

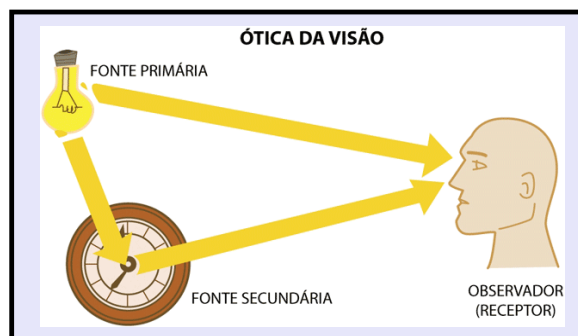
Óptica Geométrica

Noções Básicas: Óptica geométrica é a parte da física que estuda os fenômenos luminosos em sistemas ópticos, tais como: espelhos, prismas, lentes etc.

Inicialmente apresentaremos as noções de raio de luz, fonte de luz e meios de propagação.

Fonte Luminosa

Para enxergarmos um objeto qualquer é necessário que a luz proveniente dele atinja nossos olhos. Esse objeto é uma fonte de luz.



Se a fonte de luz é quem produz a luz que emite, tal fonte será denominada de:

FONTE DE LUZ PRIMÁRIA.

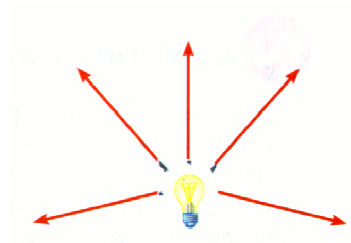
Agora se a fonte de luz reflete a luz que emite, tal fonte será denominada de:

FONTE DE LUZ SECUNDÁRIA.



Raio de Luz

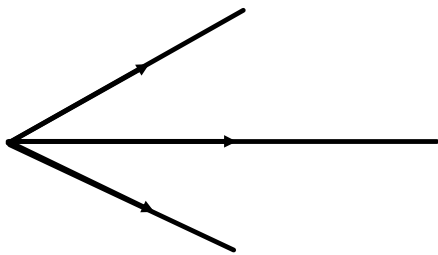
Raio de luz é uma linha orientada que representa a direção e o sentido da propagação da luz.



Raios de luz emitida por uma fonte pontiforme.

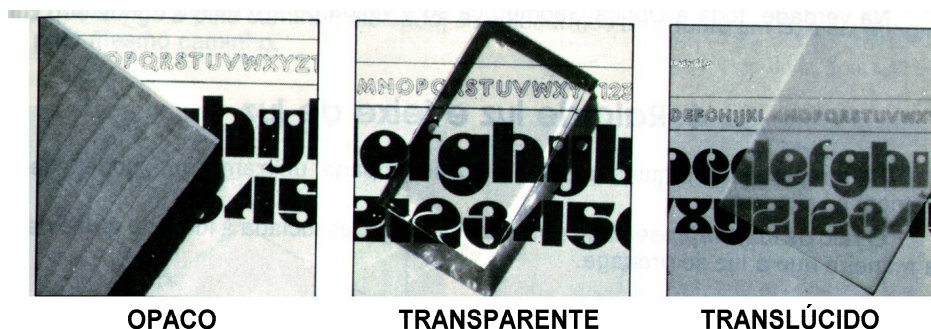
Pincel de luz ou Feixe de luz

Raios de luz provenientes de um mesmo ponto e com pequena abertura constituem um pincel de luz.



Meios de propagação da luz

Os objetos são vistos com nitidez, através de meios materiais, como o vidro comum, a água em pequenas camadas e o ar. Estes são denominados **meios transparentes**. O vidro fosco, o papel de seda e o papel vegetal, por exemplo, permitem a visualização dos objetos, mas sem nitidez. São os **meios translúcidos**. Outros meios, como a madeira e o concreto, não permitem a visualização dos objetos. São os **meios opacos**.



Princípios da Óptica Geométrica

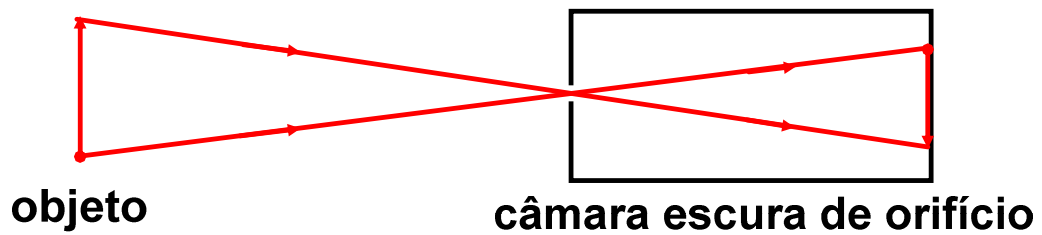
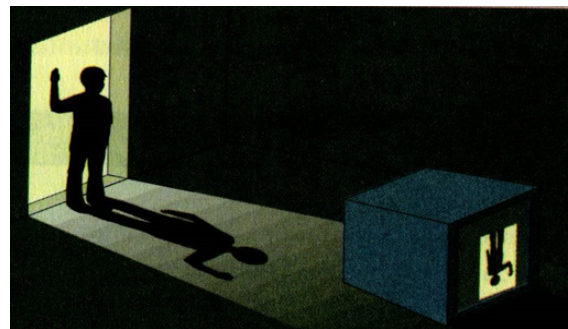
Princípio da propagação retilínea da luz:

Nos meios transparentes e homogêneos a luz se propaga em linha reta.

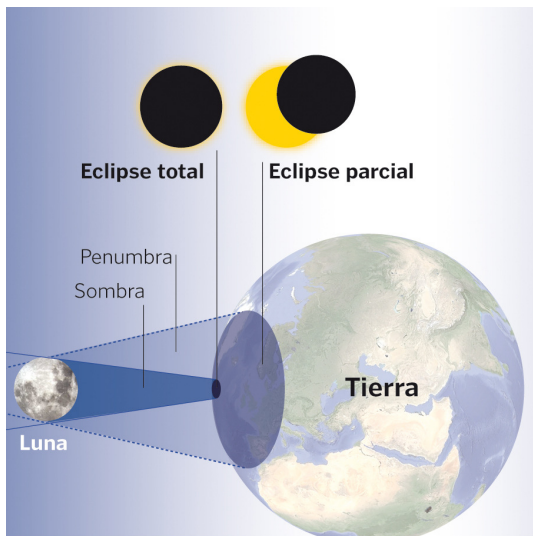


Fenômenos onde fica claro a propagação retilínea da luz:

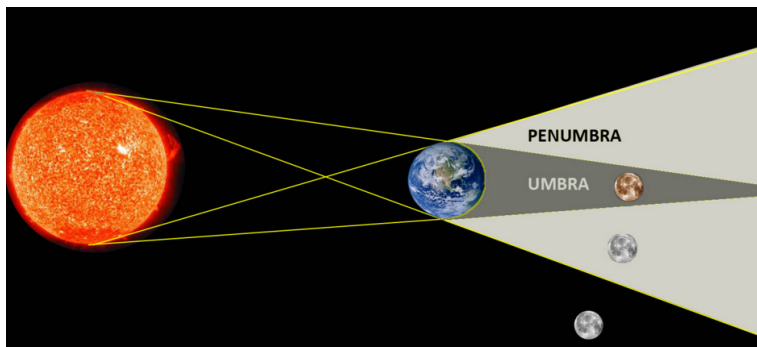
Câmara escura de orifício:



Eclipse solar:



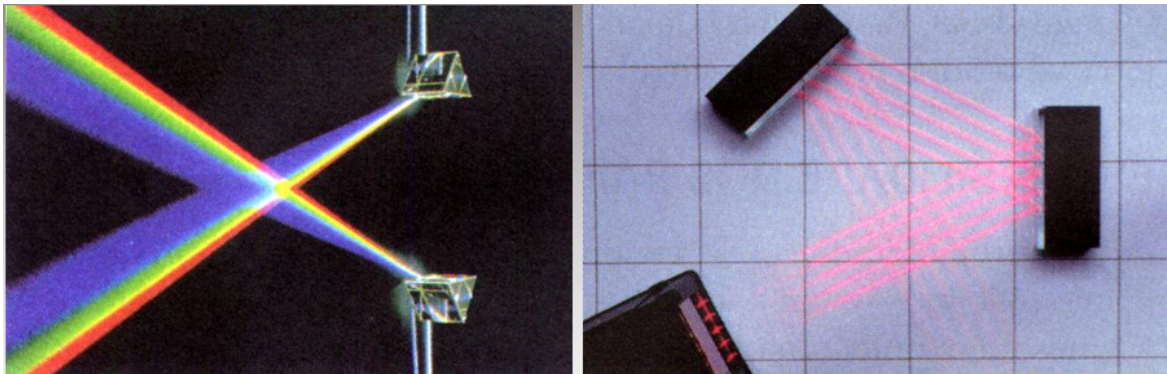
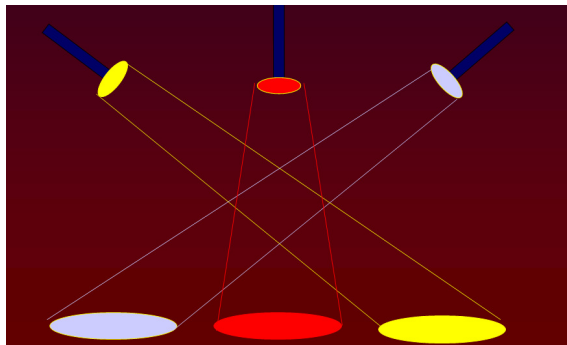
Eclipse lunar:





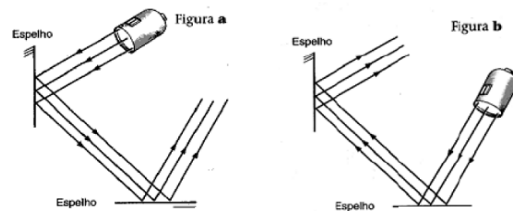
Princípio da independência dos raios de luz:

Quando raios de luz se cruzam, cada um deles segue seu trajeto como se os outros não existissem.



Princípio da reversibilidade dos raios de luz:

A trajetória de um raio de luz independe de seu sentido.

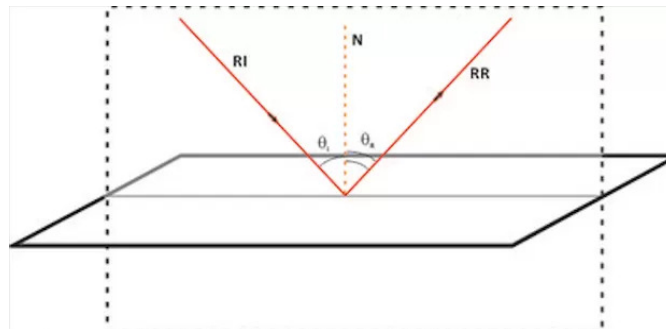


Reflexão da luz

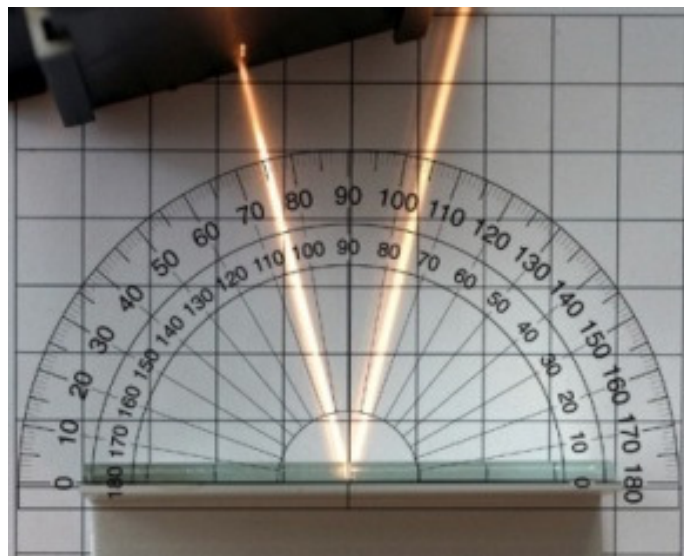
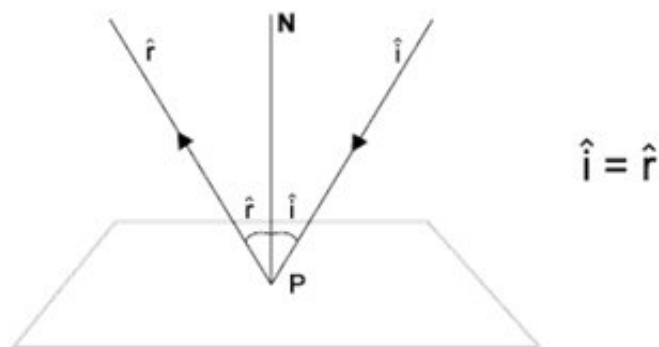
Reflexão é o fenômeno que consiste no fato de a luz voltar a se propagar no meio de origem, após incidir sobre uma superfície de separação entre dois meios.

Leis da reflexão:

1ª lei da reflexão: O raio de luz incidente, o raio de luz refletido e a reta normal à superfície que passa pelo ponto de incidência da luz são coplanares.

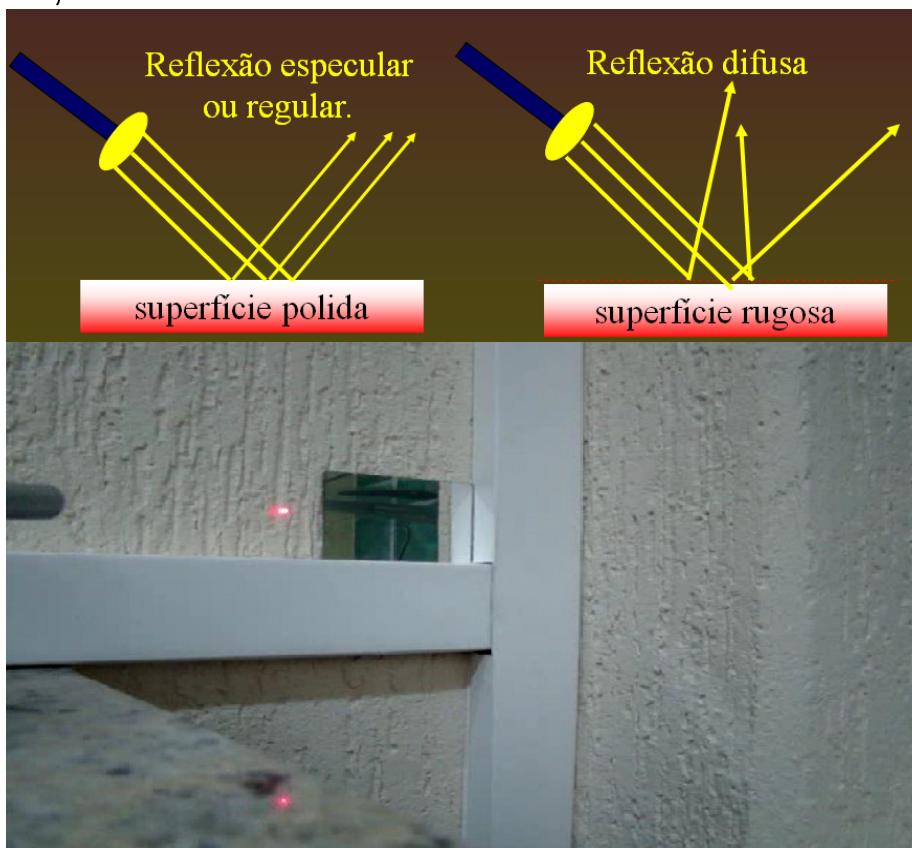


2ª lei da reflexão: O ângulo de incidência e o ângulo de reflexão, com a normal, possuem a mesma medida.



Reflexão Regular e Difusa

Considerando raios paralelos de luz incidentes sobre uma superfície, ocorrerá reflexão especular ou regular se os raios refletidos forem também paralelos entre si. Caso contrário, a reflexão é dita difusa.



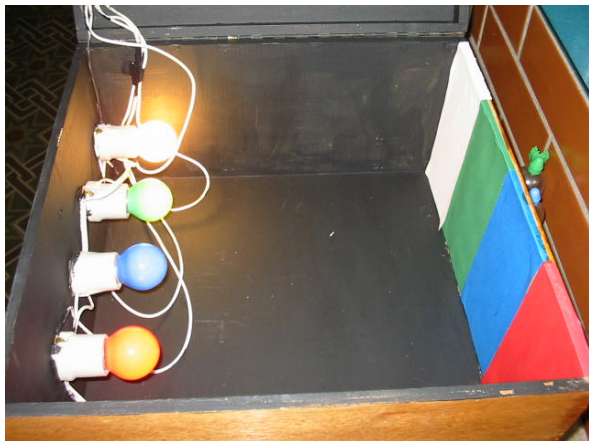
Reflexão Seletiva

A luz branca é policromática, isto é, composta de inúmeras cores.

Quando, usando a luz branca, iluminamos uma superfície que, por exemplo, se apresenta verde, significa que todas as cores componentes da luz branca foram absorvidas pela superfície e transformadas em energia térmica, com exceção da luz verde que foi refletida para os nossos olhos.

Se iluminássemos essa mesma superfície com luz monocromática vermelha, ela iria se apresentar negra, pois absorveria a luz vermelha e não teria luz para refletir.



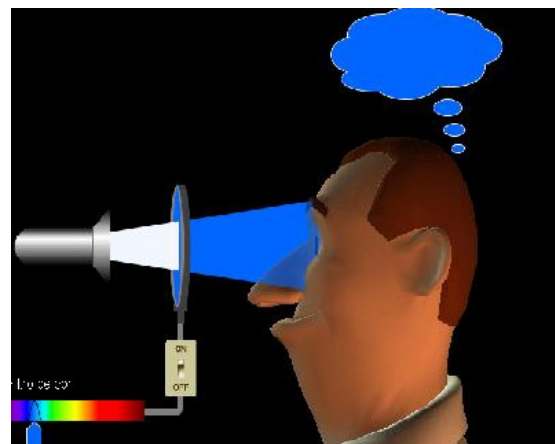




Filtro de luz

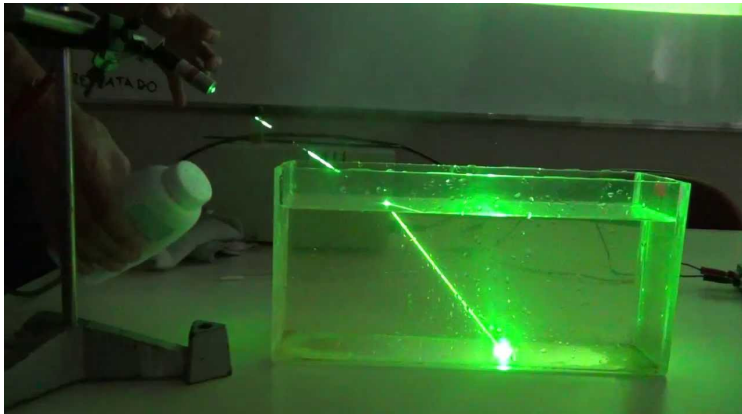
Chama-se filtro de luz todo dispositivo feito de material transparente, que permite a passagem de apenas uma determinada cor, absorvendo as demais.

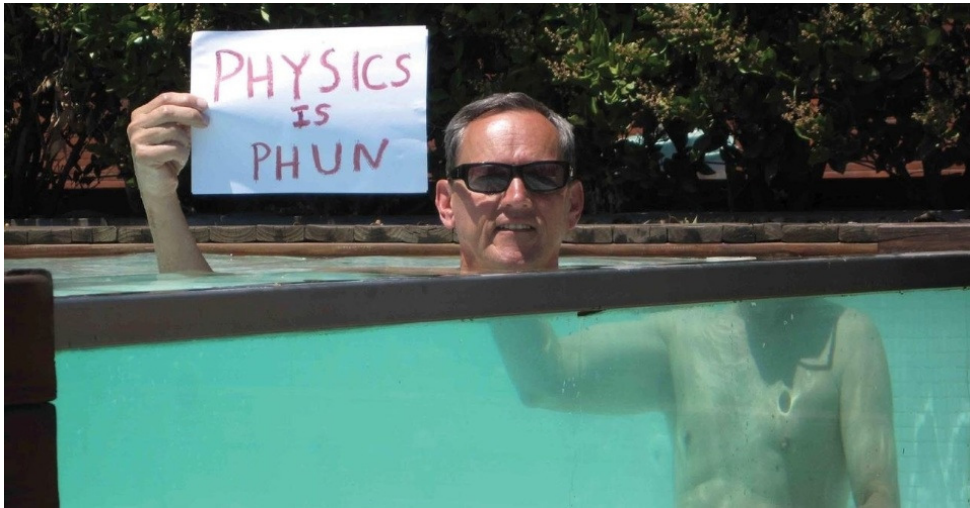
Exemplo: **filtro azul** - só os raios de luz da cor azul o atravessam.

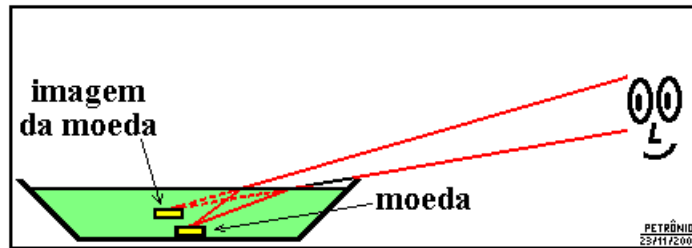
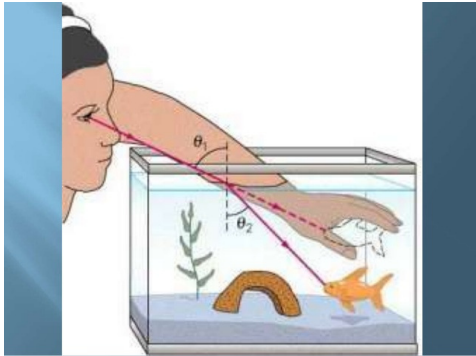


Refração da luz

Refração é o fenômeno que consiste no fato de a luz passar de um meio para outro diferente. Como já vimos na óptica Física, quando isto ocorre, teremos uma variação na velocidade da luz no meio e isto fará com que ocorra um desvio da mesma.

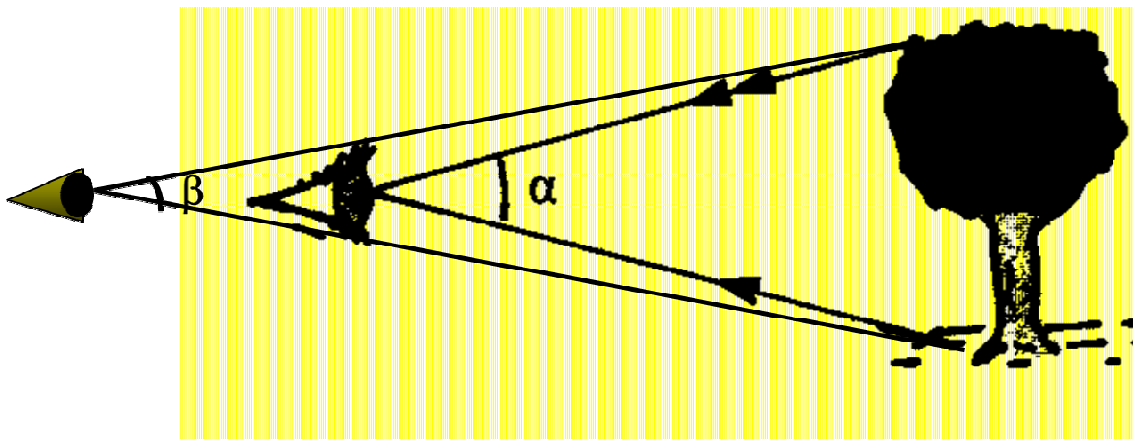






Ângulo visual

É o ângulo pelo qual se observa os objetos. Ele é delimitado pelos raios de luz provenientes das extremidades do objeto e que atingem os olhos do observador.



Quanto mais distante do objeto o observador se encontrar, menor será o ângulo visual, o que dará a sensação de que o objeto é menor. O menor ângulo visual que a visão humana percebe (limite de acuidade visual) é de 1 minuto.

Exemplo: Um soldado batedor, rastejando o solo horizontal, viu um determinado instante a torre de transmissão inimiga, sob ângulo visual de 45° . Afastou-se ainda rastejante, 40m em linha reta com a torre. Nessa posição, deu uma segunda olhada, agora sob ângulo visual de 30° . Ao responder ao seu superior, comunicou-lhe a altura da torre e a distância mínima em que ele esteve da mesma. Que valores ele teria dito, se respondeu adotando $\sqrt{3} = 1,7$?

$$\begin{aligned} \text{tg } 45^\circ &= \frac{h}{x} \rightarrow 1 = \frac{h}{x} \therefore \boxed{x = h} \\ \text{tg } 30^\circ &= \frac{h}{x+40} \\ \frac{\sqrt{3}}{3} &= \frac{h}{x+40} \\ 1,7 \cdot (x+40) &= 3x \\ 1,7x + 68 &= 3x \\ 1,3x &= 68 \rightarrow x = \frac{68}{1,3} \therefore \boxed{x \approx 52,3 \text{ m}} \end{aligned}$$

$\boxed{x \approx 52,3 \text{ m}}$

$\boxed{h \approx 52,3 \text{ m}}$

R: 52m

Exercícios de aprendizagem:

1) Um edifício de altura H projeta no solo uma sombra de 20m. No mesmo instante uma pessoa toma uma haste vertical de 0,20m e nota que sua sombra mede 0,40m. Qual é a altura H do edifício?

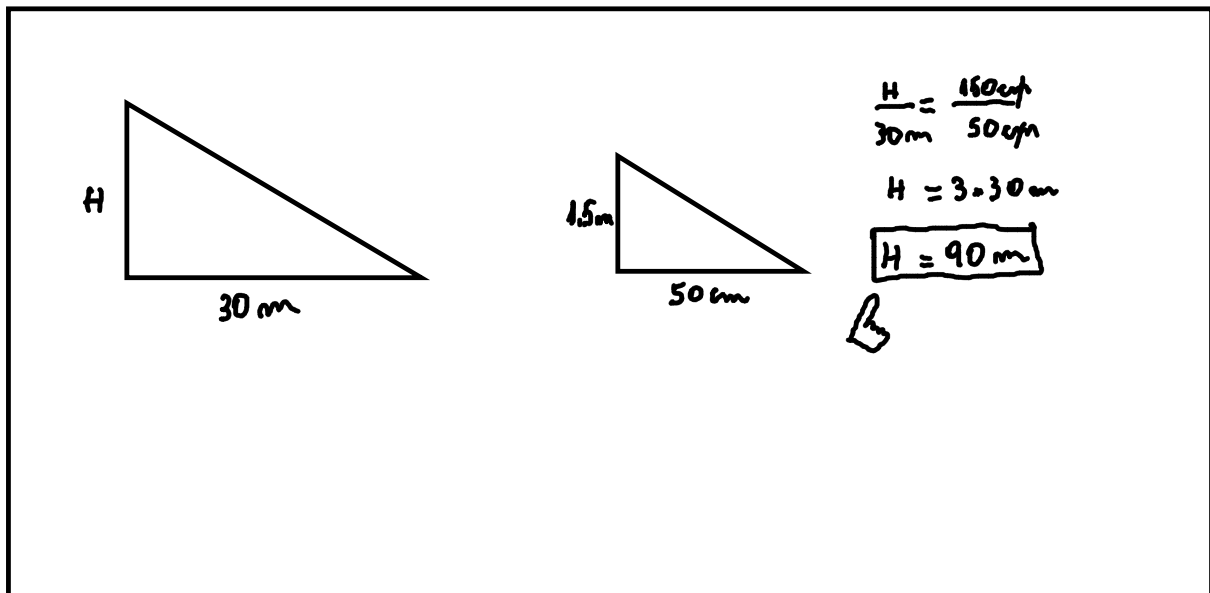
The diagram illustrates the problem using two similar right-angled triangles. The larger triangle on the left represents the building, with a vertical side labeled H and a horizontal side labeled 20 m. The smaller triangle on the right represents a person, with a vertical side labeled 0,2 m and a horizontal side labeled 0,40 m. To the right of the triangles, the following calculations are shown:

$$\frac{H}{20} = \frac{0,2}{0,4}$$
$$H = \frac{0,2 \cdot 20}{0,4}$$
$$H = 10 \text{ m}$$

The final result $H = 10 \text{ m}$ is enclosed in a hand-drawn box, with a checkmark below it.

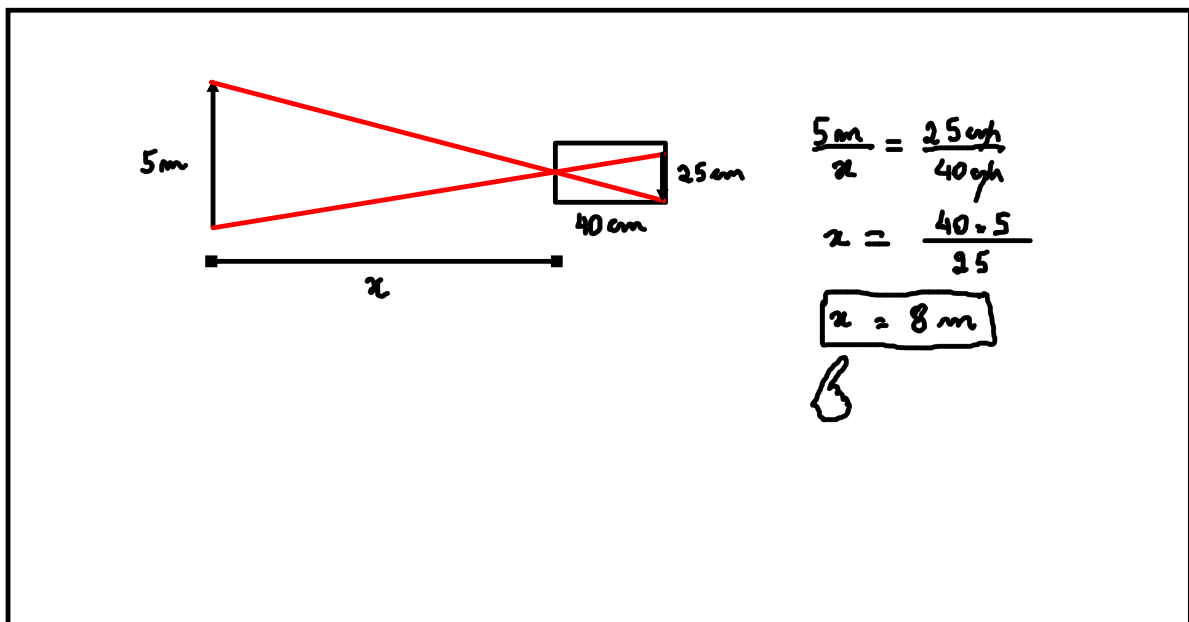
R: 1) 10 m

2) (Unicamp-SP) - Um observador nota que um edifício projeta no solo uma sombra de 30m de comprimento e que a seu lado um muro de 1,5m de altura projeta uma sombra de 50cm. Determine a altura do edifício.



R: 2) 90 m

3) Uma câmara escura de orifício apresenta comprimento de 40cm. De uma árvore de altura 5m obteve-se, no anteparo fosco, uma imagem de altura 25cm. Determine a distância da árvore até a câmara.



R: 3) 8m

4) Uma câmara sanfonada escura de orifício produz uma imagem de 5,00 cm de tamanho quando o objeto o dista p do orifício da câmara. Se o objeto for colocado a uma distância $2p$ do orifício da câmara e a largura p' da câmara for reduzida à metade, quanto medirá a imagem?

$\frac{o}{p} = \frac{5}{p'} \rightarrow op' = 5p$
 $\frac{o}{2p} = \frac{i}{\frac{p'}{2}} \rightarrow op' = 2i \cdot 2p$
 $5p' = 4p \cdot i$
 $i = \frac{5}{4} \text{ cm}$
 $i = 1,25 \text{ cm}$

R: 4) 1,25cm

5) (UFGO) Dadas as seguintes afirmações:

- I. A luz se propaga em linha reta num meio homogêneo.
- II. Dois feixes luminosos ao se cruzarem apresentam mudanças em suas direções de propagação.
- III. A velocidade da luz tem um mesmo valor, independentemente do meio em que se propaga.

Podemos dizer que:

- a) I e II são corretas
- b) I e III são corretas
- c) II e III são corretas
- d) Somente I é correta
- e) Somente III é correta

5) (UFGO) Dadas as seguintes afirmações:

- I. A luz se propaga em linha reta num meio homogêneo.
- II. Dois feixes luminosos ao se cruzarem apresentam mudanças em suas direções de propagação.
- III. A velocidade da luz tem um mesmo valor, independentemente do meio em que se propaga.

Podemos dizer que:

- a) I e II são corretas
- b) I e III são corretas
- c) II e III são corretas
- d) Somente I é correta**
- e) Somente III é correta

6) (UFGO) – Uma bandeira brasileira, tingida com pigmentos puros e iluminada com luz monocromática amarela, é vista na(s) cor(es):

- a) totalmente amarela
- b) verde e amarela
- c) azul e branca
- d) preta e branca
- e) amarela e preta

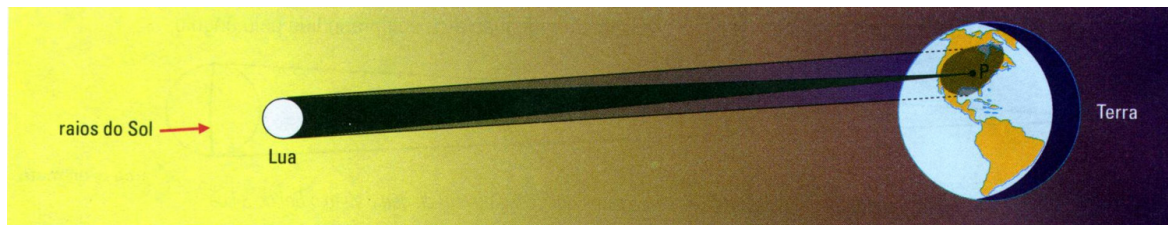


6) (UFGO) – Uma bandeira brasileira, tingida com pigmentos puros e iluminada com luz monocromática amarela, é vista na(s) cor(es):

- a) totalmente amarela
- b) verde e amarela
- c) azul e branca
- d) preta e branca
- e) amarela e preta

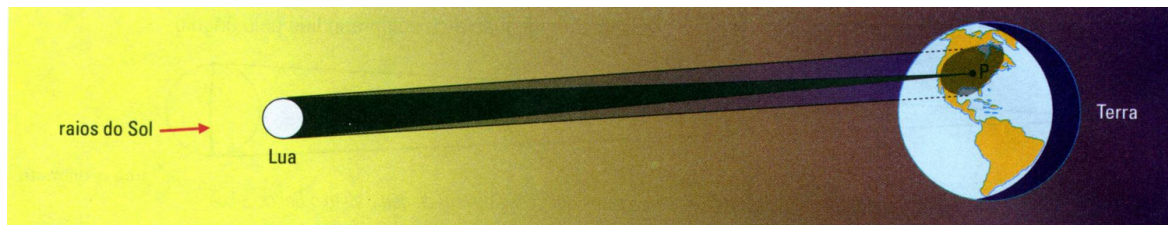


7) Durante um eclipse solar, um observador:



- a) No cone de sombra, vê um eclipse parcial.
- b) Na região de penumbra, vê um eclipse total.
- c) Na região plenamente iluminada, vê a Lua eclipsada
- d) Na região da sombra própria da Terra, vê somente a Lua.
- e) Na região plenamente iluminada, não vê o eclipse solar.

7) Durante um eclipse solar, um observador:



- a) No cone de sombra, vê um eclipse parcial.
- b) Na região de penumbra, vê um eclipse total.
- c) Na região plenamente iluminada, vê a Lua eclipsada
- d) Na região da sombra própria da Terra, vê somente a Lua.
- e) Na região plenamente iluminada, não vê o eclipse solar.