

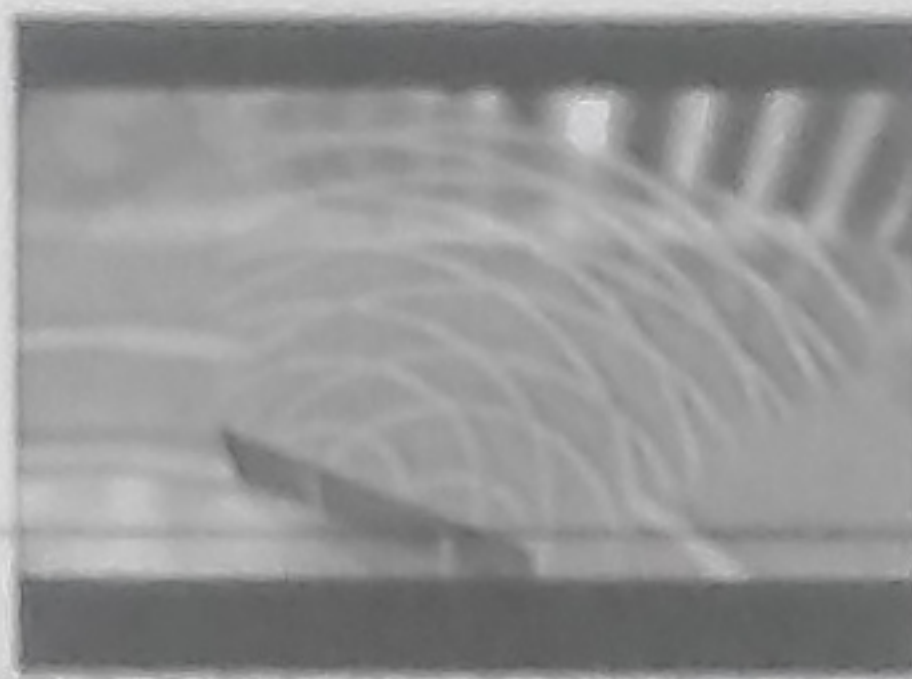


EXAME DE OSCILACIÓNS E ONDAS (1)

Vigo, 22 de marzo de 2024

NOME:

C1 (1 p)	Consideranse dúas ondas de radio, unha en onda media (AM) de 1000 kHz e outra en frecuencia modulada (FM) de 100 MHz. A) A onda de AM ten maior lonxitude de onda ca de FM; B) A onda de AM ten menor lonxitude ca de FM; C) Todas as ondas de radio tenen igual lonxitude de onda. <i>Velocidade da luz no baleiro = $3 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}$</i>
C2 (1 p)	La Voz de Galicia (17/5/17): "Pechan o restaurante Galipizza de Santiago por superar en sete decibelios o nivel máximo de ruído permitido. Chega até os 37 decibelios, cando o máximo que permite a normativa é de trinta." Canto debe reducir Galipizza a intensidade sonora emitida para axustarse á normativa? a) 1/5 ; b) 1/7 ; c) 1/1,23
C3 (2 p)	a) Explica o que está a ocorrer na captura da simulación de PhET. Que fenómeno estamos a observar? b) Se a distancia desde a outra fenda á pantalla é de 4405 nm, cal será a lonxitude de onda da luz?
P1 (2 p)	Unha onda harmónica transversal de frecuencia 2 Hz, lonxitude de onda 20 cm e amplitude 4 cm, propágase por unha corda no sentido positivo do eixo OX. No intre $t = 0$, a elongación no punto $x=0$ é $y = 2,83 \text{ cm}$. a) Expresa matematicamente a onda e represéntaa graficamente en ($t = 0$; $0 < x < 40 \text{ cm}$). b) Calcula a velocidade de propagación da onda.
P2 (2 p)	Un raio de luz pasa do auga (índice de refracción $n = 4/3$) ao aire ($n = 1$). Calcula: a) O ángulo de incidencia se os raios reflectido e refractado son perpendiculares entre si. b) O ángulo límite.
P3 (2 p)	Unha masa de 2 kg suxeita a un resorte de constante recuperadora $k = 5103 \text{ N/m}$ sepárase 10 cm da posición de equilibrio e déixase en liberdade. Calcular: a) A ecuación do movemento. b) A aceleración e a enerxía potencial aos 0,1 s de iniciado o movemento.



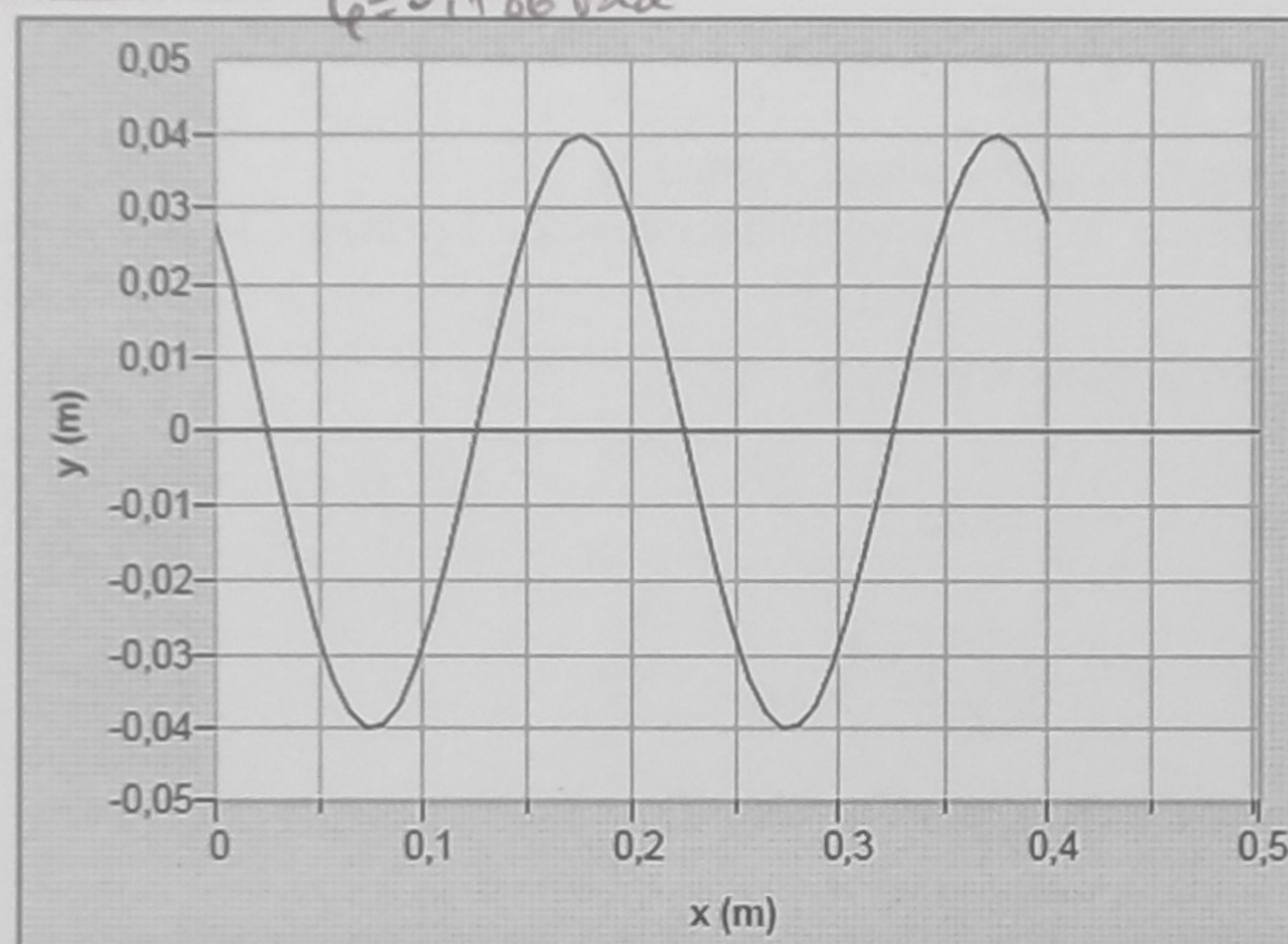
EXAME DE OSCILACIÓN E ONDAS (1)

Vigo, 22 de marzo de 2024

NOME:

(P1) [a] La ecuación de la onda es del tipo: $y(x, t) = A \sin(\omega t - kx + \varphi)$. La amplitud vale 0,04 m, la frecuencia angular es: $\omega = 2\pi f = 4\pi \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$ y el número de onda se calcula a partir de la longitud de onda: $k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{0,2 \text{ (m)}} = 10\pi \text{ (m}^{-1}\text{)}$. La fase inicial se obtiene de las condiciones iniciales: $2\sqrt{2} = 4 \sin \varphi$; $\sin \varphi = \frac{\sqrt{2}}{2}$ y $\varphi = \frac{\pi}{4}$. En consecuencia, la ecuación de la onda es:

$y(x, t) = 0,04 \sin(4\pi t - 10\pi x + \frac{\pi}{4})$. El perfil de onda, para $t = 0$, se muestra seguidamente. $\omega = 4\pi$



[b] La velocidad de propagación de la onda es: $v = \lambda f = 0,2 \text{ (m)} \cdot 2 \text{ (Hz)} = 0,4 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$. También es el cociente entre los coeficientes de t y de x en la ecuación de la onda: $v = \frac{\omega}{k} = \frac{4\pi}{10\pi} = 0,4 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$.

La velocidad es la derivada de la elongación con respecto al tiempo:

$$v_{\text{transv}} = \frac{dy}{dt} = 0,04 \cos(4\pi t - 10\pi x + \frac{\pi}{4}) \cdot 4\pi = 0,16\pi \cos(4\pi t - 10\pi x + \frac{\pi}{4})$$

Por lo tanto, $v_{\text{transv}}(0,05 \text{ m}, t) = 0,16\pi \cdot \cos(4\pi t - 0,5\pi + \frac{\pi}{4}) = 0,16\pi \cdot \cos(4\pi t - \frac{\pi}{4})$.

(C2) $\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$ $37 = 10 \log \frac{I}{I_0}$ $10^{3,7} = \frac{I}{I_0}$

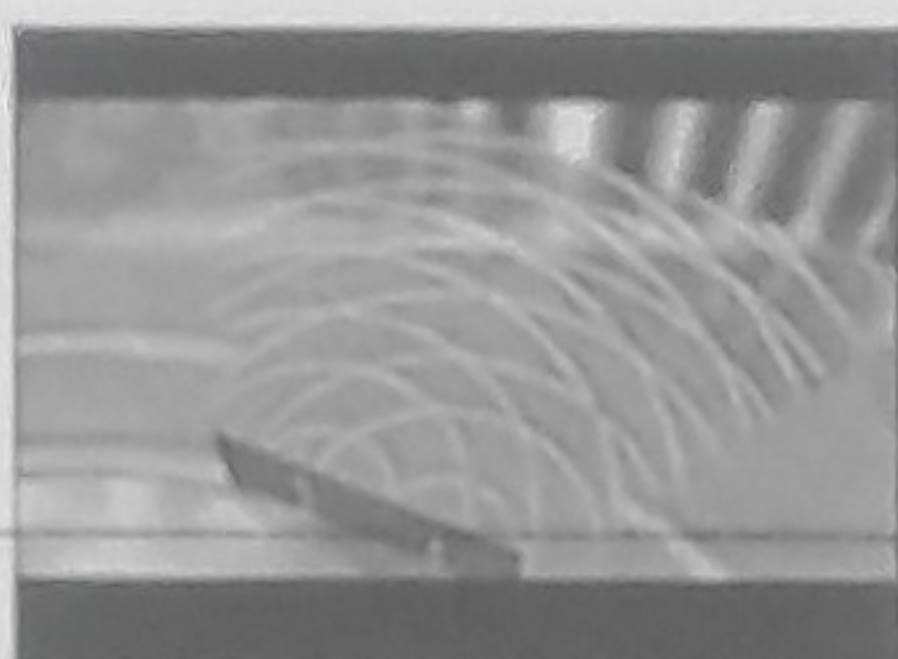
$\beta' = 10 \log \frac{I'}{I_0}$ $30 = 10 \log \frac{I'}{I_0}$ $10^3 = \frac{I'}{I_0}$

$\frac{10^{3,7}}{10^3} = \frac{I}{I'} \Rightarrow \frac{I}{I'} = 10^{0,7} = 5 \Rightarrow \boxed{\frac{I'}{I} = \frac{1}{5}}$

(C3) a) Interf, máx e mín interferencia

$$r_2 - r_1 = (2n+1) \frac{\lambda}{2}, \quad n=0$$

$$\Delta r = 229,7 \text{ nm} = \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \boxed{\lambda = 459,4 \text{ nm}}$$



EXAME DE OSCILACIÓNS E ONDAS (1)

Vigo, 22 de marzo de 2024

NOME:

a) Aplicando a lei de Snell da refracción:

$$1,33 \sin \theta_i = 1,00 \sin \theta_r$$

Á vista do debuxo debe cumprirse que

$$\theta_r + 90^\circ + \theta_{rx} = 180^\circ$$

Como o ángulo de reflexión θ_{rx} é igual ao ángulo de incidencia θ_i , a ecuación anterior convértese en:

$$\theta_i + \theta_r = 90^\circ$$

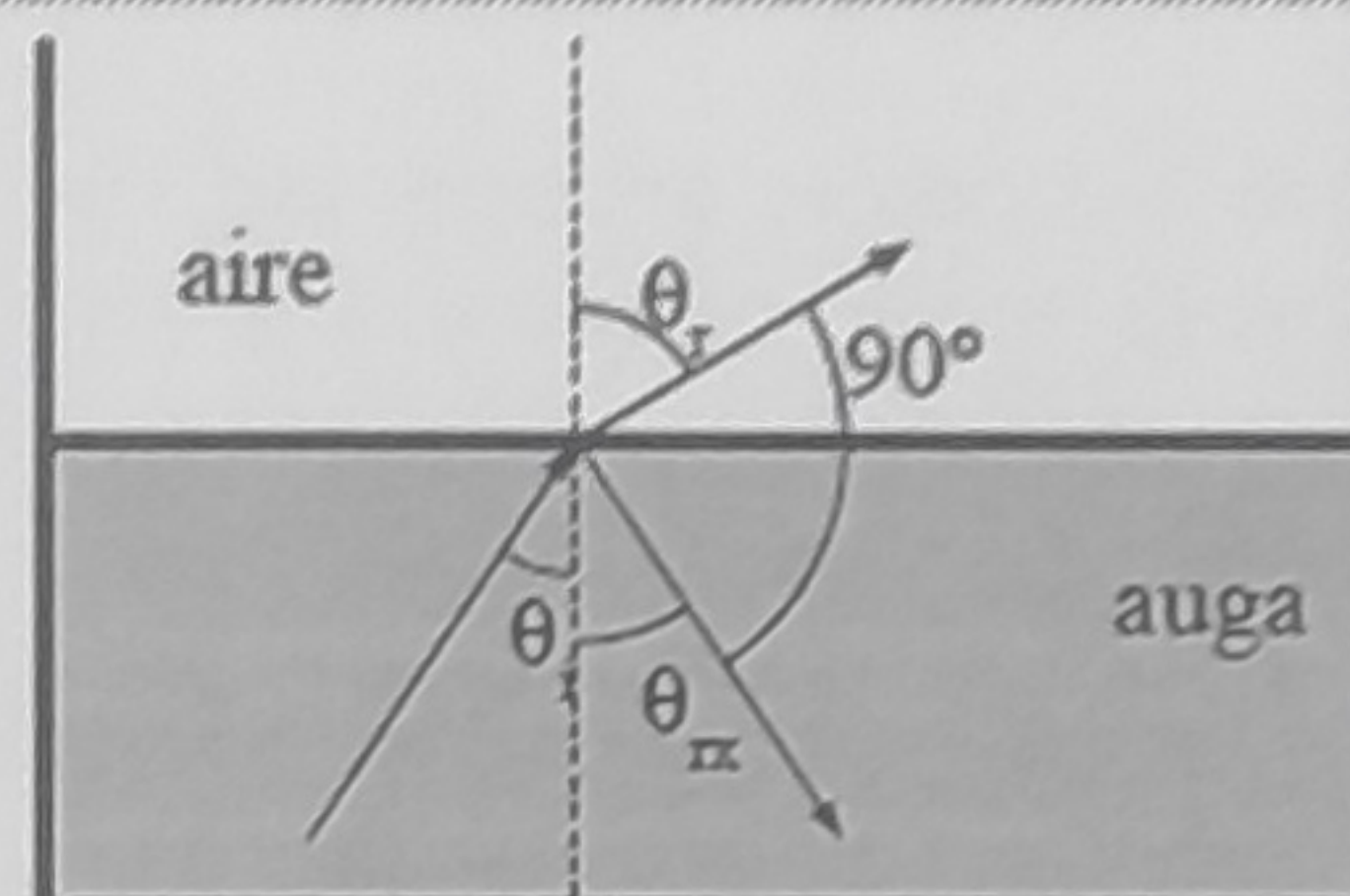
É dicir, que o ángulo de incidencia θ_i e o de refracción θ_r son complementarios.

Se sabemos que o seno dun ángulo é igual ao coseno do seu complementario, entón a primeira ecuación queda:

$$1,33 \sin \theta_i = \sin \theta_r = \cos \theta_i$$

$$\tan \theta_i = \frac{1}{1,33} = 0,75$$

$$\theta_i = \arctan 0,75 = 36,9^\circ$$

b) Ángulo límite λ é o ángulo de incidencia tal que o de refracción vale 90°

$$1,33 \sin \lambda = 1,00 \sin 90,0^\circ$$

$$\sin \lambda = 1,00 / 1,33 = 0,75$$

$$\lambda = \arcsin 0,75 = 48,6^\circ$$

c) Non. Cando a luz pasa do aire á auga, o ángulo de refracción é menor que o de incidencia. Para conseguir un ángulo de refracción de 90° o ángulo de incidencia tería que ser maior que 90° e non estaría no aire. Tamén pode deducirse da lei de Snell.

$$1,00 \sin \lambda_1 = 1,33 \sin 90^\circ$$

$$\sin \lambda_1 = 1,33 / 1,00 > 1$$

o que é absurdo.

P3 $y = A \sin(\omega t + \varphi_0)$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{5103}{2}} = 50,5 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$A = 0,1 \text{ m}$$

$$\varphi_0 = A \sin(\omega \cdot 0 + \varphi_0)$$

$$\varphi_0 = -\frac{\pi}{2} \text{ rad}$$

$$a) y = 0,1 \sin(50,5t - \frac{\pi}{2}) \text{ m}$$

$$b) a = -\omega^2 y = -50,5^2 \cdot 0,1 \sin(50,5t - \frac{\pi}{2}) = +84,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$E_p = \frac{1}{2} k y^2 = \frac{1}{2} 5103 \cdot 0,1^2 \sin^2(50,5t - \frac{\pi}{2}) = 280,5$$