

- 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 eléctrico creado por una carga puntual. Explique sus características y por qué es un campo conservativo.
  - Una partícula cargada penetra en un campo eléctrico con velocidad paralela al campo y en sentido contrario al mismo. Describa cómo influye el signo de la carga eléctrica en su trayectoria.
- Explique las características cinemáticas de un movimiento armónico simple.
  - Dos partículas de igual masa,  $m$ , unidas a dos resortes de constantes  $k_1$  y  $k_2$  ( $k_1 > k_2$ ), describen movimientos armónicos simples de igual amplitud. ¿Cuál de las dos partículas tiene mayor energía cinética al pasar por su posición de equilibrio? ¿Cuál de las dos oscila con mayor periodo? Razone las respuestas.
- Dos partículas de masas  $m_1=3$  kg y  $m_2=5$  kg se encuentran situadas en los puntos  $P_1(-2,1)$  m y  $P_2(3,0)$  m, respectivamente.
  - Represente el campo gravitatorio resultante en el punto  $O(0,0)$  y calcule su valor.
  - Calcule el trabajo realizado para desplazar otra partícula de 2 kg desde el punto  $O(0,0)$  m al punto  $P(3,1)$  m. Justifique si es necesario especificar la trayectoria seguida en dicho desplazamiento.
$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$$
- El  ${}_{82}^{210}\text{Pb}$  emite dos partículas beta y se transforma en polonio y, posteriormente, por emisión de una partícula alfa se obtiene plomo.
  - Escriba las reacciones nucleares descritas.
  - El periodo de semidesintegración del  ${}_{82}^{210}\text{Pb}$  es de 22,3 años. Si teníamos inicialmente 3 moles de átomos de ese elemento y han transcurrido 100 años, ¿cuántos núcleos radiactivos quedan sin desintegrar?
$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

- 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 B

- Defina velocidad de escape de un planeta y deduzca su expresión.
  - Se coloca un satélite en órbita circular a una altura  $h$  sobre la Tierra. Deduzca las expresiones de su energía cinética mientras orbita y calcule la variación de energía potencial gravitatoria que ha sufrido respecto de la que tenía en la superficie terrestre.
- Teoría de Einstein del efecto fotoeléctrico: concepto de fotón.
  - Un haz de luz provoca efecto fotoeléctrico en un determinado metal. Explique cómo se modifica el número de fotoelectrones y su energía cinética máxima si: i) aumenta la intensidad del haz luminoso; ii) aumenta la frecuencia de la luz incidente; iii) disminuye la frecuencia por debajo de la frecuencia umbral del metal.
- Una espira circular de 2,5 cm de radio, que descansa en el plano XY, está situada en una región en la que existe un campo magnético  $\vec{B} = 2,5t^2 \hat{k}$  T donde  $t$  es el tiempo expresado en segundos.
  - Determine el valor del flujo magnético en función del tiempo y realice una representación gráfica de dicho flujo magnético frente al tiempo entre 0 y 10 s.
  - Determine el valor de la f.e.m. inducida y razone el sentido de la corriente inducida en la espira.
- Un rayo de luz con una longitud de onda de 300 nm se propaga en el interior de una fibra de vidrio, de forma que sufre reflexión total en sus caras.
  - Determine para qué valores del ángulo que forma el rayo luminoso con la normal a la superficie de la fibra se producirá reflexión total si en el exterior hay aire. Razone la respuesta.
  - ¿Cuál será la longitud de onda del rayo de luz al emerger de la fibra óptica?

$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$  ;  $n_{\text{vidrio}}=1,38$  ;  $n_{\text{aire}}=1$