

El alumno deberá contestar a una de las dos opciones propuestas **A o B**. Los problemas puntúan 3 puntos cada uno, las cuestiones 1 punto cada una y la cuestión experimental 1 punto. Se valorará prioritariamente la aplicación razonada de los principios físicos, así como, el planteamiento acompañado de los diagramas o esquemas necesarios para el desarrollo del ejercicio y una exposición clara y ordenada. Se podrá utilizar calculadora y regla.

OPCIÓN A.

PROBLEMAS (3 puntos cada problema).

1.- Una partícula de masa 10^{-2} kg vibra con movimiento armónico simple de periodo π s a lo largo de un segmento de 20 cm de longitud. Determinar:

- Su velocidad y su aceleración cuando pasa por el punto medio del segmento.
- Su velocidad y su aceleración en los extremos.
- El valor de la fuerza restauradora cuando su elongación es 8 cm.

2.- Una esfera conductora de 1 cm de radio tiene una carga de +6 nanoculombios (nC). A 100 metros de distancia hay otra esfera conductora de radio 2 cm cuyo potencial es +1800 V.

- Calcular el potencial de la primera esfera y la carga de la segunda.
- Calcular el potencial y el campo eléctrico en el punto medio de la distancia entre las dos esferas. Indicar mediante un diagrama el sentido del campo.
- Si las dos esferas se conectan mediante un conductor ideal que no almacena carga y que permite el libre paso de cargas de una a otra, ¿cuál es la carga final de cada esfera?

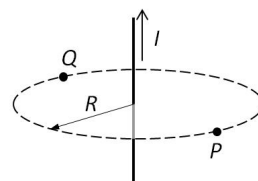
Constante de la ley de Coulomb: $k = 9 \cdot 10^9$ N m² C⁻²; 1 nC = 10^{-9} C.

CUESTIONES (1 punto cada cuestión).

3.- Un planeta gigante tiene dos pequeños satélites que describen órbitas circulares de $2 \cdot 10^5$ km y $1.6 \cdot 10^6$ km de radio, respectivamente. El satélite más cercano tarda 2 días en completar una órbita. Calcular el periodo orbital del satélite más lejano, justificando la respuesta.

4.- Un conductor rectilíneo muy largo conduce una corriente I en el sentido indicado en la figura. (a) Indicar mediante un esquema cuál es la dirección y el sentido del campo magnético en los puntos P y Q , justificando la respuesta.

(b) Se sabe que el módulo del campo magnético en P y en Q es igual a $4 \cdot 10^{-3}$ T cuando $R = 10$ cm ¿Cuál sería el módulo del campo magnético si R fuese igual a 50 cm?

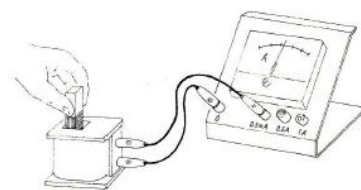


5.- Un microscopio electrónico emplea electrones acelerados mediante una diferencia de potencial de 2500 voltios. ¿Cuál es la longitud de onda de estos electrones?

Constante de Planck $6.63 \cdot 10^{-34}$ J·s; masa del electrón $9.1 \cdot 10^{-31}$ kg; carga del electrón $-1.6 \cdot 10^{-19}$ C.

CUESTIÓN EXPERIMENTAL (1 punto)

6.- Una bobina formada por un estrecho arrollamiento de espiras de cable conductor se conecta a un amperímetro cuyo cero está en el centro de la escala (ver figura). Un estudiante toma un imán y alternativamente lo introduce y lo retira del hueco central de la bobina. Al hacerlo, observa que la aguja del amperímetro se mueve alternativamente a la derecha y a la izquierda del centro de la escala. Explicar razonadamente este fenómeno.



OPCIÓN B

PROBLEMAS (3 puntos cada problema)

1.- Un pequeño meteorito de masa 10 kg es atraído por un planeta de masa 10^{24} kg y radio 5000 km. Considerando que cuando el meteorito se encontraba a gran distancia su velocidad inicial era despreciable, se pide:

- La fuerza de atracción entre planeta y meteorito cuando la distancia al planeta es 10^6 km.
- La velocidad del meteorito cuando se encuentra a 1000 km por encima de la superficie.
- La energía cinética del meteorito en el momento del impacto contra la superficie.

Constante de gravitación $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$.

2.- Un electrón en reposo es acelerado mediante una diferencia de potencial de 200 V. Posteriormente penetra perpendicularmente en un campo magnético uniforme de 10^{-3} T con la velocidad adquirida. Determinar:

- La energía cinética del electrón. Expresar el resultado en eV y en julios.
- El periodo y radio de la órbita del electrón dentro del campo magnético.
- Si en lugar de emplear un electrón este experimento se realizase con un protón entrando en el campo magnético con la misma velocidad con la que entra el electrón, ¿cuál sería el periodo y el radio de la órbita del protón? (la masa del protón es 1836 veces mayor que la del electrón, y su carga es la misma en valor absoluto pero de signo contrario).

Masa del electrón = $9.11 \cdot 10^{-31}$ kg; carga del electrón = $-1.60 \cdot 10^{-19}$ C.

CUESTIONES (1 punto cada cuestión)

3.- ¿Es posible que dos líneas del campo eléctrico se corten? ¿Es posible que dos superficies equipotenciales se corten? Explicar razonadamente.

4.- Si comparamos dos isótopos radiactivos, cuyas constantes de desintegración son λ_1 y λ_2 , siendo $\lambda_1 > \lambda_2$, ¿cuál de ellos se desintegra más rápidamente? Contestar razonadamente.

5.- Una lámpara de sodio emite luz amarilla cuya longitud de onda en el vacío es $589 \cdot 10^{-9}$ m. La luz se transmite por una fibra óptica de cuarzo cuyo índice de refracción es $n = 1,4580$. ¿Cuál es la longitud de onda y la velocidad de propagación a través de la fibra óptica? Velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

CUESTIÓN EXPERIMENTAL (1 punto)

6.- En el laboratorio de Física se quiere determinar la constante elástica de un muelle, y para hacerlo se toman las masas m indicadas en la tabla y se cuelgan del muelle, midiendo el tiempo invertido en 5 oscilaciones (tiempos t de la segunda columna de la tabla). Explicar de qué forma deben tratarse los datos y calcular cuál es la constante elástica del muelle estudiado.

m (g)	t (s)
90	5,4
120	6,2
150	7,1
180	7,8