Practice Sheet : SEMESTER 4 PHYSICS **CHAPTER 03**

::::Instruction: This sheet use for individual practice purpose. It's free….

★ નીચે આપેલા પ્રશ્નોના યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો. (દરેક નો ૧ ગુણ)

(1) વિદ્યુતચુંબકીય તરંગો શાના વડે ઉત્સર્જિત થાય છે?

(a) વિદ્યુતભારનાં દોલનો (b) ચુંબકીય ધ્રુવોનાં દોલનો

(c) સળિયામાં વહેતા સ્થિર વિદ્યુતપ્રવાહ (d) સ્થિર વિદ્યુતધ્રુવો

Ans: (a)

(2) જે પરમિએબિલિટી μ_0 હોય અને ડાઇઇલેક્ટ્રીક અચળાંક K_0 હોય તે માધ્યમના વક્રીભવનાંકનું સૂત્ર જણાવો.

(a) $\frac{1}{\sqrt{\mu_0 K_0}}$ (b) $\frac{1}{\mu_0 K_0}$ (c) $\sqrt{\mu_0 K_0}$ (d) $\frac{1}{\mu_0 K_0}$

Ans: (c)

➢ μ_0 પરમિએબિલિટી અને K_0 ડાઇઇલેક્ટ્રીક અચળાંકવાળા માધ્યમમાં વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોનો વેગ $\upsilon = \frac{c}{\sqrt{\mu_0 K_0}}$ થાય.

ð¢e¼ðLkktf $= \frac{c}{\upsilon} = \sqrt{\mu_0 K_0}$ મળે.

(3) ધન X દિશામાં પ્રસરતા વિદ્યુતચુંબકીય તરંગો માટે $\vec{E}$ નાં દોલનો Y-અક્ષ પર છે, તો નીચેનામાંથી કઇ બાબત સાચી છે?

(a) $E_x = E_y = 0, E_z \neq 0$ (b) $E_x = E_z = 0, E_y \neq 0$

(c) $E_x \neq E_y, E_z \neq 0$ (d) $E_x = E_y = E_z$

Ans: (b)

(4) વિકિરણની તીવ્રતાનો એકમ કયો છે?

(a) Wm^{-2} (b) Wm (c) W (d) Js

Ans: (a)

➢ વિકિરણની તીવ્રતા $I = \frac{\text{જૂલ}}{\text{મીટર}^2 \times \text{સેકન્ડ}}$ $\left[\because \frac{\text{જૂલ}}{\text{સેકન્ડ}} = \text{વોટ}\right]$ નો એકમ

$= \frac{\text{વોટ}}{\text{મીટર}^2}$ or (Wm^{-2})

(5) વિદ્યુતચુંબકીય તરંગો……

(a) યાંત્રિક અને લંબગત છે. (b) બિનયાંત્રિક અને સંગત છે.

(c) બિનયાંત્રિક અને લંબગત છે. (d) યાંત્રિક અને સંગત છે.

Ans: (c)

(6) શૂન્યાવકાશની પરમિટિવિટીનો SI એકમ શું છે?

(a) $C^2N^{-1}m^{-2}$ (b) $C^2N^{-2}m^{-2}$ (c) $C^2N^{-1}m^{-1}$ (d) $C^2N^{-2}m^{-1}$

Ans: (a)

કુલંબના નિયમ પરથી,

$$F = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$\therefore \varepsilon_0 = \frac{1}{4\pi F}\frac{q_1 q_2}{r^2}$$

Free Practice Material

$\therefore \varepsilon_0$ નો એકમ $= \frac{1}{N} \times \frac{C \times C}{m^2} = C^2 N^{-1} m^{-2}$

(7) નીચેનામાંથી ક્યા વિદ્યુત ચુંબકીય વિકિરણની તરંગલંબાઇ ઓછામાં ઓછી છે?

(a) માઇક્રોવેવ (b) ક્ષ-કિરણો (c) પારજાંબલી (d) ગેમા કિરણો

Ans: (d)

➢ વિદ્યુત ચુંબકીય વર્ણપટમાં ઓછામાં ઓછી તરંગલંબાઇ (કે વધુમાં વધુ આવૃત્તિ)વાળા વિકિરણો ગેમા તરંગો છે.

(8) કોઇ માધ્યમમાં વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોના વેગનું સૂત્ર નીચેનામાંથી ક્યું છે?

(a) $\upsilon = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}}$ (b) $\upsilon = \frac{1}{\sqrt{\mu_r \varepsilon_r}}$ (c) $\upsilon = \frac{1}{\sqrt{\mu_r \varepsilon_0}}$ (d) $\upsilon = \frac{1}{\sqrt{\mu_r \varepsilon_0 \mu_0 \varepsilon_r}}$

Ans: (d)

કોઇ પણ માધ્યમમાં વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોનો વેગ,

$\upsilon = \frac{1}{\sqrt{\mu \varepsilon}}$ μ =માધ્યમની પરિમિએબિલિટી

ε = માધ્યમની પરમિટિવિટી

કોઇ પણ માધ્યમ માટે, સાપેક્ષ પરમિએબિલિટી

$\mu_r = \frac{\mu}{\mu_0} \Rightarrow \mu = \mu_r \mu_0$

સાપેક્ષ પરમિટિવિટી $\varepsilon_T = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_0} \Rightarrow \varepsilon = \varepsilon_T \varepsilon_0$

$\therefore \upsilon = \frac{1}{\sqrt{\mu_r \mu_0 \varepsilon_r \varepsilon_0}}$

$\therefore \upsilon = \frac{1}{\sqrt{\mu_r \varepsilon_0 \mu_0 \varepsilon_r}}$

(9) ઓઝોનસ્તર ………. નું શોષણ કરે છે.

(a) પારરક્ત વિકિરણો (b) ક્ષ-કિરણો (c) પારજાંબલી વિકિરણો (d) γ-કિરણો

Ans: (c)

➢ પૃથ્વીના વાતાવરણના ઓઝોન સ્તરમાં સૂર્યમાંથી આવતા પારજાંબલી તરંગોનું શોષણ થાય છે.

(10) $\oint_l \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 i + \mu_0 ....$

(a) સ્થાનાંતર વિદ્યુતભાર (b) સ્થાનાંતર વિદ્યુત ફ્લક્સ

(c) સ્થાનાંતર પ્રવાહ (d) સ્થાનાંતર ચુંબકીય ફ્લક્સ

Ans: (c)

(11) ખોરાક બનાવવા માટે માઇક્રોવેવ ઓવન માઇક્રોવેવની કઇ આવૃત્તિનો ઉપયોગ કરે છે?

(a) 0.951 GHz (b) 0.501 GHz (c) 0.651 GHz (d) 0.5051 GHz

Ans: (a)

(12) એક માધ્યમની સાપેક્ષ પરમિટિવિટી 22.5 છે અને તેની સાપેક્ષ પરમિએબિલિટી 0.1 છે, તો તે માધ્યમનો વક્રીભવનાંક …….

(a) 0.67 (b) 1.4 (c) 1.5 (d) 1.8

Ans: (c)

➢ $n = \sqrt{\mu_r \in_r} = \sqrt{0.1 \times 22.5} = \sqrt{2.25} = 1.5$

(13) $\vec{E}$ તથા $\vec{B}$ નાં દોલનોનો કળા-તફાવત ઉદ્‌ગમની (દોલકની) નજીકમાં…….રેડિયનો હોય છે.

(a) 0 (b) $\frac{\pi}{2}$ (c) π (d) 2π

Ans: (b)

(14) નીચેનામાંથી ક્યાં તરંગોની તરંગલંબાઇ સૌથી વધારે છે?

Free Practice Material

(a) પારરક્ત (b) પારજાંબલી (c) રેડિયો તરંગ (d) ક્ષ-કિરણો

Ans: (c)

(15) વિદ્યુતચુંબકીય તરંગની સરેરાશ તીવ્રતા એ તરંગના કંપવિસ્તારના વર્ગના સમપ્રમાણમાં છે. આ સંબંધમાં આવતા સમપ્રમાણતાના અચળાંક એકમ .... છે.

(a) Ω (b) ℧ (c) AV^{-1} (d) એકમ રહિત

Ans: (b)

$I \propto E^2$ (જ્યાં E વિદ્યુતક્ષેત્રની તીવ્રતા છે.)

$\therefore I = KE^2$ (જ્યાં K સમપ્રમાણતાનો અચળાંક છે.)

$K = \frac{1}{E^2}$

K નો એકમ $= \frac{I}{E^2}$ નો એકમ I નો એકમ

$= Wm^{-2}$

$= \frac{Wm^{-2}}{V^2m^{-2}}$ E નો એકમ $= \frac{V}{m}$

$= \frac{VA}{V^2}$ $[\because W = V]$

$= \frac{A}{V}$ $[\because \frac{I}{V} =$ મ્હો$]$

$=$ ℧

(16) $\frac{E_0}{H_0}$ નો એકમ .... છે.

(a) A (b) Ω (c) V (d) Vm^{-2}

Ans: (b)

➢ $\frac{E_0}{H_0}$ નો એકમ $\frac{Vm^{-1}}{Am^{-1}} = \frac{V}{A} = \Omega$

(17) જો υ_g, υ_x અને υ_m અનુક્રમે γ-rays, X-rays અને માઇક્રોવેવ્ઝની અવકાશમાં ઝડપ હોય, તો

(a) $\upsilon_g > \upsilon_x > \upsilon_m$ (b) $\upsilon_g < \upsilon_x < \upsilon_m$ (c) $\upsilon_x > \upsilon_m > \upsilon_g$ (d) $\upsilon_g = \upsilon_x = \upsilon_m$

Ans: (d)

(18) રેડિયો ખગોળશાસ્ત્રીય અભ્યાસો પરથી એવું માલૂમ પડ્યું છે કે,અંતર ગેલેક્સી અવકાશમાંથી 21 cm તરંગલંબાઈનું વિદ્યુતચુંબકીય વિકિરણ પૃથ્વી પર આવી રહ્યું છે, તો આ વિકિરણની આવૃત્તિ .... હશે. $(c = 3\times10^8 ms^{-1})$

(a) 1.43 GHz (b) 1.43 MHz (c) 1.43 kHz (d) 1.43 Hz

Ans: (a)

➢ $\lambda = 21cm = 21\times10^{-2} m; c = 3\times10^8 ms^{-1}$

$\therefore f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3\times10^8}{21\times10^{-2}} = 0.143\times10^{10} Hz$

$= 1.43\times10^9 Hz = 1.43 GHz$

(19) જો વિકિરણની તીવ્રતા 0.03 SI હોય, તો વિકિરણની ઊર્જા ઘનતા શોધો. (શૂન્યાવકાશમાં પ્રકાશનો વેગ $3\times10^8 ms^{-1}$)

(a) $10^{-10} Jm^{-3}$ (b) $10^{-9} Jm^{-3}$ (c) $10^{-8} Jm^{-3}$ (d) $10^{-7} Jm^{-3}$

Ans: (a)

➢ $I = \rho c \Rightarrow \rho = \frac{I}{c} = \frac{0.03}{3\times10^8} = 10^{-10} Jm^{-3}$

(20) ચુંબકત્વ અંગનો ગાઉસનો નિયમ દર્શાવતું હોય તેવું સમીકરણ આપો.

Free Practice Material

(a) $\oint_{\alpha} \vec{E}\cdot d\vec{a} = \frac{q}{\varepsilon_0}$ (b) $\oint_{\alpha} \vec{B}\cdot d\vec{a} = 0$

(c) $\oint_{l} \vec{E}\cdot d\vec{l} = -\frac{d\phi_0}{dt}$ (d) $\oint_{l} \vec{B}\cdot d\vec{l} = \mu_0(i_c + i_d)$

Ans: (b)

(21) શૂન્યાવકાશમાં પ્રસરતા વિદ્યુતચુંબકીય તરંગને $E = E_0 \sin(k\omega - \omega t)$ સમીકરણ વડે રજૂ કરી શકાય છે. નીચેનામાંથી......એ તરંગની તરંગલંબાઈથી સ્વતંત્ર છે.

(a) k (b) ω (c) $\frac{k}{\omega}$ (d) $k\omega$

Ans: (c)

શૂન્યાવકાશમાં વિદ્યુતચુંબકીય તરંગનો વેગ $c = f\lambda = \frac{\omega}{k}$ અચળ હોય છે.

(22) નીચેનામાંથી કયો સંબંધ સાચો છે?

(a) $\sqrt{\mu_0} = \sqrt{\epsilon_0}E_0$ (b) $E_0 = \sqrt{\mu_0 \epsilon_0 B_0}$

(c) $B_0 = \sqrt{\mu_0 \epsilon_0}\cdot E_0$ (d) $\sqrt{\mu_0}E_0 = \sqrt{\epsilon_0}\cdot B_0$

Ans: (c)

➢ $\upsilon = \frac{E_0}{B_0}$ પણ $\upsilon = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$

$\therefore \quad \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} = \frac{E_0}{B_0}$

$\therefore \quad B_0 = \sqrt{\mu_0 \epsilon_0}\cdot E_0$

(23) દશ્યપ્રકાશ જેમાંથી ઉત્પન્ન થતો હોય તેવી રચનાનું નામ આપો.

(a) ક્લાઈસ્ટ્રોન (b) મેગ્નેટ્રોન (c) ગન ડાયોડ (d) ઈન્કન્ડેસન્ટ લેમ્પ

Ans: (d)

(24) હર્ટ્ઝના પ્રયોગમાં સ્પાર્ક ગેપની નજીકના $\vec{E}$ તથા $\vec{B}$ ઘટકોને ....ઘટકો કહેવામાં આવે છે.

(a) ઈન્ડક્ટિવ (b) ઉત્સર્જિત (c) વિદ્યુત (d) ચુંબકીય

Ans: (a)

(25) એક સમતલ વિદ્યુતચુંબકીય તરંગ એક સપાટી પર આપાત થાય છે. આ તરંગ તે સપાટીને વેગમાન P અને ઊર્જા U સુપરત કરે છે, તો.....

(a) $P = 0, U \neq 0$ (b) $P \neq 0, U = 0$ (c) $P \neq 0, U \neq 0$ (d) $P = 0, U = 0$

Ans: (c)

(26) વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોની આગાહી કરનાર વૈજ્ઞાનિક ...... હતો.

(a) હર્ટ્ઝ (b) ફેરેડે (c) માર્કોની (d) મેક્સવેલ

Ans: (d)

(27) કેપેસિટરની બે પ્લેટ વચ્ચેના વિસ્તારમાં જ્યારે સ્થાનાંતર પ્રવાહ i_d વહે છે, ત્યારે કેપેસિટર પરનો વિદ્યુતભાર.....

(a) વધતો હોય છે. (b) ઘટતો હોય છે. (c) બદલાતો નથી. (d) (a) અને (b) બંને

Ans: (d)

(28) વિદ્યુતચુંબકીય તરંગો......

(a) ધ્વનિની ઝડપથી ગતિ કરે છે. (b) બધા માધ્યમમાં સમાન ઝડપથી ગતિ કરે છે.

(c) અવકાશમાં પ્રકાશની ઝડપથી ગતિ કરે છે. (d) માધ્યમમાં ગતિ કરતા નથી.

Ans: (c)

વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોની અવકાશમાં ઝડપ $c = 3\times10^8\ m/s$ છે, જે પ્રકાશની ઝડપ છે.

(29) સૌથી ઓછી તરંગલંબાઇ ધરાવતા વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોનું નામ શું છે?

Free Practice Material

(a) ક્ષ-કિરણો (b) ગેમા કિરણો (c) રેડિયો તરંગો (d) દૃશ્યપ્રકાશ

Ans: (b)

(30) એક બિંદુવત્ ઉદ્ગમસ્થાનમાંથી વિદ્યુતચુંબકીય તરંગો ઉત્સર્જાય છે. આ ઉદ્ગમસ્થાનનો આઉટપુટ પાવર 1500 W છે, તો આ ઉદ્ગમથી 3 m દૂર આવેલા બિંદુએ વિદ્યુતક્ષેત્રનું મહત્તમ મૂલ્ય.........V m^{-1} હશે.

(a) 500 (b) 100 (c) $\frac{500}{3}$ (d) $\frac{250}{3}$

Ans: (b)

તીવ્રતા $I = c\,\varepsilon_0 E_{r.m.s}{}^2 = \frac{P}{A}$

$$\therefore E_{r.m.s}{}^2 = \frac{P}{c\varepsilon_0 \times 4\pi r^2}$$

$$\therefore \frac{E_0^2}{2} = \frac{P}{c\varepsilon_0 \times 4\pi r^2}$$

$$\therefore E_0 = \left(\frac{2P}{c\varepsilon_0 \times 4\pi r^2}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$= \left[\frac{2\times1500}{3\times10^8 \times 8.85\times10^{-12} \times 4\times3.14\times(3)^2}\right]^{\frac{1}{2}}$$

(31) નીચેનામાંથી ક્યાં તરંગો/કિરણો વિદ્યુતચુંબકીય તરંગો/કિરણો નથી?

(a) કોસ્મિક કિરણો (b) γ-કિરણો (c) β-કિરણો (d) X-કિરણો

Ans: (c)

(32) વિદ્યુત ચુંબકીય તરંગોનો વેગ ...... ને સમાંતર હોય છે.

(a) $\vec{B}\times\vec{E}$ (b) $\vec{E}\times\vec{B}$ (c) $\vec{B}$ (d) $\vec{E}$

Ans: (b)

➢ વિદ્યુત ચુંબકીય તરંગોના પ્રસરણની ઘટનામાં દિશાઓને ધ્યાનમાં લેતાં, $\vec{E}\perp\vec{B}\perp\vec{\upsilon}$ (વેગ) હોય છે.

જમણા હાથના સ્ક્રૂના નિયમ (અથવા સદિશ ગુણોત્તર માટેના જમણા હાથના નિયમ મુજબ) $\vec{\upsilon} = \vec{E}\times\vec{B}$ થાય.

(33) સર જગદીશચન્દ્રબોઝે પ્રયોગશાળામાં ઉત્પન્ન કરેલા વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોની તરંગલંબાઇ કયા ગાળાની હતી?

(a) 5 nm થી 25 nm (b) 5 mm થી 25 mm (c) 5 cm થી 25 cm (d) 5 m થી 25 m

Ans: (b)

➢ જ્ઞાન આધારિત પ્રશ્ન

(34) .... માટે વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોની ઝડપ સમાન નથી.

(a) બધી જ આવૃત્તિઓ (b) બધી જ તરંગલંબાઇઓ

(c) બધી જ (પ્રકાશની) તીવ્રતાઓ (d) બધા જ માધ્યમ

Ans: (d)

➢ વિદ્યુત ચુંબકીય તરંગોની ઝડપ (વેગ) માત્ર માધ્યમમાં વિદ્યુતીય તેમજ ચુંબકીય ગુણધર્મો પર જ આધાર રાખે છે. આથી વિકલ્પ (d) સિવાનાં ત્રણેય વિકલ્પો સાચા ગણાય.

(35) એકમ કદમાં વિદ્યુતચુંબકીય ઊર્જા નીચેનામાંથી કયા સમીકરણ વડે આપવામાં આવે છે ?

(a) $\varepsilon_0 E_{rms}^2$ (b) $\mu_0\varepsilon_0$ (c) $\mu_0 c^2$ (d) $\frac{P}{U}$

Ans: (a)

➢ એકમ કદ દીઠ વિદ્યુતચુંબકીય ઊર્જા (ઊર્જા ઘનતા),

$$\rho = \rho_E + \rho_B = \frac{1}{2}\varepsilon_0 E^2 + \frac{B^2}{2\mu_0}$$

Free Practice Material

E ના બદલે E_{rms} અને B ના બદલે B_{rms} લેતાં,

$$\rho = \frac{1}{2}\varepsilon_0 E_{rms}^2 + \frac{B_{rms}^2}{2\mu_0} \qquad ...(i)$$

પણ $\frac{E_{rms}}{B_{rms}} = c$

$$\therefore \quad B_{rms} = \frac{E_{rms}}{c} = \frac{E_{rms}}{\sqrt{\frac{1}{\mu_0\varepsilon_0}}} \qquad \left[\because\ c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0\varepsilon_0}}\right]$$

સમીકરણ (i) પરથી,

$$\therefore \quad \rho = \frac{1}{2}\varepsilon_0 E_{rms}^2 + \frac{E_{rms}^2}{2\mu_0} \times \mu_0\varepsilon_0$$

$$\therefore \quad \rho = \frac{1}{2}\varepsilon_0 E_{rms}^2 + \frac{1}{2}\varepsilon_0 E_{rms}^2$$

$$\therefore \quad \rho = \varepsilon_0 E_{rms}^2$$

(36) જો μ_r અને K એ આપેલ માધ્યમની અનુક્રમે સાપેક્ષ પરમીએબિલિટી અને ડાઇ-ઇલેક્ટ્રીક અચળાંક હોય, તો માધ્યમનો વક્રીભવનાંક n = ……….

(a) $\sqrt{\mu_r K}$ (b) $\sqrt{\mu_0\varepsilon_0}$ (c) $\frac{1}{\mu_r K}$ (d) $\sqrt{\frac{\mu_r}{K}}$

Ans: (a)

Sol: માધ્યમની પરમિએબિલિટી = μ;

સાપેક્ષ પરમિએબિલિટી $= \mu_r$;

શૂન્યાવકાશની પરમિએબિલિટી $= \mu_0$

માધ્યમની પરમિટિવિટી = ε; સાપેક્ષ પરમિએબિલિટી $= \varepsilon_r$;

શૂન્યાવકાશની પરમિટિવિટી $= \varepsilon_0$

$$\therefore \quad \mu_0 = \frac{\mu}{\mu_0} \text{ અને } \varepsilon_r = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_0} = K$$

જ્યાં, K = માધ્યમનો ડાઇઇલેક્ટ્રીક-અચળાંક

$\therefore\ \mu = \mu_0\mu_r$ અને $\varepsilon = \varepsilon_0\varepsilon_r$

હવે, માધ્યમમાં વેગ $\upsilon = \frac{1}{\sqrt{\mu\varepsilon}}$ અને શૂન્યાવકાશમાં વેગ $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0\varepsilon_0}}$ તથા

$$\text{વક્રીભવનાંક} = \frac{c}{\upsilon} = \frac{\frac{1}{\sqrt{\mu_0\varepsilon_0}}}{\frac{1}{\sqrt{\mu_0\varepsilon}}}$$

$$= \sqrt{\frac{\mu\varepsilon}{\mu_0\varepsilon_0}} = \sqrt{\frac{\mu_0\mu_r \times \varepsilon_0\varepsilon_r}{\mu_0\varepsilon_0}} = \sqrt{\mu_0\varepsilon_r}$$

$$\therefore \quad n = \sqrt{\mu_r K}$$

(37) માધ્યમના વક્રીભવનાંકનું સૂત્ર……..

(a) $n = \sqrt{\frac{\mu_r}{K}}$ (b) $n = \mu_r K$ (c) $n = \sqrt{\frac{K}{\mu_r}}$ (d) $n = \sqrt{\mu_r K}$

Ans: (d)

Free Practice Material

(38) એકબીજા સાથે સંલગ્ન વિદ્યુતક્ષેત્ર અને ચુંબકીયક્ષેત્રના કંપવિસ્તારનો સંબંધ ……

(a) $E_0 = B_0$ (b) $E_0 = cB_0$ (c) $E_0 = \frac{B_0}{c}$ (d) $E_0 = \frac{c}{B_0}$

Ans: (b)

➢ વિદ્યુત ચુંબકીય તરંગોની લાક્ષણિકતા પરથી $\vec{E}$ અને $\vec{B}$ ના મૂલ્યો વચ્ચેનો સંબંધ $\frac{E}{B} = c$ છે.

જ્યાં, $|\vec{E}| = E_0 \sin(\omega t - kx)$ અને

$|\vec{B}| = B_0 \sin(\omega t - kx)$ મૂકતાં,

$$\frac{E_0}{B_0} = c$$

$$\therefore \quad E_0 = cB_0$$

(39) બે વિજાતીય વિદ્યુતભારિત કણો મુકત અવકાશમાં તેમના મધ્યમાનસ્થાનની આસપાસ 10^9 Hz આવૃત્તિથી દોલન કરે છે. તેમને અનુરૂપ ઉત્પન્ન થયેલા વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોની તરંગલંબાઇ ……. હશે.

(a) 0.3 m (b) $3\times10^{17}\, m$ (c) $10^9\, m$ (d) 3.3 m

Ans: (a)

$$c = f\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{c}{f}$$

$$\therefore \lambda = \frac{3\times10^8}{10^9} = 0.3\, m$$

$c = 3\times10^8\, m/s$

$f = 1\times10^9\, Hz$

(40) અવકાશમાં એક વિદ્યુતચુંબકીય તરંગની આવૃત્તિ 2 MHz છે. જેની સાપેક્ષ પરમિટિવિટી $\varepsilon_r = 4.0$ હોય તેવા માધ્યમમાંથી આ તરંગ પસાર થાય ત્યારે તેની તરંગલંબાઇ …….. અને આવૃત્તિ …….

(a) બમણી થાય, અડધી થાય. (b) બમણી થાય. અચળ રહે.

(c) અડધી થાય, બમણી થાય. (d) અડધી થાય, અચળ રહે.

Ans: (d)

➢ $\frac{\text{શૂન્યાવકાશ પ્રકાશનો વેગ } c}{\text{માધ્યમમાં પ્રકાશનો વેગ } \upsilon} = \sqrt{\frac{\mu_0 \varepsilon}{\mu_0 \varepsilon_0}}$ (μ_0 બદલાતી નથી તેમ સ્વીકારતાં)

$$\therefore \frac{c}{\upsilon} = \sqrt{\frac{\varepsilon}{\varepsilon_0}} = \sqrt{\varepsilon_r} = \sqrt{4} = 2 \qquad ...(1)$$

માધ્યમ બદલાય તો પણ પ્રકાશની આવૃત્તિ f અચળ રહે છે.

$$\therefore \quad c = f\lambda,\ \upsilon = f\lambda'$$

$$\therefore \quad \frac{c}{\upsilon} = \frac{\lambda}{\lambda'} = 2$$ (સમી (1) પરથી)

$$\therefore \quad \lambda' = \frac{\lambda}{2}$$

આમ, આવૃત્તિ f અચળ રહેશે અને તરંગલંબાઇ અડધી થશે.

(41) એક સમતલ વિદ્યુતચુંબકીય તરંગ X-દિશામાં ગતિ કરે છે. કોઇ એક સ્થાને અને ક્ષણે તેના વિદ્યુતચુંબકીયનો ઘટક $\vec{E} = 6.3\hat{j}\, Vm^{-1}$ છે. આ સ્થાને અને સમયે તેના ચુંબકીય ક્ષેત્રનો ઘટક ….. હોય.

(a) $2.1\times10^{-8}\hat{k}T$ (b) $-2.1\times10^{-8}\hat{k}T$ (c) $6.3\hat{k}T$ (d) $-6.3\hat{k}T$

Ans: (a)

➢ $\vec{E} = 6.3\hat{j}\, V/m,\ \vec{C} = 3\times10^8\hat{\imath}\, m/s$

Free Practice Material

$$\frac{\vec{E}}{\vec{B}} = \vec{C} \Rightarrow \vec{B} = \frac{\vec{E}}{\vec{C}}$$

$\therefore |\vec{B}| = \frac{6.3}{3\times10^8} = 2.1\times10^{-8}T$ $\vec{B}$ ની પ્રસરણદિશા ઉદ્‌ગમસ્થાન પાસે આપેલ સ્થિતિમાં ધન Z દિશામાં હોવાથી,

$$\therefore \vec{B} = 2.1\times10^{-8}kT$$

(42) નીચેનામાંથી ક્યા વિદ્યુતચુંબકીય તરંગો નથી?

(a) કોસ્મિક કિરણો (b) ગેમા કિરણો (c) માઇક્રો તરંગો (d) ક્ષ-કિરણો

Ans: (a)

(43) વિદ્યુતચુંબકીય તરંગો......

(a) માત્ર ઊર્જા ધારણ કરે છે. (b) માત્ર વેગમાન ધારણ કરે છે.

(c) ઊર્જા અને વેગમાન બંને ધારણ કરે છે. (d) કશું જ ધારણ કરતાં નથી.

Ans: (c)

(44) સામાન્ય રીતે વાતાવરણના.......સ્તરમાં પાણીના અણુઓ જોવા મળે છે.

(a) સૌથી ઉપરના (b) સૌથી નીચેના (c) મધ્ય (d) દરેક

Ans: (b)

(45) નીચેનામાંથી ક્યા વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોની તરંગલંબાઇ સૌથી ઓછી છે?

(a) રેડિયોતરંગો (b) X-કિરણો (c) γ-કિરણો (d) અલ્ટ્રાવાયોલેટ કિરણો

Ans: (c)

(46) હર્ટ્ઝના પ્રયોગમાં ધાતુના સળિયા ક્યા રૂપમાં ભાગ ભજવે છે?

(a) ઇન્ડક્ટર (b) સોલેનોઇડ

(c) કેપેસિટર (d) આપેલ પૈકી એકપણ નહીં.

Ans: (a)

(47) વિદ્યુત ચુંબકીય તરંગોમાં જો $\vec{E}$ ના દોલનો X દિશામાં અને $\vec{B}$ ના દોલનો Y દિશામાં હોય તો તરંગના પ્રસરણની દિશા ....

(a) X દિશામાં (b) Y દિશામાં (c) ઋણ Z દિશામાં (d) ધન Z દિશામાં

Ans: (d)

(48) સૂર્ય પરથી આવતા વિકિરણના વિદ્યુતક્ષેત્ર rms કિંમત (મૂલ્ય) 720 N/C છે. તેની સરેરાશ વિકિરણઘનતા ..... હોય.

(a) 81.35×10^{-12} (b) 3.3×10^{-3} (c) 4.58×10^{-6} (d) 6.37×10^{-9}

Ans: (c)

➢ વિકિરણ ઊર્જાઘનતા $\rho = \varepsilon_0 E_{rms}^2$

$E_{rms}^2 = 720\,N/C,\ \varepsilon_0 = 8.85\times10^{-12}\,C^2/Nm$

$\therefore \quad \rho = 8.85\times10^{-12}\times720\times720$

$= 4.58\times10^{-6}\,J/m^3$

(49) એક વિદ્યુતચુંબકીય તરંગમાં $\vec{E}$ નું મહત્તમ મૂલ્ય $18\,Vm^{-1}$ છે, તો $\vec{B}$ નું મહત્તમ મૂલ્ય ....

(a) $3\times10^{-6}T$ (b) $6\times10^{-8}T$ (c) $9\times10^{-9}T$ (d) $2\times10^{-10}T$

Ans: (b)

➢ $E = 18\,Vm^{-1}; B = ?$

$$c = \frac{E}{B}$$

$$\therefore \quad B = \frac{E}{c} = \frac{18}{3\times10^8} = 6\times10^{-8}T$$

Free Practice Material

(50) દોલનો કરતાં વિદ્યુતભારોની નજીકમાં $\vec{E}$ અને $\vec{B}$ ક્ષેત્રો વચ્ચે કળાનો તફાવત ..... હોય છે અને તેમનાં મૂલ્યો ઉદ્‌ગમથી અંતર r સાથે ઝડપથી ..... અનુસાર ઘટે છે.

(a) $0, r^{-1}$ (b) $\frac{\pi}{2}, r^{-3}$ (c) $\frac{\pi}{2}, r^{-1}$ (d) $0, r^{-3}$

Ans: (b)

➢ જ્ઞાન આધારિત પ્રશ્ન

(51) નીચેનામાંથી કયા જૂથમાં વિદ્યુત ચુંબકીય તરંગોની આવૃત્તિ વધતા ક્રમમાં છે?

(a) માઇક્રેવેવ, પારજાંબલી કિરણો, ક્ષ-કિરણો (b) રેડિયો તરંગો, દૃશ્ય પ્રકાશ, પારરક્ત વિકિરણો

(c) ગેમા કિરણો, દૃશ્ય પ્રકાશ, પારજાંબલી કિરણો (d) ગેમા કિરણો, પારજાંબલી કિરણો, રેડિયો તરંગો

Ans: (a)

➢ વિદ્યુતચુંબકીય વર્ણપટમાં આવૃત્તિના વધતા ક્રમમાં તરંગો નીચે મુજબ ગોઠવાય.

રેડિયો તરંગો → માઇક્રોવેવ → પારરક્ત વિકિરણો → દૃશ્ય પ્રકાશ → પારજાંબલી કિરણો → ક્ષ-કિરણો → ગેમા તરંગો

(52) હવામાંથી પસાર થતાં 6 GHz આવૃત્તિના વિકિરણ માટે 1 m લંબાઈ દીઠ તરંગોની સંખ્યા .... હોય. (1 GHz = 10^9 Hz)

(a) 3 (b) 5 (c) 20 (d) 30

Ans: (c)

➢ $f = 6\times10^9\,Hz,\ c = 3\times10^8\,m/\sec$

તરંગલંબાઈ $\frac{1}{\lambda} = \frac{f}{c} = \frac{6\times10^9}{3\times10^8} = 20$

(53) વિદ્યુત ચુંબકીય તરંગો ....

(a) ધ્વનિતરંગોની ઝડપે ગતિ કરે છે. (b) બધા જ માધ્યમમાં સમાન વેગથી ગતિ કરે છે.

(c) અવકાશમાં પ્રકાશની ઝડપે ગતિ કરે છે. (d) માધ્યમમાં ગતિ કરતાં નથી.

Ans: (c)

➢ વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોની અવકાશમાં ઝડપ $c = 3\times10^8\,m/s$ જે પ્રકાશની ઝડપ છે.

(54) નીચેનામાંથી કઇ બાબત પ્રકાશનો ગુણધર્મ નથી?

(a) તેને પ્રસરવા માટે માધ્યમ તરીકે દ્રવ્ય જોઇએ. (b) તે શૂન્યાવકાશમાં ગતિ કરી શકે છે.

(c) તે ઊર્જાનું વહન કરે છે. (d) આપેલ પૈકી એક પણ નહિ.

Ans: (a)

(55) ઓરડાના તાપમાને જો પાણીની સાપેક્ષ પરમિટિવિટી 80 હોય તથા સાપેક્ષ પરમિએબિલિટી 0.0222 હોય, તો પાણીમાં પ્રકાશનો વેગ ...... ms^{-1} હોય.

(a) 3×10^8 (b) 2.5×10^8 (c) 2.25×10^8 (d) 3.5×10^8

Ans: (c)

➢ $\frac{c}{\upsilon} = \sqrt{\frac{\mu\varepsilon}{\mu_0\varepsilon_0}} = \sqrt{\mu_r \times \varepsilon_r}$

$\therefore \quad \frac{c}{\upsilon} = \sqrt{80\times2.22\times10^{-2}} = \sqrt{1.776} = 1.333$

$\therefore \quad \upsilon = \frac{c}{1.333} = \frac{3\times10^8}{1.333} = 2.225\times10^8\,m/s$

(56) વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોના અમુક ભાગની ઊર્જા U છે, તો તે ભાગ દ્વારા લઇ જવાતું વેગમાન P નીચેનામાંથી ક્યા સૂત્ર વડે રજૂ થઇ શકે?

(a) $P = Uc$ (b) $P = \frac{U}{c}$ (c) $P = \frac{c}{U}$ (d) $P = \frac{U^2}{c}$

Ans: (b)

(57) શૂન્યાવકાશની પરમિએબિલિટી μ_0 નો એકમ ....

(a) NA^{-2} (b) NA^{-1} (c) Ns^{-1} (d) Ns^{-2}

Free Practice Material

Ans: (a)

➢ $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}} \Rightarrow \mu_0 = \frac{1}{\varepsilon_0 c^2}$

$\therefore \mu_0$ નો એકમ $= \frac{1}{\varepsilon_0 c^2}$ નો એકમ ... (i)

ε_0 નો એકમ $= \frac{c^2}{Nm^2}$

$= \frac{A^2 s^2}{Nm^2}$ $[\because Q = It]$

વેગ c નો એકમ $= \frac{m}{s}$

$\therefore \frac{Nm^2}{A^2 s^2} \times \frac{s^2}{m^2} = \frac{N}{A^2}$ (જ્યાં A = એમ્પિયર)

(58) ઓઝોનના સ્તર માટે નુકસાનકર્તા વાયુનું નામ આપો.

(a) ક્રિપ્ટોન (b) નિયોન (c) ફ્રિયોન (d) આર્ગોન

Ans: (c)

(59) $4Wm^{-2}$ તીવ્રતાવાળા સમાંતર વિદ્યુતચુંબકીય બીમમાં વિદ્યુતક્ષેત્રનો કંપવિસ્તાર .... Vm^{-1} છે.

(a) 5.5 (b) 55 (c) 5.5×10^4 (d) 55×10^4

Ans: (b)

➢ $I = \epsilon_0 cE_{rms}^2 = \frac{1}{2}\epsilon_0 cE_0^2$ (જ્યાં $E_0 =$ મહત્તમ કંપવિસ્તાર)

$\therefore E_0^2 = \frac{2I}{\epsilon_0 c} = \sqrt{\frac{2I}{\epsilon_0 c}}$

$= \sqrt{\frac{2\times4}{8.85\times10^{-12}\times3\times10^8}}$

$\therefore E_0 = 55\frac{V}{m}$

(60) મેક્સવેલને વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોના અસ્તિત્વની જાણકારી.......ની મદદથી થઇ હતી.

(a) ગણિત (b) પ્રયોગ

(c) (a) તથા (b) બંને (d) આપેલ પૈકી એકપણ નહિ.

Ans: (a)

(61) ઓઝોનનું સ્તર પૃથ્વીની સપાટીથી કઇ ઊંચાઇએ હોય છે?

(a) 30 થી 50 km (b) 30 થી 80 km (c) 30 થી 60 km (d) 40 થી 80 km

Ans: (a)

(62) જો પ્રકાશની તરંગલંબાઇ 4000 Å હોય તો 1mm લંબાઈમાં તરંગોની સંખ્યા .... હશે.

(a) 25 (b) 0.25 (c) 0.25×10^4 (d) 2.5×10^4

Ans: (c)

➢ $n = \frac{x}{\lambda} = \frac{10^{-3}}{4\times10^{-7}} = 0.25\times10^4$

(63) વિદ્યુતચુંબકીય તરંગો .... પ્રકારનાં છે.

(a) યાંત્રિક સંગત (b) બિનયાંત્રિક સંગત (c) લંબગત (d) બિનયાંત્રિક લંબગત

Ans: (d)

(64) હર્ટ્ઝના પ્રયોગમાં ઉત્સર્જિત ઘટકો એમને કહેવાય છે કે, જે.....

(a) સ્પાર્ક ગેપની નજીકના છે. (b) સ્પાર્ક ગેપથી દૂરના છે.

Free Practice Material

(c) સ્પાર્ક ગેપની ઉપર છે. (d) ગોળાઓ પર છે.

Ans: (b)

(65) શૂન્યાવકાશમાં પ્રકાશનો વેગ .... બદલવાથી બદલાય છે.

(a) આવૃત્તિ (b) તરંગલંબાઇ

(c) કંપવિસ્તાર (d) ઉપરમાંથી એકપણ દ્વારા બદલાતો નથી.

Ans: (d)

➢ શૂન્યાવકાશમાં પ્રકાશનો વેગ હંમેશા અચળ જ ($c = 3 \times 10^8 m/s$) હોવાથી તે ક્યારેય પણ બદલાતો નથી.

(66) શૂન્યાવકાશમાં પરિમિટિવિટી ε_0 નો એકમ જણાવો.

(a) $\frac{C^2}{Nm^2}$ (b) $\frac{Nm^2}{C^2}$ (c) $\frac{NC^2}{m^2}$ (d) $\frac{m^2}{NC^2}$

Ans: (a)

➢ કુલંબનો અચળાંક $k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \Rightarrow \varepsilon_0 = \frac{1}{4\pi k}$

$\therefore$ ε_0 નો એકમ $= \frac{1}{k}$ નો એકમ ($\because 4\pi$ એકમ રહિત)

$= \frac{C^2}{Nm^2}$ $\left[\because k = \frac{Fr^2}{q_1 q_2}\right]$

(67) જગદીશચંદ્ર બોઝે ક્યા ક્રમની તરંગલંબાઇ ધરાવતાં વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોનું સર્જન કર્યુ હતું?

(a) 25 થી 50 mm (b) 5 થી 50 mm (c) 25 થી 75 mm (d) 5 થી 25 mm

Ans: (a)

(68) ચુંબકીય ક્ષેત્ર .... થી ઉત્પન્ન થાય છે.

(a) ગતિમાન વિદ્યુતભાર (b) બદલાતા જતા વિદ્યુતક્ષેત્ર

(c) ઉપરના બંને (d) ઉપરના પૈકી એક પણ નહીં.

Ans: (c)

➢ જયારે વિદ્યુતભાર સ્થિર હોય છે ત્યારે તેની આસપાસ માત્ર વિદ્યુતક્ષેત્ર જ હોય છે. વિદ્યુતભાર ગતિ કરે છે ત્યારે તેની આસપાસનું વિદ્યુતક્ષેત્ર બદલાય છે. જેનું રૂપાંતર ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં થાય છે. વિકલ્પ (a), (b) બંને સાચા હોવાથી વિકલ્પ (c) સાચો બને.

(69) વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોના કિસ્સામાં નીચેનામાંથી કોનું એક આવર્ત પરનું સરેરાશ મૂલ્ય શૂન્ય છે?

(a) વિદ્યુતક્ષેત્ર (b) ચુંબકીયક્ષેત્ર (c) વિદ્યુતઊર્જા (d) ચુંબકીયઊર્જા

Ans: (b)

(70) પૃથ્વીની સપાટી પર સૂર્યપ્રકાશની સરેરાશ તીવ્રતા 1400 Wm^{-2} છે, તો તે પૃથ્વીની સપાટી પર કેટલું દબાણ લગાડશે?

(a) $4.67 \times 10^{-10} Nm^{-2}$ (b) $4.67 \times 10^{-6} Nm^{-2}$

(c) 4.67 Nm^{-2} (d) $4.67 \times 10^{6} Nm^{-2}$

Ans: (b)

➢ વેગમાન $p = \frac{I}{c} = \frac{1400}{3 \times 10^8} = 4.666 \times 10^{-6} Ns^{-1}$ એકમ ક્ષેત્રફળ દીઠ એકમ સમયમાં મળતું વેગમાન = દબાણ

દબાણ $p = 4.666 \times 10^{-6} N/m^2$

(71) વિદ્યુત ચુંબકીય તરંગોમાં ચુંબકીય પ્રેરણ $\vec{B}$ ની દિશા કઇ હોય છે?

(a) વિદ્યુતક્ષેત્ર $\vec{E}$ ને સમાંતર હોય છે. (b) વિદ્યુતક્ષેત્ર $\vec{E}$ ને લંબ હોય છે.

(c) વિદ્યુતક્ષેત્ર $\vec{E}$ ને પ્રતિ સમાંતર હોય છે. (d) અનિશ્ચિત હોય છે.

Ans: (b)

➢ વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોમાં ચુંબકીય પ્રેરણ $\vec{B}$ ના સદિશોની દિશા હંમેશા વિદ્યુત વેગના $\vec{E}$ સદિશને લંબ હોય છે.

(72) સૌથી વધુ ભેદનશક્તિ ધરાવતું વિકિરણ ....

Free Practice Material

(a) $\gamma - rays$ (b) $\beta - rays$ (c) $\alpha - rays$ (d) X-rays

Ans: (a)

➢ જ્ઞાન આધારિત પ્રશ્ન

(73) વિદ્યુતચુંબકીય વર્ણપટમાં સૌથી નાની તરંગલંબાઈવાળો પ્રકાશ ………. છે.

(a) અલ્ટ્રાવયોલેટ (b) પારરક્ત કિરણો (c) ગેમા કિરણો (d) માઈક્રોવેવ

Ans: (c)

(74) અવકાશમાંથી પસાર થતું એક વિદ્યુતચુંબકીય તરંગ નીચેના સમીકરણ વડે રજૂ કરી શકાય છે.: $E = E_0 \sin(\omega t - kx)$ અને $B = B_0 \sin(\omega t - kx)$, તો નીચેનામાંથી ક્યો વિકલ્પ સાચો છે?

(a) $E_0 B_0 = \omega k$ (b) $E_0 \omega = B_0 k$ (c) $E_0 k = B_0 \omega$ (d) $\frac{E_0}{B_0} = \frac{1}{\omega k}$

Ans: (c)

➢ $\upsilon = \frac{E}{B}$ પણ $\upsilon = \frac{\omega}{k}$ છે.

$\therefore \quad \frac{\omega}{k} = \frac{E_0 \sin(\omega k - kx)}{B_0 \sin(\omega t - kx)}$

$\therefore \quad B_0 \omega = E_0 k$

(75) વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોની તીવ્રતા તથા તેની ઊર્જા ઘનતા અનુક્રમે I અને ρ છે, તો તરંગનો વેગ શોધો.

(a) c = Iρ (b) $c = \frac{I}{\rho}$ (c) $c = \frac{\rho}{I}$ (d) $c = \sqrt{I\rho}$

Ans: (b)

$I = \rho \cdot c$

$\therefore c = \frac{I}{\rho}$

(76) વાતાવરણમાં ઓઝોનનું સ્તર ઉપયોગી છે, કારણ કે તે……

(a) પારજાંબલી વિકિરણ અટકાવે છે. (b) પ્રદૂષિત વાયુઓને શોષે છે.

(c) ગ્રીનહાઉસ અસર અટકાવે છે. (d) વાતાવરણના તાપમાનમાં થતા વધારાને અટકાવે છે.

Ans: (a)

(77) વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોના વિકલ સમીકરણમાં ખૂટતી બાબત ક્યા સ્વરૂપમાં પૂરી પાડવામાં આવી હતી?

(a) સ્થાનાંતર પ્રવાહ (b) વિદ્યુતપ્રવાહ (c) ઉષ્માપ્રવાહ (d) ઊલટસૂલટ પ્રવાહ

Ans: (a)

(78) દૃશ્યપ્રકાશની તરંગલંબાઈની સીમાઓ કઈ છે?

(a) 700 nm થી 400 nm (b) 3000 Å થી 4000 Å

(c) 800 Å થી 400 Å (d) 800 Å થી 4000 Å

Ans: (a)

(79) શૂન્યાવકાશમાં વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોના વેગ (c) નું સૂત્ર

(a) $\sqrt{\mu_0 \in_0}$ (b) $\frac{1}{\sqrt{\mu_0 \in_0}}$ (c) $\sqrt{\frac{\in_0}{\mu_0}}$ (d) $\sqrt{\frac{\mu_0}{\in_0}}$

Ans: (b)

➢ મેક્સવેલના વિદ્યુત ચુંબકીયવાદ મુજબ, શૂન્યાવકાશમાં વિદ્યુત ચુંબકીય તરંગોનો વેગ $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \in_0}}$ થાય છે. જે મેક્સવેલના વિક્લ સમીકરણો પરથી તેણે તારવેલું હતું.

(80) શૂન્યાવકાશની પરમિએબિલિટીનો SI એકમ શું છે?

(a) $\frac{N}{A}$ (b) $\frac{N}{A^2}$ (c) NA (d) $\frac{J}{A^2}$

Free Practice Material

Ans: (b)

$c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}} \Rightarrow \mu_0 = \frac{1}{\varepsilon_0 c^2}$

$\therefore \mu_0$ નો એકમ $= \frac{1}{\varepsilon_0 c^2}$ નો એકમ

ε_0 નો એકમ $= \frac{c^2}{Nm^2} = \frac{A^2 s^2}{Nm^2} \; (\because Q = It)$

c નો એકમ $= \frac{m}{s}$

$\therefore \frac{1}{\varepsilon_0 c^2} = \frac{Nm^2}{A^2 s^2} \times \frac{s^2}{m^2}$

$\therefore$ શૂન્યાવકાશની પરમિએબિલિટી μ_0 નો એકમ $\frac{N}{A^2}$

(81) વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોની સૈદ્ધાંતિક સાબિતી આપનાર વૈજ્ઞાનિક ……. હતો.

(a) હર્ટ્ઝ (b) ફેરેડે (c) માર્કોની (d) મેક્સવેલ

Ans: (d)

(82) હર્ટ્ઝના પ્રયોગમાં ઇલેક્ટ્રોના દોલનની આવૃત્તિ $10^4\ Hz$ હોય તો ઉત્સર્જિત થતાં તરંગોની તરંગલંબાઇ ……. m.

(a) 3×10^4 (b) 3×10^5 (c) 3×10^6 (d) 5×10^{10}

Ans: (a)

➢ $c = \lambda f \quad \Rightarrow \lambda = \frac{c}{f}$

$\therefore \lambda = \frac{3\times10^8}{10^4} \lambda = 3\times10^4 m$

(83) …….. Å કરતાં ઓછી તરંગલંબાઇવાળા લગભગ બધાં જ વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોનું ઓઝોન સ્તરમાં શોષણ થાય છે?

(a) 4000 Å (b) 3000 Å (c) 5000 Å (d) 6000 Å

Ans: (b)

(84) હર્ટ્ઝના પ્રયોગમાં ઉત્સર્જિત ઘટકોના મૂલ્યમાં અંતર (r) ની સાથે …….પ્રમાણે ઘટાડો થાય છે.

(a) $\frac{1}{r}$ (b) r (c) $\frac{1}{r^2}$ (d) $\frac{1}{r^3}$

Ans: (a)

દૂરના વિસ્તારમાં $\vec{E}$ અને $\vec{B}$ સમાન કળામાં હોય છે અને અંતર સાથે તેમનાં મૂલ્યોમાં થતો ઘટાડો પ્રમાણમાં ધીમો ($\frac{1}{2}$ મુજબ) હોય છે. વિદ્યુતચુંબકીય વિકિરણના આ ઘટકને ઉત્સર્જિત ઘટકો કહે છે.

(85) $3\times10^{-3} m$ થી 1 m સુધીની તરંગલંબાઇવાળા વિદ્યુત ચુંબકીય તરંગો કૃત્રિમ ઉપગ્રહો દ્વારા સંદેશા વ્યવહારમાં વપરાય છે. તો આ તરંગલંબાઈને અનુરૂપ આવૃત્તિ ગાળો જણાવો. (જ્યાં $c = 3\times10^8 ms^{-1}$)

(a) 3 MHz થી 10^8 MHz (b) $3\times10^2 MHz$ થી $10^5 MHz$

(c) $3\times10^1 MHz$ થી $10^4 MHz$ (d) 3 MHz થી $10^6 MHz$

Ans: (b)

(86) $\left(\frac{1}{\mu_0 \in_0}\right)$ના પરિણામ ……

(a) $\frac{T^2}{L^2}$ (b) $\frac{L^2}{T^2}$ (c) $\frac{T}{L}$ (d) $\frac{L}{T}$

Ans: (b)

Free Practice Material

➢ મેક્સવેલના વિદ્યુતચુંબકીયવાદ મુજબ વિદ્યુત ચુંબકીય તરંગોની વેગ, $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \in_0}}$ છે. જેનું પરિણામ $M^0L^1T^{-1}$ છે.

$\therefore \left(\frac{1}{\sqrt{\mu_0 \in_0}}\right)^2 = c^2$

જેનું પરિણામ $(M^0L^1T^{-1})^2 = M^0L^2T^{-2} = \frac{L^2}{T^2}$ થાય.

(87) વિદ્યુત ચુંબકીય તરંગમાં વિદ્યુત અને ચુંબકીય તીવ્રતા અનુક્રમે $100\,Vm^{-1}$ અને $0.265\ Am^{-1}$ છે, તો ઊર્જાની મહત્તમ તીવ્રતા ...... છે.

(a) 26.5 Wm^{-2} (b) 36.5 Wm^{-2} (c) 46.7 Wm^{-2} (d) 76.5 Wm^{-2}

Ans: (a)

➢ સરેરાશ તીવ્રતા $I = E_0 c E_{rms}^2$

જો E_{rms} ના બદલે $E_{\max}$ લઈએ તો $I_{\max}$ મળે.

$\therefore I_{\max} = \in_0 cE_0^2 = \in_0 cE_0E_0$

$= \in_0 cE_0 \times cB_0 \qquad [\because E_0 = cB_0]$

$= \in_0 c^2 E_0 B_0$

$= \frac{\in_0 \times 1}{\mu_0 \in_0} \times E_0 \mu_0 H_0$ (જ્યાં $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \in_0}}$ અને $B_0 = \mu_0 H_0$)

$= E_0 H_0$

$\therefore I_{\max} = 100 \times 0.265 = 26.5\,Wm^{-2}$

(88) $B_0 = 1.0 \times 10^{-4}\,T$ ધરાવતા સમતલ વિદ્યુતચુંબકીય તરંગની તીવ્રતા ...... Wm^{-2} હોય.

$(c = 3 \times 10^8\ ms^{-1},\ \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ NA^{-2})$

(a) 2.38×10^6 (b) 1.19×10^6 (c) 6×10^5 (d) 4.76×10^6

Ans: (b)

➢ $B_{rms} = \frac{B_0}{\sqrt{2}} \qquad \therefore B_{rms}^2 = \frac{B_0^2}{2}$

$c = 3 \times 10^8\ m/\sec,\ B_0 = 1 \times 10^{-4}\,T$

$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ N/A^2$

તીવ્રતા $I = \frac{CB_{rms}^2}{\mu_0}$

$\therefore \quad I = \frac{CB_0^2}{2\mu_0}$

$\therefore \quad I = \frac{3 \times 10^8 \times 10^{-8}}{2 \times 12.56 \times 10^{-7}}$

$= 1.19 \times 10^6\,Wm^{-2}$

(89) નીચે કેટલીક વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોની તરંગલંબાઈ આપેલ છે, તેમને ઘટતા ક્રમમાં ગોઠવો.

ટૂંકાં રેડિયો તરંગો -λ_1, માઈક્રોતરંગો -λ_2 પારજાંબલી તરંગો -λ_3

(a) $\lambda_1, \lambda_3, \lambda_2$ (b) $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ (c) $\lambda_3, \lambda_2, \lambda_1$ (d) $\lambda_2, \lambda_1, \lambda_3$

Ans: (b)

(90) નીચે વિદ્યુતચુંબકીય તરંગો સાથે સંકળાયેલ જુદી જુદી ભૌતિક રાશિઓ આપેલ છે. એક આવર્ત દરમિયાન જેનું સરેરાશ મૂલ્ય શૂન્ય હોય તેવી એમાંથી કઈ છે?

Free Practice Material

(a) વિદ્યુતક્ષેત્ર (b) વિદ્યુત-ઊર્જા (c) ચુંબકીય ઊર્જા (d) વિદ્યુત-ઊર્જા ઘનતા

Ans: (a)

(91) અનંત અંતરેથી આવતું એક વિદ્યુતચુંબકીય તરંગ શૂન્યાવકાશમાંથી એક માધ્યમમાં પ્રવેશે છે. તે તરંગ માટે ...... માધ્યમ પર આધારિત નથી. (માધ્યમમાં બદલાશે નહીં)

(a) ω (b) k (c) $\frac{\omega}{k}$ (d) λ

Ans: (a)

➢ માધ્યમ બદલાતા તરંગની આવૃત્તિ f અચળ રહે છે, એટલે કે કોણીય આવૃત્તિ $\omega = 2\pi f$ પણ અચળ રહે. તરંગલંબાઇ λ માધ્યમનો વક્રીભવનાંક n ઉપર આધારિત હોવાથી માધ્યમ બદલાતા તરંગલંબાઇ λ, તરંગસદિશ $K = \frac{2\pi}{\lambda}$ અને $\frac{\omega}{K}$ ત્રણેય રાશિ અચળ ન રહે.

(92) વિદ્યુતચુંબકીય તરંગો શાનું વહન કરતા નથી?

(a) ઊર્જા (b) માહિતી (c) વિદ્યુતભાર (d) વેગમાન

Ans: (c)

(93) એક વિદ્યુતચુંબકીય તરંગમાં વિદ્યુતક્ષેત્રનો કંપવિસ્તાર 1 V/m અને તરંગની આવૃત્તિ $5\times10^{14}\,Hz$ છે. આ તરંગ ધન Z દિશામાં પ્રસરે છે, તો આ તરંગમાં વિદ્યુતક્ષેત્રની સરેરાશ ઊર્જા ઘનતા.........J m^{-3} હશે.

(a) 1.1×10^{-11} (b) 2.2×10^{-12} (c) 3.3×10^{-13} (d) 4.4×10^{-14}

Ans: (b)

વિદ્યુતક્ષેત્રની સરેરાશ ઊર્જા ઘનતા,

$$\rho_E = \frac{1}{2}\varepsilon_0 E_{r.m.s}{}^2$$

$$= \frac{1}{2}\varepsilon_0\left(\frac{E_0}{\sqrt{2}}\right)^2$$

$$= \frac{1}{4}\varepsilon_0 E_0^2$$

$$= \frac{1}{4}\times 8.85\times10^{-12}\times(1)^2$$

$$= 2.2\times10^{-12}\,J\,m^{-3}$$

(94) સ્થાનાંતર પ્રવાહનો ખ્યાલ .... નામના વૈજ્ઞાનિકે રજૂ કર્યો હતો.

(a) માર્કોની (b) મેક્સવેલ (c) એમ્પિયર (d) ફેરેડે

Ans: (b)

(95) હર્ટ્ઝના પ્રયોગમાં બે સળિયાઓ વચ્ચેની ગેપ ક્યા રૂપમાં વર્તે છે?

(a) ઇન્ડક્ટર (b) કેપેસિટર (c) અવરોધક (d) વિદ્યુતભાર

Ans: (c)

(96) 3 mm થી 100 mm સુધીની તરંગલંબાઇવાળા વિદ્યુતચુંબકીય તરંગો કૃત્રિમ ઉપગ્રહો દ્વારા થતા સંદેશાવ્યવહારમાં વપરાય છે તો આ તરંગલંબાઇના ગાળાને અનુરૂપ આવૃત્તિનો ગાળો ...... છે. $(c = 3\times10^8\,ms^{-1})$

(a) 30 MHz થી 10^4 MHz (b) 300 MHz થી 10^5 MHz

(c) 3 MHz થી 3×10^8 MHz (d) 3 MHz થી 10^6 MHz

Ans: (b)

➢ $\lambda_1 = 3mm = 3\times10^{-3}\,m;\ \lambda_2 = 100\,cm = 1m;$

$$c = 3\times10^8\,ms^{-1}$$

$$\therefore c = \lambda_1 f_1$$

$$\therefore f_1 = \frac{c}{\lambda_1} = \frac{3\times10^8}{3\times10^{-3}} = 10^{11}\,Hz = 10^5\,MHz$$ અને $$f_2 = \frac{c}{\lambda_2} = \frac{3\times10^8}{1} = 3\times10^8\,Hz = 300\,MHz$$

(97) જો વાતાવરણ ન હોત, તો પૃથ્વીની સપાટી પર તાપમાન......

Free Practice Material

(a) નીચું હોત. (b) ઊંચું હોત.
(c) અચળ રહેતું હોત. (d) આપેલ પૈકી એક પણ નહીં.

Ans: (a)

(98) ઉદ્ભવસ્થાનમાંથી $8.2 \times 10^6\, Hz$ આવૃત્તિના વિદ્યુત ચુંબકીય તરંગો પ્રસરે છે, તો આ વિદ્યુત ચુંબકીય તરંગોની લંબાઇ કેટલી થાય ?

(a) 36.6 m (b) 42.3 m (c) 40.5 m (d) 50.9 m

Ans: (a)

➢ વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોની આવૃત્તિ $f = 8.2 \times 10^6\, Hz$

પ્રકાશનો વેગ $c = 3 \times 10^8\, m/s$ લેતાં,

વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોની તરંગલંબાઇ $\lambda = \dfrac{c}{f}$

$$= \frac{3 \times 10^8}{8.2 \times 10^6}$$

$$= 0.366 \times 10^2\, m$$

$$\therefore \ \lambda = 36.6\, m$$

(99) વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોને.........વડે વિચલિત કરી શકાય છે.

(a) વિદ્યુતક્ષેત્ર (b) ચુંબકીય ક્ષેત્ર
(c) (a) અને (b) બંને (d) આપેલ પૈકી એક પણ નહીં.

Ans: (d)

(100) વાતાવરણના સૌથી ઉપરના સ્તરને શું કહે છે?

(a) આયનોસ્ફિયર (b) મેસોસ્ફિયર (c) સ્ટ્રેટોસ્ફિયર (d) ટ્રોપોસ્ફિયર

Ans: (a)

Free Practice Material