

- 15- Unha onda sonora plana penetra dende o aire á auga formando certo ángulo coa normal. Razoa se a onda refractada se achegará a normal ou se afastará dela.

A velocidade do son na auga é maior que no aire. Aplicando a lei de Snell: $\frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}} = \frac{v_1}{v_2}$

$$\sin \hat{r} = \frac{v_2}{v_1} \cdot \sin \hat{i}; \text{ Como } v_2 > v_1 \Rightarrow \sin \hat{r} > \sin \hat{i} \Rightarrow \boxed{\hat{r} > \hat{i}} \Rightarrow \text{Afástase da normal}$$

- 16- Unha onda de frecuencia 225Hz pasa do medio onde se propaga a 120 m/s a outro onde a velocidade de propagación é de 210m/s. Calcula: a) O índice de refracción do 2º medio respecto do primeiro. b) as lonxitudes de onda en cada un deles. Sol: a) 0,57 ; b) 0,53m , 0,93m.

$$\boxed{n_{21} = \frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}} = \frac{v_1}{v_2}} \quad n_{21} = \frac{120}{210} = 0,57 ; \quad \lambda_1 = v_1 \cdot T = \frac{v_1}{f} = \frac{120}{225} = 0,53 \text{ m}$$

$$\lambda_2 = v_2 \cdot T = \frac{v_2}{f} = \frac{210}{225} = 0,93 \text{ m}$$

- 17- Unha onda estacionaria ten por Ec: $y = 10\cos\left(\frac{\pi}{6}x\right)\cos(10\pi t)$ onde x e y mídense en cm e t en s. Determina:

- Magnitudes características das dúas ondas que o interferir dan lugar a onda estacionaria.
- Posición dos nodos e distancia entre un ventre e un nodo consecutivos.
- Velocidade de vibración da partícula situada en $x = 3\text{cm}$.

Solución: **a)** $A = 5\text{cm}$, $v = 5\text{Hz}$, $\lambda = 12\text{cm}$, $v = 60\text{cm/s}$; **b)** 3cm ; **c)** $v = 0$

$$\text{a) Ec onda estacionaria: } y = 2A\cos(kx) \cdot \cos(\omega t) \left\{ \begin{array}{l} 2A = 10 \Rightarrow A = 5 \text{ cm} \\ k = \pi/6 \Rightarrow \lambda = 12 \text{ cm} \\ \omega = 10\pi \Rightarrow T = 1/5 \text{ s; } f = 5 \text{ Hz} \\ v = 60 \text{ cm/s} \end{array} \right.$$

$$\text{b) Condición de nodo: } \cos\left(\frac{\pi}{6}x\right) = 0 \Rightarrow \frac{\pi}{6}x = \frac{\pi}{2} + n\pi \Rightarrow \frac{x}{3} = 1 + 2n; \quad \boxed{x = 3 + 6n}$$

$$\text{Condición de ventre: } \cos\left(\frac{\pi}{6}x\right) = \pm 1 \Rightarrow \frac{\pi}{6}x = 0 + n\pi \Rightarrow \frac{x}{3} = 2n; \quad \boxed{x = 6n}$$

$$\text{Distancia consecutiva: } (3 + 6n) - (6n) = 3 \text{ cm}$$

- c) Como en $x = 3 \text{ cm}$ sabemos que hai un nodo entón a velocidade de vibración vale 0 (a partícula non vibra)

- 18- Un punto está sometido a acción de dúas ondas idénticas que parten de focos situados, respectivamente, a 26 cm e 25,8 cm do punto. Se a velocidade de propagación da onda é de 1200 m/s, determina cal deberá ser a frecuencia de ambos focos para que no 1º punto ($n=0$) se produza unha interferencia destructiva. Solución: 300.000Hz

$$\text{Condición de interferencia destructiva: } A_r = 0 \Rightarrow |x_2 - x_1| = (2n+1)\frac{\lambda}{2}. \text{ Si } n = 0$$

$$|26 - 25,8| = \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 0,4 \text{ cm} = 0,004 \text{ m} \quad v = \lambda \cdot f \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{1200}{0,004} = 300000 \text{ Hz}$$