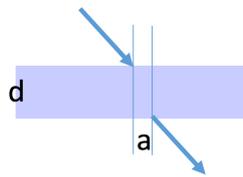
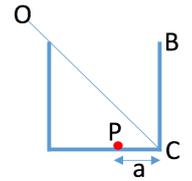


1) Un recipiente cubico di lato  $L = 30$  cm con pareti opache è posto in maniera che un osservatore posto in O non ne vede il fondo ma vede tutta la parete BC. Quanta acqua di indice di rifrazione  $n = 1,33$  occorre versare nel recipiente affinché l'osservatore possa vedere nel punto C l'oggetto P posto sul fondo a distanza  $a = 10$  cm dalla parete BC?

>>>  $h = 26,9$  cm

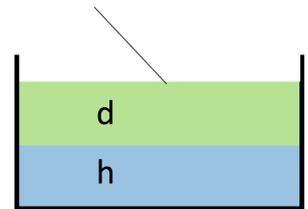


2) Un raggio luminoso incide nel vuoto su una lastra trasparente spessa  $d = 3$  cm. Il raggio riflesso forma un angolo di  $90^\circ$  rispetto a quello rifratto che poi emerge a distanza  $a = 2$  cm dal punto di ingresso. Calcolare l'indice di rifrazione del materiale della lastra.

>>>  $1,5$

3) Uno strato di olio minerale ( $n_{\text{olio}} = 1,5$ ) spesso  $d$  galleggia su uno strato di acqua ( $n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,33$ ) spesso  $h = 10$  cm. Un raggio luminoso viaggia in aria e arriva sull'olio con un angolo di incidenza di  $30^\circ$ . Sapendo che il raggio impiega lo stesso tempo per attraversare lo strato di olio e quello di acqua determinare lo spessore  $d$  dello strato di olio.

>>>  $9,02$  cm



4) Su una faccia di una lastra di vetro spessa  $h = 2$  cm viene posta una sorgente luminosa puntiforme isotropa. La luce esce in aria dall'altra faccia all'interno di un cerchio di raggio  $R = 1,8$  cm. Determinare il valore dell'indice di rifrazione del vetro.

>>>  $n = 1,495$

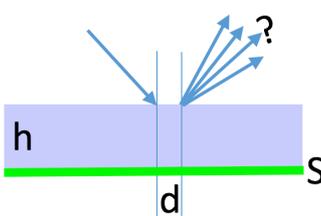
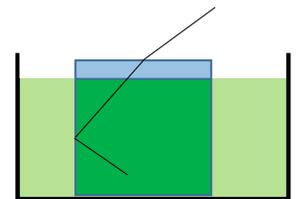
5) Al centro di una lastra piana di plexiglas ( $n = 3/2$ ) si trova una sorgente luminosa puntiforme e isotropa. Da un lato della lastra c'è acqua ( $n = 4/3$ ), dall'altro aria.

La luce emerge da ciascun lato della lastra all'interno di un cerchio di raggio  $R_{\text{aria}}$  e  $R_{\text{H}_2\text{O}}$  rispettivamente. Ricavare il valore del rapporto fra le aree dei due cerchi.

>>>  $\frac{\text{tg}^2\theta_{\text{LIM}_{\text{H}_2\text{O}}}}{\text{tg}^2\theta_{\text{LIM}_{\text{aria}}}} = 4,7$

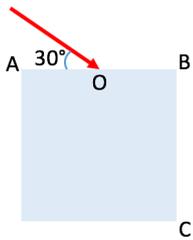
6) Un raggio luminoso incide ad un angolo  $\theta$  sulla superficie di un parallelepipedo di plexiglas ( $n = 3/2$ ) quasi completamente immerso in acqua ( $n = 4/3$ ). Determinare il massimo valore di  $\theta$  (in gradi) per il quale il raggio subisce riflessione totale sulla faccia verticale del blocco.

>>>  $\theta = 43,41^\circ$



7) Un raggio luminoso incide con un angolo di  $30^\circ$  su una superficie speculare S coperta da una lastra piana di vetro spessa  $h = 1$  cm. Il raggio riflesso esce in un punto a distanza  $d$  da quello di ingresso (vedi figura). Determinare il valore di  $d$  sapendo che la lastra (indice di rifrazione  $n = 1,5$ ) è immersa in aria.

>>>  $d = 0,71$  cm



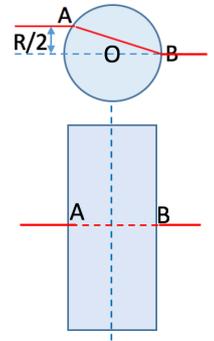
8) Un raggio luminoso viaggiando in aria incide su un cubo di plexiglas ( $n = 1,5$ ) di lato  $L = 10$  cm in un punto O al centro della faccia superiore (a metà del lato AB nella sezione rappresentata dalla figura).

Determinare, dall'istante in cui è entrato nel cubo, il tempo impiegato dal raggio luminoso per uscire dalla faccia laterale (BC nella sezione della figura)

>>>  $t = 0,43$  ns

9) Un raggio luminoso in aria incide nel punto A di un cilindro di raggio R viaggiando perpendicolarmente al suo asse a distanza  $R/2$ . Il raggio esce dal punto B. Determinare il valore dell'indice di rifrazione del materiale che costituisce il cilindro.

>>>  $n = 1,93$



### SUGGERIMENTI

- 1)  $n \sin\theta_i = \sin(45^\circ)$ ;  $\theta_i = 32,1^\circ$ ;  $a = h \operatorname{tg}(45^\circ) - h \operatorname{tg}\theta_i$
- 3)  $\theta_t = 19,47^\circ$ ;  $\theta_{t'} = 22,08^\circ$
- 4)  $\theta_{\text{LIM}} = 41,99^\circ$
- 6)  $\arcsin[(n_p^2 - n_{\text{H}_2\text{O}}^2)^{1/2}] = \arcsin[\sqrt{17/6}]$
- 8)  $t = n^2 L / (2 c \sin\theta_i)$
- 9)  $n = \sin(30^\circ) / \sin(15^\circ)$

### ULTERIORI SUGGERIMENTI

- 1) si consideri il percorso che deve seguire in acqua la luce emessa dalla sorgente per arrivare in O come se provenisse, in assenza di acqua, da C
- 3)  $d / [v_{\text{olio}} \cos(\theta_t)] = h / [v_{\text{H}_2\text{O}} \cos(\theta_{t'})]$
- 6) il raggio luminoso non viaggia in acqua
- 9) gli angoli alla base del triangolo ABO sono di  $15^\circ$