



### 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.-** La luz solar tarda 8,31 minutos en llegar a la Tierra y 6,01 minutos en llegar a Venus. Suponiendo que las órbitas descritas por ambos planetas son circulares, determine: a) el periodo orbital de Venus en torno al Sol sabiendo que el de la Tierra es de 365,25 días; b) la velocidad con que se desplaza Venus en su órbita.

*Dato:* Velocidad de la luz en el vacío  $c = 3 \times 10^8$  m/s

**Cuestión 2.-** Una partícula oscila con movimiento armónico simple según el eje Y en torno al origen de coordenadas, originando una onda transversal que se propaga en el sentido positivo del eje X con una velocidad de  $20 \text{ m s}^{-1}$ , una amplitud de 0,02 m y una frecuencia de 10 Hz. Determine:

- El periodo y la longitud de onda.
- La expresión matemática de la onda, si en  $t=0$  la partícula situada en el origen de coordenadas está en la posición de máxima elongación positiva.

**Cuestión 3.-** a) Defina el concepto de ángulo límite y determine su expresión para el caso de dos medios de índices de refracción  $n_1$  y  $n_2$ , si  $n_1 > n_2$ .  
b) Sabiendo que el ángulo límite definido entre un medio material y el aire es  $60^\circ$ , determine la velocidad de la luz en dicho medio.

*Dato:* Velocidad de la luz en el vacío  $c = 3 \times 10^8$  m/s

**Cuestión 4.-** En una región del espacio existe un campo magnético uniforme dirigido en el sentido negativo del eje Z. Indique mediante un esquema la dirección y el sentido de la fuerza que actúa sobre una carga, en los siguientes casos:

- La carga es positiva y se mueve en el sentido positivo del eje Z.
- La carga es negativa y se mueve en el sentido positivo del eje X.

**Cuestión 5.-** El trabajo de extracción para el sodio es de 2,5 eV. Calcule:

- La longitud de onda de la radiación que debemos usar para que los electrones salgan del metal con una velocidad máxima de  $10^7 \text{ m s}^{-1}$ .
- La longitud de onda de De Broglie asociada a los electrones que salen del metal con la velocidad de  $10^7 \text{ m s}^{-1}$ .

*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  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ; Masa del electrón  $m = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

Segunda parte

REPERTORIO A

**Problema 1.-** Un planeta esférico tiene 3200 km de radio y la aceleración de la gravedad en su superficie es  $6,2 \text{ m s}^{-2}$ . Calcule:

- La densidad media del planeta y la velocidad de escape desde su superficie.
- La energía que hay que comunicar a un objeto de 50 kg de masa para lanzarlo desde la superficie del planeta y ponerlo en órbita circular alrededor del mismo, de forma que su periodo sea de 2 horas.

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

**Problema 2.-** Una espira conductora circular de 4 cm de radio y de  $0,5 \Omega$  de resistencia está situada inicialmente en el plano XY. La espira se encuentra sometida a la acción de un campo magnético uniforme **B**, perpendicular al plano de la espira y en el sentido positivo del eje Z.

- Si el campo magnético aumenta a razón de  $0,6 \text{ T/s}$ , determine la fuerza electromotriz y la intensidad de la corriente inducida en la espira, indicando el sentido de la misma.
- Si el campo magnético se estabiliza en un valor constante de  $0,8 \text{ T}$ , y la espira gira alrededor de uno de sus diámetros con velocidad angular constante de  $10\pi \text{ rad/s}$ , determine en estas condiciones el valor máximo de la fuerza electromotriz inducida.

REPERTORIO B

**Problema 1.-** Un objeto luminoso de 2 cm de altura está situado a 4 m de distancia de una pantalla. Entre el objeto y la pantalla se coloca una lente esférica delgada, de distancia focal desconocida, que produce sobre la pantalla una imagen tres veces mayor que el objeto. Determine:

- La posición del objeto respecto a la lente y la clase de lente necesaria.
- La distancia focal de la lente y efectúe la construcción geométrica de la imagen.

**Problema 2.-** Dos cargas eléctricas en reposo de valores  $q_1 = 2 \mu\text{C}$  y  $q_2 = -2 \mu\text{C}$ , están situadas en los puntos (0,2) y (0,-2) respectivamente, estando las distancias en metros. Determine:

- El campo eléctrico creado por esta distribución de cargas en el punto A de coordenadas (3,0).
- El potencial en el citado punto A y el trabajo necesario para llevar una carga de  $3 \mu\text{C}$  desde dicho punto hasta el origen de coordenadas.

*Dato: Constante de la ley de Coulomb*  $K = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

## 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.

FISICA

**Cuestión 1**

a)  $t_T = 8,31 \text{ min}; r_T = v \cdot t \Rightarrow r_T = 1,49 \cdot 10^{11} \text{ m}$

$t_V = 6,01 \text{ min}; r_V = v \cdot t \Rightarrow r_V = 1,08 \cdot 10^{11} \text{ m}$  y como  $\frac{T_T^2}{T_V^2} = \frac{r_T^3}{r_V^3}$  obtenemos  $t_V = 224,65 \text{ días}$ .

b)  $v = \frac{2 \pi r}{T_V} = 35000 \text{ m/s}$

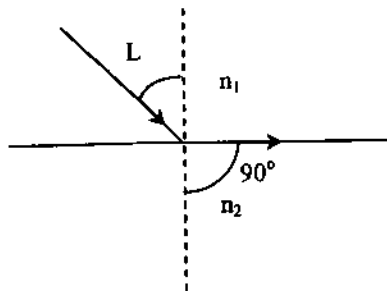
**Cuestión 2**

$\omega = 2\pi f = 20 \pi \text{ rad/s}; k = 2\pi/\lambda = \pi \text{ rad/m}$

a)  $T = 1/f = 0,1 \text{ s}; \lambda = v \cdot T = 20 \cdot 0,1 = 2 \text{ m}$

b)  $y = 0,02 \cdot \text{sen}(20 \pi t - \pi x + \pi/2)$

**Cuestión 3**



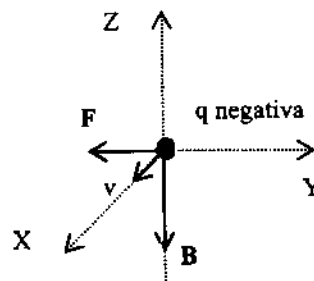
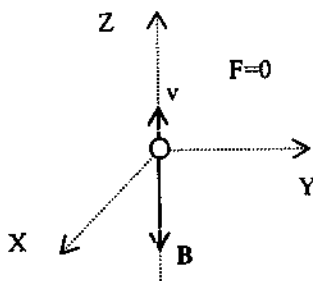
a)  $n_1 \text{ sen } L = n_2 \text{ sen } 90$

$L = \text{arc sen}(n_2/n_1)$

b)  $(c/v) \cdot \text{sen } 60 = 1 \text{ sen } 90 \Rightarrow v = 2,6 \times 10^8 \text{ m/s}$

**Cuestión 4**

$\vec{F} = q (\vec{v} \times \vec{B})$



a)  $\vec{F} = 0$

b)  $\vec{F}$  en sentido negativo del eje Y

**Cuestión 5**

a)  $h f = W_e + \frac{1}{2} m v^2$  sustituyendo:  $h \cdot c/\lambda = 2,5 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} + (1/2) \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 10^{14} \Rightarrow \lambda = 4,3 \times 10^{-9} \text{ m}$

b)  $\lambda = h/(mv) \Rightarrow \lambda = 7,3 \times 10^{-11} \text{ m}$

## REPERTORIO A

### Problema 1

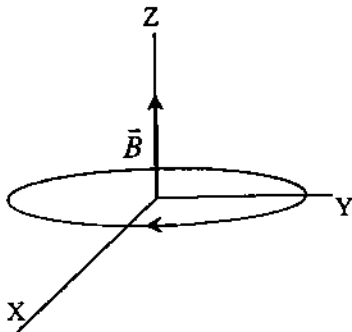
$$a) \quad d = \frac{M}{V} = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3} \quad g = G \frac{M}{R^2} \Rightarrow d = \frac{3g}{4\pi R G} = 6.935 \text{ kg m}^{-3}$$

$$v_e = \sqrt{2 \frac{GM}{R}} = \sqrt{2gR} = 6.300 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$b) \quad \text{Se calcula el radio de la órbita } r: \quad T^2 = \frac{4\pi}{GM} r^3 = \frac{4\pi^2}{gR^2} r^3 \Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{T^2 g R^2}{4\pi^2}} = 4,37 \cdot 10^6 \text{ m}$$

$$\Delta E = \left( -G \frac{Mm}{2r} \right) - \left( -G \frac{Mm}{R} \right) = GMm \left( \frac{1}{R} - \frac{1}{2r} \right) = gR^2 m \left( \frac{1}{R} - \frac{1}{2r} \right) = 6,28 \times 10^8 \text{ J}$$

### Problema 2



$$a) \quad \varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -N \frac{\Delta(BS)}{\Delta t} = -NS \frac{\Delta B}{\Delta t} = -1 \pi 0,04^2 \frac{0,6}{1} = -3,02 \cdot 10^{-3} \text{ V}$$

$$\varepsilon = I \cdot R \Rightarrow I = 3,02 \cdot 10^{-3} / 0,5 = 6,04 \cdot 10^{-3} \text{ A}$$

El sentido es el indicado en la figura, de acuerdo con la Ley de Lenz.

$$b) \quad \varepsilon_{\text{MÁX}} = NBS\omega = 1 \cdot 0,8 \cdot \pi 0,04^2 \cdot 10\pi = 0,126 \text{ V}$$

## REPERTORIO B

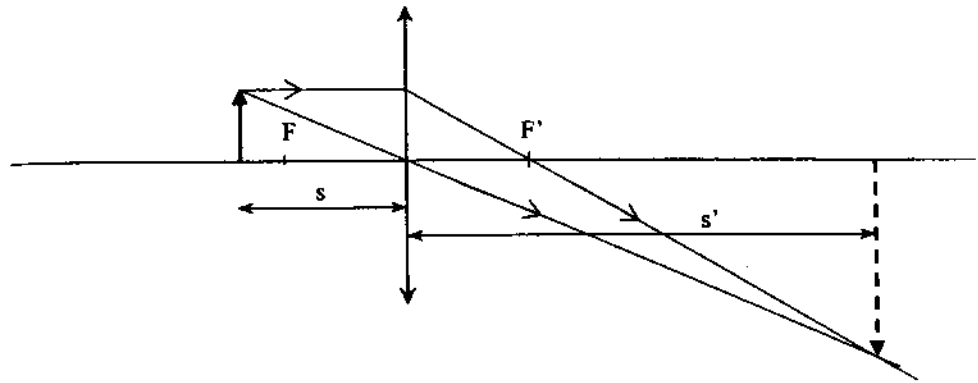
### Problema 1

a)  $Y = 2 \text{ mm}$  ;  $s' - s = 4$  ;  $s'/s = y'/y = -3 \Rightarrow s' = -3s$

$$-3s - s = 4 \Rightarrow \underline{s = -1 \text{ m}} \Rightarrow \underline{s' = 3 \text{ m}}$$

Lente convergente

b)  $1/f' = 1/s' - 1/s \Rightarrow f' = 0,75 \text{ m}$



### Problema 2

a)  $E_1 = E_2 = K \frac{q}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{2 \cdot 10^{-6}}{(\sqrt{13})^2} = 1385 \text{ N/C}$

$$\vec{E}_A = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = E_1 \cdot \vec{u}_1 + E_2 \cdot \vec{u}_2 = 1385 \frac{3\vec{i} - 2\vec{j}}{\sqrt{13}} + 1385 \frac{-3\vec{i} - 2\vec{j}}{\sqrt{13}} = -1536\vec{j} \text{ N/C}$$

b)  $V_A = V_1 + V_2 = K \frac{q_1}{r} + K \frac{q_2}{r} = 9 \cdot 10^9 \left( \frac{2 \cdot 10^{-6}}{\sqrt{13}} + \frac{-2 \cdot 10^{-6}}{\sqrt{13}} \right) = 0 \text{ V}$

$V_{B(0,0)} = 0$  . El trabajo  $W$  para llevar una carga  $q$  desde A hasta B es igual a la  $q$  por la diferencia de potencial entre A y B que, al ser cero, hace que este sea CERO.