



Esercizio 1: Un fascio laser collimato di lunghezza d'onda 632.8 nm (He-Ne), viene puntato verso un blocco di vetro ($n = 1.46$) con un angolo di 31° rispetto alla normale alla superficie. Il fascio laser ha sezione circolare con diametro 1.3 mm ed ha una potenza media di 5 W. La radiazione laser incidente ha il vettore di polarizzazione complanare con il raggio riflesso dalla superficie e la normale alla superficie stessa.

- Calcolare il modulo del campo \vec{E} e del campo \vec{B} all'interno del fascio.
- Ipotizzando che il blocco di vetro sia immerso in aria, si calcoli la potenza della radiazione trasmessa e riflessa dalla superficie.
- Si supponga di interporre tra il fascio e il blocco una lamina di ritardo $\lambda/4$ in modo da generare un fascio polarizzato circolarmente. Calcolare in questo caso la potenza della radiazione trasmessa e riflessa dalla superficie.
- Si calcoli il grado di polarizzazione della luce riflessa dalla superficie e trasmessa all'interno del blocco.
- Calcolare la pressione di radiazione nella regione illuminata dal fascio laser.

Esercizio 2: Una sbarretta di materiale con permeabilità magnetica $\mu_r = 300$ e sezione $S = 3 \text{ cm}^2$ è parzialmente inserita per un tratto $x = 10 \text{ cm}$ all'interno di un solenoide rettilineo lungo $L = 50 \text{ cm}$, avente la stessa sezione della sbarretta e formato da 1500 spire. Il solenoide è percorso da una corrente $i = 500 \text{ mA}$.

- Trascurando gli effetti di bordo, calcolare le componenti dei campi \vec{B} , \vec{H} , \vec{M} all'interno del solenoide, nella regione in cui è presente la sbarretta e nella regione in aria. Si suggerisce per la soluzione dell'esercizio di considerare il sistema costituito da due solenoidi distinti di cui uno solo è dotato di nucleo ferromagnetico.
- Calcolare il coefficiente di autoinduzione del solenoide.
- Calcolare l'energia magnetica del sistema.
- Calcolare la forza che agisce sulla sbarretta e specificare se questa tende ad attirarla all'interno del solenoide o a respingerla all'esterno.

Esercizio 3: Il sistema ottico di un microscopio è formato da un obiettivo L_1 di lunghezza focale $f_1 = 1.2 \text{ cm}$ e da un oculare convergente L_2 di focale $f_2 = 5 \text{ cm}$. Tra l'obiettivo e l'oculare è interposto un diaframma (aperture stop) di diametro 5 mm, che dista $d = 1.5 \text{ mm}$ dall'obiettivo. Il piano di messa a fuoco del microscopio dista invece $p = 1.4 \text{ cm}$ dall'obiettivo.

- Calcolare la distanza tra obiettivo e oculare in modo che l'osservatore possa vedere l'oggetto focalizzando l'occhio all'infinito.
- Indicare la posizione e il diametro della pupilla d'ingresso del sistema.
- Indicare la posizione e il diametro della pupilla d'uscita del sistema.
- Calcolare la posizione e il diametro di un eventuale diaframma di campo (field stop) in modo che il campo di vista abbia un diametro di 1 mm sul piano di messa a fuoco dell'obiettivo.
- Supponendo che l'oculare sia una lente piano convessa di indice di rifrazione 1.62, calcolare i raggi di curvatura delle due superfici.

