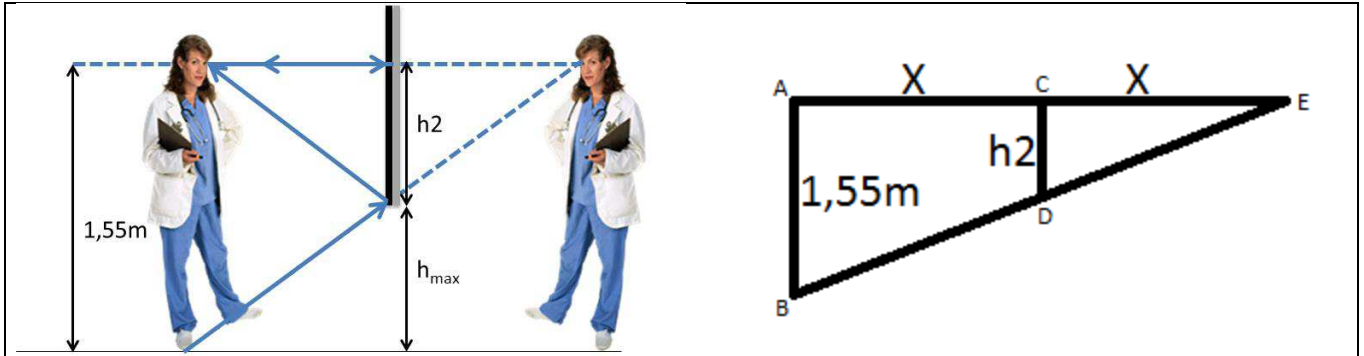


**Questão 1** – Manuela deve comprar um espelho para instalar em seu quarto. Ela pretende comprar um espelho que permita ver sua imagem completa refletida nele. Sabendo que Manuela tem 1,70 m de altura e que seus olhos estão a 1,55 m do chão, ajude-a a realizar sua escolha, calculando o que se pede.

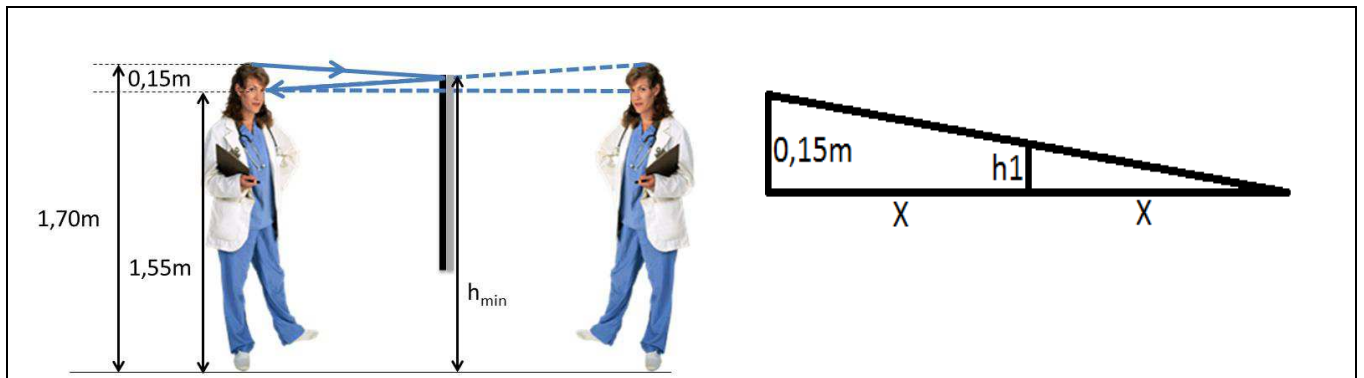
a) A máxima altura em relação ao solo onde pode ser colocada a base do espelho.



A altura máxima em relação ao solo será dada por  $h_{\max} = 1,55 - h_2$ . Assim, por semelhança de triângulos,  $\frac{h_2}{X} = \frac{1,55m}{2X} \Rightarrow h_2 = 0,775m$ , logo a altura máxima  $h_{\max} = 0,775m$

Total = 2,5 pontos

b) A altura mínima em relação ao solo onde pode ser colocado o topo do espelho.



A altura mínima em relação ao solo será  $h_{\min} = 1,55m + h_1$ , onde  $h_1$  pode ser obtido pela semelhança de triângulos. Assim:

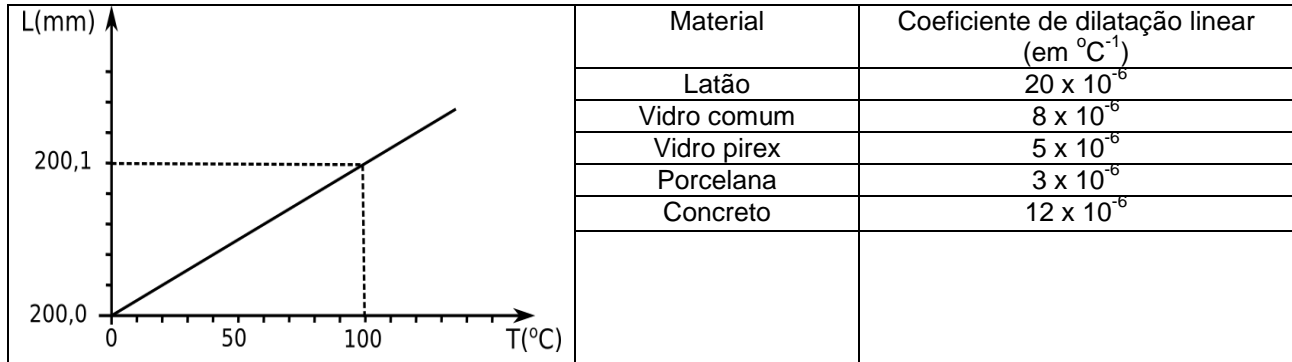
$$\frac{h_1}{X} = \frac{0,15m}{2X} \Rightarrow h_1 = 0,075m$$

Logo, a altura mínima do espelho será:

$$h_{\min} = 1,55m + 0,075m = 1,625m$$

Total = 2,5 pontos

**Questão 2** – O gráfico abaixo mostra o comprimento de um bastão feito de um material desconhecido em função da temperatura. A 0 °C, o comprimento inicial do bastão é 200 mm. A tabela ao lado mostra os coeficientes de dilatação linear de alguns materiais.



Com base nesses dados, responda o que se pede.

a) De que material o bastão é feito? Justifique sua resposta com cálculos.

$$\ell_0 = 200\text{mm}$$

$$\Delta\ell = 0,1\text{mm}$$

$$\Delta T = 100^\circ\text{C}$$

$$\Delta\ell = \alpha \cdot \ell_0 \cdot \Delta T$$

$$\alpha = \frac{\Delta\ell}{\ell_0 \cdot \Delta T} = \frac{0,1\text{mm}}{200\text{mm} \cdot 100^\circ\text{C}} = 5 \times 10^{-6} \text{C}^{-1}$$

∴ O material é o vidro pirex.

Total = 2,5 pontos

b) Qual é o comprimento do bastão a uma temperatura de 210 °C?

$$\ell - \ell_0 = \alpha \cdot \ell_0 \cdot \Delta T$$

$$\ell = \ell_0 \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

$$\Delta T = 210^\circ\text{C}$$

$$\ell = 200\text{mm} \cdot (1 + 5 \times 10^{-6} \text{C}^{-1} \cdot 210^\circ\text{C})$$

$$\ell = 200,21\text{mm}$$

Total = 2,5 pontos