

Movimiento armónico simple

(99-R) Una partícula describe un movimiento armónico simple de amplitud A y frecuencia f .

- Represente gráficamente la posición y la velocidad de la partícula en función del tiempo y explique las analogías y diferencias entre ambas representaciones.
- Explique cómo varían la amplitud y la frecuencia del movimiento y la energía mecánica de la partícula al duplicar el periodo de oscilación.

(99-R) Un movimiento armónico simple viene descrito por la expresión:

$$x(t) = a \sin(\omega t + \delta)$$

- 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.

(00-E) a) Explique las variaciones energéticas que se dan en un oscilador armónico durante una oscilación. ¿Se conserva la energía del oscilador? Razone la respuesta.

b) Si se duplica la energía mecánica de un oscilador armónico, ¿cómo varía la amplitud y la frecuencia de las oscilaciones? Razone la respuesta.

(00-E) a) Un cuerpo de masa m , unido a un resorte horizontal de masa despreciable, oscila con movimiento armónico simple. Si su energía mecánica es E , analice las variaciones de energía cinética y potencial durante una oscilación completa.

b) Si el cuerpo se sustituye por otro de masa $m/2$, ¿qué le ocurre al periodo de oscilación? Razone la respuesta.

(01-R) 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.

(02-R) 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.

(05-E) 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 y la frecuencia del movimiento y la energía mecánica de la partícula al duplicar el periodo de oscilación.

(07-R) 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.

(09-E) 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 de movimiento y la energía mecánica de la partícula.

(10-R) 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.

(11-R) a) Escriba la ecuación de un movimiento armónico simple y explique el significado de cada una de las variables que aparecen en ella.

b) ¿Cómo cambiarían las variables de dicha ecuación si el periodo del movimiento fuera doble? ¿Y si la energía mecánica fuera doble?

(11-E) a) Movimiento armónico simple; características cinemáticas y dinámicas.

b) 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.

(12-E) a) Escriba la ecuación de un movimiento armónico simple y explique cómo varían con el tiempo la velocidad y la aceleración de la partícula.

b) 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-R) a) 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.

b) 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.

(13-E) a) Explique el significado de las magnitudes que aparecen en la ecuación de un movimiento armónico simple e indique cuáles son sus respectivas unidades en el Sistema Internacional.

b) Demuestre que en un oscilador armónico simple la aceleración es proporcional al desplazamiento de la posición de equilibrio pero de sentido contrario.

(13-R) a) Una partícula describe un movimiento armónico simple a lo largo del eje X. Escriba la ecuación que expresa la posición de la partícula en función del tiempo e indique el significado de las magnitudes que aparecen en ella.

b) Explique cómo varían las energías cinética y potencial de la partícula a lo largo de una oscilación completa.

(15-E) a) Defina movimiento armónico simple y explique sus características cinemáticas.
b) Un cuerpo de masa m sujeto a un resorte de constante elástica k describe un movimiento armónico simple. Indique cómo variaría la frecuencia de oscilación si: i) la constante elástica se duplicara; ii) la masa del cuerpo se triplicara. Razone sus respuestas.

(15-R) a) Explique qué es un movimiento armónico simple y cuáles son sus características cinemáticas.
b) Comente la siguiente frase: “Si se aumenta la energía mecánica de una partícula que describe un movimiento armónico simple, la amplitud y la frecuencia del movimiento también aumentan”.

(15-R) Una partícula de masa m sujeta a un muelle de constante k describe un movimiento armónico simple expresado por la ecuación:

$$x(t) = A \sin(\omega t + \varphi)$$

a) Represente gráficamente la posición y la aceleración de la partícula en función del tiempo durante una oscilación. Explique ambas gráficas y la relación entre las dos magnitudes representadas.
b) Explique cómo varían la energía cinética y la energía potencial de la partícula durante una oscilación.

(16-E) a) Explique las características cinemáticas de un movimiento armónico simple.
b) Dos partículas de igual masa, m , unidas a dos resortes de constantes k_1 y k_2 ($k_1 > k_2$), 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 oscila con mayor periodo? Razone las respuestas.

(99-R) 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.

a) Escriba la ecuación del movimiento y explique las variaciones de energías cinética y potencial de la partícula durante un periodo.
b) Calcule las energías cinética y potencial de la partícula cuando la elongación es de 1 cm.

(01-E) Un objeto de 0,2 kg, unido al extremo de un resorte, efectúa oscilaciones armónicas de $0,1 \pi$ s de periodo 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.

(04-E) 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.

(05-R) 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.

(06-E) Un bloque de 0,5 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.

(07-E) Un cuerpo realiza un movimiento vibratorio armónico simple.

a) 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.

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

(11-R) Una partícula de 3 kg describe un movimiento armónico simple a lo largo del eje X entre los puntos $x = -2 \text{ m}$ y $x = 2 \text{ m}$ y tarda 0,5 segundos en recorrer la distancia entre ambos puntos.

a) Escriba la ecuación del movimiento sabiendo que en $t = 0$ la partícula se encuentra en $x = 0$.

b) 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.

(11-R) 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.

a) Determine la amplitud y el periodo de oscilación.

b) 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 $t = 5 \text{ s}$.

PEvAU 2024

(24-R). a) Dos partículas, una de masa m y otra de masa $2m$, unidas a resortes horizontales de igual constante elástica k , describen movimientos armónicos simples de igual amplitud. Determine razonadamente la relación que existe entre: **i)** la energía mecánica de ambas partículas; **ii)** la velocidad máxima de oscilación de ambas partículas.

b) Una masa de 3 kg está unida a un muelle de constante elástica de 12 N m^{-1} sobre una superficie horizontal sin rozamiento. El muelle se alarga 4 cm y se suelta en el instante inicial $t = 0 \text{ s}$. Determine: **i)** el periodo de oscilación; **ii)** la expresión de la posición de la masa en función del tiempo; **iii)** la velocidad y la aceleración para $t = 3,5 \text{ s}$.