INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Itapipoca

Física IV

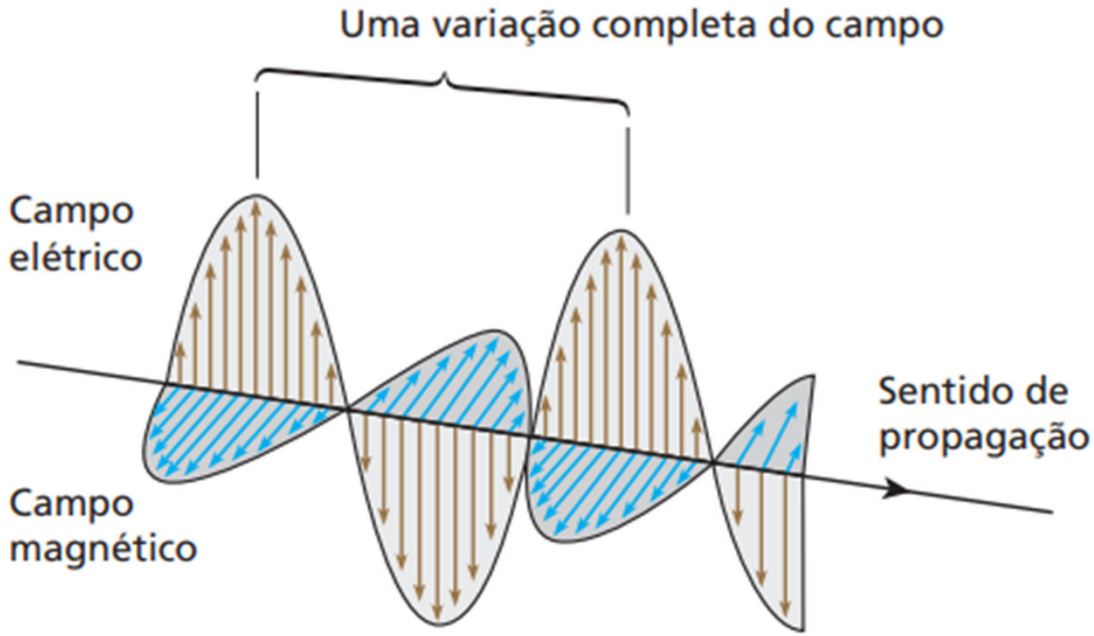
Aula 03 – Refração da Luz

Prof. Dr. F. A. Leandro Filho

Introdução

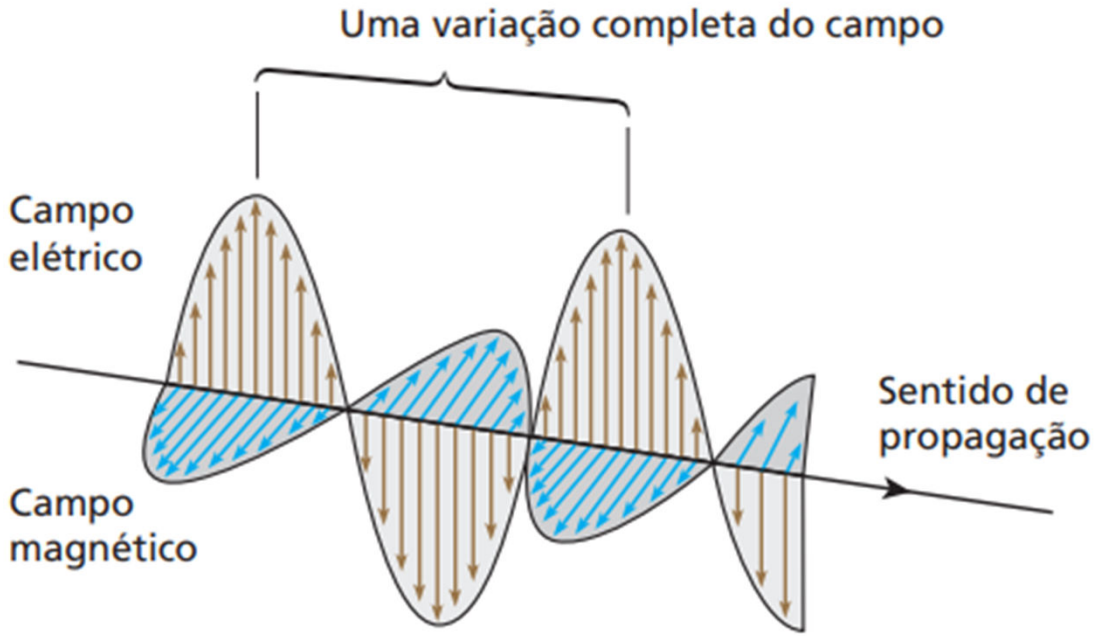


Conceitos Iniciais



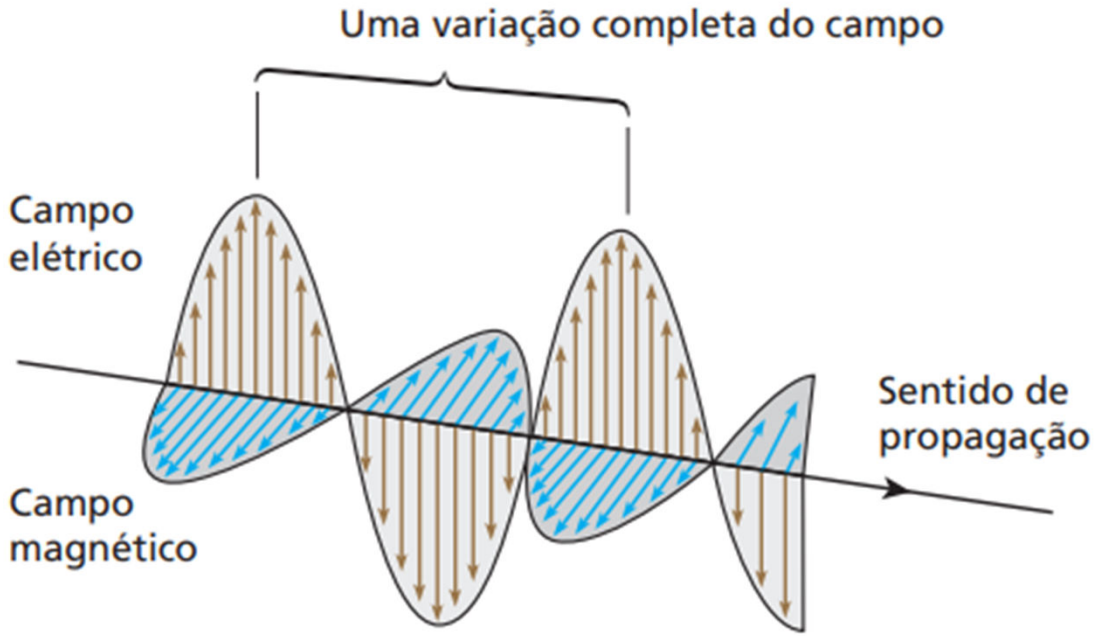
O número de variações completas dos campos por unidade de tempo é a frequência (f) da luz considerada.

Conceitos Iniciais



O intervalo de tempo para que ocorra uma única variação completa dos campos é o período (T) da luz.

Conceitos Iniciais



A distância percorrida pela luz durante 1 período chama-se comprimento de onda da luz (λ).

Conceitos Iniciais

Se o intervalo de tempo for de 1 período (T), a distância percorrida será igual a 1 comprimento de onda (λ). Assim, temos:

$$v = \lambda f$$

Índice de Refração

Índice de Refração Absoluto

Considere uma dada radiação monocromática, que se propaga no vácuo com velocidade c e num determinado meio com velocidade v. Por definição, o índice de refração absoluto (densidade óptica ou, simplesmente, índice de refração) desse meio para a radiação monocromática considerada é a grandeza adimensional n, definida por:

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

No vácuo: $n = 1$

Nos meios materiais: $n > 1$

Refringência e Dioptro

Refringência

Dizemos que um meio é mais refringente que outro quando seu índice de refração é maior que o do outro.

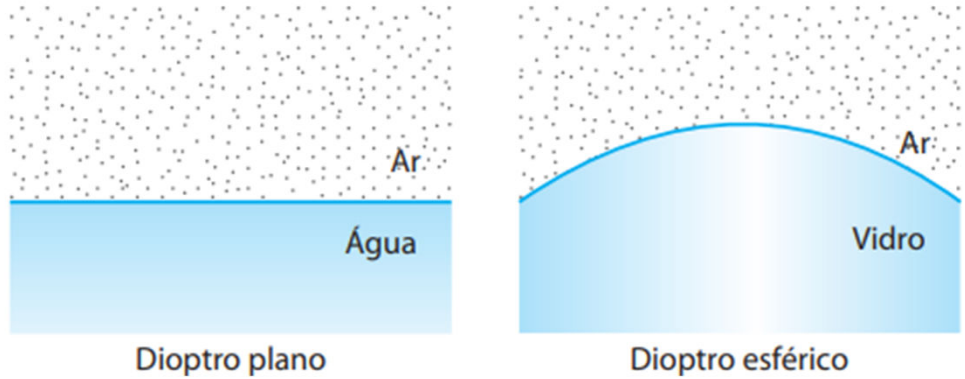
Em outras palavras, podemos dizer que um meio é mais refringente que outro quando a luz se propaga através dele com velocidade menor do que no outro.

Refringência e Dioptro

Dioptro

Dioptro é um sistema constituído por dois meios transparentes de diferentes refringências, que fazem entre si fronteira regular. Se a fronteira (superfície dióptrica) for plana, teremos o dioptro plano; se for esférica, teremos o dioptro esférico, e assim por diante.

Os sistemas ar/água e ar/vidro, por exemplo, são dioptros, desde que as fronteiras entre esses meios sejam regulares.



Refração

Leis da Refração

1ª Lei da Refração:

O raio incidente, o raio refratado e a reta normal traçada pelo ponto de incidência estão contidos no mesmo plano.

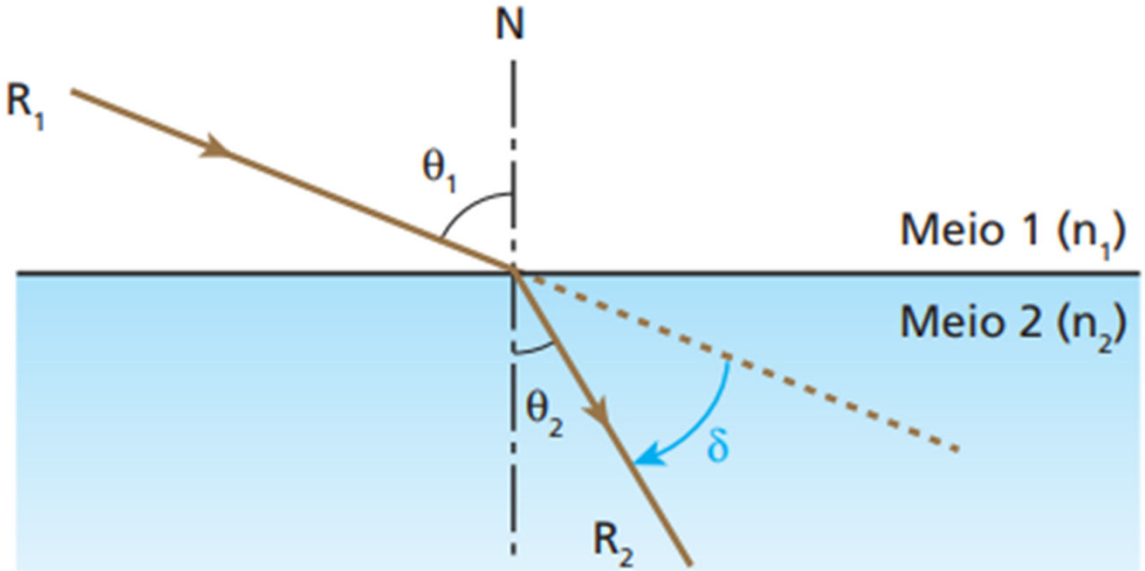
2ª Lei da Refração (Lei de Snell):

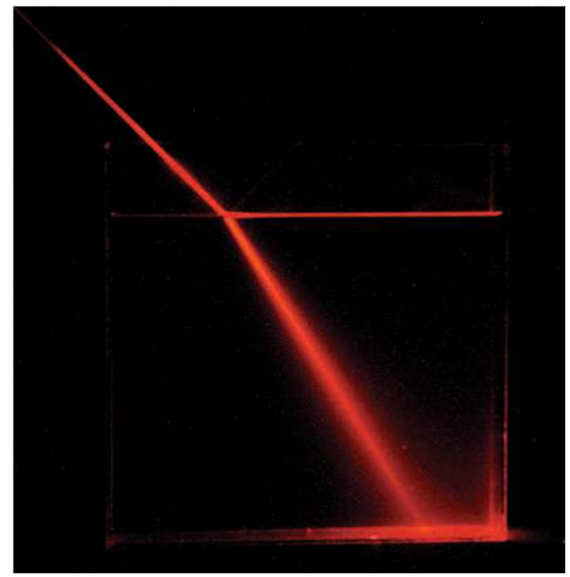
A razão entre o seno do ângulo de incidência e o seno do ângulo de refração é constante para cada dioptro e para cada luz monocromática.

Análise do Desvio do Raio Incidente

$$n_1 \operatorname{sen} \theta_1 = n_2 \operatorname{sen} \theta_2$$

Incidência oblíqua: luz propagando-se do meio menos refringente para o meio mais refringente ($n_2 > n_1$)

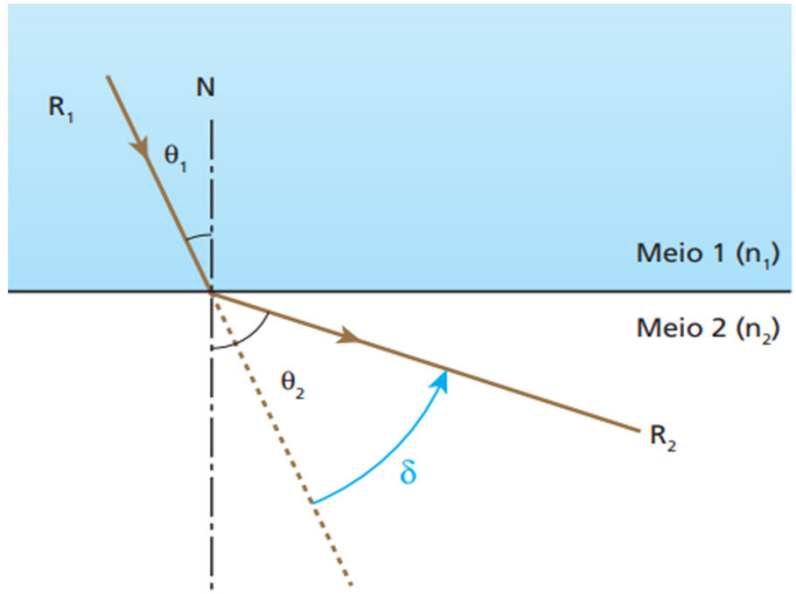




Análise do Desvio do Raio Incidente

$$n_1 \operatorname{sen} \theta_1 = n_2 \operatorname{sen} \theta_2$$

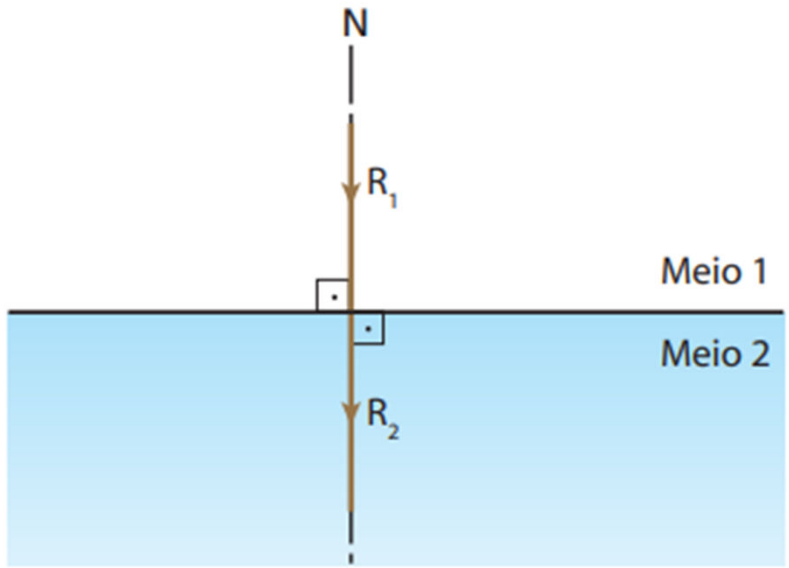
Incidência oblíqua: luz propagando-se do meio mais refringente para o meio menos refringente ($n_2 < n_1$)



Análise do Desvio do Raio Incidente

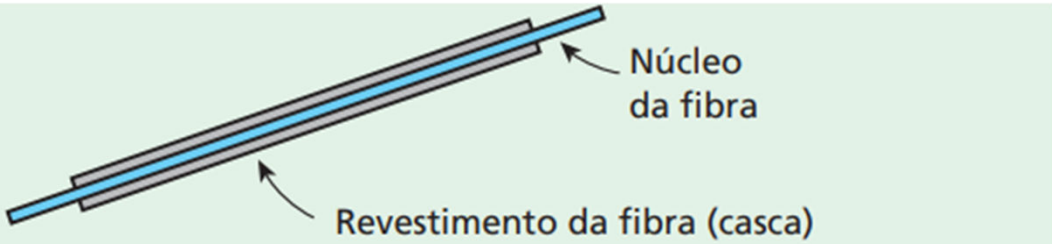
$$n_1 \operatorname{sen} \theta_1 = n_2 \operatorname{sen} \theta_2$$

Incidência Normal

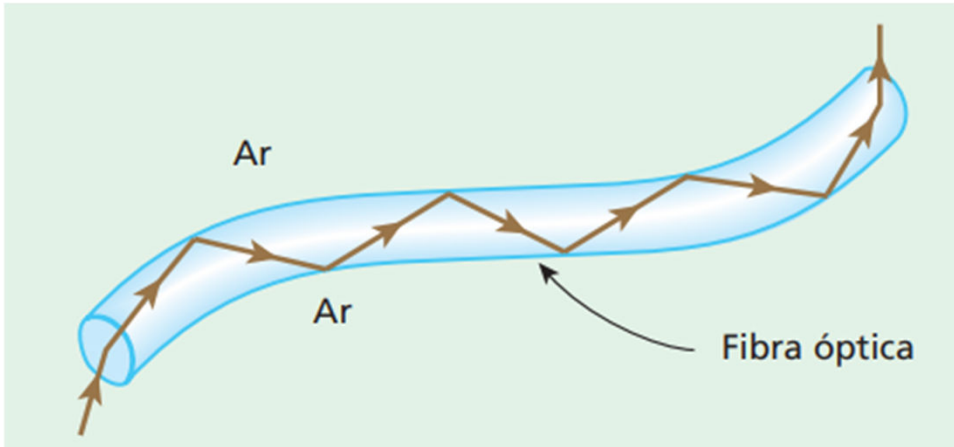


Fibras Opticas

Condições para ocorrer a Reflexão Total

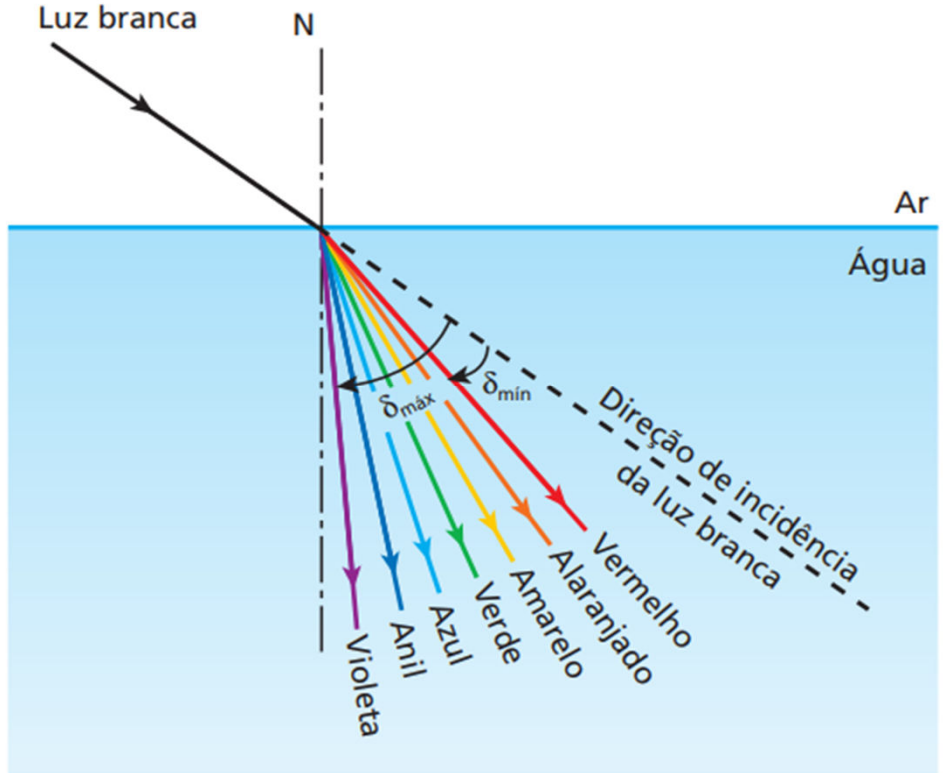


Representação de uma fibra óptica para comunicação: o núcleo apresenta índice de refração maior que o do revestimento (casca)



Dispersão da Luz

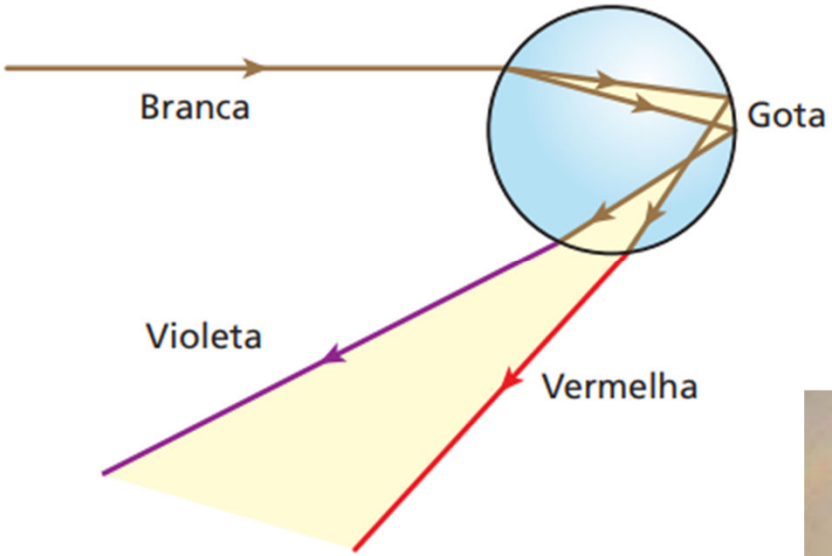
Dispersão de uma luz policromática é a sua decomposição nas diversas luzes monocromáticas que a constituem.



Na dispersão da luz, a luz monocromática de maior frequência sempre sofre o maior desvio.

Dispersão da Luz

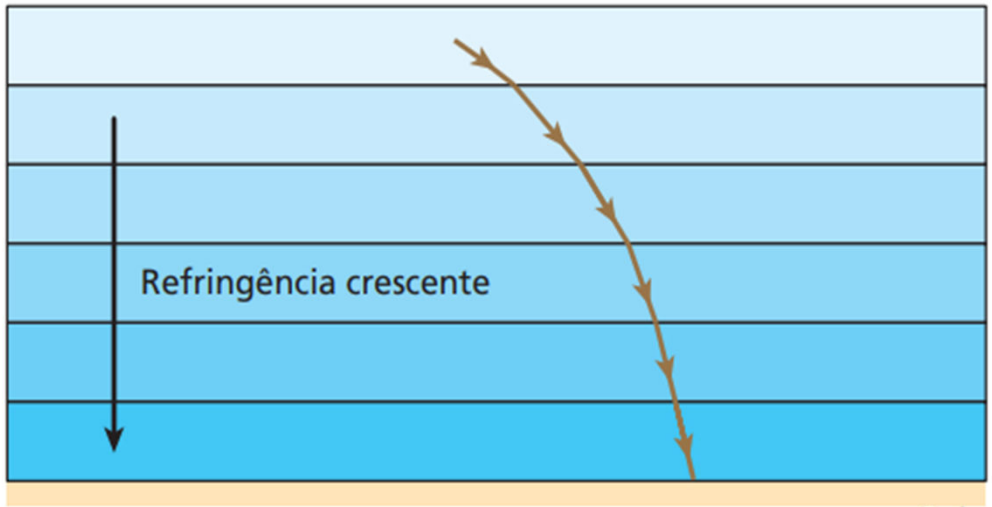
Arco-íris

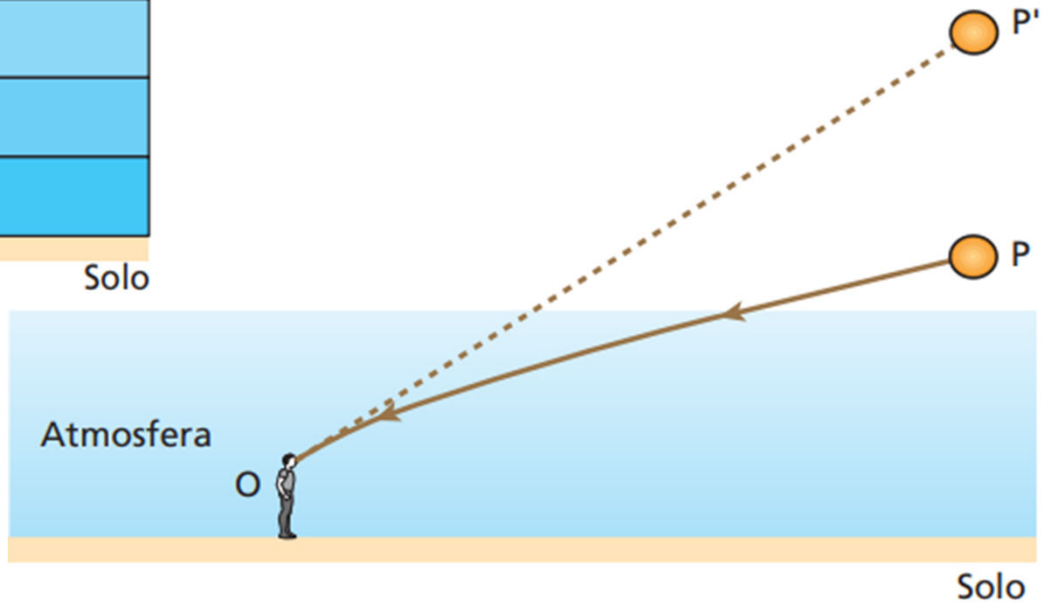




Refração na Atmosfera

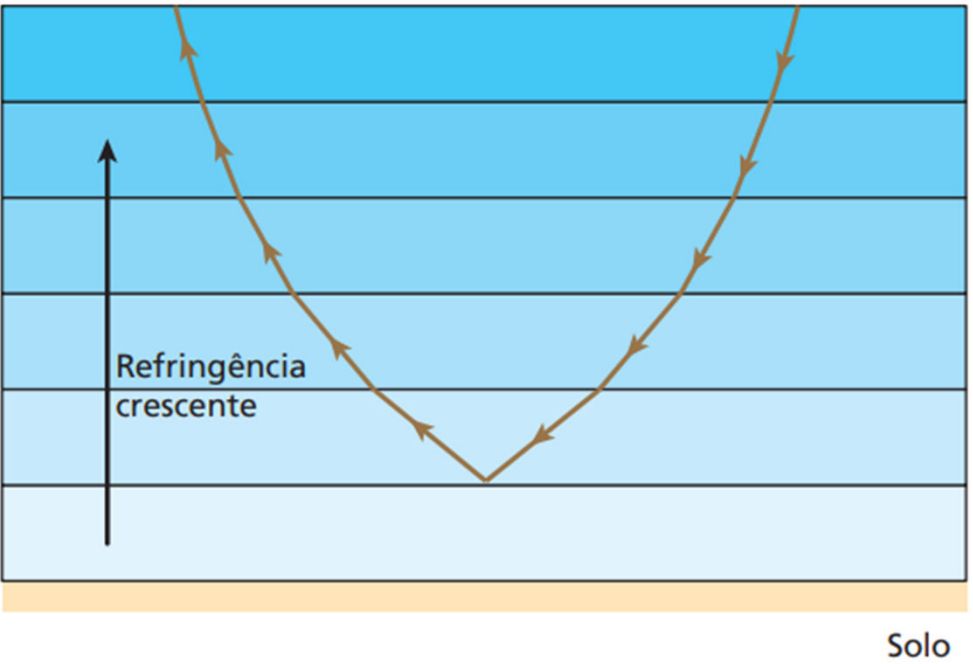
Posição aparente dos astros





Refração na Atmosfera

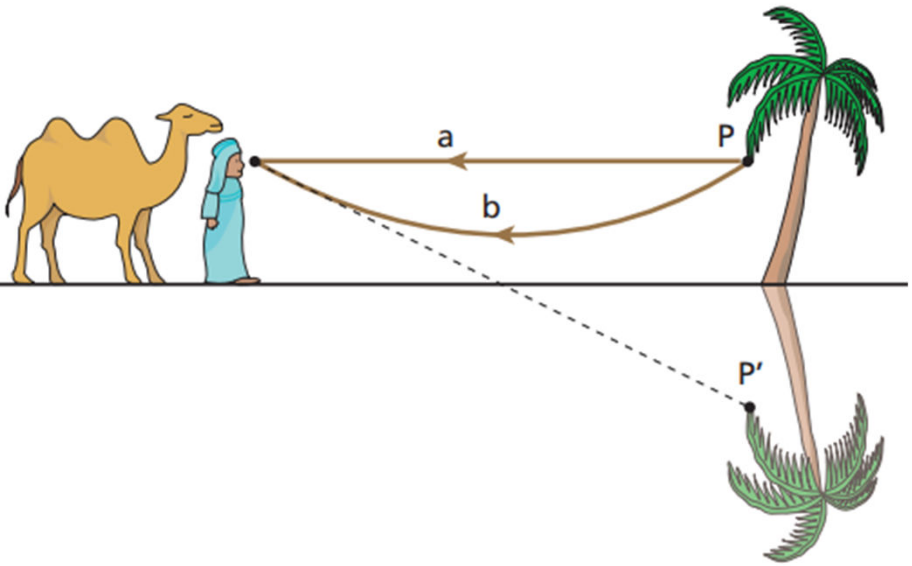
Miragens

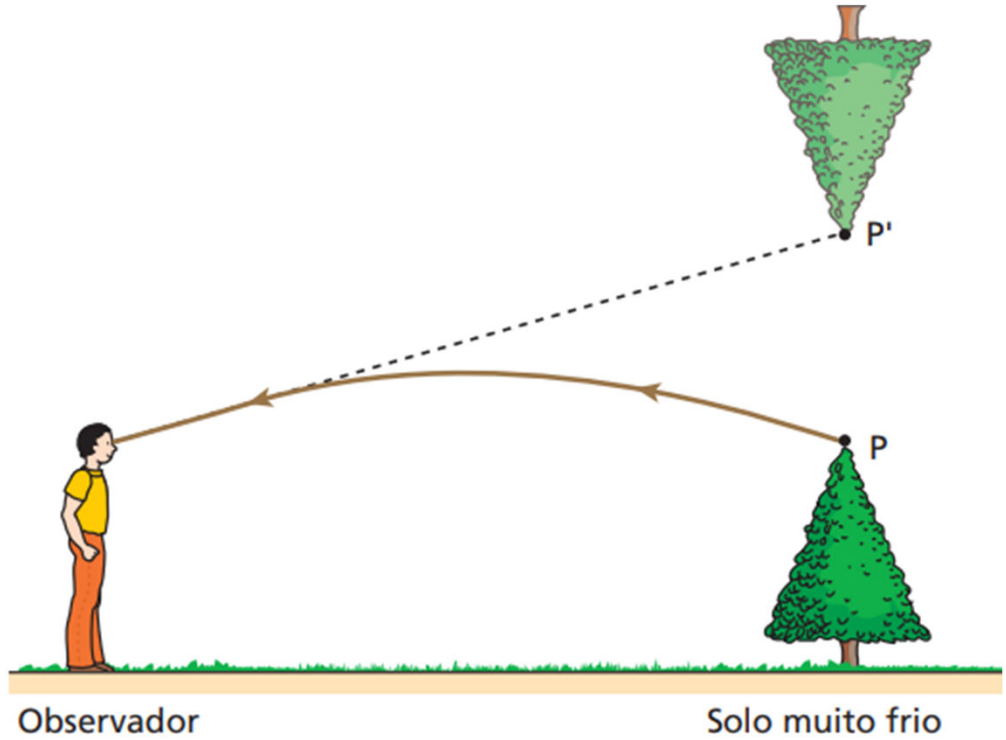




Refração na Atmosfera

Miragens





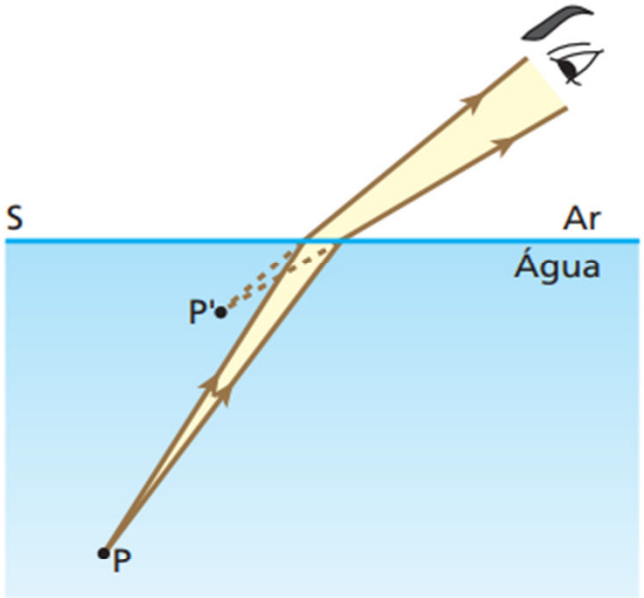
Dioptro plano

Refração em Dioptro Plano:

Objeto no meio mais refringente e observador no meio menos refringente.



O lápis parece ter uma dobra na superfície da água.



Em relação à superfície dióptrica **S**, o ponto **P** é um ponto objeto real e o ponto **P'** é um ponto imagem virtual. O observador enxerga **P'**, que se comporta como um ponto objeto real em relação a ele.



Uma moeda no fundo de um copo cheio de água parece estar mais próxima do observador que uma moeda igual no fundo de um copo sem água.

Prisma Óptico

Prisma e Dispersão da Luz

