

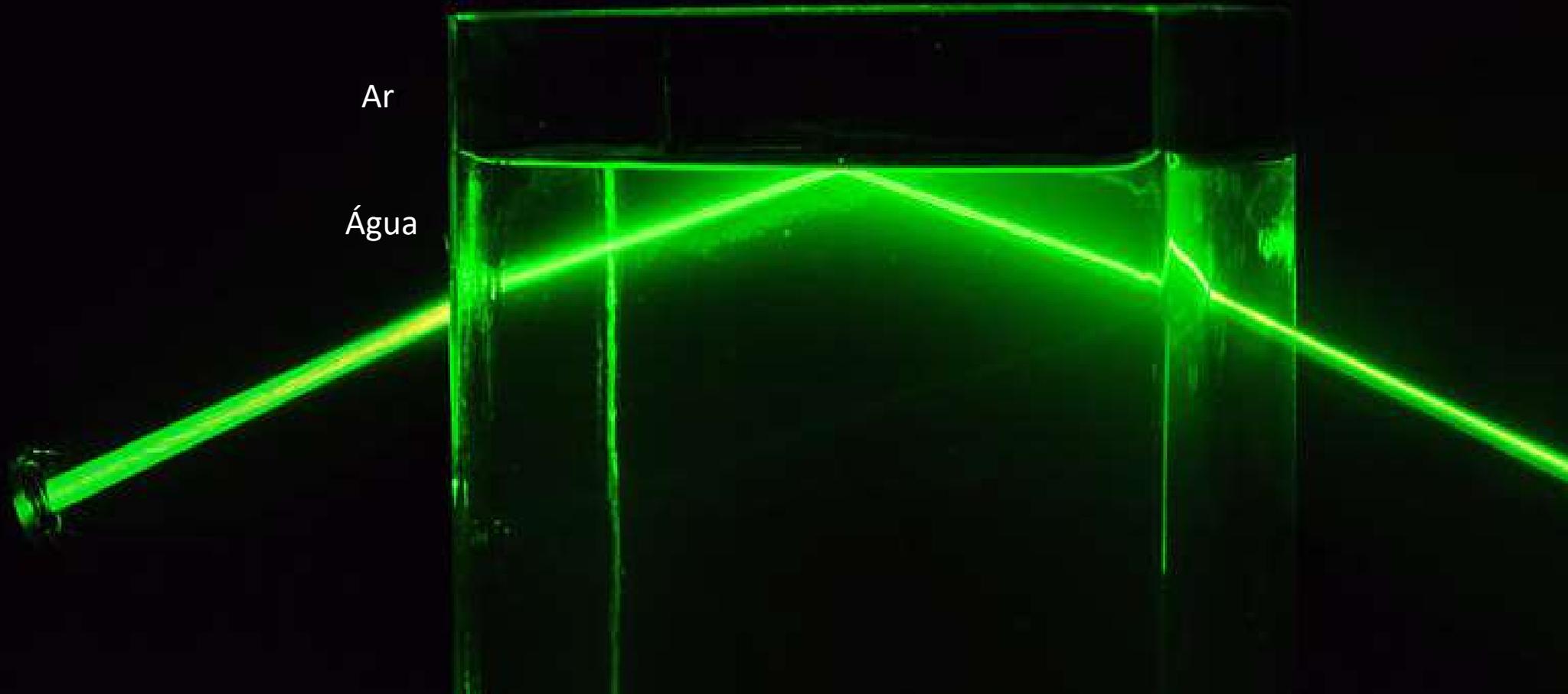
Reflexão total

- Aula 32 / Tetra 2 / Página 564
- Aula 16 / Hexa 2 / Página 460
- SL 02 - Teoria
- SL 07 - Exercícios
- SL 13 - Experimentos, demonstrações e exemplos

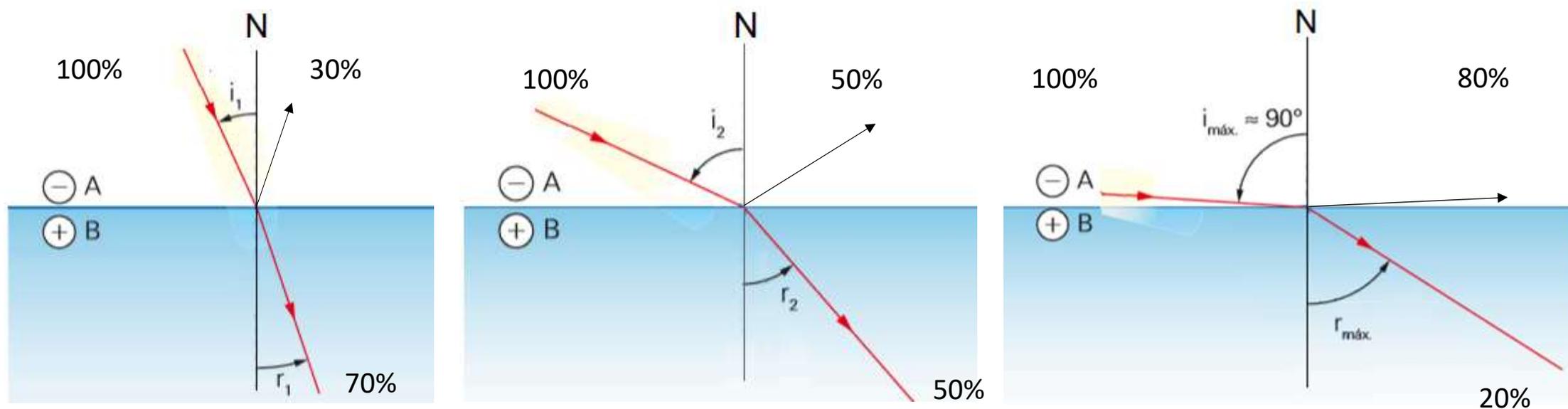
Apresentação, orientação e tarefa: fisicasp.com.br

Professor Caio

Ângulo limite e reflexão total



Situação 1: luz refrata para o meio mais refringente



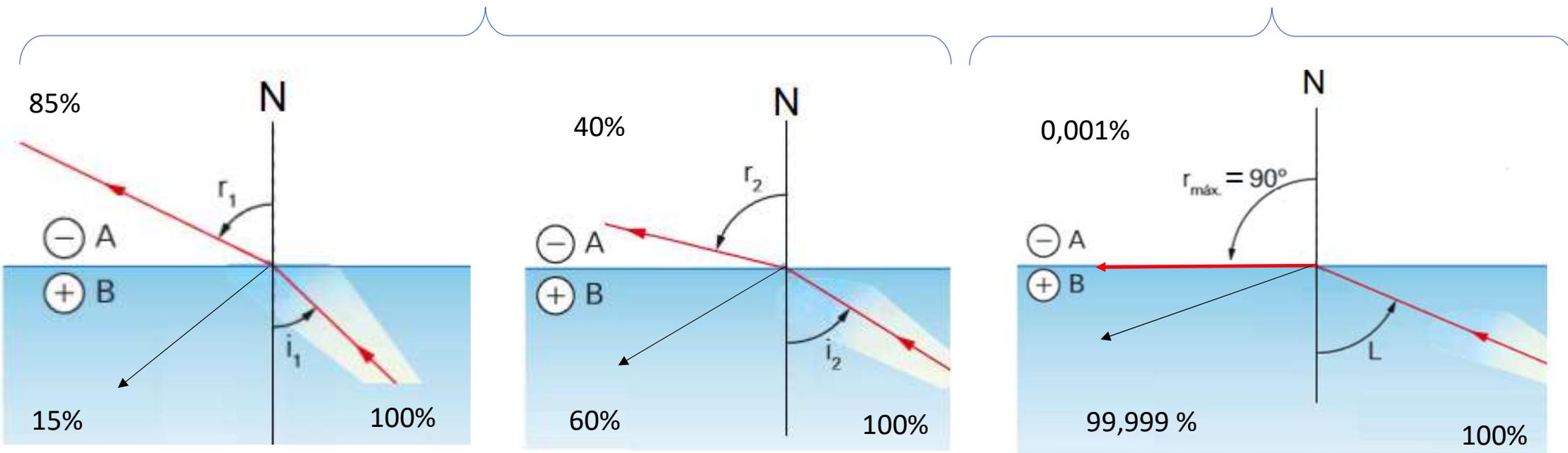
Conclusão

- Ocorre reflexão e refração.
- Nunca ocorre reflexão interna total.

Situação 2: luz refrata para o meio menos refringente

$i < L$

Situação limite ($i = L$ e $r = 90^\circ$)



Conclusão

- Se $i < L$: ocorre reflexão e refração.
- Se $i = L$: o raio refratado se propaga junto à superfície de separação e quase toda luz é refletida.

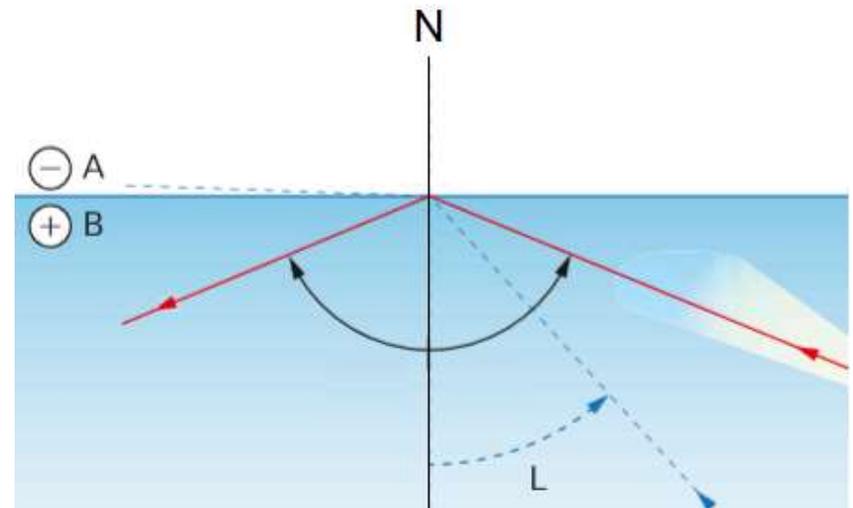
Situação 2: luz refrata para o meio menos refringente

Conclusão

- Se $i < L$: ocorre reflexão e refração.
- Se $i = L$: o raio refratado se propaga junto à superfície de separação e quase toda luz é refletida.
- Se $i > L$: não ocorre refração. Ocorre reflexão total.
- **Condições para reflexão total:**
 - luz “tentar” passar para um meio menos refringente
 - $i > L$ ($\text{sen } i > \text{sen } L$)

$$\text{Sen } L = \frac{n_{\text{menor}}}{n_{\text{maior}}} \quad \begin{matrix} (\text{passa}) \\ (\text{provém}) \end{matrix}$$

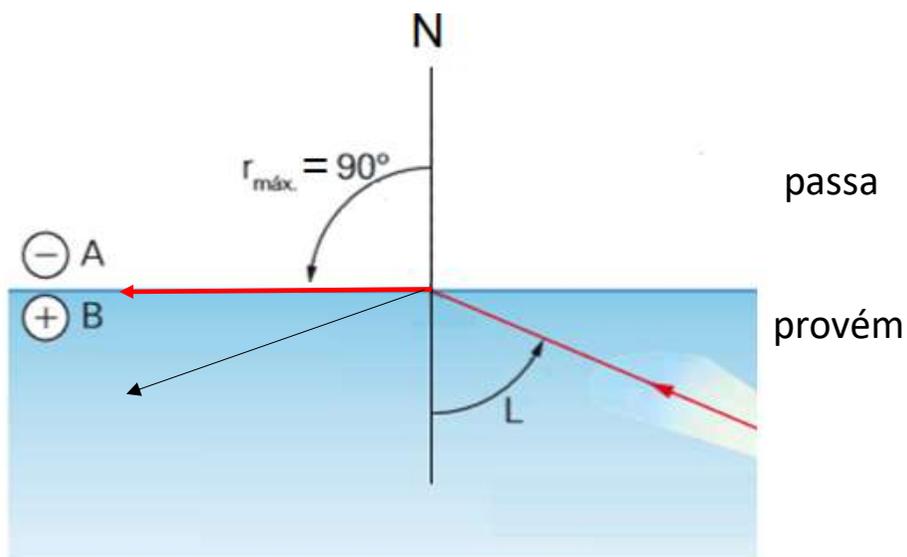
Reflexão total ($i > L$)



Situação 2: luz refrata para o meio menos refringente

Dedução do sen L

Situação limite



$$\frac{\text{Sen } i}{\text{Sen } r} = \frac{n_{\text{passa}}}{n_{\text{provém}}}$$

$$i = L \text{ e } r = 90^\circ$$

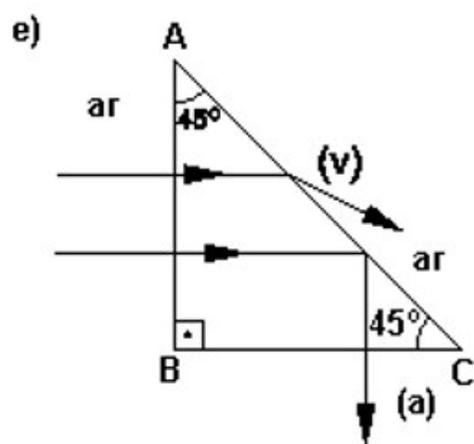
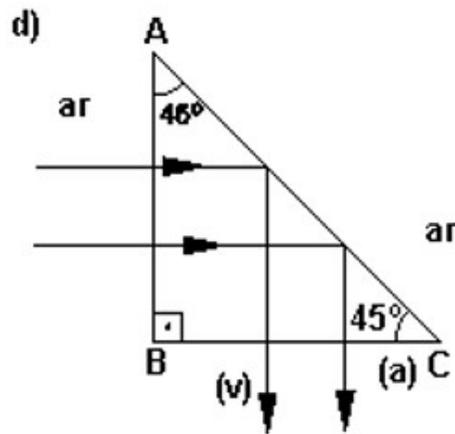
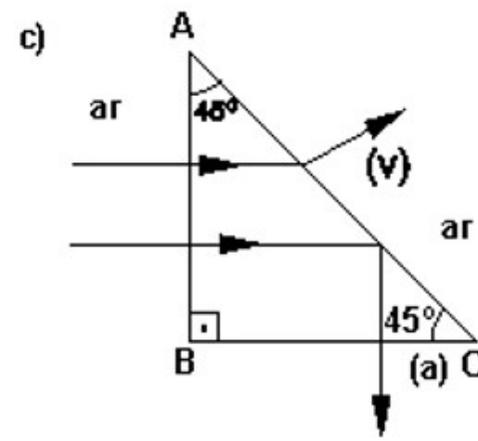
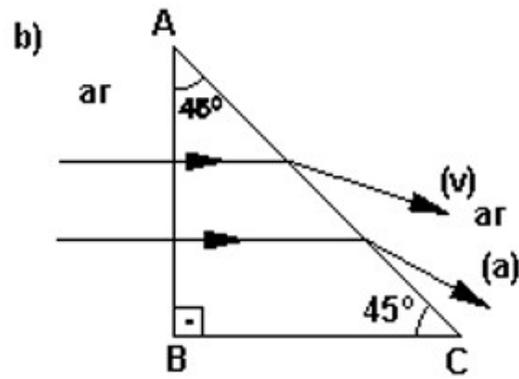
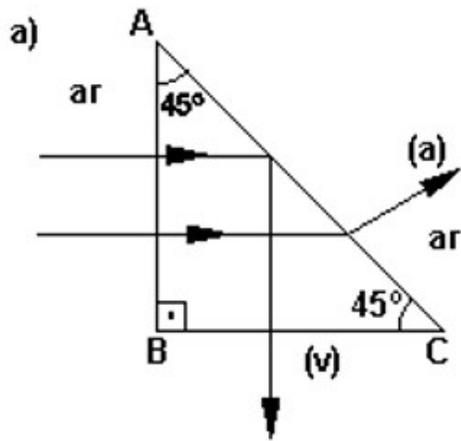
$$\frac{\text{Sen } L}{\text{Sen } 90^\circ} = \frac{n_{\text{passa}}}{n_{\text{provém}}}$$

$$\text{Sen } L = \frac{n_{\text{menor}}}{n_{\text{maior}}} \quad (\text{passa})$$

$$n_{\text{maior}} \quad (\text{provém})$$

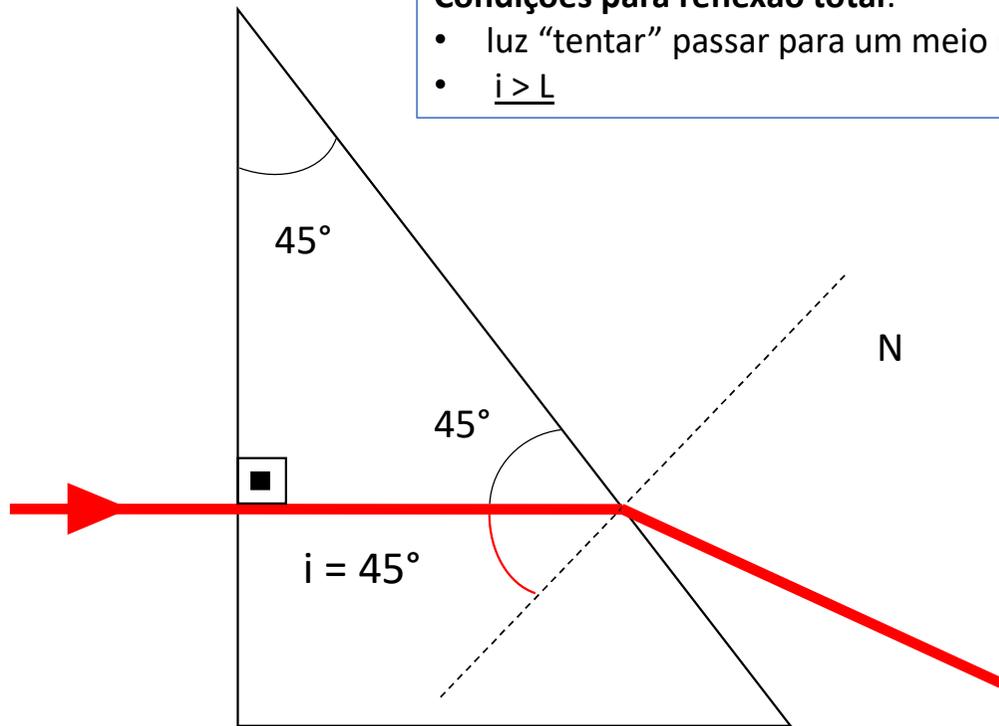
Exercícios do Caio

1. (Unifesp) Dois raios de luz, um vermelho (v) e outro azul (a), incidem perpendicularmente em pontos diferentes da face AB de um prisma transparente imerso no ar. No interior do prisma, o ângulo limite de incidência na face AC é 44° para o raio azul e 46° para o vermelho. A figura que mostra corretamente as trajetórias desses dois raios é:



Condições para reflexão total:

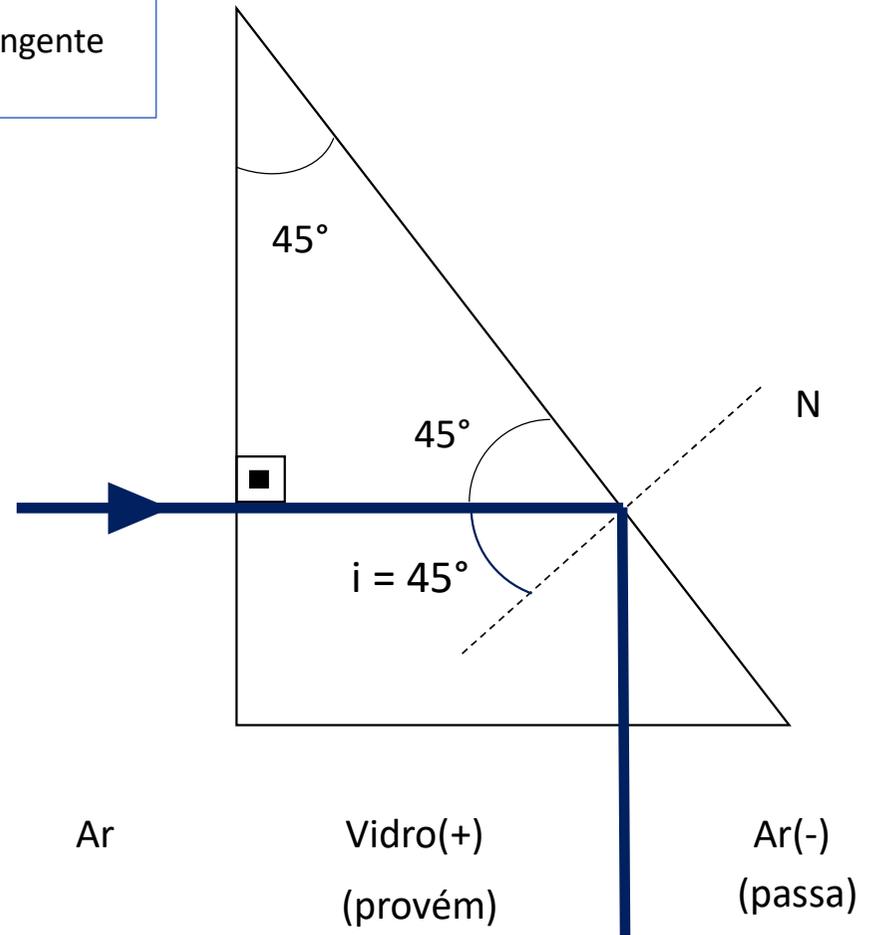
- luz "tentar" passar para um meio menos refringente
- $i > L$



Ar Vidro (+) Ar(-)
(provém) (passa)

$L_{\text{vermelho}} = 46^\circ$

$i < L$ \longrightarrow Não ocorre reflexão total

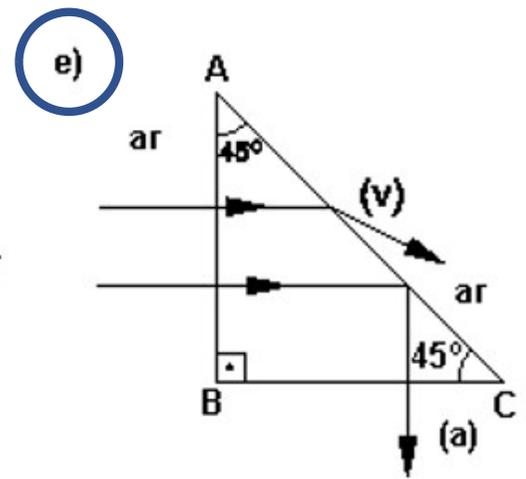
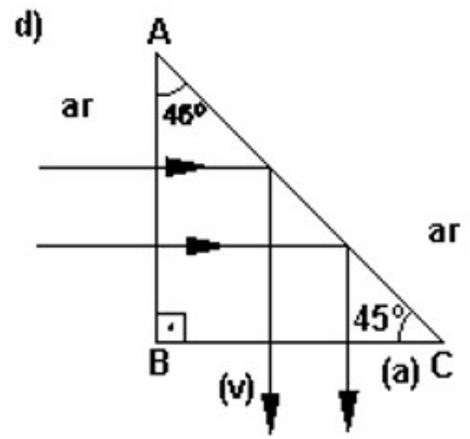
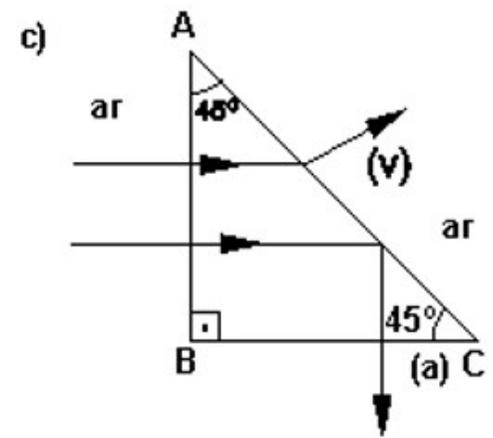
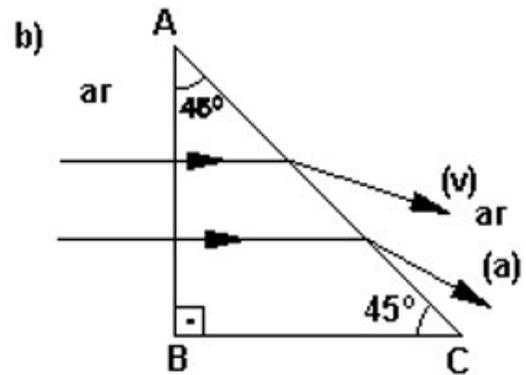
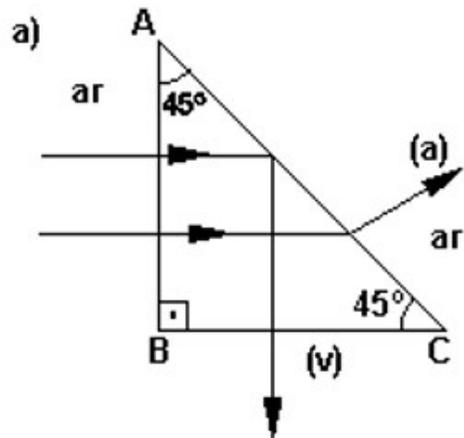


Ar Vidro(+) Ar(-)
(provém) (passa)

$L_{\text{azul}} = 44^\circ$

$i > L$ \longrightarrow Ocorre reflexão total

1. (Unifesp) Dois raios de luz, um vermelho (v) e outro azul (a), incidem perpendicularmente em pontos diferentes da face AB de um prisma transparente imerso no ar. No interior do prisma, o ângulo limite de incidência na face AC é 44° para o raio azul e 46° para o vermelho. A figura que mostra corretamente as trajetórias desses dois raios é:



Condições para reflexão total:

- luz "tentar" passar para um meio menos refringente
- $i > L$

Ar (+) Vidro (+) Ar (-)
provém passa

$L_{\text{vermelho}} = 46^\circ$

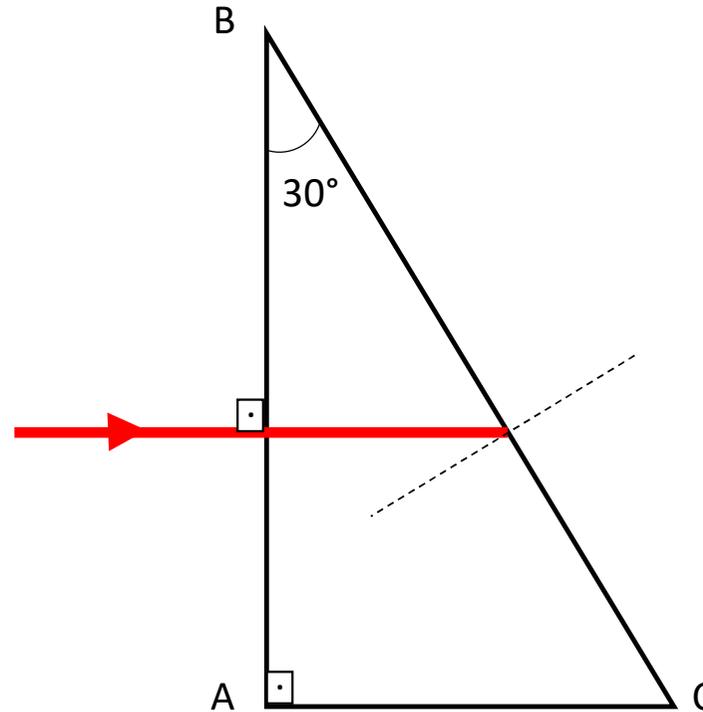
$i < L$ → Não ocorre reflexão total

Ar (+) Vidro (+) Ar (-)
provém passa

$L_{\text{azul}} = 44^\circ$

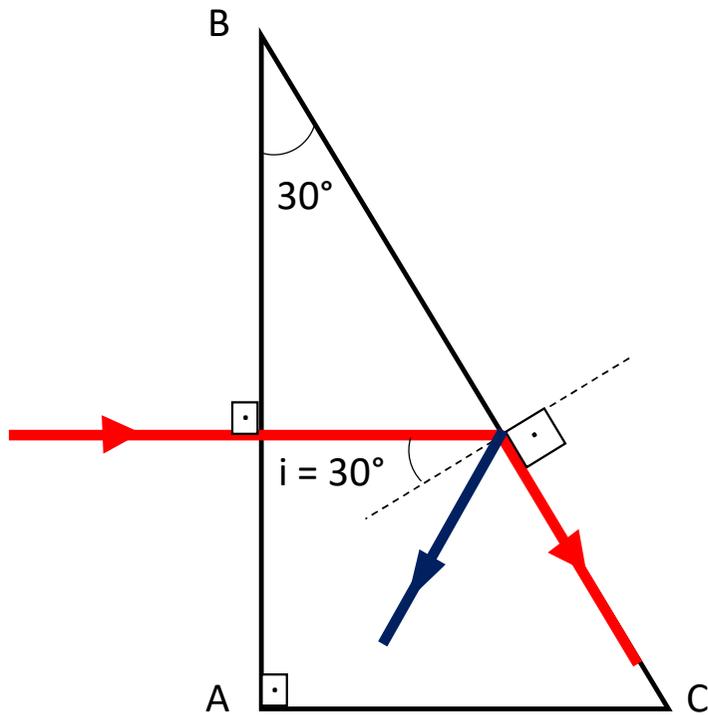
$i > L$ → Ocorre reflexão total

2. Um prisma de vidro está no ar e é feito de um material cujo índice de refração é n . A forma de sua seção transversal é a da figura abaixo. Observa-se nele, que um feixe de luz incide perpendicularmente a face de entrada AB. Dado: o índice de refração do ar é igual a 1.



Qual deve ser o índice de refração do prisma para que a luz não emerja pela face BC?

2. Um prisma de vidro está no ar e é feito de um material cujo índice de refração é n . A forma de sua seção transversal é a da figura abaixo. Observa-se nele, que um feixe de luz incide perpendicularmente a face de entrada AB. Dado: o índice de refração do ar é igual a 1.



Vidro (+) / $n = ?$
provém

Ar (-) / $n = 1$
passa

Considerando a situação limite, o raio não emerge pela face BC

$$i = L$$

Considerando a reflexão total, o raio não emerge pela face BC

$$i > L$$

Para que o raio não emergja pela face BC

$$i \geq L$$

$$\text{sen } i \geq \text{sen } L$$

$$\text{sen } 30^\circ \geq \frac{n_{\text{menor}} \text{ (passa)}}{n_{\text{maior}} \text{ (provém)}}$$

$$\frac{1}{2} \geq \frac{1}{n_{\text{prisma}}}$$

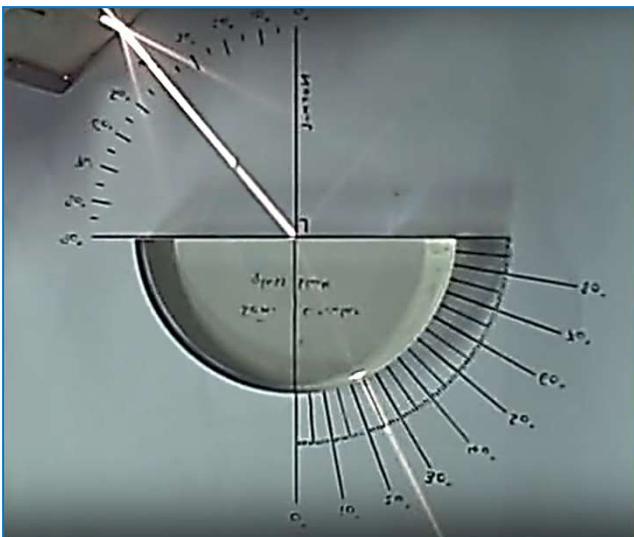
$$n_{\text{prisma}} \geq 2$$

Qual deve ser o índice de refração do prisma para que a luz não emergja pela face BC?

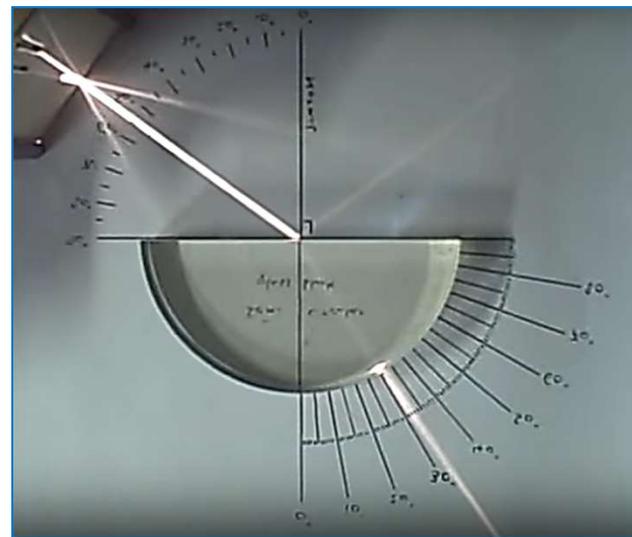
Deduções, experimentos e exemplos

Situação 1: luz refrata para o meio mais refringente

provém (-)
passa (+)



provém (-)
passa (+)

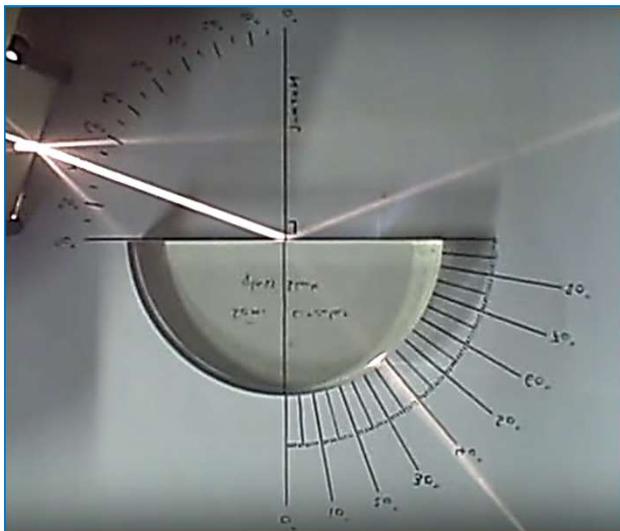


Conclusão

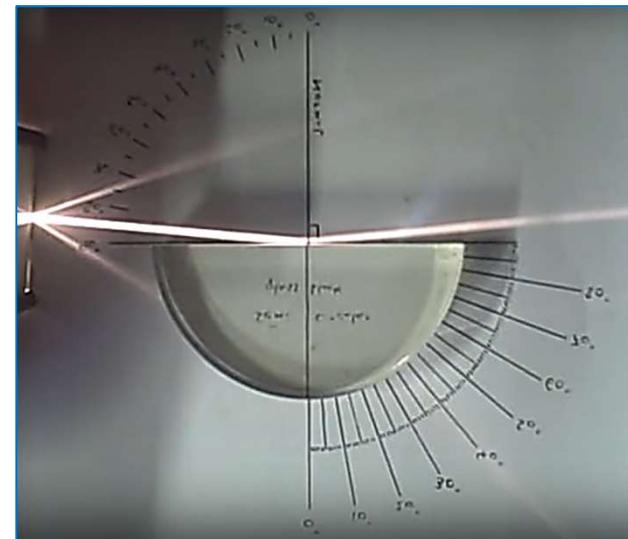
- Ocorre reflexão e refração.
- Nunca ocorre reflexão interna total.

Situação 1: luz refrata para o meio mais refringente

provém (-)
passa (+)



provém (-)
passa (+)

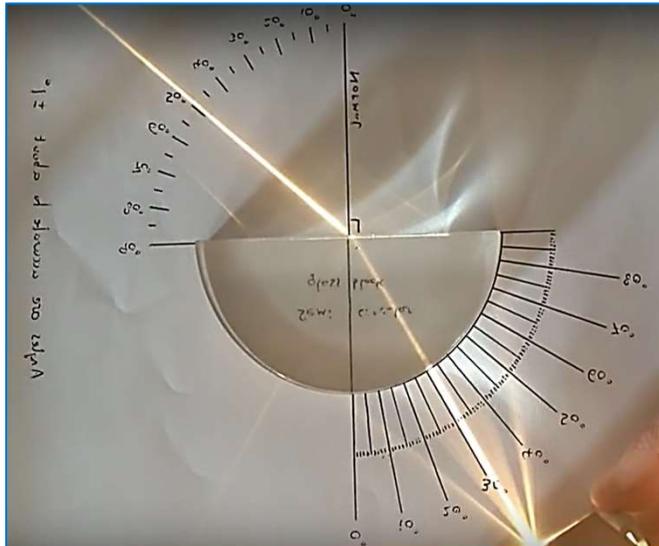


Conclusão

- Ocorre reflexão e refração.
- Nunca ocorre reflexão interna total.

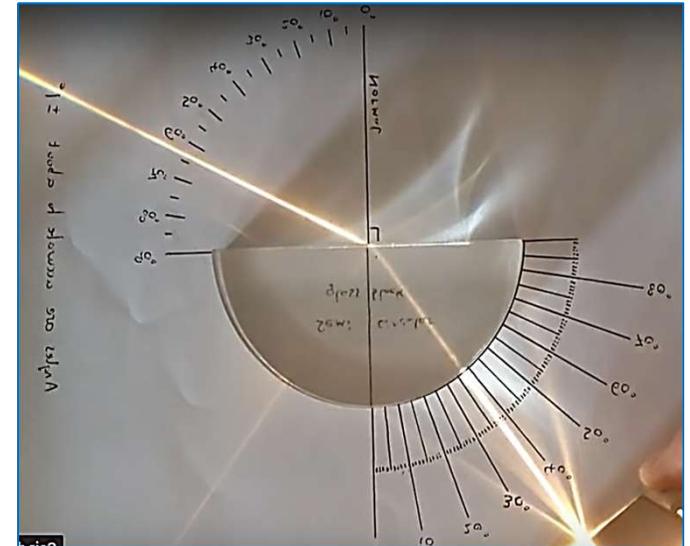
Situação 2: luz refrata para o meio menos refringente

$i < L \rightarrow$ ocorre reflexão e refração



passa (-)
provém (+)

$i < L \rightarrow$ ocorre reflexão e refração



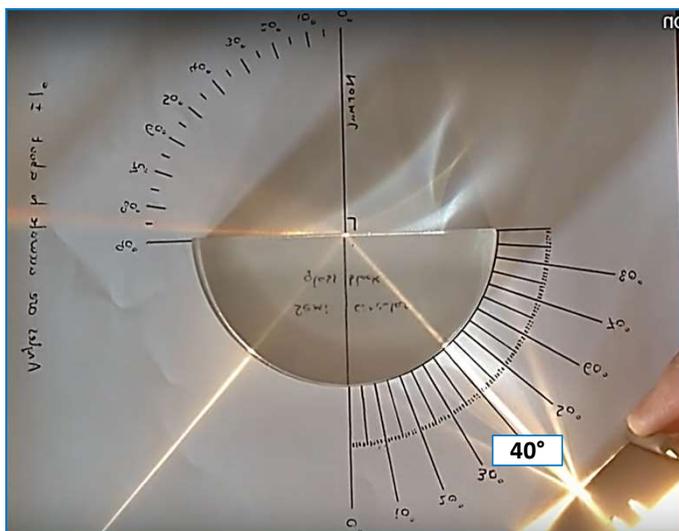
passa (-)
provém (+)

Conclusão

- Se $i < L$: ocorre reflexão e refração.
- Se $i = L$: o raio refratado se propaga junto à superfície de separação e quase toda luz é refletida.
- Se $i > L$: não ocorre refração. Ocorre reflexão total.

Situação 2: luz refrata para o meio menos refringente

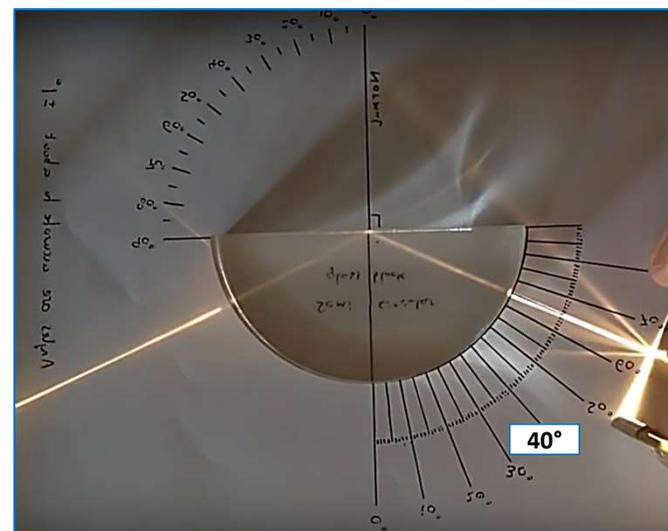
Situação limite ($r = 90^\circ$ e $i = L$)



passa (-)
provém (+)

$L = 40^\circ$

$i > L \rightarrow$ ocorre reflexão total (RT)



passa (-)
provém (+)

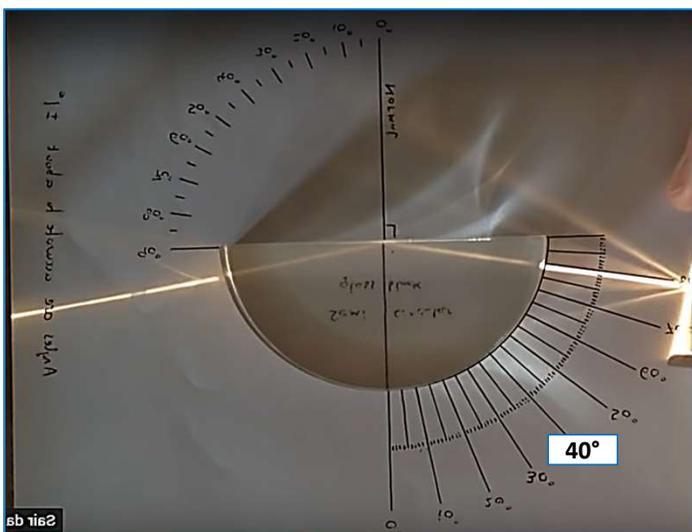
Conclusão

- Se $i < L$: ocorre reflexão e refração.
- Se $i = L$: o raio refratado se propaga junto à superfície de separação e quase toda luz é refletida.
- Se $i > L$: não ocorre refração. Ocorre reflexão total.

Situação 2: luz refrata para o meio menos refringente

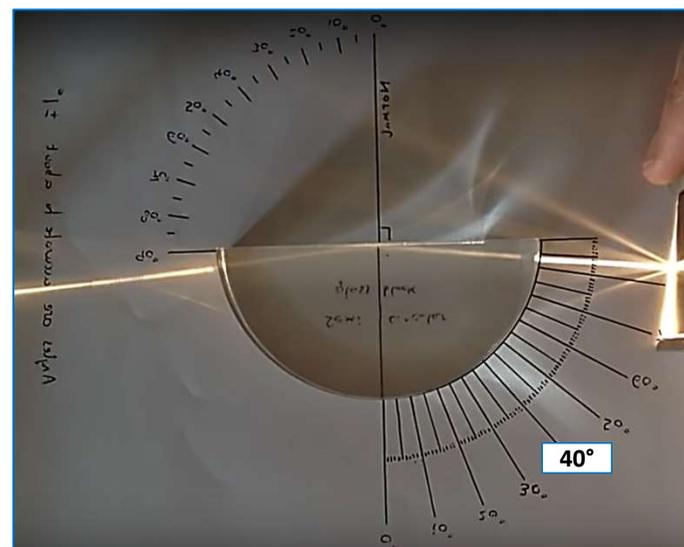
$i > L \rightarrow$ ocorre reflexão total (RT)

passa (-)
provém (+)



$i > L \rightarrow$ ocorre reflexão total (RT)

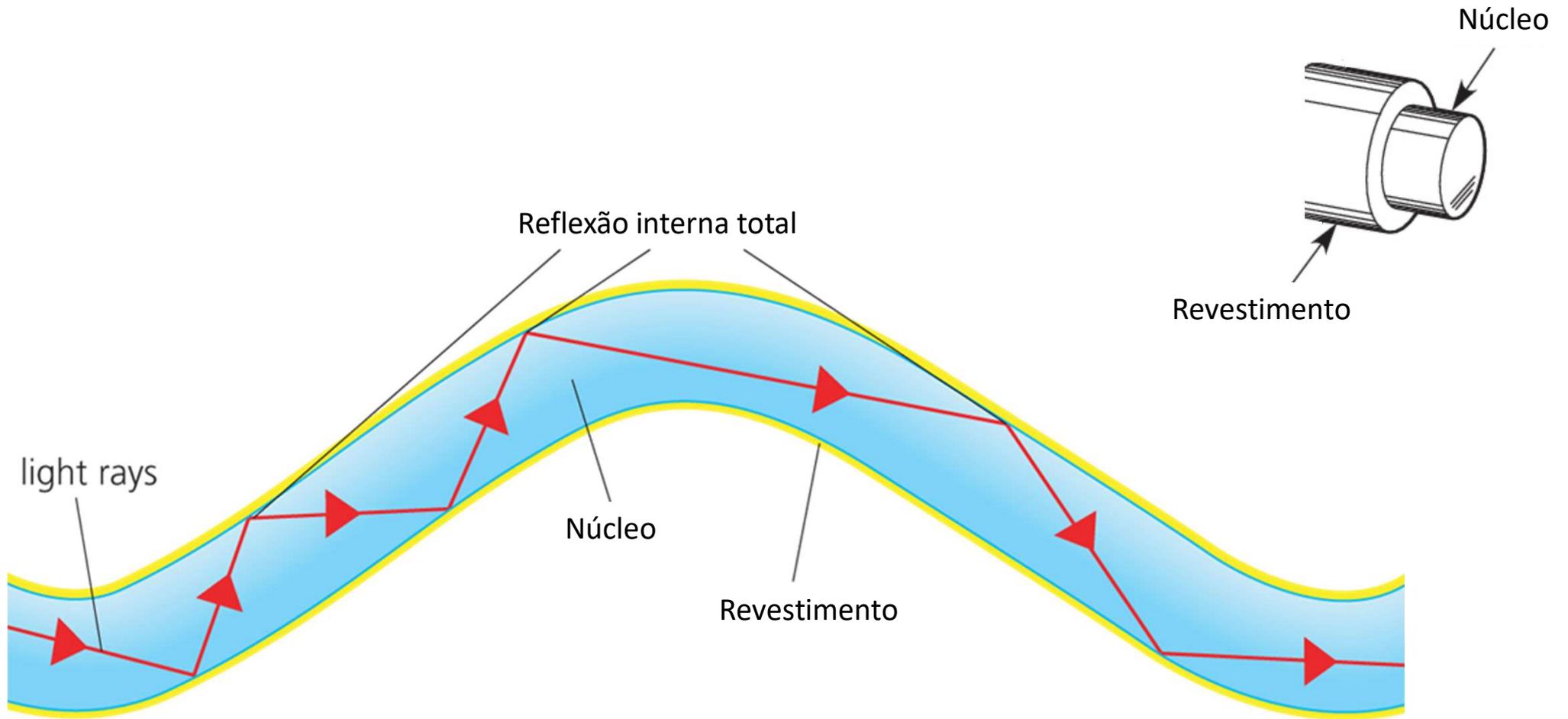
passa (-)
provém (+)



Conclusão

- Se $i < L$: ocorre reflexão e refração.
- Se $i = L$: o raio refratado se propaga junto à superfície de separação e quase toda luz é refletida.
- Se $i > L$: não ocorre refração. Ocorre reflexão total.

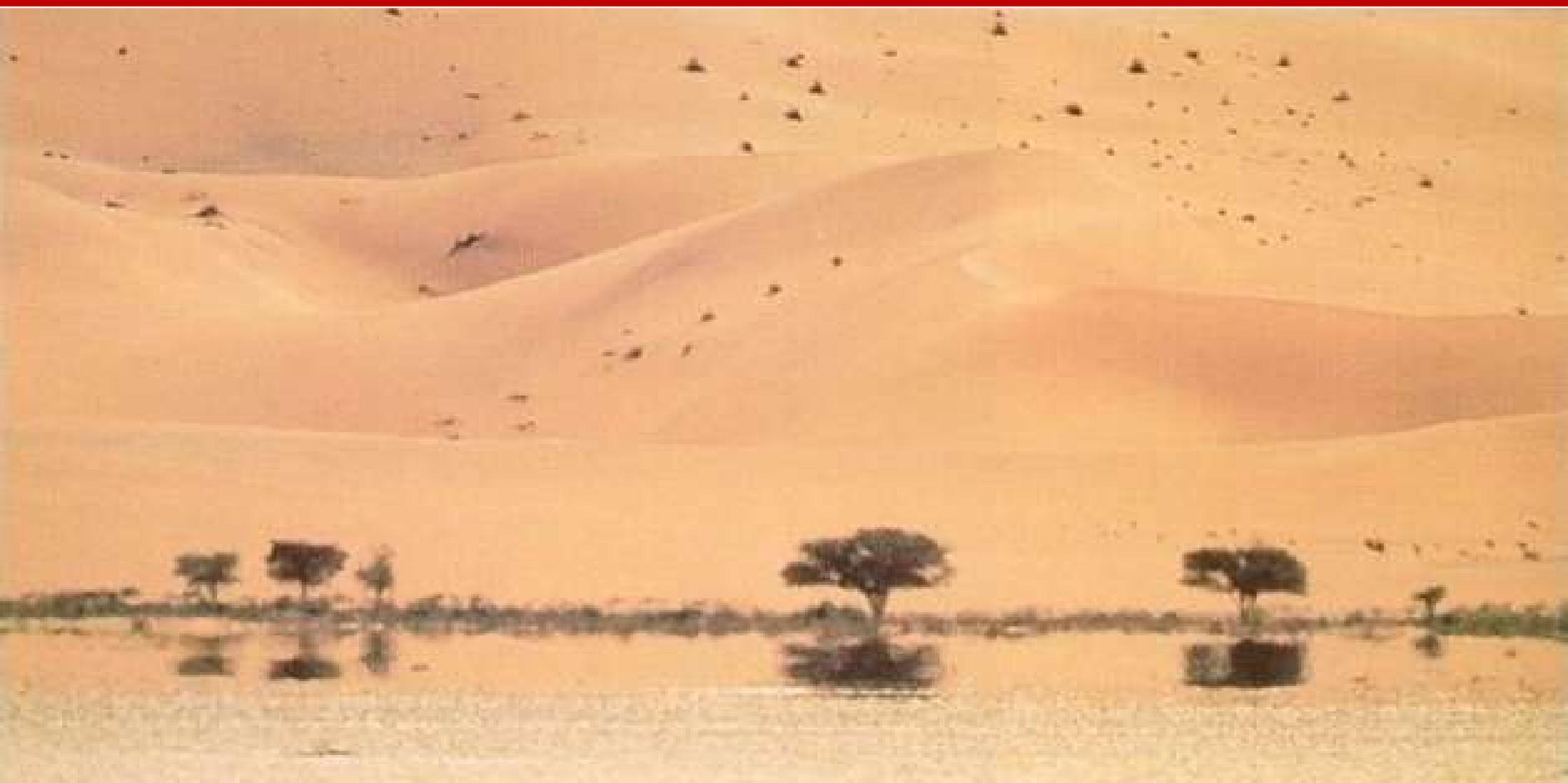
Fibra óptica



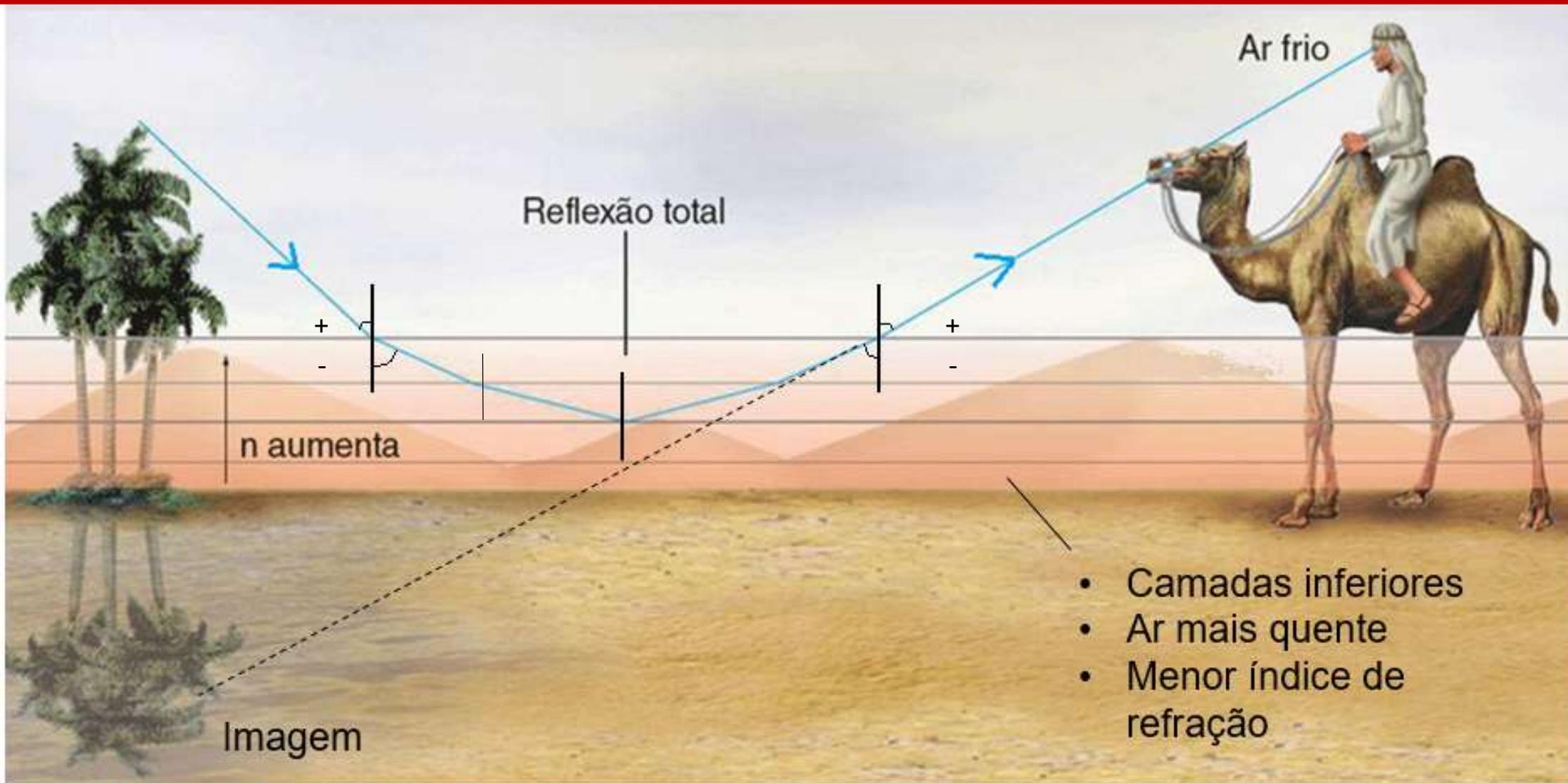
Fibra óptica



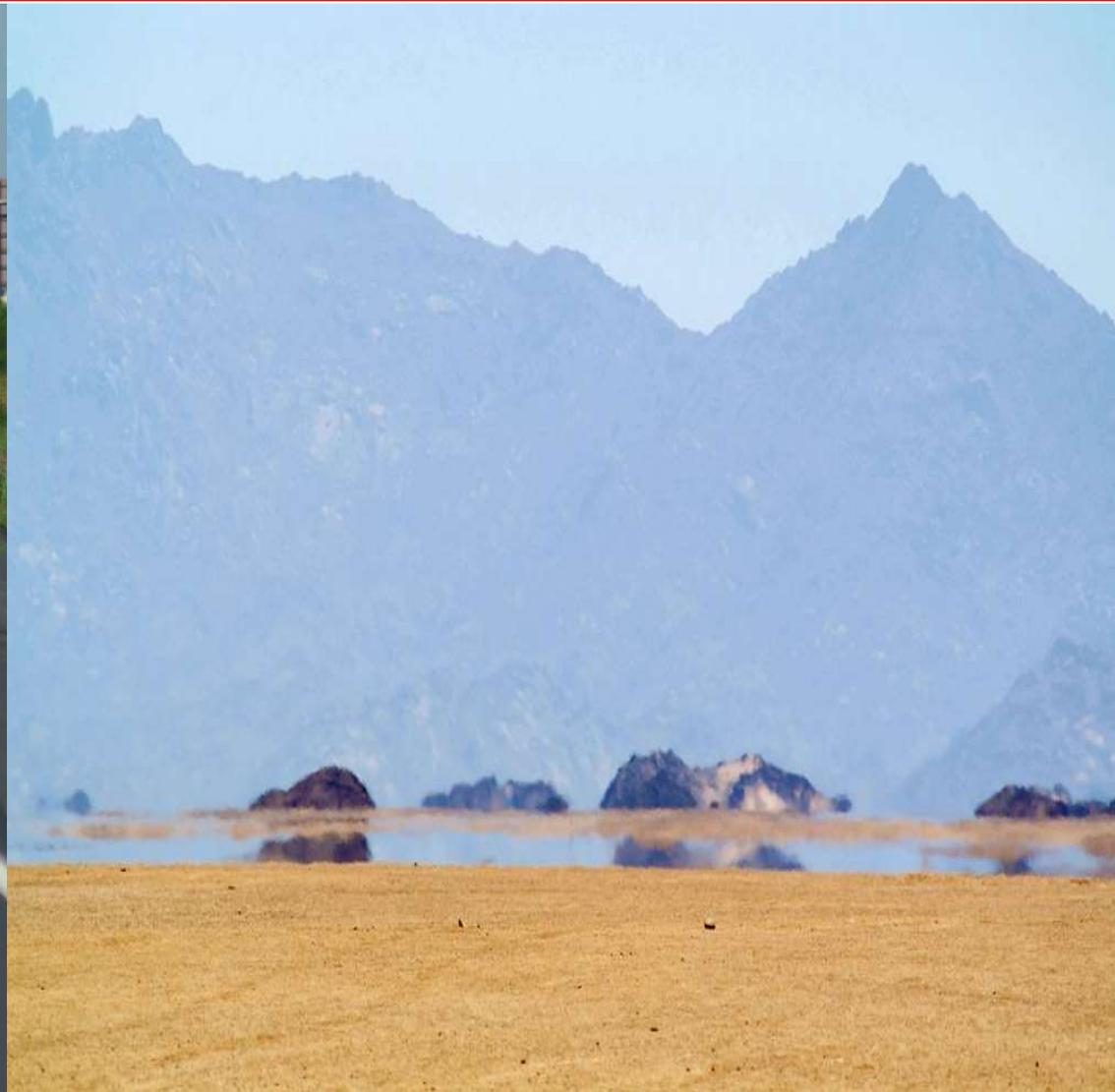
Miragem



Miragem



Miragem



Miragem

