

**INSTRUCCIONES Y CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN**

La prueba consta de dos **opciones A y B**, cada una de las cuales incluye cinco preguntas.

El alumno deberá elegir **la opción A o la opción B**. Nunca se deben resolver preguntas de opciones distintas. Se podrá hacer uso de calculadora.

**Calificación:** Cada problema debidamente planteado y desarrollado con la solución correcta se calificará con un máximo de dos puntos. En aquellas cuestiones y problemas que consten de varios apartados, la calificación será la misma para todos ellos.

**OPCIÓN A****Pregunta 1.-**

Un satélite de 100 kg es lanzado verticalmente desde la superficie de la Tierra. Ignorando el movimiento de rotación de la Tierra, calcule:

- La velocidad mínima que habría que comunicar al objeto para que alcance una distancia de  $3 \times 10^5$  km. ¿Cuál es la energía mecánica del objeto una vez lanzado?.
- El radio de la órbita circular alrededor de la Tierra que describiría un satélite con el mismo peso que el objeto y misma energía mecánica.

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

**Pregunta 2.-**

Una partícula unida a un muelle realiza un movimiento armónico simple. La máxima velocidad que alcanza en su movimiento es 2 m/s, y se encuentra detenida, con velocidad cero, en los puntos  $x=1$  cm y  $x=4$  cm, medidos desde el origen. La masa de la partícula es de 0.1 kg. Calcular:

- La energía mecánica de la partícula y el periodo de movimiento.
- La velocidad de la partícula cuando se encuentra en  $x=3$  cm.

**Pregunta 3.-**

Un objeto de 0.7 cm de altura se coloca a 2 cm de una lente convergente y forma una imagen virtual de 2 cm de altura.

- Calcular la distancia a la que se forma la imagen 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 ( $f$ ).*

**Pregunta 4.-**

Tres cargas de  $+1 \mu\text{C}$  están situadas en los puntos A:(0,0), B:(0,1) y C:(2,0). Calcular:

- La fuerza ejercida sobre A por las otras dos, B y C. Exprese la fuerza como vector.
- El módulo del campo eléctrico en el punto medio entre B y C, así como el potencial eléctrico en dicho punto.

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

**Pregunta 5.-** Una muestra radiactiva depositada en un almacén experimenta  $10^6$  desintegraciones por segundo, siendo su periodo de semidesintegración de 20 días.

- ¿Cuánto tiempo se ha de esperar para que se produzcan  $10^3$  desintegraciones por segundo? exprese el resultado en días.
- Se sabe que la muestra experimentaba  $10^7$  desintegraciones por segundo cuando se depositó en el almacén, ¿cuántos isótopos radiactivos contenía la muestra en ese momento?

## OPCIÓN B

### Pregunta 1.-

La Tierra describe una órbita circular de radio  $150 \times 10^6$  km alrededor del Sol. En una vuelta completa emplea un año. Calcule:

- La masa del Sol y la velocidad de la Tierra en su órbita.
- La fuerza que ejercería el Sol sobre un satélite de 100 kg que orbitara a su alrededor a la misma distancia que la Tierra. Calcule también su energía cinética

*Nota: Cte de la gravitación Universal  $G=6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$ ; Un año: 365 días.*

### Pregunta 2.-

Una onda armónica transversal de 2 cm de amplitud se propaga a lo largo de una cuerda en la dirección del eje X. Se sabe que la distancia entre un máximo y un mínimo consecutivo es de 1.5 m y que un punto fijo en la cuerda emplea 2 s en realizar una oscilación completa. Calcular:

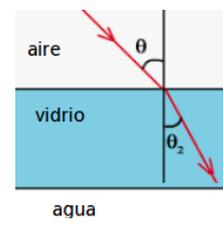
- La frecuencia de la onda y la velocidad de propagación.
- Escriba la expresión de esta onda si se propaga en sentido negativo del eje X y, en el instante  $t=0$ , el punto situado en el origen ( $x=0$ ) se encuentra a altura zero ( $y=0$ ) y descendiendo.

### Pregunta 3.-

Un haz de luz, de  $0.6 \mu\text{m}$  de longitud de onda, se propaga por el aire e incide sobre una lámina de vidrio, con un ángulo de incidencia de  $60^\circ$ . La lámina de vidrio es plano-paralela y se encuentra sobre la superficie de un lago.

- Calcule la velocidad de propagación, la frecuencia y la longitud de onda de la luz en el aire y en el vidrio.
- ¿Cuál es el ángulo que forma el haz cuando se propaga por el agua?

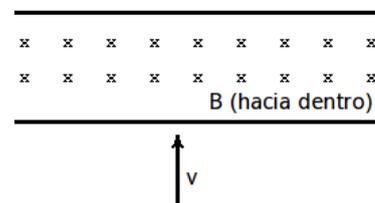
*Datos: Índice de refracción del agua 1.33; Índice de refracción del aire 1; Índice de refracción del vidrio 1.5.*



### Pregunta 4.-

Un protón penetra en una región donde existe un campo magnético constante ( $B=0.2$  T) como se muestra en la figura.

- Si la velocidad del protón es de  $10^5$  m/s, calcule el radio de la órbita que describiría el protón dentro de la región. Al salir de la región, ¿cuál sería el módulo de la velocidad del protón? ¿qué tipo de movimiento describiría este?
- Calcule la velocidad máxima con la que debería entrar el protón si queremos que éste no atravesase la región, es decir, para que dé la vuelta.



*Datos:*

*Masa del protón:  $M_p=1.67 \times 10^{-27}$  kg*

*Carga del protón:  $e= 1.6 \times 10^{-19}$  C*

*Espesor de la región: 2 cm.*

**Pregunta 5.-** La luz emitida por una fuente se puede regular en longitud de onda, de manera que ésta va disminuyendo hasta que se observa que cuando la longitud de onda es de 550 nm el metal comienza a emitir electrones.

- Calcule la energía de los fotones correspondiente a la longitud de onda umbral. Escriba el resultado en eV.
- Calcule la energía cinética de los electrones si la fuente emite una longitud de onda de 450 nm.

*Datos:*

*constante de Planck  $h=6.62 \times 10^{-34}$  Js*

*$1\text{eV}=1.6 \times 10^{-19}$  J*

*Velocidad de la luz  $c=3 \times 10^8$  m/s*

*$1\text{nm}=10^{-9}\text{m}$*