12 પ્રવાહ વિદ્યુત

વિદ્યુતપ્રવાહ

- વિદ્યુતપ્રવાહ $= \frac{\text{વિદ્યુતભાર}}{\text{સમય}} \Rightarrow I = \frac{Q}{t} = \frac{ne}{t} = nef = \frac{nev}{2\pi r}$

  SI પદ્ધતિમાં વિદ્યુતપ્રવાહનો એકમ એમ્પિયર (A) છે.

  વિદ્યુતપ્રવાહનું પરિમાણ $M^0L^0T^0A^1$ અથવા $M^0L^0T^{-1}Q^1$.

  $1mA = 10^{-3}$ A ; $1\mu A = 10^{-6}$ A

  વિદ્યુતપ્રવાહ $I = \frac{dQ}{dt} \therefore dQ = I\ dt$

- વિદ્યુતભાર $Q = \int dQ = \int I\ dt$

---

(1) હાઇડ્રોજન પરમાણુમાં ઇલેક્ટ્રૉન 5.3×10^{-11} m ત્રિજ્યાની વર્તુળાકાર કક્ષામાં ______________ની અચળ ઝડપે ગતિ કરે, તો 1.06 mA પ્રવાહ રચી શકે.

(A) 2×10^6 ms^{-1} (B) 1.1×10^6 ms^{-1} (C) 2.2×10^6 ms^{-1} (D) 1.5×10^6 ms^{-1}

(2) એક વાહક તારમાંથી 9 mA પ્રવાહ પસાર થાય છે, તો તેમાંથી 3min માં પસાર થતા ઇલેક્ટ્રૉનની સંખ્યા ______________ હશે.

(A) 2×10^{18} (B) 1×10^{18} (C) 2×10^{19} (D) 1.01×10^{19}

(3) એક તારમાંથી વહેતો વિદ્યુતપ્રવાહ સમય સાથે $I = I_0 + \alpha t$ સૂત્ર મુજબ સમય સાથે બદલાય છે. $I_0 = 100$ A અને $\alpha = 8$ As^{-1} હોય, તો તારના કોઈ આડછેદમાંથી પ્રથમ 20 S માં પસાર થતો વિદ્યુતભાર ______________ C હશે.

(A) 2000 (B) 3600 (C) 1600 (D) 400

(4) હાઇડ્રોજન પરમાણુમાં એક ઇલેક્ટ્રૉન ન્યુક્લિયસની આસપાસ $\frac{h^2}{16\pi^2 me^2}$ ત્રિજ્યાની વર્તુળાકાર કક્ષામાં $\frac{4\pi e^2}{h}$ જેટલી ઝડપથી ભ્રમણ કરે છે, તો રચાતા વિદ્યુતપ્રવાહનું સૂત્ર ______________ મળે. અહીં m = ઇલેક્ટ્રૉનનું દળ, e = ઇલેક્ટ્રૉનનો વિદ્યુતભાર.

(A) $\frac{4\pi^2 me^5}{h^3}$ (B) $\frac{4\pi^2 me^3}{h^5}$ (C) $\frac{32\pi^2 me^5}{h^3}$ (D) $\frac{32\pi me^3}{h^5}$

(5) એક તારમાંથી વહેતો પ્રવાહ સમય સાથે $I = (3 + 2t)$ સૂત્ર મુજબ બદલાય છે, તો $t = 0$ થી $t = 4$s ના સમયગાળા દરમિયાન તારના કોઈ પણ આડછેદમાંથી પસાર થતો વિદ્યુતભાર ______________ C હશે.

(A) 20 (B) 24 (C) 28 (D) 14

જવાબો : 1 (C), 2 (D), 3 (B), 4 (C), 5 (C)

- ડ્રિફ્ટવેગ અને મોબિલિટી.

વિદ્યુતપ્રવાહ ઘનતા $J = \frac{\Delta I}{\Delta a \, Cos\theta} = \frac{I}{A}$

વાહકમાં ઇલેક્ટ્રૉનનો ડ્રિફ્ટ વેગ $(v_d) = \frac{\text{ઇલેક્ટ્રૉનનું અસરકારક સ્થાનાંતર}}{\text{સમયગાળો}}$

$v_d = a.\tau$ પરંતુ $F = ma = eE \Rightarrow a = \frac{eE}{m}$

$v_d = \left[\frac{eE}{m}\right]\tau$ જ્યાં $\tau =$ ઇલેક્ટ્રૉનનો રિલેક્સેશન સમય

- વિદ્યુતપ્રવાહ ઘનતા $J = \frac{I}{A} = nev_d$

$\sigma E = nev_d$

$\frac{1}{\rho} E = ne\left[\frac{Ee}{m}\tau\right] \quad \left[\because \sigma = \frac{1}{\rho}\right]$

$\therefore$ અવરોધકતા $\rho = \frac{m}{ne^2\tau}$

- દ્રવ્યની મોબિલિટી $\mu = \frac{v_d}{E} = \frac{\sigma}{ne}$ તથા વાહકતા $\sigma = ne\mu$

મોબિલિટીનો SI એકમ $m^2 v^{-1} s^{-1}$ છે.

---

(6) એક ઇલેક્ટ્રૉન વિદ્યુતક્ષેત્રની હાજરીમાં 4×10^{-4} m અંતર કાપે છે. જ્યારે વિદ્યુતક્ષેત્રની ગેરહાજરીમાં તે 10^{-4}m અંતર કાપે છે, તો તેનો ડ્રિફ્ટ વેગ ________. વિદ્યુતક્ષેત્ર 10 s સુધી લાગુ પાડેલ છે.

(A) 3×10^{-5} ms^{-1} (B) 4×10^{-3} ms^{-1} (C) 2×10^{-5} ms^{-1} (D) 3×10^{-4} ms^{-1}

(7) $6mm^2$ આડછેદનું ક્ષેત્રફળ ધરાવતા તાંબાના તારમાંથી 10A વીજપ્રવાહ વહે છે. આ તારમાંથી પસાર થતા ઇલેક્ટ્રૉનના ડ્રિફ્ટ વેગનું મૂલ્ય ________ મળે.

M_{cu} 63.5 kg/kmol તાંબાની ઘનતા $= 8920$ kg m^{-3} છે.

(A) 1.2×10^{3} ms^{-1} (B) 1.2×10^{-3} ms^{-1} (C) 1.2×10^{-4} ms^{-1} (D) 0.12 ms^{-1}

(8) એક વાહક તારને 8×10^{-8} Vm^{-1} વિદ્યુતક્ષેત્રે લાગુ પાડતાં પ્રવાહ ઘનતા 5Am^{-2} માલૂમ પડે છે, તો વાહકની અવરોધકતા ________.

(A) 1.6×10^{-8} Ωm (B) 2×10^{-8} Ωm (C) 16×10^{-5} Ωm (D) 20 Ωm

(9) 8×10^{10} ms^{-1} ડ્રિફ્ટવેગ ધરાવતા 6×10^{12} ઇલેક્ટ્રૉન વાહકના આડછેદમાંથી એકમ સમયમાં પસાર થાય છે વાહકના આડછેદનું ક્ષેત્રફળ 4 cm^2 હોય, તો વાહકમાંથી વહેતો વિદ્યુતપ્રવાહ ________ A હશે.

(A) 307.2 (B) 30.72 (C) 3.072 (D) 6.015

(10) સમાન દ્રવ્યના બે વાહક તારમાં સમાન પ્રવાહ વહે છે. જો બંને વાહક તારની ત્રિજ્યાનો ગુણોત્તર 1:4 હોય અને જાડા તારમાં ઇલેક્ટ્રોનનો ડ્રિફ્ટવેગ v_d હોય, તો પાતળા તારમાં ઇલેક્ટ્રોનનો ડ્રિફ્ટ વેગ ________.

(A) $\frac{v_d}{16}$ (B) $\frac{v_d}{4}$ (C) $16\ v_d$ (D) $4\ v_d$

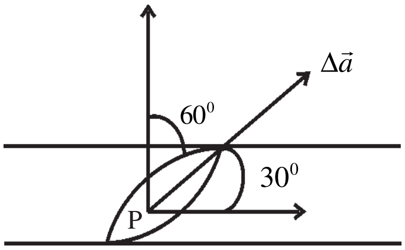
(11) એક વાહક તારમાં ઇલેક્ટ્રોનની પ્રોટોન સાથે અથડામણો વચ્ચેનો સરેરાશ સમયગાળો (રિલેક્સેશન સમય) 18.2×10^{-12} s હોય, તો વાહકની મોબિલિટી ________ હશે.

(A) $16\ \mathrm{Cs\,kg^{-1}}$ (B) $1.6\ \mathrm{Cs\,kg^{-1}}$ (C) $1.6 \times 10^{-2}\ \mathrm{Cs\,kg^{-1}}$ (D) $3.2\ \mathrm{Cs\,kg^{-1}}$

(12) 8×10^{12} ઇલેક્ટ્રોન ઘનતા ધરાવતા વાહક તારના ઇલેક્ટ્રોનની આયનો સાથેની બે ક્રમિક અથડામણો વચ્ચેનો સરેરાશ સમયગાળો 4×10^{-12} s છે અને આયનોનું દળ 2.56×10^{-27} kg છે, તો તે વાહક તારની અવરોધકતા ________ Ωm હશે.

(A) 31.25×10^{10} (B) 0.31×10^{10} (C) 0.66×10^{10} (D) 0.36×10^{10}

(13) આકૃતિમાં દર્શાવેલા સમતલનું ક્ષેત્રફળ $2\mathrm{cm}^2$ છે. વાહકમાંથી 4A નો પ્રવાહ પસાર થાય છે, તો વાહકના P બિંદુ પર વિદ્યુતપ્રવાહ ઘનતા ________ હશે.



(A) $4\sqrt{3} \times 10^4\ \mathrm{Am^{-2}}$ (B) $\frac{4}{\sqrt{3}} \times 10^4\ \mathrm{Am^{-2}}$

(C) $4 \times 10^4\ \mathrm{Am^{-2}}$ (D) $2 \times 10^4\ \mathrm{Am^{-2}}$

(14) એક સરખો વ્યાસ ધરાવતા બે વાહકોની અવરોધકતા ρ_1 અને ρ_2 તથા લંબાઈઓ l_1 અને l_2 છે. આ વાહકોને શ્રેણીમાં જોડતાં આ જોડાણની સમતુલ્ય અવરોધકતા ________ થાય.

(A) $\frac{\rho_1 l_1 + \rho_2 l_2}{l_1 + l_2}$ (B) $\frac{\rho_1 l_2 + \rho_2 l_1}{l_1 - l_2}$ (C) $\frac{\rho_1 l_2 + \rho_2 l_1}{l_1 + l_2}$ (D) $\frac{\rho_1 l_1 + \rho_2 l_2}{l_1 - l_2}$

(15) R ત્રિજ્યાના નળાકાર વાહકની અક્ષને સમાંતર પ્રવાહઘનતા $J = J_0 \frac{r^3}{\mathrm{R}^4}$ વડે આપેલ છે, તો વાહકની લંબાઈની દિશામાં વીજપ્રવાહ ________ મળે.
અહી r એ અક્ષથી અંતર છે.

(A) $\frac{\pi J_0 \mathrm{R}^2}{2}$ (B) $\frac{2\pi J_0 \mathrm{R}}{5}$ (C) $\frac{\pi J_0 \mathrm{R}^2}{5}$ (D) $\frac{\pi^2 J_0 \mathrm{R}}{2}$

(16) 0.4 *m*m વ્યાસના તાંબાના તારને 2 *m*m વ્યાસના લોખંડના તાર સાથે જોડી તાંબાના તારમાં 4 *m*A પ્રવાહ પસાર કરતાં લોખંડના તારમાં પ્રવાહઘનતા ________ મળે.

(A) $1.27 \times 10^3\ \mathrm{Am^{-2}}$ (B) $2 \times 10^5\ \mathrm{Am^{-2}}$ (C) $1.5 \times 10^6\ \mathrm{Am^{-2}}$ (D) $3 \times 10^3\ \mathrm{Am^{-2}}$

જવાબો : 6 (A), 7 (C) , 8 (A), 9 (B), 10 (C), 11 (D) 12 (B), 13 (C), 14 (A), 15 (B), 16 (A)

ઓહમનો નિયમ : $R = \frac{V}{I} \Rightarrow V = IR.$

- વિદ્યુત અવરોકતા અને વાહકતા

અવરોધ $R = \rho \frac{l}{A}$ જ્યાં $\rho =$ તારના દ્રવ્યની અવરોધકતા

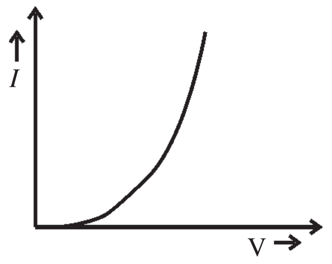
$V = IR = \frac{I \rho l}{A} = J \rho l$ પરંતુ, $V = El$

$\therefore E = J \rho$

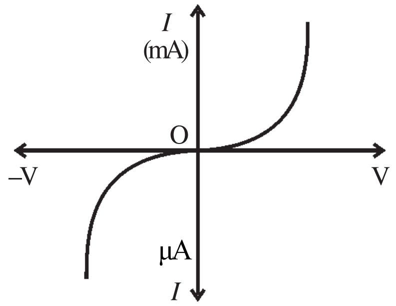
વાહકતા $\sigma = \frac{1}{\rho}$ વાહકતાનો એકમ $\mho m^{-1}$ અથવા siemem m^{-1} છે.

ઓહમના નિયમની મર્યાદાઓ

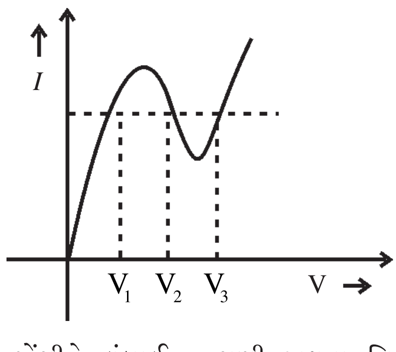
(i) વ્યવહારમાં કેટલીક રચનાનો માટે $V - I$ સંબંધો અરેખીય હોય છે. જેમકે ડાયોડ, ટ્રાન્ઝિસ્ટર.



(ii) V અને I વચ્ચેનો સંબંધ Vની સંજ્ઞા પર આધારિત હોય છે.



(iii) $V \rightarrow I$ સંબંધો જુદા જુદા હોય છે એટલે કે પ્રવાહ (I) ના આપેલ એક જ મૂલ્ય માટે V ની એક કરતાં વધુ કિંમતો મળે છે.



(17) તાંબાના એક તારને સમાન રીતે ખેંચીને લંબાઈ n ગણી અથવા ત્રિજ્યા $\frac{1}{\sqrt{n}}$ ગણી કરતાં તેના અવરોધમાં __________ ગણો વધારો થાય.

(A) n (B) n^2 (C) n^3 (D) n^4

(18) સમાન દ્રવ્યના બે સમાંતર જોડેલા તારમાંથી વિદ્યુતપ્રવાહ વહે છે. લંબાઈઓ અને ત્રિજ્યાઓનો ગુણોત્તર $\frac{8}{6}$ અને $\frac{4}{6}$ હોય તો તારમાંથી પસાર થતા પ્રવાહોનો ગુણોત્તર ______ મળે.

(A) 3 (B) $\frac{1}{3}$ (C) $\frac{8}{9}$ (D) 2

(19) a અને b ત્રિજ્યાના $(b > a)$ બે સમકેન્દ્રિય ગોળીય કવચ વચ્ચેના વિસ્તારમાં ρ અવરોધકતાવાળું દ્રવ્ય ભરવામાં આવે, તો આ બે ગોળીય કવચ વચ્ચેના આંતરિક અવકાશનો અવરોધ ______ હશે.

(A) $\frac{\rho}{4\pi\,(a+b)}$ (B) $\frac{\rho}{4\pi}\left[\frac{1}{b}-\frac{1}{a}\right]$ (C) $\frac{\rho}{4\pi}\left[\frac{1}{a^2}-\frac{1}{b^2}\right]$ (D) $\frac{\rho}{4\pi}\left(\frac{1}{a}-\frac{1}{b}\right)$

(20) એક બ્લૉકનું પરિમાણ $6\,cm \times 4\,cm \times 2\,cm$ છે. બ્લૉકની સમાસામેની બાજુઓ વચ્ચે મળતા મહત્તમ અને લઘુતમ અવરોધનો ગુણોત્તર ______ થાય.

(A) 9 : 1 (B) 1 : 9 (C) 1 : 6 (D) 1 : 18

(21) એક તારનો એક મીટર દીઠ અવરોધ $6\,\Omega$ છે. આ તારને 12 cm ત્રિજ્યાવાળા વર્તુળમાં વાળવામાં આવે, તો વર્તુળના વ્યાસાંતે આવેલાં બે બિંદુઓ વચ્ચે અવરોધ ______ મળે.

(A) $0.72\,\pi\,\Omega$ (B) $0.36\,\pi\,\Omega$ (C) $0.24\,\pi\,\Omega$ (D) $1.44\,\pi\,\Omega$

(22) દરેક અવરોધમાંથી પસાર થતો વિદ્યુતભાર $Q = \alpha t - \beta t^2$ અનુસાર સમયે સાથે બદલાય છે, તો અવરોધ R માં ______ સમયે પ્રવાહ મહત્તમ હશે.

(A) $\frac{\alpha}{2\beta}$ (B) $\frac{2\beta}{\alpha}$ (C) $\frac{\alpha^2}{2\beta^2}$ (D) $\frac{\alpha^3}{\beta}$

(23) l લંબાઈના વાહક નળાકારની અંદરની ત્રિજ્યા r_1 અને બહારની ત્રિજ્યા r_2 છે. આ નળાકારની દ્રવ્યની અવરોધકતા ρ હોય, તો નળાકારની અંદરની દીવાલ અને બહારની દીવાલ વચ્ચેનો અવરોધ ______ મળે.

(A) $\frac{\rho l}{2\pi}\, l_n\left[\frac{r_1}{r_2}\right]$ (B) $\frac{\rho}{2\pi l}\, l_n\left[\frac{r_1}{r_2}\right]$ (C) $\frac{\rho}{2\pi l}\, l_n\left[\frac{r_2}{r_1}\right]$ (D) $\frac{\rho l}{2\pi}(r_2 - r_1)$

(24) એક તારનો અવરોધ $8\,\Omega$ છે તેને અડધા ભાગેથી $180°$ કોણે વાળીને તેના બંને છેડાઓ ભેગા કરીને તેને વળ ચડાવતાં તેનો અવરોધ ______ થાય.

(A) $8\,\Omega$ (B) $2\,\Omega$ (C) $4\,\Omega$ (D) $1\,\Omega$

(25) R તાંબાના એક તારને સમાન રીતે ખેંચીને લંબાઈમાં 0.1 ટકાનો વધારો કરવામાં આવે છે તો તેના અવરોધમાં થતો પ્રતિશત વધારો ______ થાય.

(A) 0.1 % (B) 0.4 % (C) 0.2 % (D) 2 %

(26) તાંબાના તારના બે છેડાઓ વચ્ચેનો P.d. વધારતાં તારમાંથી વહેતો પ્રવાહ પણ વધે છે. તો તારના એકમ કદમાંથી પસાર થતા વિદ્યુતભાર n અને વિદ્યુતભારના ડ્રિફ્ટવેગ V_d માટે માટે નીચેનામાંથી કયું વાક્ય સાચું છે ?

(A) n અચળ અને v_d ઘટે છે. (B) n અચળ અને v_d વધે છે.

(C) n વધે છે અને v_d ઘટે છે. (D) n વધે છે અને v_d અચળ રહે છે.

(27) તાંબાના ત્રણ તારોના દળોનો ગુણોત્તર 2:3:5 છે અને લંબાઈઓનો ગુણોત્તર 3:5:7 છે, તો તેમના અવરોધોનો ગુણોત્તર ____________ મળે.

(A) 20 : 30 : 50 (B) 125 : 15 : 1 (C) 3 : 5 : 7 (D) 135 : 250 : 294

જવાબ : 17 (B), 18 (B), 19 (D), 20 (A), 21 (B), 22 (A), 23 (C), 24 (B), 25 (C), 26 (B), 27 (D)

કાર્બન અવરોધ માટે કલર કોડ

પ્રથમ પટ્ટો દશક અંક		બીજો પટ્ટો એકમ અંક	ત્રીજો પટ્ટો ગુણક°	ચોથો પટ્ટો ટોલરન્સ
Black	0	0	10^{0}	–
Brown	1	1	10^{1}	$\pm$ 1 %
Red	2	2	10^{2}	$\pm$ 2 %
Orange	3	3	10^{3}	$\pm$ 3 %
Yellow	4	4	10^{4}	$\pm$ 4 %
Green	5	5	10^{5}	–
Blue	6	6	10^{6}	–
Violet	7	7	10^{7}	–
Gray	8	8	10^{8}	–
White	9	9	10^{9}	–
Gold	–	–	10^{-1}	$\pm$ 5 %
Silver	–	–	10^{-2}	$\pm$ 10 %
None	–	–	–	$\pm$ 20 %

કલર કોડ યાદ રાખવા માટે

B B R O Y Goes to Bombay Via Gwalior.

- અવરોધકતાનું તાપીય અવલંબન.

અવરોધકતા અને તાપમાન વચ્ચેનું પ્રાયોગિક સૂત્ર

$\rho_\theta = \rho_{\theta_0}\,[1 + \alpha\,(\theta - \theta_0)]$ જ્યાં α =અવરોધકતા તાપમાન ગુણાંક

$\rho_\theta = \theta$ તાપમાને અવરોધકતા

ρ_{θ_0} = કોઈ સંદર્ભ તાપમાન θ_0 એ અવરોધકતા

આ સમીકરણ અવરોધના સ્વરૂપમાં નીચે મુજબ લખી શકાય

$R_\theta = R_{\theta_0}\,[1 + \alpha\,(\theta - \theta_0)]$. અવરોધકતાનો તાપમાન ગુણાંક $\alpha = \dfrac{R_t - R_o}{R_o \times t}$

(28) તાંબાના તારનો $50^0 C$ તાપમાને અવરોધ $5\,\Omega$ અને $100°\,C$ તાપમાને અવરોધ $6\,\Omega$ છે, તો તારનો $0°C$ તાપમાને અવરોધ ______________ Ω હશે.

(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

(29) ______________ તાપમાને તાંબાના વાહકનો અવરોધ તેના $27°\,C$ તાપમાનના અવરોધ કરતાં ચાર ગણો થશે. તાંબા માટે $\alpha = 4 \times 10^{-3}\ C^{-1}$.

(A) 354°C (B) 758°C (C) 1023°C (D) 1516°C

(30) એક તારનો $30^0 C$ તાપમાને અવરોધ $3.1\,\Omega$ અને $100°\,C$ તાપમાને અવરોધ $4.5\,\Omega$ છે, તો તારનો અવરોધકતા તાપમાન ગુણાંક $\alpha =$ ______________.

(A) $0.0012°\,C^{-1}$ (B) $0.0024°\,C^{-1}$ (C) $0.0032\,°\,C^{-1}$ (D) $0.008\,°C^{-1}$

(31) એક ઈલેક્ટ્રિક ટોસ્ટરમાં નિક્રોમનો અવરોધક તાર છે. જ્યારે આ તારમાં થોડોક પ્રવાહ પસાર કરતાં ઓરડાના તાપમાને (27 °C) તેનો અવરોધ $75.3\,\Omega$ મળે છે. જ્યારે ટોસ્ટરને 230V ના સપ્લાય સાથે જોડવામાં આવે ત્યારે તેમાંથી 2.68 A પ્રવાહ વહે છે. જો નિક્રોમ માટે $\alpha = 1.7 \times 10^{-4}\ °C^{-1}$ હોય, તો તેનું અંતિમ તાપમાન ______________ હશે.

(A) 747 °C (B) 847 °C (C) 897 °C (D) 927 °C

(32) એક પ્લેટિનમ રેઝિસ્ટન્સ થરમૉમિટરમાં 0 °C તાપમાને પ્લેટિનમનો અવરોધ $5\,\Omega$ અને 100°C તાપમાને અવરોધ $5.23\,\Omega$ છે. જ્યારે થરમૉમિટરને હીટબાથમાં મૂકવામાં આવે છે. ત્યારે પ્લેટિનમ તારનો અવરોધ $5.795\,\Omega$ મળે છે ત્યારે હીટબાથનું તાપમાન ______________

(A) 278°C (B) 346°C (C) 372°C (D) 412°C

(33) એક બલ્બના ટંગસ્ટન તારનો 27°C તાપમાને અવરોધ 18Ω છે. આ બલ્બને 45 V ના વૉલ્ટેજ પ્રાપ્તિસ્થાન સાથે જોડતાં તેમાંથી 0.25 A સ્થિર પ્રવાહ પસાર થાય છે. જો ટંગસ્ટનનો $\alpha = 4.5 \times 10^{-3}\ K^{-1}$ હોય, તો બલ્બના ફિલામેન્ટનું તાપમાન શોધો. ઓહમનો નિયમ જળવાય છે તેમ ધારો.

(A) 2160 K (B) 1800 K (C) 2070 K (D) 2300 K

(34) બે દ્રવ્યોના α_1 અને α_2 અનુક્રમે $5 \times 10^{-4}\ °C^{-1}$ અને $-3.8 \times 10^{-4}\ °C^{-1}$ છે. પ્રથમ દ્રવ્ય માટે અવરોધકતા $\rho_{20} = 2.4 \times 10^{-8}\ \Omega m$ છે. આ બે દ્રવ્યોના મિશ્રણથી જો એવું દ્રવ્ય બનાવવું હોય કે જેની અવરોધકતા તાપમાન સાથે બદલાતી ન હોય. તો બીજા દ્રવ્ય માટે અવરોધકતા ρ_{20} કેટલી હોવી જોઈએ ? સંદર્ભ તાપમાન $20^0\ C$ લો. મિશ્રણની અવરોકતા એ બંને ઘટકોની અવરોધકતાનો સરવાળો થાય તેમ ધારો.

(A) $3.185 \times 10^{-6}\ \Omega m$ (B) $3.158 \times 10^{-9}\ \Omega m$ (C) $3.185 \times 10^{-8}\ \Omega m$ (D) $3.158 \times 10^{-8}\ \Omega m$

(35) કાર્બનના વર્ણસંકેતથી ભારતના રાષ્ટ્રધ્વજના ઉપરથી નીચેના ક્રમના રંગો માટેનો અવરોધ ______________ Ω થાય.

(A) $39 \times 10^5 \pm 20\,\%$ (B) $59 \times 10^5 \pm 20\,\%$ (C) $39 \times 10^5 \pm 10\,\%$ (D) $39 \times 10^5 \pm 5\,\%$

(36) એક કાર્બન અવરોધકનું મૂલ્ય $1760\,\Omega$ થી $2640\,\Omega$ છે, તો કાર્બન અવરોધકનો કલરકોડ ______________

(A) કથ્થઈ, લાલ, કથ્થઈ, કોઈ રંગ નહિ (B) લાલ, લાલ, કાળો, કોઈ રંગ નહિ.

(C) લાલ, કાળો, લાલ, કોઈ રંગ નહિ (D) લાલ, લાલ, લાલ, કોઈ રંગ નહિ.

જવાબ : 28 (D), 29 (B), 30 (D), 31 (B), 32 (B), 33 (D), 34 (D), 35 (A), 36 (D)

- વિદ્યુતકોષોનું વિદ્યુતચાલક બળ અને ટર્મિનલ વૉલ્ટેજ

  વિદ્યુતકોષના ટર્મિનલ વૉલ્ટેજ અને વિદ્યુતચાલક બળ વચ્ચેનો સંબંધ $V = \varepsilon - Ir$

  જ્યાં $r =$ વિદ્યુતકોષનો આંતરિક અવરોધ

  વિદ્યુતીય બળ $F_e = eE$, કાર્ય $W = \int \vec{F_n}\, \vec{dl}$

  અવિદ્યુતીય બળ $= F_n$

  જ્યારે $F_n = F_e$ બને ત્યારે બૅટરીમાં વહેતો વીજપ્રવાહ $I = o$ બને છે.

  જેને Open circuit condition કહે છે.

- લેડ સંગ્રાહક માટે ચાર્જિંગ પ્રવાહ $I = \dfrac{V - \varepsilon}{R + r}$
- અવરોધમાં ખર્ચાતી વિદ્યુતઊર્જા $= I^2Rt$
- D.C. પ્રાપ્તિસ્થાનમાંથી વપરાતી વિદ્યુતઊર્જા = V*I*t
- વિદ્યુતકોષને ચાર્જ કરવામાં વપરાતી ઊર્જા = E*I*t

---

(37) એક બૅટરીનું emf ε છે. તેની સાથે R Ω નો અવરોધ જોડતાં જો ટર્મિનલ વૉલ્ટેજ V મળે, તો તેનો આંતરિક અવરોધ ______________ મળે.

(A) $r = \dfrac{\varepsilon R}{V} - R$ (B) $r = \left(\dfrac{\varepsilon + V}{V}\right) R$ (C) $r = (\varepsilon - V)R$ (D) $r = \dfrac{\varepsilon}{V} - R$

(38) એક વિદ્યુતકોષ વડે અવરોધ R_1 માંથી t સમય માટે વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કરવામાં આવે છે. હવે આ જ કોષ વડે આટલા જ સમય માટે અવરોધ R_2 માંથી વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કરવામાં આવે છે. આ બંને કિસ્સામાં ઉત્પન્ન થતી જૂલ ઉષ્મા સમાન હોય, તો વિદ્યુતકોષનો આંતરિક અવરોધ ______________ છે.

(A) $\dfrac{R_1 + R_2}{2}$ (B) $\dfrac{R_1 - R_2}{2}$ (C) $R_1 \times R_2$ (D) $\sqrt{R_1 \cdot R_2}$

(39) વિદ્યુતકોષનું વિદ્યુત ચાલક બળ ______________ છે.

(A) વિદ્યુતીય બળ (B) અવિદ્યુતીય બળ (C) ઊર્જા (D) વિદ્યુત ચુંબકીય બળ

(40) વિદ્યુતકોષ Open Circuit Condition માં હોય ત્યારે ______________ મળે.

(A) $r = 0$ (B) $\varepsilon = 0$ (C) $V = \varepsilon$ (D) $F_n < F_e$

(41) 2 V emf અને 1 Ω આંતરિક અવરોધ ધરાવતી બે સમાન બૅટરીને શ્રેણીમાં જોડી બાહ્ય અવરોધ Rમાં મેળવી શકતો મહત્તમ પાવર ______________ હશે.

(A) 3.2 W (B) $\dfrac{16}{9}$ W (C) 5 W (D) 2 W

(42) એક વિદ્યુતકોષનો emf 2.2 V છે. તેની સાથે 5 Ω અવરોધ જોડતાં કોષનાં ટર્મિનલ વૉલ્ટેજ 1.8 V થાય, તો કોષનો આંતરિક અવરોધ ______________ હશે.

(A) $\dfrac{10}{9}\,\Omega$ (B) $\dfrac{9}{10}\,\Omega$ (C) $\dfrac{9}{5}\,\Omega$ (D) $\dfrac{5}{9}\,\Omega$

(43) કોઈ વિદ્યુતકોષના ધ્રુવો સાથે $4\,\Omega$ નો અવરોધ જોડતાં વિદ્યુતપ્રવાહ 0.75 A મળે છે. પણ $10\,\Omega$નો અવરોધ જોડતાં emf 3.75 V મળે, તો આ વખતે કોષમાંથી પસાર થતો વિદ્યુતપ્રવાહ ____________ A છે.

(A) 0.25 (B) 0.34 (C) 0.50 (D) 1

(44) એક કોષ સાથે $2.4\,\Omega$ અવરોધ જોડતાં 0.9 A પ્રવાહ મળે છે. આ જ કોષ સાથે $7\,\Omega$ નો અવરોધ જોડતાં 0.3 A પ્રવાહ વહે છે, તો તેનો આંતરિક અવરોધ ____________ Ω હશે.

(A) 0.4 (B) 0.5 (C) 0.3 (D) 0.2

(45) સમાન emf ε ધરાવતા બે વિદ્યુતકોષોના આંતરિક અવરોધ અનુક્રમે r_1 અને r_2 છે. આ બંને વિદ્યુતકોષોને બાહ્ય અવરોધ R સાથે શ્રેણીમાં જોડેલ છે. પ્રથમ વિદ્યુતકોષના બે છેડા વચ્ચેનો વિદ્યુતસ્થિતિમાનનો તફાવત શૂન્ય મળતો હોય, તો અવરોધ R નું મૂલ્ય ____________ .

(A) $\sqrt{r_1 r_2}$ (B) $r_1 + r_2$ (C) $r_1 - r_2$ (D) $\frac{r_1 + r_2}{2}$

જવાબ : 37 (A), 38 (D), 39 (C), 40 (C), 41 (D), 42 (A), 43 (B), 44 (B), 45 (C)

કિર્ચોફના નિયમો :

(i) કિર્ચોફનો પ્રથમ નિયમ - $\sum I = 0$

(ii) કિર્ચોફનો બીજો નિયમ - $\sum IR = \sum \varepsilon$

(a) જો કોઈ અવરોધમાંની આપણી મુસાફરી વિદ્યુતપ્રવાહની ધારેલી દિશામાં હોય તો IR ઋણ લેવો જોઈએ અને જો આપણી મુસાફરી વિદ્યુતપ્રવાની વિરુદ્ધ દિશામાં હોય તો IR ધન લેવો જોઈએ.

(b) જો બૅટરીમાં મુસાફરીની દિશા ઋણ ધ્રુવથી ધન ધ્રુવ તરફ હોય તો તેનું emf ઋણ લેવું જોઈએ, પણ જો બૅટરીમાં આપણી મુસાફરી ધન ધ્રુવથી ઋણ ધ્રુવ તરફની હોય, તો તે બૅટરીનું emf ધન ગણવું જોઈએ.

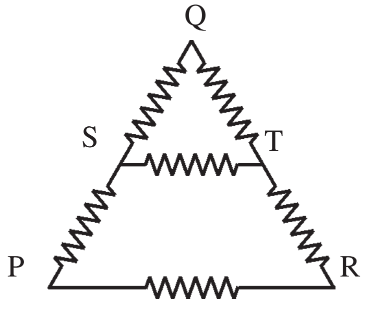
(iii) અવરોધોના શ્રેણી-જોડાણનો સમતુલ્ય અવરોધ $R = R_1 + R_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots + R_n$

(iv) અવરોધોના સમાંતર જોડાણનો સમતુલ્ય અવરોધ.

$$\frac{1}{R}, = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \ldots\ldots\ldots\ldots + \frac{1}{R_n}$$

---

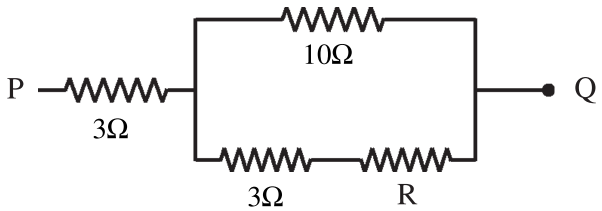
(46) $10\,\Omega$ નો અવરોધ ધરાવતા 6 વાહક તારને આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે જોડેલા છે. બિંદુ P અને R વચ્ચેનો સમતુલ્ય અવરોધ ____________ થશે.



(A) $20\,\Omega$ (B) $\frac{80}{3}\,\Omega$

(C) $\frac{80}{11}\,\Omega$ (D) $80\,\Omega$

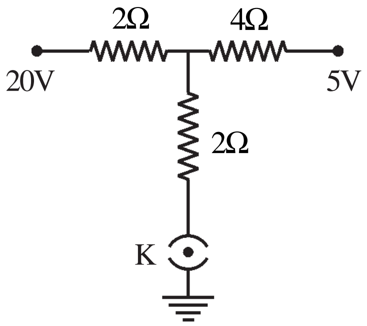
(47) આપેલ વિદ્યુત પરિપથમાં અજ્ઞાત અવરોધ R નું મૂલ્ય ______________ Ω હોય, તો P અને Q વચ્ચેનો પરિણામી અવરોધ પણ R થાય.



(A) 3 (B) $\sqrt{39}$

(C) $\sqrt{69}$ (D) 10

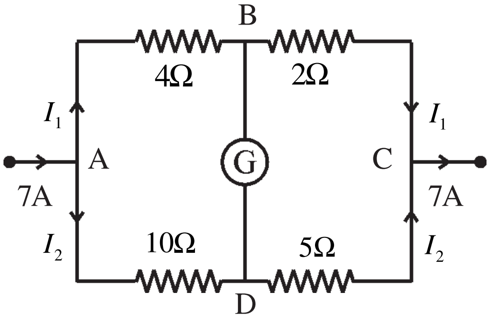
(48) નીચે આપેલ પરિપથમાં સ્વિચ ચાલુ કરતાં તેમાંથી વહેતો વીજપ્રવાહ ______________.



(A) 6 A (B) 4.5 A

(C) 3 A (D) 0 A

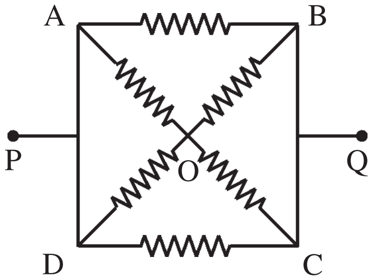
(49) વિદ્યુત-પરિપથમાં 7A પ્રવાહ વહેતો હોય, તો B અને C વચ્ચે વિદ્યુતસ્થિતિમાનનો તફાવત ______________ વોલ્ટ હશે.



(A) 16 (B) 10

(C) 8 (D) 5

(50) નીચે દર્શાવેલા પરિપથમાં P અને Q વચ્ચેનો અસરકારક અવરોધ ______________ મળે.



(A) 8 Ω (B) $\frac{8}{3}$ Ω

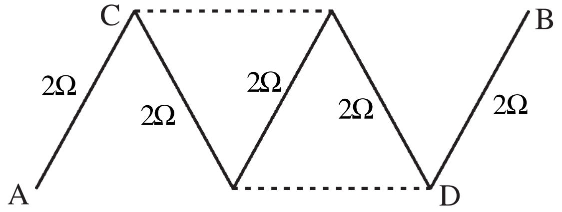
(C) 24 Ω (D) 4 Ω

દરેક તારનો અવરોધ 8 Ω છે.

(51) 12 Ω અવરોધ ધરાવતા 12 તારને જોડીને એક સમઘન બનાવ્યો છે. આ ઘનના કોઈ એક વિકર્ણનાં અંતિમ બિંદુઓ વચ્ચે સમતુલ્ય અવરોધ ______________ મળે.

(A) 6 Ω (B) 5 Ω (C) 10 Ω (D) 12 Ω

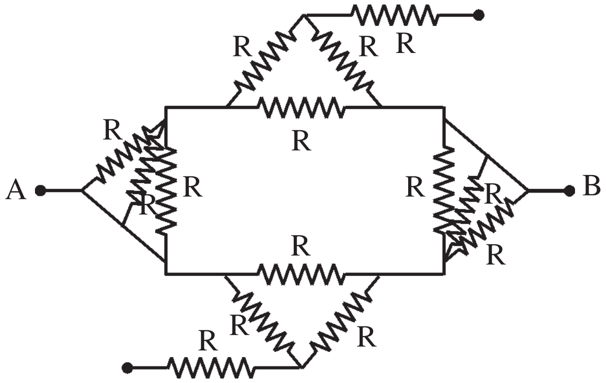
(52) આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ પાંચ સમાન અવરોધો જોડેલા છે. આકૃતિમાં દર્શાવેલ ત્રુટક રેખા પર સમાન એવા 2 Ω ના બે અવરોધો જોડવામાં આવે છે. પરિપથમાં બિંદુ A અને B વચ્ચે અવરોધ જોડ્યા પહેલાંના અવરોધ અને ત્યાર બાદના અવરોધનો ગુણોત્તર ______.



(A) $\frac{7}{5}$ (B) $\frac{3}{5}$

(C) $\frac{5}{3}$ (D) $\frac{6}{5}$

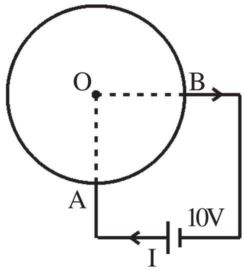
(53) પરિપથમાં A અને B વચ્ચેનો સમતુલ્ય અવરોધ ______ મળે.



(A) R (B) $\frac{3R}{4}$

(C) $\frac{R}{2}$ (D) 2R

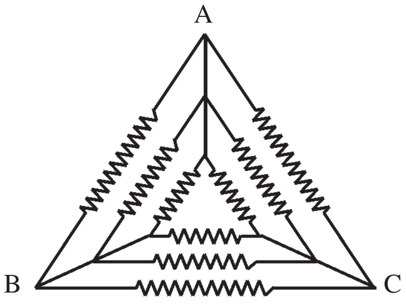
(54) $\frac{1}{\pi}$ એકમ લંબાઈ દીઠ અવરોધ ધરાવતા 8 m ત્રિજ્યાવાળા વર્તુળાકાર તાર પરનાં A અને B બિંદુઓ વચ્ચે 10 V ની બૅટરી જોડતાં બૅટરીમાંથી વહેતો પ્રવાહ ______ A હશે. A અને B બિંદુઓ કેન્દ્ર O આગળ કાટખૂણો રચે છે.



(A) 3 A (B) 5 A

(C) 3.33 A (D) 10 A

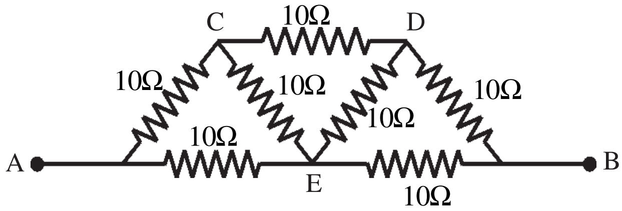
(55) આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ R અવરોધ ધરાવતા નવ અવરોધો જોડેલા છે, તો A અને B વચ્ચે સમતુલ્ય અવરોધ ______ મળે.



(A) $\frac{7}{6}$ R Ω (B) R Ω

(C) $\frac{3}{5}$ R Ω (D) $\frac{2}{9}$ R Ω

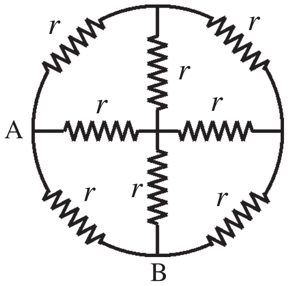
(56) આપેલ પરિપથમાં A અને B વચ્ચેનો સમતુલ્ય અવરોધ ____________ મળે.



(A) 50 Ω (B) $\frac{60}{11}$ Ω

(C) $\frac{80}{7}$ Ω (D) 60 Ω

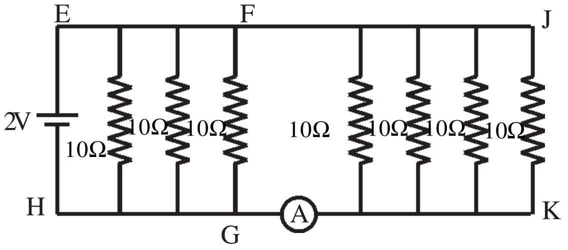
(57) આપેલ પરિપથમાંનો દરેક અવરોધ r છે, તો A અને B વચ્ચેનો સમતુલ્ય અવરોધ ____________ થાય.



(A) $\frac{3}{4}r$ (B) $\frac{2}{3}r$

(C) $\frac{8}{15}r$ (D) $\frac{8}{7}r$

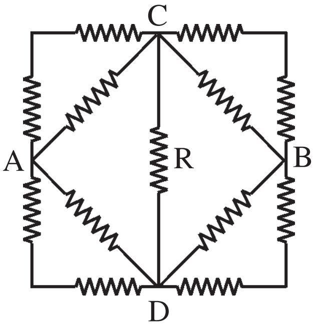
(58) 10 Ω અવરોધ ધરાવતા સાત અવરોધો 2 V ની બૅટરી સાથે આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ જોડેલ છે, તો એમિટરમાં વહેતો પ્રવાહ ____________ હશે.



(A) 2 A (B) 1 A

(C) 0.4 A (D) 0.8 A

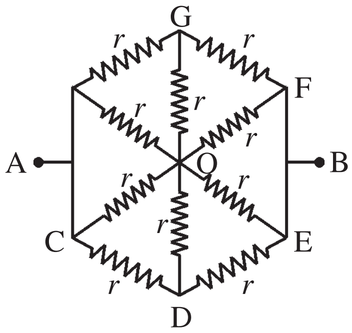
(59) આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે R Ω અવરોધ ધરાવતા 13 તાર વડે એક પરિપથ બનાવેલ છે, તો A અને B વચ્ચેનો અસરકારક અવરોધ ____________ મળે.



(A) 2R Ω (B) $\frac{4R}{3}$ Ω

(C) $\frac{2R}{3}$ Ω (D) R Ω

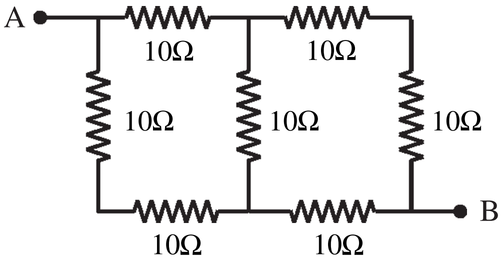
(60) આપેલ નેટવર્કનો બિંદુ A અને B વચ્ચેનો સમુતલ્ય અવરોધ ____________ મળે.



(A) r Ω (B) $2r$ Ω

(C) $4r$ Ω (D) $\frac{r}{2}$ Ω

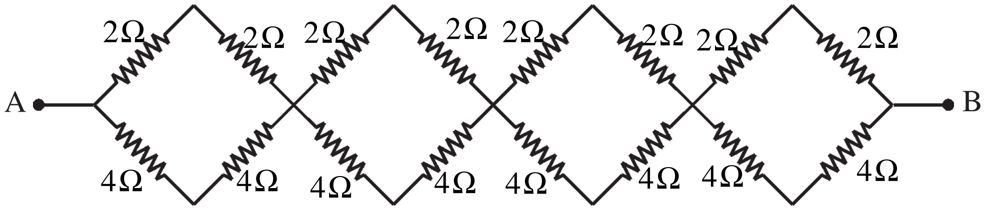
(61) બાજુના પરિપથ માટે A અને B બિંદુઓ વચ્ચેનો અસરકારક અવરોધ ______ મળે.



(A) 10 Ω (B) 5 Ω

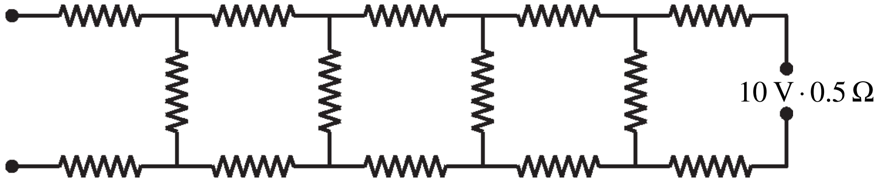
(C) 20 Ω (D) 14 Ω

(62) આપેલ નેટવર્કનો સમતુલ્ય અવરોધ ______ મળે.



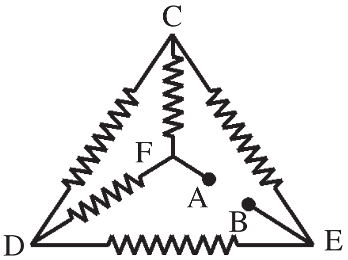
(A) 8 Ω (B) $\frac{16}{3}$ Ω (C) $\frac{32}{3}$ Ω (D) 32 Ω

(63) 4 Ω અવરોધ ધરાવતા અવરોધોથી બનાવેલા અનંત નેટવર્ક સાથે જોડેલ 10V અને 0.5 Ω આંતરિક અવરોધ ધરાવતી બૅટરીમાંથી વહેતો વીજપ્રવાહ ______ A મળે.



(A) 0.88 (B) 0.5 (C) .74 (D) 0.2

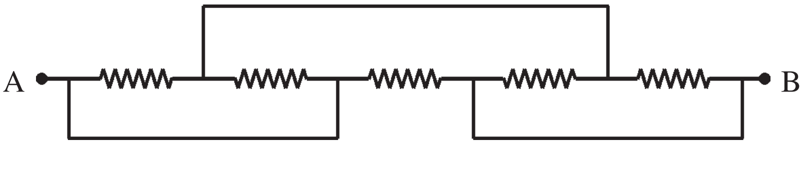
(64) નીચે દર્શાવેલ નેટવર્કમાં બિંદુ A અને B વચ્ચેનો સમતુલ્ય અવરોધ ______ મળે.
દરેક અવરોધનું મૂલ્ય 2 Ω છે.



(A) 2 Ω (B) 1 Ω

(C) 3 Ω (D) 4 Ω

(65) નેટવર્કના દરેક અવરોધનું મૂલ્ય 4 Ω છે, તો બિંદુ A અને B વચ્ચેનો અસરકારક અવરોધ ______ મળે.



(A) 1 Ω (B) 2 Ω (C) 4 Ω (D) 8 Ω

(66) સમાન લંબાઈના બે તારના આડછેદના ક્ષેત્રફળ 3:1 ના પ્રમાણમાં છે. જો જાડા તારનો અવરોધ $10\,\Omega$ હોય તો આ બંને તારોને શ્રેણીમાં જોડતાં તેમનો સમતુલ્ય અવરોધ ______ મળે.

(A) $40\,\Omega$ (B) $\frac{40}{3}\,\Omega$ (C) $\frac{5}{2}\,\Omega$ (D) $100\,\Omega$

(67) સમાન આડછેદવાળા અને R અવરોધ ધરાવતા તારમાંથી n બાજુવાળો બહુકોણ બનાવેલો છે. બહુકોણની બાજુઓ બેકી સંખ્યામાં છે. તો તેની સામસામેના શિરોબિંદુઓ વચ્ચેના સમતુલ્ય અવરોધ અને તેની કોઈ એક બાજુનાં શિરોબિંદુઓ વચ્ચેના સમતુલ્ય અવરોધનો ગુણોત્તર ______ મળે.

(A) $\frac{4(n-1)}{n^2}$ (B) $\frac{2(n-1)}{n^2}$ (C) $\frac{4(n-1)}{n}$ (D) $\frac{2n^2}{(n-1)}$

(68) ત્રણ અવરોધો 1:2:3 ના પ્રમાણમાં છે. સમાંતર જોડાણમાં તેમનો સમતુલ્ય અવરોધ $6\,\Omega$ હોય, તો આ અવરોધોનો શ્રેણી-જોડાણમાં સમતુલ્ય અવરોધ ______ મળે.

(A) $36\,\Omega$ (B) $84\,\Omega$ (C) $66\,\Omega$ (D) $18\,\Omega$

(69) બે અવરોધો R_1 અને R_2 ને પ્રથમ શ્રેણીમાં જોડતાં તેમનો સમતુલ્ય અવરોધ $50\,\Omega$ અને સમાંતરમાં જોડતાં સમતુલ્ય અવરોધ $12\,\Omega$ હોય, તો તેમનાં મૂલ્યો ______ અને ______ હશે.

(A) $30\,\Omega, 20\,\Omega$ (B) $40\,\Omega, 10\,\Omega$ (C) $35\,\Omega, 15\,\Omega$ (D) $45\,\Omega, 5\,\Omega$

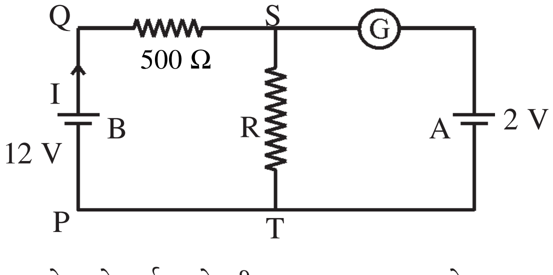
(70) R_1 અને R_2 અવરોધોને શ્રેણીમાં જોડતાં સમતુલ્ય અવરોધો R_S અને સમાંતરમાં જોડતાં સમતુલ્ય અવરોધ R_p મળે છે. જો $R_S \cdot R_P = 16$ અને $\frac{R_1}{R_2} = 4$ હોય તો R_1 ______ અને $R_2 =$ ______.

(A) $2\,\Omega, 0.5\,\Omega$ (B) $1\,\Omega, 0.25\,\Omega$ (C) $8\,\Omega, 2\,\Omega$ (D) $4\,\Omega, 1\,\Omega$

(71) શ્રેણીમાં જોડેલા બે અવરોધોનો સમતુલ્ય અવરોધ S છે. જ્યારે તેમને સમાંતર જોડવામાં આવે, તો સમતુલ્ય અવરોધ P મળે છે. જો $S = np$ હોય તો n નું લઘુતમ મૂલ્ય ______ હશે.

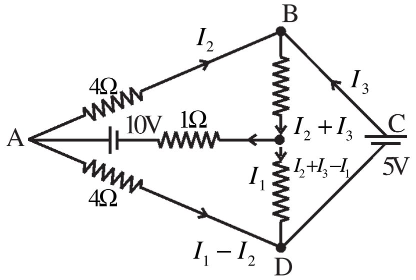
(A) 3 (B) 4 (C) 2 (D) 1

(72) આકૃતિમાં દર્શાવેલ પરિપથમાં ગેલ્વેનોમિટર શૂન્ય આવર્તન દર્શાવે છે. જો બૅટરી A અને Bનો આંતરિક અવરોધ નાનો હોય, તો અવરોધ Rનું મૂલ્ય ______ .



(A) $500\,\Omega$ (B) $1000\,\Omega$ (C) $200\,\Omega$ (D) $100\,\Omega$

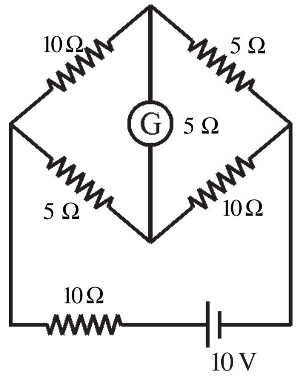
(73) આપેલ નેટવર્ક માટે વીજપ્રવાહ I_1 I_2 અને I_3 ______ .



(A) $\frac{5}{2}A, \frac{5}{8}A, \frac{15}{8}A$ (B) $A\frac{5}{3}A, \frac{5}{8}A, \frac{12}{8}A$

(C) $\frac{5}{2}A, \frac{15}{8}A, \frac{5}{3}A$ (D) $\frac{5}{3}A, \frac{5}{2}A, \frac{15}{3}A$

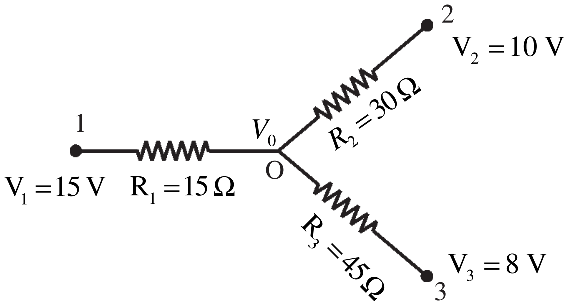
(74) બાજુના પરિપથમાં જોડેલ ગેલ્વેનોમિટરનો અવરોધ 5 Ω છે, તો ગેલ્વેનોમિટરમાંથી વહેતો વીજપ્રવાહ ________ હશે.



(A) $\frac{1}{17}$ A (B) $\frac{2}{17}$ A

(C) $\frac{3}{17}$ A (D) $\frac{4}{17}$ A

(75) આપેલ પરિપથ માટે અવરોધ R_1 માંથી વહેતો વીજપ્રવાહ તેમજ જંક્શન O પાસેનું વિદ્યુતસ્થિતિમાન મેળવો.



(A) $I_1 = 19$ A, $V_o = 12.375$ V

(B) $I_2 = 1.75$ A, $V_o = 12.15$ V

(C) $I_1 = 0.175$ A, $V_o = 12.375$ V

(D) $I_1 = 0.19$ A, $V_o = 1.215$ V

જવાબો : **46 (C), 47 (C), 48 (B), 49 (B), 50 (B), 51 (C) 52 (C), 53 (C), 54 (C), 55 (D), 56 (C), 57 (C), 58 (D), 59 (C), 60 (D), 61 (D), 62 (C), 63 (A), 64 (A), 65 (B), 66 (A), 67 (A), 68 (C), 69 (A), 70 (C), 71 (B), 72 (D), 73 (A), 74 (B), 75 (C)**

(G) (1) બે વિદ્યુતકોષોના શ્રેણી-જોડાણથી પરિપથમાં વહેતો વીજપ્રવાહ $I = \frac{\varepsilon_{eq}}{R + r_{eq}}$

જ્યાં $\varepsilon_{eq} = \varepsilon_1 + \varepsilon_2$ = બે કોષોના શ્રેણી-જોડાણનું સમતુલ્ય emf.

અને $r_{eq} = r_1 + r_2$ = બે કોષોના શ્રેણી-જોડાણને સમતુલ્ય આંતરિક અવરોધ.

(2) બે વિદ્યુતકોષોના સમાંતર જોડાણથી પરિપથમાં વહેતો વિજપ્રવાહ $I = \frac{\varepsilon_{eq}}{R + r_{eq}}$

જ્યાં $\varepsilon_{eq} = \frac{\varepsilon_1 r_2 + \varepsilon_2 r_1}{r_1 + r_2}$ = બે વિદ્યુતકોષોના સમાંતર જોડાણને સમતુલ્ય emf.

અને $r_{eq} = \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}$ = બે વિદ્યુતકોષોના સમાંતર જોડાણને સમતુલ્ય આંતરિક અવરોધ.

(3) n વિદ્યુતકોષોના મિશ્ર જોડાણમાં પરિપથમાં વહેતો વીજપ્રવાહ.

$$I = \frac{\sum_{i=1}^{n} \varepsilon_i}{R + \frac{1}{m}\sum_{i=1}^{n} r_i}$$ જ્યાં $m = n$ વિદ્યુતકોષોના શ્રેણી-જોડાણથી બનતી હારની સંખ્યા

---

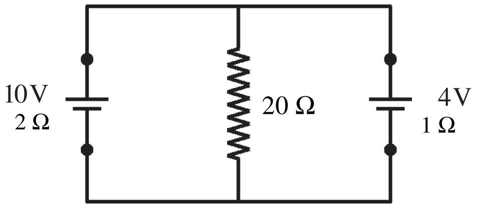
(76) એક એમિટરનો અવરોધ $0.02\,\Omega$ છે. તેને એક બૅટરી સાથે જોડતાં તે 8 A પ્રવાહ દર્શાવે છે. હવે જો શ્રેણીમાં $3\,\Omega$ નો અવરોધ જોડવામાં આવે, તો પ્રવાહમાં 6 A ઘટાડો થાય છે તો બૅટરીનો emf ________ અને આંતરિક અવરોધ ________ હશે.

(A) 0.49 V, $2\,\Omega$ (B) 0.98 V, $8\,\Omega$ (C) 8 V, $0.98\,\Omega$ (D) 2 V, $4.9\,\Omega$

(77) સમાન emf ε અને સમાન આંતરિક અવરોધ r ધરાવતા n વિદ્યુતકોષોને બંધ પરિપથમાં જોડવામાં આવેલ છે. આમાંનો A કોષ વિરોધક સ્થિતિમાં જોડવામાં આવેલ છે. તો વિદ્યુતકોષ A સિવાયના બાકીના દરેક વિદ્યુત માટે વિદ્યુત સ્થિતિમાનનો તફાવત ________.

(A) $\frac{2\varepsilon}{n}$ (B) $\left(\frac{n-1}{n}\right)\varepsilon$ (C) $\left(\frac{n}{n-1}\right)\varepsilon$ (D) $\left(\frac{n-2}{n}\right)\varepsilon$

(78) 10 V વિદ્યુતચાલક બળ અને $2\,\Omega$ આંતરિક અવરોધ ધરાવતા વિદ્યુતકોષ અને 4 V વિદ્યુતચાલક બળ અને $1\,\Omega$ આંતરિક અવરોધ ધરાવતા વિદ્યુતકોષોને $20\,\Omega$ અવરોધ સાથે પરિપથમાં દર્શાવ્યા મુજબ જોડેલ છે, તો $20\,\Omega$ અવરોધમાંથી વહેતો વીજપ્રવાહ ________.



(A) 0.06 A (B) 0.03 A
(C) 0.1 A (D) 2 A

(79) 4 V emf અને $2\,\Omega$ ના આંતરિક અવરોધવાળી એકબીજાને સમાંતર જોડેલી બે બૅટરીઓ વડે $1\,\Omega$ અવરોધમાં વહેતો વીજપ્રવાહ ________ A મળે.

(A) 0.5 (B) 1 (C) 2 (D) 4

જવાબ : 76 (C), 77 (A), 78 (B), 79 (C)

(a) વ્હીસ્ટન બ્રિજ

(1) વ્હીસ્ટન બ્રિજની સંતુલન સ્થિતિમાં અવરોધનો ગુણોત્તર $\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$

(2) મીટર બ્રિજ વડે મપાતો પ્રાયોગિક અવરોધ $R_1 = R_2 \frac{l_1}{(100 - l_1)}$

(b) પોટૅન્શિયોમિટર

(1) પોટૅન્શિયોમિટરના પરિપથમાં વહેતો વીજપ્રવાહ $I = \frac{\varepsilon}{R + L\rho + r}$

જ્યાં $L\rho$ = પોટૅન્શિયોમીટરના તારનો અવરોધ

(2) પોટૅન્શિયોમિટર વડે મપાતું બૅટરીનું emf $Vl = E = \left[\frac{E\rho}{R + L\rho + r}\right] l$.

(3) પોટૅન્શિયોમિટરના તારનું વિદ્યુતસ્થિતિમાન પ્રચલન $\sigma = \frac{Vl}{l} = \frac{E\rho}{R + L\rho + r}$.

(4) પોટૅન્શિયોમિટર વડે બે વિદ્યુતકોષોના emf ની સરખામણી $\frac{E_1}{E_2} = \frac{l_1}{l_2}$.

(5) વિદ્યુતકોષોના સહાયક અને વિરોધક જોડાણ માટે $\frac{E_1}{E_2} = \frac{l_3 + l_4}{l_3 - l_4}$.

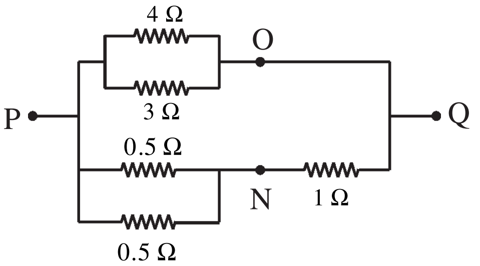
(6) પોટેન્શિયોમીટર વડે બેટરીનો આંતરિક અવરોધ $r = \left[\frac{E}{V} - 1\right] R = \left[\frac{l_1 - l_2}{l_2}\right] R$

---

(80) જ્યારે વ્હીસ્ટન બ્રિજની એક ભુજામાં અવરોધ 5 Ω અને બીજી ભુજામાં અવરોધ R Ω હોય ત્યારે તટસ્થ બિંદુ l_1 અંતરે મળે છે. જો R અવરોધને સમાંતર બીજો R Ω અવરોધ જોડવામાં આવે, તો નવું તટસ્થ બિંદુ 1.6 l_1 અંતરે મળે છે. તો Rનું મૂલ્ય ________ હશે.

(A) 10 Ω (B) 15 Ω (C) 20 Ω (D) 25 Ω

(81) નીચે દર્શાવેલ પરિપથમાં જ્યારે P અને Q વચ્ચે D.C. વૉલ્ટેજ લગાડતા 4Ω અવરોધમાંથી 1 A પ્રવાહ પસાર થાય છે, તો બિંદુઓ P અને Q વચ્ચેનો P.d. ________.

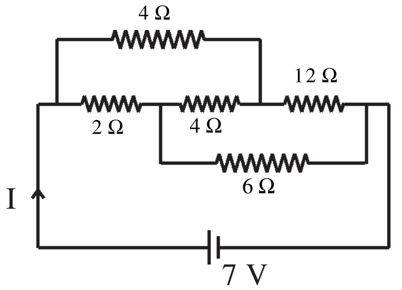


(A) 0.5 V (B) 3.2 V
(C) 1.5 V (D) 1 V

(82) એક પોટૅન્શિયોમિટર તારની લંબાઈ 200 cm છે. સ્ટાન્ડર્ડ બૅટરીનું emf ε V છે. તેનો ઉપયોગ 1 Ω આંતરિક અવરોધ ધરાવતી બૅટરીનું emf શોધવા માટે કરવામાં આવે છે. જો તટસ્થ બિંદુ ધન છેડાથી 40 cm અંતરે મળતું હોય તો બૅટરીનું emf ________ મળે.

(A) ε (B) $\frac{\varepsilon}{2}$ (C) $\frac{\varepsilon}{5}$ (D) $\frac{\varepsilon}{4}$

(83) આપેલ નેટવર્કમાં બૅટરીમાંથી વહેતો વીજપ્રવાહ ________ A હશે.



(A) 1.55 (B) 3
(C) 3.5 (D) 4

(84) મીટર બ્રિજની સંતુલન સ્થિતિમાં ડાબી ભુજામાં અવરોધ x અને જમણી ભુજામાં અવરોધ y જોડતાં તેના ધન છેડેથી તટસ્થ બિંદુ 39.5 cm અંતરે મળે છે. જો અવરોધ y નું મૂલ્ય 12.5 Ω હોય તો અવરોધ x નું મૂલ્ય ________ મળે.

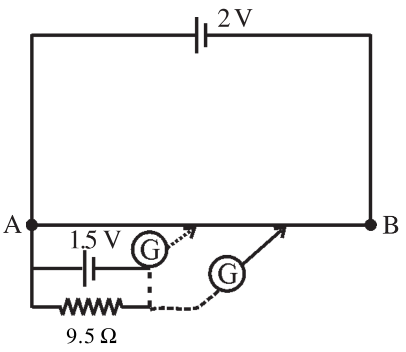
(A) 6.7 Ω (B) 8.2 Ω (C) 9.1 Ω (D) 10.5 Ω

(85) પોટેન્શિયોમિટરનાં વિદ્યુતપરિપથમાં બે વિદ્યુતકોષોને શ્રેણીમાં

(i) સહાયક સ્થિતિમાં (ii) વિરોધક સ્થિતિમાં જોડતાં તટસ્થ બિંદુઓ અનુક્રમે 6 m અને 2 m અંતરે મળે છે, તો વિદ્યુતકોષના emf નો ગુણોત્તર ________ છે.

(A) 1 : 1 (B) 1 : 2 (C) 2 : 1 (D) 3 : 1

(86) આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ 1.5 Vની બૅટરીનો આંતરિક અવરોધ શોધવા માટે 2 V emf ધરાવતા પોટૅન્શિયોમિટરનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. બૅટરીની Open Circuit Conditionમાં બિંદુ 76.3 cm અંતરે મળે છે. હવે બૅટરીના બાહ્ય પરિપથમાં 9.5 Ω નો અવરોધ જોડતાં તટસ્થ બિંદુ 64.8 cm અંતરે મળે છે તો બૅટરીનો આંતરિક અવરોધ ________ મળે.



(A) 1.5 Ω (B) 1.6 Ω

(C) 1.7 Ω (D) 1.8 Ω

(87) બે અજ્ઞાત વિદ્યુતકોષોના emf ε_1 અને ε_2 ની સરખામણી કરવાના પોટેન્શિયોમિટરના પ્રયોગમાં બે વિદ્યુતકોષોને શ્રેણીમાં (સહાયક સ્થિતિમાં) તટસ્થ બિંદુનું અંતર 64 cm મળે છે. હવે જો ε_2 ના ધ્રુવો ઊલટાવી દેવામાં આવે તો તટસ્થ બિંદુનું અંતર 32 cm મળે છે તો $\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}$ = ________ .

(A) 1 : 1 (B) 2 : 1 (C) 3 : 1 (D) 4 : 1

(88) મીટર બ્રિજની એક ભુજામાં 20 Ω અને બીજી ભુજામાં 60 Ω અવરોધ છે. હવે જો ભુજાઓમાંના અવરોધોની અદલાબદલી કરવામાં આવે તો તટસ્થ બિંદુ ________ અંતરે ખસશે.

(A) 33.3 cm (B) 66.67 cm (C) 25 cm (D) 50 cm

(89) પોટેન્શિયોમિટર તારનો વિશિષ્ટ અવરોધ 10^{-12} Ω અને તેમાં વહેતો પ્રવાહ 0.5 A છે. જો તારના આડછેદનું ક્ષેત્રફળ 10^{-6} m^2 હોય, તો વિદ્યુતસ્થિતિમાન પ્રચલન ________ Vm^{-1} થશે.

(A) 2.5×10^{-7} (B) 5×10^{-7} (C) 7.5×10^{-7} (D) 10×10^{-7}

(90) 40 Ω અવરોધ ધરાવતા 10 m લાંબા પોટેન્શિયોમિટર તારને અવરોધ પેટી તથા 2 V કોષ સાથે જોડેલ છે. જો વિદ્યુતસ્થિતિમાન પ્રચલન 0.1 mVcm^{-1} હોય, તો અવરોધ પેટીમાંથી કાઢેલો અવરોધ R = ________ .

(A) 260 Ω (B) 760 Ω (C) 960 Ω (D) 1060 Ω

જવાબો : **80 (B), 81 (B), 82 (C), 83 (A), 84 (B), 85 (C), 86 (C), 87 (C), 88 (D), 89 (B), 90 (B)**

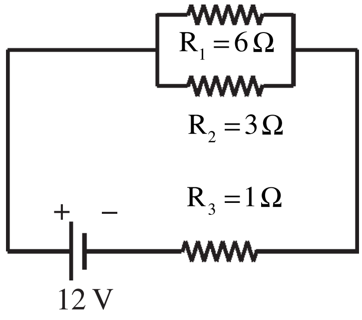
વિદ્યુતઊર્જા અને પાવર

ખર્ચાતી વિદ્યુતઊર્જા $W = VIt = I^2Rt = \frac{V^2}{R}t$

જૂલનો નિયમ, ઉત્પન્ન થતી ઉષ્માઊર્જા $P = I^2Rt$

હવે $J = \frac{W}{H} \Rightarrow H = \frac{W}{J} = \frac{I^2Rt}{J}$

(91) નીચે દર્શાવેલ પરિપથમાં $R = 3\Omega$ અવરોધમાં દર મિનિટે ઉત્પન્ન થતી ઉષ્માઊર્જા ________ J હશે.



(A) 640 (B) 1280
(C) 960 (D) 320

(92) એક મકાનમાં 40 Wના 15 બલ્બ, 100 Wના 5 બલ્બ, 80wના 5 પંખા અને 1 kWનું એક હીટર છે. વિદ્યુત ઉદ્‌ગમનું સ્થિતિમાન 220 V છે. તો મકાનમાં લઘુતમ ક્ષમતા ધરાવતો ફ્યુઝ ________ A નો હશે.

(A) 12 (B) 14 (C) 8 (D) 10

(93) એક ઈલેક્ટ્રિક મોટર 200 V D.C. સપ્લાય સાથે જોડતાં 5 A વિદ્યુતપ્રવાહ ખેંચે છે. જો આ મોટરની યાંત્રિક ક્ષમતા 60 % હોય તો મોટરના વાઈન્ડિંગ તારનો અવરોધ ________ હશે.

(A) $4\,\Omega$ (B) $8\,\Omega$ (C) $16\,\Omega$ (D) $24\,\Omega$

(94) સામાન સપ્લાય વૉલ્ટેજ માટે દરેકને પાવર P હોય તેવા n સમાન બલ્બ બનાવવામાં આવ્યા છે. જો આ જ સપ્લાય સાથે તમામને શ્રેણીમાં જોડવામાં આવે, તો દરેકમાં ખેંચાતો પાવર ________ હશે.

(A) P (B) nP (C) $\frac{P}{n}$ (D) $\frac{P}{n^2}$

(95) સમાન લંબાઈની બે ફિલામેન્ટને પ્રથમ શ્રેણીમાં અને ત્યાર બાદ સમાંતરમાં જોડવામાં આવે છે. ઉદ્‌ગમમાંના સમાન પ્રવાહ માટે બંને કિસ્સામાં ઉદ્‌ભવતી ઉષ્માનો ગુણોત્તર ________ મળે.

(A) 1 : 2 (B) 4 : 1 (C) 1 : 4 (D) 2 : 1

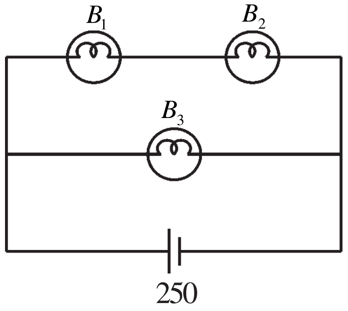
(96) બે અવરોધો R_1 અને R_2 ને શૂન્ય આંતરિક અવરોધ ધરાવતી બૅટરી સાથે જોડેલ છે. બે અવરોધોના શ્રેણી-જોડાણ દરમિયાન ઉત્પન્ન થતી જૂલ ઉષ્મા કરતાં સમાંતરમાં 5 ગણી જૂલ ઉષ્મા જોઈએ છે. જો અવરોધ $R_1 = 100\,\Omega$ હોય તો $R_2 =$ ________ Ω હશે.

(A) 200 અથવા 30 (B) 249 અથવા 51 (C) 262 અથવા 38 (D) 410 અથવા 65

(97) $20\,\Omega$ અવરોધવાળા તારને બરફ વચ્ચેથી પસાર કરીને 210 V સપ્લાય આપતાં બરફ પીગળવાનો દર ________ થાય. (બરફની ગલન ગુપ્ત ઉષ્મા = $80 cal\ gm^{-1}$)

(A) $6.56\ gs^{-1}$ (B) $5.66\ gs^{-1}$ (C) $1.92\ gs^{-1}$ (D) $0.85\ gs^{-1}$

(98) 100 Wનો ગોળો B_1 અને 60 Wના બે ગોળા B_2 અને B_3 ને 250 Vના ઉદ્ગમ સાથે પરિપથમાં દર્શાવ્યા મુજબ જોડેલા છે. હવે W_1, W_2 અને W_3 એ B_1 , B_2 અને B_3 ગોળાના આઉટપુટ પાવર હોય તો ________.



(A) $W_1 > W_2 = W_3$ (B) $W_1 > W_2 > W_3$
(C) $W_1 < W_2 = W_3$ (D) $W_1 < W_2 < W_3$

(99) એક ઈલેક્ટ્રિક કીટલીમાં રાખેલું પાણી 15 મિનિટ બાદ ઊકળવા લાગે છે. હવે ઈલેક્ટ્રિક કીટલીમાંના હીટિંગ તારની લંબાઈ પ્રારંભિક લંબાઈ કરતાં $\frac{2}{3}$ ગણી કરવામાં આવે, તો આપેલ જથ્થાનું પાણી આપેલ વૉલ્ટેજે ________ સમય પછી ઊકળવા લાગશે.

(A) 8 મિનિટ (B) 10 મિનિટ (C) 12 મિનિટ (D) 15 મિનિટ

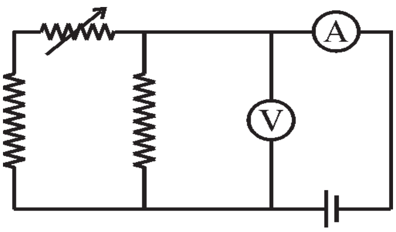
(100) ચાર એક સમાન અવરોધોને શ્રેણીમાં એક બૅટરી સાથે જોડતાં 20W પાવર વપરાય છે. જો આ ચારેય અવરોધોને સમાંતરમાં તે જ બૅટરી સાથે જોડવામાં આવે તો ________ પાવર વપરાશે.

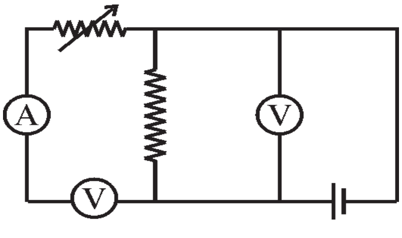
(A) 80 W (B) 100 W (C) 5 W (D) 320 W

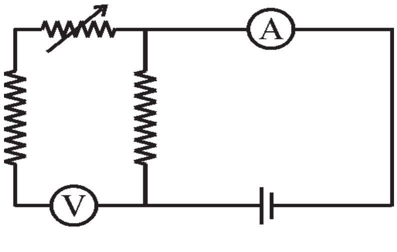
જવાબો : **91 (B), 92 (A), 93 (C), 94 (C), 95 (B), 96 (C), 97 (A), 98 (D), 99 (B), 100 (D)**

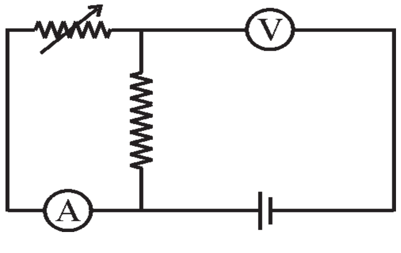
પ્રયોગોને લગતાં પ્રશ્નો :

(101) નીચેનામાંથી કયા પરિપથનો ઉપયોગ ઓહમનો નિયમ સાબિત કરવા માટે કરી શકાય ?

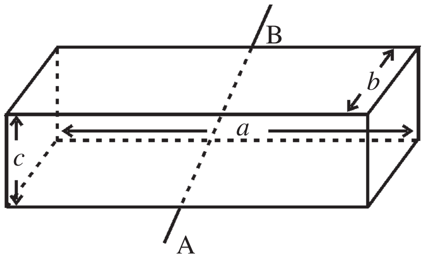
(A)


(B)


(C)


(D)


(102) વિશિષ્ટ અવરોધ ρ ધરાવતા એક વાહકનું પરિમાણ આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ છે, તો A અને B વચ્ચેનો અસરકારક અવરોધ કેટલો હશે ?



(A) $\frac{\rho b}{ac}$ (B) $\frac{\rho a}{bc}$

(C) $\frac{\rho ab}{c}$ (D) $\frac{\rho c}{ab}$

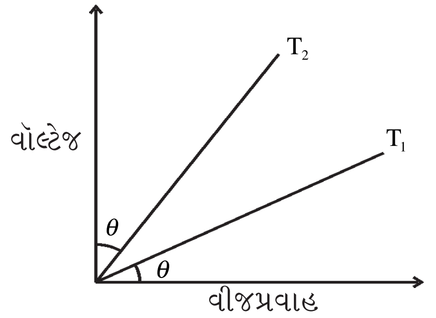
(103) એક વાહક તારનો અવરોધ 300 K તાપમાને $2\,\Omega$ મળે છે, તો કયા તાપમાને તેનો અવરોધ $4\,\Omega$ થશે. આ અવરોધ માટે $\alpha = 1.25 \times 10^{-3}\ ^{\circ}C^{-1}$ છે.

(A) 1100 °C (B) 827 °C (C) 1127 °C (D) 800 °C

(104) n અવરોધને સમાંતરમાં જોડતાં સમતુલ્ય અવરોધ $x\,\Omega$ મળે છે. જ્યારે તેમાંથી એક અવરોધને દૂર કરવામાં આવે, તો સમતુલ્ય અવરોધ $y\,\Omega$ થાય છે. તો દૂર કરવામાં આવેલ અવરોધનું મૂલ્ય ________ હશે.

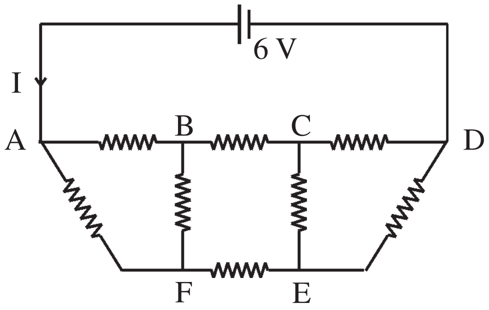
(A) $\dfrac{xy}{(x+y)}$ (B) $\dfrac{xy}{(y-x)}$ (C) $(y-x)$ (D) $\sqrt{xy}$

(105) વાહક માટે T_1 અને T_2 તાપમાને $V \rightarrow I$ નો આલેખ આકૃતિમાં દર્શાવેલ છે. તો $(T_2 - T_1)$ એ ________ ના સમપ્રમાણમાં ચલે છે.



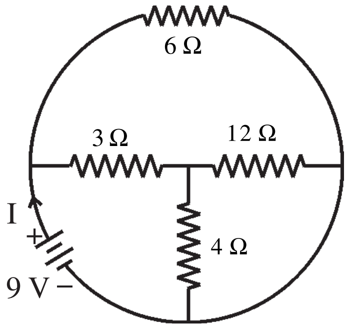
(A) $\cos 2\theta$ (B) $\sin 2\theta$
(C) $\cot 2\theta$ (D) $\tan 2\theta$

(106) $4\,\Omega$ અવરોધ ધરાવતા આઠ અવરોધોને આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે અવગણ્ય આંતરિક અવરોધ ધરાવતી 6 V ની બૅટરી સાથે જોડેલા છે તો પરિપથમાં વહેતો વીજપ્રવાહ I = ________ .



(A) 0.25 A (B) 0.50 A
(C) 0.75 A (D) 1.0 A

(107) આપેલ પરિપથમાં બૅટરીમાંથી વહેતો વીજપ્રવાહ ________ A હશે.



(A) 2 A (B) 3 A
(C) 6 A (D) 9 A

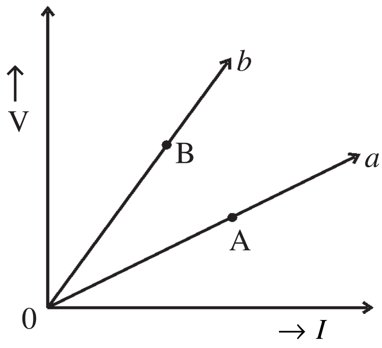
(108) R અવરોધવાળા તારને નિયમિત રીતે લંબાઈને અનુરૂપ તેની મૂળ ત્રિજ્યા કરતાં n ગણી ત્રિજ્યા થાય ત્યાં સુધી દબાવવામાં આવે, તો તારનો નવો અવરોધ ________ મળે.

(A) $\dfrac{R}{n^4}$ (B) $\dfrac{R}{n^2}$ (C) $\dfrac{R}{n}$ (D) nR

(109) ત્રણ સરખા અવરોધોને emf ના ઉદ્ગમ સાથે શ્રેણીમાં જોડતાં ભેગા મળીને 100 W પાવરનો વ્યય કરે છે. તે જ emf ના ઉદ્ગમ સાથે બધા અવરોધોને સમાંતરમાં જોડતાં ________ વૉટ પાવરનો વ્યય કરશે.

(A) $\frac{100}{3}$ (B) 100 (C) 300 (D) 900

(110) બે સમાન અવરોધોના શ્રેણી અને સમાંતર જોડાણ માટે નીચે આકૃતિમાં $V \rightarrow I$ ના આલેખો દર્શાવ્યા છે. કયો આલેખ સમાંતર જોડાણ માટેનો છે ?



(A) a

(B) b

(C) a અને b

(D) a અને b પૈકી એક પણ નહિ.

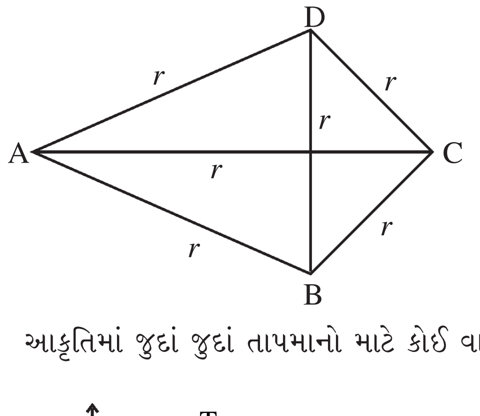
(111) મીટર બ્રિજના એક પ્રયોગ 1 m લંબાઈના પાતળા નિયમિત તાર પર અજ્ઞાત અવરોધ x અને $12\,\Omega$ અવરોધ જોડેલ છે. વીજ ઘટકોનું ચોક્કસ જોડાણ કર્યા બાદ તાર AB પર A થી 60 cm અંતરે જોકી કળ વડે તટસ્થ બિંદુ મળે છે, તો અજ્ઞાત અવરોધનું મૂલ્ય ________ મળે.
(A બિંદુ સાથે બૅટરીનો ધન છેડો જોડેલ છે.)

(A) $18\,\Omega$ (B) $8\,\Omega$ (C) $16\,\Omega$ (D) $4\,\Omega$

(112) એક સાદા મીટર બ્રિજ પરિપથની બંને ગૅપમાં નાનો અવરોધ ધરાવતી કૉઈલ P અને Q જોડવામાં આવે છે ત્યારે જોકી કી વડે મળતું તટસ્થ બિંદુ Pના છેડાથી 40 cm અંતર મળે છે. જો Q સાથે $60\,\Omega$ અવરોધ સમાંતરે જોડવામાં આવે તો તટસ્થ બિંદુ વધુ 20 cm અંતરે ખસે છે, તો P અને Qનો અવરોધ કટેલો હશે ?

(A) $50\,\Omega$ અને $75\,\Omega$ (B) $60\,\Omega$ અને $30\,\Omega$ (C) $20\,\Omega$ અને $40\,\Omega$ (D) $10\,\Omega$ અને $50\,\Omega$

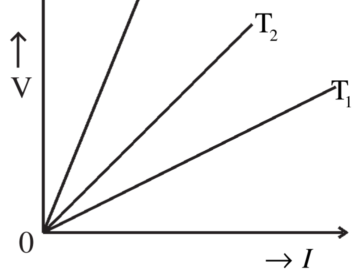
(113) આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ સમાન અવરોધ r ધરાવતા 6 અવરોધોને ચતુષ્કોણમાં ગોઠવેલ છે, તો A અને B વચ્ચે અસરકારક અવરોધ ________ થશે.



(A) $\frac{2}{3}r$ (B) $2r$

(C) r (D) $\frac{r}{2}$

(114) આકૃતિમાં જુદાં જુદાં તાપમાનો માટે કોઈ વાહક તાર માટે $V \rightarrow I$ આલેખો દર્શાવ્યા છે, તો ________ .



(A) $T_1 < T_2 < T_3$ (B) $T_1 = T_2 = T_3$

(C) $T_1 > T_2 > T_3$ (D) $T_2 = \frac{T_1 + T_3}{2}$

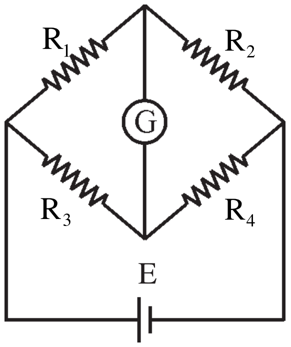
(115) મીટર બ્રિજના પ્રયોગમાં જ્યારે અવરોધ P એ અવરોધ Q દ્વારા સંતુલિત થાય છે. ત્યારે તટસ્થ બિંદુ તારના એક છેડાથી 20 cm અંતરે મળે છે. જો $P < Q$ હોય અને જો 4P અવરોધને Q દ્વારા સંતુલિત કરવું હોય તો તટસ્થ બિંદુ ________ અંતરે મળશે.

(A) 50 cm (B) 80 cm (C) 40 cm (D) 70 cm

(116) એક વ્હીસ્ટનબ્રિજની ચાર ભુજાઓ P, Q, R, અને S ના અવરોધો અનુક્રમે $10\,\Omega$, $30\,\Omega$, $20\,\Omega$ અને $60\,\Omega$ છે. કોષનો emf અને આંતરિક અવરોધ અનુક્રમે 5 V અને $2\,\Omega$ છે. જો ગેલ્વેનોમિટરનો અવરોધ $60\,\Omega$ હોય, તો કોષમાંથી નીકળતો પ્રવાહ ________ હશે.

(A) 2 A (B) 0.2 A (C) 0.15 A (D) 0.174 A

(117) વ્હીસ્ટનબ્રિજના પરિપથમાં આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ જુદા જુદા મૂલ્યના અવરોધો જોડેલ છે. ગેલ્વેનોમિટરમાંથી વહેતો પ્રવાહ શૂન્ય છે. જો તાપીય અસરો અવગણવામાં આવે, તો નીચેનામાંથી કઈ પરિસ્થિતિમાં ગેલ્વેનોમિટરમાંથી વહેતો પ્રવાહ શૂન્ય ન થાય ?



(A) વિદ્યુતકોષનું emf બમણું કરવાથી

(B) બૅટરી અને ગેલ્વેનોમિટર અદલાબદલી કરવાથી

(C) પરિપથના અવરોધો બમણા કરવાથી

(D) અવરોધ R_1 અને R_2 અદલબદલ કરવાથી

(118) પોટૅન્શિયોમિટરના પરિપથમાં 1.25 Vનો વિદ્યુતકોષ જોડતાં તટસ્થ બિંદુ તાર પર 35 cm અંતરે મળે છે. હવે વિદ્યુતકોષ બદલવાથી તટસ્થ બિંદુ ખસીને 63 cm અંતરે મળે છે, તો બીજા વિદ્યુતકોષનું emf ________ મળે.

(A) 1.75 V (B) 2 V (C) 2.25 V (D) 2.5 V

(119) પોટૅન્શિયોમિટરના એક પ્રયોગમાં એક વિદ્યુતકોષ માટે 250 cm અંતરે તટસ્થ બિંદુ મળે છે. હવે વિદ્યુતકોષને સમાંતરમાં $2\,\Omega$નો અવરોધ જોડતાં તટસ્થ બિંદુ 125 cm અંતરે મળે, તો વિદ્યુતકોષનો આંતરિક અવરોધ ________ મળે.

(A) $2\,\Omega$ (B) $4\,\Omega$ (C) $0.5\,\Omega$ (D) $1\,\Omega$

(120) 10 m લંબાઈનો તાર એક પોટૅન્શિયોમિટરના સ્થાયી વૉલ્ટેજ પ્રાપ્તિસ્થાન સાથે જોડવામાં આવે છે. તેની સાથે જોડેલ પ્રાથમિક કોષ ઑપન સર્કિટ કંડિશનની સ્થિતિમાં હોય ત્યારે તટસ્થ બિંદુ 7.8 m અંતરે મળે છે જ્યારે પ્રાથમિક કોષ અને તેની સાથે જોડેલ $10\,\Omega$ ના અવરોધમાંથી પ્રવાહ પસાર થાય છે ત્યારે તટસ્થ બિંદુ 7 m અંતરે મળે છે, તો પ્રાથમિક કોષનો આંતરિક અવરોધ ________ હશે.

(A) $1.24\,\Omega$ (B) $1.36\,\Omega$ (C) $1.14\,\Omega$ (D) $1\,\Omega$

(121) પોટૅન્શિયોમિટરના એક પ્રયોગમાં પોટૅન્શિયોમિટર તારનો અવરોધ $10\,\Omega$ અને લંબાઈ 100 cm છે. તેની સાથે 2 વૉલ્ટ emf ધરાવતો અવગણ્ય આંતરિક અવરોધવાળો એક વિદ્યુતકોષ અને અવરોધ R શ્રેણીમાં જોડેલ છે. જો 10 mV emf વાળા વૉલ્ટેજ પ્રાપ્તિસ્થાન માટે તટસ્થ બિંદુ 40 cm લંબાઈએ મળતું હોય, તો અવરોધ R નું મૂલ્ય ________ હશે.

(A) $900\,\Omega$ (B) $820\,\Omega$ (C) $790\,\Omega$ (D) $670\,\Omega$

(122) 200 cm લંબાઈ અને $4\,\Omega$ અવરોધ ધરાવતા પોટૅન્શિયોમિટર સાથે $1\,\Omega$ આંતરિક અવરોધ ધરાવતી 2 V વીજચાલક બળવાળી બૅટરી જોડીને વીજપ્રવાહ પસાર કરવામાં આવે છે, તો વિદ્યુતસ્થિતિમાન પ્રચલન ________ મળે.

(A) 8×10^{-3} Vcm^{-1} (B) 4×10^{-3} Vcm^{-1} (C) 6×10^{-3} Vcm^{-1} (D) 2×10^{-3} Vcm^{-1}

(123) 4 m લંબાઈ ધરાવતા એક પોટૅન્શિયોમિટર વાયર સાથે સ્થાયી વૉલ્ટેજ પ્રાપ્તિસ્થાન જોડવામાં આવે છે. જો લેકલાન્સ સેલ માટે તટસ્થ બિંદુ 1 m અંતરે મળે છે. જો પોટૅન્શિયોમિટર તારની લંબાઈમાં 1 m વધારો કરવામાં આવે, તો આજ લેકલાન્સ સેલ માટે તટસ્થબિંદુ ________ અંતરે મળે.

(A) 1.25 cm (B) 1.4 m (C) 1.75 m (D) 1.2 m

(124) 15 m લાંબા પોટૅન્શિયોમિટર તારનો અવરોધ $30\,\Omega$ છે. તેને 5 Vની બૅટરી અને $20\,\Omega$ના અવરોધ સાથે શ્રેણીમાં જોડવામાં આવે છે, તો તાર પર એકબીજાથી 40 cm અંતરે રહેલાં બિંદુઓ વચ્ચે વિદ્યુતસ્થિતિમાનનો તફાવત ________ હશે.

(A) 0.02 V (B) 0.06 V (C) 0.08 V (D) 0.1 V

જવાબો : **101 (A), 102 (A), 103 (B), 104 (B), 105 (C), 106 (D), 107 (B), 108 (A), 109 (D), 110 (A), 111 (B), 112 (A), 113 (D), 114 (A), 115 (A), 116 (D), 117 (D), 118 (C), 119 (A), 120 (C), 121 (C), 122 (A), 123 (A), 124 (C)**

ફકરા આધારિત પ્રશ્નો

ફકરો I :

વિદ્યુતકોષમાંથી વહેતો પ્રવાહ અને તેના ધ્રુવો વચ્ચે ઉદ્ભવતો વિદ્યુતસ્થિતિમાનનો તફાવત પ્રયોગ દ્વારા તેનાં અવલોકનો પરથી અવલોકન-કોઠો તૈયાર કરવામાં આવેલ છે :

અ.નં.	V વૉલ્ટ	I ઍમ્પિયર
1.	1.2	0.04
2.	0.8	0.12
3.	0.4	0.20

(125) પ્રયોગમાં વપરાયેલ વિદ્યુતકોષનું વિદ્યુતચાલક બળ કેટલું ?

(A) 1.5 V (B) 1.4 V (C) 2 V (D) 2.5 V

(126) વિદ્યુતકોષમાંથી વહી શકતો મહત્તમ પ્રવાહ કેટલો હશે ?

(A) 0.25 A (B) 0.28 A (C) 0.3 A (D) 0.35 A

(127) વિદ્યુતકોષમાંથી ઉદ્ભવતો મહત્તમ પાવર કેટલો હશે ?

(A) 50 mW (B) 98 mW (C) 9.8 mW (D) 49 mW

ફકરો II :

14 V emf અને 1 Ω આંતરિક અવરોધ ધરાવતી એક બૅટરી 20 V emf અને 2 Ω આંતરિક અવરોધવાળી બીજી બૅટરી સાથે વિરોધક સ્થિતિમાં જોડી પરિપથ પૂર્ણ કરવામાં આવેલ છે. આ સ્થિતિમાં નીચે માંગેલી રાશિઓ શોધો.

(128) પરિપથમાં વહેતો પ્રવાહ

(A) 1 A (B) 3 A (C) 2 A (D) 4 A

(129) બંને બૅટરીમાં વિદ્યુત પાવર

(A) 14 W, 20 W (B) 15 W, 10 W (C) 30 W, 45 W (D) 28 W, 40 W

(130) બંને બૅટરીઓના ટર્મિનલ વૉલ્ટેજ

(A) 12 V, 24 V (B) 15 V, 20 V (C) 10 V, 30 V (D) 8 V, 12 V

(131) બંને બૅટરીઓમાં વ્યય થતો વિદ્યુતપાવર

(A) 8 W, 4 W (B) 4 W, 8 W (C) 5 W, 10 W (D) 6 W, 9 W

(132) A અને B ગોળાઓનો રેટિંગ અનુક્રમે 40 W, 110 V અને 100 W, 110 V છે, તો તેમના ફિલામેન્ટના અવરોધો શોધો.

(A) 120 Ω, 250 Ω (B) 302.5 Ω, 121 Ω

(C) 100 Ω, 110 Ω (D) 25 Ω, 60 Ω

(133) જો આ વિદ્યુતગોળાઓને 220 V ના સપ્લાય સાથે શ્રેણીમાં જોડવામાં આવે તો કયો ગોળો ઊડી જશે ?

(A) ગોળો A (B) ગોળો B

(C) A અને B બંને (D) એક પણ ગોળો ઊડશે નહિ.

જવાબો : **125 (B), 126 (B), 127 (B), 128 (C), 129 (D), 130 (A), 131 (B), 132 (B), 133 (A)**

વિધાન-કારણ પ્રકારના પ્રશ્નો

સૂચનાઓ : નીચેનાં વિધાન અને કારણ વાંચી નીચે આપેલ જવાબોમાંથી યોગ્ય પસંદ કરો :

(a) વિધાન અને કારણ બંને સાચાં છે તથા કારણ એ વિધાનનું સમર્થન કરે છે.

(b) વિધાન અને કારણ બંને સાચાં છે પરંતુ કારણ એ વિધાનનું સમર્થન કરતું નથી.

(c) વિધાન સાચું છે પરંતુ કારણ ખોટું છે.

(d) વિધાન ખોટું છે પરંતુ કારણ સાચું છે.

---

(134) **વિધાન** : જેમ તાપમાન વધારવામાં આવે તેમ ધાતુમાંના ઈલેક્ટ્રૉનનો ડ્રિફ્ટ વેગ ઘટે છે.

કારણ : તાપમાન વધારવામાં આવે તો ધાતુની વાહકતા ઘટે છે.

(A) a (B) b (C) c (D) d

(135) **વિધાન** : વ્હીસ્ટન બ્રિજ જ્યારે સંતુલિત અવસ્થામાં હોય ત્યારે $R_{AC} = \frac{(P+Q)(R+S)}{(P+Q+R+S)}$

કારણ : B અને D બિંદુઓ સમાન વિદ્યુતસ્થિતિમાને છે.

(A) a (B) b (C) c (D) d

(136) **વિધાન :** 60 W અને 200 W ના બે વિદ્યુતગોળા આપેલ છે. જ્યારે તેમને શ્રેણીમાં જોડવામાં આવે છે ત્યારે 60 W નો ગોળો વધુ પ્રકાશિત બને અને જ્યારે સમાંતરમાં જોડવામાં આવે ત્યારે 200 W નો ગોળો વધુ પ્રકાશિત બને છે.

કારણ : શ્રેણી-જોડાણમાં પાવર અવરોધના સમપ્રમાણમાં અને સમાંતર જોડાણમાં પાવર અવરોધ વ્યસ્ત પ્રમાણમાં હોય છે.

(A) a (B) b (C) c (D) d

(137) **વિધાન :** સમાન અવરોધવાળા બે અવરોધકોને પ્રથમ શ્રેણીમાં અને પછી સમાંતરમાં જોડતાં મળતા પરિણામી અવરોધનો ગુણોત્તર 4:1 છે.

કારણ : શ્રેણી-જોડાણમાં અવરોધ વધે છે અને સમાંતર જોડાણમાં અવરોધ ઘટે છે.

(A) a (B) b (C) c (D) d

(138) **વિધાન :** ફ્યુઝ વાયરનો અવરોધ વધુ અને તેનું ગલનબિંદુ ઊંચું હોય છે.

કારણ : ફ્યુઝ વાયર નાના વિદ્યુતપ્રવાહ માટે જ વપરાય છે.

(A) a (B) b (C) c (D) d

(139) **વિધાન :** વૉલ્ટમીટર એ બૅટરીનું emf (ε) નહિ પરંતુ ટર્મિનલ વૉલ્ટેજ (V)નું જ માપન કરે છે.

કારણ : વૉલ્ટમીટરને બૅટરી સાથે જોડ્યા બાદ બૅટરીમાંથી વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર થાય છે.

(A) a (B) b (C) c (D) d

(140) **વિધાન :** અર્ધવાહક પદાર્થોનું તાપમાન વધારતા તેમની અવરોધકતા ઘટે છે.

કારણ : અર્ધવાહક પદાર્થો ઓહમના નિયમનું પાલન કરે છે.

(A) a (B) b (C) c (D) d

જવાબો : **134 (B), 135 (B), 136 (A), 137 (B), 138 (D), 139 (A), 140 (C)**

જોડકાં આધારિત પ્રશ્નો

(141)

કૉલમ-1		કૉલમ-2	
(a)	અવરોધકતા	(p)	$M^{-1} L^{0} T^{-2} A^{1}$
(b)	મોબિલિટી	(q)	$M^{1} L^{2} T^{-3}$
(c)	વિદ્યુતચાલક બળ	(r)	$M^{1} L^{3} T^{-3} A^{-2}$
(d)	વિદ્યુતપાવર	(s)	$M^{1} L^{2} T^{-3} A^{-1}$

(A) a (r), b (p), c (s), d (q)

(B) a (p), b (q), c (r), d (s)

(C) a (q), b (r), c (s), d (p)

(D) a (s), b (p), c (q), d (r)

(142)

કૉલમ-1		કૉલમ-2	
(a)	કિર્ચોફનો પ્રથમ નિયમ	(p)	$\sum IR = \sum I$
(b)	વ્હીસ્ટન બ્રિજ	(q)	$\frac{E_1}{E_2} = \frac{l_1}{l_2}$
(c)	કિર્ચોફનો બીજો નિયમ	(r)	$\sum I = 0$
(d)	પોટૅન્શિયોમિટર	(s)	$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$

(A) a (s), b (q), c (r), d (p)

(B) a (p), b (r), c (q), d (s)

(C) a (q), b (p), c (r), d (s)

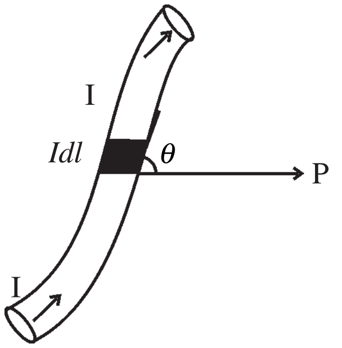
(D) a (r), b (s), c (p), d (q)

જવાબો : **141 (A), 142 (D)**

13 વિદ્યુતપ્રવાહની ચુંબકીય અસરો અને ચુંબકત્વ

(1) બાયો-સાવર્ટનો નિયમ

$I\vec{dl}$ જેટલા વિદ્યુતપ્રવાહ ખંડને લીધે ખંડની સાપેક્ષે $\vec{r}$ સ્થાનસદિશ ધરાવતા બિંદુએ ચુંબકીય ક્ષેત્ર



$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I\vec{dl}\times\hat{r}}{r^2}$$

$$dB = \frac{\mu_0}{}\frac{dl\sin\theta}{r^2}$$

અને સમગ્ર તાર માટે

$$B = \int dB = \frac{\mu_0 I}{4\pi}\int\frac{dl\sin\theta}{r^2}\hat{n}$$

$\theta = o$ અથવા π $\quad \sin\theta = 0 \quad \therefore \vec{B} = 0$

$\theta = 90°$ $\quad \sin 90° = 1 \quad \therefore$ B મહત્તમ મળે.

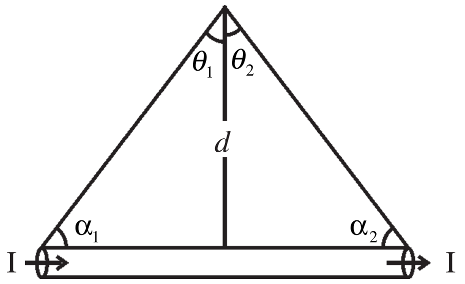
B નો SI એકમ Wb m^{-2} અથવા ટેસ્લા

1 ટેસ્લા = 10^4 ગોસ

જ્યાં μ_0 = શૂન્યાવકાશ અથવા હવાની પરમિએબિલિટી

= $4\pi\times10^{-7}$ T m A^{-1} અથવા Wb $A^{-1}m^{-1}$ અથવા H m^{-1} અથવા N A^{-2}

(2) વાહક તાર માટે



(A) નિશ્ચિત લંબાઈના તાર માટે

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi d}[\sin\theta_1 + \sin\theta_2]$$

$$= \frac{\mu_0 I}{4\pi d}[\cos\alpha_1 + \cos\alpha_2]$$

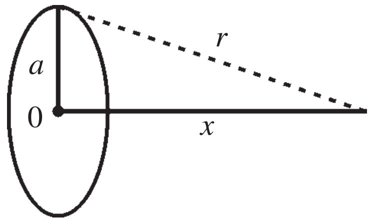
(B) અનંત લંબાઈના તાર માટે; $\theta_1 = \theta_2 = 90$ અથવા $\alpha_1 = \alpha_2 = 0°$

$\therefore B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d} \qquad \therefore B \propto \frac{I}{d}$

(C) અર્ધ અનંત તાર માટે; $\theta_1 = 0$ અને $\theta_2 = 90°$

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I}{d}(0+1) = \frac{\mu_0 I}{4\pi d}$$

(3) રિંગ માટે



$a \rightarrow$ ત્રિજ્યા

$x \rightarrow$ રીંગના કેન્દ્રથી આપેલ બિંદુનું અંતર

$r = \left(a^2 + x^2\right)^{\frac{1}{2}}$

(A) $N = 1$ આંટા માટે $B = \dfrac{\mu_0 I a^2}{2\left(a^2 + x^2\right)^{\frac{3}{2}}}$

(B) $N = N$ આંટા માટે $B = \dfrac{\mu_0 N I a^2}{2\left(a^2 + x^2\right)^{\frac{3}{2}}}$

(C) રિંગના કેન્દ્ર પાસે $x = 0$ $B = \dfrac{\mu_0 N I}{2a}$

(D) જો $x >> a$ $B = \dfrac{\mu_0 N I a^2}{2x^3}$

(E) રિંગની ત્રિજ્યા જેટલા જ અંતરે અક્ષ પરનાં બિંદુએ $B = \dfrac{\mu_0 N I}{2^{\frac{5}{2}} a}$

(F) રિંગના કેન્દ્ર અને અક્ષ પરના કોઈ પણ બિંદુએ ઉદ્‌ભવતાં ચુંબકીય ક્ષેત્રોનો ગુણોત્તર

$$\frac{B_{\text{કેન્દ્ર}}}{B_{\text{અક્ષ}}} = \left(1 + \frac{x^2}{a^2}\right)^{\frac{3}{2}}$$

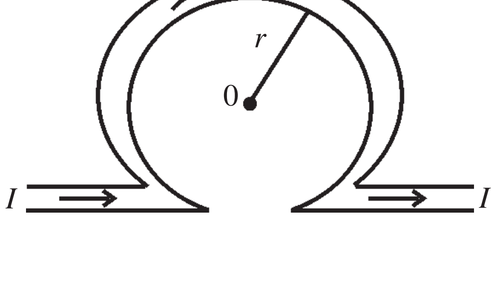
---

(1) તાંબાના સળિયામાંથી DC પ્રવાહ વહે છે, તો પ્રવાહ સાથે સંકળાયેલ ચુંબકીયક્ષેત્ર

(A) માત્ર સળિયાની અંદર (B) માત્ર સળિયાની બહાર

(C) સળિયાની અંદર અને બહાર બંને સ્થાને (D) સળિયાની અંદર કે બહાર નહિ

(2) I વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત અનંત લંબાઈના સુરેખ તારને આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે r m ત્રિજ્યાવાળી વર્તુળાકાર લૂપમાં વાળેલ છે, તો તેના કેન્દ્ર પાસે ઉદ્‌ભવતું ચુંબકીયક્ષેત્ર.



(A) $\dfrac{\mu_0}{4\pi}\dfrac{2I}{r}(\pi + 1)$ (B) $\dfrac{\mu_0}{4\pi}\dfrac{2I}{r}(\pi - 1)$

(C) શૂન્ય (D) અનંત

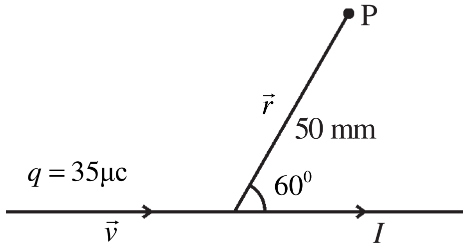
(3) L લંબાઈના એક તારમાંથી I વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કરતાં તેના એક છેડાથી D લંબ અંતરે આવેલા P બિંદુ પાસે ચુંબકીયક્ષેત્ર

(A) $\frac{\mu_0 I}{4\pi L}$ (B) $\frac{\mu_0 I}{4\pi D}$ (C) $\frac{\mu_0 I}{4\pi D}\frac{L^2}{\sqrt{L^2+D^2}}$ (D) અનંત

(4) a બાજુવાળા સમબાજુ ત્રિકોણની ત્રણેય બાજુમાં વિષમઘડી દિશામાં I પ્રવાહ વહે છે, તો તેના કેન્દ્ર પર ઉદ્‌ભવતું ચુંબકીયક્ષેત્ર

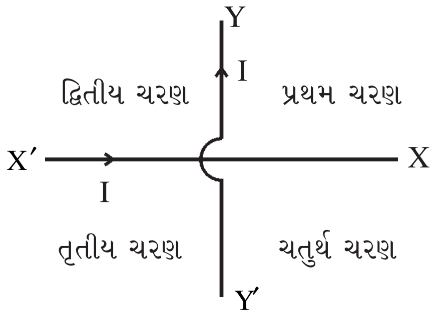
(A) $\frac{9\mu_0 I}{2\pi a}$ (B) $\frac{\mu_0 I}{3\sqrt{3}\pi a}$ (C) $\frac{3\mu_0 I}{2\pi a}$ (D) $\frac{5\sqrt{2}\mu_0 I}{3\pi a}$

(5) 35μC નો વિદ્યુતભાર $2\times10^6 ms^{-1}$ ના વેગથી આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ ગતિ કરે છે, તો P બિંદુ આગળ ઉદ્‌ભવતું ચુંબકીયક્ષેત્ર = ________ μT છે.



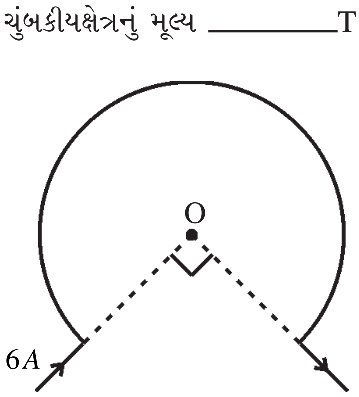
(A) શૂન્ય (B) 242.5
(C) 2425 (D) 2524

(6) ________ ચરણ ઉત્તર ધ્રુવ તરીકે વર્તશે.



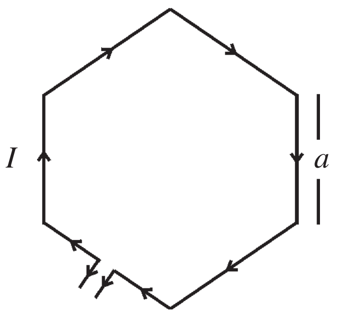
(A) પ્રથમ (B) દ્વિતીય
(C) તૃતીય (D) ચર્તુથ

(7) 0.2 m ત્રિજ્યાવાળી આકૃતિમાં દર્શાવેલ તારમાંથી વહેતો વિદ્યુતપ્રવાહ 6 A છે, તો O બિંદુ આગળ ઉદ્‌ભવતા ચુંબકીયક્ષેત્રનું મૂલ્ય ________T $\mu_0 = 4\pi\times10^{-7}\ TmA^{-1}$



(A) 1.41×10^{-4} (B) 1.41×10^{-5}
(C) શૂન્ય (D) 1.41×10^{-3}

(8) a બાજુવાળા એક ષટકોણમાંથી આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે I જેટલો વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર થાય છે, તો તેના કેન્દ્ર પર ઉદ્‌ભવતું ચુંબકીયક્ષેત્ર ________ થશે.



(A) $\frac{\mu_0 I}{3\sqrt{3}\pi a}$ (B) $\frac{\sqrt{3}\mu_0 I}{\pi a}$

(C) $\frac{3\sqrt{3}\mu_0 I}{\pi a}$ (D) $\frac{\mu_0 I}{\sqrt{3}\pi a}$

(9) a બાજુવાળા વાહક તારથી બનાવેલી ચોરસ ફ્રેમના વિકર્ણના અત્યબિંદુએ બૅટરી જોડવામાં આવે તો વિકર્ણના મધ્યબિંદુએ ઉદ્ભવતું ચુંબકીયક્ષેત્ર.

(A) શૂન્ય (B) $\frac{\mu_0}{\pi a}$ (C) $\frac{2\mu_0}{\pi a}$ (D) $\frac{4\mu_0 I}{\pi a}$

(10) I વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત અતિ લાંબા તારથી 4 cm અંતરે આવેલા P બિંદુ આગળ ઉદ્ભવતું ચુંબકીયક્ષેત્ર 10^{-8}T છે, તો આ જ તારથી 12 cm લંબ અંતરે આવેલા બિંદુ આગળ ઉદ્ભવતું ચુંબકીયક્ષેત્ર ________ T.

(A) 1.33×10^{-8} (B) 1.11×10^{-4} (C) 3×10^{-3} (D) 9×10^{-2}

(11) હાઈડ્રોજન પરમાણુમાં ઈલેક્ટ્રોન $0.53\overset{0}{\text{A}}$ ત્રિજ્યાવાળી કક્ષામાં 6.6×10^{15} પરિભ્રમણ s^{-1}ના દરથી પરિભ્રમણ કરે છે, તો તેના કેન્દ્ર આગળ ઉદ્ભવતું ચુંબકીયક્ષેત્ર B = ________ T.

(A) 0.125 (B) 1.25 (C) 12.5 (D) 125

(12) બે સુરેખ વાહકો AOB અને COD પરસ્પર લંબ છે અને તેઓમાં I_1 અને I_2 વિદ્યુતપ્રવાહ વહે છે. Oથી સમતલ ABCDની લંબદિશામાં a અંતરે બિંદુ p આગળ ચુંબકીયક્ષેત્રનું મૂલ્ય ________ છે.

(A) $\frac{\mu_0}{2\pi a}(I_1+I_2)$ (B) $\frac{\mu_0}{4\pi a}(I_1-I_2)$ (C) $\frac{\mu_0}{2\pi a}\left(I_1^2+I_2^2\right)^{1/2}$ (D) $\frac{\mu_0}{2\pi a}\left(I_1^2-I_2^2\right)^{1/2}$

(13) એક સુરેખ વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત તારમાંથી 5A નો વિદ્યુતપ્રવાહ વહે છે. તારના લંબદ્વિભાજક પર 10 cm અંતરે આવેલા બિંદુ અને તારના બંને છેડા સાથે જોડતી રેખા છેડા સાથે 60^0નો કોણ બનાવે છે, તો આ બિંદુએ ઉદ્ભવતું ચુંબકીયક્ષેત્ર ________ T હશે.

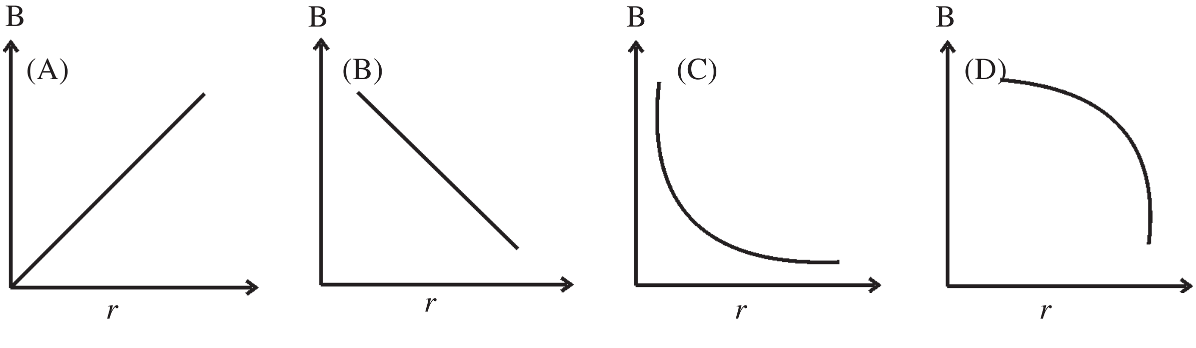
(A) 3 μ_0 (B) 3.98 μ_0 (C) 39.8 μ_0 (D) શૂન્ય

(14) અતિ લાંબા સુરેખ વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત તાર સાથે સંકળાયેલ ચુંબકીયક્ષેત્ર રેખાઓ ________.

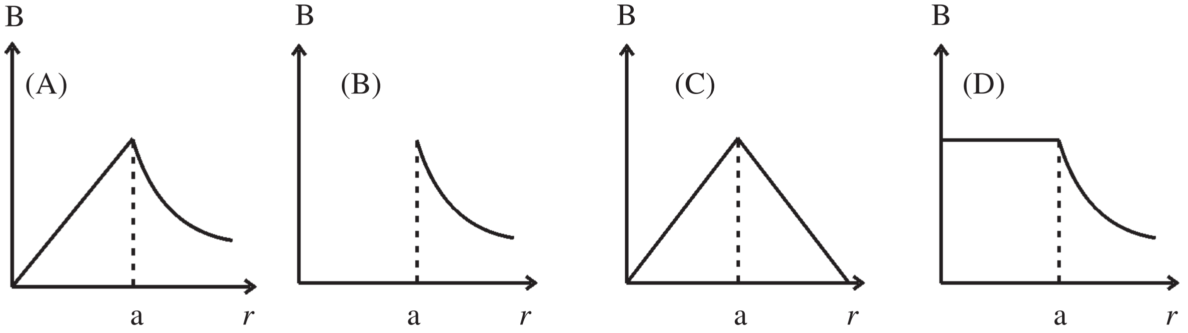
(A) સુરેખ તારની દિશામાં (B) કેન્દ્રગામી

(C) સુરેખવાહક તારને લંબ એવા સમતલમાં વર્તુળાકાર (D) અતિવલય

(15) નીચેનામાંથી ________ આલેખ લાંબા વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત વાહક તારને લીધે ઉદ્ભવતા ચુંબકીય $B \rightarrow$ અંતર (r) નો આલેખ દર્શાવે છે.



(16) a ત્રિજ્યાવાળા અને સમાન આડછેદનું ક્ષેત્રફળ ધરાવતા સ્થિત વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત સુરેખ તારને લીધે ઉદ્‌ભવતું ચુંબકીયક્ષેત્ર ________ આલેખ દર્શાવે છે.



જવાબો : 1 (C), 2 (B), 3 (C), 4 (A), 5 (C) 6 (B), 7 (B), 8 (B), 9 (A), 10 (A), 11 (C), 12 (C), 13 (B), 14 (C), 15 (B), 16 (A)

ઍમ્પિયરનો સર્કિટલ નિયમ :

ચુંબકીયક્ષેત્રમાં કોઈ બંધવક્ર પરનું ચુંબકીય પ્રેરણનું રેખા સંકલન તે બંધવક્ર દ્વારા ઘેરાતા વિદ્યુતપ્રવાહોનો બૈજિક સરવાળા $\left(\sum I\right)$ અને શૂન્યાવકાશની પરમિએબિલિટી (μ_0)ના ગુણાકાર બરાબર હોય છે.

$$\oint \vec{B}\cdot \vec{dl} = \mu_0 \sum I$$

તારની અંદરના વિસ્તારમાં ઉદ્‌ભવનું ચુંબકીયક્ષેત્ર, $B = \left(\frac{\mu_0}{2\pi}\frac{I}{a^2}\right), r_1\ r, < a$

અનંત લંબાઈના સોલેનોઇડની અંદર ચુંબકીયક્ષેત્ર, $B = \mu_0 nI$ જ્યાં $n = \frac{N}{l}$

પરિમિત લંબાઈના સોલેનોઇડની અંદર ચુંબકીયક્ષેત્ર, $B = \frac{\mu_0 nI}{2}(\sin\alpha_1 + \sin\alpha_2)$

ટોરોઇડમાં ઉદ્‌ભવતું ચુંબકીયક્ષેત્ર, $B = \mu_0 nI = \mu_0\left(\frac{N}{2\pi r}\right)I$

(17) બે સમકેન્દ્રીય રિંગો એક જ સમતલમાં રહે તેમ ગોઠવેલ છે. બંને રિંગમાં આંટાની સંખ્યા 20 છે અને ત્રિજ્યાઓ 40 cm અને 80 cm છે અને તેમાંથી અનુક્રમે 0.4 A અને 0.6 A વિદ્યુતપ્રવાહ પરસ્પર વિરુદ્ધ દિશામાં વહે છે, તો કેન્દ્ર પાસે ઉદ્‌ભવતું ચુંબકીયક્ષેત્રે ________ T થશે.

(A) $4\ \mu_0$ (B) $2\ \mu_0$ (C) $\frac{10}{4}\mu_0$ (D) $\frac{5}{4}\mu_0$

(18) એક લાંબા તારમાંથી સ્થાયી પ્રવાહ વહે છે, તેને વર્તુળાકાર વાળતા બનતા લૂપના કેન્દ્ર પાસે મળતું ચુંબકીયક્ષેત્ર B છે. હવે આ જ તારને વર્તુળાકાર n આંટાવાળા વર્તુળાકાર લૂપમાં વાળવામાં આવે, તો તેના કેન્દ્ર પાસે મળતું ચુંબકીયક્ષેત્ર ________ થશે.

(A) nB (B) n^2B (C) $2n$B (D) $2n^2B$

(19) R ત્રિજ્યાની વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત વર્તુળાકાર રિંગના કેન્દ્ર અને રિંગની અક્ષ પર કેન્દ્રથી x અંતરે ચુંબકીયક્ષેત્રની તીવ્રતાનો ગુણોત્તર 8:1 છે, તો $x =$ ________ .

(A) $\sqrt{3}R$ (B) $\frac{R}{\sqrt{3}}$ (C) $2\sqrt{3}R$ (D) $\frac{2R}{\sqrt{3}}$

(20) વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત વર્તુળાકાર રિંગની ત્રિજ્યા a છે અને તેના કેન્દ્ર પાસે ચુંબકીયક્ષેત્ર B_1 છે અને તેની અક્ષ પર કેન્દ્રથી a અંતરે ચુંબકીયક્ષેત્રની તીવ્રતા B_2 છે, તો $\frac{B_1}{B_2} =$ ________ .

(A) $\sqrt{2}:1$ (B) $1:2\sqrt{2}$ (C) $2\sqrt{2}:1$ (D) $1:\sqrt{2}$

(21) બે સમકેન્દ્રીય રિંગો છે અને તેમાંથી પસાર થતાં પ્રવાહો I_1 અને I_2 છે. જો તેમની ત્રિજ્યાઓનો ગુણોત્તર $1:2$ અને કેન્દ્ર પર ઉદ્ભવતા ચુંબકીયક્ષેત્રોનો ગુણોત્તર $1:3$ હોય, તો $\frac{I_1}{I_2} =$ ________ .

(A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{1}{6}$ (C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{1}{3}$

(22) L લંબાઈ અને a ત્રિજ્યા ધરાવતા સોલેનોઇડમાં I પ્રવાહ પસાર થાય છે, તો છેડા પર આવેલ બિંદુ આગળ ઉદ્ભવતું ચુંબકીયક્ષેત્ર

(A) $\frac{2\mu_0 nI\text{L}}{\sqrt{\text{L}^2 + a^2}}$ (B) શૂન્ય (C) $\frac{\mu_0 nI\text{L}}{2\left(\text{L}^2 + a^2\right)^{\frac{1}{2}}}$ (D) $\frac{2\mu_0 nI\text{L}}{\left(\text{L}^2 + a^2\right)}$

(23) 2.0 m લાંબા તથા 1.0 m ત્રિજ્યાવાળા વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત સોલેનોઇડની અક્ષના મધ્યબિંદુએ ચંબકીયક્ષેત્ર ________ હોય.

(A) $\frac{\mu_0 nI}{2\sqrt{2}}$ (B) $\frac{\mu_0 nI}{2}$ (C) $\sqrt{2}\,\mu_0 nI$ (D) $\frac{\mu_0 nI}{\sqrt{2}}$

(24) બે એકસરખી રિંગ તેમના સમતલ એકબીજાને લંબરૂપે રહે અને કેન્દ્રો એકબીજાં પર સંપાત થાય તેવી રીતે ગોઠવેલ છે. જો બંને રિંગોમાંથી એક સરખો વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કરવામાં આવે તો તેમના કેન્દ્ર પાસે એક રિંગને લીધે ઉદ્ભવતું ચુંબકીયક્ષેત્ર અને બંને કૉઇલના કુલ ચુંબકીયક્ષેત્રોનો ગુણોત્તર ________ થશે.

(A) $1:\sqrt{2}$ (B) $1:2$ (C) $2:1$ (D) $\sqrt{3}:1$

(25) સોલેનોઇડ પર વીંટાળેલો તાર 10 A નો વિદ્યુતપ્રવાહ સહન કરી શકે છે. જો તેની લંબાઈ 80 cm અને આડછેદની ત્રિજ્યા 3 cm હોય, તો જરૂરી તારની લંબાઈ ________ m $(B = 2T)$ લો.

(A) 1.2×10^2 (B) 4.8×10^2 (C) 2.4×10^3 (D) 6×10^3

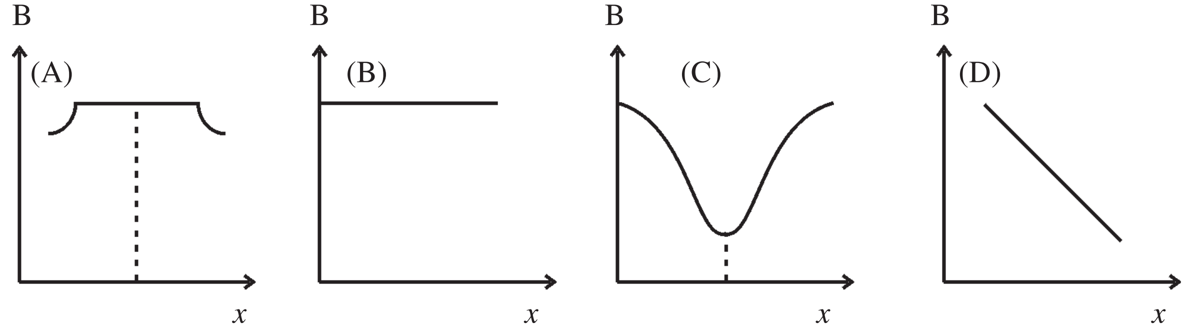
(26) ઍમ્પિયરનો સર્કિટલ નિયમ ________ ને સમતુલ્ય છે.

(A) બાયો સાવરનો નિયમ (B) કુલંબનો નિયમ (C) ફેરેડેનો નિયમ (D) કિર્ચોફનો નિયમ

(27) ચુંબકીયક્ષેત્રની તીવ્રતાનું પારિમાણીક સૂત્ર = ________ .

(A) $M^1L^{-2}A^{-1}$ (B) $M^1T^{-2}A^{-1}$ (C) M^2TA^{-2} (D) $M^2LT^{-2}A^{-1}$

(28) લાંબા વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત સોલેનોઇડ માટે તેની અક્ષ પર ઉદ્ભવતા ચુંબકીયક્ષેત્ર $B \rightarrow$ કોઈ એક છેડાથી અક્ષ પર અંતર x નો આલેખ ________ મળે.



જવાબો : 17 (C), 18 (B), 19 (A), 20 (C), 21 (B), 22 (C), 23 (D), 24 (A), 25 (C), 26 (A), 27 (B) 28 (A)

- ચુંબકીયક્ષેત્રમાં ગતિ કરતાં વિદ્યુતભારિત કણ પર લાગતું બળ

$$\vec{F} = q\left(\vec{V} \times \vec{B}\right)$$

$\therefore F = Bqv\sin\theta$

જો ઋણ વિદ્યુતભાર હોય તો

$$\vec{F} = -q\left(\vec{V} \times \vec{B}\right) = q\left(\vec{B} \times \vec{V}\right)$$

$F = Bqv\sin\theta$

વિદ્યુતભાર પર નીચેના કિસ્સામાં બળ શૂન્ય થશે.

(1) જો $B = 0$

(2) જો તટસ્થકણ હોય તો $q = 0$

(3) જો વિદ્યુતભારિત કણ સ્થિર હોય $v = 0$

(4) જો વિદ્યુતભારિત કણ ચુંબકીયક્ષેત્રને સમાંતર કે પ્રતિસમાંતર ગતિ કરે $\theta = 0$ અથવા π

- q વિદ્યુતભારિત કણ $\vec{E}$ જેટલા સમાન વિદ્યુતક્ષેત્ર અને $\vec{B}$ જેટલા સમાન ચુંબકીયક્ષેત્રમાં $\vec{v}$ વેગથી પસાર થાય, તો તેના પર લાગતું લોરેન્ટ્ઝ બળ.

$$\vec{F} = q\left[\vec{E} + \left(\vec{V} \times \vec{B}\right)\right]$$

- સાઇક્લોટ્રોન :

વિદ્યુતભારિત કણની ત્રિજ્યા $r = \frac{mv}{Bq} = \frac{P}{Bq} = \frac{\sqrt{2mK}}{Bq} = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2mv}{q}}$

જો વિદ્યુતભારિત કણને V જેટલા વિદ્યુતસ્થિતિમાનથી પ્રવેગિત કરતાં કણે મેળવેલ ગતિઊર્જા K હોય તો,

$P = mv = \sqrt{2mK} = \sqrt{2mqV}$

વિદ્યુતભારીત કણની કોણીય આવૃત્તિ $\omega_c = \frac{Bq}{m}$

વિદ્યુતભારિત કણનો આવર્તકાળ $T = \frac{2\pi m}{Bq}$

---

(29) m દળવાળો એક કણ q વિદ્યુતભાર ધરાવે છે. આ કણને V જેટલા વિદ્યુતસ્થિતિમાનના તફાવતથી પ્રવેગિત કરી સમાન ચુંબકીયક્ષેત્રમાં B ક્ષેત્રને લંબરૂપે દાખલ કરતાં તે R ત્રિજ્યાવાળા વર્તુળાકારમાર્ગે ગતિ કરે છે, તો આ કણ માટે $\frac{q}{m}$ = ________ .

(A) $\frac{2V}{B^2R^2}$ (B) $\frac{V}{2BR}$ (C) $\frac{VB}{2R}$ (D) $\frac{mV}{BR}$

(30) સમાન ચુંબકીયક્ષેત્ર B ને લંબરૂપે પ્રોટોન, ડ્યુટેરોન આયન અને α કણ સમાન ગતિઊર્જા સાથે વર્તુળાકાર માર્ગ પર ગતિ કરે છે. તેમના ગતિપથ ત્રિજ્યા અનુક્રમે r_p, r_d અને r_α વડે દર્શાવીએ તો $(q_d = q_p,\ m_d = 2m_p)$.

(A) $r_\alpha = r_p < r_d$ (B) $r_\alpha = r_d > r_p$

(C) $r_\alpha > r_d > r_p$ (D) $r_\alpha = r_d = r_p$

(31) 5×10^{-5} T તીવ્રતાવાળા ચુંબકીયક્ષેત્રમાં $4 \times 10^4 ms^{-1}$ ના વેગથી ગતિ કરતાં ઇલેક્ટ્રૉન પર લાગતું મહત્તમ ચુંબકીયબળ ________ N.

(A) 1.6×10^{-19} (B) 3.2×10^{-19} (C) 1.6×10^{-17} (D) 3.2×10^{-17}

(32) જો વિદ્યુતભારિત કણ પર લાગતું લોરેન્ટ્ઝ બળ શૂન્ય છે. જો વિદ્યુતક્ષેત્ર $5 Vm^{-1}$ હોય, તો $|\vec{B} \times \vec{v}|$ = ________ .

(A) શૂન્ય (B) અનંત (C) 5 (D) 10

(33) એક પ્રોટોન $10\hat{i}\ ms^{-1}$ ના વેગથી $5\hat{j}$ T ના ચુંબકીયક્ષેત્રમાં ગતિ કરે છે, તો તેના પર લાગતું ચુંબકીયબળ ________ N.

(A) $5 \times 10^{-18}\ \hat{k}$ (B) $2 \times 10^{-18}\ \hat{k}$ (C) $8 \times 10^{-18}\ \hat{k}$ (D) $10 \times 10^{-18}\ \hat{k}$

(34) 2 MeV ઊર્જા ધરાવતો પ્રોટોન 5 T વાળા સમાન ચુંબકીયક્ષેત્રમાં ક્ષેત્રને લંબરૂપે ગતિ કરે છે, તો પ્રોટોન પર લાગતું ચુંબકીય બળ ________ N થશે. (પ્રોટોનનું દળ $= 1.6 \times 10^{-27}$ Kg અને વિદ્યુતભાર $= 1.6 \times 10^{-19}$ C)

(A) 8×10^{-11} (B) 16×10^{-11} (C) 8×10^{-12} (D) 16×10^{-12}

(35) એક પ્રોટોન $\vec{V} = 2\hat{i} + 3\hat{j}\ ms^{-1}$ ના વેગથી $\vec{B} = 2\hat{i} + 3\hat{j}$ T ના ચુંબકીયક્ષેત્રમાંથી પસાર થાય છે, તો તેના પર લાગતું ચુંબકીય બળ ________ N થાય.

(A) 1.6×10^{-19} (B) 9.1×10^{-31} (C) શૂન્ય (D) અનંત

(36) $4\hat{K}$ T જેટલા સમાન ચુંબકીયક્ષેત્ર તેમજ અમુક મૂલ્યના સમાન વિદ્યુતક્ષેત્રની સંયુક્ત અસર ધરાવતા વિસ્તારમાં 2 C વિદ્યુતભાર ધરાવતો કણ $25\hat{j}\ ms^{-1}$ ના વેગથી પસાર થાય છે. જો આ કણ પર લાગતું લોરેન્ટ્ઝ બળ $400\hat{i}$ N હોય, તો આ વિસ્તાર પર પ્રવર્તતું વિદ્યુતક્ષેત્ર = ________ Vm^{-1} થાય.

(A) $200\ \hat{i}$ (B) $200\ \hat{k}$ (C) $100\ \hat{i}$ (D) $10\ \hat{j}$

(37) 2 T ચુંબકીયતીવ્રતા ધરાવતા ક્ષેત્રમાં એક પ્રોટોન લંબરૂપે $3.4 \times 10^7\ ms^{-1}$ ના વેગથી પ્રવેશે છે, તો પ્રોટોનનો પ્રવેગ = ________ ms^{-2} હશે. (પ્રોટોનનું દળ 1.67×10^{-27} kg અને વિદ્યુતભાર 1.6×10^{-19} c લો.)

(A) 6.5×10^{15} (B) 6.5×10^{13} (C) 6.5×10^{11} (D) 6.5×10^{9}

(38) $\vec{B}$ જેટલી તીવ્રતાવાળા ચુંબકીયક્ષેત્રમાં ક્ષેત્રને લંબ સમતલમાં 50 KeV ગતિઊર્જા ધરાવતો ડ્યુટેરોન 0.5 m ત્રિજ્યાવાળી વર્તુળાકાર કક્ષામાં ગતિ કરે છે. આવા જ ચુંબકીયક્ષેત્રમાં 0.5 m ત્રિજ્યાવાળી વર્તુળાકાર કક્ષામાં ગતિ કરતાં પ્રોટોનની ગતિઊર્જા ________ KeV હશે.

(A) 25 (B) 50 (C) 100 (D) 200

(39) બે ઈલેક્ટ્રૉન r અંતરે રહી સમાનવેગ vથી સમાંતર ગતિ કરે છે, તો તેના પર લાગતા ચુંબકીયબળ અને વિદ્યુતબળનો ગુણોત્તર ________ .

(A) $\frac{v}{c}$ (B) $\frac{c}{v}$ (C) $\frac{v^2}{c^2}$ (D) $\frac{c^2}{v^2}$

(40) ચુંબકીયક્ષેત્રને લંબરૂપે ચુંબકીયક્ષેત્રમાં દાખલ થતાં વિદ્યુતભારિત કણનો ગતિપથ ________ હશે.

(A) વર્તુળાકાર (B) સુરેખ (C) ઉપવલય (D) પરવલય

જવાબો : 29 (A), 30 (A), 31 (B), 32 (C), 33 (C), 34 (D), 35 (C), 36 (C), 37 (A), 38 (C), 39 (C), 40 (A)

- સમાન ચુંબકીયક્ષેત્રમાં મૂકેલ l લંબાઈના વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત તાર પર લાગતું બળ

  $$\vec{F} = I\vec{l} \times \vec{B}$$

  $\therefore F = BIl\sin\theta$ જ્યાં θ, $\vec{l}$ અને $\vec{B}$ વચ્ચેનો કોણ

- એકબીજાથી y અંતરે રહેલા l લંબાઈના બે સમાંતર વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત તારો વચ્ચે પ્રવર્તતું બળ

  $$|\vec{F}| = \frac{\mu_0 I_1 I_2 l}{2\pi y}$$

  એકમ લંબાઈ દીઠ લાગતું બળ

  $$\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi y}$$

  અહીં બંને તારોમાંથી વહેતા વિદ્યુતપ્રવાહો એક જ દિશામાં હોય, તો આકર્ષણબળ ઉદ્ભવે અને પરસ્પર વિરુદ્ધ દિશામાં હોય, તો અપાકર્ષણબળ ઉદ્ભવે.

- નિયમિત ચુંબકીયક્ષેત્રમાં મૂકેલા વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત ગૂંચળા પર લાગતું ટૉર્ક $\vec{\tau} = \vec{M} \times \vec{B}$ જ્યાં $\vec{M} = NI\vec{A}$ એ ગૂંચળા સાથે સંકળાયેલ ચુંબકીય ડાઈપોલ મૉમેન્ટ છે.

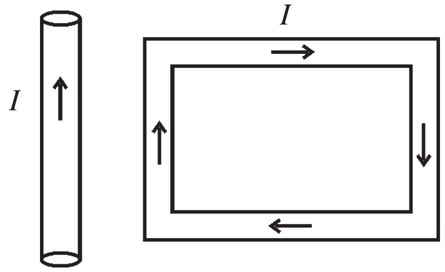
---

(41) વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત ગૂંચળાની ચુંબકીય ડાઈપોલ મૉમેન્ટ ________ થી સ્વતંત્ર હોય છે.

(A) ગૂંચળુ જે ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં રહેલુ છે. (B) ગૂંચળાના આંટાની સંખ્યા

(C) ગૂંચળાના આડછેદનું ક્ષેત્રફળ (D) ગૂંચળામાંથી વહેતો વિદ્યુતપ્રવાહ

(42) I જેટલો વિદ્યુતપ્રવાહ ધરાવતી લંબચોરસ લૂપ નજીક લાંબો સુરેખ વાહક તાર આવેલ છે. આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ વાહકતાર લૂપના સમતલમાં તેની એકબાજુને સમાંતરે છે. જો વાહકતારમાંથી સ્થિર પ્રવાહ I આકૃતિ મુજબ પસાર કરવામાં આવે તો લૂપ ________ .



(A) તારને સમાંતર અક્ષને અનુલક્ષીને ભ્રમણ કરશે.
(B) તારથી દૂર અથવા જમણી બાજુ ગતિ કરશે.
(C) તાર તરફ ગતિ કરશે.
(D) સ્થિર રહેશે.

(43) I વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત r ત્રિજ્યાવાળી વર્તુળાકાર લૂપને $\vec{B}$ તીવ્રતાવાળા ચુંબકીયક્ષેત્રમાં ક્ષેત્રને લંબ મૂકવામાં આવેલ છે, તો તેના પર લાગતું ચુંબકીયબળ.

(A) $Ir\vec{B}$ (B) $2\pi rI\vec{B}$ (C) શૂન્ય (D) $\pi r^2 IB$

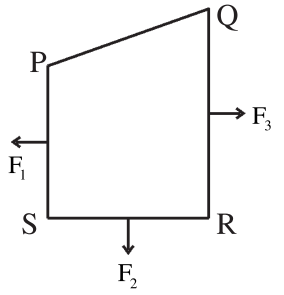
(44) 20 આંટાવાળી 4 cm ત્રિજ્યાવાળી વર્તુળાકાર લૂપમાંથી વહેતો વિદ્યુતપ્રવાહ 3 A છે. તેને 0.5 T વાળા સમાન ચુંબકીયક્ષેત્રમાં મૂકતા તેની ચુંબકીય ડાઈપોલ મૉમેન્ટ = ________ A m^2 થશે.

(A) 0.15 (B) 0.30 (C) 0.45 (D) 0.60

(45) I વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત બે અતિલાંબા તાર એકબીજાથી b અંતરે આવેલા છે. તો એકમ લંબાઈ દીઠ લાગતા પરસ્પર આકર્ષણ બળનું મૂલ્ય ________ થશે.

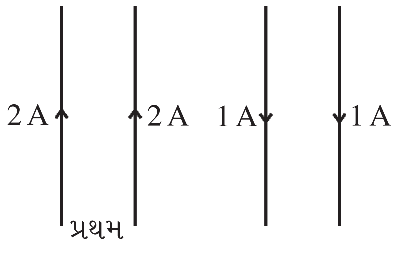
(A) $\frac{\mu_0 I^2}{b^2}$ (B) $\frac{\mu_0 I^2}{2\pi b}$ (C) $\frac{\mu_0 I}{2\pi b}$ (D) $\frac{\mu_0 I}{2\pi b^2}$

(46) સમાન ચુંબકીયક્ષેત્રમાં વીજપ્રવાહ ધારિત બંધ લુપ PQRS મૂકેલ છે જો PS, SR અને RQ ભાગો પર લાગતાં ચુંબકીયબળો અનુક્રમે F_1, F_2 અને F_3 પેપરના સમતલમાં આકૃતિ મુજબના દિશામાં લાગતાં હોય, તો QP ભાગ પર લાગતું બળ ________ થશે.



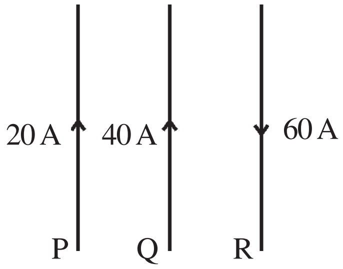
(A) $\sqrt{(F_3 - F_1)^2 - F_2^2}$ (B) $F_3 + F_1 - F_2$
(C) $F_3 - F_1 + F_2$ (D) $\sqrt{(F_3 - F_1)^2 + F_2^2}$

(47) આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે બે અતિલાંબા સુરેખ તાર એકબીજાથી સમાંતર રાખી બંનેમાંથી 2A જેટલો પ્રવાહ પસાર કરવામાં આવે છે. આ વખતે તેમની વચ્ચે લાગતું બળ F છે. હવે તારમાં પ્રવાહ 1A જેટલો કરતાં અને પ્રવાહની દિશા (બંનેમાં) ઊલટાવી નાંખતા તેમની વચ્ચે લાગતું બળ.



(A) $\frac{F}{4}$ થશે અને આકર્ષણ પ્રકારનું હશે.
(B) $\frac{F}{2}$ થશે અને અપાકર્ષણ પ્રકારનું હશે.
(C) $\frac{F}{2}$ થશે અને આકર્ષણબળ પ્રકારનું હશે
(D) $\frac{F}{4}$ થશે અને અપાકર્ષણ પ્રકારનું હશે.

(48) આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે P, Q અને R અતિલાંબા સુરેખ તારમાંથી અનુક્રમે 20 A, 40 A અને 60 A જેટલો વિદ્યુતપ્રવાહ તીર વડે દર્શાવેલ દિશાઓમાં વહે છે. આ સ્થિતિમાં તાર પર Q પર લાગતાં પરિણામી બળની દિશા ________ હશે.



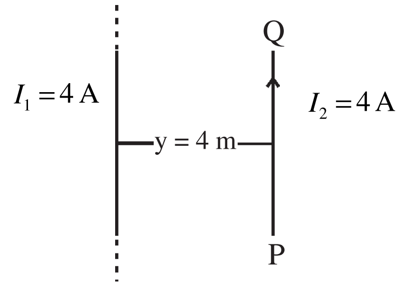
(A) ડાબી તરફ

(B) જમણી તરફ

(C) પુસ્તકના પૃષ્ઠને લંબરૂપે

(D) Q માંથી વહેતા પ્રવાહની દિશામાં

(49) આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે 2 m લંબાઈનો 4 A વિદ્યુતપ્રવાહ ધરાવતો એક સુરેખ તાર PQ અતિલાંબા તારને સમાંતર 4 m અંતરે મૂકેલ છે. જો અતિલાંબા તારમાંથી પણ 4 A પ્રવાહ પસાર થતો હોય, તો PQ તાર વડે અતિલાંબા તાર પર લાગતું બળ = ________ N.



(A) 6×10^{-7} N   (B) 16×10^{-7} N

(C) 16×10^{-8} N   (D) શૂન્ય

(50) 4 m લંબાઈનો વાહકતાર એક વર્તુળના આકારમાં રાખવામાં આવ્યો છે. જો તેમાંથી 1.0 A નો પ્રવાહ પસાર થતો હોય, તો તેની ચુંબકીય ડાઈપોલ મૉમેન્ટ = ________ Am^2

(A) 2π (B) $\frac{\pi}{2}$ (C) $\frac{\pi}{4}$ (D) $\frac{4}{\pi}$

(51) એક ગૂંચળાની ડાઈપોલ મૉમેન્ટ $2\hat{i} + 3\hat{j} + 5\hat{k}$ છે. આ ગૂંચળાને $3\hat{k}$T ના સમાન ચુંબકીયક્ષેત્રમાં મૂકવામાં આવે તો તેના પર લાગતું ટૉર્ક τ =

(A) $\sqrt{35}$ (B) $\sqrt{117}$ (C) $\sqrt{25}$ (D) $\sqrt{135}$

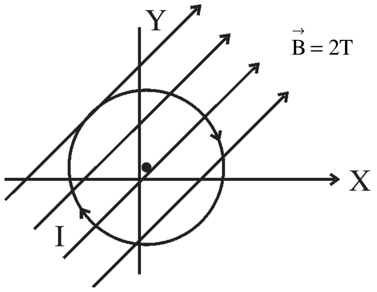
(52) વિદ્યુતભારીત ઈલેક્ટ્રૉન r ત્રિજ્યાના વર્તુળ પર અચલ ઝડપ v થી ગતિ કરે છે, તો તેની ચુંબકીય ચાકમાત્રા ________ છે.

(A) $e\,v\,r$ (B) $\frac{evr}{2}$ (C) $\pi r^2 v$ (D) $2\pi ev$

(53) L મીટર લંબાઈના તારમાંથી N આંટાવાળું વર્તુળાકાર ગૂંચળુ બનાવવામાં આવ્યું છે. જો ગૂંચળામાંથી IA જેટલો વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કરવામાં આવતો હોય અને તેને B T જેટલા સમાન ચુંબકીયક્ષેત્રમાં લટકાવવામાં આવે, તો ગૂંચળા પર લાગતું મહત્તમ ટૉર્ક = ________ Nm

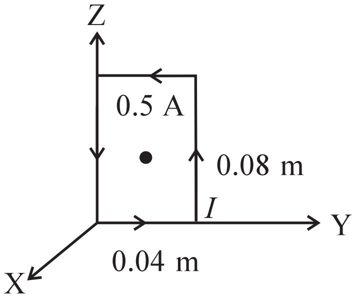
(A) $\frac{BIL}{2\pi N}$ (B) શૂન્ય   (C) $\frac{BIL^2}{4\pi N}$ (D) $\frac{BIL^2}{8\pi^2 N}$

(54) 20 cm ત્રિજ્યાવાળી અને 1 A વિદ્યુતપ્રવાહનું વહન કરતી વર્તુળાકાર લૂપને XY સમતલમાં ઊગમબિંદુ આગળ મૂકેલ છે. આ લૂપ પર લાગતું ટૉર્ક = ________ Nm થાય.



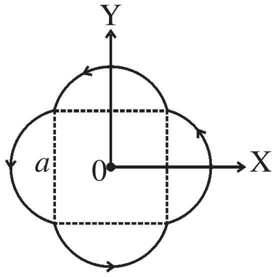
(A) 0.15 (B) 0.25
(C) 0.35 (D) 0.55

(55) આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ 1 આંટાવાળી લંબચોરસ કૉઈલને સમાન ચુંબકીયક્ષેત્ર $\frac{0.05}{\sqrt{2}}\,\hat{j}$ T માં મૂકેલ છે. તેના પર લાગતું ટૉર્ક = ________ Nm થશે.



(A) $11.32 \times 10^{-4}\,\hat{k}$ (B) $22.64 \times 10^{-4}\,\hat{k}$
(C) $5.64 \times 10^{-5}\,\hat{k}$ (D) શૂન્ય

(56) આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ I વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત વાહક લૂપને XY સમતલમાં મૂકેલ છે. એકમ સદિશ $\hat{K}$ એ પુસ્તકના પૃષ્ઠને લંબરૂપે બહાર નીકળતી દિશામાં છે. આ વાહકના લૂપની ચુંબકીય ચાકમાત્રા ________ થાય.



(A) $I\,a^2\,\hat{k}$ (B) $\left(\frac{\pi}{2}+1\right)a^2\,I\,\hat{k}$
(C) $-\left(\frac{\pi}{2}+1\right)a^2\,I\,\hat{k}$ (D) $(2\pi+1)\,a^2\,I\,\hat{k}$

(57) 2 T વાળા સમાન ચુંબકીયક્ષેત્રને લંબ 1.2 A વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત 0.5 m લંબાઈનો સુરેખ તાર મૂકેલ છે, તો તાર પર લાગતું ચુંબકીયબળ ________ N.

(A) 2.4 (B) 1.2 (C) 3.0 (D) 2.0

(58) એક જ દિશામાં 10 A વિદ્યુતપ્રવાહ ધરાવતા બે અતિલાંબા તાર એકબીજાથી 10 cm દૂર મૂકેલ છે, તો એક તારથી બીજા તાર પર એક લંબાઈ દીઠ ________ બળ લાગશે.

(A) 2×10^{-4} N આકર્ષી (B) 2×10^{-4} N અપાકર્ષી
(C) 2×10^{-7} N આકર્ષી (D) 2×10^{-7} N અપાકર્ષી

(59) N આંટાવાળા I વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત નાના ગૂંચળાનું અસરકારક ક્ષેત્રફળ A છે. તેના સમતલને $\vec{B}$ તીવ્રતાવાળા સમક્ષિતિજ ચુંબકીયક્ષેત્રમાં લટકાવેલ છે. ઊર્ધ્વઅક્ષને અનુલક્ષીને ગૂંચળાને 180° જેટલું ભ્રમણ આપવા માટે કરવું પડતું કાર્ય ________.

(A) NIAB (B) 2 NIAB (C) $\frac{2NIA}{B}$ (D) 4 NIAB

(60) 100 આંટાવાળા 20 cm લંબાઈનાં ચોરસ ગૂંચળામાં વહેતો વિદ્યુતપ્રવાહ 1 A છે. તેને 0.5 T વાળા સમાન ચુંબકીયક્ષેત્રમાં મૂકેલ છે. જો ચુંબકીયક્ષેત્રની દિશા ગૂંચળાના સમતલને સમાંતર હોય, તો ગૂંચળાને આ સ્થિતિમાં જાળવી રાખવા જરૂરી ટૉર્ક = ________ Nm.

(A) શૂન્ય (B) 2 (C) 10 (D) 40

જવાબો : 41 (A), 42 (C), 43 (C), 44 (B), 45 (B), 46 (D), 47 (A), 48 (A), 49 (B), 50 (D), 51 (B), 52 (B), 53 (C), 54 (B), 55 (C), 56 (B), 57 (B), 58 (A), 59 (B), 60 (B)

ગૅલ્વેનોમિટર

સૂક્ષ્મ વિદ્યુતપ્રવાહના માપન માટે

વીજપ્રવાહને લીધે ઉદ્ભવતું ટૉર્ક = પુનઃ સ્થાપક ટૉર્ક

$NIAB = K\phi$

$\therefore I = \frac{K}{NBA}\phi$ જ્યાં $K \rightarrow$ સ્પ્રિંગનો બળ-અચળાંક

$\therefore I \propto \phi$

વિદ્યુતપ્રવાહની સંવેદિતા $S_i = \frac{\phi}{I} = \frac{NBA}{K}$

એકમ પ્રવાહ દીઠ ગૅલ્વેનોમિટરના આવર્તનને વિદ્યુતપ્રવાહની સંવેદિતા કહે છે.

ઍમિટર

વિદ્યુતપ્રવાહના માપન માટે ઉપયોગ થાય છે.

ગૅલ્વેનોમિટરનું એમિટરમાં રૂપાંતર કરવા ગૅલ્વેનોમિટરને સમાંતર લઘુઅવરોધ જોડવામાં આવે છે જેને શંટ (S) કહે છે.

$$S = \frac{GIg}{I - Ig}$$

ગૅલ્વેનોમિટરની રેન્જ n ગણી કરવા $(I = nIg)$ જરૂરી શંટ; $S = \frac{G}{n-1}$

શંટમાંથી વહેતો પ્રવાહ $I_s = I\left(\frac{G}{G+S}\right)$

ગૅલ્વેનોમિટરમાંથી વહેતો પ્રવાહ $I_g = I\left(\frac{S}{S+G}\right)$ જ્યાં $I \rightarrow$ કુલ પ્રવાહ

વૉલ્ટમિટર

વાહકના બે છેડા વચ્ચે p.d. માપવા માટે વપરાય છે.

ગૅલ્વેનોમિટરમાંથી વૉલ્ટમિટર બનાવવા ગૅલ્વેનોમિટર સાથે શ્રેણીમાં મોટા મૂલ્યનો અવરોધ (R_s) જોડવામાં આવે છે.

$$R_s = \frac{V}{Ig} - G$$

વૉલ્ટેજ-ક્ષમતા n ગણી વધારવા જરૂરી શ્રેણી-અવરોધ, $R_s = (n-1)G$

વૉલ્ટેજ સંવેદિતા : S_v

એકમ વૉલ્ટેજ દીઠ ગૅલ્વેનોમિટરનાં આવર્તનને વૉલ્ટેજ સંવેદિતા કહે છે.

$$Sv = \frac{\phi}{V} = \frac{NBA}{KR}$$

---

(61) ગૅલ્વેનોમિટરનો અવરોધ G છે. તેની રેન્જ n ગણી કરવા શંટ S જોડવામાં આવે છે, તો n = ________.

(A) $\frac{G}{S}$ (B) $1-\frac{G}{S}$ (C) $1+\frac{G}{S}$ (D) $\frac{S}{G}$

(62) એક ગૅલ્વેનોમિટરનો અવરોધ G છે. તેની વૉલ્ટેજ-ક્ષમતા n ગણી કરવા માટે જરૂરી શ્રેણી-અવરોધ Rs હોય, તો Rs = ________.

(A) Gn (B) (n–1) G (C) (n+1) G (D) $\frac{G}{n-1}$

(63) એક ગૅલ્વેનોમિટરનો અવરોધ G છે, તેની વૉલ્ટેજ-ક્ષમતા n ગણી કર્યા બાદ વૉલ્ટમિટરનો અવરોધ ________ થશે.

(A) nG (B) (n–1) G (C) (n+1) G (D) $\frac{G}{n-1}$

(64) એક એમિટરનો અવરોધ 10 Ω છે. તેની પ્રવાહ-ક્ષમતા 20 mA છે. તેનું 3V માપે તેવું વૉલ્ટમિટર બનાવવા જરૂરી શ્રેણી અવરોધ Rs = ________ Ω.

(A) 110 (B) 120 (C) 130 (D) 140

(65) એમીટરમાં કુલ પ્રવાહનો 0.5 % જેટલો ભાગ ગૅલ્વેનોમિટરમાંથી પસાર થાય છે. જો ગૅલ્વેનોમિટરનો અવરોધ G હોય તો એમિટરનો અવરોધ

(A) $\frac{G}{200}$ (B) $\frac{G}{104}$ (C) 119 G (D) 200 G

(66) 99 Ω અવરોધવાળા ચલિત ગૂંચળાવાળા ગૅલ્વેનોમિટરમાંથી 10 % જેટલો મુખ્ય પ્રવાહ પસાર કરવા જરૂરી શંટ ________ Ω થશે.

(A) 10 (B) 9.9 (C) 9 (D) 11

(67) 25 Ωના અવરોધ ધરાવતા ગૅલ્વેનોમિટરની પ્રવાહ ક્ષમતા 10 mA છે. આ ગૅલ્વેનોમિટરને 100 V ક્ષમતાવાળા વૉલ્ટમિટરમાં ફેરવવા તેની સાથે જોડવામાં આવેલ શ્રેણી-અવરોધ Rs ________ Ω જરૂરી છે.

(A) 10,000 (B) 10,025 (C) 975 (D) 9975

(68) 20 Ωના અવરોધ સાથે 100 Vની આદર્શ બૅટરી જોડવાથી મળતો પ્રવાહ માપવા 5 Ω અવરોધવાળું ગૅલ્વેનોમિટર વાપરવામાં આવે છે. તો માપનમાં ________ ની ક્ષતિ ઉદ્‌ભવશે.

(A) 0.5 A (B) 1 A (C) 2 A (D) 3 A

(69) 200 Ω અવરોધ ધરાવતા ગૅલ્વેનોમિટર સાથે 20 Ω નો શંટ જોડીને બનાવેલ એમિટરને 4 Ωના અવરોધ અને 10 V ની બેટરી સાથે શ્રેણીમાં જોડતાં એમિટરમાં ________ A વિદ્યુતપ્રવાહ વહેશે.

(A) $\frac{55}{122}$ (B) $\frac{77}{55}$ (C) $\frac{122}{55}$ (D) $\frac{177}{22}$

(70) એક ગેલ્વનોમિટરને સમાંતર 12Ω નો શંટ જોડતા તેનું આવર્તન 50 કાપાથી ઘટીને 20 કાપા થાય છે, તો ગૅલ્વેનોમિટરનો અવરોધ ________ Ω હશે.

(A) 18 (B) 24 (C) 30 (D) 36

(71) એક ગૅલ્વેનોમિટરનો અવરોધ G છે. તેમાંથી Ig વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કરતાં તે પૂર્ણ સ્કેલ આવર્તન બનાવે છે. આ ગૅલ્વેનોમિટરને 0 થી I ઍમ્પિયરવાળા એમિટરમાં રૂપાંતર કરવા S_1 શંટની જરૂર પડે છે, તો આજ ગૅલ્વેનોમિટરને 0 થી $2I$ ઍમ્પિયર માપી શકે તેવી એમિટરમાં રૂપાંતર કરવા S_2 શંટની જરૂર પડતી હોય તો $\frac{S_1}{S_2}$ = ________

(A) $\frac{2I - I_g}{I - I_g}$ (B) $\frac{1}{2}\left(\frac{I - I_g}{2I - G}\right)$ (C) 2 : 1 (D) 1 : 1

(72) 50 Ω અવરોધવાળા ગેલ્વેનોમિટરને 3 Vની બૅટરી અને 2950 Ωના અવરોધ સાથે શ્રેણીમાં જોડવામાં આવે ત્યારે 30 કાપા જેટલું પૂર્ણ આવર્તન દર્શાવે છે. જો ગૅલ્વેનોમિટરનું આવર્તન 20 કાપા જેટલું મેળવવું હોય તો શ્રેણી અવરોધનું મૂલ્ય ________ Ω રાખવું પડે.

(A) 4450 (B) 5050 (C) 5550 (D) 6050

(73) એક ગેલ્વેનોમિટરનો અવરોધ 15 Ω છે. તેમાંથી 4 mA વીજપ્રવાહ પસાર કરતાં પૂર્ણ આવર્તન મળે છે. આ ગલ્વેનોમીટરને 0 થી 6 Aના એમિટરમાં રૂપાંતર કરવા

(A) 10 m Ω જેટલો અવરોધ ગૅલ્વેનોમિટરને સમાંતર જોડવો પડે.

(B) 10 m Ω જેટલો અવરોધ ગૅલ્વેનોમિટરને શ્રેણીમાં જોડવો પડે.

(C) 1 Ω જેટલો અવરોધ ગૅલ્વેનોમિટરને સમાંતર જોડવો પડે.

(D) 0.1 Ω જેટલો અવરોધ ગૅલ્વેનોમિટરને શ્રેણીમાં જોડવો પડે.

(74) 1000 Ω અવરોધવાળા વૉલ્ટમિટરમાંથી 100 mA વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કરતાં તે પૂર્ણ સ્કેલ આવર્તન બતાવે છે. તેને 1 A વિદ્યુતપ્રવાહ માપે તેવા એમિટરમાં રૂપાંતર કરવા જરૂરી શંટ S = ________ Ω હશે.

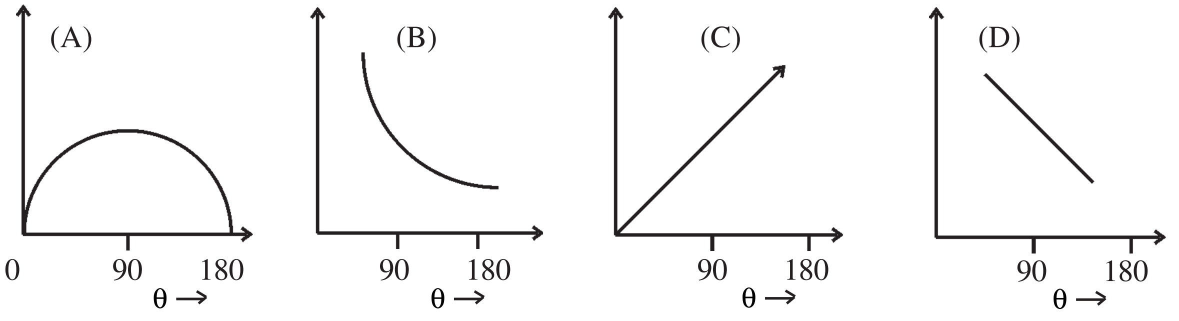
(A) 10000 (B) 9000 (C) 222 (D) 111

(75) 25 Ω અવરોધવાળા ગૅલ્વેનોમિટરને સમાંતર 2.5 Ω નો શંટ જોડવામાં આવેલ છે તો $\frac{Ig}{I}$ = ________

$I_g \rightarrow$ ગેલ્વેનોમિટરમાંથી વહેતો પ્રવાહ $I \rightarrow$ કુલ પ્રવાહ

(A) $\frac{1}{11}$ (B) $\frac{1}{10}$ (C) $\frac{3}{11}$ (D) $\frac{4}{11}$

(76) વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત ગૂંચળા માટે $\tau \rightarrow \theta$ નો આલેખ ________ મળે.



જવાબો : **61 (C), 62 (B), 63 (A), 64 (D), 65 (A), 66 (D), 67 (D), 68 (B), 69 (A), 70 (A), 71 (A) 72 (A), 73 (A), 74 (D), 75 (A), 76 (A)**

ચુંબકત્વ અને દ્રવ્ય

પ્રવાહના ગૂંચળાની ચુંબકીય ડાઈપોલ મૉમેન્ટ $\vec{m} = I\text{A}$

ચુંબકના ધ્રુવનું ધ્રુવમાન $p = \frac{\text{F}}{\text{B}}$ જ્યાં $\text{F} \rightarrow$ બળ $\text{B} \rightarrow$ ચુંબકીયક્ષેત્ર

ગજિયા ચુંબકની ડાઈપોલ મૉમેન્ટ $\vec{m}_b = 2P\vec{l}$ $\overrightarrow{mb}$ ની દિશા $S \rightarrow N$

બે ચુંબકીય ધ્રુવો વચ્ચે ઉદ્ભવતા આકર્ષી કે અપાકર્ષીબળ $\text{F} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{p_1 p_2}{r^2}$

સમાન અક્ષ પર એકબીજાથી x અંતરે આવેલા નાના ગજિયા ચુંબકો વચ્ચે લાગતું બળ, $\text{F} = \frac{3\mu_0 \, m_1 m_2}{2\pi x^4}$

ગજિયા ચુંબકના કેન્દ્રથી અક્ષ પરના z અંતરે આવેલા બિંદુએ ચુંબકીયક્ષેત્ર, $\vec{\text{B}}(z) = \frac{2\mu_0 m z}{4\pi\left(z^2 - l^2\right)^2} \hat{m}$

$z >>> l$ તો, $\vec{\text{B}}(z) = \frac{2\mu_0 m}{4\pi z^3} \hat{m}$

ગજિયા ચુંબકની વિષુવરેખા પર ડાઈપોલના કેન્દ્રથી y અંતરે ચુંબકીયક્ષેત્ર, $\vec{\text{B}}(y) = \frac{\mu_0 \, m}{4\pi\left(y^2 + l^2\right)^{\frac{3}{2}}} \hat{m}$

$y >> l$ $\vec{\text{B}}(y) = \frac{\mu_0 m}{4\pi y^3} \hat{m}$

m જેટલી મૉમેન્ટ ધરાવતી ચુંબકીય ડાઈપોલને નિયમિત ચુંબકીયક્ષેત્ર $\vec{\text{B}}$ માં મૂકતા તેના પર લાગતું ટૉર્ક.

$\vec{\tau} = \vec{m} \times \vec{\text{B}}$

તેના આવર્તકાળનું સૂત્ર $\text{T} = 2\pi\sqrt{\frac{I}{m\text{B}}}$

તેની સ્થિતિઊર્જા $\text{U} = \vec{m} \cdot \vec{\text{B}} = m\text{B}\cos\theta$

નિયમિત ચુંબકીયક્ષેત્ર $\vec{\text{B}}$ માં ચુંબકીય ડાઈપોલને વિષમઘડી દિશામાં θ જેટલું સ્થાનાંતર કરાવતાં થતું કાર્ય.

$$\begin{aligned} \text{W} &= m\text{B}\,(1 - \cos\theta) \\ &= m\text{B}\,(\cos\theta_1 - \cos\theta_2) \\ &= m\text{B}\,(\cos\theta_2 - \cos\theta_1) \end{aligned}$$

ગાઉસનો નિયમ :

કોઈ બંધપૃષ્ઠ સાથે સંકળાયેલ કુલ ફ્લક્સ $\oint \vec{B} \cdot d\vec{a} = 0$

---

(77) p ધ્રુવમાન અને $\vec{m}$ મૅગ્નેટિક મૉમેન્ટ ધરાવતા l લંબાઈના એક ગજિયા ચુંબકના $\frac{l}{2}$ લંબાઈના બે સરખા ભાગ કરવામાં આવે છે તો દરેક ટુકડાની મેગ્નેટીક મોમેન્ટ અને ધ્રુવમાન અનુક્રમે ________ અને ________ થશે.

(A) $\vec{m}, \frac{p}{2}$ (B) $\frac{\vec{m}}{2}, p$ (C) $\frac{\vec{m}}{2}, \frac{p}{2}$ (D) $\vec{m}, p$

(78) ગજિયા ચુંબકના બે સરખી લંબાઈના ટુકડા તેની અક્ષને સમાંતર સમતલમાં કરવામાં આવે છે તો નીચેનામાંથી ________ ભૌતિકરાશિ અચળ રહે છે.

(A) ધ્રુવનું ધ્રુવમાન (B) ચુંબકીય ડાઇપોલ મૉમેન્ટ

(C) ચુંબકીય તીવ્રતા (D) જડત્વની ચાકમાત્રા

(79) એક ચુંબકના 2:1 ના પ્રમાણમાં લંબાઈ રહે તેમ ટુકડા કરવામાં આવે છે, તો તેમના ધ્રુવમાનનો ગુણોત્તર ________ થાય.

(A) 1 : 2 (B) 2 : 1 (C) 4 : 1 (D) 1 : 1

(80) ચુંબકીય ધ્રુવમાનનો એકમ ________ છે. જ્યાં Q વિદ્યુતભાર અને v વેગ.

(A) Qv (B) $\frac{Q}{v}$ (C) $\frac{v}{Q}$ (D) $\frac{1}{Qv}$

(81) 3 cm લાંબા ગજિયા ચુંબકની અક્ષ પર કેન્દ્રથી વિરુદ્ધ દિશામાં 24 cm અને 48 cm અંતરે અનુક્રમે A અને B બિંદુઓ છે. આ બિંદુઓએ ચુંબકીયક્ષેત્રોનો ગુણોત્તર = ________.

(A) 8:1 (B) 4:1 (C) 3:1 (D) $1:2\sqrt{2}$

(82) નાના ગજિયા ચુંબકના વિષુવરેખા પર આવેલા બિંદુ પાસે અને અક્ષ પર આવેલા બિંદુ પાસે જો ચુંબકીયક્ષેત્ર સમાન હોય, તો તેમના અંતરનો ગુણોત્તર ________.

(A) 2^{-3} (B) 2^{3} (C) $2^{\frac{1}{3}}$ (D) $2^{-\frac{1}{3}}$

(83) 40 Am ધ્રુવમાનવાળા બિંદુવત ગજિયા ચુંબકના દક્ષિણ ધ્રુવથી 10 cm અંતરે આવેલા 3200 Am ધ્રુવમાનવાળા ઉત્તર ધ્રુવ પર લાગતું બળ ________ N હશે.

(A) –1.28 (B) 1.28 (C) 1.28×10^{-7} (D) 1.28×10^{7}

(84) $0.1\ Am^2$ ચુંબકીય ચાકમાત્રા ધરાવતા ચુંબકને 0.36×10^{-4} T ના સમાન ચુંબકીયક્ષેત્રમાં મૂકતા તેના દરેક ધ્રુવ પર લાગતું બળ 1.44×10^{-4} N છે, તો ચુંબકના બંને ધ્રુવો વચ્ચેનું અંતર ________ cm હશે.

(A) 1.25 (B) 2.5 (C) 1.8 (D) 5.0

(85) L લંબાઈના એક સ્ટીલના તારની ચુંબકીય ડાઇપોલ મૉમેન્ટ m છે. તેનો મધ્યમાંથી વાળી 60^0નો ખૂણો બને તેમ ગોઠવવામાં આવે છે, તો નવી ચુંબકીય ડાઇપોલ મૉમેન્ટ ________ .

(A) $\frac{m}{\sqrt{2}}$ (B) $\frac{m}{2}$ (C) m (D) $2m$

(86) l લંબાઈ ધરાવતા એક સ્ટીલના સુરેખ તારની ચુંબકીય ડાઈપોલ મૉમેન્ટ m છે. જો આ તારને અર્ધવર્તુળાકાર ચાપના રૂપમાં વાળવામાં આવે છે, તો તેની નવી ચુંબકીય ડાઈપોલ મૉમેન્ટ ________ થાય.

(A) $\frac{m}{\pi}$ (B) $\frac{2m}{\pi}$ (C) $\frac{3m}{\pi}$ (D) $\frac{4m}{\pi}$

(87) 1 લંબાઈના એક સ્ટીલના સુરેખતારની ચુંબકીય ડાઈપોલ મૉમેન્ટ m છે. આ તારને વર્તુળાકાર ચાપના આકારમાં વાળવામાં આવતા તેના બે છેડા કેન્દ્ર પાસે 60^0નો કોણ બનાવે છે. તો નવી ચુંબકીય ડાઈપોલ મૉમેન્ટ ________ થાય.

(A) $\frac{m}{\pi}$ (B) $\frac{2m}{\pi}$ (C) $\frac{3m}{\pi}$ (D) $\frac{4m}{\pi}$

(88) 1 cm વ્યાસવાળા પ્રવાહ ધારિત ગુંચળાના કેન્દ્રથી તેની અક્ષ પર 10 cm અંતરે ચુંબકીયક્ષેત્ર 10^{-4}T છે, તો ગૂંચળાની મૅગ્નેટિક મૉમેન્ટ m = ________ Am^2 થશે.

(A) 0.5 (B) 1.0 (C) 1.5 (D) 2.0

(89) એકમ નજીક આંટાવાળા 6 cm લંબાઈના એક સોલેનોઇડમાં 10 આંટા / cm છે. તેના આડછેદનું ક્ષેત્રફળ 3×10^{-4} m^2 તેમાંથી પસાર થતો પ્રવાહ 1.0 A છે. તો સોલેનોઇડની મેગ્નેટિક મૉમેન્ટ m = ________ Am^2 થશે.

(A) 1.8×10^{-2} (B) 0.3×10^{-2} (C) 1.6×10^{-2} (D) 3.6×10^{-2}

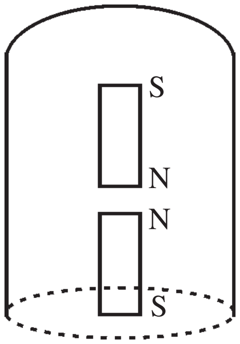
(90) ચુંબકીયક્ષેત્રની તીવ્રતા (B) નું પારિમાણીક સૂત્ર MLT અને C કુલંબના સ્વરૂપમાં ________ છે.

(A) $M^1T^{-1}C^{-1}$ (B) $M^1T^{-2}C^{-1}$ (C) $M^1L^1T^{-1}C^{-1}$ (D) $M^1T^2C^{-2}$

(91) બે સમાન ગજિયા ચુંબકને એક રેખસ્થ રાખી તેમના કેન્દ્રો વચ્ચેનું અંતર 4 cm રાખતાં લાગતું બળ 4.5 N છે. હવે તેમનાં કેન્દ્રો વચ્ચેનું અંતર વધારીને 24 cm કરવામાં આવે, તો તેમની વચ્ચેનું બળ ________ N થાય.

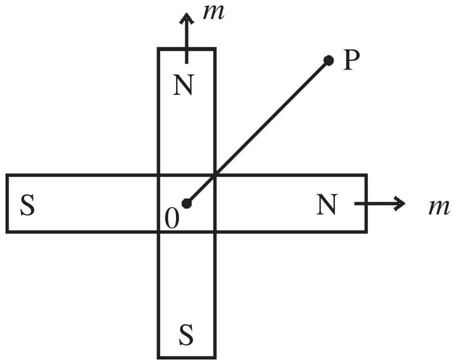
(A) 0.37×10^{-2} (B) 0.6 (C) 1.2 (D) 2.4

(92) 50 g દળ ધરાવતા, 10 cm લંબાઈના બે સમાન ગજિયા ચુંબકો આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે ઊંધી રાખેલી કાચની નળીમાં મુક્ત રીતે તેમના સમાન ધ્રુવો પાસે પાસે રહે તેમ ઊર્ધ્વ રાખેલ છે. આ સ્થિતિમાં ધ્રુવો વચ્ચેનું અંતર 3 mm છે, તો દરેક ચુંબકના ધ્રુવના ધ્રુવમાન = ________ Am હશે.



(A) 6.64 (B) 33.2
(C) 11.1 (D) 99.6

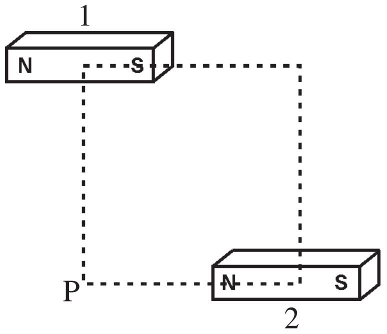
(93) આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ સમાન ડાઈપોલ મૉમેન્ટ ધરાવતા બે ટૂંકા ચુંબકોને તેમનાં કેન્દ્રો સંપાત થાય તેમ લંબરૂપે ગોઠવેલાં છે. તેમના કાટકોણના કોણ દ્વિવિભાજક પર કેન્દ્રથી d અંતરે ચુંબકીયક્ષેત્રનું મૂલ્ય ________ .



(A) $\frac{\mu_o m}{4\pi d^3}$ (B) $\frac{\mu_o}{4\pi}\frac{\sqrt{2}m}{d^3}$

(C) $\frac{\mu_o}{4\pi}\frac{2\sqrt{2}m}{d^3}$ (D) $\frac{\mu_o}{4\pi}\frac{2m}{d^3}$

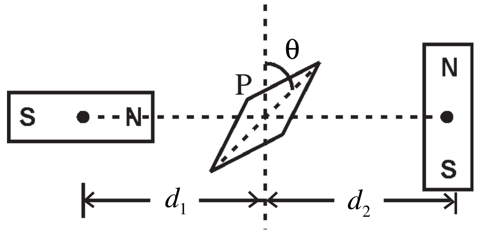
(94) આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે 10 cm લંબાઈના ચોરસનાં બે શિરોબિંદુઓ પર 1000 Am^2 ચુંબકીય ચાકમાત્રાવાળા બે ટૂંકાં ચુંબકો મુકેલાં છે, તો P બિંદુ પાસે ઉદ્ભવતું ચુંબકીયક્ષેત્ર ________ T છે.



(A) 0.1 (B) 0.2

(C) 0.3 (D) 0.4

(95) આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે બે સમાન ચુંબકો A અને B ને ગોઠવેલા છે. તેમની વચ્ચેના અંતરની સરખામણીમાં તેમની લંબાઈ અવગણી શકાય તેટલી ઓછી છે. આ બે ચુંબકોની વચ્ચેની જગામાં બંને ચુંબકોની અસરને લીધે P આગળ મૂકેલી ચુંબકીય સોયનું θ જેટલું આવર્તન થાય છે. અંતરો $\frac{d_1}{d_2}$ = ________ .



(A) $(2\tan\theta)^{1/3}$ (B) $(2\tan\theta)^{-1/3}$

(C) $(2\cot\theta)^{1/3}$ (D) $(2\cot\theta)^{-1/3}$

(96) 4 cm ત્રિજ્યાવાળા અને 20 આંટાવાળા લૂપમાંથી 3 A નો પ્રવાહ પસાર થાય છે. તેને 0.5 T ના ચુંબકીયક્ષેત્રમાં મૂકેલ છે, તો સ્થિર સંતુલનની સ્થિતિમાં ડાઈપોલની સ્થિતિઊર્જા = ________ J.

(A) –0.15 (B) 0.15 (C) –1500 (D) 1500

(97) એક નાના ગજિયા ચુંબકને તેના અક્ષ 0.25 T ના બાહ્ય સમાન ચુંબકીયક્ષેત્ર સાથે 30^0 નો ખૂણો બનાવવામાં આવે તે રીતે મૂકવામાં આવે છે. આથી તેના પર 4.5×10^{-2} Nm જેટલું ટૉર્ક લાગે છે. આથી ચુંબકની ચુંબકીય ચાકમાત્રા = ________ JT^{-1}

(A) 0.18 (B) 0.36 (C) 0.54 (D) 0.72

(98) એક ગજિયા ચુંબકને સમાન ચુંબકીયક્ષેત્રને લંબરૂપે રાખેલ છે આ સ્થિતિમાં = ________ કોણાવર્તન કરાવીએ તો તેના પર લાગતાં ટૉર્કનું મૂલ્ય, મૂળ ટૉર્ક કરતાં અડધું થાય.

(A) 30^0 (B) 45^0 (C) 60^0 (D) 75^0

(99) H તીવ્રતાવાળા ચુંબકીયક્ષેત્રમાં m ચુંબકીય ચાકમાત્રા ધરાવતાં ચુંબકને સંતુલિત સ્થિતિમાં રાખેલ છે. જો ચુંબકને θ જેટલું કોણીય સ્થાનાંતર આપવા જરૂરી કાર્ય

(A) $mH\cos\theta$ (B) $mH(1-\cos\theta)$ (C) $mH\sin\theta$ (D) $mH(1-\sin\theta)$

(100) 5.0 Am^2 જેટલી ચુંબકીય ચાકમાત્રા ધરાવતા એક ચુંબકને 7×10^{-4} T ના નિયમિત ચુંબકીયક્ષેત્રમાં એવી રીતે મૂકેલ છે. જેથી મૅગ્નેટિક મૉમેન્ટનો સંદિક્ષ ક્ષેત્ર સાથે 30^0 નો કોણ બનાવે. આ કોણ 30^0 થી વધારીને 45^0 નો કરવા માટે કરવું પડતું કાર્ય આશરે ________ J થાય.

(A) 5.56×10^{-4} (B) 24.74×10^{-4} (C) 30.3×10^{-4} (D) 5.50×10^{-3}

(101) 50 આંટાવાળી 4×10^{-2} ત્રિજ્યાની એક વર્તુળાકાર કૉઈલમાંથી 2 A પ્રવાહ વહે છે. તેને 0.1 T તીવ્રતાવાળા સમાન ચુંબકીયક્ષેત્રમાં સંતુલિત સ્થિતિમાં રાખેલ છે. આ સ્થિતિમાંથી 180° ભ્રમણ આપવા કરવું પડતું કાર્ય = ________ J

(A) 0.1 (B) 0.2 (C) 0.3 (D) 0.4

(102) 8×10^{-6} Kgm^2 જડત્વની ચાકમાત્રા ધરાવતી ચુંબકીય સોયની ચુંબકીય ડાઈપોલ મૉમેન્ટ 10^{-1} Am^2 છે. તે 10 s માં 10 દોલનો કરે છે. તો ચુંબકીયક્ષેત્રનું મૂલ્ય = ________ T હશે.

(A) 3.15×10^{-3} (B) 1.35×10^{-3} (C) 3.15×10^{-5} (D) 1.35×10^{-5}

(103) એક સમાન ચુંબકીયક્ષેત્રમાં બે ચુંબકોના દોલનનો આવર્તકાળ 2:1 છે. જો તેમની જડત્વની ચાકમાત્રા સમાન હોય, તો તેમની ચુંબકીય ચાકમાત્રાનો ગુણોત્તર

(A) 1 : 2 (B) 1 : 4 (C) 2 : 1 (D) 4 : 1

(104) એક ચુંબકનો આવર્તકાળ 2 s છે. તેનું ધ્રુવમાન ચારગણું થાય તે રીતે તેને વધુ ચુંબકીય બનાવીએ તો હવે તેનો આવર્તકાળ ________ s થાય.

(A) 1 (B) 2 (C) 4 (D) 8

(105) B તીવ્રતાવાળા નિયમિત ચુંબકીયક્ષેત્રમાં મુક્ત રીતે ફરી શકે તેમ લટકાવેલા ચુંબકના આવર્તન θ સાથે ટૉર્કમાં ફેરફારનો દર મહત્તમ ________ મળે.

(A) $\theta=0$ (B) $\theta=45^0$ (C) $\theta=60^0$ (D) $\theta=90^0$

(106) મુક્ત રીતે લટકાવેલા ચુંબકને ગરમ કરવાથી તેની ચુંબકીય ચાકમાત્રા 36 % ઘટે છે, તો ગરમ કર્યા બાદ તેનો આવર્તકાળ ________.

(A) 36 % વધે. (B) 25 % વધે. (C) 25 % ઘટે. (D) 64 % ઘટે.

(107) બે ચુંબકોના સરવાળા અને તફાવતની સ્થિતિમાં દોલનનો આવર્તકાળ અનુક્રમે 4 s અને 6 s છે, તો તેમની ચુંબકીય ચાકમાત્રાનો ગુણોત્તર $\frac{m_1}{m_2}$ = ________.

(A) 6 : 4 (B) 30 : 16 (C) 2.6 : 1 (D) 1.5 : 1

જવાબો : 77 (B), 78 (C), 79 (D), 80 (A), 81 (A), 82 (D), 83 (B), 84 (B), 85 (B), 86 (B), 87 (C), 88 (A), 89 (A), 90 (A), 91 (A), 92 (A), 93 (C), 94 (A), 95 (C), 96 (A), 97 (B), 98 (C), 99 (B), 100 (A), 101 (A), 102 (A), 103 (B), 104 (A), 105 (A), 106 (B), 107 (C)

- પૃથ્વી પરના કોઈ પણ સ્થળ પર ચુંબકીયક્ષેત્ર $\vec{B}$ હોય તો,

Bનો સમક્ષિતિજ ઘટક

$B_h = B\cos\theta$

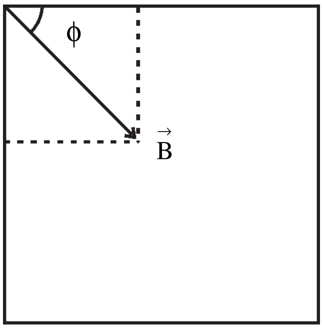
Bનો ઊર્ધ્વઘટક

$B_v = B\sin\theta$

જ્યા $\phi \rightarrow$ એંગલ ઑફ ડિપ

અહીં $B = \sqrt{B_h^2 + B_v^2}$

$$\tan\theta = \frac{B_v}{B_h}$$



- **મૅગ્નેટિક સસેપ્ટિબિલિટી**

$\chi_m = \frac{M}{H}$ જ્યાં $M \rightarrow$ મૅગ્નેટાઈઝેશનની તીવ્રતા

$H \rightarrow$ ચુંબકીય તીવ્રતા

- **પરમિએબિલિટી**

$\mu = \mu_0(1 + \chi_m)$

$\therefore \mu_r = \frac{\mu}{\mu_0} = 1 + \chi_m$ $\quad \mu_r \rightarrow$ સાપેક્ષ પરમિએબિલિટી

ક્યૂરીના નિયમ મુજબ

$\chi_m = \frac{M}{H} = \frac{c\mu_0}{T}$ $\quad \therefore \chi_m \, \alpha \, \frac{1}{T}$

---

(108) પૃથ્વીની સપાટી પર કોઈ સ્થળે પૃથ્વીના ચુંબકીયક્ષેત્રના સમક્ષિતિજ ઘટક અને ઊર્ધ્વઘટક એકસરખા છે. આ સ્થળે મૅગ્નેટિક ડિપ એંગલ ________ હશે.

(A) 0° (B) 30° (C) 45° (D) 90°

(109) કોઈ સ્થાને પૃથ્વીના ચુંબકીયક્ષેત્રનો સમક્ષિતિજ ઘટક તેના ઉર્ધ્વઘટક કરતાં $\sqrt{3}$ ગણો છે. આ સ્થાન પર એંગલ ઑફ ડિપ = ________ થશે.

(A) 0° (B) $\frac{\pi}{2}$ rad (C) $\frac{\pi}{3}$ rad (D) $\frac{\pi}{6}$ rad

(110) આપેલા સ્થાને મૅગ્નેટિક મેરિડિયનમાં ડિપ એંગલ 30° છે. તો મૅગ્નેટિક મેરિડિયનને લંબ સમતલમાં ડિપ એંગલ = ________ rad

(A) 0 (B) $\frac{\pi}{3}$ (C) $\frac{\pi}{6}$ (D) $\frac{\pi}{2}$

(111) પૃથ્વી પર કોઈ સ્થાને તેના ચુંબકીયક્ષેત્રનો સમક્ષિતિજ ઘટક તેના ઊર્ધ્વઘટક કરતાં 73.2 % વધારે છે. આ સ્થાન પર એંગલ ઑફ ડિપ = ________ હશે.

(A) 30° (B) 45° (C) 60° (D) 90°

(112) બે સ્થળના એંગલ ઓફ ડિપ 30^o અને 45^o છે, તો આ સ્થળે પૃથ્વીના ચુંબકીયક્ષેત્રનાં સમક્ષિતિજ ઘટકોનો ગુણોત્તર ________ છે.

(A) $\sqrt{3}:\sqrt{2}$ (B) $1:\sqrt{2}$ (C) $1:2$ (D) $1:\sqrt{3}$

(113) $1.6\ Am^2$ ચુંબકીય ડાઈપોલ મૉમેન્ટ ધરાવતા નાના ગજિયા ચુંબકને મૅગ્નેટિક મેરિડિયનમાં એવી રીતે મૂકેલો છે કે જેથી કેન્દ્રથી તેનો ઉત્તર ધ્રુવ ઉત્તર દિશામાં રહે. આ વખતે તટસ્થબિંદુ કેન્દ્રથી 20 cm અંતરે મળતું હોય, તો પૃથ્વીના ચુંબકીયક્ષેત્રનો સમક્ષિતિજ ઘટક $B_h =$ ________ T થશે.

(A) 1×10^{-5} (B) 2×10^{-5} (C) 3×10^{-5} (D) 4×10^{-5}

(114) પૃથ્વીના ચુંબકીય વિષુવવૃત્ત પર કોઈ સ્થળે ચુંબકીયક્ષેત્ર $0.4\times10^{-4}T$ છે, તો પૃથ્વીની ચુંબકીય ડાઈપોલ મૉમેન્ટ શોધો. પૃથ્વીની ત્રિજ્યા 6400 Km ________ લો.

(A) $1.05\times10^{20}\ Am^2$ (B) $1.05\times10^{21}\ Am^2$ (C) $1.05\times10^{22}\ Am^2$ (D) $1.05\times10^{23}\ Am^2$

(115) એક ગજિયા ચુંબકને તેનો દક્ષિણ ધ્રુવ ભૌગોલિક ઉત્તર ધ્રુવ તરફ રહે તેમ ગોઠવેલ છે. તટસ્થ બિંદુઓ ચુંબકના કેન્દ્રથી 40 cm અંતરે મળે છે. ચુંબકની લંબાઈ 20 cm છે. $B_h = 3.2\times10^{-5}$ T તો ચુંબકનું ધ્રુવમાન ________ Am થશે.

(A) 5 (B) 10 (C) 25 (D) 45

(116) 1 cm લંબાઈ ધરાવતા બે ટૂંકા ગજિયા ચંબકોની ચુંબકીય ચાકમાત્રા અનુક્રમે $1.2\ Am^2$ અને $1.0\ Am^2$ છે. તેમને સમક્ષિતિજ ટેબલ પર સમાંતર એવી રીતે રાખવામાં આવ્યા છે કે જેથી તેમના ઉત્તર ધ્રુવ દક્ષિણ દિશામાં રહે. તેમની વિષુવરેખા સામાન્ય છે. તેમની વચ્ચેનું અંતર 20 cm છે. તેના કેન્દ્રને જોડતી રેખાના મધ્ય બિંદુ પાસે ઉદ્ભવતા ચુંબકીયક્ષેત્રનું મૂલ્ય લગભગ ________ T હશે.

$B_h = 3.6\times10^{-5}$ T લો.

(A) 3.5×10^{-4} (B) 5.8×10^{-4} (C) 3.6×10^{-5} (D) 2.56×10^{-4}

(117) એક પદાર્થની સાપેક્ષ પરમિએબિલિટી 0.075 છે. તેની ચુંબકીય સસપ્ટિબિલિટી ________ હોય.

(A) 0.925 (B) – 0.925 (C) 1.075 (D) –1.075

(118) 100 આંટા/m ધરાવતા એક ટોરોઇડમાંથી 3A પ્રવાહ વહે છે. ટોટોઇડનું કોર લોખંડનું બનેલું છે. જેથી સાપેક્ષ મૅગ્નેટીક પરમિએબિલિટી $\mu_r = 5000$ છે. લોખંડની અંદર ચુંબકીયક્ષેત્ર ________ T હોય.

$\left(\mu_o = 4\pi\times10^{-7}\ \text{T}m\text{A}^{-1}\right)$

(A) 0.15 (B) 0.47 (C) 1.5×10^{-2} (D) 1.88

(119) $0.15\ m\times0.02\ m\times0.01\ m$ પરિમાણવાળા ચુંબકની ચુંબકીય ચાકમાત્રા $1.2\ Am^2$ છે, તો તેની મૅગ્નેટાઈઝેશનની તીવ્રતા m ________ Am^{-1} થશે.

(A) 10^4 (B) 2×10^4 (C) 4×10^4 (D) 8×10^4

(120) એક મૅગ્નેટની કોઅર્સિવિટી $3\times10^3\ Am^{-1}$. તેને ડિમેગ્નેટાઇઝ કરવા 10 cm લાંબા 50 આંટાવાળા એક સોલેનોઇડમાં રાખેલ છે, તો સોલેનોઇડમાંથી ________ A પ્રવાહ પસાર કરવો પડે.

(A) 0.1 (B) 0.6 (C) 6 (D) 10

(121) 1600 Am^{-1} ચુંબકીય તીવ્રતાવાળું ચુંબકીય ક્ષેત્ર 0.2 cm^2 આડછેદનું ક્ષેત્રફળ ધરાવતા લોખંડના સળિયાની લંબાઈને સમાંતર લાગુ પાડેલ છે. જો સળિયા સાથે સંકળાયેલ ફ્લક્સ 2.4×10^{-5} Wb હોય, તો સળિયાની સસેપ્ટિબિલિટી ________.

(A) 298 (B) 596 (C) 1192 (D) 1788

(122) પેરામૅગ્નેટિક પદાર્થની $-73^\circ C$ તાપમાને સસેપ્ટિબિલિટી 6×10^{-3} છે. તો $-173^\circ C$ તાપમાને સસેપ્ટિબિલિટી ________ થશે.

(A) 1.2×10^{-2} (B) 1.8×10^{-3} (C) 3×10^{-3} (D) 4.5×10^{-3}

(123) એક નળાકાર સળિયાના રૂપમાં રહેલા ચુંબકની ચુંબકીય લંબાઈ 5 cm અને વ્યાસ 2 cm છે. તેનું નિયમિત મૅગ્નેટાઈઝેશન 4×10^3 Am^{-1} હોય, તો net (કુલ) મૅગ્નેટિક ડાઈપોલ મૉમેન્ટ ________ JT^{-1} થશે.

(A) 7.85×10^{-2} (B) 8.75×10^{-2} (C) 5.78×10^{-2} (D) 7.58×10^{-2}

(124) એક ચુંબકીય સોયને મૅગ્નેટિક મેરિડિયનને લંબ સમતલમાં ઊર્ધ્વદિશામાં રાખતા તેનો દોલનનો આવર્તકાળ 2 s મળે છે. હવે આ સોયને સમક્ષિતિજ સમતલમાં રાખવામાં આવે, તો તેના દોલનનો આવર્તકાળ પણ 2 s મળે છે, તો તે સ્થળનો ઍંગલ ઑફ ડિપ = ________ થાય.

(A) 0° (B) 30° (C) 45° (D) 90°

(125) એક ચુંબકને પૃથ્વીના ચુંબકીયક્ષેત્રમાં સમક્ષિતિજ લટકાવ્યું છે જ્યારે તેને સમક્ષિતિજ સમતલમાં દોલન કરાવવામાં આવે ત્યારે તેનો આવર્તકાળ T મળે છે. આ ચુંબક સાથે તેના જેટલી જ જડત્વની ચાકમાત્રા ધરાવતા લાકડાના ટુકડાને જોડવામાં આવે, તો તંત્રનો આવર્તકાળ ________.

(A) $\frac{T}{2}$ (B) $\frac{T}{3}$ (C) $\sqrt{2}T$ (D) $\frac{T}{\sqrt{2}}$

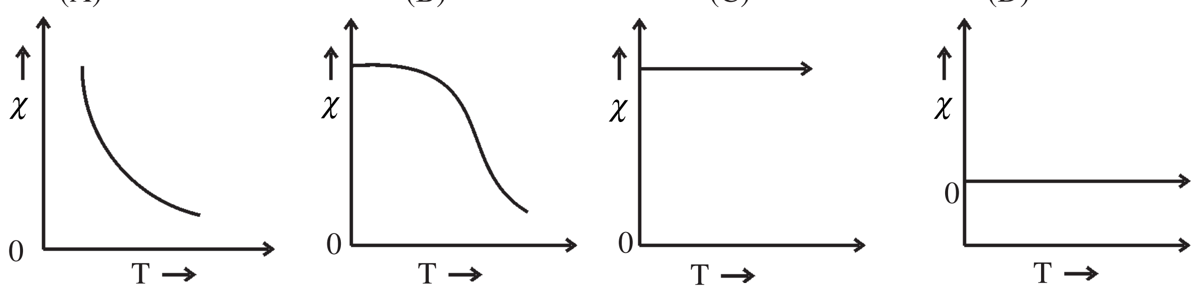
(126) $5cm \times 1cm \times 1cm$ ના લોખંડના સળિયાના દરેક પરમાણુની ચુંબકીય ચાકમાત્રા 1.8×10^{-23} Am^2 છે. લોખંડની ઘનતા $7.78 \times 10^3 kgm^{-3}$ અને પરમાણુભાર 56 તથા એવેગેડ્રો આંક 6.02×10^{23} તો સંતૃપ્ત મૅગ્નેટાઈઝેશનની સ્થિતિમાં લોખંડની ચુંબકીય ચાકમાત્રા = ________ Am^2.

(A) 4.75 (B) 5.74 (C) 7.54 (D) 17.54

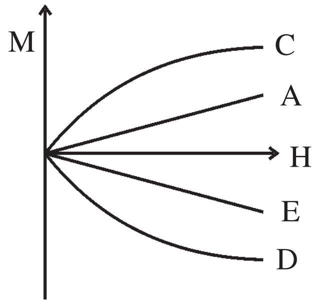
(127) બે સમાન ચુંબકીય મૉમેન્ટવાળા બે ગજિયા ચુંબકોને એકબીજાને એકબીજા પર એવી રીતે મૂકેલા છે કે જેથી તેમનાં કેન્દ્રો એકબીજાં પર સંપાત થાય અને તેમની અક્ષો એકબીજાને લંબ રહે. આ સંયોજનનો પૃથ્વીના કોઈ પણ સ્થળે દોલનનો આવર્તકાળ T છે, તો આ જ સ્થળે દરેક ચુંબકનો આવર્તકાળ ________ હશે.

(A) $\sqrt{2}$ T (B) $2^{\frac{1}{4}}$ T (C) $2^{-\frac{1}{4}}$ T (D) $2^{\frac{-1}{3}}$ T

(128) ડાયામૅગ્નેટિક પદાર્થ માટે સસેપ્ટિબિલિટી → તાપમાનનો આલેખ ________ છે.



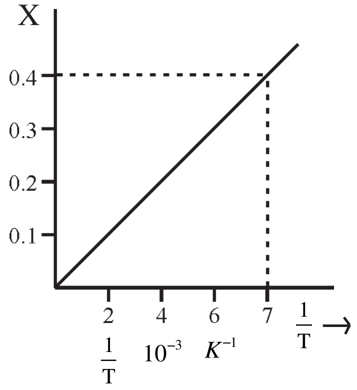
(129) પેરામૅગ્નેટિક પદાર્થ માટે મૅગ્નેટાઈઝેશન M → મૅગ્નેટાઈઝિંગ ક્ષેત્ર (H)નો આલેખ ________ છે.



(A) A (B) B

(C) C (D) D

(130) પેરામૅગ્નેટિક દ્રવ્ય માટે $X \rightarrow \frac{1}{T}$ નો આલેખ બાજુની આકૃતિમાં દર્શાવેલ છે, તો ક્યુરી અચળાંક ________ K થશે.



(A) 57 (B) 67

(C) 77 (D) 97

જવાબો : **108 (C), 109 (D), 110 (D), 111 (A), 112 (A), 113 (B), 114 (D), 115 (D), 116 (D), 117 (B), 118 (D), 119 (C), 120 (B), 121 (B), 122 (A), 123 (A), 124 (C), 125 (C), 126 (C), 127 (C), 128 (D), 129 (A), 130 (A)**

વિધાન-કારણ પ્રકારનાં પ્રશ્નો

સૂચનાઓ : નીચેનાં વિધાન અને કારણ વાંચી નીચે આપેલ જવાબોમાંથી યોગ્ય પસંદ કરો :

(a) વિધાન અને કારણ બંને સાચાં છે તથા કારણ એ વિધાનનું સમર્થન કરે છે.

(b) વિધાન અને કારણ બંને સાચાં છે પરંતુ કારણ એ વિધાનનું સમર્થન કરતું નથી.

(c) વિધાન સાચું છે પરંતુ કારણ ખોટું છે.

(d) વિધાન ખોટું છે પરંતુ કારણ સાચું છે.

---

(131) વિધાન : સાયક્લોટ્રોન ઇલેક્ટ્રૉનને પ્રવેગિત કરી શકતા નથી.

કારણ : ઇલેક્ટ્રૉનનું દળ ખૂબ સૂક્ષ્મ છે.

(A) a (B) b (C) c (D) d

(132) વિધાન : વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત સોલેનોઇડ વડે ઉદ્‌ભવતું ચુંબકીયક્ષેત્ર તેની લંબાઈ અને આડછેદના ક્ષેત્રફળથી સ્વતંત્ર છે.

કારણ : સોલેનોઇડની અંદરના વિસ્તારમાં ચુંબકીયક્ષેત્ર સમાન હોય છે.

(A) a (B) b (C) c (D) d

(133) વિધાન : વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત વર્તુળાકાર રિંગ xy સમતલમાં છે અને તેનું કેન્દ્ર ઊગમબિંદુ પર છે, તો તેના કેન્દ્ર પાસે ચુંબકીય ફ્લક્સ ઋણ z દિશામાં હશે.

કારણ : ચુંબકીય ફ્લક્સની દિશા સુવાહકમાંના વિદ્યુતપ્રવાહની દિશાથી સ્વતંત્ર છે.

(A) a (B) b (C) c (D) d

(134) વિધાન : ધાતુના સળિયામાંથી પસાર થતો DC પ્રવાહ સળિયાની બહારની બાજુએ ચુંબકીયક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરે છે.

કારણ : સળિયાની અંદરની બાજુએ વીજભારનો પ્રવાહ હોતો નથી.

(A) a (B) b (C) c (D) d

(135) વિધાન : ચુંબકના બંને ધ્રુવો કદી જુદા પડી શકે નહિ.

કારણ: પરમાણુઓ પોતે ચુંબક છે.

(A) a (B) b (C) c (D) d

(136) વિધાન : વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત તારના વર્તુળની ત્રિજ્યા બમણી કરવામાં આવે, તો તેની ચુંબકીય ચાકમાત્રા ચાર ગણી થાય છે.

કારણ : લૂપની ચુંબકીય ચાકમાત્રા, તેના ક્ષેત્રફળ પર આધાર રાખે છે.

(A) a (B) b (C) c (D) d

(137) વિધાન : સ્ટીલ એ ચુંબક દ્વારા આકર્ષાતું નથી.

કારણ : સ્ટીલ એ ચુંબકીય પદાર્થ નથી.

(A) a (B) b (C) c (D) d

(138) વિધાન : બે નાનાં ચુંબકો એક અક્ષ પર મૂકેલાં છે તો તેમની વચ્ચે લાગતું બળ અંતરના વર્ગના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં હોય છે.

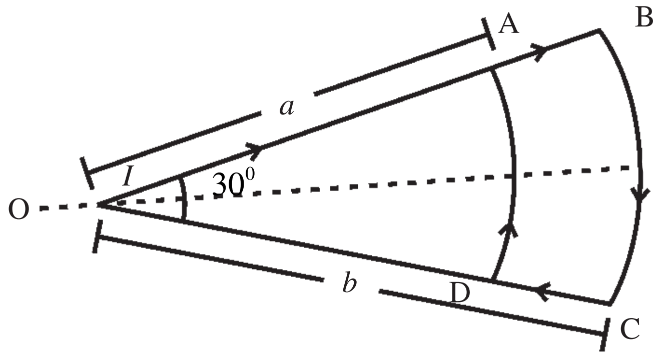
કારણ : ચુંબકના બે ધ્રુવો વચ્ચે લાગતું બળ અંતરના વર્ગના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં હોય છે.

(A) a (B) b (C) c (D) d

જવાબો : 131 (A), 132 (B), 133 (C), 134 (D), 135 (A), 136 (B), 137 (C), 138 (D)

ફકરા આધારિત પ્રશ્નો

ફકરો



આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત લૂપ ABCDને પેપરના પૃષ્ઠમાં રહે તેમ મૂકેલ છે. આ લૂપના b ત્રિજ્યાના ચાપ BC અને a ત્રિજ્યાના ચાપ DA સુરેખ તાર AB અને CD વડે જોડાયેલ છે. સ્થિર પ્રવાહ આ

લુપમાંથી પસાર થાય છે. AB અને CD લૂપ વડ O પાસે આંતરાતો કોણ 30° છે. ઊગમબિંદુ O પાસે રાખેલ સુરેખ પાતળા તારમાંથી I_1 વિદ્યુતપ્રવાહ પેપરના પૃષ્ઠની બહારની તરફની દિશામાં પસાર થઈ રહ્યો છે.

(139) AD ચાપને લીધે ઊગમબિંદુ 'O' પાસે ઉદ્ભવતા ચુંબકીયક્ષેત્રનું મૂલ્ય

(A) શૂન્ય (B) $\frac{\mu_0 I}{24a}$ (C) $\frac{\mu_0 I}{4\pi a}$ (D) $\frac{\mu_0 I}{12\pi a}$

(140) BC ચાપને લીધે ઊગમબિંદુ 'O' પાસે ઉદ્ભવતા ચુંબકીયક્ષેત્રનું મૂલ્ય

(A) શૂન્ય (B) $\frac{\mu_0 I}{24b}$ (C) $\frac{\mu_0 I}{4\pi b}$ (D) $\frac{\mu_0 I}{12\pi b}$

(141) લૂપ ABCD ને લીધે ઊગમબિંદુ O પાસે ઉદ્ભવતા ચુંબકીયક્ષેત્રનું મૂલ્ય

(A) $\frac{\mu_0 I}{2\pi}\left(\frac{b-a}{ab}\right)$ (B) $\frac{\mu_0 I}{24}\left(\frac{b-a}{ab}\right)$ (C) $\frac{\mu_0 I}{4\pi}\left(\frac{b-a}{ab}\right)$ (D) શૂન્ય

(142) ઊગમબિંદુ પાસે વિદ્યુતપ્રવાહ I_1 ની હાજરીને કારણે ________

(A) AB અને DC પર લાગતું બળ શૂન્ય છે. (B) AD અને BC પર લાગતું બળ શૂન્ય છે.

(C) લૂપ પર લાગતા કુલ ચુંબકીયક્ષેત્રનું મૂલ્ય (D) લૂપ પર લાગતાં કુલ બળનું મૂલ્ય $\frac{\mu_0 I I_1}{24ab}(b-a)$

$\frac{I_1 I}{4\pi}\left[2(b-a)+\frac{\pi}{3}(a+b)\right]$

ફકરો

વિકસિત દેશો ખૂબ જ ઝડપથી ચાલતી ટ્રેનો માટે વિદ્યુત ચુંબકોનો ઉપયોગ કરે છે. આવા પ્રકારની ટ્રેનને મેગ્વેલ ટ્રેન કહે છે. આવી ટ્રેન ધાતુના પાટા પર દોડતી નથી. પરંતુ સહેજ ઉપર રહીને (guideway) પર દોડે છે.

આવી ટ્રેનના ઍન્જિનમાં પારંપરિક બળતણ ડીઝલ, CNG કે LPGને બદલે ચુંબકીય બળોનો ઉપયોગ થાય છે. ગાઈડવે પર ચુંબકીય કૉઈલ ગોઠવેલ હોય છે. જે ટ્રેનના ડબાની નીચે રાખેલા પ્રબળ ચુંબકને અપાકર્ષે છે. આથી ગાઇડ વે થી સહેજ ઉપર રહીને વિદ્યુત ચુંબકીય સ્થાયી અવસ્થામાં રહે છે.

ગાઇડ વે પર ગોઠવેલ ચુંબકીય કોઈલમાંથી વિદ્યુત પ્રવાહ પસાર કરતાં ઉદ્ભવતા ચુંબકીયક્ષેત્રને કારણે ડબાની નીચે રાખેલા પ્રબળ ચુંબકને લીધે ટ્રેન પર જરૂરિયાત મુજબ અધોદિશામાં ચુંબકીયબળો લાગે છે.

ટ્રેનના એરોડાઇનેમિક આકાર અને ઘર્ષણરહિત ગતિ હોવાથી પ્રચંડ વેગથી ગતિ કરે છે.

(143) મેગ્લેવ ટ્રેનની ગતિ ________ પ્રકારના બળના કારણે છે.

(A) ગરુત્વાકર્ષી (B) ચુંબકીય બળ (C) ન્યુક્લિય બળ (D) હવાનું દાબબળ

(144) મેગ્લેવ ટ્રેનનો મુખ્ય ફાયદો ________ .

(A) ખૂબ જ ઘર્ષણબળ (B) ખૂબ જ પ્રદૂષણ (C) ઓછું પ્રદૂષણ (D) નહિવત ઘર્ષણબળ

(145) મેગ્લેવ ટ્રેન સહેજ ઉપર રહીને ________ બળને કારણે દોડે છે.

(A) યાંત્રિક બળ (B) સ્થિતવિદ્યુત આકર્ષણ (C) સ્થિતવિદ્યુત અપાકર્ષણ (D) ચુંબકીય અપાકર્ષણ

જવાબો : 139 (B), 140 (B), 141 (B), 142 (B), 143 (B), 144 (D), 145 (D)

જોડકાં આધારિત પ્રશ્નો

(146)

	કૉલમ-1		કૉલમ-2
(a)	બાયો સાવર્ટનો નિયમ	(p)	પ્રેરિત ચુંબકીય ક્ષેત્રની દિશા આપે છે.
(b)	જમણા હાથના અંગૂઠાનો નિયમ	(q)	પ્રેરિત ચુંબકીયક્ષેત્રની તીવ્રતાનું મૂલ્ય આપે છે.
(c)	ફ્લેમિંગનો ડાબા હાથનો નિયમ	(r)	પ્રેરિત વિદ્યુતપ્રવાહની દિક્ષા આપે છે.
(d)	ફ્લેમિંગનો જમણા હાથનો નિયમ	(s)	ચુંબકીયક્ષેત્રને કારણે લાગતા બળની દિશા આપે છે.

(A) a – s, b – r, c – q d – p

(B) a – p, b – q, c – r d – s

(C) a – q, b – s, c – r d – p

(D) a – q, b – r, c – s d – p

(147)

	કૉલમ-1		કૉલમ-2
(a)	I જેટલા વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત અનંત લંબાઈના સુરેખ તારથી r જેટલા લંબઅંતરે ચુંબકીયક્ષેત્ર	(p)	$\frac{\mu_0 I}{2r}$
(b)	I જેટલા વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત (r) ત્રિજ્યાના લૂપના કેન્દ્ર પાસે ચુંબકીયક્ષેત્ર	(q)	$\frac{\mu_0 I}{4\pi r}$
(c)	I જેટલા વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત r ત્રિજ્યાની રિંગના કેન્દ્રથી અક્ષ પર r અંતરે ચુંબકીયક્ષેત્ર	(r)	$\frac{2\mu_0 I}{4\pi r}$
(d)	I જેટલા વિદ્યુતપ્રવાહ ધારિત r ત્રિજ્યાની રિંગના r લંબાઈના ચાપ વડે કેન્દ્ર પાસે ચુંબકીયક્ષેત્ર	(s)	$\frac{\mu_0 I}{4\sqrt{2}\, r}$

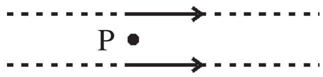
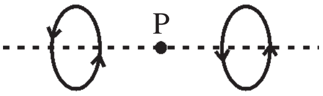
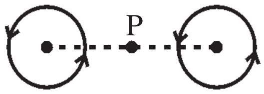
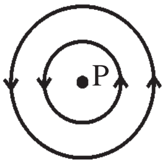
(A) a – r, b – s, c – p, d – q

(B) a – r, b – p, c – s, d – q

(C) a – p, b – q, c – s, d – r

(D) a – s, b – p, c – r, d – q

(148) બે વાહક તારમાંથી I વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર થાય છે. આ વાહક તારોની જુદી-જુદી ગોઠવણ વિભાગ-I માં દર્શાવેલ છે. તેની લીધે આવેલ P બિંદુ પાસે ચુંબકીયક્ષેત્ર વિભાગ-II માં આપેલ છે તો તેમને યોગ્ય રીતે જોડો.

વિભાગ - I		વિભાગ - II	
(a)		(p)	બિંદુ P આગળ તારોમાંથી વહેતા વિદ્યુતપ્રવાહોને કારણે ઉદ્‌ભવતા ચુંબકીયક્ષેત્રો સમાન દિશામાં હોય છે.
(b)		(q)	બિંદુ P આગળ તારોમાંથી વહેતા વિદ્યુતપ્રવાહોને કારણે ઉદ્‌ભવતા ચુંબકીયક્ષેત્રો વિરુદ્ધ દિશામાં હોય છે.
(c)		(r)	બિંદુ P પાસે ચુંબકીયક્ષેત્ર ઉદ્‌ભવે નહિ.
(d)		(s)	બે વાહકતારો એક બીજાને અપાકર્ષે

(A) a – p, b – r, c – q, d – s
(B) a – q, b – p, c – r, d – p
(C) a – p, b – p, c – r, d – q
(D) a – s, b – p, c – s, d – q

(149)

વિભાગ - I		વિભાગ - II	
(a)	ચલિત ગૂંચળાવાળું ગૅલ્વેનોમિટર	(p)	લઘુઅવરોધ
(b)	એમિટર	(q)	મધ્યમ અવરોધ
(c)	વૉલ્ટમિટર	(r)	વધારે, મધ્યમ કે લઘુઅવરોધ
(d)	એવોમિટર	(s)	વધારે અવરોધ

(A) a – p, b – q, c – r, d – s
(B) a – p, b – q, c – s, d – r
(C) a – q, b – p, c – r, d – s
(D) a – q, b – p, c – s, d – r

જવાબો : **146 (D), 147 (B), 148 (B), 149 (D)**