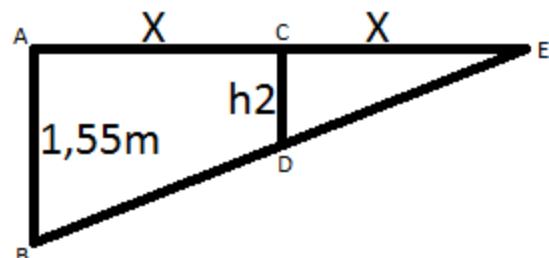
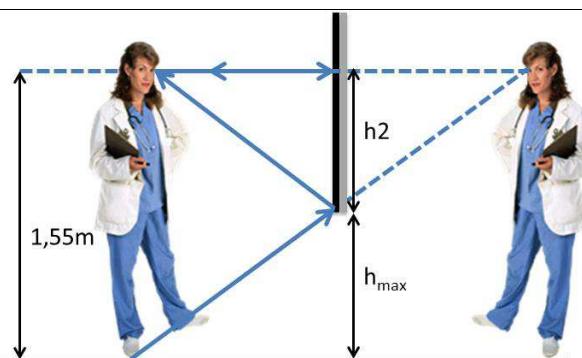


Questão 1 – Manuela deve comprar um espelho para instalar em seu quarto. Ela pretende comprar um espelho que permita ver sua imagem completa refletida nele. Sabendo que Manuela tem 1,70 m de altura e que seus olhos estão a 1,55 m do chão, ajude-a a realizar sua escolha, calculando o que se pede.

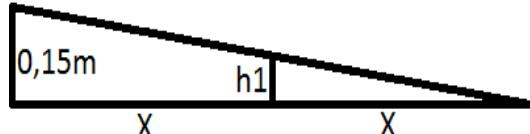
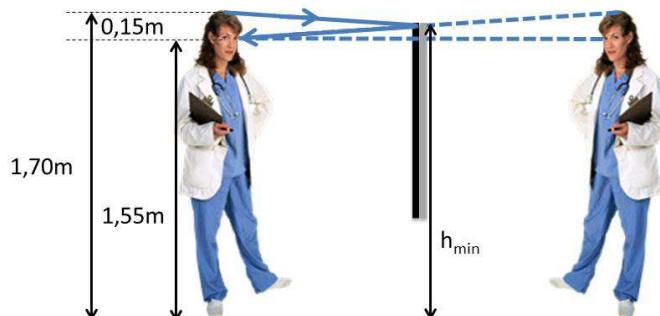
- a) A máxima altura em relação ao solo onde pode ser colocada a base do espelho.



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.



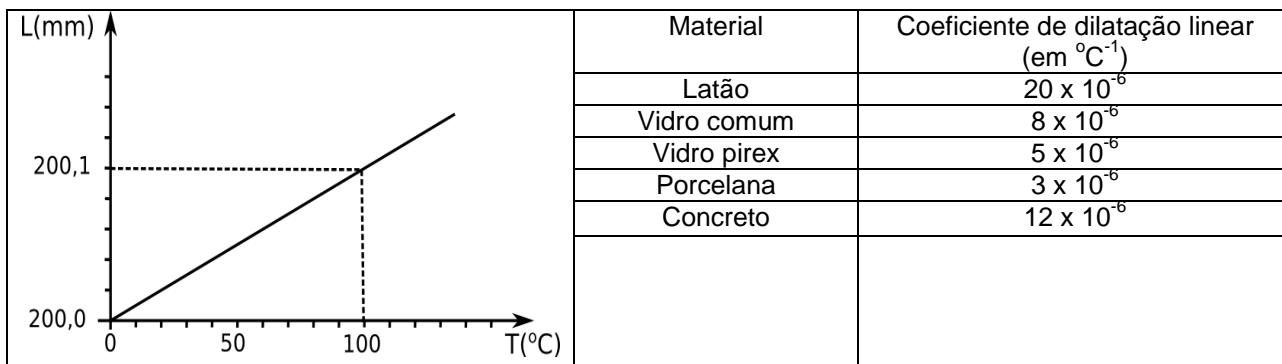
A altura mínima em relação ao solo será $h_{\min} = 1,55m + h_1$, onde h_1 pode ser obtido pela semelhança de triângulos. Assim:

$$\frac{h_1}{X} = \frac{0,15m}{2X} \Rightarrow h_1 = 0,075m. \text{ Logo, a altura mínima do espelho será:}$$

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

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.

$$\begin{aligned}\ell_0 &= 200\text{mm} \\ \Delta\ell &= 0,1\text{mm} \\ \Delta T &= 100^{\circ}\text{C} \\ \Delta\ell &= \alpha \cdot \ell_0 \cdot \Delta T \\ \alpha &= \frac{\Delta\ell}{\ell_0 \cdot \Delta T} = \frac{0,1\text{mm}}{200\text{mm} \cdot 100^{\circ}\text{C}} = 5 \times 10^{-6}^{\circ}\text{C}^{-1} \\ \therefore \text{O material} &\text{ é o vidro pirex.}\end{aligned}$$

Total = 2,5 pontos

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

$$\begin{aligned}\ell - \ell_0 &= \alpha \cdot \ell_0 \cdot \Delta T \\ \ell &= \ell_0 \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T) \\ \Delta T &= 210^{\circ}\text{C} \\ \ell &= 200\text{mm} \cdot (1 + 5 \times 10^{-6}^{\circ}\text{C}^{-1} \cdot 210^{\circ}\text{C}) \\ \ell &= 200,21\text{mm}\end{aligned}$$

Total = 2,5 pontos