

FÍSICA

Alternativa 1. Cada ejercicio vale 2,5 puntos, estando indicada la puntuación de los diferentes apartados en cada uno de ellos.

- Una sonda espacial de 250 kg de masa se encuentra describiendo una órbita circular alrededor de la Luna, a una altura de 180 km de su superficie. Calcula:
 - La velocidad orbital de la sonda (1,25 puntos).
 - El valor de su energía mecánica (1,25 puntos).

Datos: Constante $G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$; masa de la Luna $M_L=7,4 \cdot 10^{22} \text{ kg}$; radio de la Luna $R_L=1740 \text{ km}$.

- Determina la expresión de la velocidad y la aceleración de una partícula que describe un movimiento armónico simple de ecuación $x=A \sin(\omega t + \phi_0)$ y calcula sus valores máximos (1 punto).
 - Una partícula se mueve con movimiento armónico simple siguiendo una línea recta. Del movimiento de la partícula se conoce su velocidad máxima, $v_{\text{máx}}=0,6 \text{ m/s}$, y su aceleración máxima, $a_{\text{máx}}=0,9 \text{ m/s}^2$. Calcula el período y la frecuencia del movimiento (1,5 puntos).

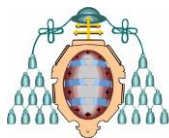
- Un haz de luz de frecuencia $f=4 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ se mueve por el agua, donde el índice de refracción es $n=1,3$ e incide sobre una superficie de separación agua-aire formando un ángulo de 45° con la normal a dicha superficie. Calcula:
 - La velocidad de propagación de la onda en el agua (0,5 puntos).
 - La longitud de onda en ambos medios (en el agua y en el aire) (1 punto).
 - El ángulo de refracción (1 punto).

Datos: Velocidad de la luz en aire $c=3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; índice de refracción del aire $n_{\text{aire}}=1$.

- Explica brevemente en qué consiste el fenómeno de la refracción luminosa y enuncia las leyes de la refracción (1 punto).

b. Un grupo de estudiantes de Física de segundo de bachillerato ha medido en el laboratorio de su centro el tiempo que un péndulo simple de 80,0 cm de longitud tarda en describir 25 oscilaciones de pequeña amplitud. La experiencia se ha repetido cinco veces. Los resultados se muestran en la tabla siguiente. Estimar a partir de ellos el valor de la aceleración de la gravedad (1,5 puntos).

| Experiencia | Número de oscilaciones | Tiempo (s) |
|-------------|------------------------|------------|
| 1ª | 25 | 45 |
| 2ª | 25 | 46 |
| 3ª | 25 | 45 |
| 4ª | 25 | 44 |
| 5ª | 25 | 47 |



Alternativa 2. Cada ejercicio vale 2,5 puntos, estando indicada la puntuación de los diferentes apartados en cada uno de ellos.

1. Determina razonadamente a qué distancia de la Tierra se cancela la fuerza total ejercida por la Luna y la Tierra sobre un cuerpo situado en la misma (2,5 puntos).
Datos: La masa de la Tierra es aproximadamente 81 veces la masa de la Luna, es decir $M_T=81 M_L$; distancia media Tierra-Luna $d=3,84 \cdot 10^8$ m.
2. Una onda transversal se propaga por una cuerda en la dirección negativa del eje X. Su amplitud es $A=0,5$ m, la frecuencia $f=10$ Hz y su velocidad de propagación 15 m/s.
 - a. Calcula el valor de la longitud de onda (0,5 puntos).
 - b. Escribe la ecuación de la onda calculando razonadamente el valor de todas las magnitudes que aparecen en ella (1,5 puntos).
 - c. Determina la expresión de la velocidad de un punto de la cuerda y calcula su valor máximo (0,5 puntos).
3. Una carga de $5 \mu\text{C}$ se desplaza con una velocidad $\mathbf{v}=3\mathbf{j}$ (m/s) en el seno de un campo magnético uniforme $\mathbf{B}=2\mathbf{i}$ (T).
 - a. Calcula la fuerza (vector) que actúa sobre dicha carga debido al campo magnético (2 puntos).
 - b. ¿Cómo es la dirección de dicha fuerza respecto a \mathbf{v} y a \mathbf{B} ? (0,5 puntos).
4. a. ¿Qué expresa el principio de incertidumbre de Heisenberg de la Mecánica Cuántica? Explícalo mediante una ecuación (1 punto).
b. Se quiere determinar la velocidad del sonido en el aire haciendo experiencias con un diapasón y un tubo largo T, introducido parcialmente en agua. La frecuencia del diapasón usado es de 500 Hz. Las longitudes de permitidas (armónicos) verifican la expresión:

$$\lambda=4 \cdot L/(2 \cdot n-1) \quad \text{con } n=1, 2, 3 \dots$$

Si se va variando la altura del tubo fuera del agua se obtiene resonancia (sonido más intenso) para las longitudes de la tabla siguiente:

| n | L_n (mm) |
|-----|------------|
| 1 | 168 |
| 2 | 511 |
| 3 | 847 |
| 4 | 1190 |
| 5 | 1528 |

Determina la velocidad más probable del sonido en el aire de acuerdo con los datos medidos (1,5 puntos).

FÍSICA

Criterios específicos de corrección

Alternativa 1

1.
 - a. Se obtiene el radio de la órbita circular y para hallar la velocidad orbital se tiene en cuenta que la fuerza gravitatoria es una fuerza centrípeta, determinando el valor pedido (1,25 puntos).
 - b. Para hallar la energía mecánica igualamos la que tiene en ese punto con la que tendría a una distancia infinita. Se expresa el valor en Julios (1,25 puntos).
2.
 - a. Se deriva la expresión para hallar la velocidad y la aceleración (0,5 puntos) y se obtienen los valores máximos de ambas (0,5 puntos).
 - b. A partir de los valores máximos de velocidad y aceleración calculados, dividiendo una entre otra se obtiene el valor de la frecuencia angular (0,5 puntos) y a partir de ella la frecuencia (0,5 p.) y su período (0,5 puntos).
3.
 - a. Con el valor del índice de refracción dado se determina la velocidad de la onda en el agua (0,5 puntos).
 - b. Con la velocidad calculada y la frecuencia se determina la longitud de onda en el agua (0,5 puntos) y con la velocidad c la del aire (0,5 puntos).
 - c. Aplicando la Ley de Snell se obtiene el ángulo de refracción (1 punto).
4.
 - a. Se define el fenómeno de la refracción luminosa y se enuncian las dos leyes de la misma. Para obtener la máxima puntuación debe acompañarse la explicación de un gráfico con las diferentes magnitudes que intervienen en el proceso.
 - b. Para medir el período del péndulo se divide el tiempo que tarda en realizar las 25 oscilaciones que se indican entre el número de ellas (0,5 puntos). A continuación se obtiene el valor medio del período de las cinco experiencias (0,25 puntos). Se despeja el valor de g en la expresión del período de un péndulo y se sustituyen los valores calculados y los que se facilitan obteniéndose una estimación de su valor a partir de los datos experimentales (0,75 puntos).

Alternativa 2

1. Calculamos el módulo de ambas fuerzas aplicando la Ley de la Gravitación Universal y los igualamos para que se anulen (1 punto). Si la distancia a la Tierra es x , la correspondiente a la Luna será $d-x$ y se despeja el valor de la primera en la expresión obtenida igualando las fuerzas (1,5 puntos).
2.
 - a. La longitud de onda se obtiene dividiendo la velocidad entre la frecuencia (0,5 puntos).
 - b. Se plantea la ecuación general de una onda armónica que se mueve en sentido positivo del eje X (0,25 puntos). Se calculan las magnitudes que intervienen (0,75 puntos) y se sustituyen en la expresión general (0,5 puntos).
 - c. Para hallar la velocidad se deriva la ecuación anterior y se determina su valor máximo (0,5 puntos)
3.
 - a. La fuerza se calcula aplicando la expresión de Lorentz. Debe realizarse el producto vectorial y expresar el vector Fuerza (2 puntos).
 - b. Es perpendicular a ambos vectores (0,5 puntos).
4.
 - a. Se explica brevemente el principio de incertidumbre, que expresa el hecho que no pueda conocerse simultáneamente con precisión la posición y la velocidad de una partícula (1 punto).
 - b. Se calcula la longitud de onda para cada experiencia con la expresión que se da en el problema (0,5 puntos) y se determina su valor medio (0,5 puntos). Sustituyendo en la ecuación que relaciona la longitud de onda con la velocidad del sonido y la frecuencia se obtiene el valor pedido (0,5 puntos)