



### 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.-** Llamando  $g_0$  y  $V_0$  a la intensidad de campo gravitatorio y al potencial gravitatorio en la superficie terrestre respectivamente, determine en función del radio de la Tierra:

- La altura sobre la superficie terrestre a la cual la intensidad de campo gravitatorio es  $g_0/2$ .
- La altura sobre la superficie terrestre a la cual el potencial gravitatorio es  $V_0/2$ .

**Cuestión 2.-** Una onda sonora que se propaga en el aire tiene una frecuencia de 260 Hz.

- Describa la naturaleza de la onda sonora e indique cuál es la dirección en la que tiene lugar la perturbación, respecto a la dirección de propagación.
- Calcule el periodo de esta onda y su longitud de onda.

Datos: velocidad del sonido en el aire  $v = 340 \text{ m s}^{-1}$ .

**Cuestión 3.-** Una carga puntual de valor  $Q$  ocupa la posición (0,0) del plano XY en el vacío. En un punto A del eje X el potencial es  $V = -120 \text{ V}$  y el campo eléctrico es  $\vec{E} = -80 \vec{i} \text{ N/C}$ , siendo  $\vec{i}$  el vector unitario en el sentido positivo del eje X. Si las coordenadas están dadas en metros, calcule:

- La posición del punto A y el valor de  $Q$ .
- El trabajo necesario para llevar un electrón desde el punto B (2,2) hasta el punto A.

Datos: Valor absoluto de la carga del electrón  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$   
Constante de la ley de Coulomb en el vacío  $K = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

**Cuestión 4.-** Explique dónde debe estar situado un objeto respecto a una lente delgada para obtener una imagen virtual y derecha:

- Si la lente es convergente.
- Si la lente es divergente.

Realice en ambos casos las construcciones geométricas e indique si la imagen es mayor o menor que el objeto.

**Cuestión 5.-** Calcule en los dos casos siguientes la diferencia de potencial con que debe ser acelerado un protón que parte del reposo para que después de atravesar dicho potencial:

- El momento lineal del protón sea  $10^{-21} \text{ kg m s}^{-1}$ .
- La longitud de onda de De Broglie asociada al protón sea  $5 \times 10^{-13} \text{ m}$ .

Datos: Carga del protón  $q_p = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ; Masa del protón  $m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$   
Constante de Planck  $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$ .

## Segunda parte

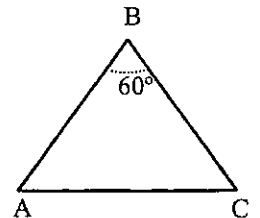
### REPERTORIO A

**Problema 1.-** Un satélite artificial describe una órbita circular alrededor de la Tierra. En esta órbita la energía mecánica del satélite es  $-4,5 \times 10^9$  J y su velocidad es  $7610$  m s<sup>-1</sup>. Calcule:

- El módulo del momento lineal del satélite y el módulo del momento angular del satélite respecto al centro de la Tierra.
- El periodo de la órbita y la altura a la que se encuentra el satélite.

Datos: Constante de Gravitación Universal  $G = 6,67 \times 10^{-11}$  N m<sup>2</sup> kg<sup>-2</sup>  
Masa de la Tierra  $M_T = 5,98 \times 10^{24}$  kg  
Radio de la Tierra  $R_T = 6,37 \times 10^6$  m

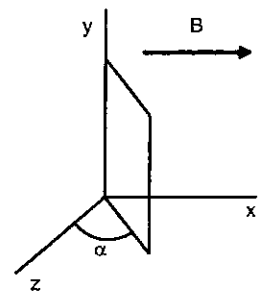
**Problema 2.-** Sobre un prisma de ángulo  $60^\circ$  como el de la figura, situado en el vacío, incide un rayo luminoso monocromático que forma un ángulo de  $41,3^\circ$  con la normal a la cara AB. Sabiendo que en el interior del prisma el rayo es paralelo a la base AC:



- Calcule el índice de refracción del prisma.
- Realice el esquema gráfico de la trayectoria seguida por el rayo a través del prisma.
- Determine el ángulo de desviación del rayo al atravesar el prisma.
- Explique si la frecuencia y la longitud de onda correspondientes al rayo luminoso son distintas, o no, dentro y fuera del prisma.

### REPERTORIO B

**Problema 1.-** Una espira cuadrada de  $1,5 \Omega$  de resistencia está inmersa en un campo magnético uniforme  $B = 0,03$  T dirigido según el sentido positivo del eje X. La espira tiene 2 cm de lado y forma un ángulo  $\alpha$  variable con el plano YZ como se muestra en la figura.



- Si se hace girar la espira alrededor del eje Y con una frecuencia de rotación de 60 Hz, siendo  $\alpha = \pi/2$  en el instante  $t=0$ , obtenga la expresión de la fuerza electromotriz inducida en la espira en función del tiempo.
- ¿Cuál debe ser la velocidad angular de la espira para que la corriente máxima que circule por ella sea de 2 mA?

**Problema 2.-** Una masa puntual de valor 150 g unida a un muelle horizontal de constante elástica  $k = 65$  N m<sup>-1</sup> constituye un oscilador armónico simple. Si la amplitud del movimiento es de 5 cm, determine:

- La expresión de la velocidad de oscilación de la masa en función de la elongación.
- La energía potencial elástica del sistema cuando la velocidad de oscilación es nula.
- La energía cinética del sistema cuando la velocidad de oscilación es máxima.
- La energía cinética y la energía potencial elástica del sistema cuando el módulo de la aceleración de la masa es igual a  $13$  m s<sup>-2</sup>.



## 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.