

CUESTIONES DE ONDAS

2017

1) Considere la siguiente ecuación de las ondas que se propagan en una cuerda:

$$y(x,t) = A \sin (Bt \pm Cx) .$$

¿Qué representan los coeficientes A, B y C? ¿Cuáles son sus unidades en el Sistema Internacional?
¿Que indica el signo “ \pm ” que aparece dentro del paréntesis?

2) Explique la doble periodicidad de las ondas armónicas e indique las magnitudes que las describen.

3) Escriba la ecuación de una onda armónica transversal que se propaga a lo largo del sentido positivo del eje X e indique el significado de las magnitudes que aparecen en ella.

4) Escriba la ecuación de una onda armónica que se propaga en el sentido negativo del eje X. ¿Qué se entiende por periodo y por longitud de onda? ¿Qué relación hay entre esas dos magnitudes?

2016

5) a) Periodicidad espacial y temporal de las ondas; su interdependencia. b) Escriba la ecuación de una onda armónica que se propaga en el sentido positivo del eje X e indique el significado de las magnitudes que aparecen en ella. Escriba la ecuación de otra onda que se propague en sentido opuesto y que tenga doble amplitud y frecuencia mitad que la anterior. Razone si las velocidades de propagación de ambas ondas es la misma.

6) a) Explique qué es una onda estacionaria e indique cómo puede producirse. Describa sus características. b) Explique cómo se mueven los puntos de una cuerda sujeta por sus extremos en la que se ha formado una onda estacionaria.

7) a) Superposición de ondas; descripción cualitativa de los fenómenos de interferencia de dos ondas. b) Comente las siguientes afirmaciones: En una onda estacionaria se cumple: i) la amplitud es constante; ii) la onda transporta energía; iii) la frecuencia es la misma que la de las dos ondas que interfieren.

8) 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.

2015

9) 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”.

10) 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.

11) a) Explique las características cinemáticas del movimiento armónico simple. b) Dos bloques, de masas M y m , están unidos al extremo libre de sendos resortes idénticos, fijos por el otro extremo a una pared, y descansan sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Los bloques se separan de su posición de equilibrio una misma distancia A y se sueltan. Razone qué relación existe entre las energías potenciales cuando ambos bloques se encuentran a la misma distancia de sus puntos de equilibrio.

12) Una partícula de masa m sujeta a un muelle de constante k describe un movimiento armónico simple expresado por la ecuación: $x(t) = A \sin(\omega t + \phi)$

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.

13) a) Describa el movimiento armónico simple y comente sus características dinámicas. b) Un oscilador armónico simple está formado por un muelle de masa despreciable y una partícula de masa, m , unida a uno de sus extremos. Se construye un segundo oscilador con un muelle idéntico al del primero y una partícula de masa diferente, m' . ¿Qué relación debe existir entre m' y m para que la frecuencia del segundo oscilador sea el doble que la del primero?

14) a) Describa el movimiento armónico simple y comente sus características cinemáticas. b) Una partícula de masa m está unida a un extremo de un resorte y realiza un movimiento armónico simple sobre una superficie horizontal. Determine la expresión de la energía mecánica de la partícula en función de la constante elástica de resorte, k , y de la amplitud de la oscilación, A .

2014

15) Escriba la ecuación de una onda armónica que se propaga a lo largo del eje X e indique el significado de las magnitudes que aparecen en ella. b) Escriba la ecuación de otra onda que se propague en sentido opuesto y que tenga doble amplitud y frecuencia mitad que la anterior. Razone si las velocidades de propagación de ambas ondas es la misma.

2013

16) 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.

17) a) Explique las características de una onda estacionaria e indique cómo se produce. b) Razone el tipo de movimiento de los puntos de una cuerda tensa en la que se ha generado una onda estacionaria.

18) a) Explique las diferencias entre una onda transversal y una longitudinal y ponga un ejemplo de cada una de ellas. b) Una onda armónica en una cuerda puede describirse mediante la ecuación:

$$y(x, t) = A \sin(\omega t - k x)$$

Indique el significado físico de las magnitudes que aparecen en esa ecuación, así como sus respectivas unidades en el Sistema Internacional.

19) 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.

2012

20) 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”.

21) 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.

2011

22) 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.

23) a) Movimiento armónico simple; características cinemáticas y dinámicas. b) 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.

24) 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?

25) 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?

2010

26) 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.

27) La ecuación de una onda armónica es: $y(x,t) = A \sin(bt - cx)$. 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?

28) a) Explique qué son ondas longitudinales y transversales. b) ¿Qué diferencias señalaría entre las características de las ondas luminosas y sonoras?

2009

29) 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?

30) 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.

31) 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.

2008

32) 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.

33) 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.

2007

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) 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.

2006

37) 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.

38) 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.

39) 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?

2005

40) La ecuación de una onda armónica en una cuerda tensa es: $y(x,t) = A \sin(\omega t - kx)$
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.

41) 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.

2004

42) 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.

43) 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.

44) 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?

2003

45) Dos fenómenos físicos vienen descritos por las expresiones siguientes:

$$y = A \sin b t \quad ; \quad y = A \sin (b t - c x)$$

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?

46) Considere la ecuación de onda: $y(x, t) = A \sin (b t - c x)$

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 “-“?

2002

47) 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.

48) a) Explique las diferencias entre ondas transversales y ondas longitudinales y ponga algún ejemplo. b) ¿Qué es una onda estacionaria? Comente sus características.

2001

49) 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.

50) 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.

Cuestiones propuestas en la ponencia de Física

51) Una partícula describe un movimiento armónico simple de amplitud A y frecuencia f. a) Represente gráficamente la posición y la velocidad de la partícula en función del tiempo y explique las analogías y diferencias entre ambas representaciones. b) Explique cómo varían la amplitud y la frecuencia del movimiento y la energía mecánica de la partícula al duplicar el periodo de oscilación.

52) Un bloque de masa m cuelga del extremo inferior de un resorte de masa despreciable, vertical y fijo por su extremo superior. a) Indique las fuerzas que actúan sobre la partícula explicando si son o no conservativas. b) Se tira del bloque hacia abajo y se suelta, de modo que oscila verticalmente. Analice las variaciones de energía cinética y potencial del bloque y del resorte en una oscilación completa.

- 53) Un movimiento armónico simple viene descrito por la expresión: $x(t) = A \sin(\omega t + \delta)$
a) Indique el significado físico de cada una de las magnitudes que aparecen en ella. b) Escriba la velocidad y la aceleración de la partícula en función del tiempo y explique si ambas magnitudes pueden anularse simultáneamente.
- 54) 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.
- 55) 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 período de oscilación? Razone la respuesta.
- 56) 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.
- 57) ¿Se duplicaría la energía mecánica de la partícula si se duplicase la frecuencia del movimiento armónico simple? Razone la respuesta.
- 58) Explique cómo varían la amplitud y la frecuencia del movimiento y la energía mecánica de la partícula al duplicar el periodo de oscilación.
- 59) 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.
- 60) 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.
- 61) ¿Cómo cambiarían las variables de la ecuación de movimiento de un MAS si se duplicaran el periodo de movimiento y la energía mecánica de la partícula?
- 62) Razone cómo cambiarían la amplitud y la frecuencia de un movimiento armónico simple si disminuyera la masa oscilante.
- 63) Explique la periodicidad espacial y temporal de las ondas y su interdependencia.
- 64) a) Explique las características de una onda estacionaria. b) Razone por qué la frecuencia del sonido producido por una cuerda de guitarra puede modificarse variando la tensión de la cuerda o pisando diferentes trastes (variando su longitud).
- 65) a) ¿En qué consiste el fenómeno de polarización de las ondas? b) ¿Se puede polarizar el sonido? Razone la respuesta.

78) 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?

79) 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.

80) 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.

81) 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.

82) 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 .

83) a) Explique qué magnitudes describen las periodicidades espacial y temporal de una onda y explique si están relacionadas entre sí. b) Razone qué tipo de movimiento efectúan los puntos de una cuerda por la que propaga una onda armónica.

84) La ecuación de una onda armónica es: $y(x,t) = A \sin(bt - cx)$

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?

85) 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?

86) ¿Qué diferencias señalarías entre las características de las ondas luminosas y sonoras?