

ONDAS

PROBLEMAS SELECTIVIDADE

P.1.- Unha onda harmónica transversal propágase na dirección do eixo x e vén dada pola seguinte expresión (e unidades do sistema internacional): $y(x,t) = 0,45\cos(2x-3t)$. Determinar: **a)** a velocidade de propagación; **b)** a velocidade e aceleración máximas de vibración das partículas; **c)** a diferenza de fase entre dous estados de vibración da mesma partícula cando o intervalo de tempo transcorrido é de 2s. (X-15).

R: a) 1,5m/s; b) 1,35m/s; 4m/s²; c) 6 rad.

P.2.- Un raio de luz de frecuencia $5 \cdot 10^{14}$ Hz incide, cun ángulo de incidencia de 30°, sobre unha lámina de vidro de caras plano-paralelas de espesor 10 cm. Sabendo que o índice de refracción do vidro é 1,50 e o do aire 1,00: **a)** Enuncia as leis da refracción e debuxa a marcha dos raios no aire e no interior da lámina de vidro; **b)** calcula a lonxitude de onda da luz no aire e no vidro, e a lonxitude percorrida polo raio no interior da lámina; **c)** calcula o ángulo que forma o raio de luz coa normal cando emerxe de novo ao aire. DATO: $c = 3,00 \cdot 10^8$ ms⁻¹. (S-14).

R: b) $6 \cdot 10^{-7}$ m; $4 \cdot 10^{-7}$ m; 15,1cm; c) 30°

P.3.- Un raio de luz pasa da 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; **c)** ¿hai ángulo límite se a luz incide do aire á auga?. (X-13).

R: a) 36,87° b) 48,59° c) imposible.

P.4.- Unha onda armónica transversal propágase no sentido positivo do eixe x con velocidade $v = 20$ ms⁻¹. A amplitude da onda é $A = 0,10$ m e a súa frecuencia é $\nu = 50$ Hz: **a)** escribe a ecuación da onda; **b)** calcula a elongación e a aceleración do punto situado en $x = 2$ m no instante $t = 0,1$ s; **c)** ¿cal é a distancia mínima entre dous puntos situados en oposición de fase?. (S-11).

R: a) $y = 0,1\sin(100\pi t - 5\pi x)$ b) $y=0$; $a=0$; c) 0,2m.

P.5.- Unha onda harmónica propágase en dirección x con velocidade $v = 10$ m/s, amplitude $A = 3$ cm e frecuencia $\nu = 50$ s⁻¹. Calcula: **a)** a ecuación da onda; **b)** a velocidade e aceleración máxima dun punto da traxectoria; **c)** para un tempo fixo t , ¿que puntos da onda están en fase co punto $x = 10$ m?. (S-10).

R: a) $y = 0,03\sin 2\pi(50 \cdot t - 5x)$ b) $9,42$ m.s⁻¹; 2961 m.s⁻²; c) $x = 10 \pm 0,2n$ m.

P.6.- A ecuación dunha onda é $y(t,x) = 0,2\sin\pi(100t - 0,1x)$; calcula: **a)** a frecuencia, o número de ondas k , a velocidade de propagación e a lonxitude de onda; **b)** para un tempo fixo t , ¿que puntos da onda están en fase co punto que se encontra en $x = 10$ m?; **c)** para unha posición fixa x , ¿para que tempos o estado de vibración dese punto está en fase coa vibración para $t = 1$ s?. (X-10).

R: a) 50Hz; 0,314m; 1000 m.s⁻¹; 20m; b) $x = 10 \pm 20n$ m; c) $t = 1 \pm 0,02n$ s.

P.7.- A ecuación dunha onda é $y(x, t) = 2\cos 4\pi (5t - x)$ (S. I.). Calcula: **a)** a velocidade de propagación; **b)** a diferenza de fase entre dous puntos separados 25 cm; **c)** na propagación dunha onda ¿que se transporta, materia ou enerxía?, xustifícao cun exemplo. (X-09).

R: a) 5m.s⁻¹; b) π rad.

P.8.- Unha onda harmónica transversal propágase na dirección do eixe x : $y(x, t) = 0,5 \sin(4x - 6t)$ (S.I.). Calcula: **a)** a lonxitude de onda, a frecuencia coa que vibran as partículas do medio e a velocidade de propagación da onda; **b)** a velocidade dun punto situado en $x = 1$ m no instante $t = 2$ s; **c)** os valores máximos da velocidade e a aceleración. (S-08).

R: a) $\lambda = \pi/2$ m; $f = 3/\pi$ Hz; $v = 1,5$ m.s⁻¹; b) $v = -0,44$ m.s⁻¹; c) $v_{m\acute{a}x} = \pm 3$ m.s⁻¹; $a_{m\acute{a}x} = \pm 18$ m.s⁻².

P.9.- A ecuación dunha onda sonora, que se propaga na dirección do eixe x é $y = 4 \sin 2\pi(330t - x)$ (S.I.); acha: **a)** a velocidade de propagación, **b)** a velocidade máxima de vibración dun punto do medio no que se transmite a onda, **c)** define a enerxía dunha onda harmónica. (S-07).

R: a) $v = 330$ m.s⁻¹; b) $v_{m\acute{a}x} = \pm 8294$ m.s⁻¹.

P.10.- A ecuación dunha onda transversal é $y(t, x) = 0,05 \cos(5t - 2x)$ (magnitudes no S.I.). Calcula: **a)** os valores de t para os que un punto situado en $x = 10$ m ten velocidade máxima; **b)** ¿que tempo ha de transcorrer para que a onda percorra unha distancia igual a 3λ ?; **c)** ¿esta onda é estacionaria?. (X-07).

R: a) $t = 4 + \frac{2n+1}{10} \pi$ s; b) 3,77s; c) non.

P.11.- Unha onda transmítese ao longo dunha corda. O punto situado en $x = 0$ oscila segundo a ecuación $y = 0,1 \cos 10\pi t$ e outro punto situado en $x = 0,03$ m oscila segundo a ecuación $y = 0,1 \cos(10\pi t - \pi/4)$. Calcula: **a)** a constante de propagación, a velocidade de propagación e a lonxitude de onda; **b)** a velocidade de oscilación dun punto calquera da corda. (X-06).

R: a) $k = 26,2$ m⁻¹; $v = 1,2$ m.s⁻¹; $\lambda = 0,24$ m; b) $v = -\pi \sin(10\pi t - 26,2x)$ m.s⁻¹.

P.12.- Unha onda periódica vén dada pola ecuación: $y(t, x) = 10 \sin 2\pi(50t - 0,20x)$ en unidades do S.I. Calcula:

a) frecuencia, velocidade de fase e lonxitude de onda,

b) a velocidade máxima dunha partícula do medio, e os valores do tempo t para os que esa velocidade é máxima (nun punto que dista 50 cm da orixe). (S-05).

R: a) $f = 50$ Hz; $v = 250$ m.s⁻¹; $\lambda = 5$ m; b) $v_{m\acute{a}x} = \pm 3142$ m.s⁻¹; $t = \frac{n+0,20}{100}$ s.

P.13.- Unha onda plana propágase na dirección positiva de X con velocidade $v = 340$ m/s, amplitude $A = 5$ cm e frecuencia $f = 100$ Hz (fase inicial $\phi_0 = 0$):

a) escribe a ecuación de onda,

b) calcula a distancia entre dous puntos cuxa diferenza de fase nun instante dado é $2\pi/3$. (X-05).

R: a) $y = 0,05 \sin 2\pi(\frac{t}{0,01} - \frac{x}{3,4})$ b) $\Delta x = 1,13$ m.

P.14.- A función de onda que describe a propagación dun son e: $y(t, x) = 6 \cdot 10^{-2} \cos(628t - 1,90x)$ (magnitudes no sistema internacional); Calcula:

a) a frecuencia, lonxitude de onda e velocidade de propagación;

b) a velocidade e a aceleración máximas dun punto calquera do medio no que se propaga a onda. (S-04).

R: a) $f = 100$ Hz; $\lambda = 3,31$ m; $v = 331$ m.s⁻¹; b) $v_{m\acute{a}x} = -37,68$ m.s⁻¹; $a_{m\acute{a}x} = 23663$ m.s⁻².

P.15.- Por unha corda tensa propágase unha onda transversal con amplitude 5 cm, frecuencia 50 Hz e velocidade de propagación 20 m/s. Calcula:

a) ecuación de onda $Y(x,t)$;

b) os valores do tempo para os que $Y(x,t)$ é máxima na posición $x=1$ m. (X-04).

R: a) $Y = 0,05 \sin 2\pi \left(\frac{t}{0,02} - \frac{x}{0,4} \right)$ b) $t = 0,055 + 0,02n$ s.

P.16.- O ángulo límite vidro-auga é de 60° ($n_a=1,33$). Un raio de luz que se propaga no vidro incide sobre a superficie de separación cun ángulo de 45° refractándose dentro da auga. Calcula:

a) o índice de refracción do vidro;

b) o ángulo de refracción na auga. (S-03).

R: a) $n_v \cong 1,54$ b) $r \cong 55^\circ$

P.17.- A ecuación de propagación dun movemento ondulatorio é $y(x,t) = 2 \sin(8\pi t - 4\pi x)$ (SI):

a) ¿Cal é a amplitude, a frecuencia e a velocidade de propagación da onda?;

b) ¿cal é (en función do tempo) a velocidade e a aceleración dun punto para o que x é constante?. (S-01).

R: a) $A=2$ m; $f = 4$ Hz; $v = 2$ m.s⁻¹; b) $v = 16\pi \cos(8\pi t - 4\pi x)$ m/s;
 $a = -128\pi \sin(8\pi t - 4\pi x)$ m/s².

P.18.- A ecuación dunha onda transversal que se propaga a través dunha corda é $\Psi = 0,1 \sin[2\pi(0,4t - 6,25x)]$ (sistema internacional). Determina:

a) a amplitude, lonxitude de onda, frecuencia, constante e velocidade de propagación;

b) velocidade e aceleración transversal das partículas do medio en $x=0$, $t=T/2$. (S-99).

R: a) $A=0,1$ m; $\lambda = 0,16$ m; $f = 0,4$ Hz; $k = 39,3$ m⁻¹; $v = 0,064$ m.s⁻¹; b) $v = 0,08\pi$ m.s⁻¹;
 $a = 0$ m.s⁻².

IES AS LAGOAS