أولاً: اختر الإجابة الصحيحة

1- (C) 1

2- (A) سعة متناقصة

3- (D) 2

4- (C) $t = T_0$

5- (C) $B_{tot} = B_{1t}$

6- (D) $\mu = \frac{B_r}{B_s}$

7- (A) 10^{-1} T

8- (C) $B_1 = B_2$

9- (D) 2B

10- (C) $2 B_{max}$

ثانياً: حل المسائل التالية: 75 درجة (25 درجة)

المسألة (1)

$a_{max} = 0.5\ ms^{-2}$

$T_0 = 4\ s$

1- حساب ω_0

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

$\omega_0 = \frac{2\pi}{4}$

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

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

$X_{max} = \frac{0.5}{\frac{\pi^2}{4}}$

$X_{max} = 0.2\ m$

$d = 2 X_{max}$

$d = 2(0.2)$

$d = 0.4\ m$

2- حساب F

$F = ma$

$F = -m\omega_0^2 x$

$F = -0.2\left(\frac{\pi^2}{4}\right) 5\times10^{-2}$

$F = -\frac{5}{2}\times10^{-2}$

$F = -2.5\times10^{-2}\ N$

شدتها $|F| = 2.5\times10^{-2}\ N$

3- $K = m\omega_0^2$

$K = 0.2\left(\frac{\pi^2}{4}\right)$

$K = \frac{1}{2}\ N\,m^{-1}$

4- $t = 0$

$a = 0 \Rightarrow x = 0$

$E_p = 0$

$E_k = E$

$E_k = \frac{1}{2} K x_m^2$

$E_k = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}\right)(2\times10^{-1})^2$

$E_k = 10^{-2}\ J$

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

$X_{max} = 0.2\ m$

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

$t = 0$ ، $a = -\omega_0^2 X_{max}\cos(\omega_0 t + \varphi)$

$a = 0$ ، $0 = -\omega_0^2 X_{max}\cos\varphi$

$\varphi = \frac{\pi}{2}$ إما متزايد بالجهة الموجبة

أو متناقص بالجهة السالبة $\varphi = -\frac{\pi}{2}$

$x = 0.2\cos\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{2}\right)$

أو

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

$X_{max} = 0.1\ m$ السعة

$\omega_0 = \sqrt{\frac{K}{m}}$ النبض الذاتي

$\omega_0 = \sqrt{\frac{4}{0.1}} = \sqrt{40}$

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

الطور الابتدائي:

$0.05 = 0.1\cos\varphi$

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

إما $\varphi = \frac{\pi}{3}\ rad$

متزايد بالجهة السالبة

أو $\varphi = -\frac{\pi}{3}\ rad$

متناقص بالجهة الموجبة

$x = 0.1 \cos(2\pi t + \frac{\pi}{3})$

(2)

$v_{max} = |\omega x_{max}|$

$v_{max} = 2\pi (0.1)$

$v_{max} = 0.2\pi \ m.s^{-1}$

عندما $E_k = E$

$E_p = E - E_k$

عند مركز الاهتزاز: $E_p = 0 \ J$

(3)

$x = 0$

$0.1 \cos(2\pi t + \frac{\pi}{3}) = 0$

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

$2\pi t_1 + \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{2} + \pi k$

أول مرور $k = 0$

$2\pi t_1 = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{3}$

$2\pi t_1 = \frac{\pi}{6}$

$t_1 = \frac{1}{12} s$

ثالث مرور $k = 2$

$2\pi t_3 = \frac{\pi}{2} + 2\pi - \frac{\pi}{3}$

$2\pi t_3 = \frac{13\pi}{6}$

$t_3 = \frac{13}{12} s$

4- $E = \frac{1}{2} k x_{max}^2$

$E = \frac{1}{2}(4)(0.1)^2$

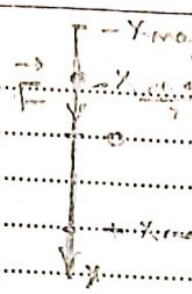
$E = 2 \times 10^{-2} J$

$F = -k x_{max}$

$F = -4(0.1)$

$F = -0.4 N$

الشدة $|F| = 0.4 N$



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

$\Delta E = 0$

(5)

$T_0' = 2T_0$

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

$\frac{2T_0}{T_0} = \sqrt{\frac{m'}{m}}$

$4 = \frac{m'}{m}$

$m' = 4m$

$m' = 4(0.1)$

$m' = 0.4 \ kg$

السؤال الثالث:

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

$\tan 0.1 = \frac{B}{2 \times 10^{-5}}$

$B = 0.1 \times 2 \times 10^{-5}$

$B = 2 \times 10^{-6} \ T$

2- حساب B_1:

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

$B_1 = 2 \times 10^{-7} \frac{3}{2 \times 10^{-1}}$

$B_1 = 3 \times 10^{-6} \ T$

أ- $I_1 > I_2$

$B = B_1 - B_2$

$B_2 = B_1 - B$

$B_2 = 3\times10^{-6} - 2\times10^{-6}$

$B_2 = 1\times10^{-6}\,T$

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

$I_2 = \frac{10^{-6}\times2\times10^{-1}}{2\times10^{-7}}$

$\boxed{I_2 = 1A}$

أو- $I_1 < I_2$

$B = B_2 - B_1$

$B_2 = B + B_1$

$B_2 = 2\times10^{-6} + 3\times10^{-6}$

$B_2 = 5\times10^{-6}\,T$

$I_2 = \frac{5\times10^{-6}\times2\times10^{-1}}{2\times10^{-7}}$

$\boxed{I_2 = 5A}$

3- حدد المنطقة التي يكون فيها B مساوياً للصفر

أ- $B_1 = B_2$

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

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

من الشكل $I_1 = 3A$

$I_2 = 1A$

$\frac{3}{d_1'} = \frac{1}{d_2'} = \frac{4}{4\times10^{-1}}$

$d_1' = 3\times10^{-1}$ m

$d_2' = 1\times10^{-1}$ m

ب- $I_1 = 3A$

$I_2 = 5A$

بالطريقة نفسها

من الشكل $I_1 = 3A$

$I_2 = 5A$

بالطريقة نفسها

4- نقوم بتحديد منطقة الصفر

$B = B_1 + B_2$

أ- $B = 3\times10^{-6} + 1\times10^{-6}$

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

أو- $B = 3\times10^{-6} + 5\times10^{-6}$

$B = 8\times10^{-6}\,T$

5- نقوم بكما في الأولى

$B_1 = B_2$

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

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

من الشكل $I_1 = 3A$

$I_2 = 1A$

$\frac{3}{d_1'} = \frac{1}{d_2'} = \frac{2}{4\times10^{-1}}$

$d_1' = 2\times10^{-1}$ m

$d_2' = 6\times10^{-1}$ m

من الشكل $I_1 = 3A$

$I_2 = 5A$

بالطريقة نفسها

المسألة الرابعة

A — ①

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

$B_1 = 2\times10^{-7}\frac{6}{6\times10^{-2}}$

$B_1 = 2\times10^{-5}\,T$

$B_2 = 2\pi\times10^{-7}\frac{NI}{r}$ ملف

$B_2 = 2\pi\times10^{-7}\frac{3\ 1}{3\times10^{-2}\pi}$

$B_2 = 2\times10^{-5}\,T$

بما أن الحقلين بجهة واحدة

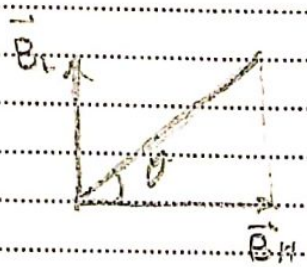
$B_t = B_1 + B_2$

$B_t = 2\times10^{-5} + 2\times10^{-5}$

$B_t = 4\times10^{-5}\,T$

شمال مرور التيار

جنوب مرور التيار



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

$\tan\theta = \frac{4\times10^{-5}}{2\times10^{-5}}$

$\tan\theta = 2$

ج

الحقلين كبيرتين متعاكسين

$B_t = B_1 - B_2$

$B_t = 2\times10^{-5} - 2\times10^{-5}$

$B_t = 0$

$\tan\theta = 0$

$\theta = 0$

لا تنحرف

② $l' = 2\pi r N$

$l' = 2\pi\ 3\times10^{-2}\times3$

$l' = 9\pi\times10^{-2}\ m$

$B_3 = 2\pi\times10^{-7}\frac{N_3 I_3}{r_3}$ — B

$B_3 = 2\pi\times10^{-7}\frac{6\ (1)}{6\pi\times10^{-2}}$

$B_3 = 2\times10^{-5}\,T$

$B' = B_H + B_t$

$B' = 2\times10^{-5} + 2\times10^{-5}$

$B' = 4\times10^{-5}\,T$

$B = \sqrt{B'^2 + B_3^2}$

$B = \sqrt{(4\times10^{-5})^2 + (2\times10^{-5})^2}$

$B = 2\sqrt{5}\times10^{-5}\,T$