

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

OPCIÓN A

- Campo electrostático de un conjunto de cargas puntuales.
 - ¿Puede ser nulo el campo eléctrico producido por dos cargas puntuales en un punto del segmento que las une? Razone la respuesta.
- Describa los procesos radiactivos alfa, beta y gamma.
 - Una muestra contiene ${}^{226}_{88}\text{Ra}$. Razone el número de desintegraciones alfa y beta necesarias para que el producto final sea ${}^{206}_{82}\text{Pb}$.
- Un meteorito de 400 kg que se dirige en caída libre hacia la Tierra, tiene una velocidad de 20 m s^{-1} a una altura $h = 500 \text{ km}$ sobre la superficie terrestre. Determine razonadamente:
 - El peso del meteorito a dicha altura.
 - La velocidad con la que impactará sobre la superficie terrestre despreciando la fricción con la atmósfera. $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $R_T = 6370 \text{ km}$.

- Una cuerda vibra de acuerdo con la ecuación:

$$y(x, t) = 5 \cos\left(\frac{1}{3}\pi x\right) \cdot \text{sen}(40t) \quad (\text{S.I.})$$

- Indique qué tipo de onda es y cuáles son su amplitud y frecuencia. ¿Cuál es la velocidad de propagación de las ondas que por superposición dan lugar a la anterior?
- Calcule la distancia entre dos nodos consecutivos y la velocidad de un punto de la cuerda situado en $x = 1,5 \text{ m}$, en el instante $t = 2 \text{ s}$.

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) Energía potencial gravitatoria de una masa puntual en presencia de otra.
 - b) Deduzca la velocidad de escape de un cuerpo desde la superficie de un planeta esférico de masa M y radio R .
2.
 - a) Explique los fenómenos de reflexión y refracción de una onda en la superficie de separación de dos medios.
 - b) Razone si es verdadera o falsa la siguiente afirmación: "las ondas reflejada y refractada tienen igual frecuencia, igual longitud de onda y diferente amplitud que la onda incidente".
3. Un radar emite una onda de radio de $6 \cdot 10^7$ Hz.
 - a) Explique las diferencias entre esa onda y una onda sonora de la misma longitud de onda y determine la frecuencia de esta última.
 - b) La onda emitida por el radar tarda $3 \cdot 10^{-6}$ s en volver al detector después de reflejarse en un obstáculo. Calcule la distancia entre el obstáculo y el radar.

$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; $v_{\text{sonido}} = 340 \text{ m s}^{-1}$
4. Un protón acelerado desde el reposo por una diferencia de potencial de $2 \cdot 10^6$ V penetra, moviéndose en el sentido positivo del eje X, en un campo magnético $\vec{B} = 0,2 \vec{k} \text{ T}$.
 - a) Calcule la velocidad de la partícula cuando penetra en el campo magnético y dibuje en un esquema los vectores \vec{v} , \vec{B} y \vec{F} en ese instante y la trayectoria de la partícula.
 - b) Calcule el radio y el periodo de la órbita que describe el protón.

$m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$