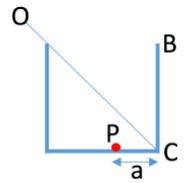


Durante la lezione del 24 verranno presentati i procedimenti risolutivi di 1, 2, 4, 5, 6, 10

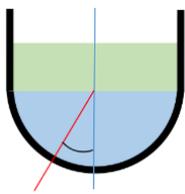
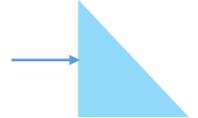
1) Un recipiente cubico di lato $L = 30$ cm con pareti opache è posto in maniera che un osservatore posto in O non ne vede il fondo ma vede tutta la parete BC. Quanta acqua di indice di rifrazione $n = 1,33$ occorre versare nel recipiente affinché l'osservatore possa vedere nel punto C l'oggetto P posto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

>>> $h = 26,9$ cm



2) Un raggio luminoso incide, come mostrato in figura, perpendicolarmente alla superficie di un prisma a sezione di triangolo rettangolo isoscele. Il prisma è di vetro ($n = 1,5$); cosa succede se è immerso: a) in aria ($n_{aria} = 1$); b) in acqua ($n_{H_2O} = 1,33$)?

>>> a) non c'è rifrazione; b) $52,9^\circ$

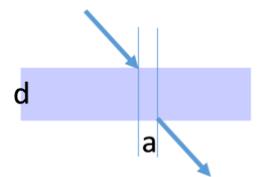


3) Un raggio luminoso viene inviato dal basso sul centro di curvatura del fondo semisferico di una provetta di vetro ($n_{vetro} = 1,5$) messa in posizione verticale. La provetta contiene olio silconico ($n_{si} = 1,4$; $\rho = 0,96$ g/cm³) e acqua ($n_{H_2O} = 1,33$). Determinare il valore minimo dell'angolo di incidenza θ , rispetto all'asse della provetta, per il quale il raggio non arriva all'aria.

>>> $\theta = 48,8^\circ$

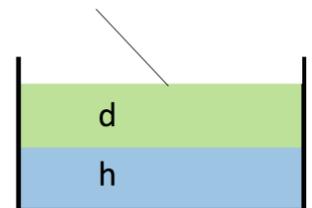
4) Un raggio luminoso incide nel vuoto su una lastra trasparente spessa $d = 3$ cm. Il raggio riflesso forma un angolo di 90° rispetto a quello rifratto che poi emerge a distanza $a = 2$ cm dal punto di ingresso. Calcolare l'indice di rifrazione del materiale della lastra.

>>> 1,5



5) Uno strato di olio minerale ($n_{olio} = 1,5$) spesso d galleggia su uno strato di acqua ($n_{H_2O} = 1,33$) spesso $h = 10$ cm. Un raggio luminoso viaggia in aria e arriva sull'olio con un angolo di incidenza di 30° . 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



6) Sulla superficie di una vasca profonda $h = 80$ cm galleggia una sorgente puntiforme che emette isotropicamente luce verso il basso. Sulla superficie dell'acqua ($n = 4/3$) si osserva un cerchio luminoso dovuto alla riflessione sul fondo della vasca; determinarne il raggio.

>>> $R = 1,8$ m

7) Su una faccia di una lastra di vetro spessa 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.

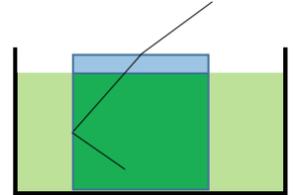
>>> $n = 1,495$



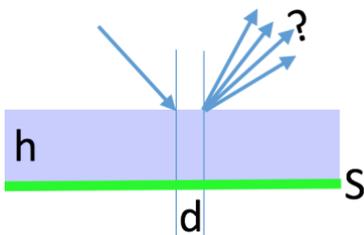
8) Al centro di una lastra piana di plexiglas ($n = 3/2$) si trova una sorgente luminosa puntiforme e isotropa. Da un lato della lastra c'è acqua ($n = 4/3$), dall'altro aria. La luce emerge da ciascun lato della lastra all'interno di un cerchio di raggio R_{aria} e R_{H_2O} rispettivamente. Ricavare il valore del rapporto fra le aree dei due cerchi.

$$\ggg \frac{\text{tg}^2 \theta_{LIM_{H_2O}}}{\text{tg}^2 \theta_{LIM_{aria}}} = 4,7$$

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



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



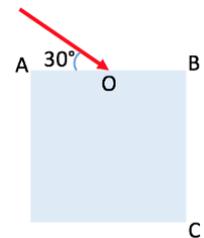
10) Un raggio luminoso incide con un angolo di 30° su una superficie speculare S coperta da una lastra piana di vetro spessa $h = 1$ cm. Il raggio riflesso esce in un punto a distanza d da quello di ingresso (vedi figura). Determinare il valore di d sapendo che la lastra (indice di rifrazione $n = 1,5$)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

$$\ggg d = 0,71 \text{ cm}$$

11) Un raggio luminoso viaggiando in aria incide su un cubo di plexiglas ($n = 2$) di lato $L = 10$ cm in un punto O al centro della faccia superiore (a metà del lato AB nella sezione rappresentata dalla figura).

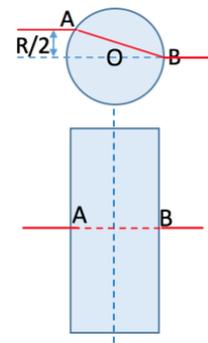
Determinare, dall'istante in cui è entrato nel cubo, il tempo impiegato dal raggio luminoso per uscire dalla faccia laterale (BC nella sezione della figura)

$$\ggg t = 0,77 \text{ ns}$$



12) 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.

$$\ggg n = 1,93$$



SUGGERIMENTI

- 1) $n \sin \theta_i = \sin(45^\circ)$; $\theta_i = 32,1^\circ$; $a = h \text{tg}(45^\circ) - h \text{tg} \theta_i$
- 2) $\theta_{LIM_{aria}} = 41,8^\circ$; $\theta_{LIM_{H_2O}} = 62,5^\circ$
- 3) nel passaggio olio-aria si ha riflessione totale
- 5) $\theta_t = 19,47^\circ$; $\theta_{t'} = 22,08^\circ$
- 6) $R = 2 h \text{tg}[\arcsin(3/4)]$
- 7) $\theta_{LIM} = 41,99^\circ$
- 9) $\arcsin[(n_p^2 - n_{H_2O}^2)^{1/2}] = \arcsin[\sqrt{17/6}]$
- 11) $t = n^2 L / (2 c \sin \theta_i)$
- 12) $n = \sin(30^\circ) / \sin(15^\circ)$

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
- 5) $d/[v_{\text{olio}} \cos(\theta_t)] = h/[v_{\text{H}_2\text{O}} \cos(\theta_t)]$
- 6) se l'angolo di riflessione sul fondo supera quello limite la luce non esce dall'acqua
- 9) il raggio luminoso non viaggia in acqua
- 12) gli angoli alla base del triangolo ABO sono di 15°