# Ejercicios de ondas

## Ondas

1) Por una cuerda se propaga una onda cuya ecuación es y(x,t)=2sen(6t - 3x), expresada en metros y segundos. Calcula:
   a. La velocidad con que se propaga.
   b. La velocidad transversal de un punto situado a x=4 m en el instante t=5 s
   c. La diferencia de fase que habrá entre dos puntos separados una distancia de 2 m

2) Una gran bandera ondea al viento, desplazándose la onda a 3 m/s. Tiene una longitud de onda de 50 cm y una amplitud de 0.25m. Calcula:
   a. Su función de onda.
   b. La aceleración máxima de la superficie al ondular.

3) En una cuerda se propaga una onda cuya ecuación viene dada por
y (x,t) = 0,8 sen 2π ( 5t – 0,4x + 1/4 )
donde x viene en metros y t en segundos. Calcula:
   a. La aceleración a los 2s de un punto de la cuerda situado a 5m.
   b. La diferencia de fase entre dos puntos de la cuerda separados una distancia de 125 cm.

4) La ecuación de una onda viene dada por la expresión
$y(x,t)=0{,}02\cdot sen(96t-8x)$, expresada en metros y segundos.
Determina:
   a. El periodo, la longitud de onda y la velocidad de propagación
   b. Halla la velocidad del punto situado en x = 0,5 m para t = 2 s
   c. La diferencia de fase entre dos puntos situados a 1 m de distancia

(PAU ULL junio 2007)

5) Una onda transversal se propaga por un medio gaseoso con según la función y(x,t)= 4 sen (20π t + (π /10) x) . Calcula:
   a. Su periodo, su longitud de onda y su velocidad de propagación.
   b. La aceleración máxima en un punto del medio gaseoso.
   c. El desfase entre dos puntos de la onda separados 5 m

6) Un surfista observa que las olas del mar tienen 3m de altura y rompen cada 10s en la costa. Sabiendo que la velocidad de las olas es de 36 km/h, determina la ecuación de onda de las olas.

7) Una ola se desplaza en el mar a 0.5 m/s y tiene una longitud de onda de 25 m y una amplitud de 1.5 m. Calcula:
   a. Su función de onda
   b. La aceleración máxima de la superficie del mar a su paso.
   c. El desfase entre dos puntos separados 10 m entre sí.

8) Una onda transversal, que se propaga de derecha a izquierda, tiene una longitud de onda de 20m, una amplitud de 4 m y una velocidad de propagación de 200 m/s. Calcula:
   d. La ecuación de la onda transversal.
   e. La velocidad transversal máxima de un punto alcanzado por la onda.
   f. La aceleración máxima de un punto del medio.

Física 2 (2009) McGraw-Hill pg 59 nº 3
Resultado: y = 4 sen (20π t + (π /10) x); $v_y$ = 4 20π cos (20π t + (π /10) x); $a_{max}$ = 15791 $m/s^2$

9) El periodo de una onda transversal que se propaga en una cuerda tensa es de 2 $10^{-3}$ s. Sabiendo, además, que dos puntos consecutivos, cuya diferencia de fase vale π/2 radianes, están separados por una distancia de 10 cm, calcula:
   a. La longitud de onda
   b. La velocidad de propagación.

Física 2 (2009) McGraw-Hill pg 66 nº 3
Resultado: λ = 0,4 m; v = 200 m/s

10) Una onda armónica que se propaga por un medio unidimensional tiene una frecuencia de 500 Hz y una velocidad de propagación de 350 m/s.
   a. ¿Qué distancia mínima hay, en un cierto instante, entre dos puntos del medio que oscilan con una diferencia de fase de 60°?
   b. ¿Cuál es la diferencia de fase de oscilación, en un cierto punto, para un intervalo de tiempo de $10^{-3}$ s?

Física 2 (2009) McGraw-Hill pg 66 nº 6
Resultado: Δx =0,116 m ; Δφ= π rad

11) El desplazamiento transversal de los puntos de una cuerda por los que se propaga una perturbación armónica viene dado por

$$y(x,t)=0.2\cdot sen\ (4t + 6x - \pi/6)$$

donde x e y se miden en metros y t en segundos. Calcule:
a) El periodo y la longitud de onda.
b) La velocidad de propagación de la perturbación así como la velocidad máxima de vibración de cualquier punto de la cuerda.
c) La diferencia de fase entre dos puntos de la cuerda separados entre sí una distancia de 40 cm.

(Resultados: a) T = π/2 s, λ = -π/3 m b) $V_{prop}$ = -2/3 m/s ; $v_{ymax}$ = 0,8 m/s c) Δφ = 2,4 rad )
(PAU ULL julio 2014)

12) Un oscilador vibra con una frecuencia de 500 Hz y genera ondas que se propagan a una velocidad de 350 m/s. Calculen:
a) La separación entre dos puntos consecutivos que vibren con una diferencia de fase de 60°.
b) El intervalo de tiempo que transcurre entre dos momentos consecutivos de un punto con una diferencia de fase de 180°.
c) La diferencia de fase en un instante cualquiera entre dos puntos separados 3,15 m
Física 2 (2003) Edebe pg 131
Resultado: a) Δx = 0,117 m; b) Δt = $10^{-3}$ s ; c) Δφ= π rad

13) Por una cuerda tensa, se propaga en el sentido positivo del eje X, una onda armónica transversal de amplitud A=5 cm, frecuencia f=2 Hz, velocidad v=2 m/s y fase inicia φ =0 rad.
a) Calcule la frecuencia angular, la longitud de onda y escriba la ecuación de la onda.
b) Escriba la ecuación del movimiento de un punto de la cuerda situado en x=1 m y calcule su velocidad máxima.
c) Calcule la diferencia de fase entre los puntos de la cuerda con coordenadas x=1 m y x= 2 m.

Resultado: a) ω = 4π rad/s, λ = 1 m, y(x,t) = 0,05 sen (4π t - 2π x)
b) y(t) = 0,05 sen (4π t), $v_{max}$= 0,63 m/s c) Δφ= 0 rad, están en fase

(PAU ULL julio 2015)

## Sonido

31) Un altavoz emite sonido con una potencia de 40 W. Calcular la intensidad del sonido a 5 m de distancia en $W/m^2$ y el decibelios.

Resultado: $I = 0{,}127\ W/m^2 = 111\ dB$

32) Calcular la intensidad de un sonido de 60 dB en unidades S.I.

Resultado. $I = 10^{-6}\ W/m^2 = 1\ \mu W/m^2$

33) La intensidad debida a un número de fuentes de sonido independientes es la suma de las intensidades individuales. Si una persona grita con una intensidad sonora de 40 dB, calcula:

a) La intensidad del sonido que emite en unidades SI

b) La intensidad sonora si 80000 personas gritan igual en un estadio.

Resultado: a) $I = 10^{-8}\ W/m^2$ b) 89dB