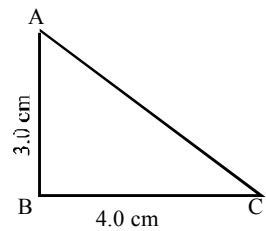
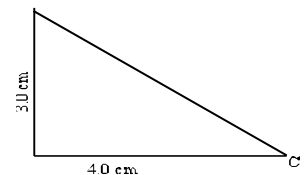
	IES EL ESCORIAL Departamento de Física y Química EJERCICIOS DE 2º DE BACHILLERATO	Hoja 6
	Movimiento ondulatorio	

- Una cuerda uniforme de masa 200 g y $l = 5$ m se mantiene en tensión por una masa de 2 kg que cuelga de un extremo. Calcula la velocidad con que se propaga un pulso en esta cuerda, ¿qué tiempo tarda el pulso en llegar a la polea, si se originó en el punto P.
- Una onda armónica que viaja en el sentido del eje OX, tiene una amplitud de 8 cm, una longitud de onda de 20 cm y una frecuencia de 8 Hz. El desplazamiento transversal en $x=0$ para $t = 0$, es cero. Calcula: a) el número de onda; b) el período y la frecuencia angular, c) la velocidad de fase de la onda; d) la ecuación de la onda.
- Una onda transversal se propaga por una cuerda según la ecuación $y = 0.4 \cos(100t - 0.5x)$ en UI. Calcula: a) la longitud de la onda; b) la velocidad de propagación; c) el estado de vibración de la partícula situada en $x = 20$ cm en el instante $t = 0.5$ s; d) la velocidad transversal de la partícula anterior.
- Una onda armónica unidimensional, de frecuencia $f = 3000$ Hz, se propaga con velocidad $v = 340$ m/s. Calcule: a) su longitud de onda y número de onda y b) su periodo.
- Una superficie de agua en reposo coincide con el plano XY. Sobre el origen de coordenadas se dejan caer gotas a razón de 60 por minuto. Se observa que el goteo produce en el agua ondas circulares cuyas crestas (consecutivas) están separadas 30 cm. Determine: a) la longitud de onda y la frecuencia de las ondas y b) la velocidad de propagación de las ondas.
- La ecuación de una onda transversal es $y = 0.25 \sin[\pi(0.5t - 0.2X)]$ (USI). calcular: a) A , ω , f , T y λ , b) la velocidad de la onda; c) la ecuación de la velocidad y aceleración de las partículas vibrantes, d) los valores de la elongación, velocidad y la aceleración de una partícula situada a 5 m al cabo de 10 s de empezar a vibrar.
- La expresión matemática de una onda armónica transversal que se propaga por una cuerda tensa coincidente con el eje X, es $y = 0.2 \sin(100\pi t - 200\pi x)$, en unidades SI. Determine: a) los valores del período, la amplitud, la longitud de onda y la velocidad de propagación de la onda; b) la expresión matemática de la onda en términos de la función cosen
- Una onda armónica transversal de frecuencia 80 Hz y amplitud 25 cm se propaga a lo largo de una cuerda tensa de gran longitud, orientada según el eje X, con una velocidad de 12 m/s en su sentido positivo. Sabiendo que en el instante $t = 0$ el punto de la cuerda de abscisa $x = 0$ tiene una elongación $y = 0$ y su velocidad de oscilación es positiva, determine: a) la expresión matemática que representa dicha onda; b) la expresión matemática que representa la velocidad de oscilación en función del tiempo del punto de la cuerda de abscisa $x = 75$ cm; c) los valores máximos de la velocidad y de la aceleración de la oscilación de los puntos de la cuerda; d) la diferencia de fase de oscilación en un mismo instante entre dos puntos de la cuerda separados 37.5 cm.
- Las ecuaciones de dos ondas armónicas son: $y_1 = 0.001 \sin 2\pi(t - 3x)$ e $y_2 = 0.001 \sin 2\pi(t - 5x)$. Hallar la función de onda resultante de ambas y el valor de la función en el punto $x = 0.25$ m.
- Una onda estacionaria responde a la ecuación: $y = 0.02 \sin 10\pi x \cos 40\pi t$ en unidades del S.I, se propaga por una cuerda. Determina la amplitud, la frecuencia y la longitud de onda de las ondas que por superposición provocan la vibración descrita. Calcula la distancia entre dos nodos de la cuerda.
- La ecuación de una onda que se propaga a lo largo de una cuerda en unidades del S.I es: $y = 0.05 \cos[2\pi(4t - 2X)]$ a) deduce las expresiones generales de la velocidad y de la aceleración transversal de un elemento de la cuerda; b) Determina las expresiones de la elongación, velocidad y aceleración de un punto situado a 1 m del foco y sus valores máximos; c) calcule la elongación, velocidad y aceleración del citado punto en el instante $t=3$ s.
- Un foco sonoro emite ondas con una frecuencia de 400 Hz y amplitud 10^{-1} pascales. Si la onda se propaga a lo largo de la parte positiva del eje con velocidad de 340 m/s y en el instante inicial hay un máximo de presión en el foco, determina: a) la ecuación que describe la vibración del fondo; b) la ecuación que describe la onda; c) la presión de en el punto situado a 1,7 m del foco en el instante $t = 2,5$ s
- La ecuación de una onda que se propaga a lo largo de una cuerda es en unidades del SI: $y = 0.05 \cos 2\pi(4t - 2x)$; a) deduce las expresiones generales de la velocidad y de la aceleración transversal de un elemento de la cuerda; b) determina las expresiones de la elongación, velocidad y aceleración de un punto situado a 1 m del foco y sus valores máximos; c) calcula la elongación, velocidad y aceleración de un punto en el instante $t=3$ s

14. La ecuación de una onda es, expresada en USI: $y = 8 \text{ sen } [\pi(6X - 0.5t)]$. Establece: a) la frecuencia; b) la longitud de la onda; c) la amplitud; d) la ecuación de una onda que se propaga en sentido opuesto.
15. El extremo libre de un tubo de goma se desplaza periódicamente a un lado y a otro de su posición normal. La distancia entre posiciones extremas es de 8 cm y la duración de una oscilación es de 0.50 s . Al cabo de 0.20 s , la perturbación ha avanzado por el tubo 16 cm . Halla: a) la amplitud del movimiento; b) su frecuencia; c) la velocidad de propagación, d) la longitud de la onda.
16. Un extremo de una cuerda tensa horizontal de 5.0 m se provoca un movimiento oscilatorio armónico perpendicular a la dirección de la cuerda, cuya elongación es de 8.0 cm cuando han transcurrido 0.10 s desde su comienzo. Se observa que la onda producida tarda en llegar al otro extremo 2.0 s y que la distancia entre dos crestas sucesivas es de 1.5 m . Determina: a) la frecuencia y la amplitud del movimiento ondulatorio; b) la velocidad del punto situado a 1.0 m del origen de la onda, al cabo de 0.6 s de iniciado el movimiento ondulatorio.
17. La intensidad de una onda armónica esférica es de $6.0 \cdot 10^{-8} \text{ Wcm}^{-2}$ a 20 m del foco emisor. Si no hay absorción, calcula: a) la energía emitida por el foco emisor en un minuto; b) la amplitud de la onda a los 40 m , si a los 20 m es de 4.0 mm .
18. Una onda armónica se propaga por un medio elástico se propaga por un medio elástico siguiendo la ecuación, en USI: $y = 24 \text{ sen } (2000t - 5X)$. Determina: a) la amplitud, la frecuencia y la longitud de onda de la misma; b) el desfase que existe entre dos puntos separados 0.2 m entre si, a lo largo de la dirección de propagación de la misma.
19. En el centro de una piscina circular de 6.0 m de radio se produce una perturbación que origina un movimiento ondulatorio en la superficie del agua; la longitud de la onda es de 0.75 m y tarda 12 s en llegar a la orilla. Calcula: a) la frecuencia del movimiento; b) la amplitud, si al cabo de 0.25 s la elongación es de 4.0 cm ; c) la elongación en el instante $t = 12 \text{ s}$ en un punto situado a 6.0 cm del foco emisor.
20. En la parte superior de la atmósfera, cada 1.00 m^2 de superficie normal a los rayos solares recibe 1.35 kJ por segundo. Determina la superficie necesaria para captar la energía requerida para elevar un grado la temperatura de 100 g de agua (líquida) en un segundo, suponiendo un rendimiento del 80% . Dato: $C_e = 4.18 \text{ kJ/kgK}$
21. Desde los vértices A y B del triángulo rectángulo de la figura se emiten sincrónicamente ondas que se propagan a 10 cm/s con frecuencia de 10 Hz y 0.50 cm de amplitud. Se pide: a) la amplitud de perturbación resultante en el punto C; b) si las distancias AB y BC se redujeran a la mitad, discute si ahora en e C la interferencia es destructiva o constructiva.
22. Dos ondas de ecuaciones: $y_1 = 6 \text{ sen}(1500 t + 250 X)$ e $y_2 = 6 \text{ sen}(1500 t - 250 X)$ en las unidades del SI, interfieren. Calcula: a) la ecuación de la onda estacionaria; b) la amplitud de los nodos; c) la distancia entre dos vientres consecutivos.
23. Una cuerda de guitarra de 1 m de larga y fija por los dos extremos, vibra formando 4 nodos. Los puntos centrales de la cuerda tienen un desplazamiento máximo de 4 mm . Si la velocidad de las ondas en la cuerda es de 660 m/s . Determina la frecuencia fundamental de la vibración de la cuerda.
24. Se desea construir una flauta de forma que cuando están tapados todos los agujeros emite una nota de 264 Hz . Si la flauta se comportan como un tubo con sus extremos abiertos, determina la longitud de la misma.
25. La longitud de una cuerda de guitarra es 75.0 cm y su frecuencia fundamental es de 440 Hz . Se pide: a) la velocidad de propagación de las ondas en la cuerda; b) si se acorta su longitud (presionando en un punto) y la frecuencia fundamental es 660 Hz , ¿cuál es la longitud de cuerda que vibra ahora?
26. Una ambulancia viaja por una autovía con una velocidad de 40 m/s . Su sirena emite un sonido con una frecuencia de 400 Hz . ¿con que frecuencia escucha la sirena un conductor que viaja a 25 m/s en sentido contrario? a) cuando se aproxima a la ambulancia; b) cuando se aleja de ella.
27. Un murciélago emite pulsos breves con una frecuencia de 80.000 Hz . Si el murciélago vuela hacia un obstáculo con una velocidad de 20 m/s , ¿cuál es la frecuencia de la onda reflejada que detecta el animal? Dato: $v(\text{sonido}) = 340 \text{ m/s}$
28. Tres frecuencias de resonancia sucesivas de un tubo de órgano son: $1310, 1834$ y 2358 Hz . Descubre si el tubo está abierto por uno o por sus dos extremos. Establece su frecuencia fundamental.
29. La ecuación de una onda que se propaga transversalmente a lo largo de una cuerda es en unidades del SI: $y = 0.06 \text{ cos } 2\pi(4t - 2x)$; se pide a) la amplitud, período y velocidad de propagación; b) diferencia de fase entre dos estados de vibración de una partícula cualquiera de la cuerda en los instantes $t=0$; $t=0.5\text{s}$; $t=0,625\text{s}$; c) representa gráficamente la forma que adopta la cuerda en los



- instantes anteriores; d) diferencia de fase entre dos estados de vibración en un instante para las partículas situadas en las posiciones $x=0$; $x=1\text{m}$; $x=1,25\text{m}$; d) representa gráficamente los movimientos vibratorios de las partículas anteriores.
30. El período de una onda transversal que se propaga en una cuerda tensa es de 2×10^{-3} s. Sabiendo que, además, que dos puntos consecutivos cuya diferencia de fase vale $\pi/2$ rad están separados una distancia de 10 cm, calcule: a) la longitud de onda; b) la velocidad de propagación.
 31. Un foco puntual en el origen de coordenadas $O(0,0)$, realiza un movimiento armónico simple de ecuación: $y = 5 \text{ sen } [(\pi/3)t]$; donde y se expresa en cm y t en s. Sabiendo que la onda armónica generada se propaga según el sentido positivo del eje OX y tiene una longitud de onda $\lambda = 120$ cm, determinar: a) los valores de la amplitud, pulsación, número de onda y velocidad de la fase de la onda armónica generada; b) la expresión matemática de la onda generada; c) la expresión de la elongación, en función del tiempo, del punto de abscisa $x = 30$ cm y su valor transcurridos 2 s desde que el foco comenzó a vibrar.
 32. Demuestra que un sonido con un nivel de intensidad de 70 dB tiene una intensidad 1000 veces mayor que la de un sonido de intensidad 40 dB
 33. Un coro está formado por 100 personas. Si la sonoridad que produce cada persona es de 40 dB calcula la sonoridad del coro.
 34. Una fuente de sonido está ajustada de modo que, a 10 m, la sensación sonora que produce es de 70 dB. ¿Cuál es la sonoridad a 50 m de la misma?
 35. En una estación se acerca un tren que emite un sonido de 530 Hz. Calcula la frecuencia que se percibe al acercarse y al alejarse el tren, que avanza a 108 km/h, con movimiento uniforme.
 36. Calcula la velocidad de un tren y la frecuencia de sus pitidos sabiendo que una persona en reposo junto a la vía percibe un sonido de frecuencia 704 Hz cuando el tren se acerca y de 619 Hz cuando el tren se aleja.
 37. Un observador recibe dos sonidos producidos simultáneamente cuyos niveles de intensidad sonora son: 50.0dB y 60.0 dB. Calcula: a) la intensidad del sonido resultante; b) el nivel de intensidad sonora del mismo.
 38. Una cuerda vibra según la ecuación: $y(x,t)=5\text{sen}(\pi x/3)\cos 40\pi t$, donde x e y están en cm y t en s. calcular: a) la amplitud y velocidad de las ondas que originaron la onda estacionaria; b) la velocidad en un punto que dista $x=1,5$ cm del origen en el instante $t=1,25\text{s}$; la distancia entre dos nodos.
 39. Dada la expresión matemática de una onda armónica transversal que se propaga en una cuerda tensa de gran longitud: $y = 0,03 \text{ sen}(2\pi t - \pi x)$ donde x e y están expresados en metros y t en segundos. a) ¿Cuál es la velocidad de propagación de la onda? b) ¿Cuál es la expresión de la velocidad de oscilación de las partículas de la cuerda? ¿Cuál es la velocidad máxima de oscilación? c) Para $t=0$, ¿cuál es el valor del desplazamiento de los puntos de la cuerda cuando $x=0,5$ m y $x=1$ m? d) Para $x = 1$ m, ¿cuál es el desplazamiento cuando $t = 0,5$ s?
 40. Una onda armónica que se propaga por un medio unidimensional tiene una frecuencia 500 Hz y una velocidad de propagación de 350 m/s. a) ¿Qué distancia mínima hay, en un cierto instante, entre dos puntos del medio que oscilan con una diferencia de fase de 60° ? b) ¿Cuál es la diferencia de fase de oscilación, en un cierto punto, para un intervalo de tiempo de 10^{-3} s?
 41. Dos sonidos tienen niveles de intensidad sonora de 50 dB y 70 dB, respectivamente. Calcule cuál será la relación entre sus intensidades.
 42. Consideremos dos focos generadores de ondas de 100 Hz y 1 cm de amplitud. Los dos vibran en fase y las ondas se propagan a 680 m/s. ambas interfieren en el punto P, que dista 98 m de F1 y 30 m de F2. Sabiendo que en $t=0$ y $x=0$ ambas perturbaciones son máximas, determina: a) La perturbación que produce en el punto P en el instante $t = 1$ s cada foco por separado. b) La amplitud de la perturbación resultante de la interferencia. c) La perturbación total y_t , en ese instante.
 43. Desde los vértices A y B del triángulo de la figura se emiten dos ondas sincrónicas cuya ecuación es: $\psi = 0.5 \text{ sen } 2\pi(10t - 200x)$. Calcula la amplitud de la perturbación en el punto C
 44. En el punto M se superponen dos movimientos ondulatorios procedentes de dos focos coherentes A y B. la distancia MA es 35 m y la distancia MB 20 m. se propagan con velocidad de 900m/s y la frecuencia es de 120 Hz. La amplitud del movimiento ondulatorio procedente de A es de 0.4 m en el punto M, y la de B es 0.3 m. Determinar la función del movimiento que define el estado del punto M.
 45. Un rayo de luz monocromática incide, con un ángulo de incidencia de 45.0° , sobre una de las caras de un prisma óptico de ángulos iguales (60°). Si el índice de refracción del prisma es $n = 1.50$, calcula el ángulo que forma el rayo emergente con la normal trazada en su punto de emergencia.



46. A un recipiente que contiene agua ($n = 1.33$) se le agrega aceite ($n = 1.50$). En el fondo del recipiente hay una fuente de luz. Establece para que valores del ángulo de incidencia α la luz no pasará al aire.
47. En el borde de una piscina se mira verticalmente hacia su fondo, en el cual hay una moneda. Si la altura del agua es de 2.4 m y el índice de refracción del agua es de $4/3$, calcula a qué altura aparente se ve la moneda. *Nota: recordar que para ángulos pequeños, $\text{sen } \alpha \approx \text{tag } \alpha$*
48. Sobre una lámina transparente de índice de refracción $1,5$ y $d\text{ 1 cm}$ de espesor, situada en el vacío, incide un rayo luminoso formando un ángulo de 30° con la normal a la cara. Calcule: a) El ángulo que forma con la normal el rayo que emerge de la lámina. Efectúe la construcción geométrica correspondiente. b) La distancia recorrida por el rayo dentro de la lámina.
49. Un haz luminoso está constituido por dos rayos de luz superpuestos: uno azul de $\lambda=450\text{ nm}$ y otro rojo de $\lambda=650\text{ nm}$. Si este haz incide desde el aire sobre la superficie plana de un vidrio con ángulo de incidencia de 30° , calcule: a) el ángulo que forman entre si los rayos azul y rojo reflejados; b) el ángulo que forman entre si los rayos azul y rojo refractados. Datos: $n_{\text{azul}} = 1,55$ y $n_{\text{rojo}} = 1,40$
50. Un rayo de luz monocromática incide sobre una cara lateral de un prisma de vidrio, de índice de refracción $n = \sqrt{2}$. El ángulo del prisma es $a = 60^\circ$. Determine: a) El ángulo de emergencia a través de la segunda cara lateral si el ángulo de incidencia es de 30° . Efectúe un esquema gráfico de la marcha del rayo. b) El ángulo de incidencia para que el ángulo de emergencia del rayo sea 90° .
51. Una fuente luminosa emite luz monocromática de longitud de onda en el vacío $\lambda_0 = 6 \cdot 10^{-7}\text{ m}$ (luz roja) que se propaga en el agua de índice de refracción $n = 1,34$. Determine: a) La velocidad de propagación de la luz en el agua. b) La frecuencia y la longitud de onda de la luz en el agua. Datos: Velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \cdot 10^8\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
52. Una onda de $1,5\text{ cm}$ de longitud de onda, se propaga en la superficie del agua de una cubeta de ondas con velocidad de 20 cm/s . En un instante el frente de ondas acede a una zona menos profunda con un ángulo de 30° , respecto a la perpendicular de la reta de separación de los medios. Si la longitud de la onda de este segundo medio es 1 cm , deduce la dirección por la que se propaga.

Ejercicios de selectividad 1, 2, 4, 5, 30, 39, 40, 41, 42, 49, 50, 51, 52