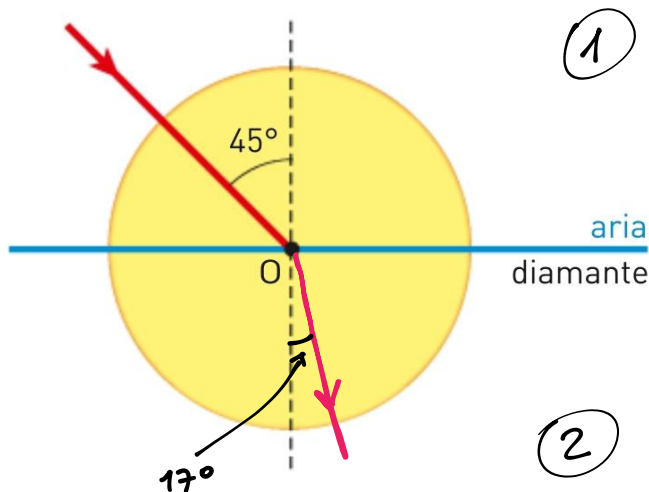


29/5/2019

50

★★★

Un raggio di luce incide sulla superficie di separazione aria-diamante come mostra la figura.



- Calcola l'angolo di rifrazione.
- Disegna il raggio rifratto.

[17°]

LEGGE DI SNELL

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

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

$$\hat{r} = \arcsin \left(\frac{1,00}{2,42} \sin \hat{i} \right) = \quad n_1 = 1,00$$

$$= \arcsin \left(\frac{1,00}{2,42} \cdot \sin 45^\circ \right) =$$

$$= 16,989...^\circ \approx \boxed{17^\circ}$$

55

★★★

Su una lastra di cristallo spessa 0,10 m, incide un fascio di luce solare con un angolo di 60° . L'indice di rifrazione del materiale è di 1,607 per la luce violetta, mentre è di 1,569 per luce rossa.

- ▶ Quanto valgono gli angoli di rifrazione per i due raggi?
- ▶ Di quanto sono distanziati i punti di uscita dei fasci di questi due colori quando riemergono dal vetro?

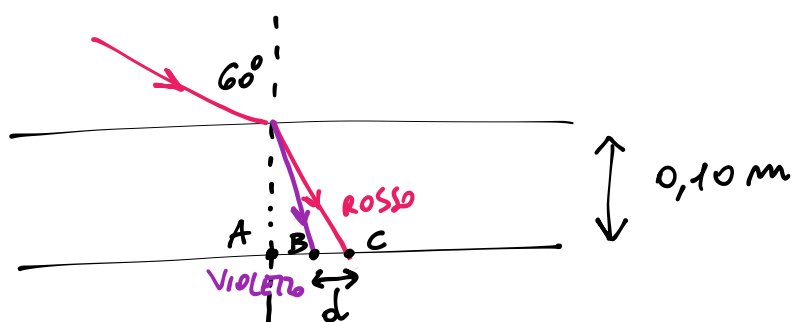
[33° ; 34° ; $2,2 \times 10^{-3}$ m]

LUCE VIOLETTA

$$\begin{aligned} n_1 \sin \hat{i} &= n_2 \sin \hat{r} & \hat{r} &= \arcsin \left(\frac{n_1}{n_2} \sin \hat{i} \right) = \\ & & &= \arcsin \left(\frac{1,00}{1,607} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \right) = \\ & & &= 32,609...^\circ \approx \boxed{33^\circ} \end{aligned}$$

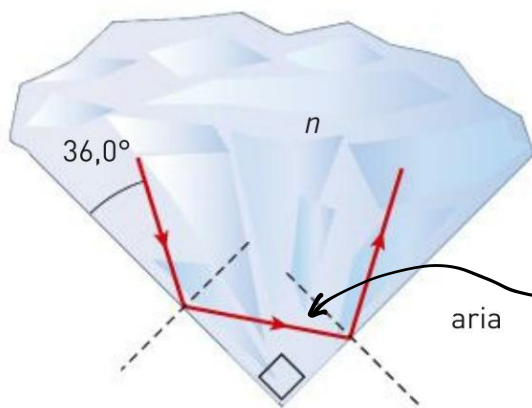
LUCE ROSSA

$$\begin{aligned} \hat{r} &= \arcsin \left(\frac{n_1}{n_2} \sin \hat{i} \right) = \arcsin \left(\frac{1,00}{1,569} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \right) = 33,50...^\circ \approx \\ & \approx \boxed{34^\circ} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} d &= \overline{AC} - \overline{AB} = (0,10 \text{ m}) \tan(33,50...^\circ) - (0,10 \text{ m}) \tan(32,609...^\circ) = \\ &= 0,002213... \text{ m} \approx \boxed{2,2 \text{ mm}} \end{aligned}$$

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°]

DIAMANTE-ARIA

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

↑
30°
ANGOLO LIMITE

$$\begin{aligned} \hat{i} &= \arcsin \left(\frac{n_2}{n_1} \right) = \\ &= \arcsin \left(\frac{1,00}{2,42} \right) = \\ &= 24,407...^\circ \approx \boxed{24,4^\circ} \end{aligned}$$

VETRO - ARIA

$$\hat{i} = \arcsin \left(\frac{1,00}{1,65} \right) = 37,305...^\circ \approx \boxed{37,3^\circ}$$

CASO DIAMANTE = Dato che l'angolo di incidenza ($36,0^\circ$) è superiore all'angolo limite, si ha RIFLESSIONE TOTALE

CASO VETRO = $36,0^\circ < \text{angolo limite} \Rightarrow$ si ha RIFRAZIONE