

Exercício Proposto 3

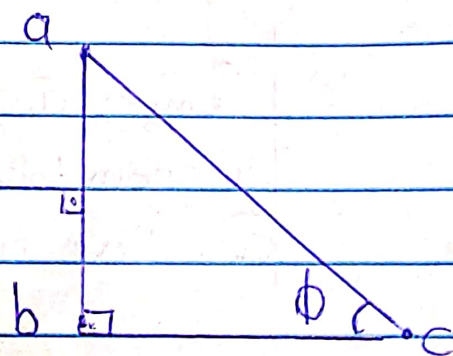
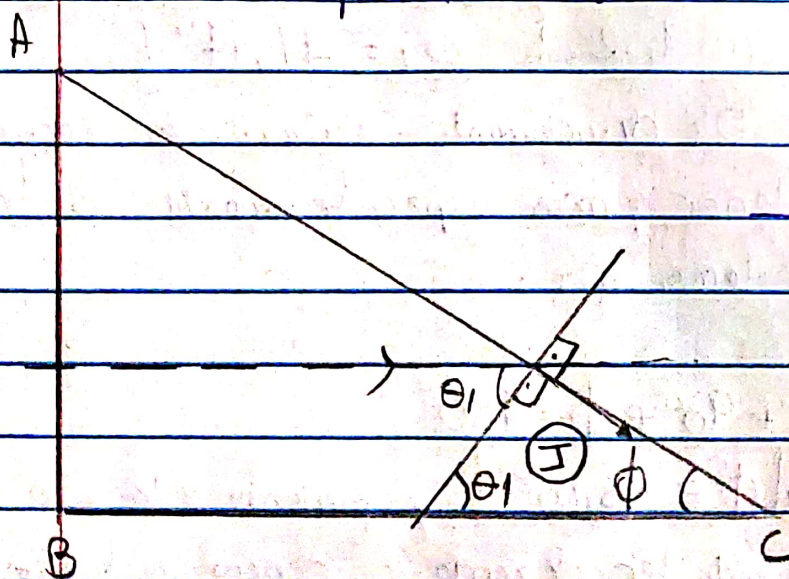
Nome: Lucas Moira de Almeida

RA: 11201811415.

Um raio de luz incide perpendicularmente à face ab do prisma de vidro ($n = 1,52$) ao lado. Encontre o maior valor possível de ϕ , tal que o raio sofra reflexão interna total (perpendicular) na face ac para:

a) prisma imerso em ar;

b) prisma imerso em água ($n = 4/3$);



- Esquematização com todos os ângulos

Em uma primeira análise podemos afirmar com relação a face AB que devido ao seu ângulo de incidência com relação a reta normal a esta superfície ser 0° temos sua passagem retilínea do meio externo para o meio interno do prisma com uso da Lei de Snell.

Com auxílio do esquema desenhado anteriormente (~~prisma~~) e com o uso da Lei de Snell podemos iniciar a solução do problema com relação a face AC.

a) $n_{ar} = 1$, $n_{prisma} = 1,52$

$n_{prisma} \sin \theta_1 = n_{ar} \sin 90^\circ$, portanto:
(~~$\sin \theta_1 = 1$~~)

$$1,52 \sin \theta_1 = 1 \cdot 1$$

$$\sin \theta_1 = \frac{1}{1,52} \Rightarrow \theta_1 = \arcsin\left(\frac{1}{1,52}\right)$$
$$1,52 \quad \therefore \theta_1 \approx 41,14^\circ$$

Com o ângulo θ_1 devidamente calculado recorremos a geometria anterior, mais especificamente o triângulo I. Desse modo, temos que:

$$\theta_1 + 90^\circ + \phi = 180^\circ$$

$\Rightarrow \phi = 48,86^\circ$, portanto este é o valor máximo que ϕ pode ter de modo a ocorrer o fenômeno de reflexão total (perpendicular).

$$b) n_{\text{água}} = \frac{4}{3} ; n_{\text{prisma}} = 1,52$$

Assim como o item anterior (a), temos a mesma análise geométrica e o mesmo método de cálculo

$$n_{\text{prisma}} \sin \theta_1 = n_{\text{água}} \sin 90^\circ$$
$$\Rightarrow 1,52 \sin \theta_1 = \frac{4}{3} \cdot 1$$

$$\sin \theta_1 = \frac{4}{3(1,52)} \Rightarrow \theta_1 = \arcsin \left(\frac{4}{3(1,52)} \right)$$
$$\therefore \theta_1 \approx 61,31^\circ$$

Portanto: $\theta_1 + 90^\circ + \phi = 180^\circ$
 $\therefore \phi = 28,69^\circ$, sendo este ϕ o menor ângulo para q.c. ocorre reflexão total.