

**PROBLEMAS DE SELECTIVIDAD DEL TEMA 3:
VIBRACIONES Y ONDAS**

Selectividad Andalucía 2001:

1. Un objeto de 0,2 kg, unido al extremo de un resorte, efectúa oscilaciones armónicas de $0,1 \pi$ s de período y su energía cinética máxima es de 0,5 J.

a) Escriba la ecuación de movimiento del objeto y determine la constante elástica del resorte.

b) Explique cómo cambiarían las características del movimiento si: i) se sustituye el resorte por otro de constante elástica doble; ii) se sustituye el objeto por otro de masa doble.

SOL: a) $x = 0,11 \cdot \text{sen}(20 \cdot t)$ y $k = 80 \text{ Nm}^{-1}$

2. Indique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones, razonando las respuestas:

a) Si la aceleración de una partícula es proporcional a su desplazamiento respecto de un punto y de sentido opuesto, el movimiento de la partícula es armónico simple.

b) En un movimiento armónico simple la amplitud y la frecuencia aumentan si aumenta la energía.

SOL: a) Verdadera **b)** Falsa

3. La ecuación de una onda en una cuerda es:

$$y(x, t) = 0,2 \text{ sen } 6 \pi x \cdot \cos 20 \pi t \text{ (S.I.)}$$

a) Explique las características de la onda y calcule su período, longitud de onda y velocidad de propagación.

b) Determine la distancia entre dos puntos consecutivos con amplitud cero e indique el nombre y las características de dichos puntos.

SOL: a) $T = 0,1 \text{ s}$; $\lambda = 0,33 \text{ m}$; $v_p = 3,3 \text{ m s}^{-1}$ **b)** $\Delta x = 0,166 \text{ m}$

4. Se hace vibrar transversalmente un extremo de una cuerda de gran longitud con un período de $0,5 \pi$ s y una amplitud de 0,2 cm, propagándose a través de ella una onda con una velocidad de $0,1 \text{ m s}^{-1}$.

a) Escriba la ecuación de la onda, indicando el razonamiento seguido.

b) Explique qué características de la onda cambian si: i) se aumenta el período de la vibración en el extremo de la cuerda; ii) se varía la tensión de la cuerda.

SOL: a) $y = 2 \cdot 10^{-3} \cdot \text{sen}(40x - 4t)$

5. a) Defina: onda, velocidad de propagación, longitud de onda, frecuencia, amplitud, elongación y fase.

b) Dos ondas viajeras se propagan por un mismo medio y la frecuencia de una es doble que la de la otra. Explique la relación entre las diferentes magnitudes de ambas ondas.

Selectividad Andalucía 2002:

6. a) Represente gráficamente las energías cinética, potencial y mecánica de una partícula que vibra con movimiento armónico simple.

b) ¿Se duplicaría la energía mecánica de la partícula si se duplicase la frecuencia del movimiento armónico simple? Razone la respuesta.

7. a) Se hace vibrar una cuerda de guitarra de 0,4 m de longitud, sujeta por los dos extremos. Calcule la frecuencia fundamental de vibración, suponiendo que la velocidad de propagación de la onda en la cuerda es de 352 m s^{-1} .

b) Explique por qué, si se acorta la longitud de una cuerda en una guitarra, el sonido resulta más agudo.

SOL: a) $f_0 = 440 \text{ s}^{-1}$

8. La perturbación, Ψ , asociada a una nota musical tiene por ecuación:

$$\Psi(x, t) = 5,5 \cdot 10^{-3} \text{ sen } (2764,6 t - 8,11 x) \text{ (S I)}$$

a) Explique las características de la onda y determine su frecuencia, longitud de onda, período y velocidad de propagación.

b) ¿Cómo se modificaría la ecuación de onda anterior si, al aumentar la temperatura del aire, la velocidad de propagación aumenta hasta un valor de 353 m s^{-1} ?

SOL: a) $f = 440 \text{ s}^{-1}$; $\lambda = 0,775 \text{ m}$; $T = 2,273 \cdot 10^{-3} \text{ s}$; $v_p = 341 \text{ m s}^{-1}$

b) $\Psi(x, t) = 5,5 \cdot 10^{-3} \text{ sen}(2764,6 t - 7,83 x)$

9. a) Explique las diferencias entre ondas transversales y ondas longitudinales y ponga algún ejemplo.

b) ¿Qué es una onda estacionaria? Comente sus características.

10. a) ¿Qué características debe tener una fuerza para que al actuar sobre un cuerpo le produzca un movimiento armónico simple?

b) Represente gráficamente el movimiento armónico simple de una partícula dado por:

$$y = 5 \cos(10 t + \pi/2) \text{ (S I)}$$

y otro movimiento armónico que tenga una amplitud doble y una frecuencia mitad que el anterior.

11. Por una cuerda tensa (a lo largo del eje x) se propaga una onda armónica transversal de amplitud $A = 5 \text{ cm}$ y de frecuencia $f = 2 \text{ Hz}$ con una velocidad de propagación $v = 1,2 \text{ m s}^{-1}$

a) Escriba la ecuación de la onda.

b) Explique qué tipo de movimiento realiza el punto de la cuerda situado en $x = 1 \text{ m}$ y calcule su velocidad máxima.

SOL: a) $y = 0,05 \text{ sen}(10,47x - 4\pi t) \text{ m}$ **b)** $v = 0,63 \text{ m s}^{-1}$

Selectividad Andalucía 2003:

12. Dos fenómenos físicos vienen descritos por las expresiones siguientes:

$$y = A \text{ sen } b t \quad y = A \text{ sen}(b t - c x)$$

en las que "x" e "y" son coordenadas espaciales y "t" el tiempo.

a) Explique de qué tipo de fenómeno físico se trata en cada caso e identifique los parámetros que aparecen en dichas expresiones, indicando sus respectivas unidades.

b) ¿Qué diferencia señalaría respecto de la periodicidad de ambos fenómenos?

13. Una onda armónica de amplitud $0,3 \text{ m}$ se propaga por una cuerda con una velocidad de 2 m s^{-1} y longitud de onda de $0,25 \text{ m}$.

a) Escriba la ecuación de la onda en función de x y t.

b) Determine la velocidad de un punto de la cuerda situado en $x = 13/16 \text{ m}$, en el instante $t = 0,5 \text{ s}$.

SOL: a) $y = 0,3 \text{ sen}(8\pi x - 16\pi t)$ **b)** $v = 0$

14. Considere la ecuación de onda:

$$y(x, t) = A \text{ sen}(b t - c x)$$

a) ¿Qué representan los coeficientes A, b y c? ¿Cuáles son sus unidades?

b) ¿Qué cambios supondría que la función fuera "cos" en lugar de "sen"? ¿Y que el signo dentro del paréntesis fuera "+" y no "-"?

15. Sobre un plano horizontal sin rozamiento se encuentra un bloque de masa $m = 1,5 \text{ kg}$, sujeto al extremo libre de un resorte horizontal fijo por el otro extremo. Se aplica al bloque una fuerza de 15 N , produciéndose un alargamiento del resorte de 10 cm y en esta posición se suelta el cuerpo, que inicia un movimiento armónico simple.

a) Escriba la ecuación de movimiento del bloque.

b) Calcule las energías cinética y potencial cuando la elongación es de 5 cm .

SOL: a) $x = 0,1 \cos(10t)$ **b)** $E_c = 0,5625 \text{ J}$; $E_p = 0,1875 \text{ J}$.

Selectividad Andalucía 2004:

16. a) ¿Cuáles son las longitudes de onda posibles de las ondas estacionarias producidas en una cuerda tensa, de longitud L, sujeta por ambos extremos?

Razone la respuesta.

b) ¿En qué lugares de la cuerda se encuentran los puntos de amplitud máxima? ¿Y los de amplitud nula?

Razone la respuesta.

SOL: b) $x = (2n+1)\frac{\lambda}{2}$; $x = n \cdot \frac{\lambda}{2}$ (n= 0, 1, 2...)

17. Por una cuerda se propaga un movimiento ondulatorio caracterizado por la función de onda:

$$y = A \sin 2\pi (x/\lambda - t/T)$$

Razone a qué distancia se encuentran dos puntos de esa cuerda si:

a) La diferencia de fase entre ellos es de π radianes.

b) Alcanzan la máxima elongación con un retardo de un cuarto de periodo.

SOL: a) $\frac{\lambda}{2}$ **b)** $\frac{\lambda}{4}$

18. a) ¿Qué es una onda armónica o sinusoidal? ¿De cuáles de sus características depende la energía que transporta?

b) ¿Qué diferencias existen entre el movimiento de una onda a través de un medio y el movimiento de las partículas del propio medio?

19. Una partícula de 50 g vibra a lo largo del eje X, alejándose como máximo 10 cm a un lado y a otro de la posición de equilibrio ($x = 0$). El estudio de su movimiento ha revelado que existe una relación sencilla entre la aceleración y la posición que ocupa en cada instante: $a = -16 \pi^2 x$.

a) Escriba las expresiones de la posición y de la velocidad de la partícula en función del tiempo, sabiendo que este último se comenzó a medir cuando la partícula pasaba por la posición $x = 10$ cm.

b) Calcule las energías cinética y potencial de la partícula cuando se encuentra a 5 cm de la posición de equilibrio.

SOL: a) $x = 0,1 \cos 4\pi t$ (m) ; $v = -0,4 \pi \sin 4\pi t$ (m/s) **b)**

20. Por una cuerda tensa, colocada a lo largo del eje X, se propaga un movimiento ondulatorio transversal cuya función de onda es:

$$y = 0,15 \sin (4\pi x + 400\pi t) \text{ (S.I.)}$$

a) Represente gráficamente la forma de la onda en el instante inicial y un cuarto de periodo después.

b) Determine la elongación y la velocidad de un punto de la cuerda situado en la posición $x = 0,5$ m, en el instante $t = 0,01$ s.

SOL: b) $y = 0$ (m) ; $v = -188,5$ m/s

21. Un tabique móvil ha provocado, en la superficie del agua de un estanque un movimiento ondulatorio caracterizado por la función:

$$y = 0,04 \sin (10\pi x - 4\pi t + \pi/2) \text{ (S. I.)}$$

Suponiendo que los frentes de onda producidos se propagan sin pérdida de energía, determine:

a) El tiempo que tarda en ser alcanzado por el movimiento un punto situado a una distancia de 3 m del tabique.

b) La elongación y la velocidad, en dicho punto, 0,5 s después de haberse iniciado el movimiento.

SOL: a) $t = 7,5$ s **b)** $y = 0,04$ m ; $v = 0$ m/s

Selectividad Andalucía 2005:

22. Una partícula de 0,2 kg describe un movimiento armónico simple a lo largo del eje x, de frecuencia 20 Hz. En el instante inicial la partícula pasa por el origen, moviéndose hacia la derecha, y su velocidad es máxima. En otro instante de la oscilación la energía cinética es 0,2 J y la energía potencial es 0,6 J.

- a) Escriba la ecuación de movimiento de la partícula y calcule su aceleración máxima.
 b) Explique, con ayuda de una gráfica, los cambios de energía cinética y de energía potencial durante una oscilación.

SOL: a) $x = 0,0225 \text{ sen } 40\pi t \text{ (m)} ; a_{\text{max}} = 355,3 \text{ m/s}^2$

23. La ecuación de una onda armónica en una cuerda tensa es:

$$y(x,t) = A \text{ sen } (\omega t - kx)$$

- a) Indique el significado de las magnitudes que aparecen en dicha expresión.
 b) Escriba la ecuación de otra onda que se propague en la misma cuerda en sentido opuesto, de amplitud mitad y frecuencia doble que la anterior.

SOL: b) $y'(x,t) = \frac{A}{2} \text{ sen } (2\omega t + 2Kx)$

24. La ecuación de una onda que se propaga por una cuerda tensa es:

$$y(x,t) = 0,05 \text{ sen } \pi (25 t - 2 x) \text{ (S.I.)}$$

- a) Explique de qué tipo de onda se trata y en qué sentido se propaga e indique cuáles son su amplitud, frecuencia y longitud de onda.
 b) Calcule la velocidad de propagación de la onda y la velocidad del punto $x = 0$ de la cuerda en el instante $t = 1$ s y explique el significado de cada una de ellas.

SOL: a) Onda armónica que se desplaza hacia la derecha; $A = 0,05 \text{ m}$; $\omega = 25 \pi \text{ rad/s}$; $f = 12,5 \text{ s}^{-1}$; $\lambda = 1 \text{ m}$

b) $v = 3,93 \text{ cos } (25\pi t - 2\pi x) \text{ (m/s)} ; v = -3,93 \text{ m/s}$

25. Una partícula describe un movimiento armónico simple de amplitud A y frecuencia f.

- a) Represente en un gráfico la posición, la velocidad y la aceleración de la partícula en función del tiempo y comente sus características.
 b) Explique cómo varían la amplitud, la frecuencia del movimiento y la energía mecánica de la partícula al duplicar el periodo de oscilación.

SOL: b) $A' = A ; f' = \frac{f}{2} ; E_M' = \frac{E_M}{4}$

26. La ecuación de una onda en una cuerda es:

$$y(x,t) = 0,4 \text{ sen } 12\pi x \text{ cos } 40\pi t \text{ (S.I.)}$$

- a) Explique las características de la onda y calcule su periodo, longitud de onda y velocidad de propagación.
 b) Determine la distancia entre dos puntos consecutivos con amplitud cero.

SOL: a) $T = 0,05 \text{ s} ; \lambda = 0,166 \text{ m} ; v = 0 \text{ m/s}$ **b)** $\frac{\lambda}{2} = 0,083 \text{ m}$

Selectividad Andalucía 2006:

27.- a) Comente la siguiente afirmación: “las ondas estacionarias no son ondas propiamente dichas” y razone si una onda estacionaria transporta energía.

b) Al arrojar una piedra a un estanque con agua y al pulsar la cuerda de una guitarra se producen fenómenos ondulatorios. Razone qué tipo de onda se ha producido en cada caso y comente las diferencias entre ambas.

28.- a) Demuestre que en un oscilador armónico simple la aceleración es proporcional al desplazamiento pero de sentido contrario.

b) Una partícula realiza un movimiento armónico simple sobre el eje OX y en el instante inicial pasa por la posición de equilibrio. Escriba la ecuación del movimiento y razone cuándo es máxima la aceleración.

29.- La ecuación de una onda en una cuerda tensa es:

$$y(x, t) = 4 \cdot 10^{-3} \sin 8 \pi x \cos 30 \pi t \text{ (S.I.)}$$

a) Indique qué tipo de onda es y calcule su período y su longitud de onda.

b) Explique cuál es la velocidad de propagación de la onda y cuál es la velocidad de los puntos de la cuerda. Calcule la velocidad máxima del punto $x = 0,5 \text{ m}$.

SOL: a) Onda estacionaria; $T = 0,067 \text{ s}$; $\lambda = 0,25 \text{ m}$ **b)** $v = 3,74 \text{ m/s}$; $v = -0,12 \pi \cdot \sin 8 \pi x \sin 30 \pi t \text{ (m/s)}$

30.- a) Explique qué son una onda transversal y una onda longitudinal. ¿Qué quiere decir que una onda está polarizada linealmente?

b) ¿Por qué se dice que en un fenómeno ondulatorio se da una doble periodicidad? ¿Qué magnitudes físicas la caracterizan?

31.- Por una cuerda se propaga la onda;

$$y = \cos(50 t - 2 x) \text{ (S.I.)}$$

a) Indique de qué tipo de onda se trata y determine su velocidad de propagación y su amplitud.

b) Explique qué tipo de movimiento efectúan los puntos de la cuerda y calcule el desplazamiento del punto situado en $x = 10 \text{ cm}$ en el instante $t = 0,25 \text{ s}$.

SOL: a) Onda armónica transversal; $v = 25 \text{ m/s}$; $A = 1 \text{ m}$ **b)** $y = 0,964 \text{ m}$

32.- Un bloque de $0,5 \text{ kg}$ cuelga del extremo inferior de un resorte de constante elástica $k = 72 \text{ N m}^{-1}$. Al desplazar el bloque verticalmente hacia abajo de su posición de equilibrio comienza a oscilar, pasando por el punto de equilibrio con una velocidad de 6 m s^{-1} .

a) Razone los cambios energéticos que se producen en el proceso.

b) Determine la amplitud y la frecuencia de oscilación.

SOL: b) $A = 0,5 \text{ m}$; $f = 1,91 \text{ s}^{-1}$

Selectividad Andalucía 2007:

33. La ecuación de una onda armónica que se propaga por una cuerda es:

$$y(x, t) = 0,08 \cos(16 t - 10 x) \text{ (S.I.)}$$

a) Determine el sentido de propagación de la onda, su amplitud, periodo, longitud de onda y velocidad de propagación.

b) Explique cómo se mueve a lo largo del tiempo un punto de la cuerda y calcule su velocidad máxima.

SOL: a) Hacia la derecha; $A = 0,08 \text{ m}$; $T = 0,39 \text{ s}$; $\lambda = 0,628 \text{ m}$; $v = 1,61 \text{ m/s}$ **b)** $v_{\max} = 1,28 \text{ m/s}$

34. Un movimiento armónico simple viene descrito por la ecuación

$$x(t) = A \sin(\omega t + \delta).$$

a) Escriba la velocidad y la aceleración de la partícula en función del tiempo y explique cómo varían a lo largo de una oscilación.

b) Deduzca las expresiones de las energías cinética y potencial en función de la posición y explique sus cambios a lo largo de la oscilación.

35. a) Explique qué es una onda armónica y escriba su ecuación.

b) Una onda armónica es doblemente periódica. ¿Qué significado tiene esa afirmación? Haga esquemas para representar ambas periodicidades y coméntelos.

36. La ecuación de una onda es:

$$y(x, t) = 0,16 \cos(0,8 x) \cos(100 t) \text{ (S. I.)}$$

a) Con la ayuda de un dibujo, explique las características de dicha onda.

b) Determine la amplitud, longitud de onda, frecuencia y velocidad de propagación de las ondas cuya superposición podría generar dicha onda.

SOL: b) $A=0,08$ m; $\lambda=7,85$ m; $f=15,9$ s⁻¹; $v=124,8$ m/s

37. a) Defina qué es una onda estacionaria e indique cómo se produce y cuáles son sus características. Haga un esquema de una onda estacionaria y coméntelo.

b) Explique por qué, cuando en una guitarra se acorta la longitud de una cuerda, el sonido resulta más agudo.

38. Un cuerpo realiza un movimiento vibratorio armónico simple.

a) Escriba la ecuación de movimiento si la aceleración máxima es $5\pi^2$ cm s⁻², el periodo de las oscilaciones 2 s y la elongación del cuerpo al iniciarse el movimiento 2,5 cm.

b) Represente gráficamente la elongación y la velocidad en función del tiempo y comente la gráfica.

SOL: a) $x=5 \text{ sen} \left(\pi \cdot t + \frac{\pi}{6} \right)$ cm **b)**

Selectividad Andalucía 2008:

39. En una cuerda tensa de 16 m de longitud, con sus extremos fijos, se ha generado una onda de ecuación:

$$y(x,t) = 0,02 \text{ sen} \left(\frac{\pi}{4} x \right) \cos(8\pi t) \text{ (S. I.)}$$

a) Explique de qué tipo de onda se trata y cómo podría producirse. Calcule su longitud de onda y su frecuencia.

b) Calcule la velocidad en función del tiempo de los puntos de la cuerda que se encuentran a 4 m y 6 m, respectivamente, de uno de los extremos y comente los resultados.

SOL: a) Onda estacionaria; $\lambda=8$ m; $f=4$ s⁻¹ **b)** $v(x=4\text{m})=0$ ms⁻¹(nodo); $v(x=6\text{ m})=0,16\pi \text{ sen}(8\pi t)$ ms⁻¹(vientres)

40. a) Describa el movimiento armónico simple y comente sus características cinemáticas y dinámicas.

b) Una masa oscila verticalmente suspendida de un muelle. Describa los tipos de energía que intervienen y sus respectivas transformaciones.

41. La ecuación de una onda que se propaga por una cuerda es:

$$y(x,t) = 0,02 \text{ sen} \pi (100 t - 40 x) \text{ (S. I.)}$$

a) Razone si es transversal o longitudinal y calcule la amplitud, la longitud de onda y el periodo.

b) Calcule la velocidad de propagación de la onda. ¿Es ésta la velocidad con la que se mueven los puntos de la cuerda? ¿Qué implicaría que el signo negativo del paréntesis fuera positivo? Razone las respuestas.

SOL: a) Onda trasversal; $A=0,02$ m; $\lambda=(\pi/20)$ m; $T=(\pi/50)$ s **b)** $v=2,5$ m s⁻¹; no

42. En una cuerda tensa, sujeta por sus extremos, se tiene una onda de ecuación:

$$y(x,t) = 0,02 \text{ sen}(4\pi x) \cos(200\pi t) \text{ (S. I.)}$$

a) Indique el tipo de onda de que se trata. Explique las características de las ondas que dan lugar a la indicada y escriba sus respectivas ecuaciones.

b) Calcule razonadamente la longitud mínima de la cuerda que puede contener esa onda. ¿Podría existir esa onda en una cuerda más larga? Razone la respuesta.

SOL: a) Onda estacionaria; $A=0,01$ m; $k=4\pi$ m⁻¹; $\omega=200\pi$ s⁻¹; **b)** 0,25 m; Sí, para $l=n \frac{\lambda}{2}$ ($n=1, 2, 3 \dots$)

43. Un bloque de 0,5 kg se encuentra sobre una superficie horizontal sin rozamiento, sujeto al extremo de un resorte de constante elástica $k=200$ N m⁻¹. Se tira del bloque hasta alargar el resorte 10 cm y se suelta.

a) Escriba la ecuación de movimiento del bloque y calcule su energía mecánica.

b) Explique cualitativamente las transformaciones energéticas durante el movimiento del bloque si existiera rozamiento con la superficie.

SOL: a) $x=0,1 \cos 20 t$ (m) ; $E_m = 1$ J

44. a) Explique qué son ondas estacionarias y describa sus características. b) En una cuerda se ha generado una onda estacionaria. Explique por qué no se propaga energía a través de la cuerda.

Selectividad Andalucía 2009:

45. La ecuación de una onda que se propaga por una cuerda tensa es

$$y(x, t) = 0,03 \sin(2t - 3x) \text{ (S.I.)}$$

a) Explique de qué tipo de onda se trata, en qué sentido se propaga y calcule el valor de la elongación en $x = 0,1$ m para $t = 0,2$ s.

b) Determine la velocidad máxima de las partículas de la cuerda y la velocidad de propagación de la onda.

SOL: a) $x = 0,003$ m b) $v_{osc} = 0,06$ m s⁻¹ ; $v_{pro} = 0,66$ m s⁻¹

46. a) Escriba la ecuación de un movimiento armónico simple y explique el significado físico de cada una de las variables que aparecen en ella.

b) ¿Cómo cambiarían las variables de dicha ecuación si se duplicaran el periodo del movimiento y la energía mecánica de la partícula?

47. a) Razone qué características deben tener dos ondas, que se propagan por una cuerda tensa con sus dos extremos fijos, para que su superposición origine una onda estacionaria.

b) Explique qué valores de la longitud de onda pueden darse si la longitud de la cuerda es L.

48. a) Explique qué magnitudes describen las periodicidades espacial y temporal de una onda e indique si están relacionadas entre sí.

b) Razone qué tipo de movimiento efectúan los puntos de una cuerda por la que se propaga una onda armónica.

49. Un bloque de 1 kg, apoyado sobre una mesa horizontal y unido a un resorte, realiza un movimiento armónico simple de 0,1 m de amplitud. En el instante inicial su energía cinética es máxima y su valor es 0,5 J.

a) Calcule la constante elástica del resorte y el periodo del movimiento.

b) Escriba la ecuación del movimiento del bloque, razonando cómo obtiene el valor de cada una de las variables que intervienen en ella.

SOL: a) $k = 100$ N m⁻¹ ; $T = 0,63$ s b) $x = 0,1 \sin(10t)$

50. Por una cuerda tensa se propaga la onda

$$y(x, t) = 8 \cdot 10^{-2} \cos(0,5x) \sin(50t) \text{ (S.I.)}$$

a) Indique las características de la onda y calcule la distancia entre el 2º y el 5º nodo.

b) Explique las características de las ondas cuya superposición daría lugar a esa onda, escriba sus ecuaciones y calcule su velocidad de propagación.

SOL: a) $d = 18,8$ m b) $v = 100$ m s⁻¹

51. Una onda armónica se propaga de derecha a izquierda por una cuerda con una velocidad de 8 m s⁻¹. Su periodo es de 0,5 s y su amplitud es de 0,3 m.

a) Escriba la ecuación de la onda, razonando cómo obtiene el valor de cada una de las variables que intervienen en ella.

b) Calcule la velocidad de una partícula de la cuerda situada en $x = 2$ m, en el instante $t = 1$ s.

SOL: a) $y = 0,3 \sin\left(\frac{\pi}{2}x + 4\pi t\right)$ b) $v = -3,77$ ms⁻¹

Selectividad Andalucía 2010:

52. En una cuerda tensa se genera una onda viajera de 10 cm de amplitud mediante un oscilador de 20 Hz. La onda se propaga a 2 m s^{-1} .

a) Escriba la ecuación de la onda suponiendo que se propaga de derecha a izquierda y que en el instante inicial la elongación en el foco es nula.

b) Determine la velocidad de una partícula de la cuerda situada a 1 m del foco emisor en el instante 3 s.

SOL: a) $y(x,t)=0,1 \text{ sen}(20\pi x + 40\pi t)$ S.I. **b)** $v=12,56 \text{ m s}^{-1}$

53. a) Escriba la ecuación de una onda estacionaria en una cuerda con sus dos extremos fijos, y explique el significado físico de cada una de los parámetros que aparecen en ella.

b) Explique qué puntos de la cuerda del apartado anterior permanecen en reposo. ¿Qué puntos oscilan con amplitud máxima?

54. a) Explique qué es un movimiento armónico simple y cuáles son sus características dinámicas.

b) Razone cómo cambiarían la amplitud y la frecuencia de un movimiento armónico simple si: i) aumentara la energía mecánica, ii) disminuyera la masa oscilante.

SOL: b) i) No varían; ii) Aumenta la frecuencia, la amplitud no varía

55. La ecuación de una onda es:

$$y(x,t) = 10 \text{ sen}(\pi/2 \cdot x) \text{ sen}(100\pi t) \text{ (S.I.)}$$

a) Explique de qué tipo de onda se trata y describa sus características.

b) Determine la amplitud y la velocidad de propagación de las ondas cuya superposición daría lugar a dicha onda. ¿Qué distancia hay entre tres nodos consecutivos?

SOL: b) $A= 5 \text{ m}$; $v = 200 \text{ ms}^{-1}$; $\lambda/2$

56. Un cuerpo, situado sobre una superficie horizontal lisa y unido al extremo de un resorte, efectúa un movimiento armónico simple y los valores máximos de su velocidad y aceleración son $0,6 \text{ ms}^{-1}$ $7,2 \text{ ms}^{-2}$ respectivamente.

a) Determine el período y la amplitud del movimiento.

b) Razone cómo variaría la energía mecánica del cuerpo si se duplicara: i) la frecuencia; ii) la aceleración máxima.

SOL: a) $T= (\pi/6) \text{ s}$; $A= 0,05 \text{ m}$

57. La ecuación de una onda armónica es:

$$y(x,t) = A \text{ sen}(bt - cx)$$

a) Indique las características de dicha onda y lo que representa cada uno de los parámetros A, b y c.

b) ¿Cómo cambiarían las características de la onda si el signo negativo fuera positivo?

58. Un bloque de 0,12 kg, situado sobre una superficie horizontal lisa y unido al extremo de un resorte, oscila con una amplitud de 0,20 m.

a) Si la energía mecánica del bloque es de 6 J, determine razonadamente la constante elástica del resorte y el periodo de las oscilaciones.

b) Calcule los valores de la energía cinética y de la energía potencial cuando el bloque se encuentra a 0,10 m de la posición de equilibrio.

59. a) Explique qué son ondas longitudinales y transversales.

b) ¿Qué diferencias señalaría entre las características de las ondas luminosas y sonoras?