

- Instrucciones:**
- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - b) Debe desarrollar las cuatro preguntas de una de las dos opciones.
 - c) Puede utilizar calculadora no programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.
 - d) Cada pregunta se calificará entre 0 y 2,5 puntos (hasta 1,25 puntos cada uno de sus apartados).

OPCIÓN A

1. a) Si sobre una partícula actúan fuerzas conservativas y no conservativas, razone cómo cambian las energías cinética, potencial y mecánica de la partícula.
b) Un bloque de 2 kg se lanza hacia arriba por una rampa rugosa ($\mu = 0,3$), que forma un ángulo de 30° con la horizontal, con una velocidad inicial de 6 m s^{-1} . Calcule la altura máxima que alcanza el bloque respecto del suelo.
 $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$
2. a) ¿En qué casos un campo magnético no ejerce fuerza sobre una partícula cargada? ¿Y sobre un conductor rectilíneo indefinido por el que circula una corriente eléctrica? Razone las respuestas.
b) Un protón penetra en un campo eléctrico uniforme $\vec{E}$, de 200 N C^{-1} , con una velocidad $\vec{v}$, de 10^6 m s^{-1} , perpendicular al campo. Calcule el campo magnético, $\vec{B}$, que habría que aplicar, superpuesto al eléctrico, para que la trayectoria del protón fuera rectilínea. Ayúdese de un esquema.
3. a) Escriba la ecuación de una onda armónica que se propaga en el sentido negativo del eje X. ¿Qué se entiende por periodo y por longitud de onda? ¿Qué relación hay entre esas dos magnitudes?
b) Una onda armónica se propaga por una cuerda en el sentido positivo del eje X con una velocidad de 10 m s^{-1} . La frecuencia del foco emisor es 2 s^{-1} y la amplitud de la onda es $0,4 \text{ m}$.
Escriba la ecuación de la onda considerando que en el instante inicial la elongación en el origen es cero. Calcule la velocidad de una partícula de la cuerda situada en $x = 2 \text{ m}$, en el instante $t = 1 \text{ s}$.
4. a) Defina los conceptos de defecto de masa y energía de enlace por nucleón.
b) Cuando se bombardea un núcleo de ${}^{235}_{92}\text{U}$ con un neutrón se produce la fisión del mismo, obteniéndose dos isótopos radiactivos, ${}^{89}_{36}\text{Kr}$ y ${}^{144}_{56}\text{Ba}$, y liberando 200 MeV de energía. Escriba la reacción de fisión correspondiente y calcule la masa de ${}^{235}\text{U}$ que consume en un día una central nuclear de 700 MW de potencia.
 $m({}^{235}\text{U}) = 235,0439 \text{ u}$; $1 \text{ u} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

- Instrucciones:**
- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - b) Debe desarrollar las cuatro preguntas de una de las dos opciones.
 - c) Puede utilizar calculadora no programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.
 - d) Cada pregunta se calificará entre 0 y 2,5 puntos (hasta 1,25 puntos cada uno de sus apartados).

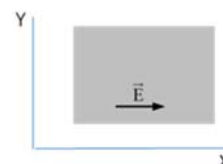
OPCIÓN B

1. a) Supongamos que la Tierra reduce su radio a la mitad manteniendo constante su masa. Razone cómo se modificarían la intensidad del campo gravitatorio en su superficie y su órbita alrededor del Sol.

b) La Luna describe una órbita circular alrededor de la Tierra. Si se supone que la Tierra se encuentra en reposo, calcule la velocidad de la Luna en su órbita y su periodo orbital.

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}; M_T = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}; D_{\text{Tierra-Luna}} = 3,84 \cdot 10^8 \text{ m}$$

2. a) En la figura se muestra en color gris una región del espacio en la que hay un campo electrostático uniforme $\vec{E}$. Un electrón, un protón y un neutrón penetran en la región del campo con velocidad constante $\vec{v} = v_0 \vec{i}$ desde la izquierda. Explique razonadamente cómo es el movimiento de cada partícula si se desprecian los efectos de la gravedad.



b) En el átomo de hidrógeno, el electrón se encuentra sometido al campo eléctrico creado por el protón. Calcule el trabajo realizado por el campo eléctrico para llevar el electrón desde un punto P_1 , situado a $5,3 \cdot 10^{-11} \text{ m}$ del núcleo, hasta otro punto P_2 , situado a $4,76 \cdot 10^{-10} \text{ m}$ del núcleo. Comente el signo del trabajo.

$$K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}; e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

3. a) Utilizando un diagrama de rayos, construya la imagen en un espejo cóncavo de un objeto real situado: i) a una distancia del espejo comprendida entre f y $2f$, siendo f la distancia focal; ii) a una distancia del espejo menor que f . Analice en ambos casos las características de la imagen.

b) Un haz de luz de $5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ viaja por el interior de un bloque de diamante. Si la luz emerge al aire con un ángulo de refracción de 10° , dibuje la trayectoria del haz y determine el ángulo de incidencia y el valor de la longitud de onda en ambos medios.

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}; n_{\text{diamante}} = 2,42; n_{\text{aire}} = 1$$

4. a) Explique la hipótesis de De Broglie de dualidad onda-corpúsculo y por qué no se considera dicha dualidad al estudiar los fenómenos macroscópicos.

b) Determine la relación entre las longitudes de onda asociadas a electrones y protones acelerados con una diferencia de potencial de $2 \cdot 10^4 \text{ V}$.

$$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}; e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}; m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}; m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$