

(1) Exercicios Autoavaliables

- 1.- Unha onda mecánica propágase no aire ($\gamma = 1,4$ e $M = 28,8$ g/mol) a 27°C , calcula a súa velocidade sabendo que $R = 8,31$ J/(mol·K)
- 2.- No exercicio anterior, canto debe variar a temperatura para que a velocidade aumente o 10%?
- 3.- Calcula a velocidade de propagación dunha onda de $T = 4$ s e $\lambda = 400$ m.
- 4.- Unha corda de 200 g e 4 m de lonxitude mantense tensa por unha forza de 50N; calcula a velocidade de propagación dun pulso dunha onda transversal nesta corda.
- 5.- Se dúas ondas teñen a mesma amplitude e frecuencias de 100Hz e 300Hz, cal terá maior intensidade?
- 6.- Unha onda de 1 cm de amplitude desprázase cara a dereita sendo o seu período de 5 s. No instante inicial o desprazamento é máximo. Calcula a ecuación da onda sabendo que o desprazamento é nulo nun punto sito a 0,5 cm da orixe.
- 7.- Unha onda harmónica desprázase cara dereita cunha amplitude 4 cm, unha lonxitude de onda de 50 cm e unha frecuencia de 10 Hz. Calcula:
 - a) O número de onda.
 - b) O período e a frecuencia angular.
 - c) A velocidade de propagación.
 - d) A ecuación de onda.
- 8.- Unha onda ten a seguinte ecuación de onda $y(x, t) = 0,2 \cdot \cos(50t + x)$, determina:
 - a) Cara onde se despraza.
 - b) A lonxitude de onda.
 - c) A velocidade de propagación.
- 9.- Unha emisora de radio emite nunha frecuencia de 104,6 MHz, calcula a lonxitude de onda sabendo que as ondas de radio son electromagnéticas.
- 10.- Dúas ondas iguais $y(x, t) = 5 \cdot \cos(10 \cdot \pi \cdot t - \pi \cdot x)$, propáganse no mesmo medio. Calcula:
 - a) A frecuencia e a lonxitude de onda.
 - b) A velocidade de propagación.
 - c) A ecuación da onda resultante da súa interferencia.
 - d) O valor da interferencia nun punto que diste 0,5 do primeiro foco emisor e 1,5 do segundo.

Solucións:

1.- Aplicando directamente a fórmula $v = \sqrt{\frac{\gamma \cdot R \cdot T}{M}} = 348 \text{ m/s}$; (coas unidades postas no S.I.)

2.- Se a velocidade aumenta nun 10% terá un valor de 383 m/s ; desdexando na fórmula anterior quedáanos: $T = \frac{v^2 \cdot M}{\gamma \cdot R} = 363 \text{ K}$; polo tanto a temperatura deberá subir 63°C , o que supón un 21%.

3.- $\omega = \frac{2 \cdot \pi}{T}$ e $k = \frac{2 \cdot \pi}{\lambda}$ coma $v = \frac{\omega}{k} = \frac{\lambda}{T} = 100 \text{ m/s}$

4.- Primeiro calcularemos a densidade lineal da corda: $\eta = \frac{m}{l} = 0,05 \text{ kg/m}$

Substituíndo os valores na fórmula: $v = \sqrt{\frac{F}{\eta}} = 31,62 \text{ m/s}$

5.- $I_1 = 2 \cdot \pi^2 \cdot \rho \cdot v \cdot f_1^2 \cdot A^2$ e $I_2 = 2 \cdot \pi^2 \cdot \rho \cdot v \cdot f_2^2 \cdot A^2$, facendo o cociente entre ambas expresións:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{f_1^2}{f_2^2} \Rightarrow I_2 = 9 \cdot I_1$$

6.- A onda alcanza cumpre $y(0,0) = A \Rightarrow \varphi = 0$ e o seu desprazamento é cara a dereita \Rightarrow debe estar restando o termo $k \cdot x \Rightarrow$ a ecuación de onda terá a forma $y(x,t) = A \cdot \cos(\omega \cdot t - k \cdot x)$

Pasemos a calcular os parámetros: $\omega = \frac{2 \cdot \pi}{T} = 0,4 \cdot \pi \text{ rad/s}$.

$k = \frac{2 \cdot \pi}{\lambda}$, sabemos que $\frac{\lambda}{4} = 0,5 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 2 \text{ cm} = 0,02 \text{ m}$; $k = 100 \cdot \pi \text{ m}^{-1}$;

Substituíndo: $y(x,t) = 0,01 \cdot \cos(0,4 \cdot \pi \cdot t - 100 \cdot \pi \cdot x)$

7.- a) $k = \frac{2 \cdot \pi}{\lambda} = 4 \cdot \pi \text{ m}^{-1}$

b) $T = \frac{1}{f} = 0,1 \text{ s}$; $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 20 \cdot \pi \text{ rad/s}$

c) $v = \frac{\omega}{k} = 5 \text{ m/s}$

d) Calculamos a fase: $y(0,0) = 0 \Rightarrow \varphi = \pm \frac{\pi}{2}$; deberíamos coñecer o valor da velocidade de desprazamento da partícula (non confundir coa velocidade de propagación da onda) para poder concretar.

$$y(x,t) = 0,04 \cdot \cos\left(20 \cdot \pi \cdot t - 4 \cdot \pi \cdot x \pm \frac{\pi}{2}\right)$$

8.- a) Onda propágase cara a esquerda, xa que o termo $k \cdot x$ é positivo.

b) $k=1$ e $k = \frac{2 \cdot \pi}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{2 \cdot \pi}{k} = 2 \cdot \pi \text{ m}$

c) $v = \frac{k}{\omega} = 50 \text{ m/s}$

9.- $k = \frac{\omega}{v}$ e $k = \frac{2 \cdot \pi}{\lambda} \Rightarrow \frac{\omega}{v} = \frac{2 \cdot \pi}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{2 \cdot \pi \cdot v}{\omega} = \frac{2 \cdot \pi \cdot v}{2 \cdot \pi \cdot f} \Rightarrow \lambda = \frac{v}{f} = 2,86 \text{ m}$

10.- a) $\omega = 10 \cdot \pi \Rightarrow f = \frac{\omega}{2 \cdot \pi} = 5 \text{ Hz}$; $\lambda = \frac{2 \cdot \pi}{k} = 2 \text{ m}$

b) $v = \lambda \cdot f = 10 \text{ m/s}$

c) $y(x, t) = A_r \cdot \cos(10 \cdot \pi \cdot t - \pi \cdot x)$

d) $x_2 - x_1 = 1 \text{ m} = \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \text{Anúlanse}; A_r = 0$