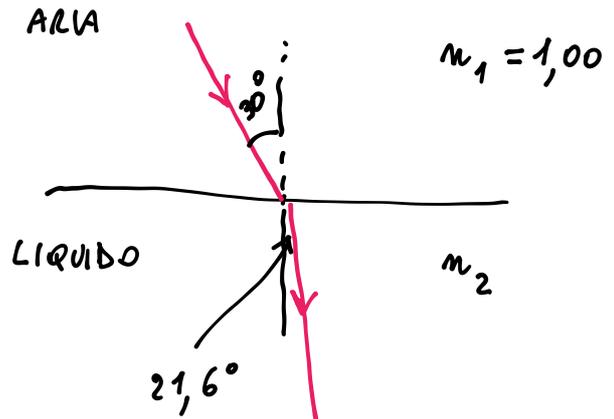


56 ★★★ Un raggio di luce monocromatica colpisce la superficie di separazione fra l'aria e un liquido sconosciuto, incidendo con un angolo di $30,0^\circ$. L'angolo di rifrazione è $21,6^\circ$.

- Calcola l'indice di rifrazione del liquido e, consultando la tabella del paragrafo 8, individua di quale liquido si tratta.

[1,36; alcol etilico]



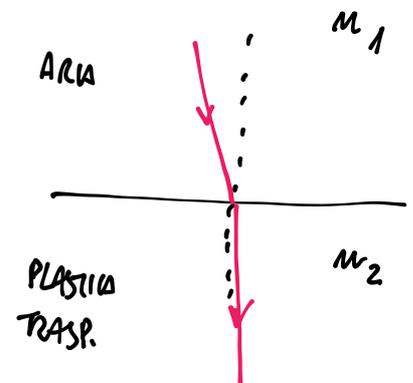
$$n_1 \sin \hat{i} = n_2 \sin \hat{r}$$

$$\Rightarrow n_2 = \frac{n_1 \sin \hat{i}}{\sin \hat{r}} = \frac{1,00 \times \sin 30,0^\circ}{\sin 21,6^\circ} \approx 1,36 \quad \text{ALCOL ETILICO}$$

59 ★★★ La velocità di un raggio luminoso nella plastica trasparente è $v = 1,90 \times 10^8$ m/s. Il raggio proviene dall'aria e colpisce la plastica con un angolo di incidenza di $22,0^\circ$.

- Quanto vale l'angolo di rifrazione?

[13,7°]



$$n_1 \sin \hat{i} = n_2 \sin \hat{r}$$

$$\sin \hat{r} = \frac{n_1}{n_2} \sin \hat{i} = \frac{nc}{v} \sin \hat{i}$$

$$n_2 = \frac{c}{v}$$

$$\hat{r} = \arcsin \left(\frac{nc}{v} \sin \hat{i} \right) =$$

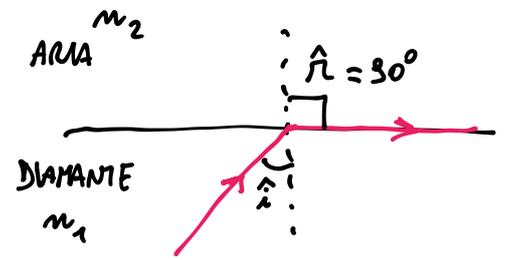
$$= \arcsin \left(\frac{1,90 \times 10^8}{3,00 \times 10^8} \sin 22,0^\circ \right) \approx$$

$$\approx \boxed{13,7^\circ}$$

63 ★★★ L'angolo limite del diamante è di $24,4^\circ$. Un raggio di luce passa dal diamante all'aria.

- ▶ Calcola l'indice di rifrazione assoluto di questo materiale.

[2,42]



$$n_1 \sin \hat{i} = n_2 \sin 30^\circ$$

$$n_1 = \frac{n_2}{\sin \hat{i}} = \frac{1,00}{\sin 24,4^\circ} \approx \boxed{2,42}$$

64 ★★★ Le fibre ottiche sono composte da due strati concentrici di materiale vetroso estremamente puro: un nucleo cilindrico centrale, o core, avvolto da un mantello, o cladding, attorno a esso. I due strati sono realizzati con materiali che hanno un diverso indice di rifrazione. Un lampadario è realizzato con un fascio di fibre ottiche che hanno indici di rifrazione per il core e il cladding rispettivamente pari a $n_{core} = 1,58$ e $n_{cladding} = 1,31$.

- ▶ Di quanto deve essere inclinato rispetto alla superficie il pennello luminoso in ingresso perché il lampadario funzioni?

[$\alpha > 56^\circ$]

$n_2 = 1,31$
CLADDING

$n_1 = 1,58$
CORE

A diagram showing a horizontal interface between two media. The upper medium is labeled 'CLADDING' with refractive index $n_2 = 1,31$. The lower medium is labeled 'CORE' with refractive index $n_1 = 1,58$. A red light ray originates in the core, passes through the interface, and continues into the cladding. A vertical dashed line represents the normal. The angle between the normal and the ray in the core is labeled \hat{i} . The angle between the normal and the ray in the cladding is labeled $\hat{r} = 30^\circ$. A right-angle symbol is shown at the point where the ray crosses the interface.

$\hat{i} = ?$ ANGOLO LIMITE

$$n_1 \sin \hat{i} = n_2 \sin \hat{r} \quad \hat{r} = 30^\circ$$

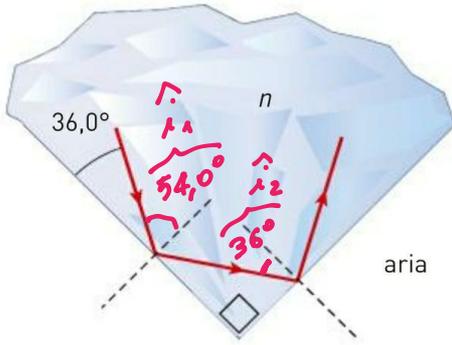
$$\sin \hat{i} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\hat{i} = \arcsin \left(\frac{n_2}{n_1} \right) = \arcsin \left(\frac{1,31}{1,58} \right) \approx \boxed{56,0^\circ}$$

ANGOLO LIMITE

$$\alpha > 56,0^\circ$$

Le gemme di diamante brillano a causa del fenomeno della riflessione totale che avviene internamente alla pietra grazie al suo elevato indice di rifrazione ($n_d = 2,42$).



- Confronta gli angoli limite relativi al passaggio diamante-aria e vetro-aria, utilizzando come indice di rifrazione per il vetro $n_v = 1,65$.
- Per una sezione come quella riportata nella figura, mostra che la seconda riflessione è totalmente interna al diamante, mentre nel caso del vetro avviene la rifrazione.

[24,4°; 37,3°]

La prima incidenza dà riflessione totale sia per il diamante che per il vetro;
 la seconda (essendo $\hat{i}_2 = 36,0^\circ$) dà riflessione totale solo per il diamante (l'angolo limite per il vetro non è superato)

DIAMANTE - ARIA

ANG. LIMITE

$$\hat{i} = \arcsin \left(\frac{n_{\text{aria}}}{n_d} \right) =$$

$$= \arcsin \left(\frac{1,00}{2,42} \right) \approx \boxed{24,4^\circ}$$

VETRO - ARIA

ANG. LIMITE

$$\hat{i} = \arcsin \left(\frac{n_{\text{aria}}}{n_v} \right) =$$

$$= \arcsin \left(\frac{1,00}{1,65} \right) \approx \boxed{37,3^\circ}$$