أولاً: اختاري الاجابة الصحيحة

① 1000kg أو B
② 16 سم أو C
③ $\varphi = 0$ أو A
④ 5 N أو D

ثانياً: أجيبي عن ثلاثة من الأسئلة الآتية

① نص النظرية

$W = W_1 + W_2$

$W = F_1 \Delta x_1 - F_2 \Delta x_2$

$= P_1 S_1 \Delta x_1 - P_2 S_2 \Delta x_2$

$S_1 \Delta x_1 = S_2 \Delta x_1 = \Delta V$

$W = P_1 \Delta V - P_2 \Delta V$

$\Delta E = \Delta E_K + \Delta E_P$

$= (E_{K_2} - E_{K_1}) + (E_{P_2} - E_{P_1})$

$= (E_{K_2} + E_{P_2}) - (E_{K_1} + E_{P_1})$

ولكن

$W = \Delta E$

$P_1 \Delta V - P_2 \Delta V = (E_{K_2} + E_{P_2}) - (E_{K_1} + E_{P_1})$

$P_1 \Delta V + E_{K_1} + E_{P_1} = P_2 \Delta V + E_{K_2} + E_{P_2}$

$P_1 \Delta V + \frac{1}{2} \Delta m v_1^2 + \Delta m g z_1 =$

$P_2 \Delta V + \frac{1}{2} \Delta m v_2^2 + \Delta m g z_2$

نقسم على ΔV مع العلم أن $\rho = \frac{\Delta m}{\Delta V}$

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

$P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g z_2$

وعند

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

② A) المكثفة

$X_c = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C}$

من أجل تيار مستمر

$f = 0 \Rightarrow X_c \longrightarrow \infty$

التيار المتناوب

- تشحن المكثفة خلال ربع دور

- تفرغ المكثفة تشحن خلال ربع الدور الثاني

- وهكذا خلال الربع الثالث والرابع

B) I_{eff} هي شدة تعطي نفس الحرارة المحررة المحصول عليها بالتيار المستمر

10	
10	
10	
10	
40	
120	
4	
2	
3	
3	
3	
3	
3	
3	
3	
3	
3	
3	
3	
3	
40	
5	
5+5	
5	
5	
5	
5	
5	

باختلاف الممانعات تختلف قيم المقدر وتبقى النسبة ثابتة | 5 | 40

(3) مردود الحولة

$$\eta = \frac{P_s}{P_p} \quad 5$$

$$= \frac{P_p - P'}{P_p} \quad 5$$

$$= 1 - \frac{P'}{P_p} \quad 5$$

$P' = R_p I_{\#p}^2$ الاستطاعة الضائعة صدرياً في العشيرة الأولية 5

$$\eta = 1 - \frac{R_p I_{\#p}^2}{U_{\#p} I_{\#p}} \quad 5$$

$$= 1 - \frac{R_p I_{p/\#}}{U_{p/\#}} \quad 5$$

تكبير $U_{\#p}$ برفع توتر المصدر في محلية اللحام الكهربائي في الأعاب الكهربائية 5 | 40

(4)

- تولد جملة أصوات كهربطيسية في الهوائي مرسل مختبر 5

كل من المحاثين الكهربائي والمغناطيسي في الهواء الجاد 5

- تلاقي الأصوات الكهربطيسية حاجزاً مستوياً ناقلاً عمودياً على سطح الانتشار يبعد عن الهوائي المرسل بعداً مناسباً مختلفاً عنه 5 5

- تتداخل الأصوات الواردة مع الأصوات المنعكسة لتؤلف جملة أصوات كهربطيسية مستقرة 5

- ١٥ تكشف عن الحقل الكهربائي بهوائي مستقبل نضعه عمودياً للهواء المرسل

- ١٥ تكشف عن الحقل المغناطيسي بحلقة نحاسية محمولة على $\vec{B}$ فيولد فيها توتراً نتيجة تغير التدفق المغناطيسي الذي يجتازها

- ١٥ المسافة $= K \frac{\lambda}{2}$ 5 | 40

المسألة الأولى 50 درجة

① حساب S_2

$S_1 v_1 = S_2 v_2$ — 5

$0.4 \times 2 = S_2 \times 5$ — 5

$S_2 = 0.16\ m^2$ — 2

② حساب Q

$Q' = S_1 v_1$ — 5

$= 0.4 \times 2 = 0.8 m^3 s^{-1}$

$Q = \rho Q'$ — 3

$= 1000 \times 0.8$ — 3

$= 800\ K.g\ s^{-1}$ — 2

③ حساب $P_A - P_B$

$P_A - P_B = \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2)$ — 5

$= \frac{1}{2} \times 10^3 (25 - 4)$ — 6

$= 10500\ Pa$ — 2

④ حساب العمل

$W = (P_A - P_B) \Delta V$ — 5

نقسم الطرفين على ΔV

$\frac{W}{\Delta V} = P_A - P_B$ — 5

$= 10500\ J.m^{-3}$ — 2

50

طريقة ثانية

الأنبوب أفقي $\Delta E_p = 0$

$W = \Delta E_K$ — 5

$= \frac{1}{2} \Delta m (v_2^2 - v_1^2)$ — 5

نعوض ΔV — 2

$\frac{W}{\Delta V} = \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2)$

$= \frac{1}{2} \times 10^3 (25 - 4)$ — 5

$= 10500\ J.m^{-3}$

المسألة الثانية 80 درجة

① حساب f و I_{eff}

$I_{eff} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$

$= \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 2\ A$ — 4+1

$\omega = 2\pi f$

$100\pi = 2\pi f$ — 4

$f = 50\ Hz$ — 1

② حساب $U_{eff/R}$

$U_{eff/R} = R I_{eff}$

$= 20 \times 2 = 40\ V$ — 4+1

حساب Z_2 وشدة $\hat{I}$

$Z_2 = \frac{R\hat{I}}{\cos \varphi_2} = \frac{10}{\frac{1}{2}}$ — 4

$Z_2 = 20\ \Omega$

صـــاب U_{eff_L}

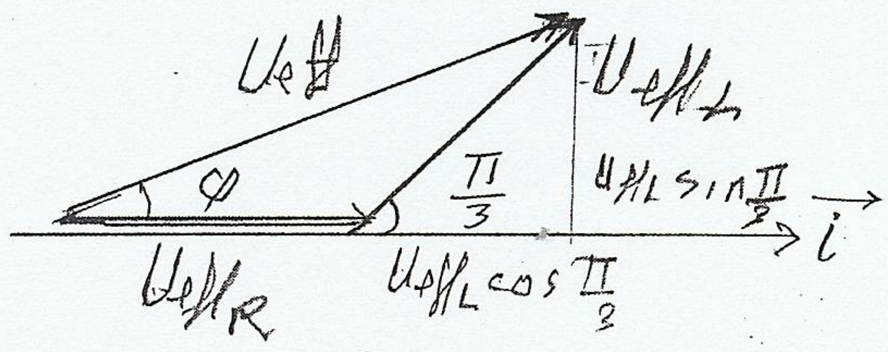
$U_{eff_L} = Z_2 \cdot I_{eff}$

$= 20 \times 2 = 40$ V

صـــاب U_{eff}

$\overrightarrow{U_{eff}} = \overrightarrow{U_{eff_R}} + \overrightarrow{U_{eff_L}}$

$\varphi_1 = 0 \qquad \varphi_2 = \frac{\pi}{3}$



$U_{eff}^2 = U_{eff_R}^2 + U_{eff_L}^2 + 2U_{eff_R}U_{eff_L}\cos(\varphi_2 - \varphi_1)$

4 $= (40)^2 + (40)^2 + 2(40)^2 \times \frac{1}{2}$

1 $U_{eff} = 40\sqrt{3}$ V

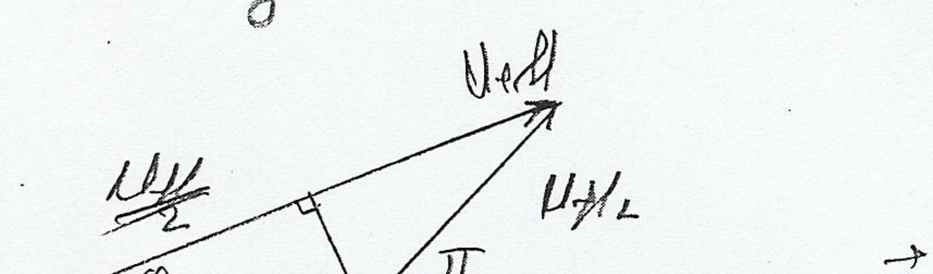
طريقة ثانية

$U_{eff}^2 = (U_{eff_R} + U_{eff_L}\cos\frac{\pi}{3})^2 + (U_{eff_L}\sin\frac{\pi}{3})^2$

$= (40 + 40 \times \frac{1}{2})^2 + (40 \times \frac{\sqrt{3}}{2})^2$

$U_{eff} = 40\sqrt{3}$ V

طريقة ثالثة المثلث متساوي الساقين فيه $\varphi = \frac{\pi}{6}$



$\cos\varphi = \frac{\frac{U_{eff}}{2}}{U_{eff_R}}$

$U_{eff} = 2U_{eff_R}\cos\varphi$

$= 2 \times 40 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$

$= 40\sqrt{3}$ V

4+1

١ صـــاب ③

$Z_2^2 = R'^2 + X_L^2$

4 $(20)^2 = (10)^2 + X_L^2$

1 $X_L = 10\sqrt{3}$ Ω

ولكن

$X_L = L\omega$

4+1 $L = \frac{10\sqrt{3}}{100\pi} = \frac{\sqrt{3}}{10\pi}$ H

④ صـــاب P_{avg}

تستهلك الاستطاعة المتوسطة فقط في المقاومات ومقاومة صمام ي

$P_{avg} = (R + R') I_{eff}^2$

4 $= 30 \times 4$

1 $= 120$ W

طريقة ثانية

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

$= 40\sqrt{3} \times 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$

$= 120$ W

⑤ صـــاب ؟

بعد ادخال المكثفة — قبل ادخال المكثفة

$Z = Z'$

$\sqrt{(R+R')^2 + X_L^2} = \sqrt{(R+R')^2 + (X_L - X_C)^2}$

بالتربيع ما صار ؟

$X_L^2 = (X_L - X_C)^2$

بجذر الطرفين

$X_L = \pm (X_L - X_C)$

إما

$X_L = +(X_L - X_C)$

$X_C = 0 \Rightarrow \frac{1}{\omega C} = 0$

$C \longrightarrow \infty$ لا توجد مكثفة

مرفوض

أو

$X_L = -(X_L - X_C)$

$X_C = 2 X_L$

$\frac{1}{100\pi C} = 2 \times 10\sqrt{3}$

$C = \frac{1}{2000\sqrt{3}\pi}$ F

⑥ بجاوب تصير بالرنين $\varphi = 0$

$X_C = X_L$

$\frac{1}{\omega C_{eq}} = X_L$

$C_{eq} = \frac{1}{100\pi \times 10\sqrt{3}}$ F

بحيث أن

$C_{eq} > C$

الضم على الشرح

$C' = C_{eq} - C$

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

$= \frac{1}{2\sqrt{3}\,10^3\pi} =$

المسألة الثالثة 70 درجة

① المحولة رافعة للتوتر

لأن

$N_S > N_P$

②

$U_{eff_S} = \frac{U_{max_S}}{\sqrt{2}}$

$= \frac{120\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 120$ V

صاب U_{eff_P}

$\frac{U_{eff_S}}{U_{eff_P}} = \frac{N_S}{N_P}$

$\frac{120}{U_{eff_P}} = \frac{450}{150}$

$U_{eff_P} = 40$ V

③ حساب I_{eff_s}

$$I_{M_s} = \frac{U_{eff_s}}{R} = \frac{120}{60} = 2\ A \quad 4+1$$

حساب I_{eff_p}

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

$$I_{eff_p} = \frac{450}{150} \times 2 = 6\ A \quad 4+1$$

④

$$\bar{i}_2 = I_{max_2} \cos(100\pi + \bar{\varphi}_2)$$

$$I_{max_2} = I_{eff_2}\sqrt{2} = 2\sqrt{2} \quad 2$$

$$\cos\varphi_2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \varphi_2 = \frac{\pi}{3}\ rad \quad 2$$

حيث المعادلة المميزة لشدة التيار

$$\bar{i}_2 = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{3}) \quad 5$$

$$Z_2 = \frac{U_{eff}}{I_{M_2}} = \frac{120}{2} \quad 4$$

$$= 60\ \Omega \quad 1$$

حساب R'

$$R' = Z_2 \cos\varphi_2 \quad 4+1$$

$$= 60 \times \frac{1}{2} = 30\ \Omega$$

حساب X_2

$$X_2 = \sqrt{Z_2^2 - R'^2} \quad 4$$

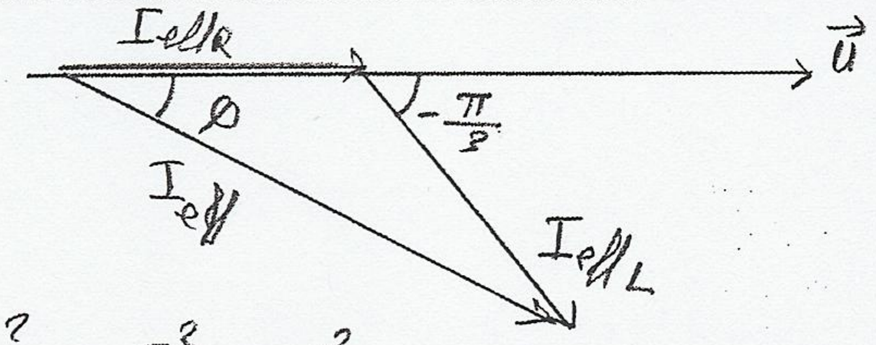
$$= \sqrt{(60)^2 - (30)^2} \quad 1$$

$$= 30\sqrt{3}\ \Omega$$

⑤

$$\vec{I}_{eff_s} = \vec{I}_{eff_R} + \vec{I}_{eff_L}$$

$\varphi_1 = 0$, $\varphi_2 = -\frac{\pi}{3}$



$$I_{M_s}^2 = I_{M_R}^2 + I_{M_L}^2 + 2 I_{M_R} I_{M_L} \cos(\bar{\varphi}_2 - \bar{\varphi}_1) \quad 4$$

$$= (2)^2 + (2)^2 + 2(2)^2 \times \frac{1}{2}$$

$$I_{eff} = 2\sqrt{3}\ A \quad 1$$

⑥ حساب P_{avg}

$$P_{avg} = P_{avg_{(1)}} + P_{avg_{(2)}} \quad 2$$

$$= R(I_{M_R})^2 + R'(I_{M_2})^2 \quad 4$$

$$= 60(2)^2 + 30(2)^2$$

$$= 300\ w \quad 1$$

حساب $\cos\varphi$

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

$$= \frac{360}{2\sqrt{3} \times 120} \quad 4$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2} \quad 1$$

طريقة ثانية

من الشكل المثلث متساوي الساقين

$$\varphi = \frac{\pi}{6}$$

$$\cos\varphi = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad 4$$

المسألة الرابعة 40 درجة

① حساب λ

$X = (2k+1)\frac{\lambda}{4}$

بطن ثالث $2k+1 = 5$

$0.25 = 5\ \frac{\lambda}{4}$ — 6

$\lambda = 0.2\ m$ — 1

② حساب k

$l = k\frac{\lambda}{2}$

$0.5 = k\frac{0.2}{2}$ — 6

$k = 5$ لعلاقة — 1

③ حساب F_T

$f = \frac{k}{2l}\sqrt{\frac{F_T}{\mu}}$

f توافقية ثانية $= 100\ Hz$ — 2

$\mu = \frac{m}{l} = \frac{5\times10^{-3}}{5\times10^{-2}}$ — 2

$= 10^{-2}\ kg\ m^{-1}$

$100 = \frac{5}{2\times0.5}\sqrt{\frac{F_T}{10^{-2}}}$ — 6

$F_T = 4\ N$ — 1

حساب v

$v = f.\lambda$

$= 100 \times 0.2$ — 6

$= 20\ m\ s^{-1}$ — 1

طريقة ثانية

$v = \sqrt{\frac{F_T}{\mu}}$

$= \sqrt{\frac{4}{10^{-2}}} = 20\ m\ s^{-1}$

④ حساب السعة

$Y_{maxim} = 2Y_{min}\left|\sin\frac{2\pi x}{\lambda}\right|$ — 6

$= 2\times10^{-2}\sin\frac{2\pi\times0.05}{0.2}$ — 6

$= 2\times10^{-2}\ m$ — 1

طريقة ثانية

$X = (2k+1)\frac{\lambda}{4}$

$5\times10^{-2} = (2k+1)\frac{0.2}{4}$

$2k+1 = 1$

بما أن $(2k+1)$ عدد فردي فالنقطة هي بطن اهتزاز

$Y_{maxim} = 2Y_{max}$

$= 2\times1\times10^{-2}$

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