Vibraciones y Ondas.

1. MOVIMIENTO VIBRATORIO ARMONICO SIMPLE (M.A.S)

1.- Un movimiento armónico está descrito por la ecuación $x = 0,2 \text{ sen } (4t + \pi/2)$. Indica el valor de la amplitud, la fase inicial y la elongación inicial. (6.R1) Sol: 0,2 m; $\pi/2$ rad; 0,2 m.

2.- Escribe la ecuación $x = 0,2 \cos (4t + \pi)$ en función del seno. (6.1) Sol: $0,2 \text{ sen } (4t + 3\pi/2)$

3.- La ecuación del m.a.s puede escribirse en seno o en coseno. ¿En qué se diferencian ambas formas? Un movimiento armónico viene dado por $x = 0,3 \text{ sen } (20t + \pi/3)$ en unidades del S.I. Escribe la ecuación de este movimiento utilizando el coseno. (Mc-1.4) Sol: $0,3 \text{ con } (20t - \pi/6)$

9.- ¿Qué se entiende por periodo y frecuencia de un movimiento circular uniforme? ¿Y de un movimiento vibratorio? (Mc-1.1)

10.- ¿Qué tiempo emplea una partícula oscilante en desplazarse desde un extremo al otro de la oscilación? (Mc-1.3)

11.- Una partícula realiza 20 vibraciones en un segundo. ¿Cuánto vale su periodo? ¿Y su frecuencia angular? (Mc-1.5)

12.- Un oscilador armónico tarda 8 s en realizar 20 vibraciones completas. ¿Qué frecuencia angular posee? (Mc-1.9)

13.- Si la pulsación de un m. a. s. es $\omega = 2$ rad/s y su elongación es igual a su amplitud cuando t = 1s, ¿cuál es su fase inicial? (6.R2) Sol: -0.42 rad

14.- Indica los valores de la frecuencia y el período del ejercicio anterior. ¿Cómo influye el valor de la fase inicial en el valor del período? (6.2) Sol: π s; $1/\pi$ (Hz)

15.- La ecuación del movimiento de un oscilador armónico es $x = 6 \text{ sen } \pi t$, expresado en unidades del SI. Calcula el período, la frecuencia y la amplitud. ¿En qué instante alcanzará la separación máxima por primera vez? (6.9-10) Sol: 6 m; 2 s; 0,5 Hz; 0,5 s

16.- Escribe la ecuación de un oscilador sabiendo que se mueve entre dos puntos distantes entre sí 10 cm y que tiene una frecuencia de 20 Hz, con una fase inicial de 45º. (Mc-1.7)

17.- Una partícula animada de m.a.s inicia el movimiento en el extremo (+) de su trayectoria y tarda 0,25 s en llegar al centro de la misma. La distancia entre ambas posiciones es de 10 cm. Calcula:

a) El periodo y la frecuencia del movimiento.
b) El número de vibraciones que realiza en un minuto.
c) Las constantes del movimiento.
d) La posición de la partícula 0,5 s después de iniciado el movimiento. (Mc-1.R1-PAU)

Sol: 1 s; 1 Hz; 60; 0,1 m; 2π rad/s; $\pi/2$ rad; -0,1 m.

18.- Una partícula se mueve con m.a.s entre dos puntos distantes entre sí 20 cm y realiza 4 vibraciones en un segundo. Si la partícula en el instante t = 0 se encuentra en la posición x = A/2 y se dirige hacia el extremo (+), calcula:

a) La ecuación del movimiento.

b) En qué instante pasa por primera vez por la posición de equilibrio.

c) En qué instante alcanzará por primera vez el valor máximo de x. (Mc-1.R2-PAU)

Sol: $x = 0{,}1 \text{ sen } (8\pi t + \pi/6)$; 0,1 s; 0,04 s.

19.- La velocidad instantánea, ¿depende de la fase inicial? ¿Y la velocidad máxima? (Mc-1.11)

20.- ¿En qué posición del movimiento armónico la velocidad es igual a la mitad de su valor máximo? (6.R3) Sol: ± 0,866 A

21.- Una partícula lleva el movimiento dado por la expresión $x = 5 \text{ sen } (2t + \pi/4)$. Calcula:

a) La posición cuando t = 0,1 s

b) La velocidad en ese instante.

c) El período, la amplitud y la frecuencia. (6.16)`` Sol: 4,17 m; ±5,53 m/s; π s; 5 m; 1/π Hz

22.- La posición de un m.a.s viene dada por la expresión x = 0,3 sen 5t. Calcula la ecuación de la velocidad de dicho movimiento y sus valores máximos.(6.3)Sol: $v = \pm 1{,}5 \cos 5t$ (m/s); $v_{max} = \pm 1{,}5$ m/s

23.- Una partícula vibra con una velocidad máxima de 25 m/s y una amplitud de 0,05 m. Calcula la frecuencia con la que vibra. (Mc-1.12) Sol: 80 Hz

26.- Un oscilador armónico vibra de forma que, para t = 0, se encuentra a 4 cm de la posición de equilibrio con una velocidad v_0 = 87 cm/s. Si la frecuencia del movimiento es de 2 Hz, calcula:

a) La constante de fase y la amplitud del movimiento.

b) La elongación y la velocidad en el instante t = 0,5 s.

c) El valor máximo de la velocidad. (Mc-1.R3) Sol: π/6 rad; 0,080 m; 0,040 m; ±0,87 m/s; 1m/s

27.- Un cuerpo oscila con m.a.s de período T = 4s entre dos puntos separados 20 cm. Suponiendo que, para t = 0, x = 0,1, calcula:

a) La ecuación del movimiento.

b) La velocidad del móvil en función del tiempo.

c) El valor de la velocidad las dos primeras veces que pasa por el punto medio de su trayectoria. (6.R9)

Sol: $x = 0{,}1 \text{ sen } (\pi t/2 + \pi/2)$ (m) ; $v = \pm 0{,}157 \cos (\pi t/2 + \pi/2)$ (m/s); ±0,157 m/s; ±0,157 m/s

28.- En el ejercicio anterior, calcula: a) La elongación, la velocidad y la aceleración en t = 1,82 s. b) La velocidad máxima y el instante en que la adquiere por primera vez. (6.15)

Sol: a) -0.097 m; ± 0.044 m/s; ±0.239 m/s^2. b) ±0.157 m/s; 3s

29.- ¿Calcula los valores máximos de la velocidad y de la aceleración de un punto dotado de movimiento armónico simple de amplitud 10 cm y periodo 2 s? (Apuntes) `` Sol: 0,314 m/s; 0,10 π^2 m/s^2

30.- ¿Como varían la velocidad máxima y la aceleración máxima de un oscilador?

a) Si se duplica la amplitud y la frecuencia.

b) Si se duplica la amplitud y no varía la frecuencia.

c) Si se duplica la frecuencia y no varía la amplitud.

d) Si se duplica el periodo y la amplitud. (Mc-1.13)

31.- Un oscilador tiene una amplitud de 15 cm. y alcanza una velocidad máxima de 8 m/s. ¿Cuánto vale la aceleración máxima? ¿Qué velocidad y qué aceleración tiene el oscilador cuando se encuentra a 5 cm de la posición de equilibrio? (Mc-1.14) Sol: ±427 m/s^2; ±7,5 m/s; ±142 m/s^2

34.- Calcula los valores máximos de la aceleración de un m.a.s cuya ecuación es $x = 3 \text{ sen } (4 \pi t + \pi)$. Determina el desfase inicial de la aceleración. (6.4) Sol: $\pm 48 \pi^2$ (m/s^2)

35.- La ecuación de un m.a.s viene dada por x = 0,2 sen 20t en unidades del SI.

a) Escribe la ecuación de la velocidad.

b) ¿Qué valor máximo alcanza la aceleración?

Sol: v = 4 cos 20 t; ±80 m/s^2

1.1 DINÁMICA DEL M.A.S

39.- Si se duplica la masa que soporta un muelle, ¿cómo varía su constante k? ¿Y su frecuencia de oscilación? (6.R5)

40.- La frecuencia de oscilación de una masa m unida a un resorte es el doble que la de otra masa m´ unida a otro resorte de las mismas características que el anterior. ¿Qué relación guardan entre sí ambas masas? (Mc-1.19)

42.- Calcula el período y la frecuencia de una masa de 1 kg que se cuelga de un muelle de k = 500 N/m (6.5)
Sol: 0,28 s; 3,56 Hz.

43.-Una masa de 0,500 kg se cuelga de un muelle de k = 200 N/m para que oscile. Calcula la frecuencia y el periodo. (Mc-1.25) Sol: 3,2 Hz; 0,3 s.

44.- Un muelle se estira 2 cm cuando se cuelga de él un peso de 300 g. Calcula la constante de elasticidad del muelle y la frecuencia angular con que oscilaría si se separase de su posición de equilibrio. (6.19)
Sol: 147 N/m; 22,14 rad/s

45.- De un muelle de constante k=20 N/m se cuelga una masa de 5kg. Después, se sustituye por otra de 1kg

a) Calcula la longitud final del muelle en cada caso si inicialmente era de 15 cm.

b) Calcula el período con que oscilaría en cada caso si se produjese un m.a.s (6.23)

Sol: 2,60 y 0,64 m; 3,14 y 1,4 s.

46.- Una masa de 1000 g cuelga de un resorte. Si añadimos a la masa anterior otra de 500 g, el resorte se alarga 2 cm. Al retirar la segunda masa, la primera empieza a oscilar. ¿Con qué frecuencia lo hará? (Mc-1.24) Sol: 2,5 Hz

47.- Se tiene un muelle de k = 300 N/m con un cuerpo de 0,2 kg en su posición de equilibrio. Se le comunica una velocidad hacia arriba de 1 m/s. ¿Con qué amplitud oscilará? (6.13) Sol: 2,58 cm

48.- Una masa de 1 kg vibra verticalmente a lo largo de un segmento de 20 cm de longitud con un movimiento armónico de período T = 4s. Determina:

a) La amplitud.

b) La velocidad en cada instante.

c) La velocidad y aceleración en los extremos.

d) La fuerza recuperadora cuando el cuerpo está en los extremos del camino.

e) La fuerza recuperadora cuando la elongación es de 8 cm. (6.22)

Sol: 0,1 m; v = ±0,157 cos πt/2 (m/s); 0 m/s; ±0,247 m/s^2; ±0,247 N; ±0,197 N

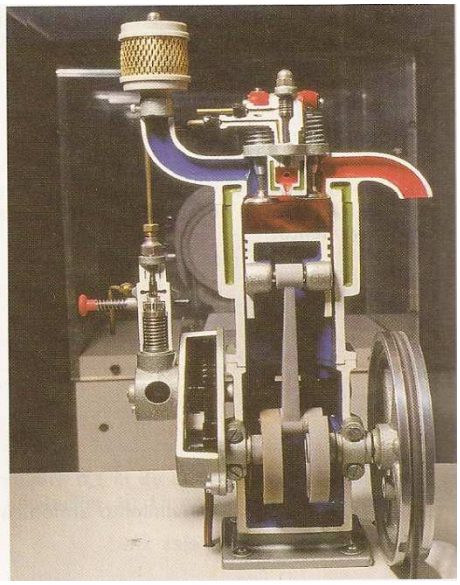
49.- Un cuerpo cuya masa es de 100 g posee un movimiento armónico simple a lo largo de una recta AB de 20 cm de longitud con un período de 2 s. Calcula:

a) Velocidad y aceleración en el punto medio de AB.

b) Velocidad y aceleración en el extremo B.

c) Fuerza recuperadora en el extremo B. (6.24)

Sol: ±0,1 π m/s; 0 m/s^2; 0 m/s; ±0,987 m/s^2; ±0,0987 N



50.- El movimiento del pistón de un automóvil puede considerarse como armónico simple. Si la carrera del pistón es 10 cm (doble de la amplitud) y la velocidad angular del cigüeñal 3600 rpm:

a) Calcula la aceleración del pistón en el extremo de la carrera.

b) Si la masa del pistón es de 0,5 kg, ¿qué fuerza resultante se ejercerá sobre este en el extremo de la carrera?

c) Calcula la velocidad máxima del pistón. (6.25)

Sol: ±7106 m/s^2; ±3553 N; ±18,85 m/s

51.- Una partícula de 5 g de masa efectúa un m.a.s cuyo periodo es 1 s. Sabiendo que en el instante t = 0 su elongación es 0,70 cm y su velocidad 4,39 cm/s, calcula:

a) La amplitud y la fase inicial.

b) La máxima aceleración de la partícula.

c) La constante elástica.

d) La fuerza recuperadora.

e) La fuerza recuperadora máxima.

f) La posición de la partícula cuando se mueve con una velocidad de 6 cm/s. (Mc-1.R5-PAU)

Sol: 0,01 m; π/4 rad; 0,4 m/s^2; 0,2 N/m; ±0,20x N; ±0,002 N; 0,003 m.

52.- Una masa de 1 kg cuelga de un resorte cuya constante elástica es k = 100 N/m y puede oscilar libremente sin rozamiento. Desplazamos la masa 10 cm de su posición de equilibrio y la soltamos para que empiece a oscilar. (Ver figura)

a) La ecuación del movimiento de la masa.

b) El periodo de oscilación.

c) La velocidad y la aceleración máximas.

d) La fuerza recuperadora cuando la masa se encuentra 5 cm por encima de la posición de equilibrio. (Mc-1.R6-PAU)

Sol: y = 0,1 sen (10t + π/2); 0,63 s; ±1 m/s; ±10 m/s^2; ±5 N.

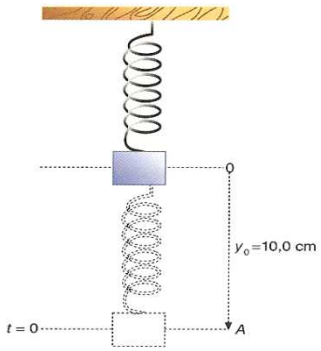
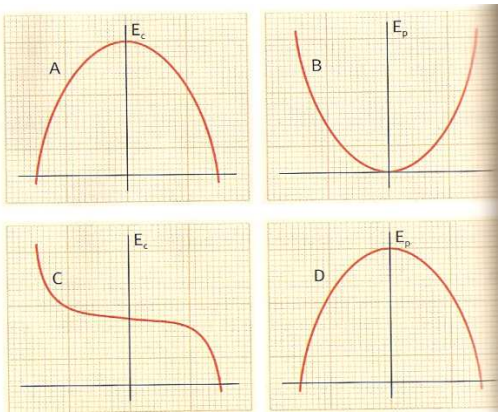


Fig. 1.22. *Esquema correspondiente al Ejemplo 6.*

2. ENERGÍA DEL M.A.S

53.- ¿Cuáles de las siguientes gráficas expresan de forma correcta la variación de la energía en función de la elongación? (6.32)



54.- Supongamos que la frecuencia angular de un oscilador se duplica. ¿Cómo varía?

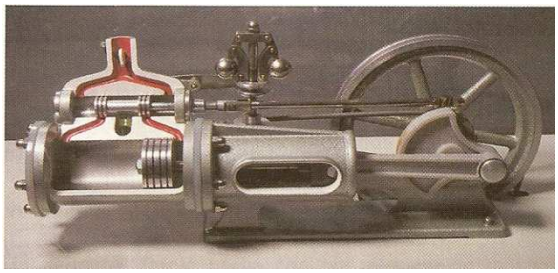
a) La frecuencia.
b) El periodo.
c) La amplitud.
d) La constante de fase
e) La energía cinética.
f) La energía potencial. (Mc-1.21)

55.- Dos partículas de masas m y m´(m´>m) están animadas de m.a.s de igual amplitud unidas a resortes de la misma constante k.
a) ¿Qué partícula tiene mayor energía mecánica?
b) ¿Cuál de las dos partículas tiene mayor energía cinética al pasar por la posición de equilibrio? ¿Cuál de las dos pasa por esta posición con mayor velocidad? (Mc-1.22)

56.- Un punto móvil de 0,5 kg de masa está animado por un m.a.s de 10 cm de amplitud y realiza 2 oscilaciones por segundo. Calcula:
a) La elongación de dicho punto 1/6 de segundo después de alcanzada la máxima elongación.
b) La constante recuperadora del movimiento.
c) la energía cinética que posee el punto móvil al pasar por la posición inicial de reposo. (6.28)
Sol: -0,05 m; 78,96 N/m; 0,39 J

57.- ¿Qué velocidad llevará, para t = 0,25 s, un oscilador armónico cuya ecuación es x = 6 sen πt. Si su masa es 0, 25 kg ¿Cuál será su energía cinética? (6.26) Sol: ±13,33 m/s; 22,21 J

58.- El émbolo de una máquina de vapor pesa 20 kg y la longitud del cilindro es de 40 cm. Suponiendo que se mueve con m.a.s a razón de 120 movimientos completos de vaivén por minuto, calcula:
a) El tiempo que tarda en recorrer 10 cm a partir del momento en que pasa por el centro del cilindro.
b) La energía cinética en el momento inicial.
c) El valor máximo de la aceleración. (6.38) Sol: 0,042 s; 63,17 J; ±31,6 m/s^2



59.- Se une una masa de 40 kg a un muelle de k = 500 N/m. Se separa 0,1 m de la posición de equilibrio y se deja en libertad. Calcula: a) Pulsación, frecuencia y periodo de la oscilación. b) La expresión de la energía potencial en todo momento. (6.R10)
Sol: 3,54 rad/s; 1,77 s 0,565 Hz; Ep = 2,5 $sen^2(3,54t + \pi/2)$ J

60.- De un resorte se ha colgado una masa de 5 kg y se produce un alargamiento de 18 cm. Más tarde, el sistema se estira 7,5 cm y se suelta. (Ver figura) Calcula:

a) La constante elástica del muelle.
b) La amplitud del movimiento.
c) El periodo del movimiento.
d) La energía potencial elástica del muelle en el instante en que se deja en libertad la masa para que vibre. (Mc-1.R7-PAU)

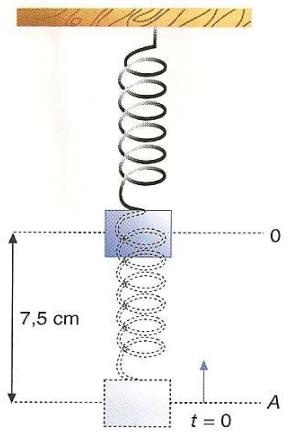


Fig. 1.23. *Diagrama correspondiente al Ejemplo 7.*

Sol: 272,2 N/m; 0,075 m; 0,86 s; 0,76 J.

61.- Un oscilador de 2 kg tiene una frecuencia de 40 Hz, una amplitud de 3 m y comienza su movimiento en la posición de equilibrio. ¿Cuál es su máxima energía? (6.27) Sol: $5,7 \cdot 10^5$ J

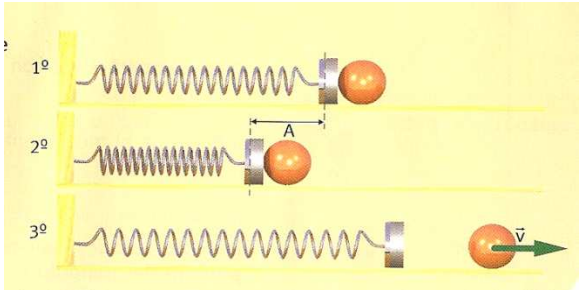
62.- Una masa de 0,20 kg está sujeta a un resorte y realiza un m.a.s con un periodo de 0,25 s. Si la energía mecánica del sistema es 2,0 J, calcula la constante del resorte y la amplitud del movimiento.
(Mc-1.R8) Sol: 126 N/m; 0,17 m.

63.- La energía total de un oscilador de 20 g es 0,6 J, y su velocidad, de 2 m/s cuando su elongación alcanza 1 m. Calcula la amplitud y la frecuencia de su movimiento (6.35) Sol: 1,19 Hz; 1,04 m.

64.- Un oscilador de 2 kg tiene una frecuencia de 40 Hz, una amplitud de 3 m y comienza su movimiento en la posición de equilibrio. ¿En qué posición se encuentra cuando su energía potencial es la mitad de su energía cinética? (6.30)´´ Sol: √3 m

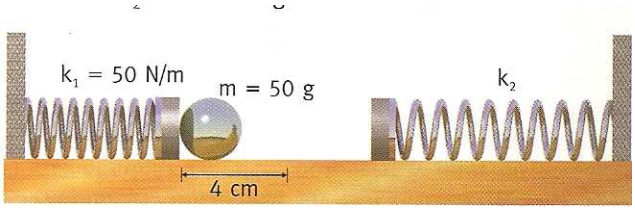
65.- En el caso del ejercicio anterior, ¿qué tiempo trascurrirá desde el comienzo de su movimiento hasta que su energía cinética sea igual a su energía potencial? (6.31) Sol: 0,00312 s

69.- Un muelle de constante k en su extensión natural está en contacto con una bola de masa m. Calcula la velocidad con que es lanzada la bola cuando se comprime el muelle una distancia A. (6.R7)



70.- El amortiguador de un coche de 1000 kg de masa es un muelle de constante k = 10000 N/m. Si la máxima elongación del amortiguador es 20 cm, calcula la velocidad máxima de vibración del coche. (6.7) Sol: 0,63 m/s

73.- Un muelle de constante k_1 = 50 N/m está comprimido 4 cm junto a una bola de 50 g de masa. Al soltarse, el muelle impulsa a la bola, que va a chocar contra otro que comprime 6 cm. Suponiendo que no hay pérdidas de energía, calcula la constante k_2 en este segundo muelle. (6.37) Sol: 22,2 N/m



3. EL PENDULO.

74.- En un lugar de la Tierra, un péndulo de 144 cm de longitud tiene un período de 2,4 segundos exactamente. ¿Cuánto vale la gravedad en dicho lugar? (6.R8) Sol: 9,86 m/s^2

75.- Calcula la longitud de un péndulo cuyo período a nivel del mar (g = 9,872 m/s^2) es de 1 s. (6.8)
Sol: 0,2501 m

76.- ¿Con qué frecuencia oscilará un péndulo de 80 cm de longitud en un lugar de la Tierra en el que la aceleración de la gravedad es g = 9,81 N/kg? (6.41) Sol: 0,56 Hz

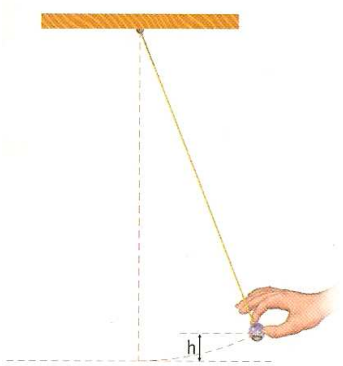
77.- Realizamos una medida de la gravedad con un péndulo casero de 2 m de longitud. Contamos 100 oscilaciones en 4 min y 44 s. Calcula el valor de la gravedad. Si el péndulo hubiese sido de 0,5 m, ¿cuál habría sido su período? (6.R11) Sol: 9,79 m/s^2; 1,42 s

81.- Una masa de 10 kg que cuelga de un hilo de 1 m de longitud se desplaza hasta que el hilo forma un ángulo de 12º con la vertical y se suelta para que empiece a oscilar.

a) ¿Lo hará con movimiento armónico simple?
b) En caso afirmativo, ¿con qué periodo oscilará?
c) ¿Cuál es la velocidad máxima?
d) ¿Cuánto vale la frecuencia angular?
e) ¿Cuánto vale la aceleración máxima?
f) ¿Con qué energía mecánica oscila?
g) Escribe la ecuación de este movimiento. (Mc-1.R9-PAU)

Sol: 2s; 0,65 m/s; 3,1 rad/s; 2 m/s^2; 2,058 J; $x = 0,21 \text{ sen } (\pi t + \pi/2)$

82.- Un péndulo sometido a una aceleración g, se desvía de su posición central de equilibrio una altura h con respecto a ella. ¿Cuál es la velocidad máxima que adquiere cuando se suelta? (6.39)



4. EL CONCEPTO DE ONDA.

83.- ¿Se pueden aplicar las leyes de Newton al estudio del movimiento ondulatorio? ¿Por qué? (Mc-2.1)

84.- ¿Qué tipo de onda se origina cuando se propaga la energía de un oscilador mecánico? (Mc-2.3)

85.- ¿Por qué la luz se propaga en el vació y en cambio el sonido no? (Mc-2.5)

86.- Cada partícula de una cuerda por la que se propaga una onda realiza un m.a.s. ¿Falso o verdadero? (Mc-2.6)

5. ONDAS ARMÓNICAS.

94.- ¿Depende la velocidad transversal con que oscilan los puntos de una cuerda de la velocidad con que se propaga una onda por dicha cuerda? (Mc-2.16)

97.- Un oscilador produce ondas circulares en un estanque a intervalos regulares de tiempo. Si hacemos que el oscilador produzca el triple número de ondas por segundo:

a) ¿Se triplica el periodo?
b) ¿Se triplica la frecuencia?
c) ¿Se triplica la longitud de onda?
d) ¿Las ondas se propagan con triple velocidad? (Mc-2.17)

101.- Un extremo de una cuerda tensa horizontal de 4 m de longitud tiene un movimiento oscilatorio armónico de dirección vertical. En el instante t = 0,3 s la elongación de ese extremo es 2 cm. Se mide que la perturbación tarda en llegar de un extremo al otro de la cuerda 0,9 segundos y que la distancia entre dos mínimos consecutivos es 1 m. Calcula:

a) La frecuencia.
b) La amplitud del movimiento vibratorio.
c) La velocidad del punto medio de la cuerda en el instante t = 1 s. (7.11)

Sol: 4,44 Hz; 0,023 m; ±0,6 m/s.

102.- Una fuente sonora emite a 500 Hz en el aire. Calcula la longitud de onda y el período del sonido producido. Dato: velocidad del sonido en el aire = 340 m/s (7.4) Sol: 0,68 m; 0,002 s

103.- Una emisora de radio emite en una frecuencia de 98 MHz. ¿Con qué longitud de onda emite esta emisora? Recuerda que las ondas de la radio son electromagnéticas. (Mc-2.13) Sol. 3 m

104.- Después de que una motora pasa por un lago, un observador en la orilla se da cuenta de que las ondas chocan contra ella cada dos segundos y que la distancia entre dos crestas es de 2,5 m aproximadamente. ¿Con qué velocidad se mueven las ondas en el lago? (Mc-2.12) Sol: 1,25 m/s

107.- Dada la ecuación $y = 3 \text{ sen } 2\pi (6t - 0{,}2x)$, donde x e y están en metros y t en segundos, halla:

a) El período y la frecuencia.
b) La longitud de onda.
c) La velocidad de propagación.
d) La amplitud.
e) Escribe la ecuación de onda de un movimiento ondulatorio de las mismas características pero que se propaga en sentido opuesto. (7.16) Sol: 0,17 s; 6 Hz; 5 m; 30 m/s; 3 m

108.- Una onda está descrita por la ecuación $y = 4 \text{ sen } \pi (5t - 2x)$. Estando x e y expresadas en centímetros y t en segundos, halla:

a) El período de vibración de las partículas alcanzadas por la onda.
b) La frecuencia.
c) La amplitud de la vibración.
d) La longitud de onda. (7.15) Sol: 0,4 s; 2,5 Hz; 4 cm; 1 cm.

109.- La amplitud de una onda es 10 cm, y su frecuencia 0,1 Hz. Un punto P tiene una elongación nula en el instante t = 2s. Escribe la ecuación de onda, sabiendo que la distancia del punto P al foco emisor es 4 cm. (7.20) Sol: y = 0,1 sen (0,2πt – 10πx) m

110.- Una onda transversal se propaga por una cuerda con una velocidad de 7,5 m/s. Su frecuencia se 100 kHz y su amplitud 0,2 cm. Escribe su función de onda. (7.19) Sol: y = 0,2 sen (200000πt- 83776x)

111.- Calcula, para el instante t = T/4 la elongación de un punto cuya distancia a un foco emisor de ondas es x = λ/6, sabiendo que la amplitud de la vibración es 2 cm. (7.17) Sol: 0,01 m

112.- Una onda armónica que viaja en el sentido positivo del eje OX tiene una amplitud de 8 cm, una longitud de onda de 20 cm y una frecuencia de 8 Hz. El desplazamiento transversal en x = 0 para t = 0 es cero. Calcula:
a) El número de onda.
b) El periodo y la frecuencia angular.
c) La velocidad de fase de la onda.
d) La ecuación de la onda. (Mc-2.R3)
Sol: 10 π m^{-1}; 16 π rad/s; 1,6 m/s; y = 0,08 sen (16πt - 10πx)

113.- Una onda se propaga con una velocidad de 20 m/s y una frecuencia de 50 Hz. Escribe la ecuación de ésta onda sabiendo que su amplitud es de 0,5 m. (Mc-2.14) Sol: y = 0,5 sen (100πt±5πx)

114.- La ecuación de una onda armónica que se propaga por una cuerda es y (x,t) = 0,002 sen (300t + 50x). Si x e y están expresadas en metros y t en segundos, halla:
a) La amplitud, el periodo, la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de propagación.
b) El desplazamiento máximo de un punto de la cuerda. (7.21)
Sol: 0,002 m; 0,021 s; 47,6 Hz; 0,126 m; 6 m/s; 0,002 m.

115.- Una onda transversal se propaga por una cuerda según la ecuación: y = 0,1 sen (4x – 200t) donde x e y están expresadas en centímetros. Halla:
a) La amplitud y el periodo de la onda.
b) Su frecuencia y su longitud de onda.
c) Su velocidad de propagación. (7.18) Sol: 0,1 cm; 0,0314 s; 31,8 Hz; 1,57 cm; 50 cm/s

116.- La ecuación de onda en una cuerda es: y = 0,01 sen (2t – 3x) donde x e y se expresan en metros y t en segundos.
a) En el instante t = 0, ¿cuál es el desplazamiento de los puntos x = 1 cm, x = 10 cm?
b) ¿Cuál es el desplazamiento en el punto x = 10 cm en los instantes t = 0, 1; 2 s?
c) Escribe la ecuación de la velocidad de vibración de un punto de la cuerda.
d) Halla la velocidad máxima de vibración de un punto de la cuerda y la velocidad de propagación de la onda. (7.23) Sol-0.0003m, -0,003m; -0,00099m; -0,0053m; v = 0,02 cos (2t – 3x); ±0,02m/s; 0,67 m/s

117.- Una onda transversal se propaga por una cuerda según la ecuación y (x,t) = 0,4 sen (100t-0,5x) en unidades del S.I. Calcula:
a) La longitud de onda.
b) La velocidad de propagación de la onda.
c) El estado de vibración de una partícula situada a x = 20 cm. en el instante t = 0,500 s.
d) La velocidad transversal de la partícula anterior. (Mc-2.R4-PAU)
Sol: 4π m; 200 m/s; -0.143 m; ±37,33 m/s

119.- La ecuación de una onda viene dada por la expresión: $y(x,t) = 0,5 \text{ sen } (10\pi t - \pi x)$ en el SI. Calcula la diferencia de fase entre dos puntos del medio de propagación separados por una distancia de 0,25 m.
a) ¿Con qué velocidad se propaga la onda?
b) ¿Cuánto tiempo tarda la onda en recorrer la distancia que separa los dos puntos citados?
(Mc-2.R5-PAU) Sol: 45º; 10 m/s; 0,025 s

120.- Una onda viene dada por la ecuación $y(x,t) = 0,2 \cos (50t + x)$
a) ¿En qué sentido se propaga?
b) ¿Cuál es su longitud de onda?
c) ¿Con qué velocidad se propaga? (Mc-2.15) Sol: 2π m; 50 m/s

121.- La ecuación de una onda es: $\xi = 0,03 \text{ sen } (2\pi x - \pi t)$. Si ξ y x están expresadas en metros y t en segundos:
a) Halla la amplitud, la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de propagación.
b) Calcula el valor de la elongación en el punto x = 0,25 m en el instante t = 1s. (7.22)
Sol: 0,03; 2s; 0,5 Hz; 1 m; 0,5 m/s; -0,03 m.

6. ASPECTOS ENERGÉTICOS DEL MOVIMIENTO ONDULATORIO.

122.- La potencia del foco emisor de una onda esférica es 20 W. Halla la intensidad de la onda a una distancia de:
a) 10 cm del foco. b) 10 m del foco. (7.R4) Sol: 160 W/m^2; 0,016 W/m^2

123.- Halla la potencia de un altavoz sabiendo que la intensidad de la onda es 0,1 W/m^2 a una distancia de 5 m. (7.5) Sol: 31,4 W

124.- Cuando una onda se amortigua, ¿cambia su frecuencia? ¿Y su longitud de onda? ¿Y su amplitud? (Mc-2.23)

125.- La intensidad y la amplitud de una onda disminuyen con la distancia. ¿Cuál de las dos lo hace más rápido? (Mc-2.22)

126.- Un observador se encuentra a 10 m de un altavoz. Averigua a qué distancia del altavoz debe situarse un segundo observador para percibir el sonido.
a) Con mitad de intensidad que el primero.
b) Con la cuarta parte de la intensidad. (7.30) Sol: 14,1 y 20 m.

7. SUPERPOSICIÓN DE ONDAS. INTERFERENCIAS.

133.- Las ecuaciones de dos ondas armónicas son $\xi_1 = 0,001 \text{ sen } 2\pi(t-3x)$ y $\xi_2 = 0,001 \text{ sen } 2\pi(t-5x)$, donde las longitudes están expresadas en metros y los tiempos en segundos. Halla la función de onda resultante de ambas y el valor de esta función en el punto x = 0,25 m. (8.R1)

135.- Las ecuaciones correspondientes a dos ondas armónicas son:

$$\xi_1 = 0,02 \text{ sen } 2\pi(2t - 7x) \qquad \xi_2 = 0,02 \text{ sen } 2\pi(2t - 9x)$$

Donde las longitudes están expresadas en m y los tiempos en s. Halla:
a) La función de onda resultante.
b) El valor de esta función en el punto x = 0,25 m. (8.8) Sol: $\xi_T = 0,04 \text{ sen } 2\pi(2t - 8x) \cos 2\pi x$

8. ONDAS ESTACIONARIAS.

156.- En una cuerda tensa de 2 m de longitud, fija por sus extremos, la frecuencia fundamental de una onda estacionaria es de 200 Hz. Calcula la velocidad de las ondas transversales en la cuerda. (8.19)
Sol: 800 m/s

157.- Por una cuerda tensa de 80 centímetros de longitud, fija por ambos extremos, se transmiten simultáneamente dos ondas transversales:

$$y_1 = 0{,}03 \text{ sen } (200t + 5x) \quad y_2 = -0{,}03 \text{ sen } (200t-5x)$$

Estando las longitudes expresadas en metros y los tiempos en segundos. Halla:
a) La ecuación de la onda estacionaria que se genera en la cuerda.
b) La velocidad de propagación de las ondas en la cuerda.
c) La frecuencia fundamental.
d) La ecuación de la amplitud y la amplitud máxima.
e) La distancia entre dos nodos consecutivos.
(8.22) Sol y = 0,06 sen 5x cos 200t; 40 m/s; 31,8 Hz; y = 0,06 sen 5x; 0,06 m; 0,63 m.

158.- Por una cuerda tensa se transmiten simultáneamente dos ondas transversales:

$$y_1 = 0{,}01 \text{ sen } (300t + 4x) \quad y_2 = -0{,}01 \text{ sen } (300t - 4x)$$

Estando las magnitudes expresadas en el SI. Halla:
a) La ecuación de la onda estacionaria en la cuerda.
b) La velocidad de propagación de las ondas de partida.
c) La distancia entre dos nodos consecutivos. (8.R9) Sol: y = 0,02 sen 4x cos 300t; 75 m/s

159.- Dos ondas: $y_1(x,t) = 6 \text{ sen } (100\pi t + 5\pi x)$ $y_2(x,t) = -6 \text{ sen } (100\pi t - 5\pi x)$

Expresadas en unidades del SI, originan una interferencia.
a) Escribe la ecuación de la onda estacionaria resultante.
b) Calcula la amplitud de los vientres.
c) Calcula la distancia entre dos vientres consecutivos.
d) ¿A qué distancia del primer nodo se forma el 5º vientre? (Mc-2.R7-PAU)
Sol: y = 12 sen 5πx cos100πt ; 12 m; 0,2 m;

160.- Una cuerda fija por sus dos extremos vibra según la ecuación:

$$y = 3 \text{ sen } (2\pi x/3) \cos 30\pi t$$

Estando x e y expresadas en cm y t en segundos:
a) Halla la distancia entre dos vientres consecutivos.
b) Determina la amplitud y la frecuencia de las ondas que ha generado la onda estacionaria descrita.
c) Halla la elongación del punto x = 4,5 cm en el instante t = 0,1 s. (8.23) Sol: 1,5 cm; 3cm; 15Hz; 0m

9. PRINCIPIO DE HUYGENS. DIFRACCIÓN.

168.- Define el fenómeno de la refracción y enuncia sus leyes (PAU-sep2007)

173.- Define el fenómeno de la reflexión y enuncia sus leyes.

10. EL SONIDO.

174.- Como resultado de una explosión lejana, un observador percibe una sacudida terrestre y después oye la explosión. ¿Qué explicación das a este hecho? (Mc-3.2)

175.- En muchas películas de ciencia ficción, cuando una nave espacial explota, se escucha mucho ruido. ¿Es posible esto? ¿Por qué? (Mc-3.15)

176.- Un sonido muy fuerte puede hacer vibrar un objeto ligero, como un folio de papel. ¿En qué dirección vibrará el papel, en la dirección del sonido o perpendicular a ella? Razona la respuesta.
(Mc-3.16)

177.- El oído de los murciélagos capta sonidos de hasta 100 kHz. Halla la mínima longitud de onda de los sonidos percibidos por los murciélagos en el aire. (7.R5) Sol: 0,0034 m.

178.- Haya el intervalo de longitudes de onda de los sonidos percibidos por el oído humano en el aire (7.6)

179.- Un sonido tiene una frecuencia de 440 Hz y se propaga en el agua con una longitud de onda 3,3 m ¿Cuál es la velocidad del sonido en el agua? (Mc-3.19) Sol: 1452 m/s

10.1 CUALIDADES DEL SONIDO.

184.- ¿Cuál es el nivel de intensidad sonora correspondiente a una onda cuya intensidad es 10^{-6} W/m^2? (7.R7) Sol: 60 dB

185.- ¿Cuáles son los niveles de intensidad en decibelios para las intensidades I = 10^{-12} W/m^2 e I = 1 W/m^2? (Mc-3.R5) Sol: 0 y 120 dB

186.- Calcula la intensidad de un sonido en un punto en el que nivel de intensidad sonora es 40 dB (7.8) Sol: 10^{-8} W/m^2

187.- La intensidad sonora de una onda sonora es dos veces la intensidad de otra. Expresa en decibelios la diferencia de los niveles de intensidad sonora entre ambas. (7.41) Sol: 3,01 dB

188.- Demuestra que un sonido con un nivel de intensidad de 70 dB tiene una intensidad 1000 veces mayor que la de un sonido con nivel de intensidad de 40 dB. (Mc-3.R6)

190.- Una motocicleta emite ruido con una potencia sonora en el foco de 12 W. Halla el nivel de intensidad sonora a una distancia: a) De 2 m; b) De 10 m (7.39) Sol: 113 dB; 99,8 dB

191.- Un foco puntual de 10 W de potencia emite ondas sonoras que se propagan uniformemente en todas las direcciones. Calcula la intensidad del sonido y el nivel de intensidad sonora a una distancia de 10 m del foco. (7.40) Sol: $7{,}96 \cdot 10^{-3}$ W/m^2; 99 dB

192.- ¿Cuál es la diferencia en decibelios ente dos sonidos cuyas intensidades son 0,5 y 4 W/m^2?
(Mc-3.21) Sol: 9 dB

193.- El nivel de intensidad sonora de un martillo neumático a 1 m de distancia es 70 dB.
a) ¿Cuál es la potencia con que emite ruido el martillo?
b) ¿Qué nivel de intensidad sonora producirían diez martillos neumáticos idénticos al anterior, a 1 m? (7.R8) Sol: $1{,}3 \cdot 10^{-4}$ W; 80 dB

194.- Halla el nivel de intensidad sonora producido a 1 m de distancia por dos martillos idénticos a los del ejercicio anterior. (7.9) Sol: 73 dB

195.- El nivel de intensidad sonora producido por un altavoz a 2 m de distancia es 120 dB. Calcula la potencia con la que emite el altavoz y el nivel de intensidad sonora a 25 m de distancia (7.R11)
Sol: 16π W; 98 dB

196.- Un pequeño altavoz emite con una potencia de 500 μW (1 μW = 10^{-6} W) y una frecuencia de 1000 Hz. Calcula hasta qué distancia es audible. (7.43) Sol: 6,31 km

197.- Una onda sonora armónica tiene una frecuencia de 1 kHz y una amplitud de 100 Å.
a) Calcula su longitud de onda.
b) Escribe la ecuación de onda correspondiente. (7.42) Sol: 0,34 m; $y = 10^{-8}$ sen (2000πt-5,8πx)

198.- Una fuente puntual esférica emite sonido uniformemente en todas las direcciones. A una distancia de 10 m el nivel acústico es 80 dB.

a) ¿Cuál es la intensidad sonora en ese punto?
b) ¿Cuál es la potencia del sonido emitida por la fuente?
c) ¿A qué distancia el nivel de intensidad sonora es de 30 dB? ¿A qué distancia es imperceptible el sonido?

Datos: $I_0 = 10^{-12}$ W/m^2. **Sol: 10^{-4} W/m^2; 0.125W; 3153 m; 100133 m**

Problemas Selectividad.

1.- La Ecuación de una onda plana viene dada por la expresión y (x,t) = 0,05 sen (600πt-6πx+π/6) en unidades del S.I. Hallar:

a) La Amplitud, la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de propagación.
b) La velocidad y aceleración máxima de vibración.
c) La distancia entre dos puntos cuya diferencia de fase sea π/4. (Jun-2005/2A)

2.- Explica que es una onda estacionaria. Si se propaga una onda estacionaria por una cuerda, ¿qué tipo de movimiento describe un punto cualquiera de la cuerda? (Jun-2005/4B)

3.- Si el nivel de intensidad sonora en una fábrica debe permanecer por debajo de los 85dB, ¿cuál es la máxima intensidad del sonido permitida en dicha fabrica? ($I_0 = 10^{-12}$ W/m^2) (Sep-2005/3A)

4.- Una onda armónica transversal se propaga hacia la derecha con una velocidad de propagación de 600 m/s, una longitud de onda de 6 m y una amplitud de 2 m. En el instante inicial (t=0 s) y en el origen la elongación de la onda es nula.

a) Escribe la ecuación de la onda.
b) Calcula la velocidad máxima de vibración.
c) Calcula el tiempo necesario para que un punto a 12 m del origen alcance por primera vez la velocidad máxima de vibración. (Sep-2005/2B)

5.- Una onda armónica transversal se propaga en la dirección positiva del eje X con una longitud de onda de 10 cm. El foco emisor vibra con una frecuencia de 50 Hz y una amplitud de 3 cm. Determina:

a) La ecuación de la onda, si en el instante inicial t = 0s en el origen de coordenadas la elongación de la onda es máxima.
b) La velocidad y aceleración máxima de vibración de un punto cualquiera del medio de propagación.
c) El instante en que un punto que se encuentra a 30 cm del origen, alcanza por primera vez velocidad de vibración nula. (R.1-2005/2A)

6.- La ecuación de una onda viene dada por la expresión y (x,t) = 0,03 sen (8πt-4πx), expresada en S.I. ¿Es transversal o longitudinal? ¿Cuál es la diferencia de fase entre dos puntos del medio de propagación separados por una distancia horizontal de 15 cm? (R.1-2005/4B)

7.- Una bocina emite una potencia sonora de 4 W. Determina el nivel de intensidad sonora, expresado en decibelios, que hay a 20 m de la bocina. Considerar que la bocina se comporta como un emisor puntual de ondas esféricas. ($I_0 = 10^{-12}$ W/m^2) (R.2-2005/4A)

8.- La ecuación de una onda armónica viene dada por la expresión y (x,t) = 4 sen (20πt – πx +π/2) expresada en unidades del S.I. Calcular:

a) El periodo, la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de propagación.
b) El tiempo que tardará la onda en llegar a un punto que dista 10 m del foco emisor.
c) La velocidad y la aceleración de vibración de dicho punto en el instante t = 0,5 s. (R.2-2005/1B)

9.- Una onda estacionaria en una cuerda se puede describir por la ecuación:

$$y(x,t) = 0{,}02 \text{ sen } (10\pi x/3) \cos (40\pi t)$$

donde x, y, t se expresan en unidades del S.I. Calcula:

a) La velocidad y la amplitud de las ondas que, por superposición, pueden dar lugar a esta onda estacionaria.
b) La distancia entre dos nodos consecutivos de la cuerda.
c) La velocidad máxima que presenta el punto medio entre dos nodos consecutivos. (Jun-2006/1B)

10.-Un tsunami es una onda generada por una perturbación a gran escala en el mar. a) Determina su velocidad de avance en km/h si la distancia entre dos crestas consecutivas es 151 km y el periodo de oscilación es 18,0 minutos. b) Cuando el tsunami impacta con la costa pueden ocurrir dos cosas: que el mar avance sobre la costa (sube el nivel del mar) o que el mar se retire de la costa (baja el nivel del mar), podrías explicarlo. (Sep-2006/3B)

12.-Un altavoz genera una intensidad sonora de 10^{-2} W/m^2 a 20 m de distancia. Determina en decibelios el nivel de intensidad sonora. Determina también la potencia de sonido emitida por el altavoz considerándolo como un foco puntual de ondas esféricas. ($I_0 = 10^{-12}$ W/m^2) (R.1-2006/3B)

13.- Explica la diferencia entre una onda transversal y una longitudinal. Pon un ejemplo de cada una de ellas. (R2-2006/4A)

14.- Un muelle se deforma 12 cm cuando se cuelga de él una partícula de 2 kg de masa.

a) Determina la constante elástica k del muelle.
b) A continuación se separa otros 10 cm de la posición de equilibrio y se deja oscilar en libertad. ¿Cuáles son la frecuencia angular y el periodo de oscilación en estas condiciones?
c) Escribe la ecuación de la posición de la partícula en función del tiempo. ($g = 9{,}81\ m/s^2$) (R.2-2006/1B)

15.- Si la amplitud de un oscilador armónico simple se triplica, ¿en qué factor se modifica la energía? Razona la respuesta. (Jun-2007/4A)

16.- Dos ondas armónicas que se propagan por una cuerda interfieren produciendo una onda estacionaria. Si las ondas que interfieren, expresadas en unidades del sistema internacional, son:

$Y_1\ (x,t) = +\ 0{,}02\ sen\ (2\pi t + 20\pi x)$ e $Y_2\ (x,t) = -\ 0.02\ sen\ (2\pi t - 20\pi x)$, determina:

a) La ecuación de la onda estacionaria resultante.
b) La distancia entre dos nodos consecutivos.
c) La velocidad máxima de vibración.

Ayuda: Sen (A) – Sen (B) = 2 Sen (A-B/2) Cos(A+B/2) (R.1-2007/1B)

17.- Dos ondas armónicas que se propagan por una cuerda interfieren produciendo una onda estacionaria. Si las ondas que interfieren, expresadas en el S.I. de unidades, son:

$Y_1\ (x,t) = +\ 0{,}3\ sen\ (100t + 20x)$ e $Y_2\ (x,t) = -\ 0.3\ sen\ (100t - 20x)$, determina:

a) La ecuación de la onda estacionaria resultante de su interferencia.
b) La Amplitud de la onda.
c) El valor de la longitud de onda.
d) La distancia que separa dos vientres consecutivos.

Ayuda: Sen (A) – Sen (B) = 2 Sen (A-B/2) Cos(A+B/2) (R.2-2008/1B)

18.- Un muelle de 12,0 cm de longitud, de masa despreciable, tiene uno de sus extremos fijo en la pared vertical mientras que otro está unido a una masa que descansa en una superficie horizontal sin rozamiento. Se le aplica una fuerza de 30 N para mantenerlo estirado hasta una longitud de 18,0 cm. En esta posición se suelta para que oscile libremente con una frecuencia angular de 3,14 rad/s. Calcular:

a) La constante recuperadora del resorte.
b) La masa que oscila.
c) La ecuación del m.a.s resultante.
d) Las energías cinética y potencial cuando x = 3 cm. (Jun-2010/2A)

19.- Una onda se propaga por una cuerda según la ecuación:

$y\ (x,t) = 0{,}2\ sen\ (6\pi t + \pi x + \pi/4)$ en unidades del S.I. Calcula:

a) La frecuencia, el periodo, la longitud de onda y la velocidad de propagación.
b) El estado de vibración (elongación), velocidad y aceleración de una partícula situada en x = 2 m en el instante t = 0,3s.
c) Diferencia de fase entre dos puntos separados 0,3 m. (Sep-2010/2B)

20.-Una onda armónica transversal se propaga en sentido negativo del eje de abscisas, siendo 20 cm la distancia entre dos puntos que oscilan en fase. Sabiendo que la onda está generada por un foco emisor que vibra con una frecuencia 100 Hz y una amplitud de 6 cm, determina:

a) Velocidad de propagación de la onda.

b) Expresión matemática de la onda, considerando la fase inicial nula.
c) La velocidad y aceleración máximas en un punto cualquiera de la cuerda.
d) Diferencia de fase entre dos elongaciones en un mismo punto que estén separados por un intervalo de tiempo de una milésima de segundo. (R.1-2010/1A)

21.- Un murciélago emite una vibración de 50000 Hz para localizar a los insectos de los que se alimenta. a) ¿Cuál es la longitud de la onda sonora? b) ¿Podría el murciélago localizar a sus presas si emitiese una vibración de 500 Hz? Razónese. Velocidad del sonido en el aire: 340 m/s (R.1-2010/3B)

22.- La ecuación de una onda transversal que se propaga por una cuerda viene dada por:
$y(x,t) = 0{,}06 \text{ sen } (50\pi t + 0.40\pi x)$ en unidades del S.I. Calcula:

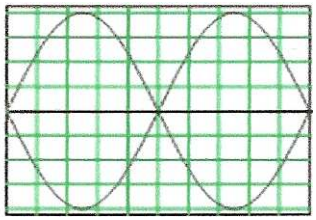
a) La frecuencia, el periodo, la longitud de onda y la velocidad de propagación.
b) La velocidad transversal en un punto cualquiera de la cuerda.
c) La ecuación de la onda estacionaria que resultaría de la interferencia de la onda anterior con otra igual que se propagase en sentido contrario.
d) La distancia entre dos vientres consecutivos de la onda estacionaria.

Ayuda: Sen (A) – Sen (B) = 2 Sen (A-B/2) Cos(A+B/2) (R.2-2010/1B)

23.- En una cuerda tensa sujeta por ambos extremos se tiene una onda estacionaria dada por la ecuación:

$$Y(x,t) = 8 \text{ sen } (0{,}040\pi x) \cos (80\pi t) \quad x, y \text{ en cm, } t \text{ en s.}$$

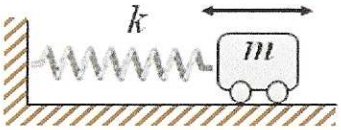
Esta onda estacionaria corresponde al segundo armónico (véase figura). Se pide:



a) Calcular la frecuencia de este armónico, su longitud de onda y la velocidad con que se propagan a lo largo de la cuerda las ondas que se superponen para producirlo.
b) ¿Cuál es la longitud de la cuerda?
c) ¿Cuál es la velocidad de vibración de un punto situado en el centro de la cuerda?

Ayuda: Relación entre la longitud de la onda del armónico n y la longitud L de la cuerda $L = n\lambda/2$ (Jun-2011/1B)

24.- En el laboratorio de física tenemos un carrito de masa m = 200 g unido a un muelle horizontal según se muestra en la figura. Un estudiante desplaza el carrito hacia la derecha de modo que el muelle se estira 20 cm, y después lo suelta dejándolo oscilar libremente (suponemos que el muelle es un medio elástico ideal y que los rozamientos son despreciables). Se pide:



a) Explicar razonadamente qué clase de movimiento describe el carrito.
b) Se cronometra el tiempo que tarda el carrito en describir diez oscilaciones completas: este tiempo resulta ser de 25,13 s. Calcular la constante k del muelle y escribir la ecuación de su movimiento.
c) ¿Cuál es la energía total del movimiento del carrito en cualquier instante? ¿Qué velocidad tiene el carrito cada vez que pasa por el punto central en cada oscilación? (Sep-2011/2A)

25.- En un partido de futbol un espectador canta un gol con una sonoridad de 45 dB. ¿Cuál será la sonoridad si gritaran a la vez y con la misma intensidad sonora los 10.000 espectadores que se encuentran viendo el partido? ($I_0 = 10^{-12}$ W/m^2) (R.2-2011/3B)

26.- Un oscilador armónico vibra con una frecuencia de 5 Hz y una amplitud de 10 cm. ¿Cuántas oscilaciones describirá en 1 minuto y cuál es su velocidad cada vez que pasa por la posición de equilibrio? (Jun-2012)

27.- Dos ondas viajeras de igual frecuencia se propagan en sentidos contrarios por una cuerda tensa de longitud L = 12 m y su superposición da lugar a una onda estacionaria. Las ecuaciones de las ondas viajeras son

$$Y_1 = 0.05 \sin (25\pi t + 0{,}25\pi x) \quad y \quad Y_2 = 0.05 \sin (25\pi t - 0{,}25\pi x)$$

Donde todos los parámetros están expresados en unidades S.I.

Calcular la velocidad de propagación de las ondas viajeras y su longitud de onda.

Hallar la ecuación de la onda estacionaria resultante de la superposición de ambas. ¿Qué Armónico es?

Calcular la distancia entre dos nodos consecutivos de la onda estacionaria.

Ayuda: conversión trigonométrica diferencia y producto: $\sin (A+B) - \sin (A-B) = 2\cos A \cdot \sin B$

Condición para generar el armónico n de la onda estacionaria: $L = n \cdot \lambda_n / 2$ (Jun-2012)

28.- Un altavoz emite una potencia de 40 W. Si un oyente inicialmente situado a 1 m del mismo se aleja hasta 4 m, ¿cómo variará la intensidad de la onda sonora que percibe? Suponga que la potencia emitida se distribuye por igual en todas direcciones. (Sep-2012)

29.- Una cubeta de ondas es un recipiente que puede llenarse de un líquido cuya superficie se golpea con un vibrador cuya frecuencia puede controlarse. Esto provoca la propagación de ondas de esa misma frecuencia a través de la superficie líquida (la figura presenta una ilustración).

Responda razonadamente a la siguiente pregunta: Para aumentar la longitud de las ondas en un líquido en una cubeta, ¿hay que aumentar o disminuir la frecuencia del vibrador? (R.1-2012)

30.- Una onda armónica transversal que se propaga en el sentido negativo del eje X tiene una frecuencia de 10 Hz y una longitud de onda de 25 cm. Su amplitud es 10 cm. Se pide:

1) Su frecuencia angular, periodo, número de onda y la velocidad de propagación.
2) La expresión matemática de esta onda, sabiendo que el valor máximo en x = 0 se alcanza para t = 0.1 s.
3) Calcular la velocidad de oscilación de un punto del medio donde se propaga situado a 1 m del origen en el instante t = 20 s. (R.1-2012)

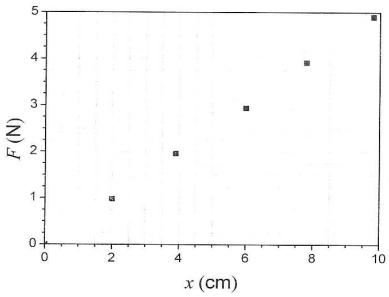
31.- Se dispone dos resortes de constantes elásticas k_1 y k_2. Se sabe que $k_1 = 1.44 \cdot k_2$. Cuando el resorte k_1 se carga con una masa m = 105 gramos y se deja oscilar libremente, el periodo de las oscilaciones es 0.60 s. (a) Determinar el valor de k_1 y de k_2 . (b) ¿Cuál es el periodo de las oscilaciones del segundo resorte cuando se carga con la misma masa? (R.2-2012)

CUESTIÓN EXPERIMENTAL.

1.- Un bloque de 10 Kg de masa pende verticalmente de un muelle como se indica en la figura. En el laboratorio se ha medido cuatro veces el tiempo que tarda el bloque de la figura en realizar 10 oscilaciones completas. Los resultados de la medición son 10,2; 9,7; 9,6 y 10,4 s. Estima el valor de la constante elástica del muelle. (R.1-2005/3A)

2.- En el laboratorio se ha medido cuatro veces el tiempo que tarda una esferita que pende de un hilo de 40 cm de longitud en realizar 10 oscilaciones completas de pequeña amplitud. Los resultados de la medición son 12,7; 12,9; 12,6 y 12,6 s. Estima el valor de la aceleración de la gravedad (Jun-2006/4A)

3.- La ley de Hooke establece que la fuerza F ejercida por un resorte sobre un cuerpo sometido a su acción es directamente proporcional al desplazamiento relativo x desde la posición de equilibrio estable ($x=L-L_0$, siendo L_0 la longitud natural del resorte y L la longitud del resorte cuando éste ejerce fuerza) y opuesto a dicho desplazamiento.
Los resultados de las mediciones efectuadas en el laboratorio para estudiar dicha ley se muestran en el gráfico adjunto. Determina el valor de la constante elástica del resorte en unidades del S.I y explica el procedimiento seguido para su cálculo. (R.1-2008/6B)

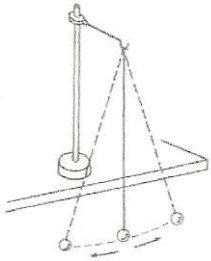


4.- (Experimental).- En el laboratorio de Física se dispone de un cronómetro, de un juego de pesas y de un resorte cuya constante elástica se quiere determinar. Para ello se cuelgan diferentes masas del resorte, se deja oscilar libremente y se mide el tiempo que invierte en diez oscilaciones. Los resultados se presentan en la tabla. Explicar el tratamiento de datos necesario para determinar la constante elástica del resorte y hallar su valor. (Jun-2012)

10 oscilaciones

t (segundos)	m (gramos)
8,4	357
7,2	265
6,4	210
5,7	168

5.- En el laboratorio del instituto medimos el tiempo que tarda un péndulo simple en describir oscilaciones de pequeña amplitud para determinar el valor de la aceleración de la gravedad. Responde a las siguientes cuestiones:



a) Si repites la experiencia con otra bola de masa distinta, ¿obtendrías los mismos resultados? ¿Por qué?
b) ¿Qué longitud debería tener el hilo para que el periodo fuera el doble del obtenido?
c) En la luna, donde la gravedad viene a ser 6 veces menor que en la Tierra (g_{Tierra} = 9,8 m/s^2) ¿Cuál sería el periodo de un péndulo, si en la Tierra su periodo es de 2 segundos? (Sep-2010/6A)

6.- Para determinar la aceleración de la gravedad en el laboratorio de física se monta un péndulo simple, cuya longitud puede variarse a voluntad, y se realizan medidas del tiempo invertido en describir 10 oscilaciones.
Estas medidas están anotadas en la tabla adjunta. Explicar en qué ecuación debemos basarnos para obtener el valor de la aceleración de la gravedad y de qué forma deben procesarse los datos.
¿Qué valor de ***g*** se obtiene a partir de ellos? (R.1-2011/6A)

	L (cm)	t (s) 10 oscilaciones
1	1,90	27,6
2	1,40	23,9
3	1,20	21,9
4	0,70	16,8