

Instrucciones:

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

OPCIÓN A

1. a) Energía potencial asociada a una fuerza conservativa.
b) Si la energía mecánica de una partícula es constante, ¿debe ser necesariamente nula la fuerza resultante que actúa sobre la misma? Razone la respuesta.
2. a) Describa el movimiento armónico simple y comente sus características cinemáticas.
b) Una partícula de masa m está unida a un extremo de un resorte y realiza un movimiento armónico simple sobre una superficie horizontal. Determine la expresión de la energía mecánica de la partícula en función de la constante elástica de resorte, k , y de la amplitud de la oscilación, A .
3. Un protón se mueve en una órbita circular, de 1 cm de radio, perpendicular a un campo magnético uniforme de $5 \cdot 10^{-3}$ T.
a) Dibuje la trayectoria seguida por el protón indicando el sentido de recorrido y la fuerza que el campo ejerce sobre el protón. Calcule la velocidad y el período del movimiento.
b) Si un electrón penetra en el campo anterior con velocidad de $4 \cdot 10^6$ m s⁻¹ perpendicular a él, calcule el radio de la trayectoria e indique el sentido de giro.
 $m_p = 1,7 \cdot 10^{-27}$ kg ; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg ; $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C
4. En el accidente de la central nuclear de Fukushima I se produjeron emisiones de yodo y cesio radiactivos a la atmósfera. El periodo de semidesintegración del $^{137}_{55}\text{Cs}$ es 30,23 años.
a) Explique qué es la constante de desintegración de un isótopo radiactivo y calcule su valor para el $^{137}_{55}\text{Cs}$.
b) Calcule el tiempo, medido en años, que debe transcurrir para que la actividad del $^{137}_{55}\text{Cs}$ se reduzca a un 1 % del valor inicial.

Instrucciones:

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

OPCIÓN B

1. a) Explique los fenómenos de reflexión y refracción de la luz y las leyes que los rigen.
b) Una superficie plana separa dos medios de índices de refracción n_1 y n_2 y un rayo de luz incide desde el medio de índice n_1 . Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas: i) si $n_1 > n_2$, el ángulo de refracción es menor que el ángulo de incidencia; ii) si $n_1 < n_2$, a partir de un cierto ángulo de incidencia se produce el fenómeno de reflexión total.
2. a) Campo eléctrico de una carga puntual.
b) Dos cargas eléctricas puntuales positivas están situadas en dos puntos A y B de una recta. ¿Puede ser nulo el campo eléctrico en algún punto de esa recta? ¿Y si una de las cargas fuera negativa? Razone las respuestas.
3. a) La Estación Espacial Internacional orbita en torno a la Tierra a una distancia de 415 km de su superficie. Calcule el valor del campo gravitatorio que experimenta un astronauta a bordo de la estación.
b) Calcule el periodo orbital de la Estación Espacial Internacional.
 $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$; $R_T = 6370 \text{ km}$
4. En una cuerda tensa, sujeta por sus extremos, se ha generado una onda de ecuación:
$$y(x,t) = 0,02 \sin(\pi x) \cdot \cos(8\pi t) \quad \text{S.I.}$$
 - a) Indique de qué tipo de onda se trata y explique sus características.
 - b) Determine la distancia entre dos puntos consecutivos de amplitud cero.