

28/1/2021

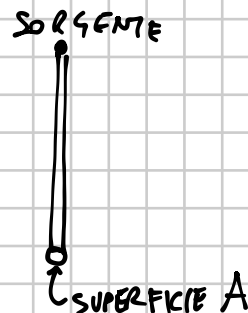
35

★★★

I laser ad alta potenza hanno applicazioni industriali per il taglio di diversi materiali, metalli o plastiche. Considera un laser che concentra in un fascio del ~~diametro~~ <sup>raggio</sup> di 0,50 mm un'onda elettromagnetica la cui ampiezza massima del campo elettrico è  $7,1 \times 10^5 \text{ V/m}$ .

- Quale potenza produce questo laser?
- Che intensità massima ha il campo magnetico prodotto?

$[5,3 \times 10^2 \text{ W}; 2,4 \times 10^{-3} \text{ T}]$



$$E_0 = 7,1 \times 10^5 \text{ V/m}$$

$$E_R = \frac{P}{A} \Rightarrow P = E_R \cdot A = \left( \frac{1}{2} \epsilon_0 c \cdot E_0^2 \right) \cdot (\pi r^2) =$$

$$= \frac{1}{2} \left( 8,854 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2} \right) \left( 3,00 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right) \left( 7,1 \times 10^5 \frac{\text{V}}{\text{m}} \right)^2 \left( \pi \cdot (0,50 \times 10^{-3} \text{ m})^2 \right) =$$

$$= 525,820 \dots \text{ W} \simeq \boxed{5,3 \times 10^2 \text{ W}}$$

$$E_0 = c B_0 \Rightarrow B_0 = \frac{E_0}{c} = \frac{7,1 \times 10^5 \frac{\text{V}}{\text{m}}}{3,0 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 2,36 \dots \times 10^{-3} \text{ T}$$

$$\simeq \boxed{2,4 \times 10^{-3} \text{ T}}$$

36

★★★

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

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

- Quali sono l'ampiezza massima del campo elettrico e del campo magnetico dell'onda?

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

$$E = E_0 \cos [K(x - ct)]$$

$\uparrow$   $t=0$

NUMERO D'ONDA

$$K = \frac{2\pi}{\lambda}$$



$$E = E_0 \cos (Kx)$$

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

$$K = \frac{2\pi}{3,1} \times 10^2 \text{ m}^{-1}$$

$$\lambda = 3,1 \times 10^{-2} \text{ m}$$

LUNGHERZA D'ONDA

$$B_0 = \frac{E_0}{c} = \frac{20 \frac{\text{N}}{\text{C}}}{3,0 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \approx \boxed{6,7 \times 10^{-8} \text{ T}}$$

38  
★★★

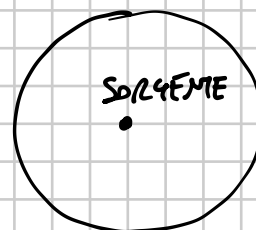
Un'antenna radio emette radiazioni elettromagnetiche alla potenza di 100 W.

- A partire da quale distanza dall'antenna il campo magnetico emesso ha ampiezza massima minore di  $1,0 \mu\text{T}$ ?

[26 cm]

$$E_R = \frac{P}{A}$$

↑  
AREA DI UN FRONTE D'ONDA SFERICO



$$\frac{1}{2} \epsilon_0 c E_0^2 = \frac{P}{4\pi r^2}$$

$$E_0 = c B_0$$

$$\frac{1}{2} \epsilon_0 c^3 B_0^2 = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow r^2 = \frac{P}{2 \epsilon_0 c^3 B_0^2 \pi}$$

$$r = \sqrt{\frac{100}{2(8,854 \times 10^{-12})(3,0 \times 10^8)^3 (1,0 \times 10^{-6})^2 \pi}} \quad m =$$

$$= 0,2580... m \approx \boxed{26 \text{ cm}}$$