EXAMEN PARCIAL I DE FÍSICA **2º BACHILLERATO (G1)**

3ª EVALUACIÓN

Nombre:
Apellidos:

CUESTIONES

1. ¿Qué es el sonido? Describe sus cualidades. **(2p)**

2. Define brevemente (ayúdate de gráficos): **(2p)**
   a) Interferencia entre dos ondas.
   b) Refracción.

3. Una masa de 100 g está unida a un resorte de constante elástica k = 150 N/m y situado sobre el eje X. Se separa de su posición de equilibrio 40 cm y se deja en libertad para que oscile libremente. Calcula, de forma razonada, el periodo de oscilación y la energía mecánica con que inicia el movimiento. **(2p)**

PROBLEMA

4. La expresión matemática que representa una onda armónica que se propaga a lo largo de una cuerda tensa es: $y(x, t) = 0{,}01 \text{ sen } (10\pi\, t + 2\pi\, x + \pi)$; donde x e y están dados en metros y t en segundos. Determina: **(4p)**
   a) El sentido y la velocidad de propagación de la onda. La frecuencia y la longitud de onda.
   b) La elongación del punto x = 0,5 m en el instante t = 4 s.
   c) La diferencia de fase de oscilación entre dos puntos de la cuerda separados 20 cm. ¿A qué distancia se encuentran los dos puntos más próximos que oscilan en oposición de fase?
   d) La velocidad y la aceleración de oscilación máximas de oscilación de un punto de la cuerda.

EXAMEN PARCIAL I DE FÍSICA **2º BACHILLERATO (G2)**

3ª EVALUACIÓN

Nombre:
Apellidos:

CUESTIONES

1. ¿Qué es el sonido? Describe sus cualidades. **(2p)**

2. Define brevemente (ayúdate de gráficos): **(2p)**
   a) Difracción.
   b) Reflexión.

3. Una masa de 50 g está unida a un resorte de constante elástica k = 100 N/m y situado sobre el eje X. Se separa de su posición de equilibrio 20 cm y se deja en libertad para que oscile libremente. Calcula, de forma razonada, el periodo de oscilación y la energía mecánica con que inicia el movimiento. **(2p)**

PROBLEMA

4. La expresión matemática que representa una onda armónica que se propaga a lo largo de una cuerda tensa es: $y(x, t) = 0{,}02 \text{ sen } (20\pi t + \pi x + \pi)$; donde x e y están dados en metros y t en segundos. Determina: **(4p)**
   a) El sentido y la velocidad de propagación de la onda. La frecuencia y la longitud de onda.
   b) La elongación del punto x = 0,25 m en el instante t = 6 s.
   c) La diferencia de fase de oscilación entre dos puntos de la cuerda separados 10 cm. ¿A qué distancia se encuentran los dos puntos más próximos que oscilan en oposición de fase?
   d) La velocidad y la aceleración de oscilación máximas de oscilación de un punto de la cuerda.

1- CUESTIÓN TEÓRICA (LA CONTESTO ESQUEMÁTICAMENTE)

a) SONIDO

- ONDA MECÁNICA (NECESITA MEDIO MATERIAL CIRCUNDANTE PARA PROPAGARSE)
- FRECUENCIA (20 Hz – 20000 Hz)
- ONDA LONGITUDINAL (DIAGRAMA)
- VARIACIONES ALTERNAS DE DENSIDAD DEL MEDIO (EN GASES SE TRADUCEN EN VARIACIONES DE PRESIÓN)
- VELOCIDAD DE PROPAGACIÓN (DEPENDE DEL MEDIO)

$$V = \sqrt{\frac{\text{PROPIEDAD ELÁSTICA}}{\text{PROPIEDAD INERCIAL}}}$$

- TRIDIMENSIONAL (FRENTE DE ONDAS ESFÉRICO)

b) CUALIDADES

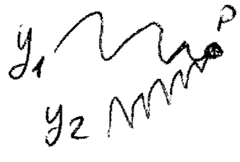
- INTENSIDAD (FUERTE Ó DÉBIL) ⇓ RELACIONADA CON LA AMPLITUD
  - FÍSICA (OBJETIVA): $\boxed{I = P/S}$ (W/m^2)
  - SUBJETIVA (dB): NIVEL DE INTENSIDAD $\beta = 10 \log I/I_0$
    INTENS. UMBRAL I_0
- TONO (GRAVE O AGUDO) — FRECUENCIA (20 Hz – 20000 Hz) GRAVE AGUDO
  INFRASONIDOS ULTRASONIDOS
- TIMBRE (FORMA ONDA) — DISTINGUE FUENTES (ARMÓNICOS)

2- CUESTIÓN TEÓRICA (SE NECESITA ENUNCIAR EL PRINCIPIO DE HUYGENS Y HACER DIAGRAMAS PARA CADA FENÓMENO)

C1

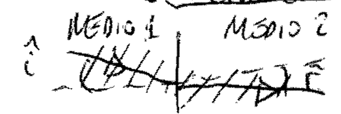
- $\boxed{\text{INTERFERENCIA}}$ → SUMA DE DOS O MÁS ONDAS QUE COINCIDEN EN UN PUNTO

  $\boxed{\text{CONSTRUCTIVA}}$ $\boxed{\text{DESTRUCTIVA}}$

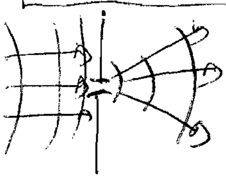


$$\boxed{y_R = y_1 + y_2}$$ PRINCIPIO SUPERPOSICIÓN

- $\boxed{\text{REFRACCIÓN}}$ → CAMBIO EN LA DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN DE UNA ONDA (SALVO EN INCIDENCIA NORMAL) AL CAMBIAR DE MEDIO DE PROPAGACIÓN. LEYES { (1ª) $\hat{i}, \hat{r}$, n MISMO PLANO (2ª) SNELL $\frac{\operatorname{sen} \hat{i}}{\operatorname{sen} \hat{r}} = \frac{V_1}{V_2} = n_{21}$

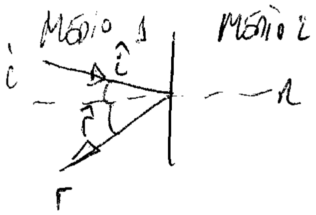


(G2) $\circ$ $\boxed{\text{DIFRACCIÓN}}$ $\Rightarrow$ CAMBIO EN LA DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN DE LA ONDA AL ENCONTRARSE CON ABERTURAS U OBSTÁCULOS.



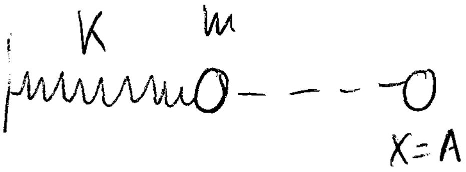
CONDICIÓN $\boxed{\text{TAMAÑO ABERTURA} \sim \text{LONGITUD DE ONDA}}$

$\circ$ $\boxed{\text{REFLEXIÓN}}$ $\Rightarrow$ CAMBIO EN LA DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN DE LA ONDA AL LLEGAR A LA SUPERFICIE DE SEPARACIÓN DE DOS MEDIOS Y VOLVER POR EL QUE VENÍA.



LEYES $\begin{cases} (1^a) \ i, n, r \text{ EN EL MISMO PLANO.} \\ (2^a) \ \hat{i} = \hat{r} \end{cases}$

(2-)



a) SE TRATA DE UN MAS, REGIDO POR LA LEY DE HOOKE.

(G1) $\begin{cases} K = 150 \ N/m \\ A = 40 \ cm = 0{,}4 \ m \\ m = 100 g = 0{,}1 \ kg \end{cases}$

$$\boxed{\vec{F} = -Kx\hat{i} \underset{\uparrow}{=} m\vec{a}} \Rightarrow \boxed{K = m\omega^2}$$

2^a LEY NEWTON

$-Kx\hat{i} = -m\omega^2 x\hat{i}$

ECUACIÓN DE MOVIMIENTO $\boxed{x(t) = A \operatorname{sen}(\omega t + \varphi_0)} \xRightarrow[\text{2 VECES}]{\text{DERIVA}} \boxed{a = \frac{d^2x}{dt} = -\omega^2 x}$

COMO EL PERÍODO SE RELACIONA CON LA FRECUENCIA ANGULAR $\boxed{T = \frac{2\pi}{\omega}} \Leftrightarrow \boxed{\omega = \sqrt{K/m}}$

(G2) $\begin{cases} K = 100 \ N/m \\ A = 20 \ cm = 0{,}2 \ m \\ m = 50 g = 0{,}05 \ kg \end{cases}$

$$\boxed{T = 2\pi\sqrt{m/K}}$$

(G1) $\Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{0{,}1}{150}} = \boxed{0{,}16 s}$

(G2) $\Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{0{,}05}{100}} = \boxed{0{,}14 s}$

b) LA ENERGÍA MECÁNICA EN UN MAS SE MANTIENE CONSTANTE:

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\left(A\omega\cos(\omega t + \varphi_0)\right)^2 = \frac{1}{2}\overbrace{m\omega^2}^{K} A^2\cos^2(\omega t + \varphi_0) +$$

$$E_p = \frac{1}{2}Kx^2 = \frac{1}{2}K\left(A \operatorname{sen}(\omega t + \varphi_0)\right)^2 = \frac{1}{2}KA^2\operatorname{sen}^2(\omega t + \varphi_0)$$

$$E_m = \frac{1}{2}KA^2$$

(G1) $\Rightarrow E_m = \frac{1}{2} \cdot 150 \cdot 0{,}4^2 = \boxed{12 J}$

(G2) $\Rightarrow E_m = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 0{,}2^2 = \boxed{2 J}$

4-

G1 $y(x,t) = 0{,}01 \text{ sen } (10\pi t + 2\pi x + \pi)$ m

G2 $y(x,t) = 0{,}02 \text{ sen } (20\pi t + \pi x + \pi)$ m

a) POR COMPARACIÓN CON LA ECUACIÓN DE ONDA ARMÓNICA EN EL SENTIDO $\underline{-OX}$: $\boxed{y = A \text{ sen } (\omega t + k x + \varphi_0)}$

A = 0,01 m G1 $\omega = 10\pi$ rad/s $\Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{10\pi}{2\pi} = 5$ Hz $\boxed{v = \lambda f}$

$k = 2\pi \text{ m}^{-1} \Rightarrow \lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi}{2\pi} = 1$ m $\boxed{V = 5 m/s}$

A = 0,02 m G2 $\omega = 20\pi$ rad/s $\Rightarrow f = \frac{20\pi}{2\pi} = 10$ Hz $\boxed{V = 20 m/s}$

$k = \pi \text{ m}^{-1} \Rightarrow \lambda = \frac{2\pi}{\pi} = 2$ m

b) G1 $y(0{,}5 m, 4 s) = 0{,}01 \text{ sen } (40\pi + \pi + \pi) = 0{,}01 \text{ sen } 42\pi = \boxed{0 m}$

G2 $y(0{,}25 m, 6 s) = 0{,}02 \text{ sen } (120\pi + \frac{\pi}{4} + \pi) = 0{,}02 \text{ sen } (121\pi + \pi/4) =$

$= -0{,}02 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \boxed{-0{,}014 m}$

c) • DIFERENCIA DE FASE PARA DOS PUNTOS DE LA MISMA CUERDA:

DEMOSTRAR $\Rightarrow \Delta\varphi = |\varphi_2 - \varphi_1| = k \cdot \Delta x$

G1 $\Delta\varphi = 2\pi \cdot 0{,}2$ m $= 0{,}4\pi$ rad $= \boxed{\frac{2\pi}{5} \text{ rad}}$

G2 $\Delta\varphi = \pi \cdot 0{,}1 = 0{,}1\pi = \boxed{\frac{\pi}{10} \text{ rad}}$

• OSCILAR EN OPOSICIÓN DE FASE $\Rightarrow \boxed{\Delta\varphi = \pi \text{ rad}}$

$\Delta\varphi = \pi = k \cdot \Delta x \Rightarrow \cancel{\pi} = \frac{2\cancel{\pi}}{\lambda} \Delta x \Rightarrow \boxed{\Delta x = \frac{\lambda}{2}}$

G1 $\boxed{\Delta x = \frac{1}{2} \text{ m} = 0{,}5 m}$ G2 $\boxed{\Delta x = \frac{2}{2} \text{ m} = 1 m}$

d) VELOCIDAD DE OSCILACIÓN $v = \frac{dx}{dt} = \underbrace{A\omega}_{v_{máx}} \cos(\omega t + kx + \varphi_0)$

ACELERACIÓN DE OSCILACIÓN $a = \frac{\partial^2 x}{\partial t} = -\underbrace{A\omega^2}_{a_{máx}} \text{ sen}(\omega t + kx + \varphi_0)$

G1 $V_{máx} = 0{,}01 \cdot 10\pi = \boxed{0{,}31 m/s}$

$a_{máx} = 0{,}01 \cdot (10\pi)^2 = \boxed{9{,}87 m/s^2}$

G2 $\boxed{V_{máx} = 1{,}26 m/s}$ $\boxed{a_{máx} = 78{,}96 m/s^2}$