



Examen 3º Evaluación - Física

El examen consta de **cinco preguntas de respuesta obligatoria**. La primera está puntuada con 2,5 puntos, la segunda con 1,5, la tercera con 2,25, la cuarta con 2 y la quinta con 1,75 cada una. Las preguntas primera y tercera, de carácter más competencial que el resto, no incluyen apartados optativos, y ninguna de las preguntas ofrece opciones alternativas.

PREGUNTA 1. MOVIMIENTO ONDULATORIO. (2,5 puntos)

En un laboratorio de acústica aplicada se está probando un sistema de guiado y control de vibraciones en una cuerda tensa para transmitir señales mecánicas con precisión. El dispositivo principal es una cuerda de longitud suficiente, tensada uniformemente, en la que se genera una onda armónica transversal mediante un vibrador.

El vibrador mantiene la oscilación con amplitud constante $A = 2,0$ cm y frecuencia $f = 50$ Hz. La onda se propaga a lo largo de la cuerda con velocidad $v = 20$ m/s (constante en ese tramo, por tensión y densidad lineal constantes).

En el instante $t = 0$, el punto de la cuerda situado en $x = 0$ pasa por el equilibrio con velocidad positiva (subiendo).

Datos: $\pi = 3,14$

1.1. Responda a estos tres apartados. (0,75 puntos)

- a) Dibuje un esquema de la cuerda y la onda, indicando:
 - El eje x y el sentido de propagación.
 - Un punto material de la cuerda y su movimiento transversal (arriba/abajo).
 - La longitud de onda.
 - La amplitud
- b) Calcule la longitud de onda y el número de onda.
- c) Calcule la pulsación y escriba una ecuación de onda coherente con los datos y con el sentido de propagación.

1.2. Indique y justifique la respuesta correcta. (0,75 puntos)

Si se mantiene la misma tensión en la cuerda y el mismo vibrador (misma frecuencia), pero se sustituye la cuerda por otra con distinta densidad lineal (de modo que cambia la velocidad de propagación), la frecuencia de la onda en la cuerda:

- se reduce en la misma proporción que la velocidad;
- aumenta en esa proporción;
- no varía.

Justifique la respuesta escogida.

1.3. Responda a estos dos apartados. (0,5 puntos)

- En un intervalo de tiempo $\Delta t = 10s$, el vibrador entrega una potencia media $P = 2 W$ a la cuerda. Calcule la energía transferida a la onda en ese tiempo.
- Suponiendo que la onda se propaga esencialmente en una dimensión por la cuerda y que las pérdidas son despreciables, razone qué ocurre con la intensidad a lo largo de la cuerda (si cambia o no) y relaciónelo con $I = \frac{P}{S}$ y con el hecho de que en 1D suele considerarse I aproximadamente constante.

1.4. Indique la opción correcta. (0,5 puntos)

Para dos puntos A y B de la cuerda separados una distancia Δx , en un mismo instante, la diferencia de fase $\Delta\varphi$ entre esos puntos:

- Depende del camino seguido por la onda para llegar de A a B.
- Depende únicamente de Δx y de λ .
- Depende solo de la amplitud A.
- Solo depende del tiempo y no de la posición.

Marque la opción correcta y justifique brevemente su elección.

PREGUNTA 2. M.A.S. (1,5 puntos)

Un péndulo tiene una longitud de 1 m y un cuerpo colgado en su extremo de 1 kg se desvía de su posición de equilibrio, quedando suelto a medio metro de altura.

- a) Calcula su velocidad en el punto más bajo aplicando el principio de conservación de la energía mecánica.
- b) Calcula su velocidad valorando la aplicación de las ecuaciones del M.A.S. (Movimiento Armónico Simple).
- c) Deduce en qué condiciones el movimiento del péndulo sería armónico simple y calcula la longitud que debería tener el hilo para que el período fuese de 1 s.

PREGUNTA 3. CUESTIONES COMPETENCIALES. (2,25 puntos)

Responda, como mínimo, a tres de las siguientes cuestiones competenciales.

- 3.1.** Una partícula cargada se mueve espontáneamente hacia puntos en los que el potencial electrostático aumenta. El signo de la carga eléctrica será: a) negativo; b) positivo; c) no se puede saber.
- 3.2.** Se induce corriente en una espira conductora si: a) es atravesada por un flujo magnético constante; b) gira en el seno de un campo magnético uniforme; c) en ambos casos.
- 3.3.** La energía mecánica de un oscilador armónico: a) se duplica cuando se duplica la amplitud de la oscilación; b) se duplica cuando se duplica la frecuencia de la oscilación; c) se cuadruplica cuando se duplica la amplitud de la oscilación.
- 3.4.** Un motor produce un nivel de intensidad sonora de 80 dB. La potencia que tiene el ruido del motor si está situado a 2 m es: a) 500 mW; b) 50 mW; c) 5 mW. DATO: $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$.

Recuerde justificar, en cada pregunta, cómo llega a la solución; no es válido marcar sin explicar.

PREGUNTA 4. MOVIMIENTO ONDULATORIO. (2 puntos)

Una onda transversal se propaga a través de una cuerda. El desplazamiento de las partículas

viene dado por: $y(x, t) = 0,06 \operatorname{sen}(\pi x + 20\pi t + \frac{\pi}{2}) [m]$

Calcula:

- El período de la onda. (0.5 puntos)
- La rapidez de propagación. (0.75 puntos)
- La ecuación de la cuerda en $t = 4s$ y su gráfica. (0.75 puntos)

PREGUNTA 5. INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA. (1,75 puntos)

Una esfera metálica de masa $m = 8g$ y $q = 7\mu C$, cuelga de un hilo de 10 cm de longitud situado entre dos láminas metálicas paralelas de cargas iguales y de signo contrario. Calcular:

- el ángulo que forma el hilo con la vertical, si entre las láminas existe un campo electrostático uniforme de $2,5 * 10^3 \text{ N/C}$.
- la tensión del hilo en ese momento;
- si las láminas se descargan, ¿cuál será la velocidad de la esfera al pasar por la vertical?

Dato: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$