

## FÍSICA (2º curso)

### A. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS. (40 puntos)

- 1.** Un satélite de masa  $m = 500$  kg describe una órbita circular de  $7,5 \cdot 10^6$  m de radio en torno a la Tierra. Calcula:  
Datos:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ ;  $M_{\text{Tierra}} = 5,97 \cdot 10^{24}$  kg.  
(20 puntos, 10 por apartado)

**A.** La velocidad orbital del satélite.

Utilizaremos la fórmula:

$$v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{R}}$$

$$v = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5,97 \cdot 10^{24}}{7,5 \cdot 10^6}}$$

$$v = 7286,51 \text{ m/s}$$

- B.** El trabajo que deben realizar los motores del satélite para pasar a otra órbita circular de radio doble al anterior.  
Este apartado se realiza aplicando el principio de conservación de la energía:

$$\Delta E_c = -\Delta E_p + W_{\text{motor}}$$

Antes debemos calcular la velocidad en la órbita destino de igual manera que en el apartado anterior.

$$v = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5,97 \cdot 10^{24}}{2 \cdot 7,5 \cdot 10^6}}$$

$$v = 5152 \text{ m/s}$$

Una vez que hemos tenido esto en cuenta, ya podemos calcular el trabajo que realiza el motor:

$$W_{\text{motor}} = E_{c2} - E_{c1} + E_{p2} - E_{p1}$$

$$W_{\text{motor}} = \frac{1}{2} \cdot 500 \cdot 5152^2 - \frac{1}{2} \cdot 500 \cdot 7286^2 + \left( -6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{5,97 \cdot 10^{24} \cdot 500}{2 \cdot 7,5 \cdot 10^6} \right) - \left( -6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{5,97 \cdot 10^{24} \cdot 500}{7,5 \cdot 10^6} \right)$$

$$W_{\text{motor}} = 6,64 \cdot 10^9 \text{ Julios}$$

- 2.** En 1922 se concedió el Premio Nobel de Física a Albert Einstein por sus aportaciones a la Física Teórica, en especial por su descubrimiento de la ley del efecto fotoeléctrico.

La energía de extracción de fotoelectrones de la plata es 4,73 eV. Resuelve los siguientes apartados:

Datos:  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ;  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ .

(20 puntos, 10 por apartado)

**A.** Calcula la frecuencia umbral para el efecto fotoeléctrico en este metal.

Convertimos las unidades del trabajo de extracción al SI.

$$W_{\text{extracción}} = 4,73 \text{ eV} \cdot \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}}{1 \text{ eV}} = 7,57 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$



Teniendo en cuenta que  $W_{\text{extracción}} = E = h \cdot f_{\text{umbral}}$

$$7,57 \cdot 10^{-19} = 6,63 \cdot 10^{-34} \cdot f_{\text{umbral}}$$

$$f_{\text{umbral}} = \frac{7,57 \cdot 10^{-19}}{6,63 \cdot 10^{-34}} = 1,14 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

- B.** Si iluminamos un trozo de plata con luz de 200 nm de longitud de onda, ¿cuál será el potencial de frenado de los electrones que abandonan el metal?

Calculamos en primer lugar la frecuencia de la radiación:

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{200 \cdot 10^{-9}} = 1,5 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

Aplicando el principio de conservación de la energía:

$$E_{\text{fotón}} = W_{\text{extrac}} + E_c \rightarrow E_c = q \cdot V$$

$$h \cdot f = W_{\text{extrac}} + q_e \cdot V_{\text{frenado}}$$

$$6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 1,5 \cdot 10^{15} = 7,57 \cdot 10^{-19} + 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot V_{\text{frenado}}$$

$$V_{\text{frenado}} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 1,5 \cdot 10^{15} - 7,57 \cdot 10^{-19}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 1,49 \text{ V}$$

## **B. CUESTIONES BREVES DE RAZONAMIENTO, DESCRIPCIÓN, FORMULACIÓN.** (40 puntos)

- 3.** Halla la energía de enlace por nucleón del  $^{16}_8\text{O}$ .

Datos:  $m_{\text{protón}} = 1,007825 \text{ u}$ ;  $m_{\text{neutrón}} = 1,00865 \text{ u}$ ;  $m_{^{16}_8\text{O}} = 15,994915 \text{ u}$ ;  $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .  
(20 puntos)

Para calcular la energía de enlace por nucleón utilizaremos la fórmula:

$$E_{\text{nucleón}} = \frac{\Delta E}{A}$$

Siendo  $\Delta E = \Delta m \cdot c^2$ :

$$E_{\text{nucleón}} = \frac{(8 \cdot 1,007825 + (16 - 8) \cdot 1,00865 - 15,994915) \cdot 931}{16} = 7,96 \text{ MeV/nucleón}$$

- 4.** Dos partículas con cargas  $q_1 = 1 \text{ C}$  y  $q_2 = -2 \text{ C}$  están separadas una distancia  $d = 0,5 \text{ m}$ . Calcula el trabajo que debe realizar una fuerza externa para trasladar  $q_2$  hasta el infinito.

Dato:  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ .

(20 puntos)

La energía potencial se define como el trabajo que debe realizar una fuerza externa para trasladar una carga desde el infinito hasta un punto.

Aquí se nos pide que traslademos la carga en sentido contrario, por lo que:

$$W_{\text{ext}} = -E_p$$

$$W_{\text{ext}} = -E_p = -k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r} = -9 \cdot 10^9 \cdot \frac{1 \cdot (-2)}{0,5} = 3,6 \cdot 10^{10} \text{ J}$$



**C. PREGUNTAS BREVES DE DIVERSA TIPOLOGÍA.** (20 puntos)

5. Si la distancia entre dos cargas se duplica, el valor de la fuerza eléctrica entre ellas...  
(5 puntos)
- ☐ se hace cuádruple.
  - ☐ se hace doble.
  - ☐ se hace la mitad.
  - ☒ se hace la cuarta parte.
6. Señala cuál de las siguientes ondas es longitudinal:  
(5 puntos)
- ☐ Microondas.
  - ☐ Luz visible.
  - ☐ Una onda producida por una cuerda oscilando en un plano.
  - ☒ Sonido.
7. Una varilla de 1 m de longitud y perpendicular a un campo magnético de inducción  $B = 0,15 \text{ T}$  es recorrida por una intensidad de 5 A. El valor de la fuerza que actúa sobre la varilla es:  
(5 puntos)
- ☐ 0 N
  - ☐ 0,25 N
  - ☒ 0,75 N
  - ☐ 35 N
8. Una espira circular conductora se coloca perpendicularmente a un campo magnético uniforme de 0,2 T. La espira se estrecha y pasa de 0,3 m de radio a 0,2 m en 0,1 s. Esto origina una fuerza electromotriz de:  
(5 puntos)
- ☒ 0,3 V
  - ☐ 1,5 V
  - ☐ 2,5 V
  - ☐ 3,14 V

