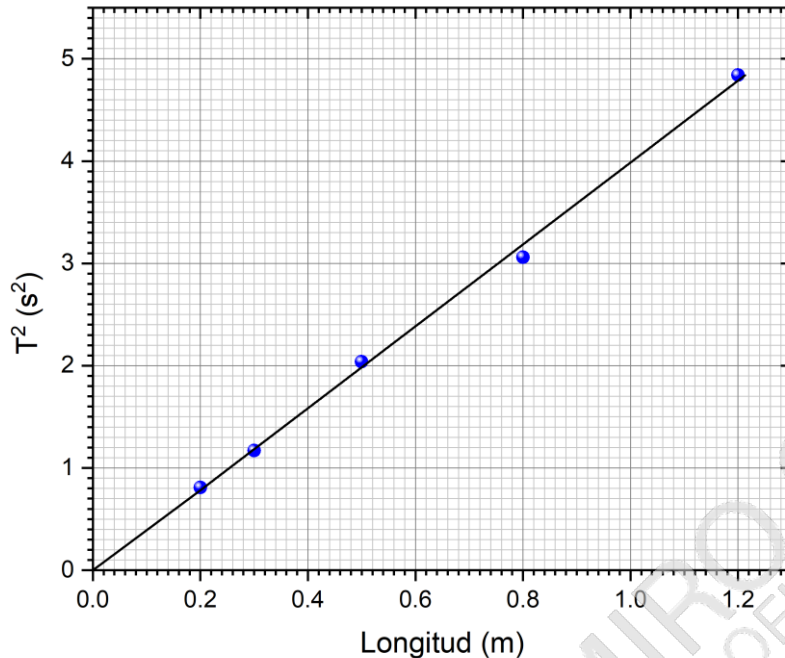


EXERCICI 3, opció 1**a)****0,15 p.** Emplenar la taula:

Longitud L (m)	0,20	0,30	0,50	0,80	1,20
Període T (s)	0,90	1,08	1,43	1,75	2,20
T^2 (s ²)	0,81	1,17	2,04	3,06	4,84

0,5 p. Representació gràfica correctament escalada, amb títols i unitats:**0,3 p.** A partir de l'expressió del període del pèndol, tenim:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow T^2 = \frac{4\pi^2}{g} L$$

Podem comprovar, doncs, que T^2 és proporcional a L , ja que $\frac{4\pi^2}{g}$ és constant, per tant, la representació de T^2 en funció de L ha de ser una recta que passa per l'origen.

0,15 p. El pendent és aproximadament:

$$m = \frac{4,8}{1,2} = 4,00 \text{ s}^2/\text{m}$$

0,15 p. A partir de l'expressió anterior, sabem que el pendent és:

$$m = \frac{4\pi^2}{g} \Rightarrow g = \frac{4\pi^2}{4} = 9,87 \text{ m/s}^2$$

b)

0,5 p. A partir de la representació, podem veure que l'alçària h és:

$$h = L(1 - \cos(\theta)) = 1(1 - \cos(30^\circ)) = 0,134 \text{ m}$$

I l'energia potencial és:

$$E_p = mgh = 1,5 \cdot 9,8 \cdot 0,134 = 1,97 \text{ J}$$

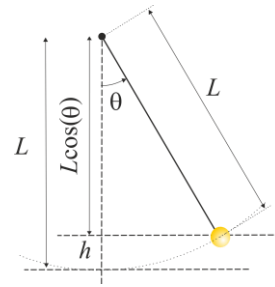
0,25 p. En aquest punt, la velocitat és nul·la; per tant, l'energia mecànica és:

$$E_m = E_c + E_p = 1,97 \text{ J}$$

0,25 p. Com que negligim el fregament, l'energia mecànica es conserva. En el punt més baix, $E_p = 0$; per tant, l'energia cinètica màxima és:

$$E_{c,max} = 1,97 \text{ J}$$

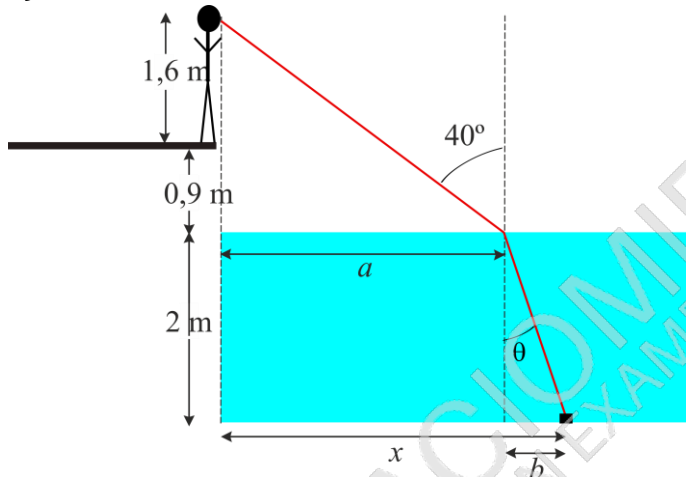
0,25 p. I la velocitat màxima és: $v = \sqrt{\frac{2E_{c,max}}{m}} = 1,62 \text{ m/s}$



Nota per als correctors: no s'ha de penalitzar l'estudiant que faci servir com a valor de g l'obtingut en l'apartat anterior.

EXERCICI 3, opció 2

a)



0,75 p. Primer, calculem la distància b . Per fer això, hem de determinar l'angle θ a partir de la llei de Snell:

$$n_{\text{aire}} \sin(40^\circ) = n_{\text{aigua}} \sin \theta \Rightarrow \theta = \arcsin\left(\frac{n_{\text{aire}} \sin(40^\circ)}{n_{\text{aigua}}}\right) = \arcsin\left(\frac{1 \sin(40^\circ)}{1,33}\right) = 28,9^\circ$$

0,2 p. I b és:

$$\tan(\theta) = \frac{b}{2} \Rightarrow b = 2 \tan(\theta) = 1,10 \text{ m}$$

0,2 p. Fent servir la trigonometria, també obtenim a :

$$\tan(40^\circ) = \frac{a}{1,6 + 0,9} \Rightarrow a = 2,5 \tan(40^\circ) = 2,10 \text{ m}$$

0,1 p. I, finalment:

$$x = a + b = 3,20 \text{ m}$$

b)

0,5 p. Perquè hi hagi reflexió total, l'angle d'incidència respecte de la normal ha de ser més gran o igual que l'angle límit. L'angle límit (o crític) és l'angle d'incidència respecte de la normal de la interfície pel qual l'angle de refracció és 90° . A partir de la llei de Snell:

$$n_{\text{aigua}} \sin \theta_{\text{lim}} = n_{\text{aire}} \sin 90^\circ$$

Per tant, l'angle límit és:

$$\theta_{\text{lim}} = \arcsin\left(\frac{n_{\text{aire}}}{n_{\text{aigua}}}\right) = \arcsin\left(\frac{1}{1,33}\right) = 48,75^\circ$$

0,25 p. La velocitat de propagació de la llum dins la piscina és:

$$v = \frac{c}{n_1} = \frac{3,00 \cdot 10^8}{1,33} = 2,26 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

0,25 p. La longitud d'ona depèn del medi, però no la freqüència; per tant, podem determinar la freqüència a partir de la velocitat de la llum i la longitud d'ona al buit:

$$f = \frac{c}{\lambda_0} = \frac{3,00 \cdot 10^8}{632,8 \cdot 10^{-9}} = 4,74 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

0,25 p. I, finalment, la longitud d'ona dins de la piscina és:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{2,26 \cdot 10^8}{4,74 \cdot 10^{14}} = 476 \cdot 10^{-9} \text{ m} = 476 \text{ nm}$$

FORMACIOMIRO.COM
PART D'UN EXAMEN OFICIAL