

**INSTRUCCIONES Y CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN**

La prueba consta de dos **opciones A y B**, cada una de las cuales incluye cinco ejercicios. El alumno deberá elegir **la opción A o la opción B**. Nunca se deben resolver ejercicios de opciones distintas. **Calificación:** Cada ejercicio debidamente justificado y razonado con la solución correcta se calificará con un máximo de dos puntos. En los ejercicios que consten de varios apartados, la calificación será la misma para todos ellos. Se podrá hacer uso de la calculadora.

**TIEMPO:** 90 minutos

**OPCIÓN A**

**Ejercicio 1.-**

Un satélite describe una órbita circular alrededor de la Tierra a una altura de 500 km sobre su superficie; la masa del satélite es de 100 kg. Calcular:

- El periodo de la órbita que describe el satélite.
- La velocidad con que se mueve el satélite en su órbita.

*Datos: Cte. de Gravitación Universal:  $G=6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ ;  $R_T=6.37 \times 10^6 \text{ m}$ ; M. de la Tierra:  $M_T = 5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$ .*

**Ejercicio 2.-**

Un objeto de masa 0.2 kg unido a un muelle realiza un movimiento oscilatorio en un plano horizontal entre dos puntos que distan 5 cm entre sí; la energía mecánica es 0.2 J. Calcular:

- La máxima velocidad que alcanza la partícula en su movimiento.
- El tiempo transcurrido desde que pasa por la posición de equilibrio hasta que vuelve a hacerlo la siguiente vez.

**Ejercicio 3.-**

La altura de la imagen real formada por una lente convergente de un objeto de 1cm es de 1.5 cm y se forma a 2 cm de la lente.

- Calcular la distancia del objeto a la lente y la distancia focal de la lente.
- Realizar el diagrama de rayos del sistema óptico y describir la naturaleza de la imagen formada.

*Nota: El diagrama debe indicar, de forma explícita, la distancia a la que se sitúa el objeto ( $S_1$ ), la distancia a la que se forma la imagen ( $S_2$ ) y la distancia focal ( $f$ ).*

**Ejercicio 4.-**

Se ilumina un metal con luz de 512 nm y se observa que la energía cinética máxima de los electrones emitidos es de 0.1eV.

- Calcular la longitud de onda umbral para el efecto fotoeléctrico (expresar su valor en nm).
- Explicar si hay emisión cuando se ilumina dicho metal con luz de 540 nm o con luz de 400 nm (hallar en su caso la energía máxima de electrones emitidos).

*Datos: Cte. de Planck:  $h=6.62 \times 10^{-34} \text{ J s}$ ;  $1 \text{ eV}=1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$ ; Velocidad de la luz en el vacío:  $c=3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ;  $1 \text{ nm}=10^{-9} \text{ m}$ ; valor absoluto de la carga del electrón:  $e=1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ .*

**Ejercicio 5.-**

Dos cargas, de +1  $\mu\text{C}$  y -1  $\mu\text{C}$ , están situadas la primera en el origen y la segunda en (2,0). Calcular:

- El potencial eléctrico en el punto medio entre las cargas y el vector campo eléctrico en dicho punto.
- El vector campo eléctrico a (0,6).

*Nota: Las coordenadas están en cm. Cte de Coulomb:  $K=9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$ .*

## OPCIÓN B

### Ejercicio 1.-

Desde la superficie de la Tierra se lanza verticalmente un objeto de 100 kg alcanzando una altura de 100 km.

- a) Calcula energía mecánica del objeto en su movimiento y la velocidad con que fue lanzado.
- b) ¿Qué velocidad mínima habría que comunicarle al objeto en el lanzamiento para que no regresara a la Tierra?

*Nota: Masa de la Tierra:  $M_T = 5.98 \times 10^{24}$  kg; Cte. de gravitación Universal:  $G = 6.67 \times 10^{-11}$  Nm<sup>2</sup>kg<sup>-2</sup>; Radio de la Tierra:  $R_T = 6.37 \times 10^6$  m.*

### Ejercicio 2.-

Una onda transversal se propaga por una cuerda con una velocidad de propagación de 5 m/s en la dirección positiva del eje X, la distancia entre un máximo y un mínimo consecutivos es de 0,25 m y la diferencia de altura entre máximo y mínimo es de 10 cm.

Calcular:

- a) La longitud de onda y la frecuencia de la onda.
- b) Escribir la ecuación de la onda si sabemos que en  $t=0$  y en  $x=0$ , la altura de la cuerda es  $y=0$ .

### Ejercicio 3.-

Un rayo incide sobre una lámina de vidrio de índice de refracción 1.5, observándose que el ángulo de refracción en el vidrio es de 30°.

- a) Calcular el ángulo de incidencia del rayo y el ángulo formado por el rayo al salir de la lámina.
- b) ¿Qué ángulo mínimo tendría que formar un rayo que se propagara dentro de la lámina para no emerger nunca de ésta (reflexión total)?

*Nota: Los ángulos a los que se refiere el enunciado son los formados por los rayos con la dirección perpendicular a la lámina, como es habitual.*

### Ejercicio 4.-

Una muestra radiactiva contiene un determinado número de núcleos radiactivos y se observa que el número de desintegraciones disminuye una tercera parte al cabo de un día.

- a) Calcule la constante de desintegración.
- b) Si el número de desintegraciones es de 2 por segundo (actividad), ¿cuántos núcleos radiactivos hay en la muestra?

### Ejercicio 5.-

En la región del espacio con  $y > 0$  existe un campo magnético constante de 0.5 T apuntando en la dirección positiva del eje Z. Una partícula cargada de +1  $\mu\text{C}$  se mueve a lo largo del eje Y proveniente de puntos con  $y < 0$  (ver figura). La partícula describe una semicircunferencia y vuelve otra vez a la región con  $y < 0$  a una distancia de 2 cm del punto de entrada.

- a) Si la masa de la partícula es de 1g, ¿cual es la velocidad con la que entró en la región  $y > 0$ ?
- b) Calcule el tiempo que tardó en salir, y explique si lo hizo por el lado con  $x > 0$  o  $x < 0$ .

