

Uma pessoa de altura H acha-se defronte de um espelho plano vertical. Sendo h a distância do olho do observador ao solo, determine :

- A menor altura d desse espelho para que o observador possa ver-se de corpo inteiro;
- A distância r que a borda inferior do espelho está do solo;
- A altura d do espelho e sua distância do solo dependem da distância do observador ao espelho?

Construção da imagem:

Desenhamos o objeto $\overline{AB}$ (de altura H) a uma distância x do espelho

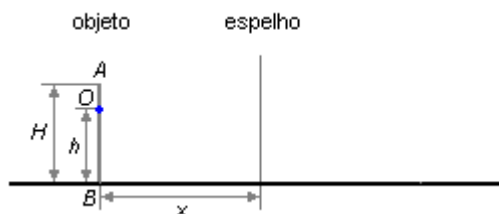


figura 1

Do outro lado do espelho desenhamos a imagem $\overline{A'B'}$ (de mesma altura H) com a mesma distância x do espelho

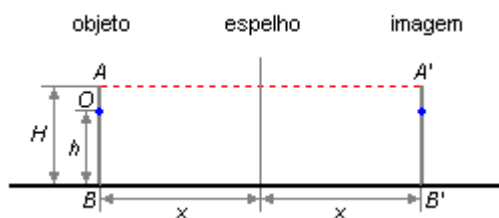


figura 2

Traçamos uma linha do ponto O (olho do observador) até o ponto A' (cabeça da imagem), traçamos uma outra linha do ponto O até o ponto B' (pé da imagem)

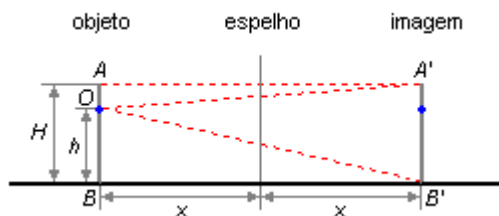


figura 3

Do cruzamento do segmento $\overline{OA'}$ com a posição do espelho obtemos o ponto C e do cruzamento da reta $\overline{OB'}$ obtemos o ponto D , assim o segmento $\overline{CD}$ determina o tamanho do espelho.

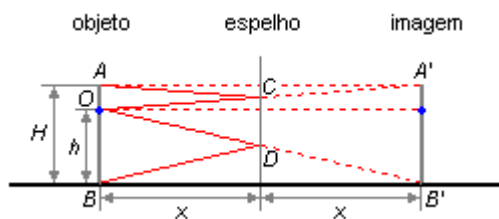


figura 4

Esquema do problema

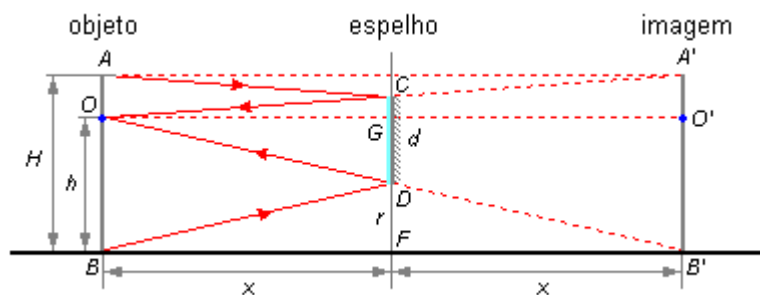


figura 5

Dados do problema

- altura da pessoa (observador): H ;
- distância do olho do observador ao solo: h .

Solução:

a) Para determinarmos o tamanho do espelho, vamos usar a semelhança entre dois triângulos, o triângulo $\triangle OCD$ de altura $\overline{OG} = x$ e base $\overline{CD} = d$ e o triângulo $\triangle OA'B'$ de altura $\overline{OO'} = 2x$ e base $\overline{A'B'} = H$

$$\frac{\overline{CD}}{\overline{A'B'}} = \frac{\overline{OG}}{\overline{OO'}}$$

$$\frac{d}{H} = \frac{x}{2x}$$

$$d = \frac{H}{2}$$

b) Para a determinação da distância da borda inferior do espelho ao solo, segmento $\overline{DF} = r$ na figura, usaremos a semelhança entre os triângulos $\triangle B'DF$ com base $\overline{B'F} = x$ e altura $\overline{DF} = r$, e o triângulo $\triangle B'OB$ de base $\overline{B'B} = 2x$ e altura $\overline{OB} = h$:

$$\frac{\overline{DF}}{\overline{OB}} = \frac{\overline{B'F}}{\overline{B'B}}$$

$$\frac{r}{h} = \frac{x}{2x}$$

$$r = \frac{h}{2}$$

c) Pelos resultados obtidos nos itens (a) e (b) vemos que o tamanho do espelho e sua altura do chão não dependem da distância do observador ao espelho. O tamanho do espelho (d) é diretamente proporcional à altura do observador (H) e a distância do espelho ao solo (r) é diretamente proporcional a distância dos olhos do observador ao solo (h).