

Movimiento armónico simple

Cuestiones y problemas de las PAU-Andalucía

Cuestiones

- (12) Escriba la ecuación de un movimiento armónico simple y explique cómo varían con el tiempo la velocidad y la aceleración de la partícula.
 - Comente la siguiente afirmación: “si la aceleración de una partícula es proporcional a su desplazamiento respecto de un punto y de sentido opuesto, su movimiento es armónico simple”.
- (12) Energía mecánica de un oscilador armónico simple. Utilice una representación gráfica para explicar la variación de las energías cinética, potencial y mecánica en función de la posición.
 - Dos partículas de masas m_1 y m_2 ($m_2 > m_1$), unidas a resortes de la misma constante k , describen movimientos armónicos simples de igual amplitud. ¿Cuál de las dos partículas tiene mayor energía cinética al pasar por su posición de equilibrio? ¿Cuál de las dos pasa por esa posición a mayor velocidad? Razone las respuestas.
- (11) Movimiento armónico simple; características cinemáticas y dinámicas.
 - Razone si es verdadera o falsa la siguiente afirmación: En un movimiento armónico simple la amplitud y la frecuencia aumentan si aumenta la energía mecánica.
- (11) Movimiento armónico simple; características cinemáticas y dinámicas.
 - Un bloque unido a un resorte efectúa un movimiento armónico simple sobre una superficie horizontal. Razone cómo cambiarían las características del movimiento al depositar sobre el bloque otro de igual masa.
- (11) Escriba la ecuación de un movimiento armónico simple y explique el significado de cada una de las variables que aparecen en ella.
 - ¿Cómo cambiarían las variables de dicha ecuación si el periodo del movimiento fuera doble? ¿Y si la energía mecánica fuera doble?
- (10) Explique qué es un movimiento armónico simple y cuáles son sus características dinámicas.
 - Razone cómo cambiarían la amplitud y la frecuencia de un movimiento armónico simple si: i) aumentara la energía mecánica, ii) disminuyera la masa oscilante.
- (09) Escriba la ecuación de un movimiento armónico simple y explique el significado físico de cada una de las variables que aparecen en ella.
 - ¿Cómo cambiarán las variables de dicha ecuación si se duplicaran el periodo del movimiento y la energía mecánica de la partícula?
- (08) Describa el movimiento armónico simple y comente sus características cinemáticas y dinámicas.
 - Una masa oscila verticalmente suspendida de un muelle. Describa los tipos de energía que intervienen y sus respectivas transformaciones.
- (06) Demuestre que en un oscilador armónico simple la aceleración es proporcional al desplazamiento pero de sentido contrario.
 - 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.
- (02) Represente gráficamente las energías cinética, potencial y mecánica de una partícula que vibra con movimiento armónico simple.
 - ¿Se duplicaría la energía mecánica de la partícula si se duplicase la frecuencia del movimiento armónico simple? Razone la respuesta.
- (99) Un movimiento armónico simple viene descrito por la expresión: $x(t) = a \operatorname{sen}(\omega t + \delta)$.
 - Indique el significado físico de cada una de las magnitudes que aparecen en ella.
 - Escriba la velocidad y la aceleración de la partícula en función del tiempo y explique si ambas magnitudes pueden anularse simultáneamente.

12. (99) Un movimiento armónico simple viene descrito por la ecuación $x(t) = A \sin(\omega t + \delta)$.
- Escriba la velocidad y la aceleración de la partícula en función del tiempo y explique cómo varían a lo largo de una oscilación.
 - Deduzca las expresiones de las energías cinética y potencial en función de la posición y explique sus cambios a lo largo de la oscilación.
13.
 - ¿Qué características debe tener una fuerza para que al actuar sobre un cuerpo le produzca un movimiento armónico simple?
 - Represente gráficamente el movimiento armónico simple de una partícula dado por: $y = 5 \cos(10t + \pi/2)$ (S I) y otro movimiento armónico que tenga una amplitud doble y una frecuencia mitad que el anterior.

Problemas

14. (11) Una partícula de 3 kg describe un movimiento armónico simple a lo largo del eje X entre los puntos $x = -2$ m y $x = 2$ m y tarda 0,5 segundos en recorrer la distancia entre ambos puntos.
- Escriba la ecuación del movimiento sabiendo que en $t = 0$ la partícula se encuentra en $x = 0$.
 - Escriba las expresiones de la energía cinética y de la energía potencial de la partícula en función del tiempo y haga una representación gráfica de dichas energías para el intervalo de tiempo de una oscilación completa.
15. (11) Un cuerpo de 0,1 kg, unido al extremo de un resorte de constante elástica 10 N m^{-1} , se desliza sobre una superficie horizontal lisa y su energía mecánica es de 1,2 J.
- Determine la amplitud y el periodo de oscilación.
 - Escriba la ecuación de movimiento, sabiendo que en el instante $t = 0$ el cuerpo tiene aceleración máxima, y calcule la velocidad del cuerpo en el instante $t = 5$ s.
16. (10) 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 $0,6 \text{ m s}^{-1}$ y $7,2 \text{ m s}^{-2}$ respectivamente.
- Determine el período y la amplitud del movimiento.
 - Razone cómo variaría la energía mecánica del cuerpo si se duplicara: i) la frecuencia; ii) la aceleración máxima.
17. (10) 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.
- Si la energía mecánica del bloque es de 6 J, determine razonadamente la constante elástica del resorte y el periodo de las oscilaciones.
 - 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.
18. (09) Un cuerpo de 2 kg se encuentra sobre una mesa plana y horizontal sujeto a un muelle de constante elástica $k=15 \text{ Nm}^{-1}$. Se desplaza el cuerpo 2 cm de la posición de equilibrio y se libera.
- Explique cómo varían las energías cinética y potencial del cuerpo e indique a qué distancia de su posición de equilibrio ambas energías tienen igual valor.
 - Calcule la máxima velocidad que alcanza el cuerpo.
19. (09) 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.
- Calcule la constante elástica del resorte y el periodo del movimiento.
 - Escriba la ecuación del movimiento del bloque, razonando cómo obtiene el valor de cada una de las variables que intervienen en ella.

20. (08) Un bloque de 0,5 kg se encuentra sobre una superficie horizontal sin rozamiento, sujeto al extremo de un resorte de constante elástica $k = 200 \text{ N m}^{-1}$. Se tira del bloque hasta alargar el resorte 10 cm y se suelta.
- Escriba la ecuación de movimiento del bloque y calcule su energía mecánica.
 - Explique cualitativamente las transformaciones energéticas durante el movimiento del bloque si existiera rozamiento con la superficie.
21. (07) Un cuerpo realiza un movimiento vibratorio armónico simple.
- Escriba la ecuación de movimiento si la aceleración máxima es $5\pi^2 \text{ cm s}^{-2}$, el periodo de las oscilaciones 2 s y la elongación del cuerpo al iniciarse el movimiento 2,5 cm.
 - Represente gráficamente la elongación y la velocidad en función del tiempo y comente la gráfica.
22. (04) 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: $a = -16\pi^2x$.
- 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 $x = 10 \text{ cm}$.
 - Calcule las energías cinética y potencial de la partícula cuando se encuentra a 5 cm de la posición de equilibrio.
23. (03) 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.
- Escriba la ecuación de movimiento del bloque.
 - Calcule las energías cinética y potencial cuando la elongación es de 5 cm.
24. (01) Un objeto de 0,2 kg, unido al extremo de un resorte, efectúa oscilaciones armónicas de $0,1 \pi \text{ s}$ de período y su energía cinética máxima es de 0,5 J.
- Escriba la ecuación de movimiento del objeto y determine la constante elástica del resorte.
 - 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.
25. (99) Una partícula de 2 g oscila con movimiento armónico simple de 4 cm de amplitud y 8 Hz de frecuencia y en el instante $t = 0$ se encuentra en la posición de equilibrio.
- Escribir la ecuación del movimiento y explicar las variaciones de energías cinética y potencial de la partícula durante un periodo.
 - Calcular las energías cinética y potencial de la partícula cuando la elongación es de 1 cm.
26. (99) Una partícula describe un movimiento armónico simple, entre dos puntos A y B que distan 20 cm, con un periodo de 2 s.
- Escribir la ecuación de dicho movimiento armónico simple, sabiendo que para $t = 0$ la partícula se encuentra en el punto medio del segmento AB.
 - Explicar cómo varían las energías cinética y potencial durante una oscilación completa.
27. (98) Una partícula de 0,5 kg, que describe un movimiento armónico simple de frecuencia $5/\pi \text{ Hz}$, tiene inicialmente una energía cinética de 0,2 J y una energía potencial de 0,8 J.
- Calcular la posición y la velocidad iniciales, así como la amplitud de la oscilación y la velocidad máxima.
 - Hacer un análisis de las transformaciones de energía que tienen lugar en un ciclo completo. ¿Cuál sería el desplazamiento en el instante en que las energías cinética y potencial son iguales?

28. (97) Sobre una superficie horizontal se dispone un cuerpo de 0,5 kg, unido a uno de los extremos de un muelle que está fijo por el otro. Cuando se tira del cuerpo hasta alargar el muelle 10 cm y se suelta, comienza a oscilar con un período de 2 s.
- a) Hacer un análisis energético del problema y calcular los valores de las energías cinética y potencial en los puntos extremos de la oscilación y en el punto de equilibrio.
 - b) Representar la posición del cuerpo en función del tiempo. ¿Cómo cambiaría dicha representación si la masa del cuerpo fuera de 2 kg?