

MAS

Estudio dinámico y cinemático

1. (90-J11) Una pequeña plataforma horizontal sufre un movimiento armónico simple en sentido vertical, de 3 cm de amplitud y cuya frecuencia aumenta progresivamente. Sobre ella reposa un pequeño objeto.

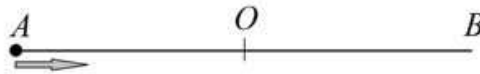
a) ¿Para qué frecuencia dejará el objeto de estar en contacto con la plataforma? (1 punto)

b) ¿Cuál será la velocidad de la plataforma en ese instante? (1 punto)

2. (105-S11) Una partícula realiza un movimiento armónico simple a lo largo de un segmento recto AB de 20 cm de longitud, con un periodo de 4 s. Si en el instante inicial ($t = 0$ s) se encuentra en el extremo A, determine:

a) la ecuación del movimiento; (1 punto)

b) la velocidad y aceleración al pasar por el punto medio entre A y la posición de equilibrio O. (1 punto)



3. (115-J12) Una masa $m = 0,2$ kg está acoplada a un muelle horizontal, que le hace oscilar sin rozamiento con una frecuencia $f = 2,0$ Hz. En el instante inicial, dicha masa se encuentra en la posición $x(t = 0) = 5,0$ cm y tiene una velocidad $v(t = 0) = -30$ cm/s. Determine:

a) El periodo, la frecuencia angular, la amplitud y la constante de fase inicial. (1 punto)

b) Su velocidad y aceleración máximas, la energía total y la posición cuando $t = 0,40$ s. (1 punto)

4. (125-S12) Una partícula realiza un movimiento vibratorio armónico simple a lo largo de un segmento de 8 cm de longitud y tarda en recorrerlo 0,05 s. Si en el instante inicial su elongación es máxima, determine:

a) La ecuación de la elongación del movimiento en función del tiempo. (1 punto)

b) La posición en el instante $t = 1,85$ s y la diferencia de fase con el instante inicial. (1 punto)

5. (130-J13) Un transductor ultrasónico, de los usados en medicina, es un disco muy delgado de masa $m = 0,1$ g, que se hace oscilar como si fuese un oscilador armónico simple de frecuencia 1,0 MHz, por medio de un circuito electrónico de control. Si la máxima fuerza restauradora que se puede aplicar al disco sin que se rompa es $F_{\max} = 40$ kN, determine:

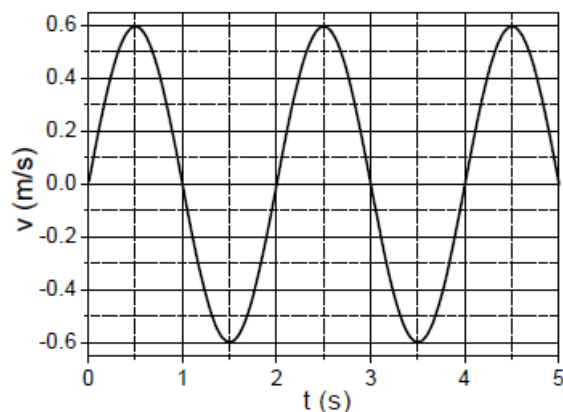
a) La amplitud A de las oscilaciones para ese caso máximo. (1 punto)

b) La velocidad máxima del transductor que corresponde a esa amplitud. (1 punto)

6. (145-S13) Un muelle con una masa colgada de su extremo inferior oscila armónicamente. En la gráfica se representa la velocidad del muelle en función del tiempo.

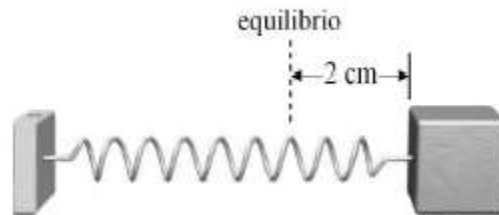
a) Determine la amplitud y la frecuencia de dichas oscilaciones. Escriba la ecuación $x(t)$ que describe la posición del muelle con respecto a su posición de equilibrio ($x=0$) y su aceleración $a(t)$ en cualquier instante. (1,2 puntos)

b) Represente gráficamente $x(t)$ y $a(t)$ en el intervalo $0 < t < 5$ s. (0,8 puntos)

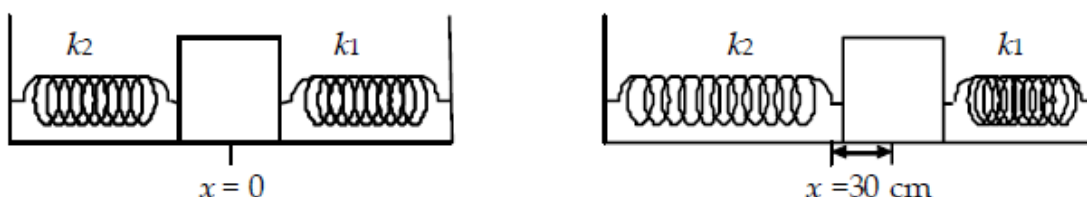


Estudio energético

7. **(3-J07)** Una partícula de masa m está animada de un movimiento armónico simple de amplitud A y frecuencia f . Deduzca las expresiones de las energías cinética y potencial de la partícula en función del tiempo (1 punto). Deduzca la expresión de la energía mecánica de la partícula (1 punto).
8. **(22-J08)** Un cuerpo de 1 kg de masa se encuentra sujeto a un muelle horizontal de constante elástica $k = 15 \text{ N/m}$. Se desplaza 2 cm respecto a la posición de equilibrio y se libera, con lo que comienza a moverse con un movimiento armónico simple.
- a) ¿A qué distancia de la posición de equilibrio las energías cinética y potencial son iguales? (2 puntos).
 b) Calcule la máxima velocidad que alcanzará el cuerpo (1 punto).



9. **(29-S08)** Una partícula de 0,1 kg de masa, se mueve con un movimiento armónico simple y realiza un desplazamiento máximo de 0,12 m. La partícula se mueve desde su máximo positivo hasta su máximo negativo en 2,25 s. El movimiento empieza cuando el desplazamiento es $x = +0,12 \text{ m}$.
- a) Calcule el tiempo necesario para que la partícula llegue a $x = -0,06 \text{ m}$ (2 puntos).
 b) ¿Cuál será la energía mecánica de dicha partícula? (1 punto).
10. **(47-S09)** Una partícula de masa m describe un M.A.S. de ecuación: $x(t) = A \sin(\omega t + \phi_0)$.
- a) Determine y represente en un diagrama cómo varían las energías cinética, potencial y mecánica para dicha partícula en función de su posición x (1 punto).
 b) Determine y represente en un diagrama cómo varían las energías cinética, potencial y mecánica para dicha partícula en función del tiempo t (1 punto).
11. **(50-JG10)** a) ¿Cuándo coincide el sentido de la velocidad y de la aceleración en un movimiento vibratorio armónico simple? (1 punto)
 b) Un móvil describe un movimiento vibratorio armónico simple. ¿A qué distancia de su posición de equilibrio se igualan sus energías potencial y cinética? (1 punto)
12. **(65-JE10)** Considere un sistema formado por dos muelles, de constantes elásticas $k_1=20 \text{ N/m}$ y $k_2=15 \text{ N/m}$, y un bloque. En la figura de la izquierda se muestra su posición de equilibrio $x=0$. En la figura de la derecha, el bloque se ha desplazado una distancia $x=30 \text{ cm}$ con respecto a dicha posición de equilibrio.
- a) Determine la fuerza total ejercida por los dos muelles sobre el bloque. (1 punto)
 b) Calcule la energía potencial del sistema. (1 punto)

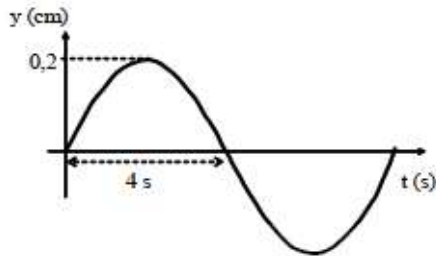


13. **(75-SG10)** Un bloque de masa m está suspendido del extremo inferior de un resorte vertical de masa despreciable. Partiendo de su posición de equilibrio se desplaza hacia abajo una distancia d_A y se suelta, con lo que oscila verticalmente y alcanza una distancia d_B por encima de la posición de equilibrio.
- a) Calcule la energía total del sistema cuando el bloque se encuentra en el punto más alto y en el más bajo de su oscilación. (1 punto)
- b) Mediante consideraciones energéticas, analice si d_B es mayor, igual o menor que d_A . (1 punto)
14. **(100-S11)** En el caso de un movimiento armónico simple,
- a) cuando la elongación es la mitad de la amplitud, ¿qué fracción de la energía total corresponde a la energía potencial? (1 punto)
- b) ¿Para qué elongación se igualan las energías potencial y cinética? (1 punto)
15. **(150-J14)** Un bloque de masa 1 kg se encuentra acoplado a un muelle horizontal de constante elástica 16 N/m, que le permite oscilar sin rozamiento. Estando el bloque en reposo en su posición de equilibrio, recibe un martillazo que le hace alcanzar, casi instantáneamente, una velocidad $v(t=0) = 40$ cm/s. Aplicando el principio de conservación de la energía, calcule:
- a) La amplitud A de las oscilaciones subsecuentes. (1 punto)
- b) La velocidad del bloque cuando se encuentra en una posición tal que su elongación es la mitad de la amplitud: $x = A/2$. (1 punto)
16. **(160-S14)** Explique razonadamente cómo varía la energía mecánica de un oscilador armónico si:
- a) Se duplica la amplitud. (1 punto)
- b) Se duplica la amplitud y se reduce la frecuencia a la mitad. (1 punto)

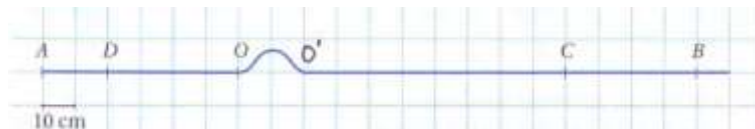
ONDAS**Ondas. Generalidades.**

17. **(28-S08)** Escriba la expresión matemática de una onda armónica unidimensional como una función de x (distancia) y t (tiempo) y que contenga las magnitudes indicadas en cada uno de los siguientes apartados:
- a) Frecuencia angular ω y velocidad de propagación v (1 punto).
- b) Período T y longitud de onda λ (1 punto).
18. **(36-J09)** Defina las siguientes magnitudes que caracterizan un movimiento ondulatorio: amplitud; frecuencia; longitud de onda; número de onda (1,2 puntos). Indique en cada caso las unidades correspondientes en el S.I. (0,8 puntos).
19. **(42-S09)** Por una cuerda tensa situada sobre el eje x se transmite una onda con una velocidad de 8 m/s. La ecuación de dicha onda viene dada por: $y(x,t) = 0.2 \sin(4\pi t + kx)$ (unidades SI).
- a) Determine el valor de k y el sentido de movimiento de la onda. Calcule el periodo y la longitud de onda y reescriba la ecuación de onda en función de estos parámetros (1,5 puntos).
- b) Determine la posición, velocidad y aceleración de un punto de la cuerda correspondiente a $x=40$ cm en el instante $t=2$ s (1,5 puntos).
20. **(85-SE10)** Una onda se propaga por un medio elástico según la ecuación: $y(x,t)=24\cos(2000\cdot t-5\cdot x)$, en unidades S.I. Calcule:
- a) La amplitud, frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación. (1 punto)
- b) Calcule el desfase entre dos puntos separados una distancia de 0,2 m. (1 punto)

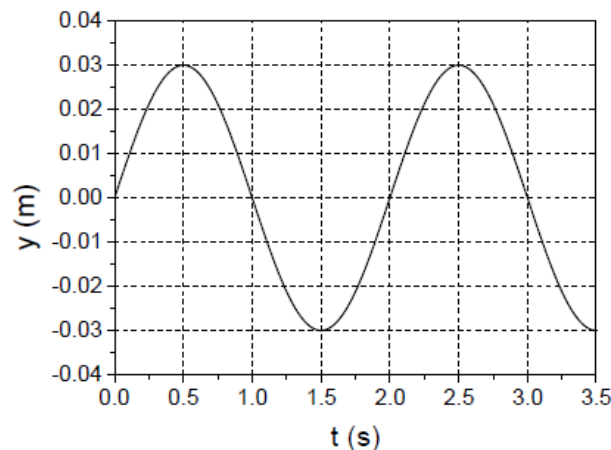
21. (5-J07) En las figuras se representa la variación de la posición, y , de un punto de una cuerda vibrante en función del tiempo, t , y de su distancia, x , al origen, respectivamente.
- a) Deduzca la ecuación de onda (1,5 puntos).
- b) Determine la velocidad de propagación de la onda y la velocidad de vibración de un punto de la cuerda (1,5 puntos).



22. (80-SE10) Una deformación transversal se propaga a 4 m/s a lo largo de una cuerda desde el punto A hasta el B. En el instante, la cuerda tiene la forma que aparece en la figura adjunta. $t_1 = 0,20$ s
- a) Dibuje la cuerda en $t_2 = 0,35$ s y determine el instante t_3 en el que el punto O' de la onda ha alcanzado el punto C. (1,5 puntos)
- b) Halle la duración del movimiento de un punto cualquiera de la cuerda al pasar por él la onda. (0,5 puntos)



23. (95-J11) Una onda transversal se propaga a lo largo de una cuerda en la dirección positiva del eje X con una velocidad de 5 ms^{-1} . La figura muestra una gráfica de la variación temporal de la elongación de la cuerda en el punto $x = 0$.
- a) Calcule la amplitud, el periodo, la longitud de onda y la ecuación $y(x,t)$ que describe la onda. (1,2 puntos)
- b) Represente gráficamente $y(x)$ en el instante $t = 0$. (0,8 puntos)



El Sonido.

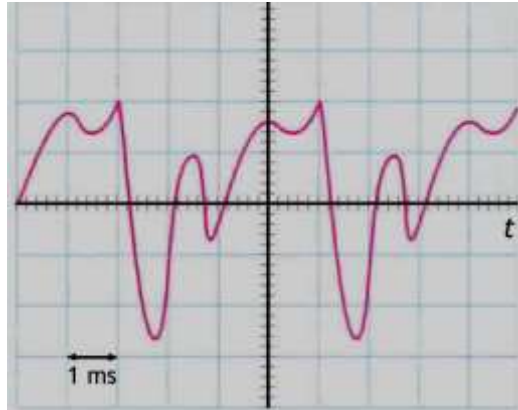
(38-J09) Un foco sonoro emite una onda armónica de amplitud 7 Pa y frecuencia 220 Hz. La onda se propaga en la dirección negativa del eje X a una velocidad de 340 m/s. Si en el instante $t = 0$ s, la presión en el foco es nula, determine:

- a) La ecuación de la onda sonora (2 puntos).
- b) La presión en el instante $t = 3$ s en un punto situado a 1,5 m del foco (1 punto).

24. **(55-JG10)** Un micrófono conectado a un osciloscopio está colocado cerca de un instrumento de música que emite un sonido que se propaga en el aire con una rapidez de 330 ms^{-1} . El oscilograma obtenido se muestra en la figura, donde la unidad de la cuadrícula de la base de tiempo utilizada es 1 ms.

Determine:

- a) La frecuencia y la longitud de onda del sonido emitido. (1 punto)
 b) La frecuencia y la longitud de onda del sonido, si se propagara en un medio en el que su rapidez fuera el doble que en el aire. (1 punto)



25. **(70-SG10)** Si la velocidad de propagación del sonido en el aire es : $v = 340 \text{ m/s}$
 a) ¿Cuál es la longitud de onda de la voz de un bajo que canta a una frecuencia $f=50 \text{ Hz}$? (1 punto)
 b) ¿Cuál es la frecuencia de la voz de una soprano que emite sonidos de longitud de onda $\lambda=0,17 \text{ m}$? (1 punto)
26. **(110-J12)** La intensidad del sonido de una sirena a 50 m de distancia de la fuente emisora es: $I = 0,10 \text{ W/m}^2$.
 a) ¿Cuál es la intensidad a 1000 metros de distancia? (1 punto)
 b) Si la menor intensidad sonora que puede apreciar el oído de una persona por encima del ruido de fondo es $I_{\text{lim}} = 1 \mu\text{W/m}^2$, calcule la distancia a la que puede oír dicha sirena. (1 punto)
27. **(155-J14)** a) Enumere y defina las cualidades del sonido. ¿Cuál de ellas se modifica conforme el sonido se propaga por el aire? Explique asimismo el fenómeno que causa dicha modificación. (1,5 puntos)
 b) Si la velocidad del sonido en el aire es $v = 340 \text{ m s}^{-1}$, calcule la frecuencia de la voz de una soprano que emite sonidos de longitud de onda $\lambda = 0,17 \text{ m}$. (0,5 puntos)

Interferencias. Ondas estacionarias. Efecto Doppler.

28. **(165-S14)** a) ¿Qué es una onda estacionaria? Represente gráficamente las tres ondas estacionarias de menor frecuencia producidas en una cuerda fija por sus dos extremos. (1,2 puntos)
 b) De todas las frecuencias posibles con las que puede vibrar dicha cuerda, ¿a qué se llama frecuencia fundamental y qué relación tiene con las demás frecuencias? (0,8 puntos)
29. **(60-JE10)** a) ¿Qué es una onda estacionaria? ¿Cómo se forma? (1 punto)
 b) ¿Qué son los nodos de una onda estacionaria? ¿Qué son los vientres, crestas o antinodos? (1 punto)
30. **(120-S12)** a) ¿Qué diferencias existen entre movimiento periódico, movimiento oscilatorio, movimiento vibratorio armónico simple y movimiento ondulatorio? (1 punto)
 b) Explique los siguientes conceptos asociados a una onda: atenuación por distancia al foco y absorción. (1 punto)

- 31. (135-J13) a)** Explique brevemente el efecto Doppler y cite algún ejemplo en el cual se aprecie. (1,2 puntos)
- b)** ¿Cómo varían las características de una onda sonora cuando el observador se mueve y el foco emisor está en reposo? (0,8 puntos)
- 32. (140-S13) a)** Explique brevemente en qué consiste el efecto Doppler. (1 punto)
- b)** Enuncie el principio de Huygens. (1 punto)