

Esercizio 1: In un'onda piana il massimo valore della componente campo elettrico è 5.00V/m. Calcolare:

- a) Il valore massimo della componente del campo magnetico e
- b) l'intensità dell'onda.

- a) In un'onda piana si ha che la velocità della luce è uguale al rapporto tra l'ampiezza del campo elettrico e di quello magnetico:

$$\frac{E_m}{B_m} = c \Rightarrow B_{\max} = B_m = \frac{E_m}{c} = 1.66 \times 10^{-8} T$$

- b) L'intensità dell'onda è data da:

$$I = \frac{E_m^2}{2\mu_0 c} = \frac{5V/m}{2\mu_0 \cdot 3 \times 10^8 m/s} = 3.31 \times 10^{-2} \frac{W}{m^2}$$

Esercizio2: Qual è la pressione di radiazione ad una distanza di 1.5m da una lampada da 500W? Si assuma che la superficie su cui viene esercitata la pressione sia disposta ortogonalmente alla congiungente la lampadina, che sia completamente assorbente e che la lampadina irraggi uniformemente in tutte le direzioni.

Se la superficie è perfettamente assorbente, la pressione di radiazione è data da:

$$p_r = \frac{I}{c}$$

L'intensità della lampadina ad una distanza r, è data da:

$$I = \frac{\text{Potenza}}{\text{Superficie}} = \frac{P_r}{4\pi r^2} = \frac{500W}{4\pi (1.5m)^2} = 5.9 \times 10^{-8} Pa$$

dove la superficie è quella di una sfera di raggio r, poiché questa irradia uniformemente in tutte le direzioni.

Esercizio 3: Una superficie metallica è investita da un fascio di luce proveniente da un laser di diametro $\phi=4$ mm. Si osserva che il 20% dell'energia viene assorbita, il restante 80% è riflessa. a) Sapendo che l'intensità incidente è pari a 16×10^6 W/m², calcolare la potenza del laser. b) Determinare il valore dell'ampiezza del campo elettrico incidente e il valore dell'ampiezza del campo magnetico riflesso. c) Calcolare la forza esercitata dalla radiazione sulla superficie.

a) Dato che l'intensità dell'onda è legata alla potenza come: $I = \frac{\text{Potenza}}{\text{Superficie}} = \frac{P_r}{A}$
allora, la potenza è: $P_r = I \cdot A$

In questo caso il fascio laser che incide la superficie ha sezione circolare, quindi: $P_r = I \cdot \pi \left(\frac{\phi}{2} \right)^2 = 201 \text{ W}$

b) Dato che l'ampiezza del campo elettrico è legata all'intensità come: $I = \frac{E_m^2}{2\mu_0 c}$
si ha che :

$$E_m = \sqrt{I \cdot 2\mu_0 c} = 1.09 \times 10^5 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

E il campo magnetico riflesso (80% di quello incidente):

$$\Rightarrow B_m(\text{rifl}) = \frac{E_m}{c} = \frac{1}{c} \sqrt{I(0.80) \cdot 2\mu_0 c} = 3.3 \times 10^{-4} \text{ T}$$

c) La forza esercitata dalla radiazione sarà: $F = p_r \cdot A =$

dove la pressione di radiazione ha sia il contributo del fascio riflesso che di quello assorbito

$$= \left(\frac{2I_{80\%}}{c} + \frac{I_{20\%}}{c} \right) \cdot \pi \left(\frac{\phi}{2} \right)^2 = 6.7 \times 10^{-5} \text{ N}$$