

Esercizio n. 1

Due lenti biconvesse sono posizionate lungo il cammino ottico di un fascio di luce, separate da una distanza d . Il fascio di luce è parallelo e esce parallelo dopo le due lenti. Se si sposta la seconda lente di a si forma una immagine ad una distanza b da essa. Noto il raggio di curvatura delle lenti $R = 30 \text{ cm}$, $a = 10 \text{ cm}$, $b = 15 \text{ cm}$ e $d = 30 \text{ cm}$, determinare:

- L'indice di rifrazione n della seconda lente;
 - la distanza focale f della prima lente.
-

Esercizio n. 2

La distanza focale di un microscopio è 5 mm , quella dell'oculare 48 mm . Un oggetto è posto ad una distanza dall'obbiettivo pari a 5.1 mm : ricordando che per un osservatore la "visione distinta" avviene per una distanza di 240 mm , calcolare:

- la lunghezza del microscopio;
 - l'ingrandimento dell'oggetto.
-

Esercizio n. 3

Uno specchio sferico concavo circolare ha un diametro $d = 30 \text{ cm}$ e freccia $f = 1.5 \text{ cm}$, e riflette un oggetto posto a 4 m dalla sua superficie. Dove si forma l'immagine? E' reale o virtuale?

Esercizio n. 4

Si vuole proiettare l'immagine di un oggetto su uno schermo distante 3.20 m . Si hanno a disposizione tre diverse lenti, di focale, rispettivamente $f = 95, 80, 45 \text{ cm}$. Come si possono posizionare le lenti?

Esercizio n. 5

Una sorgente luminosa si trova tra uno specchio e uno schermo paralleli. Trovare la distanza dallo specchio per cui l'illuminazione dello schermo diventi (m/n) volte quella senza specchio.

Esercizio n. 6

Un oggetto si trova ad una distanza D da uno schermo. Si vuole proiettare l'immagine dell'oggetto sullo schermo ingrandita di un fattore I . Che lente devo usare, e dove deve essere messa?

Esercizio n. 7

Un pesce si trova ad una profondità di $p = 40 \text{ cm}$ sotto la superficie di un lago ($n = 1.33$) ed è osservato da una lente convergente con focale $f = 400 \text{ cm}$ che si trova $d = 20 \text{ cm}$ sopra la superficie del lago. Determinare:

- Dove è osservata l'immagine del pesce (che si assuma su asse ottico della lente)
 - Quale è l'ingrandimento con cui si vede il pesce?
-

Esercizio n. 8

L'indice di rifrazione può essere aumentato diffondendo impurità in un mezzo trasparente: è possibile in questo modo costruire lenti di spessore costante. Si consideri un disco di raggio a e spessore d , trovare $n(r)$ per ottenere una lente di focale F . Porre $n(0) = n_0$.

Esercizio n. 9

Un oggetto lungo 5 mm è posto a 50 cm da una lente di una macchina fotografica, sull'asse ottico. L'immagine è focalizzata sulla pellicola ed è lunga 1 mm . Se la pellicola viene spostata indietro di 1 cm , l'immagine si sfocalizza di 1 mm (Cioè l'immagine di un punto luminoso diventa larga 1 mm).

Calcolare il rapporto focale F della lente ($F = f/D$, D larghezza lente).

Esercizio n. 10

Un uomo di 55 anni è in grado di mettere a fuoco immagini poste tra 100 e 300 cm . Si consideri l'occhio come un sistema ottico formato da una lente convergente con focale variabile (cristallino) posto a 2 cm dallo schermo (retina).

Determinare:

- la lunghezza focale del cristallino al punto lontano;
- quella del punto vicino;
- la lunghezza focale nella parte inferiore delle sue lenti bifocale per mettere a fuoco un punto distante 25 cm ;
- perchè è necessario che le lenti siano bifocali.

Esercizio n. 11

In ambito astronomico è stato proposto uno specchio parabolico ottenuto ruotando mercurio (liquido) attorno ad un asse.

Determinare:

- a) la forma dello specchio che si ottiene in questo modo: l'equazione della superficie e l'equazione ottica dello specchio;
- b) la velocità angolare cui si deve ruotare il mercurio per avere una distanza focale di 10 cm .

Esercizio n. 12

Uno specchio sferico orizzontale focalizza luce parassiale (prossima all'asse e parallela) ad una distanza di 20 cm . Si riempie la concavità dello specchio con acqua ($n = 4/3$) e si illumina il sistema dall'alto attraverso un forellino praticato su uno schermo pure orizzontale.

Determinare la distanza alla quale si deve porre lo schermo forato perchè l'immagine sia a fuoco sullo schermo stesso (autocollimazione).

Esercizio n. 13

Due vetri di orologio identici (concavo-convessi con uguale curvatura e quindi a spessore costante) sono incollati tra loro al bordo e uno dei due è riflettente dalla parte interna. In condizioni di autocollimazione (vedi problema precedente) il fuoco è ottenuto a 20 cm .

Determinare la distanza L per ottenere autocollimazione se lo spazio tra i due vetri è riempito di acqua ($n = 4/3$).

Esercizio n. 14

Un oggetto è posto a 10 cm da una lente convergente con focale $f_c = 10\text{ cm}$: successivamente si trova, ad una distanza $d = 5\text{ cm}$, una lente divergente con focale $f_d = -15\text{ cm}$.

Determinare posizione, ingrandimento e tipo dell'immagine finale.

Esercizio n. 15

Un sistema ottico è formato da due lenti convergenti L_1 e L_2 , di focale $f_1 = 10\text{ cm}$ e $f_2 = 90\text{ cm}$, rispettivamente, poste ad una distanza di 60 cm tra di loro, sullo stesso asse ottico.

Un oggetto di dimensioni $L = 10\text{ cm}$ è posto sull'asse ottico del sistema, ad una distanza di 30 cm da L_1 dalla parte opposta di L_2 .

Determinare posizione, ingrandimento e tipo dell'immagine finale.

Esercizio n. 16

Un oggetto luminoso di dimensioni trasversali non nulle è posto alla sinistra di una lente convergente di focale $f = 10 \text{ cm}$ di $h = 40 \text{ cm}$. Una seconda lente convergente di focale $f = 20 \text{ cm}$ è posta alla destra della prima ad una distanza di 30 cm .

Determinare:

- a) il diagramma dei raggi luminosi;
- b) la posizione dell'immagine finale;
- c) l'ingrandimento dell'immagine.