

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....

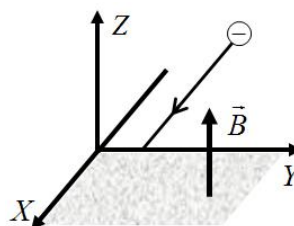
### PROBLEMAS (3 puntos cada problema).

- Un planeta gigante tiene dos satélites, S1 y S2, cuyos periodos orbitales son  $T_1 = 4.52$  días terrestres y  $T_2 = 15.9$  días terrestres respectivamente.
  - Si el radio de la órbita del satélite S1 es de  $5.27 \cdot 10^8$  m, calcular la masa del planeta.
  - Calcular el radio de la órbita del satélite S2 en km.
  - Si un meteorito inicia un movimiento de caída libre sin velocidad inicial hacia el planeta desde la órbita de S2, ¿cuál será su velocidad cuando pase por la órbita de S1?  
Constante de gravitación  $6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ .
- Se tienen dos esferas conductoras de radios 4.5 cm y 9 cm, aisladas entre sí y separadas una distancia de 100 m entre sus centros. Las dos esferas tienen inicialmente la misma carga  $q_0$ .
  - Sabiendo que el potencial en el punto medio de la distancia que las separa es 3.6 V, calcular la carga  $q_0$  y el potencial de cada esfera.
  - Si las dos esferas se ponen en contacto mediante un hilo conductor muy fino cuya capacidad de almacenar carga puede despreciarse, calcular el potencial final al que quedan ambas esferas y la carga de cada una de ellas. Explicar cuál es el fundamento físico en que nos basamos para hacer los cálculos correspondientes.  
Constante de Coulomb  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ .

### CUESTIONES (1 punto cada cuestión).

3.- Una pequeña bolita sujeta del techo por un hilo delgado se separa de la vertical un ángulo de  $5^\circ$  y se deja oscilar libremente como un péndulo simple. Después se separa de la vertical un ángulo de  $10^\circ$  y también se deja oscilar libremente como péndulo simple. A) ¿Serán iguales los periodos en los dos casos? B) ¿Serán iguales las velocidades cuando la bolita pasa por la posición vertical? Argumentar razonadamente.

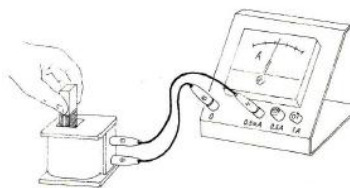
4.- Una partícula cargada negativamente que viaja con velocidad constante penetra en la zona sombreada (región positiva  $x > 0$  del plano XY, véase dibujo adjunto), en la cual existe un campo magnético uniforme  $\vec{B}$  dirigido verticalmente hacia arriba. Explicar razonadamente qué trayectoria seguirá y dibujar un esquema de la misma.



5.- El radioisótopo iodo-131 tiene un periodo de semidesintegración de 8 días. ¿Cuánto tiempo debe transcurrir para que la actividad de una muestra de este material se reduzca hasta el 10% de su valor original?

### CUESTIÓN EXPERIMENTAL (1 punto)

6.- Un estudiante de Física dispone de una bobina formada por un estrecho arrollamiento de espiras de cable conductor y un amperímetro conectado con la misma (ver figura). El estudiante tiene dos imanes: uno de gran potencia y otro poco potente. ¿De qué forma registrará el amperímetro una lectura mayor, si introduce el imán potente y lo deja en reposo en el interior del



hueco de la bobina o si mueve el imán menos potente alternativamente hacia dentro y hacia fuera en el hueco de la bobina? Justificar la respuesta.

## OPCIÓN B

### PROBLEMAS (3 puntos cada problema).

1. Una onda armónica transversal de periodo  $T = 2$  s se propaga con velocidad de 60 cm/s en sentido positivo a lo largo de una cuerda tensa orientada según el eje X.

Se sabe que el punto de la cuerda de abscisa  $x = 30$  cm oscila en la dirección del eje Y, de forma que cuando  $t = 1$  s la elongación es nula y su velocidad es positiva; y en el instante  $t = 1.5$  s su elongación es 5 cm y su velocidad es nula. Se pide:

- La frecuencia y la longitud de onda.
  - La fase inicial, la amplitud de la onda armónica y su expresión matemática.
  - La diferencia de fase de oscilación de dos puntos separados por un cuarto de longitud de onda.
2. Un ion de masa  $6.64 \cdot 10^{-26}$  kg, cargado positivamente, es acelerado desde el reposo mediante una diferencia de potencial de 5025 V y a continuación se le hace entrar perpendicularmente a las líneas de campo en un campo magnético de 0.1 T donde describe una órbita circular de radio 45.68 cm.
- Calcular la carga del ion.
  - Explicar si el sentido en que este ion describirá la órbita es horario o antihorario. Se valorará un diagrama adecuado para ilustrar la explicación.
  - Si un protón se hiciese entrar en el mismo campo magnético **con la misma energía cinética** que el ion al que se refiere el apartado a), ¿cuál sería su velocidad y el radio de su órbita?  
Datos del protón: masa =  $1.66 \cdot 10^{-27}$  kg; carga =  $1.60 \cdot 10^{-19}$  C.

### CUESTIONES (1 punto cada cuestión)

- 3.- Explicar qué es la velocidad de escape desde la superficie de un planeta y demostrar cómo se calcula su valor.
- 4.- El campo eléctrico originado por una configuración estática de carga eléctrica es conservativo. ¿Qué quiere decir esta afirmación? ¿Qué relación tiene con el potencial eléctrico?
- 5.- Un rayo de luz azul y un rayo de luz roja inciden sobre la superficie plana de una lámina de vidrio formando ambos el mismo ángulo con la normal. Si el índice de refracción del vidrio es directamente proporcional a la frecuencia de la luz incidente, ¿cuál de los dos rayos tendrá un ángulo de refracción mayor?

### CUESTIÓN EXPERIMENTAL (1 punto)

- 6.- Un estudiante quiere determinar la constante elástica de un muelle en el laboratorio de Física. Para ello cuelga distintas masas del muelle y lo deja oscilar libremente, midiendo los tiempos invertidos en realizar 16 oscilaciones (masas  $m$  y tiempos  $t$  en 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	6,0
120	7,0
150	7,8
180	8,5