

## 1 Specchio delle mie brame

Cenerentola si osserva davanti ad uno specchio. I suoi occhi si trovano ad un'altezza da terra pari a  $h = 165$  cm, e la cima della sua testa si trova  $\Delta = 13$  cm più in alto. Trova la minima dimensione dello specchio, e l'altezza da terra del bordo superiore ed inferiore di questo, tale per cui Cenerentola riesca a riflettersi completamente, ovvero riesce a vedere sia la testa che i piedi.  $[(h + \Delta)/2 = 89$  cm; bordo superiore: 171,5 cm; inferiore: 82,5 cm]

## 2 Riflettore ad angolo

I riflettori di sicurezza posizionati sulle bici hanno lo scopo di riflettere indietro il più possibile la luce che li illumina. Mostra che quando la luce viene riflessa da due specchi disposti con un angolo retto fra di loro, il raggio uscente è parallelo al raggio entrante. (Più informazioni ed esempi in questo video: [Why you'll never see a right angle on a stealth aircraft - corner cube reflectors](#), di Steve Mould)

## 3 Indice di rifrazione

Una soluzione biologica ha un indice di rifrazione di  $n = 1,34$ . Quanto vale la velocità della luce nella soluzione? Si consideri della luce che incide con un angolo di  $\theta = 48^\circ$  sulla superficie della soluzione. Quanto vale l'angolo di rifrazione? Quanto vale l'angolo limite per la riflessione totale? (Velocità della luce nel vuoto  $c = 299\,792\,458$  m/s)  $[2,24 \times 10^8$  m/s;  $33,68^\circ$ ; luce da soluzione ad aria:  $48,75^\circ$ ]

## 4 Lenti biconvesse

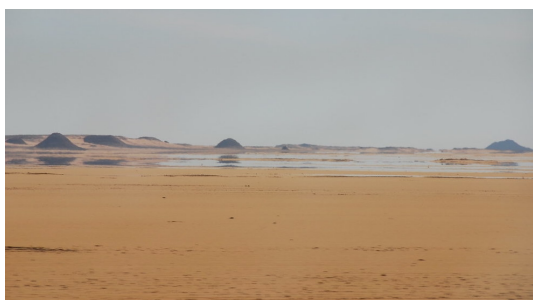
Una lente sottile biconvessa di vetro ( $n = 1,50$ ) ha una lunghezza focale in aria di  $f = 20$  cm. Le lenti hanno raggio di curvatura uno doppio dell'altra. Quali sono i raggi di curvatura? Qual è la lunghezza focale della stessa lente immersa in solfuro di carbonio ( $n = 1,64$ )?  $[15$  cm;  $30$  cm;  $-117$  cm]

## 5 Lente convergente

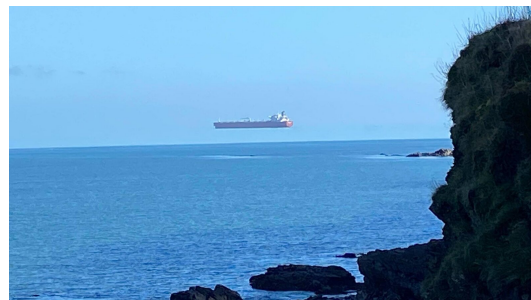
Una lente convergente è fatta di un vetro con  $n = 1,5$ . I raggi di curvatura delle superficie sferiche sono in valore assoluto  $R_1 = R_2 = 5$  cm. La lente è immersa in aria, calcolare il valore della distanza focale. Calcolare la posizione  $q$  a cui si forma l'immagine di un oggetto posto a una distanza  $p = 3$  cm dalla lente; l'immagine è reale o virtuale? Calcolare l'ingrandimento lineare dell'oggetto. Disegnare il diagramma di costruzione dell'immagine.  $[5$  cm;  $-7,5$  cm; Virtuale;  $2,5$ ]

## 6 Miraggi

Spiegare cosa sta succedendo nelle due fotografie in Fig.1.



(a) Miraggio inferiore



(b) Miraggio superiore

Figura 1: Due tipi di miraggio differente. Come si spiegano?

## 7 Microscopio

Un microscopio di lunghezza ottica pari a 15 cm monta un oculare di ingrandimento angolare  $G_{oc} = 10$  e riesce a distinguere due oggetti distanti  $d_{min} = 0,5 \mu\text{m}$ . L'ingrandimento del microscopio è  $I = 125$  è sufficiente per sfruttare il potere risolutivo? Qual è la profondità di campo? (Acuità visiva dell'occhio:  $\theta_{min} = 1/60^\circ = 0,29 \text{ mrad}$ )

(Dettagli sulla camera *pinhole*: [How to see without glasses](#), di *minutephysics*).

[No;  $15 \mu\text{m}$ ]

## 8 Miopia

Nell'occhio umano, la distanza focale della lente costituita dal cristallino è circa  $f_{norm} = 17 \text{ mm}$ . Per un occhio che in grado di mettere a fuoco oggetti fino a 34 cm si calcoli il grado di miopia in diottrie e la distanza cristallino-retina. Usando degli occhiali è possibile correggere questo difetto della vista: di quante diottrie devono essere le lenti?

[ $D = -2,9 \text{ m}^{-1}$ ; 17,9 mm;  $-0,26 \text{ m}^{-1}$ ]