

Examen de física 2º Bachillerato

(Bloque Ondas)

NOMBRE Y APELLIDOS:

FECHA:

CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN:

- La **calificación final** se obtendrá sumando las notas de las 10 preguntas elegidas.
- Las fórmulas empleadas en la resolución de los ejercicios deberán acompañarse de los **razonamientos oportunos** y los resultados numéricos obtenidos para las magnitudes. Cuando se finalice un problema **ha de cambiarse de cara de folio** para el siguiente problema.
- Hay que **recuadrar** la solución final de cada problema.
- En la última página dispone de una **tabla de constantes físicas**, donde encontrará (en su caso) los valores que necesite.

PROBLEMA 1

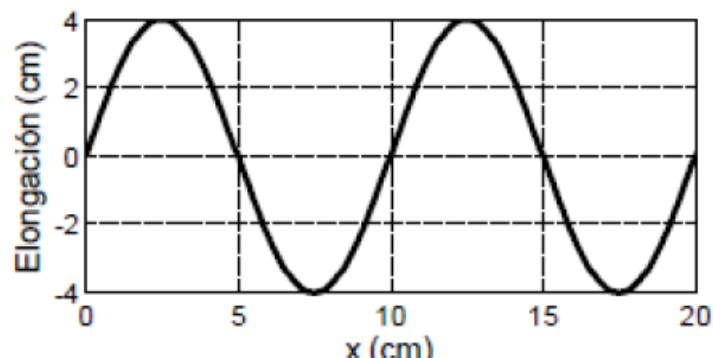
Un violín emite ondas sonoras con una potencia de $5 \times 10^{-3} \text{ W}$ cuando se toca la nota “Fa” que corresponde con una frecuencia de 698 Hz.

- Indique razonadamente si la onda es longitudinal o transversal y obtenga su longitud de onda. (0.75 puntos)
- Calcule el nivel de intensidad sonora (sonoridad) que percibe un oyente a 20 m generado por 15 violines de una orquesta tocando al unísono. (1.25 puntos)

DATOS: Intensidad umbral de audición $I_0 = 10^{-12} \text{ W m}^{-2}$, velocidad del sonido en el aire $v = 340 \text{ m/s}$

PROBLEMA 2

La figura siguiente representa, en un instante dado, la propagación de una onda armónica en la dirección positiva del eje de las X.



- Determine la amplitud, la longitud de onda, el número de ondas, la frecuencia angular y el periodo sabiendo que dicha onda viaja a 0,5 m/s. (1 puntos)
- Escribe la ecuación correspondiente al movimiento ondulatorio considerando que en $t = 0 \text{ s}$, la elongación en el punto $x = 0 \text{ cm}$, es cero. (0.75 puntos)
- Calcula la mínima distancia que hay entre dos puntos de la onda que estén en fase, que estén en oposición de fase y que tengan un desfase de $\frac{\pi}{6}$. (0.75 puntos)

PROBLEMA 3

Tenemos un rayo de luz que incide con un ángulo de 30° respecto a la normal. Si pasa del agua ($n_{\text{agua}} = 1,33$) a un material desconocido. ¿Cuál ha de ser la velocidad de la luz en dicho material para que ese rayo no pase y se produzca reflexión total? (1 puntos)

PROBLEMA 4

Con nuestra guitarra, que tiene una cuerda de 60 cm, somos capaces de reproducir una nota musical que se encuentra en el segundo armónico. Para poder construir la ecuación de dicha onda estacionaria sabemos: que la amplitud de la onda que la origina es de 1 mm y que la velocidad de propagación de la onda en dicha cuerda es de 200 m/s. Dibuja dicha onda, determina su ecuación y la frecuencia del segundo armónico. (1 puntos)

PROBLEMA 5

- A. ¿En qué principio se basa el fenómeno de interferencias? ¿Qué dos tipos de interferencias podemos tener y qué condiciones se tienen que dar en cada una de ellas? (1 puntos)
- B. ¿Qué ocurre con el sonido (la frecuencia) que escuchamos de una ambulancia cuando se está acercando a nosotros? Escribe la ecuación que rige este caso particular (indicando el nombre de todas las magnitudes que en ella intervienen). (1 puntos)

PROBLEMA 6

Una onda armónica unidimensional, que se propaga en un medio con una velocidad de 400 m s^{-1} , está descrita por la siguiente ecuación:

$$y(x, t) = 3 \text{ sen}(kx - 200\pi t + \varphi_0) \text{ cm}$$

Donde x y t están en S.I. Sabiendo que $y(0, 0) = 1,5 \text{ cm}$ y que la velocidad de oscilación en $t = 0 \text{ s}$ $x = 0 \text{ m}$ es positiva, halle:

- A. El número de onda (k) y la fase inicial (φ_0). (0.75 puntos)
- B. La aceleración máxima de oscilación de un punto genérico del eje x . (0.75 puntos)

CONSTANTES FÍSICAS	
Aceleración de la gravedad en la superficie terrestre	$g_0 = 9,80 \text{ m s}^{-2}$
Constante de gravitación universal	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
Radio medio de la Tierra	$R_T = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$
Masa de la Tierra	$M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
Constante eléctrica en el vacío	$K_0 = 1/(4 \pi \epsilon_0) = 9,00 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$
Permeabilidad magnética del vacío	$\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$
Carga elemental	$e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Masa del electrón	$m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Masa del protón	$m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Velocidad de la luz en el vacío	$c_0 = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Constante de Planck	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$
Unidad de masa atómica	$1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Electronvoltio	$1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

CURIOSIDADES DEL MOVIMIENTO ONDULATORIO

Levitación acústica: El primer experimento relacionado con la levitación acústica se realizó en la NASA en 1987. El experimento permitió inmovilizar un objeto dentro de una sala. Posteriormente, en otro laboratorio, se logró elevar un objeto con sonido.

Las altas o bajas frecuencias afectan al oído humano: Aunque nuestro oído no puede percibir los sonidos generados por ondas muy altas o bajas, sí nos afectan directamente. Es por ello que se hace posible la fabricación de armamento sónico que aturde e inmoviliza a las personas.