	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Movimiento ondulatorio	1(8)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Ejercicio nº 1

La ecuación de una onda armónica es: $Y = 0,02 \text{ sen } (4\pi t - \pi x)$

Estando x e y expresadas en metros y t en segundos:

- Halla la amplitud, la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de propagación.
- Calcula la elongación del punto $x = 2 \text{ m}$ en el instante $t = 3 \text{ s}$.

Ejercicio nº 2

Dos corchos que flotan en un estanque de agua, dan 15 oscilaciones cada 20 segundos cuando son alcanzados por una onda. Sabiendo que la distancia entre ellos es 85 cm y que oscilan en oposición de fase, calcula la velocidad de propagación de la onda sobre la superficie del agua.

Ejercicio nº 3

Un punto dista un tercio de longitud de onda de un foco emisor de ondas. Calcula su elongación en el instante $t = 0,75T$, sabiendo que la amplitud de la vibración es 3 cm.

Ejercicio nº 4

La ecuación de una onda armónica que se desplaza por una cuerda es

$$Y(x, t) = 0,003 \text{ sen } (120t - 40x)$$

Estando x e y expresadas en metros y t en segundos. Hallar:

- La amplitud, el período y la longitud de onda.
- La frecuencia y la velocidad de propagación.
- El valor del desplazamiento máximo de un punto de la cuerda.

Ejercicio nº 5

Una onda está descrita por la ecuación: $Y(x, t) = 6 \text{ sen } 3\pi (2t - 4x)$

Estando x e y expresadas en centímetros y t en segundos. Hallar:

- La amplitud de la vibración.
- El período de vibración de las partículas alcanzadas por la onda.
- La frecuencia.
- La longitud de onda.

Ejercicio nº 6

Dada la ecuación: $Y(x, t) = 2 \text{ sen } 2\pi[t/0,1 - x/2]$


- Calcula: longitud de onda, frecuencia, período, amplitud y velocidad de propagación.
- Escribe la expresión para una onda que sea idéntica, pero que se propague en sentido contrario.

Ejercicio nº 7

La ecuación de una onda que se propaga por una cuerda es: $y = 0,06 \text{ cos } (8\pi t - 4\pi x)$

Se pide:

- Amplitud, período, frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación.
- Representa $Y(x, t = 0,5)$.

	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Movimiento ondulatorio	2(8)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Ejercicio nº 8

Dada la onda: $Y(x, t) = 14 \text{ sen } [6\pi t - \pi x/2]$

- Calcula: longitud de onda, frecuencia, período, amplitud y velocidad de propagación.
- Escribe la expresión para una onda que sea idéntica, pero que se propague en sentido contrario.
- Representa $Y(x, t = 1/6)$. Calcula $V(x = 0, t = 1/12)$.

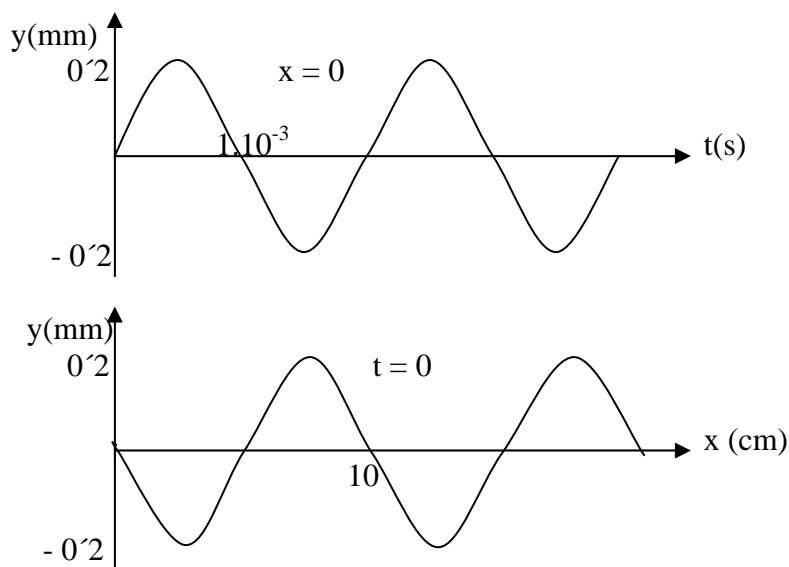
Ejercicio nº 9

Dada la onda: $Y(x, t) = 0'05 \text{ cos } 2\pi(4t - 2x)$

- Deducir las expresiones generales de la velocidad y de la aceleración transversal de un punto cualquiera.
- Determinar las expresiones de la elongación, velocidad y aceleración de un punto situado a 1 m del foco y sus valores máximos.
- Calcula elongación, velocidad y aceleración del citado punto en el instante $t = 3 \text{ s}$.

Ejercicio nº 10

En una cuerda elástica se mueve una onda transversal sinusoidal. Determina su ecuación (emplear la función seno), conociendo su elongación en función de x en el instante $t = 0$ y su elongación en función del tiempo para $x = 0$.




Ejercicio nº 11

Escribe la función de onda correspondiente a una onda transversal de 0,4 centímetros de amplitud que se propaga por una cuerda con una velocidad de 10 m/s con una frecuencia de 50 Hz.

Ejercicio nº 12

Una onda armónica tiene una frecuencia de 10 kHz, una amplitud de 1 milímetro y una velocidad de propagación de 1600 m/s.

- Calcula su longitud de onda.
- Escribe la correspondiente ecuación de onda.

	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Movimiento ondulatorio	3(8)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Ejercicio nº 13

La ecuación de onda de una cuerda es: $y = 5 \text{ sen } (4t - 5x)$

Estando y expresada en milímetros, x en metros y t en segundos. Calcula:

- El desplazamiento de los puntos $x = 1 \text{ cm}$, $x = 10 \text{ cm}$ en el instante $t = 0$.
- El desplazamiento en el punto $x = 8 \text{ cm}$ en los instantes $t = 0 \text{ s}$, $t = 1 \text{ s}$, $t = 10 \text{ s}$.
- La velocidad de propagación de la onda.
- La velocidad máxima de vibración de un punto de la cuerda.

Ejercicio nº 14

El coeficiente de absorción de un material absorbente es 8 m^{-1} . Calcula qué espesor debe tener el revestimiento con este material de una habitación insonorizada para que la intensidad se reduzca a la décima parte.

Ejercicio nº 15

El valor de la intensidad de una onda sonora se reduce a la quinta parte después de atravesar una pared de 25 cm de espesor. Calcula:

- El coeficiente de absorción de la pared para ese sonido.
- El espesor de pared que se necesitará para reducir el valor de la intensidad de la onda sonora a la mitad.

Ejercicio nº 16

Calcula la potencia de un foco emisor sabiendo que la intensidad de la onda a una distancia de 3 m es $0,25 \text{ vatios por metro cuadrado}$.

Ejercicio nº 17

La potencia del foco emisor de una onda esférica es 60 W . Halla la intensidad de la onda a una distancia de:

- 25 cm del foco.
- 1 m del foco.

Ejercicio nº 18

Un observador se encuentra a 5 m de un altavoz. Averigua a qué distancia del altavoz debe situarse un segundo observador para percibir un sonido emitido:

- Con el doble de intensidad que el primero.
- Con una intensidad diez veces mayor.


Ejercicio nº 19

La velocidad del sonido en el aire en función de la temperatura absoluta viene dada aproximadamente por la ecuación: $V = 20\sqrt{T}$ Siendo T la temperatura absoluta del aire expresada en Kelvin. Halla la longitud de onda de un sonido de 524 Hz de frecuencia cuando la temperatura del aire es:

- $0 \text{ }^\circ\text{C}$.
- $35 \text{ }^\circ\text{C}$.

Ejercicio nº 20

En un punto P coinciden dos ondas armónicas que están descritas por las siguientes

	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Movimiento ondulatorio	4(8)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

ecuaciones: $Y_1 = \text{sen } 2\pi (t - 0'1)$ e $Y_2 = 2\text{sen } 2\pi (t - 0'3)$

Donde las longitudes están expresadas en milímetros y los tiempos en segundos. Halla la amplitud de la onda resultante en el punto P.

Ejercicio nº 21

En un punto P ($x = 0,5$ cm) coinciden dos ondas armónicas que están descritas por las siguientes ecuaciones: $Y_1 = 0'6 \text{sen } (5\pi t - 2\pi x)$ e $Y_2 = 0'8 \text{sen } (11\pi t - 5\pi x)$

Donde las longitudes están expresadas en centímetros y los tiempos en segundos. Halla la amplitud de la onda resultante en el punto P en el instante $t = 2$ s.

Ejercicio nº 22

Dos fuentes sonoras coherentes emiten sonidos de 2 kHz y 0,03 mm de amplitud. Calcula cuál es la amplitud de la onda resultante en un punto P que dista 2 m de la primera y a 5 m de la segunda.

Dato: velocidad del sonido: 340 m/s.

Ejercicio nº 23

En un punto P ($x = 0,5$ cm) coinciden dos ondas armónicas que están descritas por las siguientes ecuaciones: $Y_1 = 0'18 \text{sen } (5\pi t - 6\pi x)$ e $Y_2 = 0'12 \text{sen } (2\pi t - 4\pi x)$

Donde las longitudes están expresadas en centímetros y los tiempos en segundos. Halla la amplitud de la onda resultante en el punto P en los instantes $t = 3$ y $t = 4$ s.

Ejercicio nº 24

Las ecuaciones de dos ondas transversales que se transmiten simultáneamente por una cuerda, fija por ambos extremos, son las siguientes:

$$Y_1 = 0'02 \text{sen } (150t - 6x) \text{ e } Y_2 = 0'02 \text{sen } (150t + 6x)$$

Donde las longitudes están expresadas en metros y los tiempos en segundos. Hallar:

- La ecuación de la onda estacionaria generada en la cuerda.
- La velocidad de propagación de las ondas transversales en la cuerda.
- La frecuencia fundamental de la onda estacionaria generada.

Ejercicio nº 25

Una cuerda tensa, fija por ambos extremos, vibra según la ecuación:

$$Y = 0'8 \text{sen } \pi x \cos 20\pi t, \text{ estando } x \text{ e } y \text{ expresadas en centímetros y } t \text{ en segundos.}$$


Hallar:

- La distancia entre dos vientres consecutivos.
- La amplitud de las ondas que han generado la onda estacionaria descrita.
- La frecuencia de estas ondas.
- La elongación del punto $x = 0,5$ cm en el instante $t = 0,2$ s.

Ejercicio nº 26

La ecuación de una onda en una cuerda es: $y(x, t) = 0,2 \text{sen } (6\pi x) \cos (20\pi t)$

- Explique las características de la onda y calcule su periodo, longitud de onda y velocidad de propagación.
- Determine la distancia entre dos puntos consecutivos con amplitud cero e indique el nombre y las características de dichos puntos.

	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Movimiento ondulatorio	5(8)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Ejercicio nº 27

Considera las ondas: $Y_1(x, t) = -10 \text{ sen}(2t - 0'5x)$ e $Y_2(x, t) = 10 \text{ sen}(2t + 0'5x)$

- Características de las ondas.
- Escribe la ecuación de la onda resultante de la superposición de las ondas Y_1 e Y_2 y explica las características de dicha onda

Ejercicio nº 28

Considera la onda: $Y(x, t) = 14 \text{ sen}(8\pi t) \cos(\pi x)$

- Calcula las características de la onda: longitud de onda, frecuencia, período, amplitud y velocidad de propagación.
- Representa: $Y(x, 0)$, $Y(x, T)$, $Y(x, T/2)$ e $Y(x, T/4)$

Ejercicio nº 29

Una onda estacionaria que responde a la ecuación: $Y(x, t) = 0'02 \cos(40\pi t) \text{ sen}(10\pi x/3)$ se propaga por una cuerda. Determina la amplitud, frecuencia y longitud de onda de las ondas que por superposición provocan la vibración descrita. Calcula la distancia entre dos nodos de la cuerda.

Ejercicio nº 30

Calcula cuál debe ser el tamaño aproximado de un obstáculo para que tenga lugar el fenómeno de la difracción con los siguientes tipos de ondas electromagnéticas:

- Rayos X de $12 \cdot 10^{18} \text{ Hz}$
- Luz visible de $4'8 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$
- Rayos infrarrojos de $8 \cdot 10^{12} \text{ Hz}$
- Microondas de $15 \cdot 10^9 \text{ Hz}$
- Ondas de radio de 12000 Hz

RESPUESTAS

Solución nº 1

a) $A = 0'02 \text{ m}$; $v = 2 \text{ Hz}$; $\lambda = 2 \text{ m}$; $V = 4 \text{ m/s}$; b) $Y = 0$

Solución nº 2

$V = 1'28 \text{ m/s}$

Solución nº 3

$1'45 \text{ cm}$

Solución nº 4

a) $A = 0'003 \text{ m}$; $T = 0'052 \text{ s}$; $\lambda = 0'157 \text{ m}$; b) ; $v = 19'1 \text{ Hz}$; $v = 3 \text{ m/s}$; c) $0'003 \text{ m}$

Solución nº 5

a) $A = 6 \text{ cm}$; b) $T = 0'33 \text{ s}$; c) $v = 3 \text{ Hz}$; d) $\lambda = 0'17 \text{ cm}$



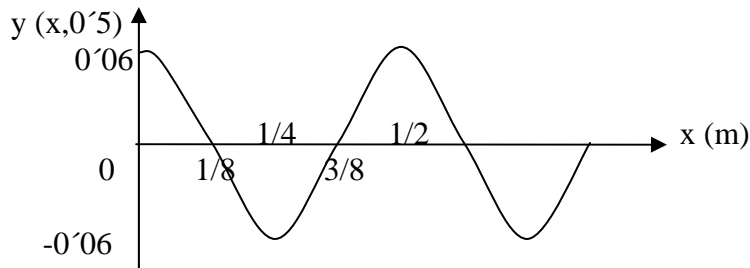
Solución nº 6

a) $A = 2 \text{ m}$; $T = 0'1 \text{ s}$; $\lambda = 2 \text{ m}$; $\nu = 10 \text{ Hz}$; $v = 20 \text{ m/s}$; b) $Y(x,t) = 2 \text{ sen } 2\pi[t/0'1 + x/2]$

Solución nº 7

a) $A = 0'06 \text{ m}$; $T = 0'25 \text{ s}$; $\lambda = 0'5 \text{ m}$; $\nu = 4 \text{ Hz}$; $v = 2 \text{ m/s}$;

b)

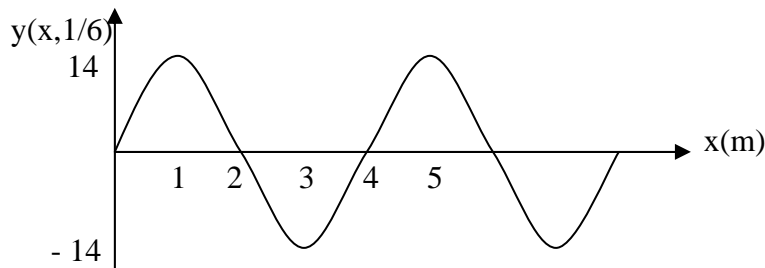


Solución nº 8

a) $A = 14 \text{ m}$; $T = 0'33 \text{ s}$; $\lambda = 4 \text{ m}$; $\nu = 3 \text{ Hz}$; $v = 12 \text{ m/s}$;

b) $Y(x,t) = 14 \text{ sen } [6\pi t + \pi x/2]$

c) $V(0, 1/12) = 0$



Solución nº 9

a) $V(x,t) = -0'4\pi \text{ sen } 2\pi(4t - 2x)$; $A(x,t) = -3'2\pi^2 \text{ cos } 2\pi(4t - 2x)$;

b) $Y(1,t) = 0'05 \text{ cos } 2\pi(4t - 2)$; $V = -0'4\pi \text{ sen } 2\pi(4t - 2)$; $A = -3'2\pi^2 \text{ cos } 2\pi(4t - 2)$;

$Y(1,t)_{\text{MX}} = 0'05 \text{ m}$; $V(1,t)_{\text{MX}} = 0'4\pi \text{ m/s}$; $A(1,t)_{\text{MX}} = 3'2\pi^2 \text{ m/s}^2$

c) $0'05 \text{ m}$; 0 m/s ; $-3'2\pi^2 \text{ m/s}^2$

Solución nº 10

$Y = 2 \cdot 10^{-4} \text{ sen } 2\pi(500t - 10x) \text{ m}$

Solución nº 11


$Y(x,t) = 0'4 \text{ sen } 2\pi(50t - 5x)$

Solución nº 12

a) $l = 0'16 \text{ m}$; b) $Y(x,t) = 0'001 \text{ sen}(2 \cdot 10^4 \pi t - 12'5 \pi x)$

Solución nº 13

a) $-0'25 \text{ mm}$; $-2'4 \text{ mm}$; b) $-1'9 \text{ mm}$; $-2'2 \text{ mm}$; $4'7 \text{ mm}$; c) $0'8 \text{ m/s}$; d) 20 cm/s

	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Movimiento ondulatorio	7(8)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Solución nº 14

28 cm

Solución nº 15

a) 6^4 m^{-1} ; b) 11 cm

Solución nº 16

28^3 W

Solución nº 17

a) 76^4 W/m^2 ; b) 4^77 W/m^2

Solución nº 18

a) 3^5 m ; b) 1^6 m

Solución nº 19

a) 0^63 m ; b) 0^67 m

Solución nº 20

3 mm

Solución nº 21

1 cm

Solución nº 22

0^027 mm

Solución nº 23

$A = 0^3 \text{ cm}$; $A = 0^06 \text{ cm}$

Solución nº 24

a) $Y = 0^04 \text{ sen}(150t) \text{ cos}(6x)$; b) 25 m/s; c) 24 Hz

Solución nº 25

a) 1 cm; b) 0^4 cm ; c) 10 Hz; d) 0^8 cm

Solución nº 26

a) $A = 0,2 \text{ sen}(6\pi x)$; $T = 0^1 \text{ s}$; $\lambda = 0^33 \text{ m}$; $v = 0$; b) 0^17 m ; nodos.

Solución nº 27

a) Para las dos ondas: $A = 10 \text{ m}$; $T = \pi \text{ s}$; $\lambda = 4\pi \text{ m}$; $v = 1/\pi \text{ Hz}$; $v = 4 \text{ m/s}$;
 b) $Y = 20 \text{ cos}2t \text{ sen}0^5x$; $A = 20 \text{ sen}0^5x$; $T = \pi \text{ s}$; $\lambda = 4\pi \text{ m}$; $v = 1/\pi \text{ Hz}$; $v = 0$

Solución nº 28

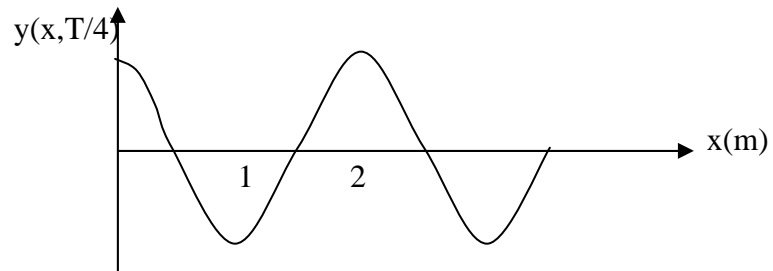
a) $A = 14 \text{ sen}(\pi x)$; $T = \frac{1}{4} \text{ s}$; $\lambda = 2 \text{ m}$; $v = 4 \text{ Hz}$; $v = 0$;
 b) $Y(x, 0) = Y(x, T) = Y(x, T/2) = 0$ para todo valor de x .



FÍSICA 2º Bachillerato
Ejercicios: Movimiento ondulatorio

Autor: Manuel Díaz Escalera (<http://www.fgdiazescalera.com>)
Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)

8(8)



Solución nº 29

$A = 0,01 \text{ m}$; $\lambda = 3/5 \text{ m}$; $\nu = 20 \text{ Hz}$; $d = 0,3 \text{ m}$

Solución nº 30

a) $0,25 \cdot 10^{-10} \text{ m}$; b) $6,25 \cdot 10^{-7} \text{ m}$; c) $37,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}$; d) 2 cm ; e) 25 Km