

OPCIÓN A

1. Suponga que la Tierra redujese su radio a la mitad manteniendo su masa.

- ¿Aumentaría la intensidad del campo gravitatorio en su nueva superficie?
- ¿Se modificaría sustancialmente su órbita alrededor del Sol?

Justifique las respuestas.

2. a) Algunos átomos de nitrógeno ${}^{14}_7\text{N}$ atmosférico chocan con un neutrón y se transforman en carbono ${}^{14}_6\text{C}$ que, por emisión β , se convierte de nuevo en nitrógeno.

Escriba las correspondientes reacciones nucleares.

b) Los restos de animales recientes contienen mayor proporción de ${}^{14}_6\text{C}$ que los restos de animales antiguos. ¿A qué se debe este hecho y qué aplicación tiene?

3. Dos partículas de 10 g se encuentran suspendidas por dos hilos de 30 cm desde un mismo punto. Si se les suministra a ambas partículas la misma carga, se separan de modo que los hilos forman entre sí un ángulo de 60° .

a) Dibuje en un diagrama las fuerzas que actúan sobre las partículas y analice la energía del sistema en esa situación.

b) Calcule el valor de la carga que se suministra a cada partícula.

$$K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}; g = 10 \text{ m s}^{-2}$$

4. Al incidir luz de longitud de onda $\lambda = 620 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ sobre una fotocélula se emiten electrones con una energía cinética máxima de 0,14 eV.

a) Calcule el trabajo de extracción y la frecuencia umbral de la fotocélula.

b) ¿Qué diferencia habría esperar en los resultados del apartado a) si la longitud de onda incidente fuera doble?

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

OPCIÓN B

1. Una partícula cargada penetra en un campo eléctrico uniforme con una velocidad perpendicular al campo.

a) Describa la trayectoria seguida por la partícula y explique cómo cambia su energía.

b) Repita el apartado anterior si en vez de un campo eléctrico se tratara de un campo magnético.

2. a) ¿Qué se entiende por refracción de la luz? Explique que es el ángulo límite y, utilizando un diagrama de rayos, indique cómo se determina.

b) Una fibra óptica es un hilo transparente a lo largo del cual puede propagarse la luz, sin salir al exterior. Explique por qué la luz "no se escapa" a través de las paredes de la fibra.

3. El satélite de investigación europeo (ERS-2) sobrevuela la Tierra a 800 km de altura. Suponga su trayectoria circular y su masa de 1000 kg.

a) Calcule de forma razonada la velocidad orbital del satélite.

b) Si suponemos que el satélite se encuentra sometido únicamente a la fuerza de gravitación debida a la Tierra, ¿por qué no cae sobre la superficie terrestre? Razone la respuesta.

$$R_T = 6370 \text{ km}; g = 10 \text{ m s}^{-2}$$

4. Se hace vibrar transversalmente un extremo de una cuerda de gran longitud con un período de $0,5 \pi \text{ s}$ y una amplitud de 0,2 cm, propagándose a través de ella una onda con una velocidad de $0,1 \text{ m s}^{-1}$.

a) Escriba la ecuación de la onda, indicando el razonamiento seguido.

b) Explique qué características de la onda cambian si: i) se aumenta el período de la vibración en el extremo de la cuerda; ii) se varía la tensión de la cuerda.