

CURSO 2014-2015

PREGUNTAS TEÓRICAS.

Energía del movimiento armónico simple. (J13) (J12) (J11) (S09) (S07) (J06) (S05) (J04) (J03)

Amplitud, longitud de onda, frecuencia y período de una onda. (J01)

Clasificación de las ondas. (J00) (S94)

Clases de ondas. (J13) (S08) (S06) (J05) (J09)

Atenuación de ondas. (S95)

Principio de Huygens. (S12) (J10) (S04) (S02) (S97) (S96) (J95) (S93)

Leyes de la reflexión y la refracción. (S12) (J10) (S09) (J08) (S07) (J05) (J04) (J02) (J01) (J96) (J94) (J93)

Interferencia. (J97) (J96) (S95)

Ondas sonoras. (J95)

Conservación de la energía (S14) (S12) (S11)

CUESTIONES.

- +30. (S14) La radiación cósmica de microondas proveniente de los instantes posteriores del Big Bang tiene una frecuencia de 160.2 GHz (1 giga = 10^9). Calcula su longitud de onda.
- +30. (J14) El acelerómetro de una boya de medida del movimiento ondulatorio de las olas registró una variación de aceleraciones dada por la ecuación: $a(t) = -0.5 \cos(0.25t)$, donde la aceleración se mide en m/s^2 y el tiempo en s. Calcula cuál fue la amplitud de las olas.
- +29. (S13) El pasado abril se produjeron tormentas magnéticas a causa de la llegada a la atmósfera de un viento solar de protones a 500 km/s. ¿Cuánto vale la energía, en eV, de cada uno de estos protones? (Datos: masa del protón = $1.67 \cdot 10^{-27}$ kg; $1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19}$ J)
- +28. (J13) La longitud de una cuerda de guitarra es 60 cm, y vibra con una longitud de onda de 30 cm. Indica, demostrándolo con un dibujo, el número de nodos que presenta la cuerda.
- +27. (S12) Indica de cada uno de los siguientes enunciados si es verdadero o falso.
- a) Con un altavoz superpotente se podría escuchar en la Luna un sonido emitido en la Tierra F
 - b) Las ondas electromagnéticas son transversales
 - c) La vibración de la cuerda de un violín produce una onda estacionaria V
 - d) El tono de un tubo de órgano no depende de su longitud F
 - e) El nivel de intensidad acústica es proporcional a la intensidad del sonido F
- +26. (S12) ¿Cuál es la longitud de onda, en el modo fundamental, de la vibración de una cuerda de guitarra de 60 cm de longitud?
- +25. (J12) ¿Cuál es el período de un péndulo de 1 m de longitud?
- +24. (J12) Razona si la longitud de onda de una luz cuando penetra en el agua es mayor, igual o menor que la que tiene en el aire.
- +23. (J12) En Fórmula 1, el KERS (Sistema de Recuperación de la Energía Cinética) sirve para almacenar la energía de las frenadas en un disco rotatorio. Si en un adelantamiento, el piloto recupera $3 \cdot 10^5$ J durante 5 segundos, ¿cuánta potencia extra obtiene?
- +22. (S11) Una oscilación viene descrita por la función $A \cdot \cos(10 \cdot t)$, donde t es el tiempo en segundos. ¿Cuánto vale el período?
- +21. (S10) Demuestra que en un MAS la velocidad y la posición se relacionan mediante la expresión: $v^2 = \omega^2 (A^2 - x^2)$.
- +20. (J09) Diga si la siguiente afirmación es correcta o incorrecta y por qué: "El nivel de intensidad acústica producido por tres violines que suenan a la vez, todos con la misma potencia, es el triple que el nivel que produce un solo violín". F
19. (S08) Si acortamos la longitud de una cuerda vibrante, la frecuencia emitida: ¿aumenta, disminuye o no cambia? Razone la respuesta.
18. (J08) Una cuerda de guitarra de 70 cm de longitud emite una nota de 440 Hz en el modo fundamental. Indique, justificando la respuesta, cuál ha de ser la longitud de la cuerda para que emita una nota de 880 Hz.
17. (S07) Indique, justificando cada caso, cuáles de las siguientes funciones pueden representar a una onda estacionaria y cuales no: $\sin(Ax) \cdot \cos(Bx)$; $\sin Ax \cdot \cos Bt$; $\cos 100t \cdot \sin(x)$; $\sin(Ax) + \cos(Bx)$;
 $\sin(Ax/\lambda) \cdot \cos(Bt/T)$; $\sin 2\pi(x/\lambda + t/T)$
- +16. (S07) El oído humano es capaz de percibir frecuencias entre 20 y 20.000 Hz. Indique, justificando su respuesta, si será o no audible un sonido de 1 cm de longitud de onda.
15. (J07) El período de un péndulo es de 1 s. ¿Cuál será el nuevo valor del período si duplicamos la longitud del péndulo?
- +14. (S06) ¿Qué nivel de intensidad produce un altavoz que emite una onda sonora de $2 \cdot 10^{-3}$ W/m²? (Dato: $I_0 = 10^{-12}$ W/m²)

$$L = 1 + \frac{\lambda}{2}$$

- †13. (J06) En la primera cuerda de una guitarra las ondas se propagan a 422 m/s. La cuerda mide 64 cm entre sus extremos fijos. ¿Cuánto vale la frecuencia de vibración (en el modo fundamental)?
- †12. (S04) ¿Cuál es la intensidad de una onda sonora de 100 dB?
- †11. (J04) ¿Cuál es el nivel de intensidad de una onda sonora de $5 \cdot 10^{-3} \text{ W/m}^2$?
- †10. (S03) ¿Cuál es la intensidad de un sonido de 80 dB?
- †09. (J03) Una cuerda de 40 cm con sus dos extremos fijos vibra en un modo con 2 nodos internos. ¿Cuál es la longitud de onda de la vibración?
- †08. (J02) ¿Cuál es la intensidad de una onda sonora de 85 dB?
- †07. (J01) ¿Cuál es el nivel de intensidad de una onda sonora de $3 \cdot 10^{-4} \text{ W/m}^2$?
- †06. (S00) Una trompeta produce un nivel de intensidad de 90 dB. ¿Qué nivel de intensidad producirán cinco trompetas iguales a la anterior?
- †05. (J00) (J93) ¿Cómo varían con la distancia a la fuente la amplitud y la intensidad de las ondas esféricas?
- †04. (J03) (J99) ¿Cómo varían, con la distancia, la amplitud y la intensidad de una onda esférica (en ausencia de atenuación)?
- †03. (S98) Un sonido de 2 m de longitud de onda en el aire penetra en el agua donde se mueve con una velocidad de 1500 m/s. ¿Cuál es su longitud de onda en el agua?
- †02. (S94) ¿En qué tipos de ondas se producen los fenómenos de interferencia y difracción?
- †01. (J98) ¿Qué intensidad posee una onda sonora de 0 dB de nivel de intensidad?

PROBLEMAS.

- 28. (S14) La cuerda Mi de un violín vibra a 659.3 Hz en el modo fundamental. La cuerda tiene una longitud de 32 cm.
- Obtén la velocidad de las ondas de la nota Mi en la cuerda.
 - ¿En qué posición (refiérela a cualquiera de los dos extremos) se debe presionar la cuerda para producir la nota Sol, de 784 Hz frecuencia?
 - Si se produce con el violín un sonido de $2 \cdot 10^{-4} \text{ W}$ de potencia, calcula la distancia a la que habría que situarse para escucharlo con un nivel de intensidad de 30 db.
- Dato: $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$
- †27. (J14) El vuelo 370 de Malaysia Airlines desapareció el 8 de marzo de 2014 en el Mar de China. Los controladores aéreos lo seguían con un radar de 1 000 MHz de frecuencia y 1 kW de potencia.
- Halla el número de fotones por segundo que emite el radar.
 - Calcula la intensidad de las ondas del radar a la distancia que estaba el avión cuando se detectó por última vez, sabiendo que dicha distancia fue de 200 km desde la posición del radar. Suponemos ondas esféricas y que no hay absorción en la atmósfera.
 - Un barco de búsqueda registró señales ultrasónicas provenientes del fondo del océano, que podrían ser de la caja negra del avión. Se sabe que caja negra emite ondas acústicas de 37.5 kHz y 160 dB. Calcula la longitud de onda y la intensidad de estos ultrasonidos.
- Datos: $h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; velocidad del sonido en agua salada = 1 500 m/s; $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$.
- †26. (S13) (J10) Un muelle de masa despreciable, suspendido de su extremo superior, mide 11.5 cm. Al colgar una masa de 300 g en el extremo libre, el muelle se estira hasta una posición de equilibrio en la cual su nueva longitud es de 23.5 cm.
- Calcula la constante elástica del muelle a partir de la deformación descrita.
 - Empujamos la masa 5 cm hacia arriba comprimiendo el muelle, y la soltamos. Medimos 10 oscilaciones en 7 s. Determina la expresión para la posición de la masa en función del tiempo.
 - Calcula de nuevo la constante del muelle a partir del valor del período de oscilación. Halla el valor de la energía total de la masa mientras oscila.
- †25. (J12) Una persona de 71.5 kg de masa se dispone a hacer puenting con una cuerda de constante elástica 100 N/m y cuya longitud es $L = 20 \text{ m}$.
- Calcula la longitud de la cuerda cuando la persona se cuelga de ella y queda en una posición de equilibrio.
 - Obtén el período de las oscilaciones armónicas que realiza la persona colgada de la cuerda si se perturba su posición respecto al equilibrio.
 - La persona se deja caer sin velocidad inicial desde un puente y desciende hasta una distancia $h = L + A$, donde A es la elongación máxima de la cuerda. Determina la distancia h.
- (a) 27 m b) 5'35 c) 2516 m → 4516 m)
- (Toma el origen de energía potencial gravitatoria en el punto más bajo, donde, por tanto, sólo habrá energía potencial elástica)
- †24. (S11) Por una cuerda se propaga una onda a 2 m/s en la dirección del eje X. La amplitud es de 10 cm y la frecuencia de 20 Hz. En el origen de abscisas e instante inicial la elongación de la cuerda es máxima.
- Calcula la longitud de onda. 0'1

b) Escribe la ecuación de la elongación de la cuerda en función de t y x . $Y = 0.1 \sin(20\pi(-2t + x) + \frac{\pi}{2})$
 c) Determina la velocidad, según el eje Y , de un punto de la cuerda situado a 50 cm del origen, en el instante $t = 5$ s. 0

+ 23. (J11) En un partido de la Copa de Sudáfrica había mil aficionados soplando simultáneamente la vuvuzela. Suponemos que todos se encontraban a 200 m del centro del campo, y que cada uno de ellos producía un sonido de 233 Hz y 0.1 W de potencia. Calcula:

- La longitud de onda del sonido.
- La intensidad del sonido en el centro del campo producida por un aficionado.
- El nivel de intensidad acústica total (por los mil aficionados) registrado en el centro del campo.

Dato: $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$

+ 22. (S10) Una soprano cuya voz está en el intervalo de frecuencias 247-1056 Hz, da un grito que registra un nivel de 80 dB a una distancia 10 m. Calcula:

- La longitud de onda del sonido más agudo que es capaz de emitir.
- La potencia del sonido emitido en el grito.
- El nivel de intensidad acústica del mismo grito registrado a 1 m de distancia.

Dato: $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$

+ 21. (J10) Un muelle de masa despreciable, suspendido de su extremo superior, mide 11.5 cm. Al colgar una masa de 300 g en el extremo libre, el muelle se estira hasta una posición de equilibrio en la cual su nueva longitud es de 23.5 cm.

- Calcula la constante elástica del muelle a partir de la deformación descrita.
- Empujamos la masa 5 cm hacia arriba comprimiendo el muelle, y la soltamos. Medimos 10 oscilaciones en 7 s. Determina la expresión para la posición de la masa en función del tiempo.
- Calcula de nuevo la constante del muelle a partir del valor del periodo de oscilación. Halla el valor de la energía total de la masa mientras oscila.

+ 20. (S09) La cuerda Mi de una guitarra tiene una longitud de 65 cm y emite una frecuencia de 329.63 Hz en el modo fundamental.

- Calcule la velocidad de las ondas en la cuerda.
- ¿En qué punto (refiérase a cualquiera de los dos extremos) se debe presionar la cuerda para producir la nota Sol, de 392 Hz frecuencia.

+ c) Si se produce con la guitarra un sonido de 10^6 W de potencia, calcule la distancia a la que habría que situarse para escucharlo con un nivel de intensidad de 60 db.

Dato: $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$

+ 19. (S08) Hacemos un péndulo con una masa de 0.5 kg suspendida de un hilo de 20 cm de longitud. Desplazamos la masa un ángulo de 10° respecto a su posición de equilibrio y la dejamos oscilar.

- Calcule el período de oscilación.
- Calcule la velocidad de la masa en el punto más bajo.
- Halle la expresión de la energía cinética de la masa en función del tiempo.

+ 18. (J07) La cuerda Mi de un violín vibra a 659.26 Hz en el modo fundamental. La cuerda tiene una longitud de 32 cm.

- Obtenga el período de la nota Mi y la velocidad de las ondas en la cuerda.
- ¿En qué posición (refiérase a cualquiera de los dos extremos) se debe presionar la cuerda para producir la nota Fa, de 698.46 Hz de frecuencia?
- Si se produce con el violín un sonido de 10^{-4} W de potencia, calcule la distancia a la que habría que situarse para escucharlo con un nivel de intensidad de 50 db.

Dato: $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$.

+ 17. (S03) Una masa de 3 kg sujeta al extremo de un muelle oscila según la ecuación: $x(t) = 5 \cos(2t) \text{ cm}$, en donde t se expresa en segundos. Calcule:

- El período del movimiento.
- La constante del muelle.
- La energía total de la masa.

+ 16. (J02) Una cuerda de 60 cm con sus dos extremos fijos oscila en un modo con dos nodos internos y una frecuencia de 200 Hz. El punto central de la cuerda oscila con una amplitud de 2 cm. Calcule:

- La velocidad de propagación de las ondas en la cuerda.
- La velocidad máxima del punto central de la cuerda.
- La amplitud de oscilación de un punto de la cuerda situado a 5 cm de uno de sus extremos.

+ 15. (S01) Una cuerda de 40 cm con sus dos extremos fijos oscila en su modo fundamental con una frecuencia angular de 100 rad/s. El punto central de la cuerda oscila con una amplitud de 2 cm. Calcule:

- La velocidad máxima del punto central de la cuerda.
- La amplitud de oscilación de un punto de la cuerda situado a 10 cm de uno de sus extremos.
- La longitud de onda del sonido producido por la cuerda.

- † 14. (J01) Una partícula de 0,2 kg está sujeta al extremo de un muelle y oscila con una velocidad dada por $v(t) = 2\sin(2t)$ m/s, en donde el tiempo se mide en segundos y los ángulos en radianes. En el instante inicial dicha partícula se encuentra en el origen. Calcule las siguientes magnitudes de la partícula:
- Posición en $t = \pi/2$ s.
 - Energía total.
 - Energía potencial en $t = \pi/8$ s.
- † 13. (S00) Una cuerda oscila con sus dos extremos fijos en un modo con dos nodos internos y una longitud de onda de 40 cm. La frecuencia de oscilación es de 100 Hz. Determine:
- La longitud de la cuerda.
 - La velocidad de propagación de las ondas en la cuerda.
 - La longitud de onda del sonido producido por la cuerda.
- † 12. (S99) Una cuerda de 2 m de longitud oscila con sus dos extremos fijos en un modo con dos nodos internos. La frecuencia de oscilación es de 100 Hz y la amplitud máxima es de 5 cm. Determine:
- La longitud de onda de la onda en la cuerda.
 - La longitud de onda del sonido producido por la cuerda.
 - La velocidad máxima del punto en el centro de la cuerda.
11. (J98) Una onda en una cuerda de 0.01 kg/m de densidad lineal viene dada por la ecuación:
 $y(x, t) = 0.2 \sin(\pi x + 10\pi t)$ m. Calcule:
- La frecuencia de la onda.
 - La velocidad de propagación de las ondas en la cuerda.
 - La potencia que transporta la onda.
- † 10. (S97) Una fuente sonora emite a 200 Hz en el aire. El sonido se transmite luego a un líquido con una velocidad de propagación de 1500 m/s. Calcule:
- La longitud de onda del sonido en el aire.
 - El período del sonido en el aire.
 - La longitud de onda del sonido en el líquido.
09. (S97) Una onda de 50 Hz en una cuerda se desplaza en el sentido negativo del eje Y y oscila en la dirección Z con una amplitud de 15 cm. La velocidad de propagación de las ondas en la cuerda es de 150 m/s, y la densidad lineal de ésta es de 80 g/m. Encuentre:
- La longitud de onda.
 - La ecuación de la onda (es decir, el desplazamiento en función de la posición y del tiempo).
 - La energía por unidad de longitud de la onda en la cuerda.
08. (S96) Una onda de 30 Hz se desplaza por una cuerda situada a lo largo del eje X. La onda oscila en la dirección Z con una amplitud de 20 cm. La velocidad de las ondas en la cuerda es de 120 m/s, y la densidad lineal de ésta es de 60 g/m. Encuentre:
- La longitud de onda.
 - La ecuación de la onda (es decir, el valor del desplazamiento en función de la posición y del tiempo).
 - La energía por unidad de longitud.
- † 07. (J96) Una partícula de 2 kg de masa está sujeta al extremo de un muelle y se mueve de acuerdo con la ecuación: $x(t) = 2\cos(10t)$ m. Calcule las siguientes magnitudes:
- El período del movimiento.
 - La constante de fuerza (cociente entre la fuerza y el desplazamiento) de la fuerza que actúa sobre la partícula.
 - La energía total de la partícula.
- † 06. (S95) Un altavoz emite ondas sonoras esféricas con una frecuencia de 1000 Hz y una potencia de 40 W. Determine:
- La longitud de onda del sonido.
 - La intensidad sonora a 4 m del altavoz.
 - El nivel de intensidad sonora a 4 m del altavoz.
05. (J95) Una onda en una cuerda viene dada por la ecuación: $y(x, t) = 0,2\sin(\pi x)\cos(100\pi t)$ m, en donde x está comprendido entre 0 y 6 m. Calcule:
- La longitud de onda y la frecuencia angular de la onda.
 - El número total de nodos, incluidos los extremos.
 - La velocidad de propagación de las ondas de la cuerda.
04. (S94) Una onda se propaga por una cuerda de acuerdo con la ecuación: $y(x, t) = 0,2 \sin(100t - 4x)$ en unidades SI. Determine:
- El período y la longitud de onda.
 - La velocidad de propagación de la onda en la cuerda.
 - La velocidad del punto $x = 2$ m en el instante $t = 10$ s
- † 03. (J94) Una fuente sonora de 100 W de potencia emite ondas esféricas.
- ¿Qué energía habrá emitido en una hora?
 - ¿Cuál es la intensidad sonora a 2 m de la fuente?

- c. ¿Cuál es el nivel de intensidad (en decibelios) a 2 m de la fuente?
102. (S93) Un muelle sujeto a una pared por un extremo se estira 2 cm cuando le aplicamos una fuerza de 10 N en el otro extremo.
- Determine la constante del muelle.
 - ¿Con qué frecuencia angular oscila una masa de 0,05 kg sujeta a un extremo de dicho muelle?
 - ¿Qué energía posee dicha masa si oscila con una amplitud de 10 cm?
101. (J93) En una cuerda de 2 m de longitud sujeta por sus dos extremos; se producen ondas estacionarias correspondientes al modo fundamental. La amplitud de dichas ondas en el punto medio de la cuerda es de 0,1 m, y la velocidad de propagación de las ondas en la cuerda es de 4 m/s. Encuentre los siguientes parámetros de la mencionada onda estacionaria:
- La longitud de onda.
 - La frecuencia.
 - La ecuación de ondas que la describe (suponga la cuerda en el eje X y la vibración de la onda en el eje Y.)

陈 旭

13 东