1)

a) $\underbrace{(8,3 \pm 0,5)}_{A} \times \underbrace{(25,2 \pm 0,5)}_{B} = R$

$$\frac{\Delta R}{R} = \frac{\Delta A}{A} + \frac{\Delta B}{B} \Rightarrow \Delta R = R \cdot \left(\frac{0,5}{8,3} + \frac{0,5}{25,2}\right)$$

$$\Delta R = 8,3 \times 25,2 \times (0,0602 + 0,0198) = 16,73$$

$$R = 209,16 \pm 16,73 \Rightarrow \underline{\underline{R = 210 \pm 20}}$$

b)

$$R = (2,55 \pm 0,05) \times (23,2 \pm 0,5) \qquad \frac{\Delta R}{R} = \left(\frac{0,05}{2,55} + \frac{0,5}{23,2}\right)$$

$$\Delta R = 2,55 \times 23,2 \times \left(\frac{0,05}{2,55} + \frac{0,5}{23,2}\right) = 2,434$$

$$R = 2,55 \times 23,2 = 59,16$$

$$59,16 \pm 2,434 \Rightarrow \underline{\underline{59 \pm 2}}$$

c) $(8,3 \pm 0,5) + (25,2 \pm 0,5) = \underline{\underline{34 \pm 1}}$

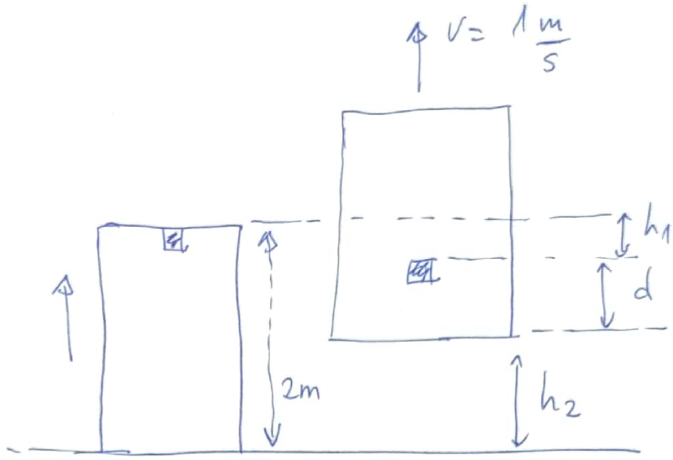
$$\Delta R = 0,5 + 0,5 = 1$$

$$R = 8,3 + 25,2 = 33,5$$

d) $(2,55 \pm 0,05) + (23,2 \pm 0,5)$

$$\left.\begin{array}{l} \Delta R = 0,55 \\ R = 2,55 + 23,2 = 25,75 \end{array}\right\} \Rightarrow \underline{\underline{25,8 \pm 0,6}}$$

2)



a) O espacio que descende a lámpada en 0,5 s é $h_1 = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} \cdot 9,8 \cdot (0,5)^2 = 1,225\ m$

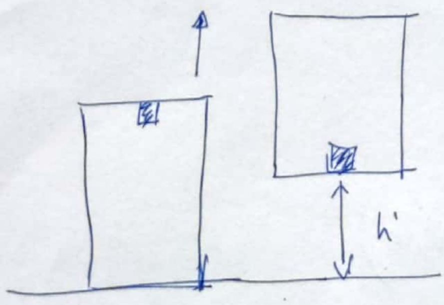
Neste tempo o chan do ascensor elévase

$h_2 = v \cdot t = 1 \cdot 0,5 = 0,5\ m$

A distancia da lámpada ao chan do ascensor será: $d = 2 - (h_1 + h_2)$

$d = 2 - (1,225 + 0,5) = \underline{0,28\ m}$

b)



$2 - h' = \frac{1}{2} g t^2$

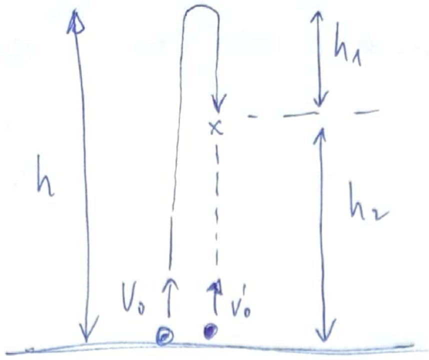
$2 - v \cdot t = \frac{1}{2} g t^2$

$2 - 1 \cdot t = \frac{1}{2} g t^2$

$4,9 t^2 + t - 2 = 0$

$\underline{t = 0,54\ s}$

3)



O tempo que tarda en subir a 1ª bola

$$V_F = V_0 - gt \Rightarrow t = \frac{V_0}{g} = \frac{40}{10} = \underline{4\,s}$$

Nese tempo alcanza unha altura

$$V_F^2 = V_0^2 - 2gh \Rightarrow \text{como } V_F = 0 \Rightarrow h = \frac{V_0^2}{2g} = \underline{80\,m}$$

Cando empeza a descender a 1ª bola (4 s) a segunda leva 2 segundos subindo (lánzase 2 s despois da 1ª) polo que segundo a figura temos:

$$h_1 = \frac{1}{2} g t^2$$

$$h_2 = V_0'(2+t) - \frac{1}{2} g (2+t)^2$$

onde t é o tempo contado dende que inicia o descenso a 1ª bola. Como $h = h_1 + h_2$

$$h_1 + h_2 = \frac{1}{2} g t^2 + V_0'(2+t) - \frac{1}{2} g (2+t)^2 = 80\,m$$

$$\frac{1}{2} g t^2 + 74 + 37t - \frac{1}{2} g (4 + t^2 + 4t) = 80$$

$$80 = 74 + 37t - 20 - 20t \Rightarrow \underline{t = \frac{26}{17}} = \underline{1{,}53\,s}$$

$$\boxed{\text{tomo } g = 10\,\frac{m}{s^2}}$$

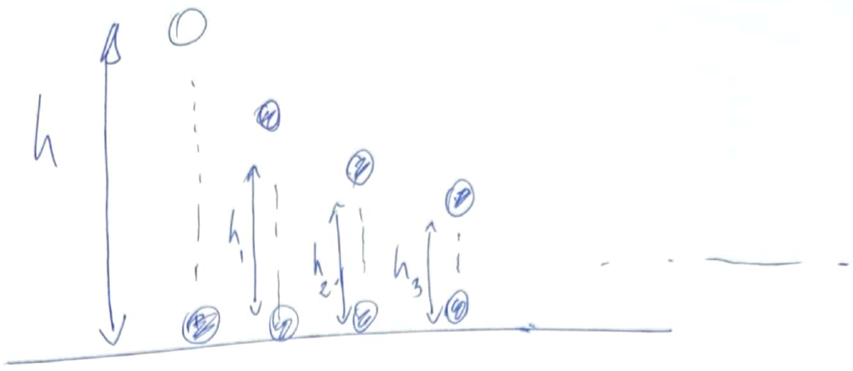
O punto onde se atopan as 2 bolas será:

$$h_2 = 37 \cdot (2 + 1{,}53) - \frac{1}{2} 10 (3{,}53)^2$$

$$\underline{\underline{h_2 = 68{,}3 \text{ m}}}$$

Isto corresponde ao ascenso da 2ª bola e ao descenso da 1ª. A 2ª bola tardaría en subir $t = \frac{37}{10} = 3{,}7 \text{ s}$ que é maior que o tempo necesario para o encontro de ámbalas dúas bolas. $2 + 1{,}53 = \underline{\underline{3{,}53 \text{ s}}}$

4)



Deixamos caer a bola dende unha altura h, ao chegar ao chan chega cunha velocidade $V = \sqrt{2gh}$. No 1º rebote a velocidade será $V_1 = 0,7071\sqrt{2gh}$.

Con esta ~~ve~~ velocidade alcanzará unha altura h_1 e ao volver ao chan verifícase

$$V_1 = \sqrt{2gh_1} \Rightarrow 0,7071\sqrt{2gh} = \sqrt{2gh_1}$$

$$0,50 \cdot \cancel{2}\cancel{g}h = \cancel{2}\cancel{g}h_1 \Rightarrow \underline{h_1 = 0,50\,h}$$

$$h_1 = \frac{1}{2}h$$

Para o segundo e terceiro rebote teremos aplicando o mesmo razoamento:

$$h_2 = \frac{h_1}{2} = \frac{h}{2^2} \;;\; h_3 = \frac{h_2}{2} = \frac{h}{2^3}$$

Para o cuarto rebote $\underline{h_4 = \frac{h}{2^4}}$