrow T_0 = 1s \\ (\text{شروط البدء } t=0, x=0, v<0) \end{cases}$

$$\bar{x} = X_{max}\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi}) \quad (1)$$

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{1} = 2\pi\ rads^{-1}$$

شروط البدء $\begin{matrix} t=0 \\ x=0 \end{matrix} \Rightarrow 0 = X_{max}\cos\varphi$

$\cos\varphi = 0 \rightarrow$ إما $\varphi = \frac{\pi}{2}\ rad$ أو $\varphi = \frac{-\pi}{2}\ rad$

$\begin{matrix} t=0 \\ v<0 \end{matrix} \Rightarrow v = -\omega_0 X_{max}\sin\varphi$

من أجل $\varphi = \frac{\pi}{3}\ rad$:

$$v = -\frac{\pi}{2}\times8\times10^{-2}\sin\frac{\pi}{3} < 0$$

مقبول

من أجل $\varphi = -\frac{\pi}{3}\ rad$:

$$v = -\frac{\pi}{2}\times8\times10^{-2}\sin(-\frac{\pi}{3}) > 0$$

مرفوض

$$\Rightarrow x = \boxed{8\times10^{-2}\cos(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{3})}\ m$$

$$\bar{v} = -\omega_0 X_{max}\sin(\omega_0 t + \bar{\varphi}) \quad (2)$$

ولحساب لحظة المرور الثاني

$$x = 0 \Rightarrow \cos(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{3}) = \cos(\frac{\pi}{2} + \pi k)$$

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

$$\frac{1}{2}t = \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + k$$

$$\frac{1}{2}t = \frac{1}{6} + k$$

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

من أجل المرور الثاني $k=1 \Rightarrow t = \frac{1}{3}+2 = \frac{7}{3}\ s$

$$\Rightarrow v = -\frac{\pi}{2}\times8\times10^{-2}\sin(\frac{\pi}{2}\times\frac{7}{3} + \frac{\pi}{3})$$

$$= -4\pi\times10^{-2}\sin\frac{3\pi}{2}$$

$$= -4\pi\times10^{-2}(-1)$$

$$= 4\pi\times10^{-2}\ ms^{-1}$$

$$F_{max} = m\,a_{max} \quad (3)$$

تكون شدة محصلة القوى عظمى عندما يكون إتساع أعظمي أي في الوضعين الطرفيين $\pm X_{max}$

نواس الفتل

المسألة الأولى

من الرسم $\theta_{max} = \frac{\pi}{2}$ rad ①

$\frac{T_0}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow T_0 = 2s$

« شروط البدء » $t = 0, \theta = \theta_{max}$

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

$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{2} = \pi$ rads^{-1}

من شروط البدء $t=0, \theta = \theta_{max}$ $\Rightarrow \theta_{max} = \theta_{max} \cos\varphi$

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

$\Rightarrow \boxed{\theta = \frac{\pi}{2} \cos \pi t}$ rad

$\bar{\omega} = -\omega_0 \theta_{max} \sin(\omega_0 t + \bar{\varphi})$ ②

من الرسم نلاحظ أن لحظة المرور الثاني

$t = \frac{3T_0}{4} = \frac{3 \times 2}{4} = \frac{3}{2}$ s

$\Rightarrow \omega = -\pi \frac{\pi}{2} \sin(\pi \frac{3}{2} + 0)$

$= -\frac{\pi^2}{2}(-1) = \frac{10}{2} = 5$ rads^{-1}

$\theta = -\frac{\pi}{4}$ rad ③

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

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

$= 2.5\pi$ rads^{-2}

$t=0, v<0 \Rightarrow v = -\omega_0 X_{max} \sin\varphi$

من أجل $\varphi = \frac{\pi}{2}$ rad :

$v = -2\pi \times 5 \times 10^{-2} \sin\frac{\pi}{2} < 0$ مقبول

من أجل $\varphi = -\frac{\pi}{2}$ rad

$v = -2\pi \times 5 \times 10^{-2} \sin(\frac{-\pi}{2}) > 0$ مرفوض

$\Rightarrow x = 5 \times 10^{-2} \cos(2\pi t + \frac{\pi}{2})$ m

$\bar{v} = -\omega_0 X_{max} \sin(\omega_0 t + \bar{\varphi})$ ②

من الرسم نلاحظ أن لحظة المرور الأول

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

$\Rightarrow v = -2\pi \times 5 \times 10^{-2} \sin(2\pi \frac{1}{2} + \frac{\pi}{2})$

$= -\pi \times 10^{-1} \sin\frac{3\pi}{2}$

$= -0.1\pi(-1) = +0.1\pi$ ms^{-1}

$x = 2.5 \times 10^{-2}$ m ③

$\bar{a} = -\omega_0^2 \bar{x}$

$= -4\pi^2 \times 2.5 \times 10^{-2}$

$= -1$ ms^{-2}

$K = 10$ Nm^{-1}, $m = \frac{K}{\omega_0^2} = \frac{10}{4\pi^2} = 0.25$ kg ④

$x = 3 \times 10^{-2}$ m, $E_p = \frac{1}{2} K x^2$ ⑤

$\Rightarrow E_p = \frac{1}{2} \times 10 \times 9 \times 10^{-4}$

$= 4.5 \times 10^{-3}$ J

$E_k = E - E_p$, $E = \frac{1}{2} K X_{max}^2$

$\Rightarrow E = \frac{1}{2} \times 10 \times 25 \times 10^{-4} = 12.5 \times 10^{-3}$ J

$\Rightarrow E_k = 12.5 \times 10^{-3} - 4.5 \times 10^{-3} = 8 \times 10^{-3}$ J

التجمع التعليمي pdf

المسألة الثانية

$2r = 40\times10^{-2} \Rightarrow r = 20\times10^{-2}\ m$

$T_0 = 1\ s$ ، $\theta_{max} = \frac{2\pi}{3}\ rad$ الثنائية

$I_{\Delta/c} = 10^{-2}\ kgm^2$

$I_{\Delta/c} = \frac{1}{2}mr^2$ (1)

التدعيم التعليمي
pdf

$10^{-2} = \frac{1}{2}m(4\times10^{-2})$

$\Rightarrow m = \frac{10^{-2}}{2\times10^{-2}} = 0.5\ kg$

$k = I_\Delta \cdot \omega_0^2$ (2)

$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{1} = 2\pi\ rads^{-1}$

$\Rightarrow k = 10^{-2} \times 4\pi^2 = 0.4\ mNrad^{-1}$

شروط البدء « $t=0, \theta=0, \omega>0$ » (3)

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

من شروط البدء $t=0 \Rightarrow \theta=0$ $\Rightarrow 0 = \theta_{max}\cos\varphi$

$\cos\varphi = 0$ ← إما $\varphi = \frac{\pi}{2}\ rad$ أو $\varphi = \frac{-\pi}{2}\ rad$

$t=0, \omega>0 \Rightarrow \omega = -\omega_0\theta_{max}\sin\varphi$

من أجل $\varphi = \frac{\pi}{2}\ rad$:

$\omega = -2\pi\times\frac{2\pi}{3}\sin\frac{\pi}{2} < 0$ مرفوض

من أجل $\varphi = \frac{-\pi}{2}\ rad$:

$\omega = -2\pi\times\frac{2\pi}{3}\sin(\frac{-\pi}{2}) > 0$ مقبول

$\Rightarrow \boxed{\theta = \frac{2\pi}{3}\cos(2\pi t - \frac{\pi}{2})\ rad}$

(4) بما أن الكتلة $I_\Delta = 0$

$m_1 = m_2 = 100\times10^{-3}\ kg$

$k = 8\times10^{-2}\ mNrad^{-1}$

$l = ?$

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

$I_\Delta = I_\Delta + 2I_\Delta$ حيث I_Δ تمثل عزم قصور الكتلة

$= 0 + 2m_1\frac{l^2}{4}$

$= \frac{1}{2}m_1l^2$

$\Rightarrow T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{\frac{1}{2}m_1l^2}{k}}$

$4 = 4\pi^2\ \frac{\frac{1}{2}\times10^{-1}l^2}{8\times10^{-2}}$

$l^2 = 16\times10^{-2}$

$l = 4\times10^{-1} = 0.4\ m$

(5) $E = ?$

إن الطاقة الكلية ثابتة في أي موضع

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

$= \frac{1}{2}\times8\times10^{-2}\times\frac{\pi^2}{4}$

$= 10^{-1}\ J$

$$\Rightarrow T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{\frac{3}{2}mr^2}{mgr}} = 2\pi\sqrt{\frac{3r}{2g}}$$

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{3r}{2\times 10}} = 2\sqrt{\frac{3}{2}r}$$

$$\Rightarrow T_0 = 2\sqrt{\frac{3}{2}\times\frac{1}{6}} = 2\times\frac{1}{2} = 1\ s$$

T_0 مركب $= T_0$ بسيط (2)

$$2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 1$$

$$4\pi^2\frac{l}{10} = 1 \Rightarrow l = \frac{1}{4} = 0.25\ m$$

$$\omega = 2\pi\ rad\,s^{-1} \quad (3)$$

$$v_c = r.\omega = \frac{1}{6}\times 2\pi = \frac{\pi}{3}\ ms^{-1}$$

ولحساب السعة الزاوية θ_{max} نطبق نظرية الطاقة الحركية بين وضعين

الأول	الثاني
السعة θ_{max}	إتزان $\theta = 0$
$\omega = 0$	$\omega = 2\pi\ rad\,s^{-1}$

$$\sum \overline{W_{\vec{F}}} = \Delta \overline{E_{k\,(1\to 2)}}$$

$$\overline{W_{\vec{\omega}}} + \overline{W_{\vec{R}}} = E_{k_2} - E_{k_1}$$

لأن نقطة تأثير $\vec{R}$ لا تتنقل فإن $\overline{W_{\vec{R}}} = 0$

لأنه انطلق من السكون فإن $E_{k_1} = 0$

$$\omega h + 0 = \frac{1}{2}I_\Delta\omega^2 - 0$$

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

$$\cos\theta - \cos\theta_{max} = \frac{\frac{1}{2}\frac{3}{2}mr^2\omega^2}{mgr}$$

$$l' = \frac{1}{4}l \quad (4)$$

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

$$\frac{k}{k'} = \frac{k'\frac{(2r)^4}{l}}{k'\frac{(2r)^4}{l'}} = \frac{l'}{l}$$

$$\frac{T_0'}{T_0} = \sqrt{\frac{l'}{l}} = \sqrt{\frac{\frac{1}{4}l}{l}} = \frac{1}{2}$$

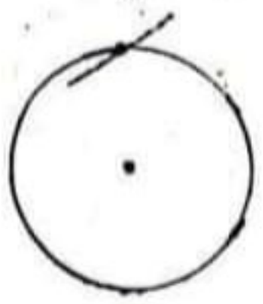
$$\Rightarrow T_0' = \frac{T_0}{2} = \frac{1}{2} = 0.5\ s$$

النواس المركب

المسألة الأولى

$r = \frac{1}{6}\ m$

المحور يمر من نقطة على محيط القرص



$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}} \quad (1)$$

I_Δ قرص على $= I_{\Delta/c} + md^2$

$$= \frac{1}{2}mr^2 + mr^2$$

$$= \frac{3}{2}mr^2$$

m جملة $= m$ قرص

$$d = \frac{\sum m_i\overline{r_i}}{\sum m_i} = \frac{mr}{m}$$

$$\Rightarrow d = r$$

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{0.3}{0.6\times10\times\frac{2}{3}}}$$

$$T_0 = 2\sqrt{\frac{3}{4}} = 2\times\frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}\ s$$

$$\theta_{max} = \frac{\pi}{3}\ rad \quad (2)$$

التجمع التعليمي

a نطبق نظرية الطاقة الحركية بين الوضعين

الأول	الثاني
$\theta_{max} = \frac{\pi}{3}$ rad	$\theta = 0$
$\omega = 0$	$\omega = ?$

$$\sum \overline{W_F} = \Delta \overline{E_k}$$

$$\overline{W_{\vec{w}}} + \overline{W_{\vec{R}}} = E_{k_2} - E_{k_1}$$

$\vec{R}$ لأن نقطة تأثير $W_{\vec{R}} = 0$

لأن الجملة تركت دون سرعة ابتدائية $E_{k_1} = 0$

$$\omega.h + 0 = \frac{1}{2} I_\Delta \omega^2 - 0$$

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

$$\omega = \sqrt{\frac{2\,mgd(\cos\theta - \cos\theta_{max})}{I_\Delta}}$$

$$= \sqrt{\frac{2\times0.6\times10\times\frac{2}{3}(1-\frac{1}{2})}{0.3}}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{\sqrt{3}}\ rad\,s^{-1}$$

b

$$v_{m_2} = l.\omega$$

$$= 1\times\frac{2\pi}{\sqrt{3}}$$

$$= \frac{2\pi}{\sqrt{3}}\ m\,s^{-1}$$

$$1 - \cos\theta_{max} = \frac{\frac{3}{4} r\omega^2}{g}$$

$$\Rightarrow \cos\theta_{max} = 1 - \frac{3r\omega^2}{4g}$$

$$= 1 - \frac{3\times\frac{1}{6}\times4\pi^2}{4\times10}$$

$$= 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

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

المسألة الثانية

الساق الكتلة $\begin{cases} m = 0 \\ I_\Delta = 0 \end{cases}$ مهملة

$m_1 = 0.4\ kg$

$l = 1\ m$

$m_2 = 0.2\ kg$

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}} \quad (1)$$

I_Δ حيث $I_\Delta = I_{\Delta_{\text{الساق}}} + I_{\Delta m_1} + I_{\Delta m_2}$

$$= 0 + m_1\frac{l^2}{4} + m_2 l^2$$

$$= 0.4\times\frac{1}{4} + 0.2\times1$$

$$= 0.1 + 0.2 = 0.3\ Kgm^2$$

$$m = m_1 + m_2 = 0.6\ kg$$

$$d = \frac{\sum m_i\overline{r_i}}{\sum m_i} = \frac{m_1\frac{l}{2} + m_2 l}{m_1 + m_2}$$

$$= \frac{0.4\times\frac{1}{2} + 0.2\times1}{0.6}$$

$$= \frac{0.2 + 0.2}{0.6} = \frac{0.4}{0.6} = \frac{2}{3}\ m$$

المسألة الثالثة

$m_{\text{ساق}} = 0$ ، $I_{\Delta\,\text{ساق}} = 0$ } بإهمال كتلة الساق

« بدء الحركة $t=0,\ \theta=\theta_{max}$ »

$$\theta_{max} = \frac{1}{4\pi}\ rad$$

$$T_0 = 2\ s$$

$$\bar{\theta} = \theta_{max}\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi}) \quad (1)$$

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

بدء الحركة $t=0$ ، $\theta=\theta_{max}$ $\Rightarrow \theta_{max} = \theta_{max}\cos\varphi$

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

$$\Rightarrow \boxed{\theta = \frac{1}{4\pi}\cos\pi t}\ rad$$

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

I_Δ للجملة $= I_{\Delta\,m'_1} + I_{\Delta\,m'_2}$

$$\Rightarrow I_{\Delta\,\text{للجملة}} = 0 + m'\frac{l^2}{16} + m'\frac{9l^2}{16}$$

$$= \frac{10m'l^2}{16} = \frac{5m'l^2}{8}$$

m للجملة $= m + m' + m' = 2m'$

$$d = \frac{\sum m_i\bar{r}_i}{\sum m_i} = \frac{-m'\frac{l}{4} + m'\frac{3l}{4}}{2m'} = \frac{\frac{l}{2}}{2}$$

$$\Rightarrow d = \frac{l}{4}$$

$$T_0^2 = 4\pi^2\ \frac{\frac{5}{8}m'l^2}{2m'g\frac{l}{4}}$$

$$\Rightarrow l = \frac{gT_0^2}{5\pi^2} = \frac{10\times 4}{5\times 10}$$

$$l = \frac{4}{5} = 0.8\ m$$

$v_c = ?$ ، $\theta_{max} = \frac{\pi}{2}\ rad$ (3)

نطبق نظرية الطاقة الحركية بين الوضعين

الأول	الثاني
$\theta_{max} = \frac{\pi}{2}\ rad$ الساق	$\theta = 0$ بداية
$\omega = 0$	$\omega = \frac{v_c}{d}$

$$\sum \overline{W_{\vec{F}}} = \Delta\overline{E_k}$$

$$\overline{W_{\vec{\omega}}} + \overline{W_{\vec{R}}} = E_{k_2} - E_{k_1}$$

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

الجملة تركت دون سرعة ابتدائية $E_{k_1} = 0$

$$\omega h + 0 = \frac{1}{2}I_\Delta\omega^2 - 0$$

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

$$2m'g\frac{l}{4}(\cos\theta - \cos\theta_{max}) = \frac{1}{2}\frac{5}{8}m'l^2\frac{v_c^2}{l^2}\cdot\frac{1}{16}$$

$$v_c = \sqrt{\frac{gl(\cos\theta - \cos\theta_{max})}{10}}$$

$$= \sqrt{\frac{10\times\frac{4}{5}\times(1-0)}{10}}$$

$$= \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}\ ms^{-1}$$

التجمع التعليمي pdf

النواس البسيط

المسألة الأولى

$m = 0.1\ kg$

$l = 1m\ ,\ \theta_m = \frac{\pi}{3}\ rad$

① نطبق نظرية الطاقة الحركية

$$\Sigma W = \Delta E_k$$

$$W_{\vec{w}} + W_{\vec{T}} = E_{k_2} - E_{k_1}$$

$$wh + 0 = \frac{1}{2}mv^2 - 0$$

$$mgl(1-\cos\theta_m) = \frac{1}{2}mv^2$$

$$v = \sqrt{2gl(1-\cos\theta_m)}$$

$$= \sqrt{2\times10\times1\left(1-\frac{1}{2}\right)} = \sqrt{10}$$

$$v = \pi\ ms^{-1}$$

② نطبق قانون نيوتن الثاني

$$\Sigma \vec{F} = m\cdot\vec{a}$$

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

بالإسقاط على المحور الناظمي الموجه نحو $\vec{T}$

$$-w + T = m\cdot a_c$$

$$T = mg + m\frac{v^2}{l}$$

$$= m\left(g + \frac{v^2}{l}\right)$$

$$= 0.1\left(10 + \frac{\pi^2}{1}\right) = 2\ N$$

المسألة الثانية

$m = 0.5\ kg\ ,\ l = 1.6\ m$

$h = 0.8\ m$

التجمع التعليمي

نطبق نظرية الطاقة الحركية

$$\Sigma W = \Delta E_k$$

$$W_{\vec{w}} + W_{\vec{T}} = E_{k_2} - E_{k_1}$$

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2$$

$$v = \sqrt{2gh}$$

$$= \sqrt{2\times10\times0.8} = \sqrt{16} = 4\ ms^{-1}$$

② $h = l(1-\cos\theta_m)$

$$\cos\theta_m = 1 - \frac{h}{l} = 1 - \frac{0.8}{1.6}$$

$$= 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta_m = \frac{\pi}{3}\ rad$$

③ $T_0' = T_0\left[1 + \frac{\theta_m^2}{16}\right]$

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{1.6}{10}}$$

$$= 2\pi\sqrt{16\times10^{-2}}$$

$$= 2\pi\times4\times10^{-1}$$

$$= 8\pi\times10^{-1}$$

$$= 25\times10^{-1} = 2.5\ s$$

$$\Rightarrow T_0' = 2.5\left[1 + \frac{\frac{\pi^2}{9}}{16}\right]$$

$$= \frac{5}{2}\left[\frac{154}{144}\right]$$

$$= 2.67\ s$$

المسألة الثانية

$V = 8\ m^3,\ Q' = 4\times10^{-2}\ m^3 s^{-1}$

① $\Delta t = \frac{V}{Q'} = \frac{8}{4\times10^{-2}} = 200\ s$

② $S = 100\times10^{-4}\ m^2$

$v = \frac{Q'}{S} = \frac{4\times10^{-2}}{10^{-2}} = 4\ m s^{-1}$

المسألة الثالثة

$S_1 = 30\ cm^2 = 30\times10^{-4}\ m^2$

$S_2 = 10\times10^{-4}\ m^2$

$Q' = 6\times10^{-3}\ m^3 s^{-1}$

① $Q' = S_1 v_1 = S_2 v_2$

$v_1 = \frac{Q'}{S_1} = \frac{6\times10^{-3}}{3\times10^{-3}} = 2\ ms^{-1}$

$v_2 = \frac{Q'}{S_2} = \frac{6\times10^{-3}}{10^{-3}} = 6\ ms^{-1}$

② $P_2 = 1\times10^{+5}\ Pa,\ h = 10\ m$

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

$P_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho(v_2^2 - v_1^2) + \rho g h$

$= 100000 + \frac{1}{2}\times1000\times32 + 1000\times10\times10$

$= 216000\ Pa$

③ $W = (P_1 - P_2)\Delta V - mgh$

$m = \rho\cdot V = 1000\times100\times10^{-3}$

$= 100\ kg$

$\Rightarrow W = 116000\times10^{-1} - 100\times10\times10$

$= 1600\ J$

④ نطبق مانوه لنيوتن للبناء

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

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

بالإسقاط على المحور الناظمي الموجه نحو $\vec{T}$

$\Rightarrow -w + T = m\cdot a_c$

$T = m\left(g + \frac{v^2}{\ell}\right)$

$= 0.5\left(10 + \frac{16}{1.6}\right)$

$= 10\ N$

نهاية التمرين

أ. مؤيد بلبر

ميكانيك السوائل المتحركة

المسألة الأولى

$V = 600\times10^{-3}\ m^3$

$m = 450\ kg$

$S = 5\times10^{-4}\ m^2$

$\Delta t = 300\ s$

1 معدل التدفق الحجمي $Q = \frac{V}{\Delta t} = \frac{600\times10^{-3}}{300} = 2\times10^{-3}\ m^3 s^{-1}$

معدل التدفق الكتلي $Q = \frac{m}{\Delta t} = \frac{450}{300} = 1.5\ kg\ s^{-1}$

2 $v = \frac{Q'}{S} = \frac{2\times10^{-3}}{5\times10^{-4}} = 4\ ms^{-1}$

3 $S' = \frac{1}{4}S$

$Sv = S'v' \Rightarrow Sv = \frac{1}{4}Sv'$

$v' = 4v = 4\times4 = 16\ ms^{-1}$

النسبية الخاصة

المسألة الأولى

$$\frac{b_0}{b} = \gamma \Rightarrow \frac{2a}{a} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

$$4 = \frac{1}{1-\frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow 1 = 4 - 4\frac{v^2}{c^2}$$

$$4\frac{v^2}{c^2} = 3 \Rightarrow v^2 = \frac{3}{4}c^2$$

$$\Rightarrow v = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 3 \times 10^{+8}$$

$$= \frac{3\sqrt{3}}{2} \times 10^{+8} \ m\,s^{-1}$$

المسألة الثانية

$m_0 = 1.67 \times 10^{-27}$ kg . $E = 3E_0$

① $E_0 = m_0 c^2$

$= 1.67 \times 10^{-27} \times 9 \times 10^{+16}$

$= 15.03 \times 10^{-11}$ J

② $\gamma = \frac{m}{m_0} = \frac{mc^2}{m_0c^2} = \frac{E}{E_0} = \frac{3E_0}{E_0}$

$\Rightarrow \gamma = 3 = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$

$9 = \frac{1}{1-\frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow 9 - 9\frac{v^2}{c^2} = 1$

$9\frac{v^2}{c^2} = 8 \Rightarrow v^2 = \frac{8c^2}{9}$

$v = \frac{2\sqrt{2}\,c}{3} = \frac{2\sqrt{2}}{3} \times 3 \times 10^{+8}$

$= 2\sqrt{2} \times 10^{+8} \ m\,s^{-1}$

③ $E_k = E - E_0$

$= 3E_0 - E_0 = 2E_0$

$= 30.06 \times 10^{-11}$ J

④ $p = m \cdot v = \gamma m_0 \cdot v$

$= 3 \times 1.67 \times 10^{-27} \times 2\sqrt{2} \times 10^{+8}$

$= 10.02\sqrt{2} \times 10^{-19}$ Kgms^{-1}

التجمع التعليمي
pdf

المسألة الثالثة

$E_k = 27 \times 10^{-16}$ J

$m_e = 9 \times 10^{-31}$ kg , $C = 3 \times 10^{+8}$ m.s^{-1}

نوضح أولا Δm :

$E = E_k + E_0$

$mc^2 = E_k + m_0c^2$

$mc^2 - m_0c^2 = E_k$

$(m - m_0)c^2 = E_k$

$\Delta m = \frac{E_k}{c^2} = \frac{27 \times 10^{-16}}{9 \times 10^{+16}}$

$\Rightarrow \Delta m = 3 \times 10^{-32}$ kg

3×10^{-32} kg تزداد بمقدار 9×10^{-31} kg كل

Δ kg ~ ~ 100 kg كل

$\Rightarrow \Delta = \frac{3 \times 10^{-32} \times 100}{9 \times 10^{-31}} = \frac{10}{3} = 3.33$ kg

3.33 % النسبة المئوية

② $E_0 = m_0 c^2$

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

$= 81 \times 10^{-15}$ J

المغناطيسية

المسألة الأولى

① $B_1 = B_2 \quad ; \quad I_1 = \frac{1}{3} I_2$

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

$$\frac{\frac{1}{3}I_2}{d_1} = \frac{I_2}{4-d_1}$$

$$\Rightarrow d_1 = \frac{1}{3} - \frac{1}{3}d_1$$

$$d_1 + \frac{1}{3}d_1 = \frac{1}{3}$$

$$\frac{4}{3}d_1 = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow d_1 = \frac{1}{4} = 0.25\ m$$

② $B_1 = 2\times10^{-6}\ T$

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

$$2\times10^{-6} = 2\times10^{-7}\frac{I_1}{\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow I_1 = \frac{10}{2} = 5\ A$$

$$I_2 = 3I_1 = 3\times5 = 15\ A$$

③ $\tan\theta = \frac{B}{B_H}$

$$B = B_2 - B_1$$

$$= 2\times10^{-7}\frac{I_2}{d_2} - 2\times10^{-6}$$

$$= 2\times10^{-7}\frac{15}{\frac{1}{2}} - 2\times10^{-6}$$

$$= 6\times10^{-6} - 2\times10^{-6}$$

$$B = 4\times10^{-6}\ T$$

$$\tan\theta = \frac{4\times10^{-6}}{2\times10^{-5}} = 0.2 < 0.4$$

$$\Rightarrow \tan\theta \simeq \theta \Rightarrow \theta \simeq 0.2\ rad$$

④ لا يمكن أن تنعدم شدة محصلة الحقلين في نقطة واقعة خارج الملفين وذلك لأن كل من $\vec{B_1}$ و $\vec{B_2}$ تكون على حامل واحد وجهة واحدة

اقترح طريقة:

صل الملفين بعكس معاكس (عكس الأقطاب الكهربائية لواحدي الملفين)

⑤ $I_1' = \frac{1}{4} I_1 \ , \ d_1' = 2d_1$

$$\frac{B_1'}{B_1} = \frac{2\times10^{-7}\frac{I_1'}{d_1'}}{2\times10^{-7}\frac{I_1}{d_1}} = \frac{\frac{1}{4}I_1}{\frac{2d_1}{I_1}}$$

$$\frac{B_1'}{B_1} = \frac{1}{8} \Rightarrow B_1' = \frac{B_1}{8}$$

$$\Rightarrow B_1' = \frac{2\times10^{-6}}{8} = \frac{1}{4}\times10^{-6}\ T$$

المسألة الثانية

$$2r = 5\times10^{-2} \Rightarrow r = \frac{5}{2}\times10^{-2}\ m$$

$N = 100$ lap , $I = 0.5\ A$

① $\Phi = NBS\cos\alpha$

$$B = 2\pi\times10^{-7}\frac{NI}{r}$$

$$= 2\pi\times10^{-7}\frac{100\times5\times10^{-1}}{\frac{5}{2}\times10^{-2}}$$

$$= 4\pi\times10^{-4}\ T$$

$$S = \pi r^2 = \pi\ \frac{25}{4}\times10^{-4}\ m^2$$

$$\Rightarrow \Phi = 100\times4\pi\times10^{-4}\times\pi\frac{25}{4}\times10^{-4}$$

$$= 25\times10^{-5}\ weber$$

التجمع التعليمي
pdf

② $2r' = 2\times10^{-3}$ m

$n = \frac{N}{N_1}$

$N_1 = \frac{\ell}{2r'} = \frac{4\times10^{-1}}{2\times10^{-3}} = 200$ lap

$\Rightarrow n = \frac{400}{200} = 2$ طبقة

③ $S = 2\times10^{-4}$ m²

$\alpha = 60°$

~~N=1 ⇐ ملفات~~

$\Phi = NBS\cos\alpha$

$= 1\times2\times10^{-5}\times2\times10^{-4}\times\frac{1}{2}$

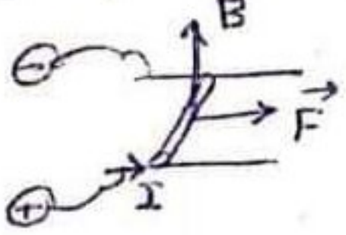
$= 2\times10^{-9}$ weber

الكهرطيسية

المسألة الأولى

$L = 8\times10^{-2}$ m , $B = 10^{-2}$ T

$I = 20$ A



① $F = ILB\sin\theta$

$= 20\times8\times10^{-2}\times10^{-2}$

$= 16\times10^{-3}$ N

② $v = 0.2\ ms^{-1}$ $\Delta t = 2s$

$W = F\Delta x = Fv\Delta t$

$= 16\times10^{-3}\times0.2\times2$

$= 64\times10^{-4}$ J

$P = F.v = 16\times10^{-3}\times0.2$

$= 32\times10^{-4}$ watt

المسألة الثانية

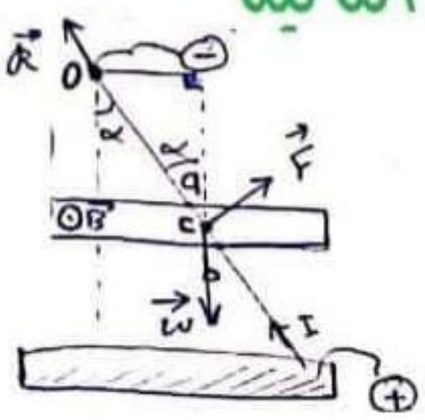
$l = 1.5$ m

$m = 10^{-1}$ kg

$I = 20$ A

$L = ab = 10^{-1}$ m

$\alpha = 10^{-1}$ rad



② $I_2 = 0 \Rightarrow B_2 = 0 \Rightarrow \Phi_2 = 0$

$\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = -25\times10^{-5}$ weber

③ $B = 0.5$ T , $\theta' = \frac{\pi}{3}$ rad

$\vec{B} \perp$ مستوى الملف $\Rightarrow \begin{cases}\alpha_1 = 0\\ \alpha_2 = \theta' = \frac{\pi}{3}\text{ rad}\end{cases}$

$\Delta\Phi = NBS\ \Delta\cos\alpha$

$= NBS(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)$

$= 100\times5\times10^{-1}\times\pi\times\frac{25}{4}\times10^{-4}(\frac{1}{2}-1)$

$= -\frac{125\pi}{8}\times10^{-3}$

$= -\frac{125\pi^2}{8\pi}\times10^{-3}$

$= -\frac{1250}{25}\times10^{-3} = -5\times10^{-2}$ weber

④ $N = \frac{\ell'}{2\pi r}$

$\ell' = 2\pi rN$

$= 2\pi\times\frac{5}{2}\times10^{-2}\times100$

$= 5\pi$ m

المسألة الثالثة

$\ell = 40\times10^{-2}$ m , $N = 400$ lap

$I = 16\times10^{-3}$ A

① $B = 4\pi\times10^{-7}\frac{NI}{\ell}$

$= 4\pi\times10^{-7}\frac{400\times16\times10^{-3}}{4\times10^{-1}}$

$= 64\pi\times10^{-7}$

$= 200\times10^{-7} = 2\times10^{-5}$ T

نظرية شرط التوازن للدوران

$$\sum \Gamma = 0$$

$$\Gamma_{\vec{w}} + \Gamma_{\vec{R}} + \Gamma_{\vec{F}} = 0$$

$$-mg[OC]\sin\alpha + 0 + [OC]\cdot F = 0$$

$$[OC]\,ILB\sin\theta = mg[OC]\sin\alpha$$

$$B = \frac{mg[OC]\sin\alpha}{[OC]\,IL} = \frac{mg\sin\alpha}{IL}$$

$$= \frac{10^{-1}\times 10\times 10^{-1}}{20\times 10^{-1}} = 5\times 10^{-2}\ T$$

المسألة الثالثة

$r = 10\times10^{-2}\ m$, $I = 5\ A$

$B = 2\times10^{-2}\ T$

① $F = IrB$

$= 5\times10^{-1}\times2\times10^{-2}$

$= 10^{-2}\ N$

② $\overline{\Gamma}_{\vec{F}} = \frac{r}{2}\cdot F$

$= \frac{10\times10^{-2}}{2}\times10^{-2} = 5\times10^{-4}\ m\cdot N$

③ $f = \frac{5}{\pi}\ Hz \Rightarrow \omega = 2\pi\frac{5}{\pi} = 10\ rad\,s^{-1}$

$\Rightarrow P = \Gamma\cdot\omega = 5\times10^{-4}\times10$

$= 5\times10^{-3}\ watt$

④ $W = P\cdot\Delta t = 5\times10^{-3}\times4$

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

المسألة الرابعة

$L = 4\times10^{-2}\ m$, $N = 100\ tap$

[A] لما عديم الفتل $B = 6\times10^{-2}\ T$

$B \perp$ مستوى اللولب $\Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{2}\ rad$

$I = 0.1\ A$; $S = L^2 = 16\times10^{-4}$

① $W = \Delta\Phi = NBS\cos\alpha_2 - NBS\cos\alpha_1$

$\alpha_1 = \frac{\pi}{2} \longrightarrow \alpha_2 = 0$ التوازن المستقر

$W = I\,\Delta\Phi$

$= INBS(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)$

$= 96\times10^{-5}\ J$

[B] عند التوازن $\theta' = 12\times10^{-3}\ rad$

$I = 1\times10^{-3}\ A$

① $\Phi = NBS\cos\alpha$

$\alpha + \theta' = 90 \Rightarrow \cos\alpha = \sin\theta'$

$\Rightarrow \Phi = NBS\sin\theta'$

$\sin\theta' \simeq \theta'$ من أجل

$\theta' < 0.24$ rad

$\Rightarrow \Phi = NBS\theta'$

$= 100\times6\times10^{-2}\times16\times10^{-4}\times12\times10^{-3}$

$= 1152\times10^{-7}$ weber

② $\sum \overline{\Gamma} = 0$

$\Gamma_{\text{مرن}} + \Gamma_{\text{ثقل}} = 0$

$NISB\sin\alpha - k\theta' = 0$

$\alpha + \theta' = 90 \Rightarrow \sin\alpha = \cos\theta'$

$\cos\theta' \simeq 1$

$\Rightarrow NISB = k\theta'$

$k = \frac{NISB}{\theta'} = \frac{100\times10^{-3}\times16\times10^{-4}\times6\times10^{-2}}{12\times10^{-3}}$

$= 8\times10^{-4}\ m\,N\,rad^{-1}$

التجمع التعليمي
pdf

$$r = 9 \times 10^{-3} = 0.009\ m$$

③ $$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi\, 9\times10^{-3}}{8\times10^{+6}}$$

$$= \frac{9\pi}{4} \times 10^{-9}\ s$$

$$G = \frac{\theta'}{I} = \frac{12\times10^{-3}}{10^{-3}} = 12\ rad A^{-1}$$

③ $$\frac{G'}{G} = \frac{\frac{NSB}{k'}}{\frac{NSB}{k}} = \frac{k}{k'}$$

$$\frac{10G}{G} = \frac{k}{k'}$$

$$k' = \frac{k}{10} = 8\times10^{-5}\ mN\,rad^{-1}$$

التحريض الكهرطيسي

مجتمع الفيزيائي
pdf

المسألة الأولى

$$l = 20\times10^{-2}\ m \quad , \quad l' = 40\ m$$

① $$L = 4\pi\times10^{-7}\ \frac{N^2 S}{l}$$

$$= 4\pi\times10^{-7}\ \frac{\frac{l'^2}{4\pi^2 r^2}\pi r^2}{l}$$

$$= 10^{-7}\ \frac{l'^2}{l}$$

$$= 10^{-7}\ \frac{1600}{20\times10^{-2}}$$

$$= 8\times10^{-4}\ H$$

② $$r = 4\times10^{-2}\ m$$

$$N = \frac{l'}{2\pi r} = \frac{40}{2\pi\, 4\times10^{-2}}$$

$$\approx \frac{40}{25\times10^{-2}} = \frac{4000}{25} = 160\ tr$$

③ $$I : 0 \longrightarrow 10\ A$$

$$\Delta t = 0.5\ s$$

$$\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

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

$$\Delta B = B_2 - B_1 = 4\pi\times10^{-7}\ \frac{NI}{l} - 0$$

المسألة الخامسة

$$v = 8\times10^{+3}\times10^{+5} = 8\times10^{+8}\ ms^{-1}$$

$$B = 5\times10^{-3}\ T$$

① $$W_e = m_e g = 9\times10^{-30}\ N$$

$$F = evB = 1.6\times10^{-19}\times 8\times10^{+8}\times 5\times10^{-3}$$

$$= 64\times10^{-16}\ N$$

$$W_e \ll F$$

لذلك نهمل قوة ثقل الإلكترون أمام قوة لورنتز

② نطبق العلاقة الشعاعية الأساسية للتحريك

$$\sum \vec{F} = m_e \cdot \vec{a}$$

$$e\vec{v} \wedge \vec{B} = m_e \vec{a}$$

$$\vec{a} = \frac{e}{m_e}\ \vec{v} \wedge \vec{B}$$

$\vec{a} \perp \vec{v}$ حالة رمي شاقولي فوق

والحركة دائرية منتظمة.

$$F = F_c \Rightarrow evB = m_e a_c$$

$$evB = m_e \frac{v^2}{r}$$

$$r = \frac{m_e v}{eB} = \frac{9\times10^{-31}\times8\times10^{+6}}{1.6\times10^{-19}\times5\times10^{-3}}$$

$\Rightarrow W = 4\times10^{-3}\ J$

④ $\alpha_1 = 0 \longrightarrow \alpha_2 = \frac{\pi}{2}\ rad$, $\Delta t = 0.5\ s$

اهب لبنا يتعرض لمجال مغناطيسي ← عدد جهة التيار المتحرض

$i = \frac{\varepsilon}{R}\ ;\ \varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$

$\Delta\Phi = NBS(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)$

$= 100\times5\times10^{-2}\times16\times10^{-4}(0-1)$

$= -8\times10^{-3}\ weber$

$\Rightarrow \varepsilon = \frac{8\times10^{-3}}{\frac{1}{2}} = 16\times10^{-3}\ V$

$\Rightarrow i = \frac{16\times10^{-3}}{4} = 4\times10^{-3}\ A$

بما أن التدفق المغناطيسي متناقص
فإن B محرض و B متحرض
على حامل واحد وبجهة واحدة

[B] $f = \frac{10}{\pi}\ Hz,\ \omega = 2\pi f = 20\ rad\,s^{-1}$

① $\varepsilon = \varepsilon_{max}\sin\omega t$

$\varepsilon_{max} = NBS\omega = 100\times5\times10^{-2}\times16\times10^{-4}\times20$

$= 16\times10^{-2}\ V$

$\Rightarrow \varepsilon = 16\times10^{-2}\sin 20t$

② $\varepsilon = 0 \Rightarrow \sin 20t = 0$

$\Rightarrow 20t = \pi k \Rightarrow t = \frac{\pi k}{20}$

من أجل اللحظة t_1 الموافقة لـ $k=0 \Rightarrow t_1 = 0$

اللحظة الثانية $k=1 \Rightarrow t_2 = \frac{\pi}{20}\ s$

③ $i = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{16\times10^{-2}}{4}\sin 20t$

$i = 4\times10^{-2}\sin 20t$

$\Delta B = 4\pi\times10^{-7}\frac{160\times10}{20\times10^{-2}}$

$= 32\pi\times10^{-4}\ T$

$= 10^{-2}\ T$

$\Delta\Phi = 160\times10^{-2}\times\pi\times16\times10^{-4}\times1$

$= 8\times10^{-3}\ weber$

$\varepsilon = -\frac{8\times10^{-3}}{0.5} = -16\times10^{-3}\ V$

التدفق المغناطيسي متزايد $\Delta\Phi > 0$
وسببه B محرض و B متحرض على حامل
واحد وبجهتين متعاكستين .

④ $E_L = \frac{1}{2}LI^2$

$= \frac{1}{2}\times8\times10^{-4}\times100$

$= 4\times10^{-2}\ J$

المسألة الثانية

$R = 20\ \Omega$

$s = 16\times10^{-4}\ m$, $N = 100\ lap$

[A] سلك عديم الفتل $B \parallel$ محور $(O,\vec{k})$ $\Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{2}\ rad$

$B = 5\times10^{-2}\ T$, $I = 0.5\ A$

① $F = NILB\sin\theta$

$= 100\times5\times10^{-1}\times4\times10^{-2}\times5\times10^{-2}\times1$

$= 10^{-1}\ N$

② Γ_Δ كزوجية $= NIsB\sin\alpha$

$= 100\times5\times10^{-1}\times16\times10^{-4}\times5\times10^{-2}\times1$

$= 4\times10^{-3}\ mN$

③ $W = I\Delta\Phi$; $\alpha_1 = \frac{\pi}{2}$

التجمع التعليمي
pdf

المسألة الثالثة

$\ell = 80\times10^{-2}\,m$, $S = \frac{1}{50}\,m^2$

$L = \frac{1}{10\pi}\,H$

$L = 4\pi\times10^{-7}\,\frac{N^2 S}{\ell}$ (1)

$\frac{1}{10\pi} = 4\pi\times10^{-7}\,\frac{N^2\times\frac{1}{50}}{80\times10^{-2}}$

$\frac{1}{10\pi} = 4\pi\times10^{-7}\,\frac{N^2}{4000\times10^{-2}}$

$N^2 = \frac{1}{\pi^2\times10^{-7}} = \frac{1}{10^{-6}} = 10^{+6}$

$\Rightarrow N = \sqrt{10^{+6}} = 1000$ لفة

$\bar{\varepsilon} = -L\,\frac{d\bar{i}}{dt}$ (2)

$i = 2\pi t + 3$

$\Rightarrow \frac{di}{dt} = 2\pi\ A$

$\Rightarrow \bar{\varepsilon} = -\frac{1}{10\pi}\times 2\pi = -\frac{1}{5}$

$= -0.2\,V$

المسألة الرابعة

(1) $R = ?$, $i = \sqrt{2}\,A$

تتحرك الساق التي طولها ℓ بحيث $\Delta x = v\,\Delta t$ مستقل عن Δt أي

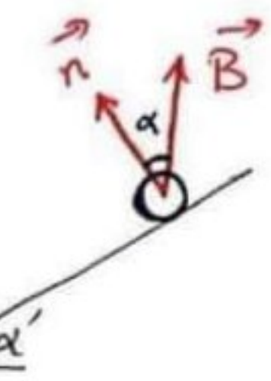
$\Delta S = \ell\,\Delta x = \ell v\,\Delta t$ مقطع سطحي

فتغير التدفق المغناطيسي

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

$\alpha = \alpha' = 45^\circ$

$\Delta\Phi = B\,\ell v\,\Delta t\,\cos\alpha$



مستولد كهربائي محرك كهربائية متحرضة :

$\mathcal{E} = \left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| = \frac{BL v\,\Delta t\,\cos\alpha}{\Delta t}$

$\Rightarrow \mathcal{E} = BL v\cos\alpha$

مستولد كهربائي متحرضة :

$i = \frac{\mathcal{E}}{R} \Rightarrow R = \frac{\mathcal{E}}{i}$

$\Rightarrow \boxed{R = \frac{BL v\cos\alpha}{i}}$

$R = \frac{8\times10^{-1}\times4\times10^{-2}\times2\times\frac{\sqrt{2}}{2}}{\sqrt{2}}$

$R = 32\times10^{-2}\,\Omega$

(2) علم مقارنة ظاهرة

المعلم المدروسة : الأرض

القوى الخارجية المؤثرة :

ثقل الساق $\vec{w}$ رد فعل $\vec{R}$

القوة الكهرطيسية $\vec{F}$

نطبق شرط التوازن الأساسي :

$\sum \vec{F} = \vec{0}$

$\vec{w} + \vec{R} + \vec{F} = \vec{0}$

بإسقاط العلاقة على المحور $\overrightarrow{x'x}$:

$w\sin\alpha' + 0 - F\cos\alpha' = 0$

$w\sin\alpha' = F\cos\alpha'$

$mg\sin\alpha' = iLB\sin\theta\cos\alpha'$; $\begin{cases}\theta = \frac{\pi}{2}\,rad\\ \sin\theta = 1\end{cases}$

$m = \frac{iLB}{g}\,\frac{\cos\alpha'}{\sin\alpha'}$

$\boxed{m = \frac{iLB}{g}\cot\alpha'}$

$\Rightarrow m = \frac{\sqrt{2}\times40\times10^{-2}\times8\times10^{-1}}{10}\times 1$

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

$q_{max} = C \cdot U_{max}$: $t = 0$ عند اللحظة

$= 1 \times 10^{-6} \times 100$

$= 100 \times 10^{-6}$

$= 1 \times 10^{-4}$ C

$E_c = \frac{1}{2} C U_{max}^2$

$= \frac{1}{2} \times 1 \times 10^{-6} \times 10^{+4}$

$= 0.5 \times 10^{-2}$

$E_c = 5 \times 10^{-3}$ J

$f_0 = \frac{1}{T_0}$? ②

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

$= 2\pi \sqrt{10^{-3} \times 10^{-6}}$

$= 2\pi \sqrt{10^{-9}}$

$= 2 \pi \sqrt{10} \sqrt{10^{-9}}$

$= 2 \sqrt{10 \times 10^{-9}} = 2 \sqrt{10^{-8}}$

$\Rightarrow T_0 = 2 \times 10^{-4}$ s

$\Rightarrow f_0 = \frac{1}{2 \times 10^{-4}} = \frac{10^{+4}}{2} = 5000$ Hz

$I = \omega_0 q_{max} \cos(\omega_0 t + \frac{\pi}{2})$ ③

$I_{max} = \omega_0 q_{max}$

$= 2\pi f_0 q_{max}$

$= 2\pi \times 5000 \times 10^{-4}$

$= 10^{+4} \pi \, 10^{-4}$

$\Rightarrow I_{max} = \pi$ A

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

$i = \pi \cos(10^{+4} \pi t + \frac{\pi}{2})$ A

الدارة المهتزة

المسألة الأولى

$v = 3 \times 10^{+8}$ m.s^{-1}

$2r = 2 \times 10^{-2} \Rightarrow r = 1 \times 10^{-2}$ m

$2r' = 2 \times 10^{-3}$ m, $N = 50$ lap

$q = 5 \times 10^{-9}$ C, $U = 50$ V

$\lambda = \frac{v}{f_0}$; $f_0 = \frac{1}{T_0}$; $T_0 = 2\pi \sqrt{L C}$

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

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

$\ell = 2r'N = 2 \times 10^{-3} \times 50$

$= 10^{-1}$ m

$\Rightarrow L = 4\pi \times 10^{-7} \frac{2500 \times \pi \times 10^{-4}}{10^{-1}}$

$= 10^{-5}$ H

$C = \frac{q}{U} = \frac{5 \times 10^{-9}}{5 \times 10^{+1}} = 10^{-10}$ F

$\Rightarrow T_0 = 2\pi \sqrt{10^{-5} \times 10^{-10}}$

$= 2\sqrt{\pi^2 \times 10^{-15}} = 2 \times 10^{-7}$ s

$\Rightarrow f_0 = 5 \times 10^{+6}$ Hz $\Rightarrow \lambda = \frac{300}{5} = 60$ m

المسألة الثانية

$C = 1 \mu F = 1 \times 10^{-6}$ F

$U_{max} = 100$ V , $L = 10^{-3}$ H

$q = ?$, $E_c = ?$ ①

التيار المتناوب الجيبي

المسألة الأولى

$u = \overbrace{180\sqrt{2}}^{U_{max}} \cos \overbrace{100\pi}^{\omega} t$

① $U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}} = 180\ v$

$f = \frac{\omega}{2\pi} = 50\ Hz$

② مصباح كهربائي يحمل (مقاومة صرفة)
ذي (مقاومة صرفة)

$I_{eff_R} = 9\ A$

$R = \frac{U_{eff}}{I_{eff}} = \frac{180}{9} = 20\ \Omega$

$i_R = I_{max} \cos(\omega t + \varphi_R)$

$= 9\sqrt{2} \cos 100\pi t \quad A$

③ نصل طرفي المصباح ⇔ (لوصل) المقدع

$\cos\varphi = \frac{1}{2} \cdot I_{eff_L} = 15A$

$Z = \frac{U_{eff}}{I_{eff_L}} = \frac{180}{15} = 12\ \Omega$

$P_{avg_L} = I_{eff_L} U_{eff_L} \cos\varphi_L$

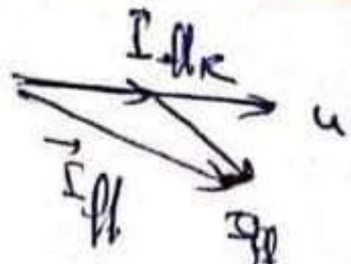
$= 15 \times 180 \times \frac{1}{2}$

$= 1350$ watt

$i_L = I_{max_L} \cos(\omega t + \varphi_L)$

$= 15\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})\ A$

④ $\vec{I} = \vec{I}_R + \vec{I}_L$



$I_{eff}^2 = I_{eff_R}^2 + I_{eff_L}^2 + 2 I_{eff_R} I_{eff_L} \cos(\varphi_L - \varphi_R)$

$= 81 + 225 + 2 \times 9 \times 15 \times \frac{1}{2}$

$= 441 \Rightarrow I_{eff} = 21\ A$

⑤ $P_{avg} = P_{avg_R} + P_{avg_L}$

$= I_{eff_R} U_{eff} \cos\varphi_R + I_{eff_L} U_{eff} \cos\varphi_L$

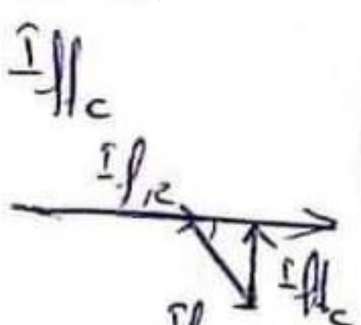
$= 9 \times 180 \times 1 + 1350$

$= 2970$ watt

$\cos\varphi = \frac{P_{avg}}{I_{eff} U_{eff}} = \frac{2970}{21 \times 180} = \frac{11}{14}$

⑥ $C = \frac{1}{\omega X_C}$; $X_C = \frac{U_{eff}}{I_{eff_C}}$

حساب مساعد :



$I_{eff_C} = I_{eff_L} \sin\varphi_L$

$= 15 \times \frac{\sqrt{3}}{2}\ A$

$\Rightarrow X_C = \frac{180}{\frac{15\sqrt{3}}{2}} = \frac{24\sqrt{3}}{3}$

$= 8\sqrt{3}\ \Omega$

$\Rightarrow C = \frac{1}{100\pi \times 8\sqrt{3}} = \frac{1}{800\pi\sqrt{3}}\ F$

المسألة الثانية

$u = \overbrace{150\sqrt{2}}^{U_{max}} \cos \overbrace{100\pi}^{\omega} t$

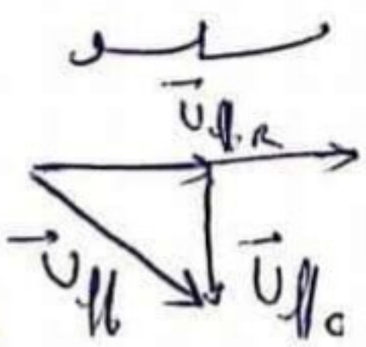
(A) $R = 30\ \Omega$ ، $L = \frac{2}{5\pi}\ H$ يستلزم

المسألة الثالثة

$U_{ff} = 50\,v$, $f = 50\,Hz$

$X_c = 20\,\Omega$

$U_{ff_R} = 30\,v$



① حسب مبرهنة فيثاغورس

$U_{ff_c}^2 = U_f^2 - U_{f_R}^2$

$= 2500 - 900$

$= 1600$

$\Rightarrow U_{ff_c} = 40\,v$

② $I_{ff} = I_{ff_c} = \dfrac{U_{ff_c}}{X_c}$

$= \dfrac{40}{20} = 2\,A$

③ $R = \dfrac{U_{ff_R}}{I_{ff}} = \dfrac{30}{2} = 15\,\Omega$

④ $P_{avg} = I_f\, U_f \cos\varphi$

$\cos\varphi = \dfrac{R}{Z}$; $Z = \dfrac{U_f}{I_f} = \dfrac{50}{2} = 25\,\Omega$

$\Rightarrow \cos\varphi = \dfrac{15}{25} = \dfrac{3}{5}$

$\Rightarrow P_{avg} = 2 \times 50 \times \dfrac{3}{5} = 600$ watt

⑤ $Z_{\text{قبل}} = Z_{\text{بعد}} \Rightarrow \sqrt{R^2 + X_c^2} = \sqrt{R^2 + (X_L - X_c)^2}$

$\pm X_c = X_L - X_c$

أما $-X_c = X_L - X_c \Rightarrow X_L = 0$ مرفوض

أو $X_c = X_L - X_c \Rightarrow X_L = 2X_c = 40\,\Omega$

$\Rightarrow L = \dfrac{X_L}{\omega} = \dfrac{40}{100\pi} = \dfrac{2}{5\pi}\,H$

① $U_{ff} = \dfrac{U_m}{\sqrt{2}} = 150\,v$

② $X_L = \omega . L = 100\pi \dfrac{2}{5\pi}$

$\Rightarrow X_L = 40\,\Omega$

③ $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$

$= \sqrt{900 + 1600} = 50\,\Omega$

④ $I_{ff} = \dfrac{U_{ff}}{Z} = \dfrac{150}{50} = 3\,A$

⑤ $\cos\varphi = \dfrac{R}{Z} = \dfrac{30}{50} = \dfrac{3}{5}$

$P_{avg} = I_f\, U_f \cos\varphi$

$= 3 \times 150 \times \dfrac{3}{5} = 270$ watt

B

حالة كاذب كهربائي

① $I'_{ff} = \dfrac{U_{ff}}{R} = \dfrac{150}{30} = 5\,A$

② $X_L = X_c$

$\omega L = \dfrac{1}{\omega C} \Rightarrow C = \dfrac{1}{\omega^2 L}$

$\Rightarrow C = \dfrac{1}{\frac{10000\pi^2}{2000}\,\frac{2}{5\pi}} = \dfrac{1}{4000\pi}\,F$

③ $C_1 = \dfrac{1}{40000\pi}\,F$

$C > C_1 \Rightarrow$ الضم ينفع

$n = \dfrac{C}{C_1} = 10$ مكثفات

مجمع التعليمي
pdf

المسألة الرابعة

$u = 120\sqrt{2}\ \cos 100\pi t$

$\Rightarrow U_{max} = 120\sqrt{2}\ V,\ \omega = 100\pi\ rads^{-1}$

على التفرع ← جهاز تسخين (ذاتية مهملة) (مقاومة صرفة)

$U_{eff} = U_{eff_1} = U_{eff_2}$

$m = 1kg,\ t_1 = 0 \rightarrow t_2 = 72°C$

$t = 7 \times 60 = 420\ s$

مردود التسخين 100% $C_0 = 4200\ Jkg^{-1}c^{-1}$

محرك $P_{avg_2} = 600\ watt$

التيار متأخر عن التوتر $\cos\varphi_2 = \frac{1}{2}$ (وشيعة) (ذات مقاومة)

$I_{eff_1} = ?,\ I_{eff_2} = ?,\ i_1 = ?,\ i_2 = ?$ ①

$P_{avg_1} \cdot t = m \cdot C_0 \cdot \Delta t$

$I_{eff_1} U_{eff} \cos\varphi_1 \cdot t = m c_0 \Delta t$

$U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}} = 120\ V$

$\Rightarrow I_{eff_1} \times 120 \times 1 \times 420 = 1 \times 4200 \times (72-0)$

$I_{eff_1} = \frac{4200 \times 72}{120 \times 420} = 6\ A$

$P_{avg_2} = I_{eff_2} U_{eff} \cos\varphi_2$

$600 = I_{eff_2} \times 120 \times \frac{1}{2}$

$\Rightarrow I_{eff_2} = \frac{600}{60} = 10\ A$

$i_1 = I_{max_1} \cos(\omega t + \varphi_1)$

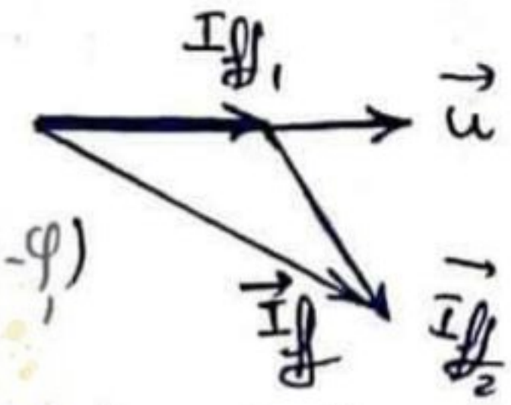
$i_1 = 6\sqrt{2}\ \cos(100\pi t)\ A$

$i_2 = I_{max_2} \cos(\omega t + \varphi_2)$

$i_2 = 10\sqrt{2}\ \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})\ A$

$I_{eff} = ?,\ \cos\varphi = ?$ ②

$\vec{I}_{eff} = \vec{I}_{eff_1} + \vec{I}_{eff_2}$



$I_{eff}^2 = I_{eff_1}^2 + I_{eff_2}^2 + 2 I_{eff_1} I_{eff_2} \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$

$= 36 + 100 + 2 \times 6 \times 10 \times \frac{1}{2} = 196$

$I_{eff} = \sqrt{196} = 14\ A$

$\cos\varphi = \frac{P_{avg}}{I_{eff} U_{eff}}$

$P_{avg} = P_{avg_1} + P_{avg_2}$

$P_{avg_1} = I_{eff_1} U_{eff} \cos\varphi_1$

$= 6 \times 120 \times 1 = 720\ watt$

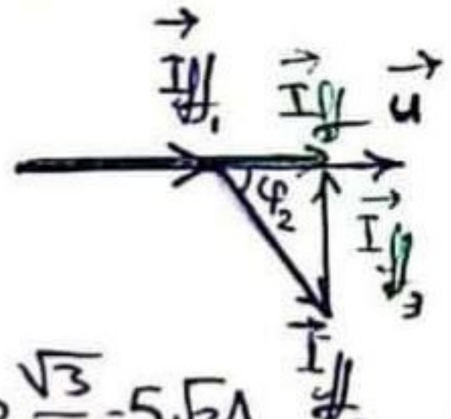
$\Rightarrow P_{avg} = 720 + 600 = 1320\ watt$

$\Rightarrow \cos\varphi = \frac{1320}{14 \times 120} = \frac{11}{14}$

$C = ?,\ I_{eff} = ?$ ③

$X_c = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow C = \frac{1}{\omega X_c}$

$X_c = \frac{U_{eff}}{I_{eff_3}}$ ← حسب من المثلث القائم



$I_{eff_3} = I_{eff_2} \sin\varphi_2 = 10 \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3} A$

$\Rightarrow X_c = \frac{120}{5\sqrt{3}} = 8\sqrt{3}\ \Omega$

$\Rightarrow C = \frac{1}{800\sqrt{2}\pi}\ F$

$I_{eff} = I_{eff_1} + [I_{eff_2} \cos\varphi_2] = 6 + [10 \times \frac{1}{2}] = 11\ A$

$\vec{I}_{eff} = \vec{I}_{eff_L} + \vec{I}_{eff_C} \Rightarrow I_{eff} = I_{eff_L} - I_{eff_C} = 0$ ④

حالة التشابه للتيار

$\Rightarrow I_{eff_L} = I_{eff_C} \Rightarrow \frac{U_{eff}}{X_L} = \frac{U_{eff}}{X_C}$

I_{eff_C}
I_{eff_L}

$\Rightarrow X_L = X_C = 8\sqrt{3}\ \Omega$

المحولة الكهربائية

المسألة الأولى

$\mu = 2$ ، $I_{eff_s} = 5\ A$

$u_s = \underbrace{120\sqrt{2}}_{U_{max_s}} \cos \underbrace{100\pi}_{\omega} t$

① المحولة رافعة للتوتر لأن ثانوية لبنية أكبر من أولية

لذا $\mu > 1$

② $U_{eff_s} = \frac{U_{max_s}}{\sqrt{2}} = 120\ V$

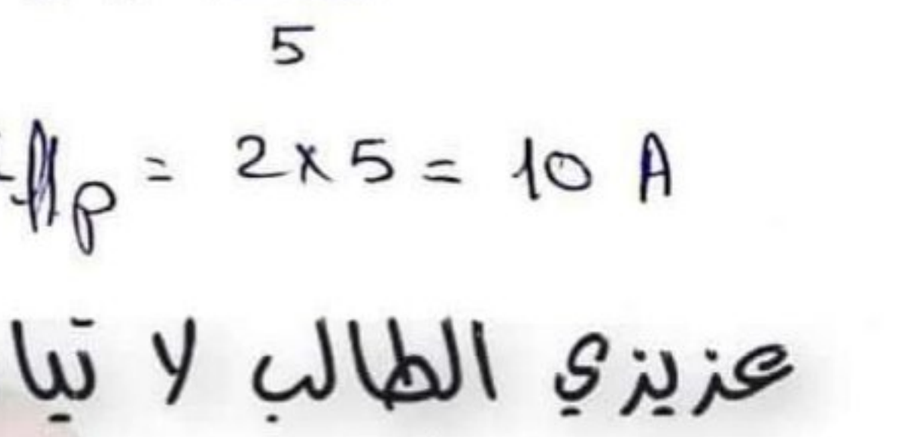
$f = \frac{\omega}{2\pi} = 50\ Hz$

③ $\mu = \frac{U_{eff_s}}{U_{eff_p}} = \frac{I_{eff_p}}{I_{eff_s}} = \frac{N_s}{N_p}$

$2 = \frac{I_{eff_p}}{5}$

$\Rightarrow I_{eff_p} = 2 \times 5 = 10\ A$

عزيزي الطالب لا تيأس إن
جارت عليك الظروف وزادت
عليك الضغوط واعلم أنها
فترة قصيرة وستمضي وتعود
كل شيء كما كان .. المهم
أن تستمر ولا تتوقف عند فشلٍ
أو ضغطٍ أو ضياع ..



B $I_{eff_R} = 4\ A$ ← على التفرع

$C = \frac{1}{4000\pi}$ ← $U_{eff_R} = U_{eff_C} = U_{eff_s}$

① $R = \frac{U_{eff_s}}{I_{eff_R}} = \frac{120}{4} = 30\ \Omega$

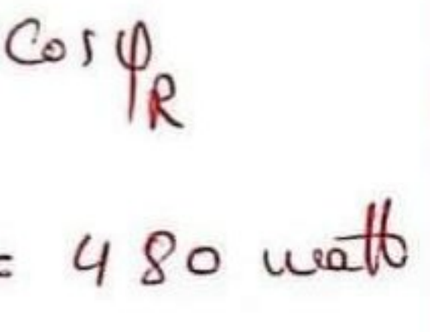
التجمع التعليمي
pdf

$P_{avg_R} = I_{eff_R} U_{eff_s} \cos\varphi_R$

$= 4 \times 120 = 480$ watt

② $X_c = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \times \frac{1}{4000\pi}} = 40\ \Omega$

③ $\vec{I}_{eff_s} = \vec{I}_{eff_{sR}} + \vec{I}_{eff_{sC}}$



بما أن

$I_{eff_s}^2 = I_{eff_{sR}}^2 + I_{eff_{sC}}^2$

$25 = 16 + I_{eff_{sC}}^2$

$\Rightarrow I_{eff_{sC}} = \sqrt{9} = 3\ A$

$i_{sC} = I_{max_{sC}} \cos(\omega t + \varphi_C)$

$\begin{cases} I_{max_{sC}} = I_{eff_{sC}} \sqrt{2} = 3\sqrt{2}\ A \\ \varphi_C = +\frac{\pi}{2}\ rad \end{cases}$

$\Rightarrow \boxed{i_{sC} = 3\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})}\ A$

المسألة الثانية

$N_p = 3750$ lap , $N_s = 125$ lap

$U_{eff_p} = 3000$ V

$Pavg_R = 1000$ watt

$Pavg_L = 1000$ watt , $\varphi_L = -\frac{\pi}{3}$ rad

على التضرع

$U_{eff_s} = U_{eff_{sR}} = U_{eff_{sL}}$

① $I_{eff_{sR}} = ?$

$Pavg_R = I_{eff_{sR}} \, U_{eff_s} \cos\varphi_R$

$\varphi_R = 0$

$\frac{U_{eff_s}}{U_{eff_p}} = \frac{N_s}{N_p} \Rightarrow \frac{U_{eff_s}}{3000} = \frac{125}{3750}$

$\Rightarrow U_{eff_s} = \frac{300}{3} = 100$ V

$1000 = I_{eff_{sR}} \times 100 \times 1$

$\Rightarrow I_{eff_{sR}} = \frac{1000}{100} = 10$ A

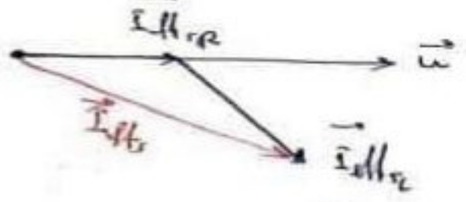
② $I_{eff_{sL}} = ?$

$Pavg_L = I_{eff_{sL}} \, U_{eff_s} \cos\varphi_L$

$1000 = I_{eff_{sL}} \times 100 \times \frac{1}{2}$

$I_{eff_{sL}} = \frac{10}{\frac{1}{2}} = 20$ A

③ $I_{eff_s} = ?$



$\vec{I}_{eff_s} = \vec{I}_{eff_{sR}} + \vec{I}_{eff_{sL}}$

$I_{eff_s}^2 = I_{eff_{sR}}^2 + I_{eff_{sL}}^2 + 2 I_{eff_{sR}} I_{eff_{sL}} \cos(\varphi_L - \varphi_R)$

$= 100 + 400 + 400 \cos(-\frac{\pi}{3} - 0)$ (الزاوية بين المتجهين)

$= 500 + 400 \times \frac{1}{2}$

$= 500 + 200 = 700$

$\Rightarrow I_{eff_s} = \sqrt{700} = 10\sqrt{7}$ A

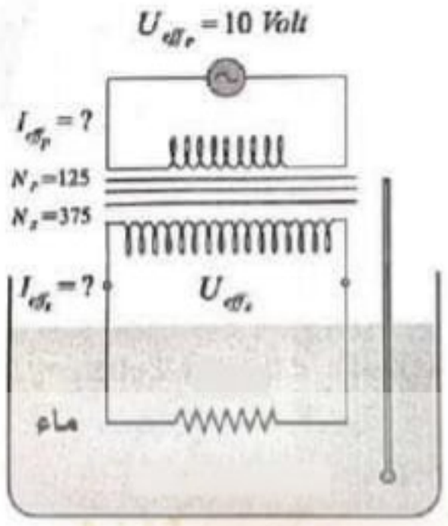
④ $I_{eff_p} = ?$

$\frac{I_{eff_p}}{I_{eff_s}} = \frac{N_s}{N_p}$

$\frac{I_{eff_p}}{10\sqrt{7}} = \frac{125}{3750}$

$\Rightarrow I_{eff_p} = \frac{\sqrt{7}}{3}$ A

المسألة الثالثة



$N_p = 125$ lap

$N_s = 375$ lap

$U_{eff_p} = 10$ V

① بما أن $Ns > Np$

فالمحولة خافضة للشدة

② $I_{eff_s} = ?$, $I_{eff_p} = ?$

$I_{eff_s} = \frac{U_{eff_s}}{R}$

$\frac{U_{eff_s}}{U_{eff_p}} = \frac{N_s}{N_p}$

$\Rightarrow \frac{U_{eff_s}}{10} = \frac{375}{125} \Rightarrow U_{eff_s} = 30$ V

$\Rightarrow I_{eff_s} = \frac{U_{eff_s}}{R} = \frac{30}{10} = 3$ A

$\frac{I_{eff_p}}{I_{eff_s}} = \frac{N_s}{N_p} \Rightarrow \frac{I_{eff_p}}{3} = \frac{375}{125}$

$\Rightarrow I_{eff_p} = 3 \times 3 = 9$ A

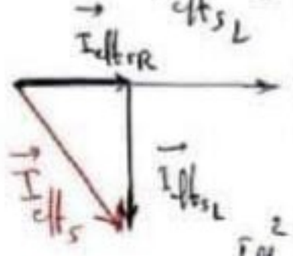
③ $I_{eff_s} = 5$ A

$I_{eff_{sR}} = 3$ A

على التضرع

$U_{eff_s} = U_{eff_{sR}} = U_{eff_{sL}} = 30$ V

[a] $I_{eff_{sL}} = ?$, $i_{sL} = ?$



$\vec{I}_{eff_s} = \vec{I}_{eff_{sR}} + \vec{I}_{eff_{sL}}$ مجموع متجهين

حسب فيثاغورث

$I_{eff_s}^2 = I_{eff_{sR}}^2 + I_{eff_{sL}}^2$

$25 = 9 + I_{eff_{sL}}^2$

$I_{eff_{sL}}^2 = 25 - 9 = 16$

$\Rightarrow I_{eff_{sL}} = \sqrt{16} = 4$ A

$i_{sL} = I_{max_{sL}} \cos(\omega t + \varphi_L)$

$I_{max_{sL}} = I_{eff_{sL}} \sqrt{2} = 4\sqrt{2}$ A

$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 50 = 100\pi$ rad s^{-1}

$\varphi_L = -\frac{\pi}{2}$ rad

$\Rightarrow \boxed{i_{sL} = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})}$ A

التصحيح التعليمي pdf

المسألة الثانية

$L = 1\ m, \quad 2r = 0.4 \times 10^{-3}\ m$

$r = 0.2 \times 10^{-3}\ m$

$\rho = 8 \times 1000 = 8000\ kg\ m^{-3}$

$f = 50\ Hz, \quad \lambda = 40 \times 10^{-2}\ m$

① $n = \frac{2L}{\lambda} = \frac{2 \times 1}{4 \times 10^{-1}} = 5$ مغازل

② $y_{max/n} = 2y_{max} \left| \sin \frac{2\pi x}{\lambda} \right|$

$= 2 \times 1 \times 10^{-2} \left| \sin \frac{2\pi \times 20 \times 10^{-2}}{40 \times 10^{-2}} \right|$

$y_{max/n} = 0$ عند كل عقد اهتزاز

③ $\mu = \rho \pi r^2 = 8000 \pi 4 \times 10^{-8}$

$= 10^{-3}\ kg\ m^{-1}$

$f = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{F_T}{\mu}}$

$F_T = \frac{4L^2 \mu f^2}{n^2} = \frac{4 \times 1 \times 10^{-3} \times 2500}{25}$

$= 0.4\ N$

$v = \sqrt{\frac{F_T}{\mu}} = \sqrt{\frac{4 \times 10^{-1}}{10^{-3}}} = 20\ m\,s^{-1}$

④ $n = 2 \Rightarrow \lambda = \frac{2L}{n} = \frac{2}{2} = 1\ m$

$\Rightarrow v = \lambda . f = 50\ m.s^{-1}$

$F_T = \mu v^2 = 10^{-3} \times 2500 = 2.5\ N$

أ) العاديعقد $x = n \frac{\lambda}{2}$

العقدة الأولى $n = 0 \Rightarrow x_1 = 0$

الثانية $n = 1 \Rightarrow x_2 = \frac{1}{2} = 0.5\ m$

الثالثة $n = 2 \Rightarrow x_3 = 1\ m$

أ) العاديبطون $x = (2n+1) \frac{\lambda}{4}$

البطن الأول $n = 0 \Rightarrow x_1 = \frac{1}{4} = 0.25\ m$

الثاني $n = 1 \Rightarrow x_2 = \frac{3}{4} = 0.75\ m$

الثالث $n = 2 \Rightarrow x_3 = \frac{5}{4} = 1.25\ m$

وهكذا إلى الوتر ..

⑤ لا تتغير الكتلة الخطية لأنه لا يرتبط بالطول
فبتغير الطول تتغير الكتلة بنفس المقدار

$\mu' = \frac{m'}{L'} = \frac{\frac{m}{2}}{\frac{L}{2}} = \frac{m}{L} = \mu$

[b] $L = ?$ $\quad X_L = L\omega$

$\Rightarrow L = \frac{X_L}{\omega}$?

$X_L = \frac{U_{eff_S}}{I_{eff_L}} = \frac{30}{4} = \frac{15}{2}\ \Omega$

$\Rightarrow L = \frac{\frac{15}{2}}{100\pi} = \frac{15}{200\pi}$

$\Rightarrow L = \frac{3}{40\pi}\ H$

[c] $P_{avg_S} = P_{avg_{S_R}} + P_{avg_{S_L}}$

$= I_{eff_{S_R}} U_{eff_{S_R}} \cos\varphi_R + I_{eff_{S_L}} U_{eff_{S_L}} \cos\varphi_L$

$= 3 \times 30 \times 1 + 4 \times 30 \times 0$

$P_{avg_L} = 90\ watt$

الأمواج المستقرة العرضية

المسألة الأولى

$m = 16 \times 10^{-3}\ kg, \quad f = 50\ Hz$

$n = 4$ مغازل، $v = 20\ m.s^{-1}$

① $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{20}{50} = 0.4\ m$

② $L = n \frac{\lambda}{2} = 4 \frac{0.4}{2} = 0.8\ m$

③ $F_T = \mu v^2$

$= \frac{m}{L} v^2 = \frac{16 \times 10^{-3}}{8 \times 10^{-1}} \times 400$

$\Rightarrow F_T = 8\ N$

التجمع التعليمي pdf
أكاديمية الفيزياء الإلكترونية

المسألة الثالثة

$n=1$, $L=0.7\,m$, $m=7\times10^{-3}\,Kg$

$F_T=49\,N$; $\mu=\frac{m}{L}=\frac{7\times10^{-3}}{7\times10^{-1}}=10^{-2}\,Kg\,m^{-1}$

$f=\frac{n}{2L}\sqrt{\frac{F_T}{\mu}}=\frac{1}{14\times10^{-1}}\sqrt{\frac{49}{10^{-2}}}$

$=\frac{10}{14}\times\frac{7}{10^{-1}}=50\,Hz$

الأمواج المستقرة الطولية

المسألة الأولى

مزمار مثبت الطرفين

صار

داخله طارة مناسبة

$n=1$ أساسي

$L=1\,m$

$f=150\,Hz$

① عدد أطوال الموجة $=\frac{L}{\lambda}$

$\lambda=\frac{2L}{n}=\frac{2\times1}{1}=2\,m$

$\frac{L}{\lambda}=\frac{1}{2}=0.5$ طول موجة

② $L'=(2n-1)\frac{v'}{4f'}$

$v'=v=\lambda.f=2\times150=300\,m.s^{-1}$

$f'=f=150\,Hz$

$\Rightarrow L'=(2n-1)\frac{v}{4f}$

$=1\ \frac{300}{4\times150}=\frac{1}{2}=0.5\,m$

المسألة الثانية

مزمار مختلف الطرفين

الشكل { الفاز صوان / داخله طارة معينة

$v=320\,ms^{-1}$

$f_1=160\,Hz$

$2n-1=1$

المسألة الثالثة

① $\lambda=\frac{v}{f}=\frac{320}{160}=2\,m$

② $L=(2n-1)\frac{\lambda}{4}=1\times\frac{2}{4}=0.5\,m$

③ $n=1$ مزمار آخر مثبت بالطرفين

ونفس الشيء $f'=f$

$v'=v$

$L=n\frac{v'}{2f'}=1\ \frac{320}{2\times160}=1\,m$

التجمع التعليمي
pdf

المسألة الثالثة

مزمار مثبت الطرفين

$n=1$

$f=648\,Hz$

$v=1296\,ms^{-1}$

① $\lambda=\frac{v}{f}=\frac{1296}{648}=2\,m$

② $L=n\frac{\lambda}{2}=1\times\frac{2}{2}=1\,m$

③ $\frac{v_{H_2}}{v_{O_2}}=\sqrt{\frac{D_{O_2}}{D_{H_2}}}=\sqrt{\frac{M_{O_2}}{M_{H_2}}}$

$\frac{1296}{v_{O_2}}=\sqrt{\frac{32}{2}}=\sqrt{16}=4$

$\Rightarrow v_{O_2}=\frac{1296}{4}=324\,ms^{-1}$

$f=\frac{v_{O_2}}{\lambda}=\frac{324}{2}=162\,Hz$

المسألة الرابعة

$f=445\,Hz$

① $\frac{\lambda}{2}=1\,m\Rightarrow\lambda=2\,m$

$v=\lambda.f=890\,ms^{-1}$

② $n=1$ عند أول صوت

$f=\frac{nv}{2L}=\frac{1\times890}{2\times5}=89\,Hz$

الألكترونيات

المسألة الأولى

$\Delta E = E_2 - E_3$

$= -3.4 - (-1.5)$

$= -1.9\ ev$ ⟵ نحول إلى جول

$\lambda = \frac{h.c}{\Delta E}$

$\Delta E = -1.9 \times 1.6 \times 10^{-19}$

$= -3 \times 10^{-19}\ J$

$\Rightarrow \lambda = \frac{6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{+8}}{3 \times 10^{-19}}$

$= 6.6 \times 10^{-7}\ m$

المسألة الثانية

$U = 1000\ V$, $d = 1 \times 10^{-2}\ m$

$v = ?$, $a = ?$

نطبق قانون نيوتن الثاني $\sum \vec{F} = m_e . \vec{a}$

بإهمال قوة ثقل الإلكترون لأنها صغيرة جدا

$\Rightarrow \vec{F} = m_e . \vec{a}$ القوة الكهربائية

بالإسقاط على محور الحركة:

$F = m_e . a \Rightarrow eE = m_e . a$

$\Rightarrow a = \frac{eE}{m_e} = \frac{eU}{m_e d} = Cons^t$

الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام

$v^2 - v_0^2 = 2ad$

$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{2eU}{m_e d} d} = \sqrt{\frac{2eU}{m_e}}$

$v = \sqrt{\frac{2 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 10^3}{9 \times 10^{-31}}} = \frac{4\sqrt{2}}{3} \times 10^{+7}\ ms^{-1}$

$a = \frac{1.6 \times 10^{-19} \times 10^{+3}}{9 \times 10^{-31} \times 10^{-2}} = \frac{16}{9} \times 10^{+16}\ ms^{-2}$

المسألة الثالثة

$E_k = 9.6 \times 10^{-16}\ J$, $I = 10 \times 10^{-6}\ A$

(1) $v = \sqrt{\frac{2E_k}{m_e}} = \sqrt{\frac{2 \times 9.6 \times 10^{-16}}{9 \times 10^{-31}}}$

$= \frac{8\sqrt{3}}{3} \times 10^{+7}\ m.s^{-1}$

(2) $N = ?$, $t = 1s$

$N = \frac{I.t}{e} = \frac{10 \times 10^{-6} \times 1}{1.6 \times 10^{-19}}$

$= \frac{1}{16} \times 10^{+15}$

$= 6.25 \times 10^{-13}$ electron

المسألة الرابعة

$E_k = eU$

$= 1.6 \times 10^{-19} \times 180$

$= 288 \times 10^{-19}\ J$

التجمع التعليمي par

التجمع التعليمي
pdf

المسألة السادسة

$\lambda_s = 66 \times 10^{-8}$ m

① $E_s = h\frac{c}{\lambda_s} = 66\times10^{-35} \times \frac{3\times10^{+8}}{66\times10^{-8}}$

$= 3 \times 10^{-19}$ J

② $P = ?$, $\lambda = 44 \times 10^{-8}$ m

$P = \frac{h}{\lambda} = \frac{66\times10^{-35}}{44\times10^{-8}} = 1.5\times10^{-27}$ Kg m s^{-1}

③ $E_k = E - E_s$

$= h\frac{c}{\lambda} - E_s$

$= \frac{66\times10^{-35}\times3\times10^{+8}}{44\times10^{-8}} - 3\times10^{-19}$

$= 4.5\times10^{-19} - 3\times10^{-19}$

$E_k = 1.5\times10^{-19}$ J

④ $E_k = eU_0 \Rightarrow U_0 = \frac{E_k}{e}$

$\Rightarrow U_0 = \frac{1.5\times10^{-19}}{1.6\times10^{-19}} = 0.93$ V

المسألة الخامسة

$\lambda = 0.5\times10^{-6}$ m, $E_s = 33\times10^{-20}$ J

① $f_s = ?$ $f_s = \frac{E_s}{h} = \frac{33\times10^{-20}}{66\times10^{-35}}$

$\Rightarrow f_s = 5\times10^{+14}$ Hz

② $\lambda_s = \frac{hc}{E_s} = \frac{66\times10^{-35}\times3\times10^{+8}}{33\times10^{-20}}$

$= 6\times10^{-7}$ m

③ $E_k = E - E_s$

$= h\frac{c}{\lambda} - E_s$

$= \frac{66\times10^{-35}\times3\times10^{+8}}{\frac{1}{2}\times10^{-6}} - 33\times10^{-20}$

$= 39.6\times10^{-20} - 33\times10^{-20}$

$= 6.6\times10^{-20}$ J

$v = \sqrt{\frac{2E_k}{m_e}}$

$= \sqrt{\frac{2\times66\times10^{-21}}{9\times10^{-31}}}$

$= \frac{8\sqrt{2}}{3}\times10^{+5}$ m s^{-1}

المسألة السابقة

$$U = 8\times10^{+4}\ V$$

$$E_k = E$$

$$eU = h\cdot f$$

$$eU = h\frac{c}{\lambda_{min}}$$

$$\Rightarrow \lambda_{min} = \frac{hc}{eU}$$

$$= \frac{66\times10^{-35}\times3\times10^{+8}}{16\times10^{-20}\times8\times10^{+4}}$$

$$= 1.5\times10^{-11}\ m$$

الفيزياء الفلكية

$$v = \sqrt{\frac{2GM}{r}}$$

البرهان: قوة جذب الأرض للجسم هي قوة الثقل

$$F_c = W \Rightarrow G\frac{mM}{r^2} = mg$$

$$\frac{GM}{r} = rg \Rightarrow \frac{2GM}{r} = 2rg$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{2rg}$$

$$= \sqrt{2\times6400\times10^{+3}\times10}$$

$$= 8\sqrt{2}\times10^{+3}\ m.s^{-1}$$

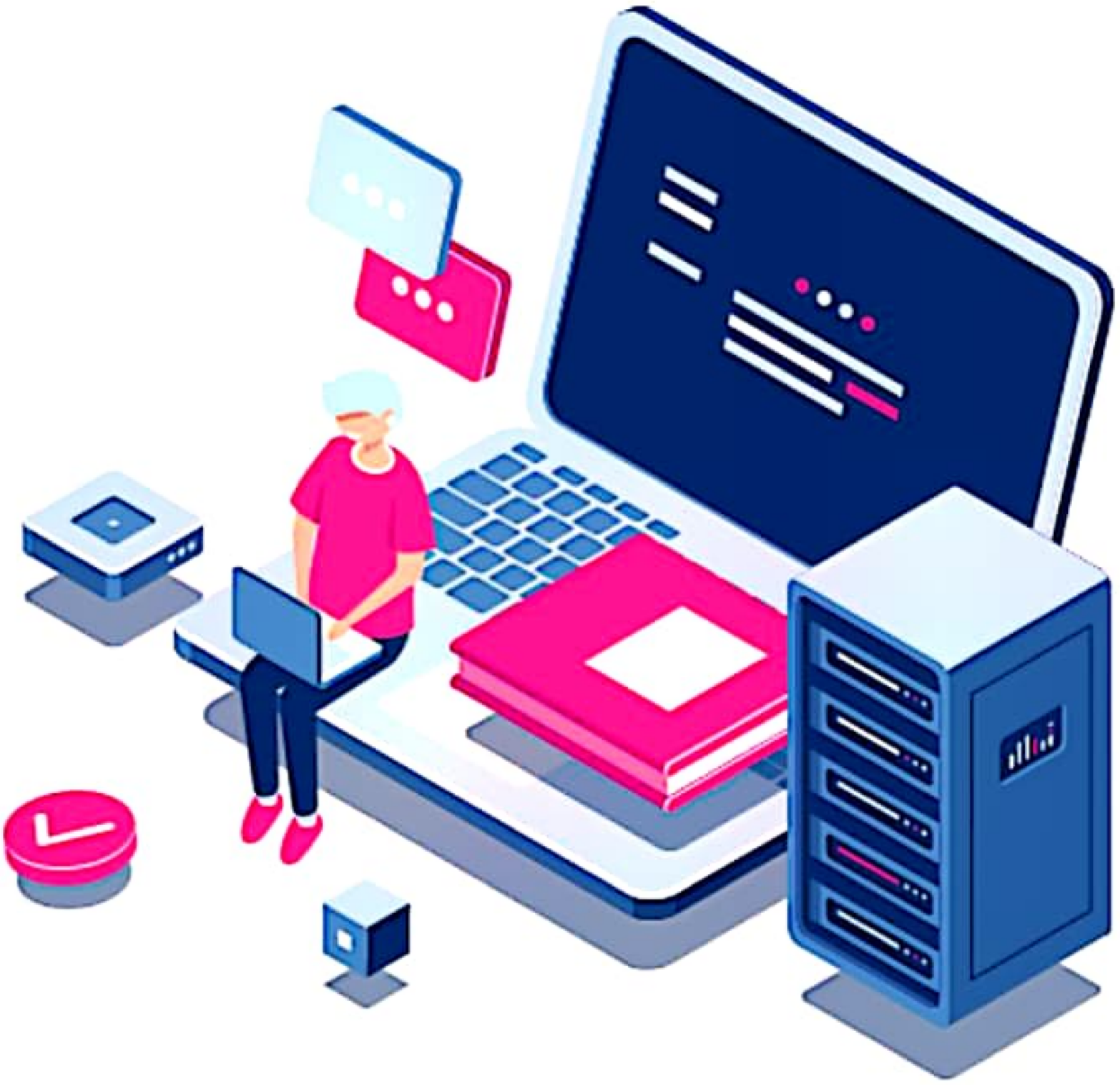
التجمع التعليمي
pdf

أ. مؤيد بكر

ثم بعونه تعالى
ماكان من توفيق فمن الله

سلسلة

التجمع التعليمي



التجمع التعليمي

القناة الرئيسية: t.me/BAK111

بوت التواصل: @BAK1117_bot