

- 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  $20 \text{ m s}^{-1}$  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  $\vec{B} = 0,2 \vec{k}$  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.  
 $m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$  ;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$