

### INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

La prueba **consta de dos partes**:

La **primera parte** consiste en un conjunto de cinco cuestiones de tipo teórico, conceptual o teórico-práctico, de las cuales el alumno debe responder solamente a **tres**.

La **segunda parte** consiste en dos repertorios **A** y **B**, cada uno de ellos constituido por dos problemas. El alumno debe optar por **uno** de los dos repertorios y resolver los **dos** problemas del mismo. (El alumno podrá hacer uso de calculadora científica no programable).

**TIEMPO:** Una hora treinta minutos.

**CALIFICACIÓN:** Cada cuestión debidamente justificada y razonada con la solución correcta se calificará con un máximo de **2 puntos**.

Cada problema debidamente planteado y desarrollado con la solución correcta se calificará con un máximo de **2 puntos**.

En aquellas cuestiones y problemas que consten de varios apartados, la calificación será la misma para todos ellos, salvo indicación expresa en los enunciados.

#### Primera parte

**Cuestión 1.-** a) Enuncie la tercera ley de Kepler y demuéstrela para el caso de órbitas circulares.

b) Aplique dicha ley para calcular la masa del Sol suponiendo que la órbita de la Tierra alrededor del Sol es circular con un radio medio de  $1,49 \times 10^8$  km.

$$\text{Dato: Constante de Gravitación Universal } G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$$

**Cuestión 2.-** La potencia de la bocina de un automóvil, que se supone foco emisor puntual, es de 0,1 W.

a) Determine la intensidad de la onda sonora y el nivel de intensidad sonora a una distancia de 8 m del automóvil.

b) ¿A qué distancias desde el automóvil el nivel de intensidad sonora es menor de 60 dB?

$$\text{Dato: Intensidad umbral de audición } I_0 = 10^{-12} \text{ Wm}^{-2}$$

**Cuestión 3.-** a) Si un objeto se sitúa a una distancia de 2 cm delante de una lente convergente o delante de un espejo cóncavo, ambos de distancia focal 5 cm en valor absoluto, ¿cómo están relacionados los aumentos laterales y las posiciones de las imágenes que la lente y el espejo producen de dicho objeto?

b) Realice el trazado de rayos en ambos casos.

**Cuestión 4.-** Una espira cuadrada de 10 cm de lado está recorrida por una corriente eléctrica constante de 30 mA.

a) Determine el momento magnético de la espira.

b) Si esta espira está inmersa en un campo magnético uniforme  $B = 0,5$  T paralelo a dos de sus lados, determine las fuerzas que actúan sobre cada uno de sus lados. Analice si la espira girará o no hasta alcanzar la posición de equilibrio en el campo.

**Cuestión 5.-** Discuta la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

a) Un fotón de luz roja tiene mayor longitud de onda que un fotón de luz azul.

b) Un fotón de luz amarilla tiene mayor frecuencia que un fotón de luz azul.

c) Un fotón de luz verde tiene menor velocidad de propagación en el vacío que un fotón de luz amarilla.

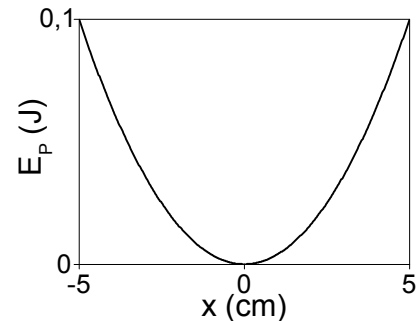
d) Un fotón de luz naranja es más energético que un fotón de luz roja.

## Segunda parte

### REPERTORIO A

**Problema 1.-** En la figura se muestra la representación gráfica de la energía potencial ( $E_p$ ) de un oscilador armónico simple constituido por una masa puntual de valor 200 g unida a un muelle horizontal, en función de su elongación ( $x$ ).

- Calcule la constante elástica del muelle
- Calcule la aceleración máxima del oscilador.
- Determine numéricamente la energía cinética cuando la masa está en la posición  $x = +2,3$  cm.
- ¿Dónde se encuentra la masa puntual cuando el módulo de su velocidad es igual a la cuarta parte de su velocidad máxima?



**Problema 2.-** El periodo de semidesintegración del  $^{228}\text{Ra}$  es de 5,76 años mientras que el de  $^{224}\text{Ra}$  es de 3,66 días. Calcule la relación que existe entre las siguientes magnitudes de estos dos isótopos:

- Las constantes radiactivas.
- Las vidas medias.
- Las actividades de 1 g de cada isótopo.
- Los tiempos para los que el número de núcleos radiactivos se reduce a la cuarta parte de su valor inicial.

### REPERTORIO B

**Problema 1.-** En el plano  $x=0$  existe una distribución superficial infinita de carga cuya densidad superficial de carga es  $\sigma_1 = +10^{-6} \text{ C/m}^2$ .

- Empleando el teorema de Gauss determine el campo eléctrico generado por esta distribución de carga en los puntos del espacio de coordenadas  $(1,0,0)$  y  $(-1,0,0)$ .

Una segunda distribución superficial infinita de carga de densidad superficial  $\sigma_2$  se sitúa en el plano  $x = 3$ .

- Empleando el teorema de Gauss determine el valor de  $\sigma_2$  para que el campo eléctrico resultante de ambas distribuciones superficiales de carga en el punto  $(-2,0,0)$  sea  $\vec{E} = +10^4 \vec{i} \text{ N/C}$ .

*Nota:* Todas las coordenadas están expresadas en unidades del SI.

*Dato:* Permitividad eléctrica del vacío  $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^2$

**Problema 2.-** Sobre una lámina de vidrio de caras planas y paralelas de 3 cm de espesor y situada en el aire incide un rayo de luz monocromática con un ángulo de incidencia de  $35^\circ$ . La velocidad de propagación del rayo en la lámina es  $\frac{2}{3}c$ , siendo  $c$  la velocidad de la luz en el vacío.

- Determine el índice de refracción de la lámina.
- Compruebe que el rayo emergerá de la lámina y determine el ángulo de emergencia.
- Dibuje la marcha del rayo a través de la lámina.
- Calcule la distancia recorrida por el rayo dentro de la lámina.

## FÍSICA

### CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

- \* Las cuestiones deben contestarse razonadamente valorando en su resolución una adecuada estructuración y el rigor en su desarrollo.
- \* Se valorará positivamente la inclusión de pasos detallados, así como la realización de diagramas, dibujos y esquemas.
- \* En la corrección de los problemas se tendrá en cuenta el proceso seguido en la resolución de los mismos, valorándose positivamente la identificación de los principios y leyes físicas involucradas.
- \* Se valorará la destreza en la obtención de resultados numéricos y el uso correcto de las unidades en el sistema internacional.
- \* Cada cuestión debidamente justificada y razonada con la solución correcta se calificará con un máximo de 2 puntos.
- \* Cada problema debidamente planteado y desarrollado con la solución correcta se calificará con un máximo de 2 puntos.
- \* En aquellas cuestiones y problemas que consten de varios apartados, la calificación será la misma para todos ellos, salvo indicación expresa en los enunciados.