1. પ્રસરણ સ્ટેશનની સાપેક્ષમાં પોર્ટેબલ રેડિયોને શાથી પૂર્વાભિમુખ રાખવું અગત્યનું છે ?

➠ પ્રસરણ સ્ટેશનની સાપેક્ષમાં પોર્ટેબલ રેડિયોને પૂર્વાભિમુખ રાખવું અગત્યનું છે. કારણ કે, વિદ્યુતચુંબકીય તરંગો સમતલીય ધ્રુવીભૂત છે, રિસીવિંગ એન્ટેનાને તરંગોના વિદ્યુત અથવા ચુંબકીયક્ષેત્રો દોલનોની સમાંતર રાખવો જોઈએ.

2. શા માટે માઇક્રોવેવ ઓવનમાં પાણીના અણુઓ રહેલો ખોરાક સૌથી વધુ ક્ષમતાથી ગરમ કરે છે ?

➠ પાણીના અણુઓ રહેલો ખોરાક માઈક્રોવેવ ઓવનમાં સૌથી વધુ ક્ષમતાથી ગરમ થાય છે. કારણ કે, પાણીના અણુઓની આવૃત્તિ, માઈક્રોવેવની આવૃત્તિ જેટલી હોવાથી અનુનાદ થાય છે જેના કારણે ખોરકને વધારે ઉષ્મા મળે છે.

3. સમાંતર પ્લેટ કેપેસિટર પરનો વિદ્યુતભાર $q = q_0 \cos 2\pi\nu t$ અનુસાર બદલાય છે. પ્લેટો ઘણી મોટી છે અને એકબીજાની નજીક છે. (ક્ષેત્રફળ = A, બે પ્લેટો વચ્ચેનું અંતર = d). છેડાની અસર અવગણતાં કેપેસિટરમાં સ્થાનાંતર પ્રવાહ શોધો.

➠ કેપેસિટરમાં સ્થાનાંતર પ્રવાહ,

$$I_d = I_c = \frac{dq}{dt} \qquad \dots (1)$$

અહીં $q = q_0 \cos 2\pi\nu t$

સમીકરણ (1) માં મૂલ્ય મૂકતાં,

$$I_d = I_c = \frac{d}{dt}(q_0 \cos 2\pi\nu t)$$

$\therefore I_d = I_c = -q_0 \sin 2\pi\nu t \times 2\pi\nu$

$\therefore I_d = I_c = -2\pi\nu q_0 \sin 2\pi\nu t$

4. એક કેપેસિટર સાથે ચલ આવૃત્તિવાળા AC ઉદ્‌ગમ સાથે જોડેલું છે. આવૃત્તિ ઘટતાં સ્થાનાંતર પ્રવાહમાં કેવો ફેરફાર થશે ?

➠ કેપેસિટિવ રિએક્ટન્સ એ વહન પ્રવાહના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં છે.

$$\therefore X_c \propto \frac{1}{I_c}$$

અને $X_c = \dfrac{1}{2\pi\nu c}$

$\therefore X_c \propto \dfrac{1}{f}$ અને $I_c = \dfrac{V}{X_c}$

જ્યારે આવૃત્તિ ઘટે તો X_c વધે છે અને વહન પ્રવાહ પણ ઘટે છે. આમ, વહન પ્રવાહ એ સ્થાનાંતર પ્રવાહ જેટલો છે.

5. ફ્લડ લાઇટની સામે રાખેલા ફિલ્ટરમાંથી બહાર આવતાં ચુંબકીયક્ષેત્રનું બીમ $B_0 = 12 \times 10^{-8} \sin(1.20 \times 10^7 z - 3.60 \times 10^{15} t)$T વડે આપવામાં આવે છે, તો બીમની સરેરાશ તીવ્રતા કેટલી છે ?

➠ $B = 12 \times 10^{-8} \sin(1.20 \times 10^7 z - 3.60 \times 10^{15} t)$ ને વ્યાપક સમીકરણ $B = B_0 \sin\omega t$ સાથે સરખાવતાં,

$B_0 = 12 \times 10^{-8}$ T

➠ બીમની સરેરાશ તીવ્રતા,

$$I_{\text{સરેરાશ}} = \frac{B_0^2}{2\mu_0} C$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{(12 \times 10^{-8})^2 \times 3 \times 10^8}{4 \times 3.14 \times 10^{-7}}$$

$\therefore I_{\text{સરેરાશ}} = 1.71 \text{ W/m}^2$

6. પોઇન્ટિંગ સદિશ $\vec{S}$ ને એ રીતે વ્યાખ્યાયિત કરી શકાય કે જે સદિશનો કંપવિસ્તાર તરંગની તીવ્રતા જેટલો હોય અને

જેની દિશા તરંગ પ્રસરણની દિશામાં હોય. ગાણિતિક રીતે તેને $\vec{S} = \frac{1}{\mu_0}(\vec{E} \times \vec{B})$ થી અપાય છે. $\vec{S}$ વિરુદ્ધ t ના આલેખનો પ્રકાર દર્શાવો.

➠ વિદ્યુતચુંબકીય તરંગમાં ધારો કે, y-અક્ષની દિશામાં $\vec{E}$, z-અક્ષની દિશામાં $\vec{B}$ અને x-અક્ષની દિશામાં તરંગ પ્રસરણ હોય, તો $\vec{E} \times \vec{B}$ એ વિદ્યુતચુંબકીય તરંગમાં પ્રસરણ પામતી ઊર્જા x-અક્ષની દિશામાં હોય તો,

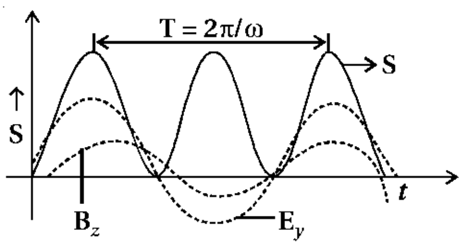
$$\vec{E} = E_0 \sin(\omega t - kx)\hat{j}$$

$$\vec{B} = B_0 \sin(\omega t - kx)\hat{k}$$

$$\therefore \vec{S} = \frac{1}{\mu_0}(\vec{E} \times \vec{B}) = \frac{1}{\mu_0}E_0B_0 \sin^2(\omega t - kx)(\hat{j} \times \hat{k})$$

$$\therefore \vec{S} = \frac{E_0B_0}{\mu_0}\sin^2(\omega t - kx)\hat{i} \quad [\because \hat{j} \times \hat{k} = \hat{i}]$$

➠ સમય t સાથે $|\vec{S}|$ ના મૂલ્યમાં થતો ફેરફાર નીચે આકૃતિમાં આપ્યા પ્રમાણે મળે છે.



7. **પ્રોફેસર સી.વી. રામને નિર્વાત કરેલી પારદર્શક ચેમ્બરમાં ખૂબજ નાના હલકા ગોળાને તેની પર આપાત કરેલા લેસર બીમ (લેસર કિરણપૂંજ) વડે લટકતો રાખીને તેના વિદ્યાર્થીઓને ચકિત કરી દીધા હતા, તો આ ઘટનામાં તેઓ વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોનો કયો ગુણધર્મ પ્રદર્શિત કરી રહ્યાં હતા ? આ જ ગુણધર્મને પ્રદર્શિત કરતું વધુ એક ઉદાહરણ આપો.**

➠ વિદ્યુતચુંબકીય તરંગો, અન્ય તરંગોની જેમ ઊર્જા અને વેગમાન ધરાવે છે. આ વેગમાનને કારણે તેઓ “વિકિરણ દબાણ” તરીકે ઓળખાતું દબાણ પણ લગાડે છે. આ દબાણને કારણે ઉપરોક્ત ઘટનામાં ખૂબજ નાના અને હલકા દડાને તેની પર આપાત કરેલા લેસર બીમ વડે લટકતો રાખીને પ્રોફેસર સી.વી.રામન તેમના વિદ્યાર્થીઓને ચકિત કરી શક્યા હતા.

➠ ધૂમકેતુઓની પૂંછડીઓ પણ આવા વિકિરણ દબાણને કારણે ઉદ્ભવે છે.

➠ ફોટો ઇલેક્ટ્રિક અસરમાં ઉત્સર્જકમાંથી ઇલેક્ટ્રૉન્સનું ઉત્સર્જન તેમની પર આપાત થયેલા વિકિરણને લીધે થતું હોય છે. જે દર્શાવે છે કે આવું વિકિરણ ઊર્જા અને વેગમાન ધરાવે છે.