CURSO 2014-2015

PREGUNTAS TEÓRICAS.

Carga eléctrica. Ley de Coulomb. (S13) (S12) (S11) (S08) (J08) (J07) (J06) (S02) (S94) (J93) (J09) Fuerza de Lorentz. (S08) (J07) (S06) (S04) (J03) (S01) (S96) (J95) (J94) (S93)

Campo eléctrico, (J93)

Inducción electromagnética: leyes de Faraday y Lenz: (S14) (S13) (S11) (J09) (J07) (S03) (J02)

Inducción electromagnética. Generadores. (S95)

Ley de Gauss para el campo eléctrico. (S97)

Energía potencial y potencial eléctricos. (J96) (S93)

CUESTIONES

CAMPO ELÉCTRICO.

- **18. (S13)** En la superficie de una esfera conductora se acumula un exceso de un millón de electrones. Indique, justificando su respuesta, si el campo eléctrico en el interior de la esfera es positivo, negativo o nulo.
- 17. (S13) Una carga puntual produce, a distancia r, un potencial eléctrico de 10 V y un campo de módulo E, ¿cuánto vale el potencial en otro punto en el cual el campo es E/4?
- **16.** (J13) Entre los electrodos de un tubo de rayos catódicos existe una diferencia de potencial de 20000 voltios. ¿Qué energía cinética alcanza un electrón que, partiendo del reposo, se mueve desde un electrodo al otro? (Dato: $|e| = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$)
- 15. (J12) Explica de forma razonada cómo es el campo eléctrico en el interior de una esfera hueca cuya superficie posee una cierta densidad de carga.
- 14. (S10) Indica una analogía y una diferencia entre los campos eléctrico y magnético.
- 13. (J10) Indica una analogía y una diferencia entre los campos gravitatorio y eléctrico
- 12. (J09) En una tormenta de polvo en la superficie de Marte la nube de partículas tiene una densidad de carga de 10 electrones/cm³. Calcule el campo eléctrico (en módulo) que crea una nube de 100 m³ a una distancia de 5 m del centro de la misma. Datos: |e| = 1.6·10⁻¹⁹ C, 1/(4JCE0) = 9·10⁹ Nm²/C².
- 11.(S08) En la superficie de una esfera conductora se acumula un exceso de un millón de electrones. Indique, justificando su respuesta, si el campo eléctrico en el interior de la esfera es positivo, negativo o nulo.
- **10.**(J07) Si una carga puntual produce, a una cierta distancia *r*, un potencial eléctrico de 10 V y un campo de módulo *E*, ¿cuánto vale el potencial en otro punto en el cual el campo es *E*/4?
- **09.** (J05) Se quiere medir g a partir del período de oscilación de un péndulo formado por una esfera de cierta masa suspendida de un hilo. La esfera tiene una carga q positiva y el péndulo se encuentra en una región con un campo eléctrico dirigido hacia abajo; sin embargo, el experimentador no conoce estos hechos y no los tiene en cuenta. Responda, justificando su respuesta, si el valor de la gravedad que obtiene es mayor o menor que el real.
- **08.** (**J04**) ¿Cuánto vale el campo eléctrico en el centro geométrico de un anillo que posee una carga Q uniformemente distribuida?
- 07. (J02) ¿Cómo son el campo y el potencial eléctricos en el interior de un conductor perfecto?
- **06.(S00)** ¿Cómo varían con la distancia el potencial eléctrico, el campo eléctrico y la fuerza eléctrica (sobre una carga prueba) debidos a una partícula con carga?
- 05. (J00) ¿Cómo son las líneas de fuerza del campo eléctrico producido por un hilo rectilíneo infinito y uniformemente cargado?
- 04. (S03) (J99) ¿Cómo es el campo eléctrico en el interior de una esfera metálica cargada? ¿Y el potencial?
- 03. (S96) ¿Qué sabemos de campo eléctrico y del potencial eléctrico en el interior de un conductor cargado? ¿Y en el interior de un objeto aislante cargado?
- **02.** (S93) ¿Cuánto vale el campo eléctrico en una región del espacio en la que el potencial eléctrico es constante e igual a 120 V?
- 01. (J93) Similitudes y diferencias entre la ley de la Gravitación Universal y la de Coulomb.

CAMPO MAGNÉTICO.

- 11. (S11) En un acelerador las partículas cargadas se mueven en un túnel horizontal con forma de circunferencia debido a la acción de un campo magnético. Argumenta en qué dirección actúa el campo: ¿hacia el centro del túnel, vertical o según el avance de las cargas?
- 10. (J11) Acercamos un imán a un aro metálico, lo pasamos por su centro atravesándolo y lo alejamos por el otro lado. Explica qué sucede en el aro durante el movimiento del imán.
- 09. (J09) Explique en qué dirección a lo largo del suelo (Norte-Sur, Este-Oeste u otras) ha de colocar un cable recto por el que circula corriente eléctrica para que la fuerza ejercida sobre él por el campo magnético terrestre sea máxima, y diga qué dirección tiene la fuerza.
- **08.** (J08) Una partícula de masa m y carga q penetra en una región donde existe un campo magnético uniforme de módulo B perpendicular a la velocidad v de la partícula. Indique si el radio de la órbita descrita crece o decrece con cada una de estas magnitudes: m, v, q, energía cinética de la partícula, B.
- 07. (S05) ¿Dónde es mayor el campo magnético: en el interior de un solenoide de 10 cm de longitud que contiene 100 espiras, o en el interior de otro solenoide de 20 cm de longitud que tiene 500 espiras? Justifique la respuesta.
- 06 (J05) ¿Qué campo magnético es mayor en módulo: el que existe en un punto situado a una distancia R de una corriente rectilínea de intensidad I, o el que hay en un punto a una distancia 2R de otra corriente rectilínea de intensidad 2 /? Justifique la respuesta.
- 05. (J03) (J01) ¿Cómo son las líneas de fuerza del campo magnético generado por una corriente eléctrica rectilínea?
- 04. (S02) (S99) ¿Cómo son las líneas de fuerza del campo magnético?
- 03. (J98) Dos iones, uno con carga doble que el otro, se mueven con la misma velocidad bajo la acción de un campo magnético uniforme. El diámetro de la circunferencia que describe el ion de menor carga es cinco veces mayor que el de la circunferencia que describe el otro ion. ¿Cuál es la relación entre las masas de los iones?
- 02. (J97) Se tienen dos corrientes eléctricas paralelas y de sentidos contrarios. Se repelen o se atraen. ¿Por qué?
- **01.** (J97) ¿Puede una partícula cargada moverse en línea recta en el interior de un campo magnético constante? (Suponga que sobre la partícula sólo actúa la fuerza magnética).

PROBLEMAS

CAMPOBLÉCTRICO

- †22. (S14) El enlace iónico de la molécula de cloruro de sodio (ClNa) se produce por la atracción electrostática entre sus iones Na⁺ y Cl⁻.
 - a) Calcula la separación entre los dos iones, sabiendo que la energía potencial de la molécula es de 9.76·10⁻¹⁹ J.
 - b) En una cierta disolución de la sal en agua la distancia entre iones es de 8 nm. Calcula el módulo de la fuerza que se ejercen entre sí dos iones cualesquiera.
 - c) Aplicamos a la disolución un campo eléctrico uniforme de 50 N/C. Calcula el trabajo realizado para un ión que se desplaza 3 cm por la acción del campo.

Datos: $1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$; $|\mathbf{e}| = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$

- —21. (J10) El enlace iónico de la molécula de cloruro de sodio (CINa) se produce por la atracción electrostática entre sus iones Na⁺ y Cl⁻.
 - a) Calcula la separación entre los dos iones, sabiendo que la energía potencial de la molécula es de 6.1 eV.
 - b) Disolvemos la sal en agua a una concentración tal que la distancia media entre iones es de 10 nm. Calcula el módulo de la fuerza que se ejercen entre sí dos iones cualesquiera de la disolución.
 - c) Aplicamos a la disolución un campo eléctrico uniforme de 120 N/C. Calcula el trabajo realizado para un ión que se desplaza 5 cm por la acción del campo.

Datos: $1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$; $|e| = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$

- 20. (S07) Sea un átomo de hidrógeno con el electrón girando alrededor del núcleo en una órbita circular de radio igual a 5,29·10¹¹ m. Despreciamos la interacción gravitatoria.
- a) Calcule el módulo del campo eléctrico que crea el protón en los puntos de la órbita del electrón.
- b) Teniendo en cuenta que la fuerza eléctrica actúa como fuerza centripeta, calcule el momento angular

del electrón en la órbita circular.

- c) El electrón gana del exterior una energía de $1.63 \cdot 10^{-18}$ J y salta a la siguiente órbita. Obtenga el radio de dicha órbita. Datos: $|e| = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C, $me = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg, $1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9$ Nm²/C².
- − 19. (S06) A una gotita de aceite se han adherido varios electrones, de forma que adquiere una carga de $9.6\cdot10^{-19}$ C. La gotita cae inicialmente por su peso, pero se frena y queda en suspensión gracias a la aplicación de un campo eléctrico. La masa de la gotita es de $3.33\cdot10^{-15}$ kg y puede considerarse puntual. Datos: I el = $1.6\cdot10^{-19}$ C, $1/(4\pi\epsilon_0) = 9\cdot10^9$ Nm²C-².

a) Determine cuántos electrones se han adherido.

. b) ¿Cuál es el valor del campo eléctrico aplicado para que la gotita quede detenida?

- c) Calcule la fuerza eléctrica entre esta gotita y otra de idénticas propiedades, si la separación entre ambas es de 10 cm. Indique si la fuerza es atractiva o repulsiva.
- 18. (S05) Se tiene un sistema de cuatro electrones, cada uno situado en el vértice de un cuadrado de 1 cm de lado. (Datos: lel = $1,6\cdot10^{-19}$ C, $1/(4\pi\epsilon_0) = 9\cdot10^9$ Nm²C⁻²). Calcule:

a) El campo eléctrico en el centro del cuadrado.

- b) La energía potencial eléctrica total del conjunto de las cargas.
- «c) El módulo de la fuerza eléctrica que experimenta cualquiera de los electrones.
- **_17.** (**J05**) Un electrón y un positrón (partícula de masa igual a la del electrón y con una carga de igual valor pero de signo positivo) se encuentran separados inicialmente una distancia de 10^6 m; el positrón está en el origen de coordenadas y el electrón a su derecha. (Datos: I el = $1,6\cdot10^{-19}$ C, me = $9,1\cdot10^{-31}$ kg, $1/(4\pi\epsilon_0) = 9\cdot10^9$ Nm²C-²). Calcule:

a) El campo eléctrico en el punto medio entre ambas partículas, antes de que empiecen a moverse

atraídas entre sí.

- b) El módulo de la aceleración inicial del electrón (o del positrón) en el momento en que empieza a moverse hacia la otra partícula.
- c) La energía potencial eléctrica del conjunto de las dos partículas, cuando se han aproximado hasta una distancia de 10⁻⁷ m.
- 16. (S04) Se tienen dos iones con carga |e| y -3|e| separados una distancia de 10^{-10} m. (Datos: $1/(4\pi\epsilon_0) = 9\cdot 10^9$ Nm²/C²; lel = 1,6·10⁻¹⁹ C). Determine:

a) La energía potencial eléctrica de los dos iones.

- b) La distancia del ion positivo a la que se anula el campo eléctrico total.
- c) La distancia del ion positivo a la que se anula el potencial eléctrico total a lo largo del tramo recto comprendido entre los dos iones.
- 15. (J03) Tenemos una carga de $-4\cdot10^6$ C en el origen y otra de $2\cdot10^6$ C en el punto 6*i* cm. (Dato: $1/(4\pi\epsilon_0) = 9\cdot10^9$ en unidades del SI). Determine:
- a) El campo eléctrico en el punto medio entre ambas cargas.
- b) ¿En qué punto del segmento que une dichas cargas se anula el potencial eléctrico?
- c) La fuerza eléctrica que experimenta la carga en el origen debido a la otra.
- 14. (S02) Tenemos una carga de $2 \cdot 10^3$ C en el origen y otra de $4 \cdot 10^3$ C en en el punto 4 j m. (Dato: $1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9$ en unidades del SI). Determine:
- a) El potencial eléctrico en el punto medio entre las cargas.

b) El campo eléctrico en dicho punto.

- c) La energía potencial eléctrica del conjunto de las dos cargas.
- 13. (J01) Tenemos una carga de -4|el en el origen, una de 2| el en el punto 4i nm y otra de 2|el en el punto 4i nm. (Dato: $1/(4\pi\epsilon_0) = 9\cdot10^9$ en unidades del SI; lel = 1,6·10⁻¹⁹ C). Determine: $-9\cdot(\delta^4)$
- a) El potencial eléctrico en el punto 3 j nm.
- b) El campo eléctrico en dicho punto.
- c) Energía potencial eléctrica del conjunto de las tres cargas.
- 12. (S00) Tenemos una carga de -4|el en el origen y otra de 2|el C en el punto -4j nm. (Dato: $1/(4\pi\epsilon_0) = 9\cdot10^9$ en unidades del SI; lel = $1,6\cdot10^{-19}$ C). Determine:

a) El potencial eléctrico en el punto medio entre las cargas.

- b) El campo eléctrico en dicho punto.
- c) La energía potencial eléctrica del conjunto de las dos cargas.
- 11. (S99) Tenemos una carga de $4\cdot10^3$ C en el origen y otra de $-4\cdot10^3$ C en el punto 3i 4j m. (Dato: $1/(4\pi\epsilon_0)$ = $9\cdot10^9$ en unidades del SI) Determine:
- a) El potencial eléctrico en el punto medio entre las cargas.

b) El campo eléctrico en dicho punto.

- c) La energía potencial eléctrica de la carga en el origen.
- 10. (S98) Tenemos una carga de 10^3 C en el origen y otra de $3 \cdot 10^3$ C en el punto 2i m. (Dato: $1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9$ en unidades del SI.) Determine:

- a) El potencial eléctrico en el punto medio entre las cargas.
- b) El campo eléctrico en dicho punto.
- c) La energía potencial eléctrica del conjunto de las dos cargas.
- 09. (J98) Tenemos dos placas metálicas paralelas separadas una distancia de 10 cm y sometidas a una diferencia de potencial de 200 V. Un ion Na⁺ atraviesa la zona entre ambas placas, entrando por la de menor potencial. (Dato: lel = 1,6·10⁻¹⁹ C.) Determine:
- a) El campo eléctrico en la región comprendida entre las placas.
- b) La fuerza que experimenta el ion Na⁺ en dicha región.
- c) El cambio de energía cinética que experimenta el ion Na⁺ entre las dos placas.
- 08. (J97) Se tienen dos iones con carga 2|e| y -|e| separados una distancia de 3 Å. (Dato: : $1/(4\pi\epsilon_0)$ = $9\cdot10^9$ en unidades del SI; lel = $1.6\cdot10^{-19}$ C). Calcule:
- a) Distancia del ion positivo a la que se anula el campo eléctrico total.
- b) Distancia del ion positivo a la que se anula el potencial eléctrico total a lo largo del tramo recto comprendido entre los dos iones.
- c) Energía potencial eléctrica de los dos iones.
- **07.** (S97) Dos partículas iguales de masa m y con una carga de 10⁷ C cuelgan de dos hilos de 20 cm de longitud suspendidos de un mismo punto. Los hilos forman un ángulo de 10^o con la vertical.

(Datos: G = $6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{kg}^{-2}$; $1/(4\pi\epsilon_0) = 910^9 \text{ Nm}^2 \text{C}^{-2}$):

- a) La masa de las partículas.
- b) El potencial eléctrico en el punto medio entre las dos partículas.
- c) La energía potencial eléctrica entre las dos partículas.
- 06. (S96) Tenemos dos cargas eléctricas de igual magnitud y de signo opuesto, Q y -Q, situadas en los puntos a i y a i, respectivamente. Determine en función de Q y de a las siguientes magnitudes:
- a) El campo eléctrico en el origen.
- b) El potencial eléctrico en el punto a j.
- c) La energía mínima necesaria para separar las cargas.
- **05.** (S95) Una esfera conductora de 0,2 m de radio posee una carga total de 0,01 C) (Dato: $1/(4\pi\epsilon_0) = 9\cdot10^9$ en unidades SI). Obtenga:
- a) El campo eléctrico en un punto del exterior.
- b) El potencial eléctrico en un punto del exterior.
- c) El potencial eléctrico en el interior de la esfera.
- **04.** (J95) Entre dos placas cargadas paralelas hay una diferencia de potencial de 200 V. En la región comprendida entre ambas placas existe un campo eléctrico de 400 N/C de módulo. Determine:
- a) La separación entre las placas.
- b) El módulo de la aceleración que experimenta una partícula de 0,01 kg de masa con una carga de 10⁴ C situada entre las placas.
- c) La variación de energía potencial eléctrica de dicha partícula si va de la placa negativa a la positiva.
- 03. (S94) Tres cargas iguales de -10⁶ C cada una se encuentran situadas en los vértices de un triángulo equilátero de 0,5 m de lado. (Dato: $1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9$ en unidades SI). Calcule:
- a) El campo eléctrico en el centro del triángulo.
- b) El potencial eléctrico en dicho centro.
- c) La energía potencial eléctrica de una carga debida a las otras dos cargas.
- **02. (J94)** Tenemos dos placas metálicas cargadas y separadas 10 cm. El campo eléctrico en la zona comprendida entre ambas placas es uniforme y de módulo igual a 200 N/C) Una partícula de 0,01 kg de masa y 10⁴ C de carga se suelta, con velocidad inicial nula, en la placa positiva. Determine:
- a) El módulo de la aceleración que experimenta la partícula.
- b) La diferencia de potencial eléctrico entre las placas.
- c) La energía cinética de la partícula cuando llega a la placa negativa.
- **201.** (J93) Una carga de 2·10⁵ C se encuentra en el origen y otra de -4·10⁵ C en el punto 0,2*i* m. Sabiendo que 1/(4 π ε₀) = 9·10⁹ en unidades SI, calcule:
- · a) Módulo de la fuerza eléctrica entre ambas cargas.
- b) El campo eléctrico en el punto medio entre ambas.
- c) El potencial eléctrico en el punto medio entre ambas.

CAMPO MAGNÉTICO.

- **15.** (J14) J.J. Thomson descubrió los isótopos Ne-20 y Ne-22 del neón desviando sus núcleos mediante campos eléctricos y magnéticos en un espectrómetro de masas.
- a) Calcula la fuerza que ejerce un campo eléctrico de 2 N/C sobre un núcleo de neón, sabiendo que éste posee 10 protones.

Introducimos un haz de núcleos de neón a una cierta velocidad en un espectrómetro, donde hay un campo magnético uniforme de 10 T perpendicular al haz. Medimos que los núcleos de Ne-20 y de Ne-22 describen trayectorias circulares de 31.30 cm y de 34.43 cm de radio, respectivamente.

b) Sabiendo que la masa del núcleo de Ne-20 es de 19.99 uma, ¿cuánto vale la masa del núcleo de Ne-22?

c) Halla la velocidad a la que entraron los núcleos de neón en el espectrómetro y la fuerza magnética que experimentaron.

Datos: $|e| = 1.6 \cdot 10^{-19}$ C; 1 uma (unidad de masa atómica) = $1.67 \cdot 10^{-27}$ kg

14. (J13) El Large Hadron Collider (LHC) del CERN es un enorme acelerador de partículas en el que se llevan a cabo experimentos de física de partículas. Uno de ellos ha permitido este año demostrar la existencia del bosón de Higgs.

En el LHC se generan campos magnéticos de 2 T mediante un solenoide de 5.3 m de longitud por el que circula una corriente de 7700 A.

a) ¿Cuántos electrones circulan cada segundo por el cable del solenoide?

b) Calcula la fuerza que experimenta un electrón que entra al acelerador a 1 m/s perpendicularmente al campo magnético.

c) Obtén el número de espiras que contiene el solenoide.

Datos: $|e| = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_o = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T·m /A}$

13. (S12) La bobina (solenoide) de un transformador tiene 1000 espiras, una longitud de 5 cm y tiene un núcleo de hierro en su interior.

a) Calcula el campo creado por el solenoide en su interior.

b) Sabiendo que la corriente es de 2 A, estima el número de electrones que circulan por el hilo en 1 minuto.

c) Si la sección del núcleo es de 9 cm², obtén el flujo magnético.

Datos: Permeabilidad magnética del hierro m = 5·10⁻⁴ T·m /A; e = 1.6·10⁻¹⁹ J

12. (J11) Por un cable rectilíneo circula una corriente de 15 A. Por otro lado, un electrón libre se mueve en t = 0 en una dirección paralela al cable tras ser acelerado desde el reposo por una diferencia de potencial de 75 V. Calcula:

a) El número de electrones que atraviesan cada segundo una sección del cable.

- b) La velocidad que adquirió el electrón libre debido a la diferencia de potencial.
- c) La fuerza, debida al campo magnético creado por el cable, que actúa en t = 0 sobre el electrón, sabiendo que la distancia en dicho instante entre el cable y el electrón es de 25 cm.

Datos: $|e| = 1.6 \cdot 10^{-19}$ C; $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31}$ kg; $\mu_o = 4\pi \cdot 10^{-7}$ T·m /A

- 11. (S10) Durante una tormenta cae un rayo que transporta 20 C de carga, a una velocidad de 108 m/s, entre la tierra y una nube situada a 5 km de altura. La diferencia de potencial entre la nube y la tierra es de 30 millones de voltios.
 - a) ¿Cuántos electrones se han desplazado en el rayo? (1 punto)
 - b) ¿Cuánto vale el campo eléctrico en la zona de la tormenta? (1 punto)
 - c) Calcula el campo magnético creado por la descarga eléctrica a una distancia de 100 m (considera que el rayo es una corriente totalmente rectilínea). (1 punto)

Datos: $|e| = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $\mu o = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T·m/A}$

10. (S09) En el nuevo acelerador de partículas LHC se generan campos magnéticos de 2 T mediante un solenoide de 5.3 m de longitud por el que circula una corriente de 7700 A.

a) ¿Cuántos electrones circulan cada segundo por el cable del solenoide?

- b) Calcule la fuerza que experimenta un electrón que entra al acelerador a 1 m/s perpendicularmente al campo magnético.
- c) Obtenga el número de espiras que contiene el solenoide.

Datos: $|e| = 1.6 \cdot 10^{-19}$ C; $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ T·m/A

09. (J08) Considere un átomo de hidrógeno con el electrón girando alrededor del núcleo en una órbita circular de radio igual a 5.29 · 10¹¹ m. Despreciamos la interacción gravitatoria. Calcule:

a) La energía potencial eléctrica entre el protón y el electrón.

b) La velocidad del electrón en la órbita circular.

c) El campo magnético al que se ve sometido el protón. Datos: $|e| = 1.6 \cdot 10^{-19} \, \text{C}$, $me = 9.1 \cdot 10^{-31} \, \text{kg}$, $1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \, \text{Nm}^2/\text{C}^2$, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \, \text{TmA}^{-1}$..

08. (J06) Un protón en reposo es acelerado, en el sentido positivo del eje X, hasta una velocidad de 105 m/s. En ese momento, penetra en un espectrómetro de masas donde existe un campo magnético cuyo valor es $\bf B$ = 0.01 $\bf k$ T. Datos: $|\bf e|$ = 1.6·10⁻¹⁹ C, $m_{\rm P}$ = 1.67·10⁻²⁷ kg, $m_{\rm e}$ = 9.1·10⁻³¹ kg, 1/(4 $\pi\epsilon_{\rm o}$) = 9.10° N m²/C²).

a) Obtenga la fuerza (en vector) que actúa sobre el protón en el espectrómetro.

b) Calcule la diferencia de potencial que fue necesaria para acelerar el protón hasta los 10⁵ m/s antes de entrar en el espectrómetro.

c) Si en lugar del protón entra en el espectrómetro un electrón, con la misma velocidad, calcule el nuevo campo magnético que habría que aplicar para que la trayectoria del electrón se confundiera con la del protón anterior.

07. (**J04**) Un protón con una velocidad de 650*i* m/s penetra en una región donde existe un campo magnético uniforme $\mathbf{B} = 10^4 \mathbf{j}$ T. (Datos: |e|=1,6·10¹⁹ C, m_P =1,67·10⁻²⁷ kg, 1/($4\pi\epsilon_o$)= 9·10⁹ Nm²/C²). Determine las siguientes magnitudes en la zona con campo magnético:

a) Módulo de la fuerza que experimenta el protón.

b) Módulo de su aceleración.

- c) Potencial eléctrico producido por el protón en el centro de la órbita que describe.
- 06. (S03) Un electrón penetra en una zona con un campo magnético uniforme de 10² T y lleva una velocidad de 5·10⁶ m/s perpendicular al campo magnético. (Datos: |e|=1,6 10⁻¹⁹ C y m_e = 9,1·10⁻³¹ kg). Determine las siguientes magnitudes del electrón en la zona con campo magnético:

a) Módulo de la fuerza que experimenta.

b) Radio de curvatura de su trayectoria.

- c) Módulo del momento angular respecto del centro de la circunferencia que describe el electrón.
- **05.** (**J02**) Una partícula con una carga de -2|el, una masa de 10^{20} kg y una velocidad de 10i + 20j m/s penetra en una zona con un campo magnético **B** = 0.1i T. (Dato: I el = $1.6 \cdot 10^{-19}$ C. Determine:

a) Módulo de la fuerza que experimenta la partícula.

b) Tipo de movimiento que describe.

- c) Campo eléctrico que habría que aplicar para que la partícula continuara en línea recta.
- **04.** (**S01**) Una partícula con una carga de -2|el, una masa de 10^{-20} kg y una velocidad de 10i m/s penetra en una zona con un campo magnético 0.1i + 0.02j T. (Dato: lel = $1.6 \cdot 10^{-19}$ C. Determine:
- a) Módulo de la fuerza que experimenta la partícula.

b) Radio de curvatura de su trayectoria.

- c) Campo eléctrico que habría que aplicar para que la partícula continuara en línea recta.
- 03. (J00) Un protón penetra en una zona con un campo magnético uniforme de 10^3 T y lleva una velocidad de 500 m/s perpendicular al campo magnético. (Datos: $|\mathbf{e}| = 1,6\cdot10^{-19}$ C, mp = $1,67\cdot10^{-27}$ kg y $1/(4\pi\epsilon_0) = 9\cdot10^9$ en unidades del SI). Determine las siguientes magnitudes del protón en la zona con campo magnético:

a) Módulo de la fuerza que experimenta.

b) Módulo de su aceleración.

- c) Potencial eléctrico producido por el protón en el centro de la órbita que describe.
- **02.** (**J99**) Un electrón penetra en una zona con un campo magnético uniforme de 10³ T y lleva una velocidad de 500 m/s perpendicular al campo magnético. (Datos: |e| = 1,6·10⁻¹⁹ C y m_e = 9,1· 10⁻³¹ kg.) Determine las siguientes magnitudes del electrón en la zona con campo magnético:

a) Velocidad angular.

b) Módulo de la fuerza que experimenta.

- c) Módulo del momento angular respecto del centro de la circunferencia que describe el electrón.
- 01. (J96) Un protón con una velocidad de 5.10^4 m/s entra en una región con un campo magnético uniforme de 0.05 T perpendicular a la velocidad del protón. (Datos: $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27}$ kg; $e = 1.6 \cdot 10^{-19}$ C). Determine:

a) El módulo de la fuerza magnética que experimenta el protón.

b) El radio de curvatura de la trayectoria.

c) El campo eléctrico que habría que aplicar para que el protón no cambiara su velocidad.