



### 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.-** Un cuerpo de masa  $m$  está suspendido de un muelle de constante elástica  $k$ . Se tira verticalmente del cuerpo desplazando éste una distancia  $X$  respecto de su posición de equilibrio, y se le deja oscilar libremente. Si en las mismas condiciones del caso anterior el desplazamiento hubiese sido  $2X$ , deduzca la relación que existe, en ambos casos, entre: a) las velocidades máximas del cuerpo; b) las energías mecánicas del sistema oscilante.

**Cuestión 2.-** Una sonda de masa  $5000 \text{ kg}$  se encuentra en una órbita circular a una altura sobre la superficie terrestre de  $1,5 R_T$ . Determine: a) el momento angular de la sonda en esa órbita respecto al centro de la Tierra; b) la energía que hay que comunicar a la sonda para que escape del campo gravitatorio terrestre desde esa órbita.

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

**Cuestión 3.-** Una lámina de vidrio (índice de refracción  $n = 1,52$ ) de caras planas y paralelas y espesor  $d$  se encuentra entre el aire y el agua. Un rayo de luz monocromática de frecuencia  $5 \times 10^{14} \text{ Hz}$  incide desde el agua en la lámina. Determine:

- Las longitudes de onda del rayo en el agua y en el vidrio.
- El ángulo de incidencia en la primera cara de la lámina a partir del cual se produce reflexión total interna en la segunda cara.

*Datos: Índice de refracción de agua  $n_{\text{agua}} = 1,33$ ; Velocidad de la luz en el vacío  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$*

**Cuestión 4.-** El potencial de frenado de los electrones emitidos por la plata cuando se incide sobre ella con luz de longitud de onda de  $200 \text{ nm}$  es  $1,48 \text{ V}$ . Deduzca:

- La función de trabajo (o trabajo de extracción) de la plata, expresada en eV.
- La longitud de onda umbral en nm para que se produzca el efecto fotoeléctrico.

*Datos: Constante de Planck  $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$ ; Velocidad de la luz en el vacío  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$   
Valor absoluto de la carga del electrón  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$*

**Cuestión 5.-** Justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones, según la teoría de la relatividad especial:

- La masa de un cuerpo con velocidad  $v$  respecto de un observador es menor que su masa en reposo.
- La energía de enlace del núcleo atómico es proporcional al defecto de masa nuclear  $\Delta m$ .

## Segunda parte

### REPERTORIO A

**Problema 1.-** Dos cargas fijas  $Q_1 = +12,5 \text{ nC}$  y  $Q_2 = -2,7 \text{ nC}$  se encuentran situadas en los puntos del plano XY de coordenadas (2,0) y (-2,0) respectivamente. Si todas las coordenadas están expresadas en metros, calcule:

- El potencial eléctrico que crean estas cargas en el punto A (-2,3).
- El campo eléctrico creado por  $Q_1$  y  $Q_2$  en el punto A.
- El trabajo necesario para trasladar un ión de carga negativa igual a  $-2e$  del punto A al punto B, siendo B (2,3), indicando si es a favor o en contra del campo.
- La aceleración que experimenta el ión cuando se encuentra en 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*       $K = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$   
*Masa del ión*       $M = 3,15 \times 10^{-26} \text{ kg}$

**Problema 2.-** Se realizan dos mediciones del nivel de intensidad sonora en las proximidades de un foco sonoro puntual, siendo la primera de 100 dB a una distancia  $x$  del foco, y la segunda de 80 dB al alejarse en la misma dirección 100 m más.

- Obtenga las distancias al foco desde donde se efectúan las mediciones.
- Determine la potencia sonora del foco.

*Dato:*      *Intensidad umbral de audición*       $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$

### REPERTORIO B

**Problema 1.-** Un sistema óptico está formado por dos lentes: la primera es convergente y con distancia focal de 10 cm; la segunda, situada a 50 cm de distancia de la primera, es divergente y con 15 cm de distancia focal. Un objeto de tamaño 5 cm se coloca a una distancia de 20 cm delante de la lente convergente.

- Obtenga gráficamente mediante el trazado de rayos la imagen que produce el sistema óptico.
- Calcule la posición de la imagen producida por la primera lente.
- Calcule la posición de la imagen producida por el sistema óptico.
- ¿Cuál es el tamaño y la naturaleza de la imagen final formada por el sistema óptico?

**Problema 2.-** Una espira circular de radio  $r = 5 \text{ cm}$  y resistencia  $0,5 \Omega$  se encuentra en reposo en una región del espacio con campo magnético  $\vec{B} = B_0 \vec{k}$ , siendo  $B_0 = 2 \text{ T}$  y  $\vec{k}$  el vector unitario en la dirección Z. El eje normal a la espira en su centro forma  $0^\circ$  con el eje Z. A partir de un instante  $t = 0$  la espira comienza a girar con velocidad angular constante  $\omega = \pi \text{ (rad/s)}$  en torno a un eje diametral. Se pide:

- La expresión del flujo magnético a través de la espira en función del tiempo  $t$ , para  $t \geq 0$ .
- La expresión de la corriente inducida en la espira en función de  $t$ .

## 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.