

50

All'istante $t = 0$ s il profilo di un'onda elettromagnetica è descritto dalla funzione seguente:

$$E = (20 \text{ N/C}) \cos \left(2\pi \cdot \frac{x}{3,1 \times 10^{-2} \text{ m}} \right)$$

- Quali sono l'ampiezza massima del campo elettrico e del campo magnetico dell'onda?
- Una superficie di $0,10 \text{ m}^2$ è perpendicolare a quest'onda e la assorbe. In quanto tempo essa riceve una quantità di moto pari a $1,6 \times 10^{-8} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$?

[20 N/C; $6,7 \times 10^{-8} \text{ T}$; 90 s]

$$E_0 = 20 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$B_0 = \frac{E_0}{c} = \frac{20 \frac{\text{N}}{\text{C}}}{3,0 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}} =$$

$$= 6,666... \times 10^{-8} \text{ T}$$

$$\approx 6,7 \times 10^{-8} \text{ T}$$

$$\Delta p = F \cdot \Delta t$$

$$F = P_R \cdot A = \frac{1}{2} \epsilon_0 E_0^2 \cdot A$$

\uparrow pressione di radiazione
 \nwarrow superficie

$$\Delta t = \frac{\Delta p}{F} = \frac{\Delta p}{\frac{1}{2} \epsilon_0 E_0^2 \cdot A} = \frac{2 \Delta p}{\epsilon_0 E_0^2 \cdot A} = \frac{2 (1,6 \times 10^{-8} \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}})}{(8,854 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2}) (20 \frac{\text{N}}{\text{C}})^2 (0,10 \text{ m}^2)} =$$

$$= 0,00903... \times 10^4 \text{ s} \approx 90 \text{ s}$$

51

La pressione di radiazione esercitata da un'onda elettromagnetica piana armonica su un corpo è $5,8 \times 10^{-8} \text{ Pa}$.

- Determina l'ampiezza del campo elettrico.

[$1,1 \times 10^2 \text{ N/C}$]

$$P_R = \frac{1}{2} \epsilon_0 E_0^2$$

$$E_0 = \sqrt{\frac{2 P_R}{\epsilon_0}} = \sqrt{\frac{2 \cdot (5,8 \times 10^{-8} \text{ Pa})}{8,854 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2}}} =$$

$$= 1,1446... \times 10^2 \frac{\text{N}}{\text{C}} \approx 1,1 \times 10^2 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

18

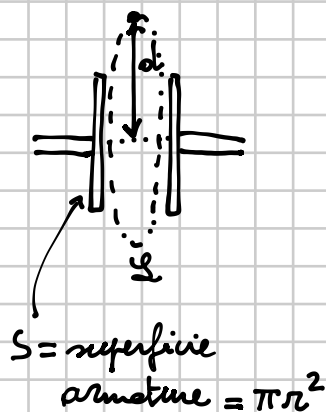
In un condensatore con armature circolari di raggio 2,0 cm, il modulo del campo elettrico sta aumentando in modo lineare alla velocità di $1,2 \times 10^8 \text{ N}/(\text{C} \cdot \text{s})$.

- Calcola l'intensità del campo magnetico generato all'esterno del condensatore a una distanza $d = 4,0 \text{ cm}$ dal suo asse, assumendo che tra le armature ci sia il vuoto.

[$6,7 \times 10^{-12} \text{ T}$]

$$\Rightarrow \frac{dE}{dt} = 1,2 \times 10^8 \frac{\text{N}}{\text{C} \cdot \text{s}}$$

$$E(t) = \left(1,2 \times 10^8 \frac{\text{N}}{\text{C} \cdot \text{s}}\right) \cdot t$$



$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = \mu_0 \epsilon_0 \frac{d\Phi(\vec{E})}{dt}$$

flusso del campo elettrico

$$B \cdot 2\pi d = \mu_0 \epsilon_0 \frac{d(E(t) \cdot S)}{dt}$$

$$B \cdot 2\pi d = \mu_0 \epsilon_0 S \frac{dE}{dt}$$

$$B \cdot 2\pi d = \mu_0 \epsilon_0 \pi r^2 \frac{dE}{dt}$$

$$B = \frac{1}{2} \mu_0 \epsilon_0 \frac{r^2}{d} \cdot \frac{dE}{dt} = \frac{1}{2} \left(4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A}^2}\right) \left(8,854 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2}\right) \frac{(2,0 \times 10^{-2} \text{ m})^2}{4,0 \times 10^{-2} \text{ m}} \cdot \left(1,2 \times 10^8 \frac{\text{N}}{\text{C} \cdot \text{s}}\right)$$

$$= 66,757... \times 10^{-13} \text{ T} \approx \boxed{6,7 \times 10^{-12} \text{ T}}$$

Un'alternativa si poteva trovare la corrente di spostamento e usare la legge di Biot-Savart