

(1) જવાબ [C]

$$\begin{aligned}\phi &= \frac{\mu_0 I}{2R} \pi r^2 = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 1 \times \pi \times 10^{-4}}{2 \times 1} \\ &= 2 \times 10^{-10} (\pi^2 = 10 \text{ લેતી}) \\ \phi &= 2 \times 10^{-10} \text{ Wb} \\ &= 2 \times 10^{-10} \times 10^8 \text{ મેક્સવેલ} = 0.02 \text{ મેક્સવેલ}\end{aligned}$$

(2) જવાબ [D]

$$\begin{aligned}\phi &= \frac{\mu_0 I b}{2\pi} \ln \left[ \frac{L+a}{a} \right] \\ &= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10 \times 1 \times 10^{-2}}{2\pi} \ln \left[ \frac{2+2}{2} \right] \\ &= 2 \times 10^{-8} \times 0.2303 \times 0.3010 \\ &= 2 \times 0.693 \times 10^{-8} \\ &= 1.386 \times 10^{-8} \text{ Tm}^2 \\ &= 1.386 \text{ G cm}^2\end{aligned}$$

(3) જવાબ [C]

$$\begin{aligned}\phi_m &= BAN \cos(0), \frac{\phi_m}{2} = BAN \cos \omega t \\ \therefore \cos \omega t &= \frac{1}{2} \Rightarrow \omega t = \frac{\pi}{3} \\ \therefore t &= \frac{\pi}{3} \times \frac{1}{\omega} = \frac{\pi}{3} \times \frac{1}{2\pi} = \frac{1}{6}\end{aligned}$$

(4) જવાબ [B]

$$\begin{aligned}BAN_1 \cos \omega_1 t &= BAN_2 \cos \omega_2 t \\ \Rightarrow \frac{\cos \omega_2 t}{\cos \omega_1 t} &= \frac{N_1}{N_2} = \frac{10}{20} = \frac{1}{2} \\ &= \frac{\cos \frac{\pi}{3}}{\cos 2\pi}, \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{1}{6}\end{aligned}$$

(5) જવાબ [B]

$$\begin{aligned}\phi &= BA \cos \theta, = \frac{\mu_0 N I}{l} \pi r^2 \cos(0) \\ &= 3.2 \times 10^{-7} \text{ Wb}\end{aligned}$$

(6) જવાબ [C]

$$\begin{aligned}B &= 0.3 \text{ T}, A = 2 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} = 8 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \\ \text{સમતલ સાથે સંકળાયેલ ફ્લક્સ,} \\ \therefore \phi &= AB \cos \theta = (8 \times 10^{-4}) (0.3) \cos 60^\circ \\ &= 1.2 \times 10^{-6} \text{ Wb}\end{aligned}$$

(7) જવાબ [D]

 $t$  સમયે લુપ સાથે સંકળાયેલ ચુંબકીય ફ્લક્સ

$$\phi = AB \sin \omega t$$

$$\text{પ્રેરિત } emf \ \varepsilon = \frac{-d\phi}{dt} = -AB_0 \omega \cos \omega t$$

$$\therefore I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{-AB_0 \omega}{R} \cos \omega t$$

$$Q = \int_0^{5 \times 10^{-3}} I dt = \frac{-AB_0 \omega}{R} \int_0^{5 \times 10^{-3}} \cos \omega t dt$$

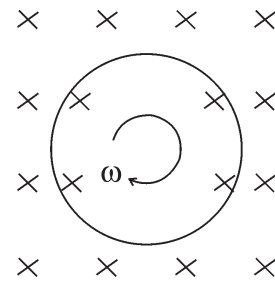
$$\therefore Q = 50 \mu\text{C} \text{ (ઋણ નિશાની અવગણતા)}$$

(8) જવાબ [B]

અહીં સોલેનોઇડ અને ગૂંચળાના આડછેદની ત્રિજ્યા  $r = 10 \text{ cm}$  સમાન છે તથા  $\theta = 0$  થશે. $\therefore$  પ્રેરિત વીજચાલકબળ

$$\begin{aligned}e &= \left| \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right| = \frac{NA(B_2 - B_1)}{\Delta t} \\ &= \frac{N\pi r^2 \mu_0 n(I_2 - I_1)}{\Delta t} \\ &= \frac{100 \times \pi \times 10^{-2} \times 4 \times \pi \times 500(2-0) \times 10^{-7}}{10^{-3}} \\ &= 3.95 \mu\text{V}\end{aligned}$$

(9) જવાબ [B]



પરિસ્થિતિ (i) માં ગૂંચળાનાં સમતલમાંથી પસાર થતી ચુંબકીય રેખાની સંખ્યા સમય સાથે બદલાશે નહિ.

પરિણામે પ્રેરિત  $emf$  ઉદ્ભવશે નહિ.

$$\text{માટે } emf = 0$$

પરિસ્થિતિ (ii) માં,  
વ્યાસને અનુલક્ષીને  $\omega$  કોણીય ઝડપથી ભ્રમણ કરાવતાં સમય સાથે ચુંબકીય ફ્લક્સ બદલાશે. પરંતુ સમયગાળો એક આવર્તકાળ જેટલો હોવાથી પરિણામે શૂન્ય થાય.

(10) જવાબ [C]

$$\therefore I = \frac{\varepsilon}{R + G} = \frac{n(\phi_2 - \phi_1)}{(R + G)t}$$

$$= \frac{8 \times 10^{-5} (18 - 12)}{(8 + 64) 4 \times 10^{-3}}$$

$$\therefore I = \frac{8 \times 6 \times 10^{-2}}{72 \times 4} = 1.6 \times 10^{-3} \text{ A}$$

(11) જવાબ [A]

$$\text{ચુંબકીય ફ્લક્સ } \phi = BA \cos \omega t$$

$$\text{પ્રેરિત } emf \varepsilon = \frac{-d\phi}{dt} = -BA\omega \sin \omega t$$

$$\text{પાવર } P = \frac{e^2}{R} = -\frac{B^2 A^2 \omega^2}{R} \sin^2 \omega t$$

$$\therefore \text{સરેરાશ પાવર (P)} = \frac{B^2 A^2 \omega^2}{R} (\sin^2 \omega t)$$

$$\therefore (P) = \frac{B^2 A^2 \omega^2}{2R} = \frac{B^2 \pi^2 r^4 \omega^2}{8R}$$

$$\langle \sin^2 \omega t \rangle = \frac{1}{2} \quad \left( A = \frac{\pi r^2}{2} \right)$$

$$\therefore (P) = \frac{4 \times (\pi)^2 \times 625 \times 10^{-8} \times 100 \times (\pi)^2}{8 \times 4}$$

$$= 78.125 \times 10^{-4} = 7.81 \times 10^{-3} \text{ W}$$

(12) જવાબ [B]

$$\varepsilon = \frac{-d\phi}{dt} = \frac{-d}{dt} [BA] \quad (\theta = 0)$$

અહીં, રિંગ પરિમિત ચુંબકીયક્ષેત્રમાંથી  $v$  વેગથી બહાર આવશે તેમ ચુંબકીયક્ષેત્રમાં સમય સાથે અસરકારક ક્ષેત્રફળ  $A$  ઘટશે.

$$\therefore \varepsilon = -B \frac{dA}{dt}, \text{ પરંતુ, } \frac{dA}{dt} = -2rv$$

$$\Rightarrow \varepsilon = 2rBv$$

$$= 2 \times 5 \times 10^{-2} \times 5 \times 10^{-3} \times 20 \times 10^{-2}$$

$$= 1 \times 10^{-4} \text{ V}$$

લેન્ઝના નિયમ મુજબ રિંગમાં પ્રેરિત પ્રવાહ ઊર્ધ્વ-દિશામાં ચુંબકીયક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરશે. તેથી  $R$  બિંદુ ઊંચા વીજસ્થિતિમાને હશે.

(13) જવાબ [D]

$$\varepsilon = \frac{-d\phi}{dt} = \frac{-d}{dt} BA = \frac{-d}{dt} \left[ \frac{\mu_0 I a^2}{2\pi x} \right]$$

$$\frac{\mu_0 I a^2}{2\pi x^2} \frac{dx}{dt} \quad (\text{ઋણ નિશાની અવગણતાં})$$

$$\frac{dx}{dt} = v, \therefore \varepsilon = \frac{\mu_0 I a^2}{2\pi x^2} \cdot v$$

$$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2 \times 4 \times 10^{-4} \times 50 \times 10^{-2}}{2\pi \times 5}$$

$$= 16 \times 10^{-12} = 1.6 \times 10^{-5} \mu\text{V}$$

(14) જવાબ [C]

$$(P) = \frac{\varepsilon^2}{R}, \varepsilon = \frac{-NBA(\cos \theta_2 - \cos \theta_1)}{\Delta t}$$

$$= \frac{-250 \times 0.3 \times 10^{-2}}{500 \times 10^{-3}} [\cos 90^\circ - \cos \theta]$$

$$= 1.5 \text{ V}$$

$$\therefore (P) = \frac{\varepsilon^2}{R} = \frac{(1.5)^2}{225} = 10 \text{ mW}$$

(15) જવાબ [D]

$$\varepsilon = \frac{-NAB(\cos \theta_2 - \cos \theta_1)}{\Delta t}$$

$$= \frac{-NAB}{\Delta t} [\cos(135^\circ) - \cos 45^\circ]$$

$$= \frac{-NAB}{\Delta t} [\cos(90^\circ + 45^\circ) - \cos 45^\circ]$$

$$= \frac{-NAB}{\Delta t} [-\sin 45^\circ - \cos 45^\circ]$$

$$= \frac{-NAB}{\Delta t} [\sin 45^\circ + \cos 45^\circ]$$

$$= \frac{150 \times 4 \times 4 \times 10^{-4} \times 3.14 \times 0.4 \left[ \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}} \right]}{1.41}$$

$$= 301.4 \text{ V}$$

(16) જવાબ [B]

$$\varepsilon = \frac{-d\phi}{dt} = \frac{-d}{dt} \left[ \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \cdot \pi a^2 \right]$$

$$= \frac{\mu_0 I a^2}{2} \cdot \frac{1}{r^2} \frac{dr}{dt}, \frac{dr}{dt} = v$$

$$\Rightarrow \varepsilon = \frac{\mu_0 I a^2}{2r^2} \cdot v$$

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

$$= 25.12 \times 10^{-13} = 2.512 \times 10^{-6} \mu\text{V}$$

(17) જવાબ [C]

$$E = \frac{e}{l} = \frac{Bvl}{l} = Bv, v = gt, B_h = B \cos 60$$

$$\therefore E = Bh \cos 60 \text{ gt}$$

$$= 7 \times 10^{-5} \times \frac{1}{2} \times 10 \times 4$$

$$= 1.4 \times 10^{-3} \text{ Vm}^{-1}$$

(18) જવાબ [D]

આપેલ સ્થિતિમાં,

$$\frac{v_t}{v_0} = \exp\left(\frac{-B^2 l^2}{mR}\right) t = 0.3679 \quad \dots(1)$$

$$\therefore e^{\left(\frac{B^2 l^2}{mR}\right) \cdot t} = \frac{1}{0.3679} = 2.718 = e^1$$

$$\text{પરંતુ } \frac{B^2 l^2}{mR} = \frac{4 \times 10^{-2} \times 100 \times 10^{-2}}{40 \times 10^{-3} \times 10} = 10^{-1}$$

$$\therefore e^{0.1t} = e^1 \Rightarrow 0.1t = 1, \therefore t = 10 \text{ s}$$

(19) જવાબ [B]

$$\text{લુપમાં પ્રેરિત પ્રવાહ } I = \frac{Bvl}{R}$$

(R સમતુલ્ય અવરોધ છે.)

$$\therefore R = \frac{Bvl}{I} = \frac{2 \times 40 \times 10^{-3} \times 10 \times 10^{-2}}{1 \times 10^{-3}}$$

= 8  $\Omega$ , નેટવર્કનો સમતુલ્ય અવરોધ  $r$  હોય, તો

$$8 = R_1 + r \Rightarrow r = 8 - 2 = 6 \Omega$$

અહીં નેટવર્ક વ્હીસ્ટનબ્રિજ છે. જેની તમામ ભુજામાં સમાન અવરોધ  $r'$  હોય, તો

$$\frac{r' \times r'}{2r'} = 6 \Rightarrow r' = 12 \Omega$$

(20) જવાબ [C]

$$|\varepsilon| = \frac{\mu_0 I v}{2\pi} \ln\left(\frac{b}{a}\right) = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 1 \times 2}{2\pi} \ln\left(\frac{10}{5}\right)$$

$$= 4 \times 10^{-7} \ln(2) = 2.77 \times 10^{-7} = 0.277 \mu\text{V}$$

તથા D છેડે ઋણ હોય.

(21) જવાબ [C]

સળિયો PQ અવરોધ R થી  $x$  અંતરે હોય ત્યારે પ્રેરિત પ્રવાહ  $I$  હોય તો,

$$I = \frac{Bvl}{R + 4x}, \therefore R + 4x = \frac{Bvl}{I}$$

$$\therefore 4x = \frac{Bvl}{I} - R = \frac{35 \times 10^{-5} \times 0.3 \times 20}{100 \times 10^{-6}} - R$$

$$= 21 - 17 = 4, \therefore x = 1 \text{ m}, \therefore x = 100 \text{ cm}$$

(22) જવાબ [A]

અહીં  $t$  સમયે સળિયાનો વેગ  $v_t = v_0 \cdot e^{-kt}$

$$\text{જ્યાં } k = \frac{-B^2 l^2}{mR}$$

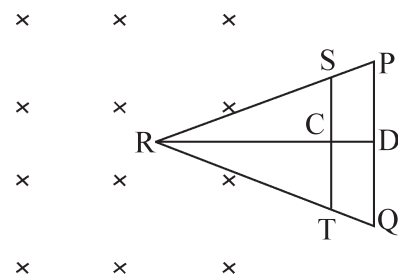
$$\therefore \frac{dx}{dt} = v_0 \cdot e^{-kt}, t = \alpha$$

$$\text{સમયે તાર સ્થિર થાય તો, } \int_0^x dx = v_0 \int_0^\alpha e^{-kt}$$

$$\therefore x = \frac{-v_0}{k} \left[ e^{-kt} \right]_0^\alpha = \frac{-v_0}{k} (0 - 1)$$

$$x = \frac{-v_0}{k} = \frac{v_0 m R}{B^2 l^2} = \frac{4 \times 50 \times 10^{-3} \times 10}{4 \times 2500 \times 10^{-4}} = 2 \text{ m}$$

(23) જવાબ [C]



ધારો કે  $t$  સમયમાં લુપ CD અંતર કાપે છે તો,  
 $CD = vt$ ,  $RD = b$  (ધારો કે)

$$\therefore \text{ભૂમિતિ પરથી, } \frac{RC}{BD} = \frac{CT}{QD}$$

$$\Rightarrow \frac{RD / CD}{RD} = \frac{CT}{QD}$$

$$\Rightarrow \frac{b - vt}{b} = \frac{CT}{a/2} \left( QD = \frac{a}{2} \right)$$

$$\Rightarrow CT = \frac{a(b - vt)}{2b}$$

$$\text{પરંતુ, } ST = 2CT = \frac{2a(b - vt)}{2b}$$

$$\therefore t \text{ સમયે, પ્રેરિત } emf \quad |e| = Bv \text{ (ST)}$$

$$\therefore \text{પ્રેરિત પ્રવાહ } i = \frac{|e|}{r} = \frac{Bv}{r} \left( a - \frac{a}{b} vt \right)$$

$$\Rightarrow i = \frac{-Bv^2 a}{rb} t + \frac{Bva}{R}$$

આ સમીકરણ  $y = mx + c$  જેવું છે અને ઢાળ ઋણ મળે છે. માટે  $i \rightarrow t$  નો આલેખ ઋણ ઢાળ ધરાવતી સુરેખા એટલે કે વિકલ્પ (C) મુજબ હોય.

**(24) જવાબ [D]**

ધારે કે  $t$  સમયે પ્રેરિત  $emf$   $50 \mu V$  થાય છે.

$$\therefore e = \frac{B(\pi L^2)}{t} \Rightarrow t = \frac{B\pi L^2}{\mathcal{E}}$$

$$\therefore t = \frac{2 \times 10^{-5} \times \pi \times 1}{50 \times 10^{-6}} = \frac{20\pi}{50} = \frac{2\pi}{5}$$

એટલે કે સળિયો એક ભ્રમણ પૂર્ણ કરશે. ત્યારબાદ તેના બે છેડે  $50 \mu V$   $emf$  પ્રેરિત થશે.

**(25) જવાબ [B]**

$$\text{અહીં પ્રેરિત } emf \quad |e| = \frac{-B\Delta A}{t}$$

એટલે કે ગૂંચળું સળિયો એક ભ્રમણ પૂર્ણ કરશે.

$$\text{ચોરસ લુપની એક બાજુની લંબાઈ} = \frac{2\pi r}{4}$$

$$\therefore \Delta A = \left( \frac{\pi r}{2} \right)^2 - \pi r^2 = \pi r^2 \left( \frac{\pi}{4} - 1 \right)$$

$$\therefore e = \frac{B\pi r^2}{t} \left( 1 - \frac{\pi}{4} \right)$$

$$= \frac{0.4 \times \pi \times 64 \times 10^{-4}}{2} \left( \frac{4 - 3.14}{4} \right)$$

$$= 8.64 \times 10^{-4} V$$

**(26) જવાબ [D]**

ધારો કે મુક્તપતન પામતી લુપ ચુંબકીયક્ષેત્રમાં પ્રવેશે છે. સમયે  $d$  અંતર કાપે છે અને  $v$  વેગ મેળવે છે.

$$\therefore v = \sqrt{2gd}$$

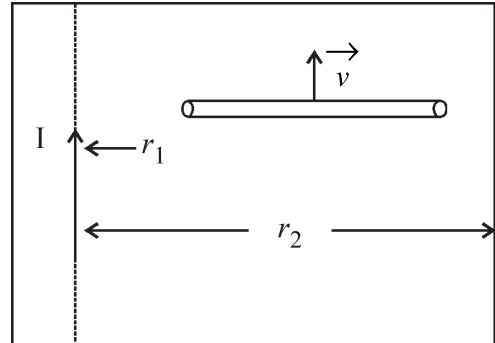
આ ક્ષણે લેન્ડબળ = ગુરુત્વાકર્ષણબળ

$$\therefore BIl = mg, I = \frac{Bvl}{R}$$

$$\Rightarrow \frac{B^2 l^2 \sqrt{2gd}}{R} = mg \Rightarrow d = \frac{m^2 g R^2}{2B^4 l^4}$$

$$d = \frac{(50)^2 \times 10^{-6} \times 10 \times (15)^2}{2 \times (2)^4 \times (0.40)^4} \cong 6.9 \text{ m}$$

**(27) જવાબ [C]**



આકૃતિ મુજબ વાહકતારથી  $r$  અંતરે  $dr$  લંબાઈના સળિયામાં પ્રેરિત  $emf$   $de$  હોય તો

$$de = Bvdr = \frac{\mu_0 Iv}{2\pi} \frac{dr}{r} \quad \dots(1)$$

સમીકરણ (1) નું  $r_1$  થી  $r_2$  મર્યાદા સંકલન કરતાં,

$$e = \frac{\mu_0 Iv}{2\pi} \int_{r_1}^{r_2} \frac{1}{r} dr, \therefore e = \frac{\mu_0 Iv}{2\pi} \ln \left[ \frac{r_2}{r_1} \right]$$

**(28) જવાબ [A]**

$$\text{પાવર } P = Fv = BIlv = \frac{B^2 v^2 l^2}{R} \Rightarrow P \propto v^2$$

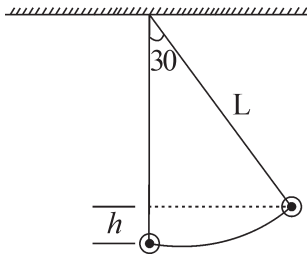
## (29) જવાબ [D]

જ્યારે અંતર  $x$  વધે તેમ  $\frac{dB}{dt}$  વધે તથા પ્રેરિત  $emf$  આપેલ સ્થિતિમાં ઋણ મળે. જ્યારે લુપ સંપૂર્ણ ક્ષેત્રમાં હોય તે ક્ષણે  $\frac{dB}{dt} = 0$  પ્રેરિત  $emf = 0$  થાય.

જ્યારે લુપ ક્ષેત્રની બહાર આવે ત્યારે  $\frac{dB}{dt}$  ઘટે અને  $emf$  ધન મળે. માટે આવી સ્થિતિ આલેખ (d) રજૂ કરે છે.

## (30) જવાબ [A]

અહીં આકૃતિ પરથી,



$$v^2 = 2gh = 2gL(1 - \cos\theta) = 2gL\left(2\sin^2\frac{\theta}{2}\right)$$

$$\Rightarrow v = 2\sqrt{gL} \sin\frac{\theta}{2} = 2 \times 3.16 \times 0.2588$$

$$= 1.64 \text{ ms}^{-1}, \dots$$

$$|e| = BvL = 0.35 \times 10^{-4} \times 1.67 \times 1$$

$$= 57 \times 10^{-6}$$

## (31) જવાબ [D]

$$\text{અન્યોન્ય પ્રેરકત્વ } M = \frac{\mu_0 AN_1 N_2}{l}$$

$$\therefore M = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times \pi \times 25 \times 10^{-4} \times 10^3 \times 10^2}{1 \times 4}$$

$$= 25 \times 10^{-5} \text{ H},$$

$$\text{પ્રેરિત } emf |e| = M \frac{dI}{dt}$$

$$= 25 \times 10^{-5} \times \frac{5 - 0}{10 \times 10^{-3}} = 125 \times 10^{-3}$$

$$= 125 \text{ mV}$$

## (32) જવાબ [D]

L - R શ્રેણી DC પરિપથ માટે  $t$  સમયે વધતો

$$\text{પ્રવાહ, } I = I_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

$$\tau = \frac{L}{R} = \frac{5}{100} = 0.05 \text{ s}$$

$$I_0 = \frac{E}{R} = \frac{6}{100} = 0.06 \text{ A}, i = \frac{I_0}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{I_0}{2} = I_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) \Rightarrow \frac{1}{2} = 1 - e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$\Rightarrow e^{-\frac{t}{\tau}} = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}, \therefore e^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore \frac{t}{\tau} = \ln(2) = 0.693,$$

$$\therefore t = 0.693 \times \tau = 34.6 \text{ ms}$$

$$\text{હવે, } V_L = -L \frac{di}{dt} = -L \frac{d}{dt} \left[ I_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) \right]$$

$$\therefore V_L = -LI_0 \left(-\frac{1}{\tau}\right) e^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{LI_0}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} = 0.8 \text{ V}$$

## (33) જવાબ [C]

$$\text{અહીં સ્થાયી પ્રવાહ, } I_0 = \frac{E}{R} = \frac{18}{24} = \frac{3}{4} \text{ A}$$

ઈન્ડક્ટરમાં સંગૃહીત ઊર્જા,

$$U = \frac{1}{2} LI_0^2 = \frac{1}{2} \times 100 \times 10^{-3} \times \left(\frac{3}{4}\right)^2$$

$$= 0.28 \text{ J}$$

$$\text{અવરોધમાં વ્યય થતો પાવર, } P = I_0^2 R$$

$$= \left(\frac{3}{4}\right)^2 \times 16 = 13.5 \text{ W}$$

## (34) જવાબ [C]

L - R DC શ્રેણી-પરિપથમાં પ્રવાહ ઘટતી સ્થિતિમાં હોય ત્યારે  $t$  સમયે પ્રવાહ,

$$I = I_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}},$$

$$\tau = \frac{L}{R} = \frac{100 \times 10^{-3}}{50} = 2 \times 10^{-3} \text{ s},$$

$$I = \frac{I_0}{2}, \therefore \frac{I_0}{2} = I_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$\Rightarrow e^{\frac{-t}{\tau}} = 2, \therefore \frac{t}{\tau} = \ln(2) = 0.693$$

$$\therefore t = 0.693 \times \tau = 0.693 \times 2 \times 10^{-3}$$

$$= 1.386 \text{ ms}$$

(35) જવાબ [A]

બંને તારની વચ્ચેના અવકાશ  $(b - a)$ માંથી પસાર થતું ચુંબકીય ફ્લક્સ,

$$\phi = \frac{\mu_0 I}{2\pi} \ln \left( \frac{b}{a} \right) = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 100 \times 2}{2\pi}$$

$$\ln \left( \frac{5 \times 10^{-3}}{1 \times 10^{-3}} \right) = 6.44 \times 10^{-5} \text{ wb}$$

$$\text{આત્મપ્રેરકતા, } L = \frac{\phi}{I} = \frac{6.44 \times 10^{-5}}{2} = 32.2 \text{ } \mu\text{H}$$

(36) જવાબ [B]

$$\text{ચુંબકીય ઊર્જા ઘનતા } \rho_B = \frac{B^2}{2\mu_0} \quad B = \frac{\mu_0 N I}{l}$$

$$\therefore \rho_B = \frac{(\mu_0 N I)^2}{2l^2 \mu_0} = \frac{\mu_0 N^2 I^2}{2l^2}$$

$$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 4 \times 10^6 \times 4}{2 \times 2 \times 2} = 2.51 \text{ Jm}^{-3}$$

$$\text{કુલ ઊર્જા } U = \rho_B \times V = \rho_B \times \pi r^2 \times l$$

$$= 14.2 \times 10^{-3} \text{ J}$$

(37) જવાબ [D]

મોટી ચોરસ લુપની બાજુની લંબાઈ  $L = 5 \text{ m}$

નાની ચોરસ લુપની બાજુની લંબાઈ  $l = 4 \times 10^{-3} \text{ m}$

તેના કેન્દ્ર પર એક બાજુને લીધે રચાતું ચુંબકીયક્ષેત્ર

$$B_1 = \frac{\mu_0 I}{4\pi l} (\sin \theta_1 + \sin \theta_2)$$

$$\therefore B_1 = \frac{\mu_0 I}{2\pi L} \sqrt{2}$$

$$\therefore \text{કેન્દ્ર પર ઉદ્ભવતું કુલ ચુંબકીયક્ષેત્ર } B = 4 \times B_1$$

$$= \frac{2\sqrt{2} \mu_0 I}{\pi L},$$

$$\text{અન્યોન્ય પ્રેરકતા, } M = \frac{\phi}{I} = \frac{BA}{I} = \frac{2\sqrt{2} \mu_0 I}{\pi L I} \times l^2$$

$$\therefore M = \frac{2 \times \sqrt{2} \times 4\pi \times 10^{-7}}{\pi \times 5} \times 16 \times 10^{-5}$$

$$= 14.43 \times 10^{-6} \text{ } \mu\text{H}$$

(38) જવાબ [C]

$$\text{અહીં } \phi = \frac{\mu_0 I}{2R} \times N\pi r^2$$

$$\text{અન્યોન્ય પ્રેરકતા } M = \frac{\phi}{I} = \frac{\mu_0 I N\pi r^2}{2RI}$$

$$= \frac{\mu_0 N\pi r^2}{2R}$$

$$\therefore M = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10 \times \pi \times 25 \times 10^{-4}}{2 \times 5}$$

$$= 1 \times 10^{-8} \text{ H}$$

(39) જવાબ [B]

$$r_1 = 20 \times 10^{-2} \text{ m}, r_2 = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$B = \frac{\mu_0 N I}{2\pi r_1}, \phi = NB\pi r_2^2$$

$$\therefore L = \frac{\phi}{I} = \frac{\mu_0 N^2 \cdot r_2^2}{2r_1} = 5.652 \text{ H}$$

(40) જવાબ [D]

$$\text{સંગૃહીત ચુંબકીય ઊર્જા } U = \frac{1}{2} L I^2 \left( L = \frac{N\phi}{I} \right)$$

$$\therefore U = \frac{1}{2} \frac{N\phi}{I} I^2 = \frac{N\phi I}{2}$$

$$\therefore \text{ઊર્જા ઘનતા } \rho_B = \frac{U}{Al} = \frac{N\phi I}{2\pi r^2 l}$$

$$\therefore \rho_B = \frac{100 \times 5 \times 10^{-5} \times 1}{2 \times 3.14 \times 4 \times 10^{-5} \times 10 \times 10^{-2}}$$

$$= 19.9 \text{ Jm}^{-3}$$

(41) જવાબ [C]

લુપમાંથી  $I$  પ્રવાહ પસાર કરતાં કેન્દ્ર પાસે ચુંબકીયક્ષેત્ર,

$$B = \frac{\mu_0 N I}{2a} \quad \text{ચુંબકીય ફ્લક્સ } \phi = BAN$$

$$\therefore \text{આત્મપ્રેરકતા } L = \frac{\phi}{I}, \therefore L = \frac{\mu_0 N^2 \pi a}{2}$$

$$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10^6 \times \pi \times 100 \times 10^{-4}}{2} = 20 \text{ mH}$$

(42) જવાબ [D]

પ્રથમ ગૂંચળામાં આત્મપ્રેરિત  $emf$   $e_1 = -L_1 \frac{dI_1}{dt}$

બીજા ગૂંચળાનું આત્મપ્રેરિત  $emf$   $e_2$ ,  $e_2 = -L_2 \frac{dI_2}{dt}$

તંત્રનું અન્યોન્ય પ્રેરકત્વ  $M = \frac{-e_2}{dI_1/dt} = \frac{-e_1}{dI_2/dt}$

$$\therefore M^2 = \frac{e_1 e_2}{\left(\frac{dI_1}{dt}\right) \left(\frac{dI_2}{dt}\right)} = L_1 L_2$$

$$\therefore M = \sqrt{L_1 L_2}$$

(43) જવાબ [C]

અહીં  $L - R$  DC પરિપથ છે. તેથી કળ  $K$  બંધ કરતાં  $R$  માંથી પ્રવાહ પસાર થતાં  $B_2$  બલ્બ પ્રથમ પ્રકાશિત થશે. જ્યારે ઈન્ડક્ટરમાં પ્રવાહ સમય સાથે કમશ: વધશે અને  $B_1$  ઓ  $A_1$  પ્રકાશીત થશે. છેવટે પરિપથમાં સ્થાયી પ્રવાહ રચાતાં બંને બલ્બ સમાન રીતે પ્રકાશિત થશે.

(44) જવાબ [A]

અહીં પ્રથમ લુપને કારણે  $l$  અંતરે અક્ષ પર ચુંબકીયક્ષેત્ર

$$B_1 = \frac{2\mu_0}{4\pi} \frac{I_1 A}{l^3} \quad (I_1 A \text{ ચુંબકીય ચાકમાત્રા})$$

$$\therefore \phi = B_1 A_2 \therefore M = \frac{\phi}{I} = \frac{\mu_0 \pi a^4}{2l^3}$$

$$M = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times \pi \times 25 \times 25 \times 10^{-8}}{2 \times 25 \times 5}$$

$$= 100 \times 10^{-15} = 1 \times 10^{-13} \text{ H}$$

$$= 1 \times 10^{-7} \mu\text{H}$$

(45) જવાબ [B]

$$I_t = I_0 \left[ 1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right], \quad I = \frac{3}{4} I_0$$

$$\therefore \frac{3}{4} I_0 = I_0 \left[ 1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right], \therefore e^{-\frac{t}{\tau}} = 1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$$

$$\therefore e^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{1}{4}, \therefore \frac{t}{\tau} = \ln(4)$$

$$\Rightarrow \tau = \frac{L}{R} = \frac{t}{\ln(4)} = \frac{4}{2.303 \times 0.6021} = 2.88 \text{ s}$$

(46) જવાબ [B]

$$\phi_t = NAB \cos \omega t \Rightarrow V = NAB \omega \sin \omega t$$

અહીં  $\sin \omega t = 1$  હોય ત્યારે  $V = V_m$  થાય.

$$\Rightarrow \sin \omega t = 1 \Rightarrow \omega t = 1, t = \frac{\pi}{2}$$

$$= \frac{\pi}{2} \times \frac{2}{50\pi} = \frac{1}{50} \text{ s} = 2 \times 10^{-2} \text{ s}$$

(47) જવાબ [B]

વાઈનિંગના બે છેડા વચ્ચેનો વોલ્ટેજ

$$V_1 = \frac{P}{I} = \frac{40}{2} = 20 \text{ V}$$

$$\text{મળતું વીજચાલકબળ} = 20 + 200 = 220 \text{ V}$$

(48) જવાબ [A]

$t = 0$  સમયે વોલ્ટેજ મહત્તમ છે.

$$\Rightarrow V = V_m \cos \omega t$$

$$V = 0 \text{ થાય ત્યારે } V_m \cos \omega t = 0$$

$$\Rightarrow \cos \omega t = 0 \quad (V_m \neq 0), \therefore \omega t = \frac{\pi}{2}$$

$$\therefore \omega = \frac{\pi}{2t} = \frac{\pi \times 10^3}{2 \times 50} = 10\pi \text{ rads}^{-1}$$

(49) જવાબ [C]

અહીં વોલ્ટેજ  $V = V_m \cos \omega t$  પ્રકારનું છે.

$$t = \frac{1}{2\pi} \text{ સમયે } V = 3.464$$

$$\therefore 3.464 = 4 \cos \frac{2\pi f}{2\pi}$$

$$\therefore 0.8660 = \cos f$$

$$\therefore f = 30^\circ = \frac{\pi}{6} = \frac{3.14}{6} = 0.5233 \text{ Hz}$$

(50) જવાબ [C]

$$V = 120 \sin(100\pi t) \cos(100\pi t)$$

$$= 60 [2 \sin(100\pi t) \cos(100\pi t)]$$

$$\therefore V = 60 \sin(200\pi t) [\because 2 \sin \theta \cos \theta = \sin 2\theta]$$

ઉપરના સમીકરણને વ્યાપક સમીકરણ

$$V = V_m \sin \omega t \text{ સાથે સરખાવતાં, } V_m = 60 \text{ V}$$

તથા  $\omega = 200\pi \text{ rad s}^{-1}$ ,  $\therefore 2\pi f = 200\pi$   
 $\therefore f = 100 \text{ Hz}$

(54) જવાબ [C]

$dC$  મોટરની ઝડપ વધારતાં કોણીય ઝડપ  $\omega$  વધે પરિણામે બેક  $emf$  વધે છે તેથી,

$$I = \frac{E - k\omega}{R} \text{ અનુસાર આર્મચરનો પ્રવાહ ઘટે છે.}$$

(55) જવાબ [B]

$$\text{બેક } emf \propto \omega \Rightarrow \frac{e}{2} = \frac{3\omega_1}{\omega_1} \Rightarrow e = 6 \text{ V}$$

(56) જવાબ [D]

$$e_1 \propto \omega_1, e_2 \propto \omega_2$$

$$\Rightarrow \frac{e_2}{e_1} = \frac{\omega_2}{\omega_1} \Rightarrow \omega_2 = \frac{120}{100} \times 1500 = 1800$$

(57) જવાબ [C]

$$I = \frac{E - e}{R} \Rightarrow e = E - IR = 200 - (1.5 \times 20) \\ = 200 - 30 = 170 \text{ V}$$

(58) જવાબ [C]

$$\text{કાર્યક્ષમતા } n = \frac{emf(e)}{\text{સપ્લાય વોલ્ટેજ } E} \times 100$$

$$\Rightarrow e = \frac{30 \times E}{100} = \frac{30 \times 50}{100} = 15 \text{ V}$$

$$\text{હવે, } I = \frac{E - e}{R}$$

$$\Rightarrow R = \frac{E - e}{I} = \frac{50 - 15}{7} = \frac{35}{7} = 5 \Omega$$

(59) જવાબ [A]

ઉકેલ : સુવાહક સળિયામાં રહેલા મુક્ત ઇલેક્ટ્રોન

$$\text{પર } \vec{F} = e \left( \vec{v} \times \vec{B} \right) \text{ મુજબ લાગતું બળ શૂન્ય}$$

છે. કારણ કે  $\vec{v} \parallel \vec{B}$  છે. માટે સળિયાના છેડે વિદ્યુતસ્થિતિમાન તફાવત ઉદ્ભવતો નથી. માટે વિકલ્પ (A) સાચો છે.

(60) જવાબ [D]

ઉકેલ : બંને ગૂંચળા ચુંબકીયક્ષેત્રમાંથી ક્ષેત્રમુક્ત વિસ્તારમાં ગતિ કરે છે ત્યારે, ચોરસ કોઈલમાં ક્ષેત્રફળના ફેરફારનો સમય દર અચળ હોવાથી

પ્રેરિત વીજચાલકબળ અચળ રહે છે. જ્યારે વર્તુળાકાર ગૂંચળા માટે ક્ષેત્રફળના ફેરફારનો સમય-દર બદલાય છે. (ઉપરાંત ચુંબકીયક્ષેત્રના ફેરફારનો દર પણ બદલાય છે.) માટે વિધાન (D) સાચું છે.

(61) જવાબ [A]

ઉકેલ : એડી પ્રવાહને કારણે અવરોધક બળ લાગે છે. તેથી લેન્ઝના નિયમ મુજબ પ્રેરિત વીજચાલકબળ ઉદ્ભવતાં કારણોનો વિરોધ થાય છે અને સળિયા પર લાગતો ગુરુત્વપ્રવેગ ઘટે છે. માટે વિકલ્પ (A) સાચો છે.

(62) જવાબ [D]

ઉકેલ : જ્યારે ગૂંચળાની અંદર નરમ લોખંડનો સળિયો દાખલ કરવામાં આવે છે ત્યારે તેનો અસરકારક અવરોધ બદલાતો નથી. તેથી બલ્બની પ્રકાશિતતામાં કોઈ જ ફેરફાર થતો નથી, માટે વિકલ્પ (D) સાચો છે.

(65) જવાબ [A]

ઉકેલ : રિંગ B સાપેક્ષે રિંગ C જ્યાં સુધી ગતિ નથી કરતી ત્યાં સુધી C માં પસાર થતાં પ્રવાહને કારણે B માં કોઈ જ પ્રેરિત વીજપ્રવાહ રચાશે નહિ. જ્યારે ક્ષેત્ર A રિંગ B તરફ ગતિ કરે છે ત્યારે લેન્ઝના નિયમ મુજબ B રિંગમાં રચાતો પ્રેરિત પ્રવાહ વિષમઘડી દિશામાં હોય છે, માટે વિકલ્પ (A) સાચો છે.

(68) જવાબ [C]

$$|e| = \frac{d}{dt}(Bxd) = Bd \frac{dx}{dt} = Bvd$$

જ્યાં  $v$  સળિયા MN નો વેગ છે.

(69) જવાબ [D]

બંધગાળાનો કુલ અવરોધ  $R + 2\lambda x$

$$\text{માટે પ્રેરિત પ્રવાહ } I = \frac{|e|}{R + 2\lambda x} = \frac{Bvd}{R + 2\lambda x}$$

(સળિયા MN નો અવરોધ અવગણ્ય છે.)

(70) જવાબ [D]

$$\text{સળિયા પર લાગતું બળ, } F = IBd = \frac{B^2 d^2 v}{R + 2\lambda x}$$

$$\therefore m \frac{dv}{dt} = \frac{B^2 d^2}{R + 2\lambda x} \frac{dx}{dt}$$

$$\therefore dv = \frac{B^2 d^2}{m} \times \frac{dx}{R + 2\lambda x}$$

$$\Rightarrow v = \int_0^v dv = \frac{B^2 d^2}{m} \int_0^x \frac{dx}{R + 2\lambda x}$$

$$\Rightarrow v = \frac{B^2 d^2}{2\lambda m} \log_e \left( \frac{R + 2\lambda x}{R} \right)$$

(71) જવાબ [C]

ધારો કે સળિયાનો X-દિશામાં કોઈ એક ક્ષણે વેગ  $v$  છે. Y-દિશામાં ચુંબકીયક્ષેત્ર  $B$  ને કારણે ઉદ્ભવતું ગતિકીય વીજચાલકબળ  $e = BLv$

$$\therefore \text{પ્રેરિત પ્રવાહ } I = \frac{BLv}{R} \quad (R \text{ અવરોધ છે.})$$

હવે, ચુંબકીયક્ષેત્રમાં રહેલા  $L$  લંબાઈના સળિયામાં  $I$  પ્રવાહ પસાર થતો હોવાથી લાગતું અવરોધકબળ અને દોરી વડે સળિયા પર લાગતું તણાવબળ  $T$  જેટલું થશે.

$$F = BIL = T$$

$$\therefore \text{બ્લોકની ગતિનું સમીકરણ}$$

$$F = ma = mg - T$$

$$= mg - BIL, \therefore \text{બ્લોકનો પ્રવેગ } a = g - \frac{BIL}{m}$$

$$\therefore a = g - \frac{B^2 L^2 v}{mR} \quad (I \text{ ની કિંમત મૂકતી})$$

(72) જવાબ [D]

જ્યારે સળિયો અંતિવેગ  $v$  મેળવે ત્યારે બ્લોકનો પ્રવેગ  $v = 0$  થશે.

$$\therefore 0 = g - \frac{B^2 L^2 v_t}{mR} \therefore \text{અંતિમવેગ } v_t = \frac{mgR}{B^2 L^2}$$

(73) જવાબ [B]

જ્યારે સળિયાનો વેગ  $v$  અંતિમવેગ  $v_t$  કરતાં

$$\text{અડધો થાય ત્યારે, } v = \frac{v_t}{2} = \frac{mgR}{2B^2 L^2}$$

$$\therefore \text{પ્રવેગ } a = g - \frac{B^2 L^2 v_t}{2mR}$$

$$= g - \frac{B^2 L^2}{2mR} \times \frac{mgR}{2B^2 L^2} \quad (v_t \text{ નું મૂલ્ય મૂકતી})$$

$$= \frac{g}{2}$$

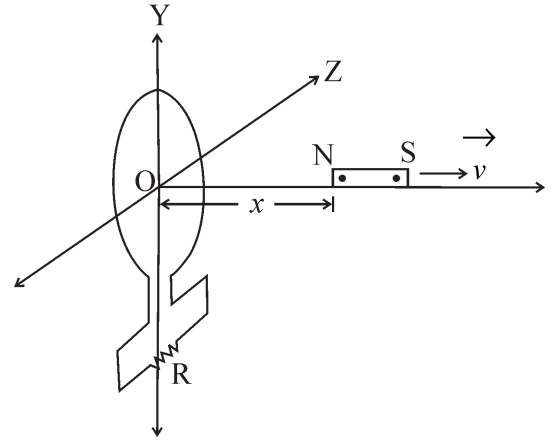
(74) જવાબ [C]

આકૃતિ મુજબ ચુંબકની ચુંબકીય ડાઇપોલમોમેન્ટ

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{Mx}{(x^2 - l^2)^{\frac{3}{2}}}, \text{ પરંતુ } x \gg l$$

$$\text{હોવાથી, } B = \frac{\mu_0 M}{2\pi x^3}$$

(75) જવાબ [D]



લૂપ સાથે સંકળાતું ચુંબકીય ફ્લક્સ

$$\phi = BA = \frac{\mu_0 M}{2\pi x^3} \times \pi a^2$$

$$= \frac{\mu_0 M a^2}{2x^3} \quad x = 2a \text{ લેતી, } \phi = \frac{\mu_0 M}{16a}$$

(76) જવાબ [B]

લૂપમાંથી પ્રેરિત પ્રવાહ ( $x = 2a$  સ્થાને)

$$e = \frac{-d\phi}{dt} = \frac{-d\phi}{dx} \times \frac{dx}{dt} = -b \frac{d\phi}{dt}$$

$$= \frac{\mu_0 M a^2 v}{2} \frac{d}{dx} \left( \frac{1}{x^3} \right)$$

$$= \frac{3}{2} \frac{\mu_0 M a^2 v}{x^4} \quad x = 2a \text{ લેતાં, } e = \frac{3\mu_0}{32} \frac{Mv}{a^2}$$

(77) જવાબ [A]

લુપમાંથી પ્રેરિત પ્રવાહ ( $x = 2a$  માટે)

$$I = \frac{e}{R} = \frac{3\mu_0}{32} \frac{Mv}{Ra^2}$$

$$\therefore \text{લુપની ચુંબકીય ચાકમાત્રા, } M_0 = I \pi a^2$$

$$= \frac{3\pi\mu_0}{32} \frac{Mv}{R}$$

(78) જવાબ [C]

નાની રિંગના કેન્દ્ર પાસે મોટી લૂપના પ્રવાહ  $2I$  ને કારણે ઉદ્ભવતું ચુંબકીયક્ષેત્ર

$$B = \frac{2\mu_0 I R^2}{2(R^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}} \quad x = \sqrt{3} R \text{ લેતા } B = \frac{\mu_0 I}{8R}$$

(79) જવાબ [A]

અહીં અંતર  $x = \sqrt{3} R$  ની સરખામણીએ નાની

લુપની ત્રિજ્યા  $\frac{R}{W}$  ખૂબ જ નાની ગણી શકાય.

માટે તેની સાથે સંકળાતું ચુંબકીય ફ્લક્સ,

$$\phi = B \times \text{નાની લુપનું ક્ષેત્રફળ}$$

$$= \frac{\mu_0 I}{8R} \times \pi \left( \frac{R}{100} \right)^2$$

$$= \frac{\mu_0 I \pi}{8R} \times \frac{R^2}{10^4} = \frac{5\pi\mu_0 I R}{4} \times 10^{-5}$$

(80) જવાબ [A]

બંને રિંગોથી બનતા તંત્રનું અન્યોન્ય પ્રેરકત્વ

$$M_{12} = \frac{\phi}{I_1} = \frac{\phi}{2I}, \quad M_{12} = \frac{\phi}{I_2} = \frac{\phi}{I}$$

રિંગ (2) સાથે સંકળાતું ચુંબકીય ફ્લક્સ ખૂબ જ સૂક્ષ્મ (આશરે  $10^{-12}$  ના ક્રમનું) માટે,

$$M_{12} = \frac{\phi}{I} = M \text{ વિકલ્પ વધુ યોગ્ય ગણાય.}$$

(81) જવાબ [B]

મોટી રિંગની ચુંબકીય ચાકમાત્રા

$$M = I_1 \pi r_1^2 = 2\pi R^2$$

$$\text{નાની રિંગની ચુંબકીય ચાકમાત્રા } m = I_2 \pi r_2^2$$

$$= \frac{\pi I r^2}{10^4}, \therefore \frac{M}{m} = \frac{2\pi R^2}{\pi I R^2} \times 10^4$$

$$= 2 \times 10^4$$

(83) જવાબ [C]

$$\text{અહીં } M = k \sqrt{L_1 L_2} = 0.3 \sqrt{400} = 6 \text{ mH}$$

$$(a) \text{ સમાંતર જોડાણે } L = \frac{L_1 L_2 - M^2}{L_1 + L_2 + 2M}$$

$$= \frac{(10 \times 40) - 36}{50 + 12} = 5.87 \times 10^{-3} \text{ H}$$

$$(b) \text{ શ્રેણી-જોડાણે } (M \neq 0) : L = L_1 + L_2 - 2M$$

$$= 50 - 12 = 38 \times 10^{-3} \text{ H}$$

$$(c) \text{ શ્રેણી-જોડાણે } (M \neq 0) : L = L_1 + L_2 + 2M$$

$$= 50 + 12 = 62 \times 10^{-3} \text{ H}$$

(ચુંબકીય ફ્લક્સ એક જ દિશામાં)

$$(d) \text{ સમાંતર જોડાણ માટે } (M = 0),$$

$$L = \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2} = \frac{400}{50} = 8 \times 10^{-3} \text{ H}$$

(84) જવાબ [A]

આપેલ પરિપથ માટે,

$$|Z| = \frac{1}{(\omega C - 1/\omega L)^2}$$

અહીં  $(\omega C - 1/\omega L)^2$  નું મૂલ્ય લઘુત્તમ બને ત્યારે

$|Z|$  મહત્તમ થાય એટલે કે અનંત થાય.

$\therefore |Z| = \text{અનંત}$

$$\therefore \omega C - \frac{1}{\omega L} = 0 \Rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$\therefore \omega = \frac{1}{\sqrt{4 \times 2.5 \times 10^{-4}}} = \frac{100}{10} = 10$$

$$\therefore \text{આવૃત્તિ } f = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{6.28}{10} = 0.628 \text{ Hz}$$

$|Z| = \text{અનંત}$  હોવાથી  $I = 0$  થશે.

(85) જવાબ [A]

આપેલ પરિપથ માટે,

$$|Z| = \sqrt{\frac{R^2 (X_L - X_C)^2}{(X_L - X_C)^2 + R^2}}$$

$$= \sqrt{\frac{100 (7850 - 6369)^2}{(7850 - 6369)^2 + 100}} = 10 \Omega$$

(86) જવાબ [D]

$$\text{પ્રથમ કિસ્સા માટે, } I^2 = \frac{V^2}{R^2 + X_c^2} \quad \dots(1)$$

$$\text{બીજા કિસ્સા માટે, } \frac{I^2}{6} = \frac{V^2}{R^2 + 25 X_c^2} \quad \dots(2)$$

$\left( \begin{matrix} \omega' = \omega/5 \\ I' = I/4 \end{matrix} \right)$  સમીકરણ (1) અને (2) નો ગુણોત્તર

$$\text{લેતાં } 16 = \frac{R^2 + 25 X_c^2}{R^2 + X_c^2}$$

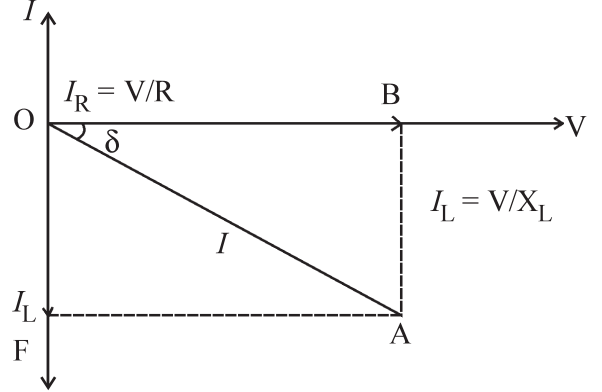
$$\Rightarrow 16 R^2 + 16 \times C^2 = R^2 + 25 X_c^2$$

$$\Rightarrow 9 X_c^2 = 15 R^2$$

$$\therefore \frac{X_c}{R} = \sqrt{\frac{15}{9}} = 1.30$$

(87) જવાબ [C]

આપેલ પરિપથ L – R સમાંતર AC પરિપથ છે.  
જેનો ફેઝર ડાયાગ્રામ નીચે મુજબ આપી શકાય.



ફેઝર ડાયાગ્રામ પરથી,

$$R = 20 \Omega, X_L = 63.7 \times 314 \times 10^{-3} = 20 \Omega$$

$$\tan \delta = \frac{R}{X_L}, \therefore \delta = \tan^{-1} \frac{R}{X_L}$$

$$\therefore \delta = \tan^{-1} \left[ \frac{20}{20} \right] = 45^\circ \text{ આગળ}$$

(88) જવાબ [A]

L–C–R શ્રેણી AC પરિપથમાં અનુનાદ વખતે

$X_L = X_C$  તથા  $|Z| = R$  થાય.

$$\therefore |Z| = 20 \Omega$$

$$\text{હવે } \omega L = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow \frac{1}{\omega^2 L} = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L}$$

$$\therefore C = \frac{1}{4 \times (3.14)^2 \times (72.70)^2 \times 0.16}$$

$$= 2.99 \times 10^{-5} \cong 30 \mu\text{F}$$

(89) જવાબ [C]

$$V_m = \sqrt{2} V_{rms} = 1.41 \times 200 = 282 \text{ V}$$

(90) જવાબ [C]

$$X_L = \omega L = 2\pi f L = \frac{50}{\pi} \times 2\pi \times 1$$

$$= 100, R = 100$$

$$L - R \text{ પરિપથ માટે } \delta = \tan^{-1} \left[ \frac{X_L}{R} \right]$$

$$\therefore \delta = \tan^{-1} \left[ \frac{100}{100} \right]$$

$$\therefore \delta = \tan^{-1} (1), \therefore \delta = 45^\circ$$

L – R પરિપથમાં વોલ્ટેજ (V), પ્રવાહ (I) કરતાં કળામાં આગળ હોય છે.

(91) જવાબ [A]

એમિટરનું અવલોકન  $I_{rms}$  દર્શાવે. અહીં માત્ર AC પરિપથ હોવાથી,

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{|Z|} = \frac{V_m}{\sqrt{2} \times C}, V_m = 200$$

$$X_C = \frac{1}{100 \times 10^{-6}} = \frac{1}{10^{-4}} = 10^4$$

$$\therefore I_{rms} = \frac{200 \times 10^{-4}}{1.41} = 141.8 \times 10^{-4} \text{ A}$$

$$= 14.18 \times 10^{-3} \text{ A} = 14.18 \text{ mA}$$

(92) જવાબ [B]

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

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times \frac{400}{\pi}, X_C = 25 \Omega$$

$$\therefore C = \frac{1}{25 \times 800} = 50 \times 10^{-6} \text{ F}$$

$$\therefore C = 50 \mu\text{F}$$

(93) જવાબ [C]

L – R શ્રેણી AC પરિપથ માટે

$$\tan \delta = \frac{\omega L}{R}, X = 2\pi f L = 400 \Omega$$

$$R = 200 \Omega, \therefore \rho = \tan^{-1} \left( \frac{X_L}{R} \right)$$

$$\therefore \delta = \tan^{-1} \left[ \frac{400}{200} \right] = \tan^{-1} [2], \therefore \rho = 63^\circ$$

$$\therefore \text{સમય-તફાવત } \Delta t = \frac{\rho}{\omega} = \frac{63 \times \pi}{180 \times 400}$$

$$= 2.74 \times 10^{-3} \text{ s}$$

(94) જવાબ [B]

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{50 \times 500 \times 10^{-15}}}$$

$$= \frac{10^6}{10\pi} = \frac{100 \times 10^4}{10 \times 3.14} = 31.8 \times 10^3 \text{ Hz}$$

$$= 31.8 \text{ KHz}$$

(95) જવાબ [C]

LC શ્રેણી AC પરિપથ છે માટે,

ઇન્ડક્ટર માટે, વોલ્ટેજનો ફેર  $V_L$ ,  $I$  કરતાં  $\frac{\pi}{2}$  જેટલો આગળ કેપેસિટર માટે, વોલ્ટેજ ફેર  $V_C$ ,  $I$  કરતાં  $\frac{\pi}{2}$  જેટલો પાછળ હોય છે.

માટે વિકલ્પ (C) સાચો.

(96) જવાબ [A]

RL સમાંતર AC પરિપથ માટે,

ઇન્ડક્ટરના વોલ્ટેજ ફેર  $V_L$  પ્રવાહના ફેર કરતાં  $\frac{\pi}{2}$  જેટલો આગળ હોય છે. જ્યારે અવરોધનો ફેર  $V_R$  અને  $I$  વચ્ચે કળા-તફાવત શૂન્ય હોય છે.

માટે વિકલ્પ (A) સાચો છે.

(97) જવાબ [B]

RL શ્રેણી AC પરિપથ હોવાથી  $V_m = V_L + V_R$  પરંતુ  $V_L = V_R$  આપેલ છે.

$$\therefore V_L = V_R = V \text{ ધારતી, } V_m = 2 V$$

$$\therefore 2V = V_{rms} \sqrt{R} = 1.414 \times 100 = 141.4$$

$$\therefore V = 70.7 \text{ V}$$

(98) જવાબ [C]

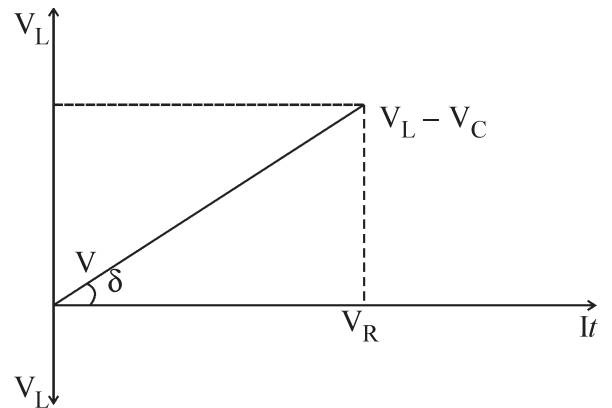
$V = 200 \sin (100)t$  ને  $V = V_m \sin \omega t$  સાથે સરખાવતાં,  $V_m = 200 \text{ V}$   $\omega = 100 \text{ rad s}^{-1}$  હવે,

$$\text{પાવર } P = \frac{V_m I_m}{2} \cos \delta = \frac{V_m \times V_m}{2|Z|} \cos \delta$$

$$= \frac{200 \times 200}{2 \times 110} \times \cos 60 = \frac{100 \times 20}{11 \times 2} = 90.90 \text{ W}$$

(99) જવાબ [B]

L – C – R શ્રેણી AC પરિપથનો ફેર નીચે મુજબ મળે



$$\text{ફેર ડાયગ્રામ પરથી, } V^2 = V_R^2 + (V_L - V_C)^2$$

$$\Rightarrow (V_L - V_C)^2 = V^2 - V_R^2$$

$$\therefore V_L - V_C = \sqrt{52900 - 100} = 229.7$$

$$\therefore V_C = 250 - 229.7 = 20.3 \text{ V}$$

(100) જવાબ [D]

$$\text{પાવર } P = V_{rms} I_{rms} \cos \delta$$

$$\text{પરંતુ } \cos \delta = \frac{R}{|Z|} = \frac{R I_{rms}}{V_{rms}}$$

$$\therefore \text{પાવર } P = V_{rms} I_{rms} \times \frac{R I_{rms}}{V_{rms}}$$

$$\therefore P = I_{rms}^2 R$$

$$\therefore R = \frac{P}{I_{rms}^2} = \frac{108}{25} = 4.3 \Omega$$

નોંધ : અહીં ગૂંચળાને AC વોલ્ટેજ લાગુ પાડતાં પરિપથ L – R શ્રેણી-પરિપથ બની જાય છે.

(101) જવાબ [C]

અનુનાદ સમયે,

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}(R)}{|Z|} = \frac{V_{rms}(R)}{R} = \frac{10}{1000} = 0.01 \text{ A}$$

$$\text{હવે, } L = 1/\omega^2 C, \therefore X_L = \omega L = \frac{1}{\omega C}$$

$$= \frac{100 \times 10^4}{2 \times 200} = 25 \times 10^2 = 2500 \Omega$$

$$V_{rms}(L) = I_{rms} \omega L = 1 \times 10^{-2} \times 2500 = 25 \text{ V}$$

(102) જવાબ [D]

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

$$= \sqrt{(100)^2 + \left(50\pi - \frac{1000}{\pi}\right)^2}$$

$$= \sqrt{10,000 + (157 - 318.47)^2} = 189.9 \Omega$$

(103) જવાબ [D]

$$\text{અહીં } f \propto \frac{1}{\sqrt{C}}, \therefore \frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{C_1}{C_2}} = \sqrt{\frac{C_1}{16C_1}} = \frac{1}{4}$$

$$\therefore f_2 = \frac{f_1}{4}, f_1 = f \text{ લેતાં, } f_2 = \frac{f}{4}$$

(104) જવાબ [C]

$$L - R \text{ શ્રેણી-પરિપથ માટે, } |Z| = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

$$|Z| \text{ નું લઘુત્તમ મૂલ્ય } R \text{ થઈ શકે ત્યારે } I_m = \frac{V_m}{2}$$

$$\text{હવે, } I = \frac{V_m}{|Z|} \text{ પરંતુ } I = \frac{I_m}{2} \text{ માટે,}$$

$$\frac{I_m}{2} = \frac{V_m}{|Z|} = \frac{I_m R}{|Z|}$$

$$\therefore \frac{1}{2} = \frac{R}{|Z|} = \frac{R}{\sqrt{(R^2 + X_L^2)}}$$

$$\therefore \frac{1}{2} = \frac{R}{\sqrt{1 + \left(\frac{X_L}{R}\right)^2}}, \therefore 4 = 1 + \left(\frac{X_L}{R}\right)^2$$

$$\therefore 3 = \left(\frac{X_L}{R}\right)^2 \Rightarrow X_L = \sqrt{3} R \quad X_L = \omega L \text{ લેતાં}$$

$$\therefore L = \frac{\sqrt{3}R}{\omega} = \frac{\sqrt{3} \times 10}{20} = 0.8660 \text{ H}$$

(105) જવાબ [A]

$$X_L = \omega L = 70 \times 10^3 \times 100 \times 10^{-6} = 7 \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{70 \times 10^3 \times 10^{-6}} = 14.28 \Omega$$

અહીં  $X_C > X_L$  હોવાથી પરિપથ R – C શ્રેણી-પરિપથ તરીકે વર્તે છે.

(106) જવાબ [A]

$$V = 200 \cos \omega t \text{ સૂત્રને } V = V_m \cos \omega t \text{ સાથે}$$

સરખાવતાં,  $V_m = 200 \text{ V}$

$$X_L = \omega L = 2000 \times 5 \times 10^{-3} = 10 \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2000 \times 50 \times 10^{-6}} = 10 \Omega$$

અહીં  $X_L = X_C$  હોવાથી  $|Z| = R = 6 + 4 = 10 \Omega$   
(અહીં ઈન્ડક્ટર  $4 \Omega$  અવરોધ ધરાવે છે, માટે પરિપથનો કુલ અવરોધ  $(4 + 6) = 10 \Omega$  થશે.)

$$\therefore I_m = \frac{V_m}{|Z|} = \frac{200}{10} = 20 \text{ A}$$

#### (107) જવાબ [D]

આપેલ પરિપથ માટે,

$$\delta = \tan^{-1} = \left[ \frac{X_L - X_C}{R} \right] \quad X_L = \omega L = 2\pi f L$$

$$= 2\pi \times 50 \times \frac{200}{\pi} \times 10^{-3} = 20 \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{\pi}{2\pi \times 50 \times 10^{-3}} = 10 \Omega$$

$$\therefore \delta = \tan^{-1} \left[ \frac{20 - 10}{10} \right] = \tan^{-1} [1]$$

$$\therefore \delta = 45^\circ$$

#### (108) જવાબ [D]

$$\text{અહીં } \delta_1 = -25^\circ, \delta_2 = 20^\circ$$

$$\therefore \text{કળ-તફાવત } \delta = \delta_2 - \delta_1 = 20^\circ - (-25^\circ) = 45^\circ$$

$$V_m = 100\sqrt{2}, \quad I_m = 10\sqrt{2}$$

$L - C - R$  શ્રેણી-પરિપથ માટે,

$$\tan \delta = \frac{X_L - X_C}{R}, \therefore \tan 45^\circ \times R = X_L - X_C$$

$$\therefore R = X_L - X_C \quad \dots(1)$$

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

$$= \sqrt{2} R, \therefore \frac{|Z|}{R} = \sqrt{2}$$

#### (109) જવાબ [A]

ધારો કે  $t = t_2$  સમયે,

$$V = V_m \text{ થાય ત્યારે } \sin \omega t_1 = +1 \Rightarrow \omega t_1 = \frac{\pi}{2}$$

$$\therefore t_1 = \frac{\pi}{2\omega}, \text{ ધારો કે } t = t_2 \text{ સમયે,}$$

$$I = I_m \text{ થાય ત્યારે } (\sin \omega t_2 - \delta) = +1$$

$$\Rightarrow \omega t_2 - \delta = \frac{\pi}{2}, \therefore t_2 = \frac{\pi}{200} + \frac{\delta}{\omega}$$

$$\therefore \text{સમય તફાવત } \Delta t = t_2 - t_1$$

$$= \frac{\pi}{2\omega} - \frac{\pi}{\omega} + \frac{\delta}{\omega} = \frac{\delta}{\omega}, \therefore \Delta t = \frac{\delta}{\omega} \quad \dots(1)$$

$$\text{પરંતુ અહીં } \delta = \tan^{-1} \left[ \frac{\omega L}{R} \right]$$

$$= \tan^{-1} \left[ \frac{100\pi \times 0.5}{100} \right] = \tan^{-1} [1.57]$$

$$\therefore \delta = 57.5^\circ = \frac{57.5 \times \pi}{180} \text{ rad}, \therefore (1) \text{ પરથી}$$

$$\Delta t = \frac{57.5 \times \pi}{180 \times 100\pi} = 3.2 \times 10^{-3} \text{ s} = 3.2 \text{ ms}$$

#### (110) જવાબ [D]

અહીં વોલ્ટેજ પ્રાપ્તિસ્થાનનો વોલ્ટેજ

$$V = V_m \sin \omega t \text{ મુજબ બદલાય છે.}$$

ધારો કે  $t_1$  સમયે વોલ્ટેજ અને  $t_2$  સમયે પ્રવાહ તેમનાં મહત્તમ મૂલ્યો મેળવે છે.

$$\therefore \sin \omega t_1 = +1 \Rightarrow \omega t_1 = \frac{\pi}{2} \Rightarrow t_1 = \frac{\pi}{2\omega}$$

$$\sin (\omega t_2 + \delta) = +1$$

$$\Rightarrow \omega t_2 + \delta = \frac{\pi}{2} \Rightarrow t_2 = \frac{\pi}{2\omega} - \frac{\delta}{\omega}$$

$$\therefore \text{સમય-તફાવત } \Delta t = \frac{\delta}{\omega}$$

$$\text{પરંતુ } \delta = \tan^{-1} \left[ \frac{1}{\omega CR} \right]$$

$$= \tan^{-1} \left[ \frac{1}{120\pi \times 40 \times 10^{-4}} \right] = \tan^{-1} [0.663]$$

$$\therefore \delta = 33.5^\circ = \frac{33.5 \times \pi}{180} \text{ rad}$$

$$\therefore \Delta t = \frac{33.5 \times \pi}{180 \times 120\pi} = 1.55 \times 10^{-3} \text{ s}$$

$$= 1.55 \text{ ms}$$

(112) જવાબ [D]

$$\text{અહીં } V = -L \frac{dI}{dt} = LI_0 \frac{d}{dt} [1 - e^{-Rt/L}]$$

$$= -LI_0 \frac{R}{L} e, \therefore V = V_0 \cdot e^{-Rt/L}$$

$t = 0$  સમયે  $V = V_0$ ,  $t \gg t$  સમયે  $I = I_0$  થાય.  
આ વોલ્ટેજ સમય સાથે ચરધાતાંકીય રીતે ઘટે છે.  
માટે વિકલ્પ [D] સાચો છે.

(113) જવાબ [D]

$L - C - R$  AC પરિપથ માટે,

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{\sqrt{R^2 + (\omega L - 1/\omega C)^2}} \text{ સૂત્ર વડે આપી}$$

શકાય.

આવૃત્તિ  $f$  બદલાય તેમ  $\omega L$  અને  $\frac{1}{\omega C}$  નાં મૂલ્યો  
બદલાશે. જ્યારે  $\omega = \omega_0$  (અનુનાદીય આવૃત્તિ)  
થાય ત્યારે  $I_{max}$  બને ત્યાર બાદ ઘટે છે જ્યારે  $I$   
ઘટે છે માટે D વિકલ્પ સાચાં છે.

(114) જવાબ [C]

$$Q = \frac{\omega}{\Delta\omega} \text{ પરંતુ } \Delta\omega = \frac{R}{L}$$

$$\therefore Q = \frac{\omega L}{R} = \frac{2\pi fL}{R}$$

$$= \frac{2 \times 3.14 \times 50 \times 25 \times 10^{-3}}{10} = 0.785$$

(115) જવાબ [B]

$$\tan 45 = \frac{X_L - X_C}{R} = 1$$

$$\Rightarrow X_L - X_C = R \Rightarrow \omega L - \frac{1}{\omega C} = R$$

$$\Rightarrow \omega L - R = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow C = \frac{1}{\omega(\omega L - R)}$$

$$\therefore C = \frac{1}{2\pi f [2\pi fL - R]}$$

$$= \frac{1}{314[(314 \times 2) - 10]} = \frac{1}{194052}$$

$$= 5.1 \times 10^{-6} \text{ F} \cong 5\mu\text{F}$$

(117) જવાબ [B]

$$X_L = 3 \times 10^{-3} \times 10^3 = 3 \Omega, R = 4 \Omega$$

$$\therefore |Z| = \sqrt{16 + 9} = 5 \Omega$$

$$\text{એમિટરનું અવલોકન} = I_{rms} = \frac{V_{rms}}{|Z|} = \frac{V_m}{\sqrt{2} |Z|}$$

$$= \frac{4}{1.41 \times 5} = 0.56 \text{ A}$$

(118) જવાબ [C]

AC પ્રવાહના ભ્રમણનો આવર્તકાળ T હોય, તો

$\frac{T}{2}$  જેટલા સમયે તેની દિશા ઊલટાઈ જાય.

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

$$\therefore f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2 \times 10^{-2}} = 50 \text{ Hz}$$

(119) જવાબ [B]

$$\text{કાર્યક્ષમતા } \eta = \frac{\text{આઉટપુટ પાવર } P_{out}}{\text{ઈનપુટ પાવર } P_{in}}$$

$$= \frac{E_s I_s}{E_p I_p}$$

$$\therefore \eta = \frac{10 \times 88}{220 \times 5} = \frac{880}{1100} = 0.8 = 88 \%$$

(120) જવાબ [D]

$$\text{ઈનપુટ પાવર } P_i = E_p I_p = 4000$$

$$\Rightarrow I_p = \frac{4000}{E_p} = \frac{4000}{100} = 40 \text{ A}$$

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \Rightarrow P_{out} = \eta \times P_{in}$$

$$= 0.75 \times 4000 = 3000 \text{ W}$$

$$\text{હવે } I_s = \frac{P_{out}}{E_s} = \frac{3000}{200} = 15 \text{ A}$$

$$\therefore \frac{I_p}{I_s} = \frac{40}{15} = 2.66$$

(121) જવાબ [C]

$$\text{અહીં } E_P = \frac{N_P}{N_S} \times E_S = \frac{400}{2000} \times 1000 = 200 \text{ V}$$

$$I_P = \frac{P_{\text{out}}}{\eta E_P} = \frac{12000}{0.9 \times 200} = \frac{200}{3} \text{ A}$$

$$\therefore \text{પ્રાથમિક ગૂંચળામાં પાવર વ્યય} = I_P^2 \times R_P \\ = \frac{200 \times 200}{3 \times 3} \times 0.9 = 4000 \text{ W}$$

$$\text{હવે, } I_S = \frac{P_{\text{out}}}{E_S} = \frac{12,000}{1000} = 12 \text{ A}$$

$$\text{ગૌણ ગૂંચળામાં વ્યય પાવર} = I_S^2 R_S \\ = 12 \times 12 \times 5 = 720 \text{ W}$$

(122) જવાબ [C]

$$N_S = \frac{E_S}{E_P} \times N_P = \frac{4400}{220} \times 1000 = 20,000$$

$$I_S = \frac{P_{\text{out}}}{E_S} = \frac{\eta P_{\text{in}}}{E_S} = \frac{0.8 \times 6600}{4400} = 1.2 \text{ A}$$

(123) જવાબ [A]

$$\text{ટ્રાન્સમિશન લાઈનમાં પ્રવાહ } I = \frac{\text{પાવર}}{\text{વોલ્ટેજ}}$$

$$= \frac{25000}{250} = 100 \text{ A}$$

$$\text{પાવર વ્યય} = I^2 R = (100)^2 \times 1 = 10 \text{ KW}$$

$$\therefore \text{વ્યય થતો પાવર ટકાવારીમાં} = \frac{10 \times 10^3}{25 \times 10^3} \times 100 \\ = 40 \%$$

(127) જવાબ [B]

ઉકેલ :

યોગ્ય મૂલ્યનું કેપેસિટન્સ ધરાવતાં કેપેસિટર દ્વારા પ્રવાહનાં પ્રત્યેક ભ્રમણ તરફ વપરાતો પાવર શૂન્ય મેળવી શકાય છે. તેથી તેને ચોક્કોઈલને બદલે પરિપથમાં વાપરી શકાય છે અને પાવર વ્યય શૂન્ય મેળવી શકાય છે. અહીં વિધાન અને કારણ બંને સાચાં છે પરંતુ કારણ વિધાનની સાચી સમજૂતી આપતું નથી.

માટે વિકલ્પ (B) સાચો છે.

(128) જવાબ [B]

ઉકેલ :

DC પ્રવાહની માફક AC પ્રવાહ પણ ચુંબકીય અસરો દર્શાવે છે. પરંતુ તેનું મૂલ્ય અને દિશા-સમય સાથે સતત બદલાય છે.

માટે વિકલ્પ (B) સાચો છે.

(129) જવાબ [D]

ઉકેલ :

DC એમિટર વિદ્યુતપ્રવાહની ઉષ્મીય અસરના સિદ્ધાંત પર તૈયાર કરેલ હોય છે. ઉષ્માઊર્જા  $H = I^2 R$  અનુસાર ઉદ્ભવતી હોવાથી AC એમિટરના ડાયલ પર સમાન વિભાગ અંકિત કરેલા હોતા નથી.

માટે વિકલ્પ (D) સાચો છે.

(130) જવાબ [B]

ઉકેલ :

AC વોલ્ટેજ કે પ્રવાહનું સરેરાશ મૂલ્ય અર્ધ ચક્ર દરમિયાન (V) =  $0.636 V_m$  કે (I) =  $0.636 I_m$  મળે છે. ત્યાર બાદ ક્રમિક બીજા અર્ધચક્ર માટે તેમના સરેરાશ મૂલ્ય ઉપર મુજબ મળે છે પરંતુ તેની દિશા વિરુદ્ધ હોય છે. તેથી એક પૂર્ણ ચક્ર દરમિયાન સરેરાશ મૂલ્ય શૂન્ય મળે છે તેથી સરેરાશ મૂલ્યો હંમેશાં અર્ધચક્ર પર મેળવાય છે.

માટે વિકલ્પ (B) સાચો છે.

(131) જવાબ [D]

$$\phi = NBA \cos \theta \text{ મુજબ } \theta = 0 \Rightarrow \phi = BAN \\ \theta = 90 \Rightarrow \phi = 0,$$

$$\theta = 60 \Rightarrow \phi = \frac{BAN}{2}$$

$$\theta = 30 \Rightarrow \phi = \frac{\sqrt{3}}{2} BAN$$

(132) જવાબ [C]

$$\text{અહીં } \phi = BAN \cos \omega t$$

$$\therefore V = - \frac{d\phi}{dt} = - BAN \omega \sin \omega t$$

$$= - V_m \sin \omega t \text{ મુજબ}$$

આલેખ  $\sin$  પ્રકારનો હોય છે.

(133) જવાબ [C]

$$V = V_o \sin (\omega t + \theta) \text{ સાથે આપેલ સૂત્ર સરખાવતાં,} \\ V_o = 100 \text{ V, } \omega = 100 \pi \text{ rad s}^{-1}$$

$$t = 0 \text{ સમયે, } V = 100 \sin \frac{\pi}{3}$$

$$\therefore \text{પ્રારંભિક સમયે } \theta = \frac{\pi}{3}$$

(134) જવાબ [B]

C ને દૂર કરતાં LR પરિપથ બને

$$\therefore \tan \delta = \frac{X_L}{R} \Rightarrow X_L = R \tan \delta \text{ L ને દૂર કરતાં}$$

$$\text{CR પરિપથ બને } \therefore \tan \delta = \frac{X_C}{R}$$

$$\Rightarrow X_C = R \tan \phi \quad |Z|$$

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

$$= \sqrt{R^2 + (R \tan \delta - R \tan \phi)^2} = R$$

$$\therefore |Z| = 100 \, \Omega$$

(135) જવાબ [C]

$$I_m = \frac{V_m}{|Z|} = \frac{200}{100} = 2 \text{ A}$$

(136) જવાબ [C]

$$\text{પરિપથમાં વ્યય પાવર } P = \frac{I_m V_m}{2} \cos 60^\circ$$

$$= \frac{2 \times 200}{4} \times \frac{1}{2} = 50 \text{ W}$$

(137) જવાબ [B]

R - C પરિપથમાં કેપેસિટર ચાર્જિંગ સ્થિતિમાં

હોય ત્યારે,  $q = q_0 (1 - e^{-t/\tau})$ ,  $t = 2\tau$  લેતાં,

$$q = q_0 [1 - e^{-2\tau/\tau}], \therefore q = q_0 [1 - e^{-2}]$$

(138) જવાબ [C]

$K_1$  કળ ખૂલ્લી કરી  $K_2$  કળ બંધ કરતાં પરિપથ L-C પરિપથ તરીકે વર્તે છે અને વીજભાર  $q$  ની

કોણીય આવૃત્તિ  $\omega$ ,  $\frac{1}{\sqrt{LC}}$  વડે આપવામાં આવે

છે. હવે  $t = 0$  સમયે  $q \neq 0$  હોવાથી, પરંતુ,

$$q = q_0 \cos (\omega t + \phi) = \omega^2 q$$

$$\therefore q = -\frac{1}{\omega^2} \times \frac{d^2 q}{dt^2}, \therefore q = -LC \frac{d^2 q}{dt^2}$$

(139) જવાબ [D]

LC પરિપથમાં  $2t = 0$  સમયે કેપેસિટરની બે પ્લેટો વચ્ચે વિદ્યુતગિર્જા સંગૃહીત થયેલ હોય છે.

જેમ જેમ સમય પસાર થાય તેમ તેમ  $t > 0$  માટે

આ ગિર્જા ઈન્ક્રીટર અને કેપેસિટર વચ્ચે વહેંચાતી

જાય છે. અહીં વીજભાર  $q$  સમય સાથે સતત

નીચેના સૂત્ર મુજબ બદલાય છે :

$$q = q_0 \cos \omega t \text{ જ્યાં } \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$\therefore I = \frac{dq}{dt} = -\omega q_0 \sin \omega t, \text{ AC પ્રવાહ છે.}$$

$$\therefore I_{\max} = \omega q_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \times CV = \sqrt{\frac{C}{L}} \times V$$

(140) જવાબ [C]

$$(1) I_m = \frac{V_m}{|Z|} = \frac{V_{\text{rms}} \times \sqrt{2}}{Z}$$

$$\therefore I_m = \frac{200 \times \sqrt{2}}{10 \times \sqrt{2}} = 20 \text{ A}$$

$$|Z| = \sqrt{10^2 + (2\pi fL)^2} = \sqrt{10^2 + 10^2} \\ = 10\sqrt{2}$$

$$(2) \delta = \tan^{-1} \left( \frac{X_L}{R} \right) = \tan^{-1} \left[ \frac{10}{10} \right] = \tan^{-1} 1 \dots (1)$$

$$\Rightarrow \delta = 45^\circ$$

$$(3) t = 0 \text{ સમયે } I = 20 \sin \left( \frac{-\pi}{4} \right) = -10\sqrt{2} = 14.14$$

A

$$(4) \text{ અહીં આવર્તકાળ } T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{100\pi} = \frac{1}{50} = 2 \times 10^{-2}$$

પ્રવાહ  $I = I_0 \sin (\omega t - \phi)$  મુજબનો હોવાથી,

$$0 = 20 \sin \left( \frac{2\pi t}{T} - \frac{\pi}{4} \right)$$

$$\Rightarrow \sin \left( \frac{2\pi t}{T} - \frac{\pi}{4} \right) = 0 \Rightarrow 2t = \frac{T}{4}$$

$$t = \frac{T}{8} = \frac{0.02}{8} = 0.0025 \text{ s}$$

(141) જવાબ [D]

અનુનાદ વખતે,  $|Z| = |Z|_{\min} = R = 40 \, \Omega$

$$I_{\text{rms}} = \frac{V_{\text{rms}}}{|Z|_{\min}} = \frac{230}{40} = 5.75 \text{ A}$$

$$V_{L(\text{rms})} = I_{\text{rms}} \times WL = 5.75 \times 50 \times 5$$

$$= 1437.5 \text{ V}$$

$$V_{L(\text{rms})} + V_{C(\text{rms})} = 1437.5 - 1437.5 = 0$$

(અનુનાદની સ્થિતિ નીચે  $(\omega_0 L = 1/\omega_0 C)$ )