

**ESAME DI STATO
DI LICEO SCIENTIFICO
1996**

Indirizzo

Scientifico Sperimentale

La prova

Tema 2

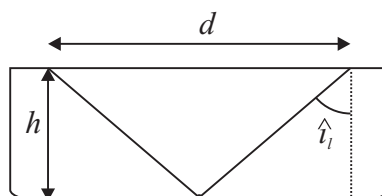
Un recipiente cilindrico, a pareti riflettenti e pieno d'acqua, ha sul fondo, al centro, una sorgente luminosa puntiforme S che emette raggi di luce in tutte le direzioni. Per il fenomeno della riflessione totale, dall'acqua emerge un cono di luce che sulla superficie di separazione acqua-aria ha una sezione luminosa circolare di diametro $d = 20\text{ cm}$.

Il candidato calcoli l'indice di rifrazione dell'acqua, sapendo che la sua profondità dentro il recipiente è $h = 88\text{ mm}$.

La soluzione

Tema 2

La situazione descritta dal testo può essere illustrata con il seguente schema:



dove \hat{i}_l è l'angolo limite di incidenza che si osserva nella rifrazione per le onde luminose dall'acqua all'aria (praticamente uguale a quello dall'acqua al vuoto).

Dalla figura ricaviamo immediatamente che:

$$\tan(\hat{i}_l) = \frac{d/2}{h}$$

per cui

$$\hat{i}_l = \arctan\left(\frac{d/2}{h}\right) = \arctan\left(\frac{10\text{ cm}}{8,8\text{ cm}}\right) = \arctan(1,136) = 0,849\text{ rad.} \quad (1)$$

Dalla legge di Snell

$$\sin(\hat{i}) = n \sin(\hat{r}) \quad (2)$$

ponendo $\hat{i} = \hat{i}_l$ e $\hat{r} = \frac{\pi}{2}$ rad si ricava l'indice di rifrazione n' dall'acqua all'aria:

$$n' = \sin(\hat{i}) = \sin(0,849\text{ rad}) = 0,751. \quad (3)$$

L'indice di rifrazione n dall'aria all'acqua è l'inverso del numero così ottenuto, cioè 1,33.

A rigore, quello che abbiamo ricavato è l'indice di rifrazione dell'acqua *relativo all'aria*. Ma, come è noto, gli indici di rifrazione relativi all'aria differiscono molto poco dagli indici relativi al vuoto, cioè dagli indici di rifrazione *assoluti*. Possiamo quindi affermare che l'indice di rifrazione dell'acqua risulta pari a 1,33, un risultato probabilmente già noto al candidato.