MOVIMIENTO OSCILATORIO

1. Cita tres ejemplos de M.A.S., definiendo cada una de las magnitudes que los caracterizan. ¿Qué diferencias existen entre un M.A.S. y un movimiento vibratorio?.

2. Una partícula describe un M.A.S., iniciando el movimiento en el extremo de la trayectoria. Sabiendo que de un extremo a otro hay 10 cm. Y que tarda 1/4 s en llegar al centro, calcula:

a) Los parámetros del M.A.S.
b) La ecuación del movimiento de la partícula.
c) La posición de la partícula a los 1/2 s.

3. Una partícula describe un M.A.S. , desplazándose según la siguiente ecuación: $x = 0.3\cdot \cos(2t + \pi/6)$ en la que "x" se mide en metros y "t" en segundos.

a) ¿Cuáles son la frecuencia, el período, la amplitud, la frecuencia angular y la constante de fase del movimiento?
b) ¿Dónde se encuentra la partícula para t = 1s?
c) Calcula la velocidad y la aceleración para un instante cualquiera "t".
d) Calcula la posición y la velocidad iniciales de la partícula.

4. El movimiento de una partícula viene dado por la ecuación $x = 0.4\cdot \text{sen}(t + \pi/2)$, *calcula:*

a) Los parámetros del M.A.S.
b) La posición de la partícula a los 2 segundos.

5. La ecuación de un M.A.S. es $x=2\text{sen}(\pi\cdot t)$

a) Escribe la ecuación de la velocidad
b) Valor máximo de la velocidad.

6. El péndulo de un reloj de pie realiza 5 oscilaciones en 10 segundos. Suponiendo que se trata de un péndulo simple, calcule su longitud.

7. Cómo varía la velocidad máxima y la aceleración máxima de un oscilador si:

a) se duplica la amplitud y la frecuencia.
b) se duplica solamente la amplitud.

8. Un cuerpo de 3 kg de masa sujeto a un muelle oscila con una amplitud de 4 cm y un período de 2 s. La constante de fuerza del muelle vale 29.6 N/m.

a)¿En qué punto y en qué instante la velocidad y la aceleración tomará el valor máximo?
b) ¿Cuál es su energía total?
c) Calcula su velocidad máxima.

9. Una partícula de 5 gramos de masa efectúa un M.A.S. de periodo 1 segundo. En el instante inicial su elongación es de 0,7 cm y su velocidad es de 4,39 cm/s, calcula:

a) la amplitud y la fase inicial
b) la aceleración máxima
c) la constante elástica.
d) la fuerza recuperadora
e) la posición de la partícula cuando ésta tiene una velocidad de 6cm/s

10. Definir y deducir las expresiones de las energías cinética, potencial y mecánica de un oscilador armónico. Representa gráficamente dichas expresiones en función de la elongación x(t).

11. 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 igual al primero.¿Cuál es la relación entre ambas masas?

12. Una masa de 10 kilos que cuelga de un hilo de 1 metro de largo se desplaza hasta que el hilo forma 15º con la vertical, se deja libre y empieza a oscilar.

a) ¿será un M.A.S.?
b) ¿Cuál es su velocidad máxima?
c) ¿Cuál es su frecuencia angular?
d) ¿Cuál es su aceleración máxima?
e) ¿Cuál es su energía mecánica?
f) Escribe la ecuación del movimiento.

Dato: $g=9.81\ m/s^2$

13. Haciendo uso de una regla y diferentes masas, explicar como obtendrías la constante de recuperación de un resorte.

14. Una partícula de masa m, unida a un resorte de constante k, oscila en el eje OX según la ecuación $x(t)=A\cdot sen(wt+\phi)$. Escriba las expresiones de la energía cinética y potencial de la partícula en función del tiempo.

ONDAS

15. Define onda longitudinal y onda transversal. Cita al menos un ejemplo de cada una de ellas e indica la magnitud que se propaga y sus características

16. Dada la ecuación de onda y = 0.03sen(3x-2t), donde "y" y "x" están dadas en metros y "t" en segundos, determinar:

a) Longitud de onda, número de onda, frecuencia y velocidad de la onda.
b) Velocidad máxima de oscilación de las partículas del medio.
c) La diferencia de fase entre los puntos x_1=1m y x_2=1,5m.
d) Energía que adquiere una partícula del medio de 10-3 g.
e) Justifica el procedimiento teórico para obtener la energía de la partícula.

17. Por una cuerda se propaga una onda cuya ecuación es: *y(x,t)=2sen(x+6t)*, donde "x" e "y" vienen en metros y "t" en segundos.

a) Calcula la velocidad con que se propaga.
b) Calcula la velocidad transversal en un punto situado a x=4m en el instante t=5s
c) Representa gráficamente los valores de la elongación y de la velocidad en función del tiempo.

18. Considere una partícula de 100 g de masa, cuya posición respecto del origen de coordenadas, viene dada por la función $x(t)=A\ sen(\omega t+3\pi/5)$, donde x se mide en metros y t en segundos (MAS a lo largo del eje X en torno del origen de coordenadas). La partícula completa 3 oscilaciones o ciclos cada 6 s. En el instante inicial (t=0 s), la partícula se encuentra a +3 cm del origen de coordenadas.

a) ¿Cuánto valen la frecuencia angular y la amplitud de las oscilaciones? Exprese la posición de la partícula en un instante de tiempo cualquiera, esto es, la función x(t).
b) Calcule la posición, la velocidad y la aceleración de la partícula en el instante de tiempo t=0.4 s.
c) ¿Cuánto vale la constante elástica asociada al muelle que origina este movimiento armónico?
d) Calcule la energía total, la energía potencial y la energía cinética de la partícula en el instante de tiempo t=0.4 s.

19. Una onda de amplitud 10 cm, se propaga con una velocidad de propagación de 4m/s y un periodo de 0.4 s. En el instante inicial, en x=0, tiene una elongación de 1,5 cm. ¿Cuál es la ecuación de la onda?.

20. Definir, para una onda viajera, los conceptos de amplitud, longitud de onda, el número de onda, el periodo y frecuencia.

21. Un movimiento ondulatorio se propaga según la ecuación:

Y(x,t) = 0,5 sen(0,628 t - 0,785 x). Obtén la longitud de onda, frecuencia y amplitud de la propagación. La velocidad máxima de oscilación y la velocidad de propagación. Las expresiones de la Energía cinética y potencial. La Energía mecánica del oscilador.

22. Enunciar el Principio de Huygens. Aplicarlo al fenómeno de la difracción a través de una rendija.

23. Explica en qué consiste el fenómeno de la difracción de ondas. Justifica que este fenómeno no tiene explicación si se considera el punto de vista corpuscular.

24. Las señales de radio de AM "pasan" mejor las montañas que las señales de FM. Da una explicación sabiendo que la longitud de onda de las AM oscila entre 200 y 600 m, mientras que la longitud de onda de las FM es de alrededor de 3 m .

25. Una onda pasa de un medio en el que su velocidad es v1 a otro en el que su velocidad v2 es mayor (v2 > v1). Explica, utilizando esquemas gráficos, qué podría suceder en dicho proceso. ¿Qué condición se debe dar para que se produzca reflexión total?.

26. Dos ondas iguales y de ecuación: *Y(x,t) = 0,5 cos* $(20\pi t - 4\pi x)$ se propagan por el mismo medio, calcula:

a) La onda que resulta de la interferencia de las dos ondas anteriores
b) El resultado de la interferencia en un punto a 0,25m del foco 1 y a 0,5 m del foco 2.

27. Una onda se propaga según ecuación: *Y(x,t) = 0,2 cos* $(200t - 0{,}1x)$, calcula:

a) La longitud de onda y la velocidad de propagación
b) La onda estacionaria que resulta de interferir con otra igual y que se propaga en sentido contrario.
c) La distancia entre dos nodos consecutivos.

28. Calcula la desviación que experimenta un “rayo” sonoro al pasar del aire al agua, si forma con la normal a la superficie de separación un ángulo de 20 grados. Velocidad de propagación en el aire= 330 m/s. En el agua=1500 m/s.

29. Explica como funciona una cubeta de ondas y sus posibles aplicaciones.

30. Si tuvieras que decidir si una radiación desconocida está formada por partículas o por ondas. ¿Qué tipo de pruebas realizarías?

31. Una onda sonora se propaga en el aire, dentro de un tubo, de izquierda a derecha, con una velocidad de 340 m/s y una frecuencia de 900 Hz. La elongación máxima que adquiere una partícula del medio es de 5 mm. Obtener:

a) Ecuación de la onda.
b) Energía que adquiere una partícula del medio si su masa es de 10^{-6} g.
c) Justifica cómo es posible que el sonido pueda *doblar* las esquinas.

32. Un altavoz emite con 40 watios de potencia. Calcula la intensidad de la onda sonora a los 5, 10 y 15 metros de distancia del altavoz.

33. Dos sonidos tienen unos niveles de sonoridad de 50dB y 70dB respectivamente. ¿Cuál es la relación entre sus intensidades?

34. Explicar la crisis del modelo ondulatorio clásico al tratar de estudiar la interacción entre la radiación electromagnética y la materia.

35. ¿Cuáles son las principales fuentes de contaminación acústica en las zonas urbanas? Indica los efectos perniciosos de la contaminación acústica en la salud humana.

36. Una de las aplicaciones de los ultrasonidos lo constituyen el sonar y las ecografías de uso médico; explica el fenómeno ondulatorio en el que se basan

37. Un murciélago se lanza sobre un insecto volador en la oscuridad de la noche. Un barco dragaminas busca minas sumergidas. Un médico examina cuidadosamente un feto en el seno de su madre. Explica las características de las ondas asociadas a cada uno de los casos anteriores, así como las propiedades que intervienen en cada uno de ellos .

38. Una ambulancia tiene una sirena que suena con una frecuencia de 520Hz y se acerca a un peatón en reposo a 72km/h. ¿Qué frecuencia percibe el peatón?

SOLUCIONES:

1. Cuestión
2. a) A=0,1m; T=1seg; f=1 Hz; $\omega=2\pi$ rad/seg;
   b)$x(t)=0{,}1\cdot sen(2\pi t+\pi/2)$
   c)$x(0{,}5)=0{,}1\cdot sen(3\pi/2)$
3. a) A=0,3m; T=πseg; f=$1/\pi$ Hz; ω=2 rad/seg;
   b)$x(1)=0{,}3\cdot sen(2-2\pi/3)$
   c)$v(t)=0{,}6\cdot cos(2-2\pi/3)$
   $a(t)=-1{,}2\cdot sen(2-2\pi/3)$
   d)$x(0)=0{,}3\cdot sen(-2\pi/3)$
   $v(0)=0{,}6\cdot cos(-2\pi/3)$
4. a)A=0,4m; ω=1rad/seg;f=2seg;f=$1/2\pi$ Hz
   b)$x(2)=0{,}4\cdot sen(2-\pi/2)=-0{,}16$m
5. a) $v(t)=2\pi\cdot cos(\pi\cdot t)$
   b)$v_{max}=2\pi$m/s
6. $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$; l=2,45m
7. a) $v_2 = 4v_1$; b) $v_2 = 2v_1$
8. a)v_{max} en T/4; 3T/4; 5T/4 etc; a_{max} en T/2, T, 3T/2, 5T/2
   b)E=0,023julios
   c)v_{max}=0,125m/s
9. a)$\phi_o=\pi/4$ rad; A=1 cm
   b)a_{max}=3,47 cm/s^2
   c)$K=m\cdot\omega^2 = 0{,}005\cdot(2\pi)^2 = 0{,}197$N/m
   d)$F=-K\cdot x$; $F=0{,}197\cdot 0{,}01=0{,}00197$ N
   e) x=0,29 cm
10. Cuestión
11. m=2m’
12. a)Sí
    b)v_{max}=0,0045m/s
    c)$\omega=\pi$ rad/seg
    d) a_{max}=0,045 m/s^2
    e)E_M=0,002 Julios
    f)$x(t)=0{,}0045\cdot cos(\pi t)$ metros
13. Cuestión
14. $E_c = \frac{1}{2}\cdot A^2\omega^2\cdot m\cdot \cos(\omega t+\varphi_o)$ $E_p = \frac{1}{2}\cdot A^2\omega^2\cdot m\cdot \mathrm{sen}(\omega t+\varphi_o)$
15. Cuestión
16. a)T=πseg, f=$1/\pi$ Hz, K=3, $\lambda=2\pi/3$ metros
    b)v_{max}=0,06 m/s
    c)1,5 rad
    d)$18\cdot 10^{-7}$ Julios
    e)$E=2m\pi^2f^2A^2$
17. a)v=1/6 seg
    b)v(4,5)=12cos34rad

18. a) $\omega=\pi$ rad/seg; A=0,051m
    $x(t)=0,051sen(\pi t+3\pi/5)$
    $v(t)=0,051\pi cos(\pi t+3\pi/5)$
    $a(t)=-0,051\pi^2 sen(\pi t+3\pi/5)$
    b) $v(0,4)=-0,051\pi$ m/s ; $a(0,4)=0m/s^2$
    c) $K=0,1\cdot\pi^2$ N/m
    d) Em=0,0252 Julios
    $E_{pot}(0,4seg)$=0Julios → $E_{cin}(0,4)$=Em=0,0252 Julios
19. $y(x,t)=0,1sen(5\pi t-5\pi/4x+ 0,048\pi)$
20. cuestión
21. λ=8 metros; f=0,1Hz: A=0,5m
    v_{max}=0,314m/s; $v_{prop}=\lambda\cdot f$=0,8m/s
    $Em=2m\pi^2A^2f^2$ falta el valor de m
22. cuestión
23. cuestión
24. cuestión
25. cuestión
26. a) $y=2\cdot 0,2\cdot \cos(4\pi\frac{X_2+X_1}{2})\cdot sen(20\pi t - 4\pi\frac{X_2-X_1}{2})$
    b) A esa distancia se producen interferencias destructivas, o sea y=0m
27.