

**PROBLEMAS DE SELECTIVIDAD DEL TEMA 2:
CAMPO MAGNÉTICO**

Selectividad Andalucía 2001:

1. Conteste razonadamente a las siguientes cuestiones:

- a) ¿Es posible que una carga eléctrica se mueva en un campo magnético uniforme sin que actúe ninguna fuerza sobre ella?
b) ¿Es posible que una carga eléctrica se mueva en un campo magnético uniforme sin que varíe su energía cinética?

SOL: a) Sí b) Sí

2. Un protón se mueve en el sentido positivo del eje OY en una región donde existe un campo eléctrico de $3 \cdot 10^5 \text{ N C}^{-1}$ en el sentido positivo del eje OZ y un campo magnético de 0,6 T en el sentido positivo del eje OX.

a) Dibuje en un esquema las fuerzas que actúan sobre la partícula y razone en qué condiciones la partícula no se desvía.

b) Si un electrón se moviera en el sentido positivo del eje OY con una velocidad de 10^3 m s^{-1} , ¿sería desviado? Explíquelo.

SOL: a) No se desvía para $v = 5 \cdot 10^5 \text{ ms}^{-1}$ b) Sí se desvía ($F_{\text{elec}} > F_{\text{mag}}$).

3. Un electrón penetra con velocidad \mathbf{v} en una zona del espacio en la que coexisten un campo eléctrico \mathbf{E} y un campo magnético \mathbf{B} , uniformes, perpendiculares entre sí y perpendiculares a \mathbf{v} .

a) Dibuje las fuerzas que actúan sobre el electrón y escriba las expresiones de dichas fuerzas.

b) Represente en un esquema las direcciones y sentidos de los campos para que la fuerza resultante sea nula. Razone la respuesta.

4. Por dos conductores rectilíneos paralelos circulan corrientes de igual intensidad.

a) Indique la dirección y sentido de las fuerzas que se ejercen los conductores entre sí. ¿Depende esta fuerza de la corriente que circula por ellos?

b) Represente gráficamente la situación en la que la fuerza es repulsiva.

5. 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.

6. Dos conductores rectilíneos, verticales y paralelos A, a la izquierda y B a la derecha, distan entre sí 10 cm. Por A circula una corriente de 10 A hacia arriba.

a) Calcule la corriente que debe circular por B, para que el campo magnético en un punto situado a 4 cm. a la izquierda de A sea nulo.

b) Explique con ayuda de un esquema si puede ser nulo el campo magnético en un punto intermedio entre los dos conductores.

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$$

SOL: a) $I_B = 35 \text{ A}$ (hacia abajo)

7. Un protón, que se encuentra inicialmente en reposo, se acelera por medio de una diferencia de potencial de 6000 V. Posteriormente, penetra en una región del espacio donde existe un campo magnético de 0,5 T, perpendicular a su velocidad.

a) Calcule la velocidad del protón al entrar en el campo magnético y el radio de su trayectoria posterior.

b) ¿Cómo se modificarían los resultados del apartado a) si se tratara de una partícula alfa, cuya masa es aproximadamente cuatro veces la del protón y cuya carga es dos veces la del mismo?

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}; m_p = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

SOL: a) $v_p = 1,06 \cdot 10^6 \text{ ms}^{-1}$ y $r_p = 2,2 \text{ cm}$ b) $v_\alpha = 7,51 \cdot 10^5 \text{ m s}^{-1}$ y $r_\alpha = 3,2 \text{ cm}$

Selectividad Andalucía 2002:

8. Un protón entra, con una velocidad v , en una región del espacio donde existe un campo magnético uniforme.

- a) Indique, con la ayuda de un esquema, las posibles trayectorias del protón en el interior del campo magnético.
b) Explique qué ocurre con la energía cinética del protón.

9. Justifique razonadamente, con la ayuda de un esquema, qué tipo de movimiento efectúan un protón y un neutrón, si penetran con una velocidad v_0 en:

- a) una región en la que existe un campo eléctrico uniforme de la misma dirección y sentido contrario que la velocidad v_0 ;
b) una región en la que existe un campo magnético uniforme perpendicular a la velocidad v_0 .

10. Dos conductores rectilíneos e indefinidos, paralelos, por los que circulan corrientes de igual intensidad, I , están separados una distancia de 0,1 m y se repelen con una fuerza por unidad de longitud de $6 \cdot 10^{-9} \text{ N m}^{-1}$.

- a) Explique cualitativamente, con la ayuda de un esquema en el que dibuje el campo y la fuerza que actúa sobre cada conductor, el sentido de la corriente en cada uno de ellos.
b) Calcule el valor de la intensidad de corriente que circula por cada conductor.

$$\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$$

SOL: a) Las corrientes son de sentido contrario b) $I = 0,055 \text{ A}$

11. Un catión Na^+ penetra en un campo magnético uniforme de 0,6 T, con una velocidad de $3 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-1}$, perpendicular a la dirección del campo.

- a) Dibuje la fuerza que el campo ejerce sobre el catión Na^+ y calcule su valor.
b) Dibuje la trayectoria que sigue el catión Na^+ en el seno del campo magnético y determine el radio de dicha trayectoria.

$$m(\text{Na}^+) = 3,8 \cdot 10^{-26} \text{ kg}; \quad e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

SOL: a) $F_m = 2,88 \cdot 10^{-16} \text{ N}$ b) $r = 1,19 \cdot 10^{-3} \text{ m}$

12. Un protón se mueve en una órbita circular, de 1 m de radio, perpendicular a un campo magnético uniforme de 0,5 T.

- a) Dibuje la fuerza que el campo ejerce sobre el protón y calcule la velocidad y el período de su movimiento.
b) Repita el apartado anterior para el caso de un electrón y compare los resultados.

$$m_p = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}; \quad m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}; \quad e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

SOL: a) $v_p = 4,7 \cdot 10^7 \text{ ms}^{-1}$; $T_p = 1,33 \cdot 10^{-7} \text{ s}$ b) $v_e > c$ (imposible)

13. En una región del espacio existe un campo magnético uniforme en el sentido negativo del eje Z. Indique, con la ayuda de un esquema, la dirección y sentido de la fuerza magnética en los siguientes casos:

- a) una partícula β que se mueve en el sentido positivo del eje X;
b) una partícula α que se mueve en el sentido positivo del eje Z.

Selectividad Andalucía 2003:

14. Por un alambre recto y largo circula una corriente eléctrica de 50 A. Un electrón, moviéndose a 10^6 m s^{-1} , se encuentra a 5 cm del alambre. Determine la fuerza que actúa sobre el electrón si su velocidad está dirigida:

- a) hacia el alambre.
b) paralela al alambre. ¿Y si la velocidad fuese perpendicular a las dos direcciones anteriores.

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}; \quad \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2}$$

SOL: a) $F_m = 3,2 \cdot 10^{-17} \text{ N}$ b) $F_m = 3,2 \cdot 10^{-17} \text{ N}$; $F_m = 0$

15. Razone las respuestas a las siguientes preguntas:

- a) ¿Cómo debe moverse una carga en un campo magnético uniforme para experimentar fuerza magnética?
 b) ¿Cómo debe situarse un disco en un campo magnético para que el flujo magnético que lo atraviere sea cero?

16. En una región del espacio coexisten un campo eléctrico uniforme de 5000 V m^{-1} (dirigido en el sentido positivo del eje X) y un campo magnético uniforme de $0,3 \text{ T}$ (dirigido en el sentido positivo del eje Y):

a) ¿Qué velocidad (módulo, dirección y sentido) debe tener una partícula cargada para que atraviere dicha región sin desviarse?

b) Calcule la intensidad de un campo eléctrico uniforme capaz de comunicar a un protón en reposo dicha velocidad tras desplazarse 2 cm .

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} ; m_p = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

SOL: a) $v = 1,67 \cdot 10^4 \text{ m s}^{-1}$ (sentido positivo eje Z) b) $E = 74 \text{ Vm}^{-1}$

17. Razone las respuestas a las siguientes preguntas:

a) ¿Existe siempre interacción magnética entre dos partículas cargadas? ¿Existe siempre interacción eléctrica entre ellas?

b) ¿En qué casos un campo magnético no ejerce ninguna fuerza sobre una partícula cargada?

Selectividad Andalucía 2004:

18. Suponga dos hilos metálicos largos, rectilíneos y paralelos, perpendiculares al plano del papel y separados 60 mm , por los que circulan corrientes de 9 y 15 A en el mismo sentido.

a) Dibuje en un esquema el campo magnético resultante en el punto medio de la línea que une ambos conductores y calcule su valor.

b) En la región entre los conductores, ¿a qué distancia del hilo por el que circula la corriente de 9 A será cero el campo magnético?

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2}$$

Sol: a) $B = 4 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ b) $x = 0,0225 \text{ m}$

19. Un electrón, un protón, un neutrón y un núcleo de helio se mueven en la misma dirección y con la misma velocidad en una zona en la que existe un campo magnético, constante y uniforme, en dirección perpendicular a la velocidad de las partículas. Explique:

a) Sobre cuál de ellas es mayor la fuerza magnética.

b)Cuál de ellas experimentará mayor aceleración.

SOL: a) Sobre el núcleo de helio b) El electrón

20. Una partícula con carga $q = 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ se desplaza con una velocidad v por una región en la que existe un campo magnético B y un campo eléctrico E .

$$v = 2\mathbf{i} + 4\mathbf{j} + \mathbf{k} \text{ ms}^{-1}$$

$$\mathbf{B} = 2\mathbf{i} + 4\mathbf{j} + \mathbf{k} \text{ T}$$

$$\mathbf{E} = 4\mathbf{i} - \mathbf{j} - 2\mathbf{k} \text{ NC}^{-1}$$

a) ¿Cuál es la fuerza total ejercida sobre la partícula?

b) ¿Y si la partícula se moviera con velocidad $-v$?

SOL: a) $\vec{F} = 1,28 \cdot 10^{-18} \vec{i} - 3,2 \cdot 10^{-19} \vec{j} - 6,4 \cdot 10^{-19} \vec{k} \text{ N}$ b) La misma que en el apartado anterior

21. Un electrón atraviesa sin desviarse una zona del espacio donde existen un campo eléctrico y otro magnético.

a) Razone qué condiciones deben cumplir los campos.

b) ¿Y si se tratara de un protón?

Selectividad Andalucía 2005:

22. a) Un haz de electrones atraviesa una región del espacio sin desviarse, ¿se puede afirmar que en esa región no hay campo magnético? De existir, ¿cómo tiene que ser?

b) En una región existe un campo magnético uniforme dirigido verticalmente hacia abajo. Se disparan dos protones horizontalmente en sentidos opuestos. Razone qué trayectorias describen, en qué plano están y qué sentidos tienen sus movimientos.

23. Sobre un electrón, que se mueve con velocidad \mathbf{v} , actúa un campo magnético \mathbf{B} en dirección normal a su velocidad.

a) Razone por qué la trayectoria que sigue es circular y haga un esquema que muestre el sentido de giro del electrón.

b) Deduzca las expresiones del radio de la órbita y del período del movimiento.

24. En un experimento se aceleran partículas alfa ($q = +2e$) desde el reposo, mediante una diferencia de potencial de 10 kV. Después, entran en un campo magnético $B = 0,5 \text{ T}$, perpendicular a la dirección de su movimiento.

a) Explique con ayuda de un esquema la trayectoria de las partículas y calcule la velocidad con que penetran en el campo magnético.

b) Calcule el radio de la trayectoria que siguen las partículas alfa en el seno del campo magnético.

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} ; m = 6,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\text{SOL: a) } v = 9,77 \cdot 10^5 \text{ m/s} \quad \text{b) } r = 0,04 \text{ m}$$

25. Razone las respuestas a las siguientes cuestiones:

a) Observando la trayectoria de una partícula con carga eléctrica, ¿se puede deducir si la fuerza que actúa sobre ella procede de un campo eléctrico uniforme o de un campo magnético uniforme?

b) ¿Es posible que sea nula la fuerza que actúa sobre un hilo conductor, por el que circula una corriente eléctrica, situado en un campo magnético?

SOL: b) Si el conductor se sitúa paralelamente al campo magnético

26. Dos conductores rectilíneos, paralelos y muy largos, separados 10 cm, transportan corrientes de 5 y 8 A, respectivamente, en sentidos opuestos.

a) Dibuje en un esquema el campo magnético producido por cada uno de los conductores en un punto del plano definido por ellos y situado a 2 cm del primero y 12 cm del segundo y calcule la intensidad del campo total.

b) Determine la fuerza por unidad de longitud sobre uno de los conductores, indicando si es atractiva o repulsiva.

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2}$$

$$\text{SOL: a) } B = 3,67 \cdot 10^{-5} \text{ T} \quad \text{b) } F/l = 8 \cdot 10^{-5} \text{ N/m} \quad \text{y es repulsiva.}$$

27. Considere dos hilos largos, paralelos, separados una distancia d , por los que circulan intensidades I_1 e I_2 ($I_1 < I_2$). Sea un segmento, de longitud d , perpendicular a los dos hilos y situado entre ambos. Razone si existe algún punto del citado segmento en el que el campo magnético sea nulo, si:

a) Las corrientes circulan en el mismo sentido.

b) Las corrientes circulan en sentidos opuestos.

Si existe dicho punto, ¿de qué hilo está más cerca?

SOL: a) Dicho punto está más cerca del conductor 1 **b)** No existe

28. Dos partículas con cargas eléctricas, del mismo valor absoluto y diferente signo, se mueven con la misma velocidad, dirigida hacia la derecha y en el plano del folio. Ambas partículas penetran en un campo magnético de dirección perpendicular al folio y dirigido hacia abajo.

a) Analice con ayuda de un gráfico las trayectorias seguidas por las dos partículas.

b) Si la masa de una de ellas es doble que la de la otra ($m_1 = 2 m_2$) ¿Cuál gira más rápidamente?

SOL: b) La partícula 2

Selectividad Andalucía 2006:

29.- Un hilo recto, de longitud 0,2 m y masa $8 \cdot 10^{-3}$ kg, está situado a lo largo del eje OX en presencia de un campo magnético uniforme $\mathbf{B} = 0,5 \mathbf{j}$ T

a) Razone el sentido que debe tener la corriente para que la fuerza magnética sea de sentido opuesto a la fuerza gravitatoria, $\mathbf{F}_g = -F_g \mathbf{k}$

b) Calcule la intensidad de corriente necesaria para que la fuerza magnética equilibre al peso del hilo.

$$g = 10 \text{ m s}^{-2}$$

SOL: a) El mismo sentido que el del vector \mathbf{l} (sentido positivo del eje OX) b) $I = 0,8$ A

30.- a) Al moverse una partícula cargada en la dirección y sentido de un campo eléctrico, aumenta su energía potencial. ¿Qué signo tiene la carga de la partícula?

b) La misma partícula se mueve en la dirección y sentido de un campo magnético. ¿Qué trabajo se realiza sobre la partícula? Razone las respuestas.

SOL: a) Negativa b) $W = 0$ J

31.- a) Un electrón incide en un campo magnético perpendicular a su velocidad. Determine la intensidad del campo magnético necesaria para que el período de su movimiento sea 10^{-6} s.

b) Razone cómo cambiaría la trayectoria descrita si la partícula incidente fuera un protón.

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} ; m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg} ; m_p = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

SOL: a) $B = 3,57 \cdot 10^{-5}$ T b) Cambiaría el período y el radio

32.- Sean dos conductores rectilíneos paralelos por los que circulan corrientes eléctricas de igual intensidad y sentido.

a) Explique qué fuerzas se ejercen entre sí ambos conductores.

b) Represente gráficamente la situación en la que las fuerzas son repulsivas, dibujando el campo magnético y la fuerza sobre cada conductor.

33.- Por un conductor rectilíneo situado sobre el eje OZ circula una corriente de 25 A en el sentido positivo de dicho eje. Un electrón pasa a 5 cm del conductor con una velocidad de 106 m s⁻¹. Calcule la fuerza que actúa sobre el electrón e indique con ayuda de un esquema su dirección y sentido, en los siguientes casos:

a) Si el electrón se mueve en el sentido negativo del eje OY.

b) Si se mueve paralelamente al eje OX. ¿Y si se mueve paralelamente al eje OZ?

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} ; \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$$

SOL: a) $F = 0$ N b) $F = 0$ N ; $F = 1,6 \cdot 10^{-17}$ N

34.- Una partícula con carga q y velocidad v penetra en un campo magnético perpendicular a la dirección de movimiento.

a) Analice el trabajo realizado por la fuerza magnética y la variación de energía cinética de la partícula.

b) Repita el apartado anterior en el caso de que la partícula se mueva en dirección paralela al campo y explique las diferencias entre ambos casos.

SOL: a) $W = 0$ J ; $\Delta E_c = 0$ J ; b) $W = 0$ J ; $\Delta E_c = 0$ J

35.- Dos cargas eléctricas puntuales, positivas y en reposo, están situadas en dos puntos A y B de una recta. Contestte razonadamente a las siguientes preguntas:

a) ¿Puede ser nulo el campo eléctrico en algún punto del espacio que rodea a ambas cargas? ¿Y el potencial eléctrico?

b) ¿Qué fuerza magnética se ejercen las cargas entre sí? ¿Y si una de las cargas se mueve a lo largo de la recta que las une?

Selectividad Andalucía 2007:

36. Una cámara de niebla es un dispositivo para observar trayectorias de partículas cargadas. Al aplicar un campo magnético uniforme, se observa que las trayectorias seguidas por un protón y un electrón son circunferencias.

a) Explique por qué las trayectorias son circulares y represente en un esquema el campo y las trayectorias de ambas partículas.

b) Si la velocidad angular del protón es $\omega_p = 10^6 \text{ rad s}^{-1}$, determine la velocidad angular del electrón y la intensidad del campo magnético.

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}; m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}; m_p = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\text{SOL: a) } \omega = 1,87 \cdot 10^9 \text{ rad s}^{-1}; B = 0,01 \text{ T}$$

37. a) Explique el efecto de un campo magnético sobre una partícula cargada en movimiento.

b) Explique con ayuda de un esquema la dirección y sentido de la fuerza que actúa sobre una partícula con carga positiva que se mueve paralelamente a una corriente eléctrica rectilínea ¿Y si se mueve perpendicularmente al conductor, alejándose de él?

$$\text{SOL: a) } F/l = 8 \cdot 10^{-7} \text{ N/m} \quad \text{b) } B = 8 \cdot 10^{-7} \text{ T}$$

38. Dos conductores rectilíneos, muy largos y paralelos, distan entre sí 0,5 m. Por ellos circulan corrientes de 1 A y 2 A, respectivamente.

a) Explique el origen de las fuerzas que se ejercen ambos conductores y su carácter atractivo o repulsivo. Calcule la fuerza que actúa sobre uno de los conductores por unidad de longitud.

b) Determine el campo magnético total en el punto medio de un segmento que una los dos conductores si las corrientes son del mismo sentido.

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$$

39. Un haz de electrones penetra en una zona del espacio en la que existen un campo eléctrico y otro magnético.

a) Indique, ayudándose de un esquema si lo necesita, qué fuerzas se ejercen sobre los electrones del haz.

b) Si el haz de electrones no se desvía, ¿se puede afirmar que tanto el campo eléctrico como el magnético son nulos? Razone la respuesta.

40. Por un conductor rectilíneo muy largo, apoyado sobre un plano horizontal, circula una corriente de 150 A.

a) Dibuje las líneas del campo magnético producido por la corriente y calcule el valor de dicho campo en un punto situado en la vertical del conductor y a 3 cm de él.

b) ¿Qué corriente tendría que circular por un conductor, paralelo al anterior y situado a 0,8 cm por encima de él, para que no cayera, si la masa por unidad de longitud de dicho conductor es de 20 g m^{-1} ?

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}; g = 10 \text{ m s}^{-2}$$

$$\text{SOL: a) } B = 10^{-3} \text{ T} \quad \text{b) } I = 2666,7 \text{ A}$$

41. a) Fuerza magnética sobre una carga en movimiento.

b) Una partícula, con carga q , penetra en una región en la que existe un campo magnético perpendicular a la dirección del movimiento. Analice el trabajo realizado por la fuerza magnética y la variación de energía cinética de la partícula.

42. Por dos conductores rectilíneos y de gran longitud, dispuestos paralelamente, circulan corrientes eléctricas de la misma intensidad y sentido.

a) Dibuje un esquema, indicando la dirección y el sentido del campo magnético debido a cada corriente y del campo magnético total en el punto medio de un segmento que una a los dos conductores y coméntelo.

b) Razone cómo cambiaría la situación al duplicar una de las intensidades y cambiar su sentido.

Selectividad Andalucía 2008:

43. a) Explique las experiencias de Öersted y comente cómo las cargas en movimiento originan campos magnéticos.

b) ¿En qué casos un campo magnético no ejerce ninguna fuerza sobre una partícula cargada? Razone la respuesta.

44. Dos conductores rectilíneos, indefinidos y paralelos distan entre sí 1,5 cm. Por ellos circulan corrientes de igual intensidad y del mismo sentido.

a) Explique con la ayuda de un esquema la dirección y sentido del campo magnético creado por cada una de las corrientes y de la fuerza que actúa sobre cada conductor.

b) Calcule el valor de la intensidad de la corriente que circula por los conductores si la fuerza que uno de ellos ejerce sobre un trozo de 25 cm del otro es de 10^{-3} N.

$$\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$$

SOL: b) $I = 17,3 \text{ A}$

45. Comente razonadamente la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

a) La fuerza magnética entre dos conductores rectilíneos e indefinidos por los que circulan corrientes de diferente sentido es repulsiva.

b) Si una partícula cargada en movimiento penetra en una región en la que existe un campo magnético siempre actúa sobre ella una fuerza.

SOL: a) Verdadera **b)** Falsa

46. a) Fuerza magnética sobre una carga en movimiento; ley de Lorentz.

b) Explique, con ayuda de un esquema, la dirección y el sentido de la fuerza que actúa sobre una partícula con carga positiva que se mueve paralelamente a un conductor rectilíneo por el que circula una corriente eléctrica. ¿Y si la carga se mueve perpendicularmente al conductor, alejándose de él?

47. En una región en la que existe un campo magnético uniforme de 0,8 T, se inyecta un protón con una energía cinética de 0,2 MeV, moviéndose perpendicularmente al campo.

a) Haga un esquema en el que se representen el campo, la fuerza sobre el protón y la trayectoria seguida por éste y calcule el valor de dicha fuerza.

b) Si se duplicara la energía cinética del protón, ¿en qué forma variaría su trayectoria? Razone la respuesta.

$$m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}; e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}; 1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

SOL: a) $F = 7,92 \cdot 10^{-13} \text{ N}$ **b)** Circular con un radio $\sqrt{2}$ veces mayor

48. Un electrón entra con velocidad $\mathbf{v} = 10 \text{ j m s}^{-1}$ en una región en la que existen un campo eléctrico, $\mathbf{E} = 20 \text{ k N C}^{-1}$, y un campo magnético, $\mathbf{B} = B_0 \text{ i T}$

a) Dibuje las fuerzas que actúan sobre el electrón en el instante en que entra en la región donde existen los campos eléctrico y magnético y explique las características del movimiento del electrón.

b) Calcule el valor de B_0 para que el movimiento del electrón sea rectilíneo y uniforme.

SOL: b) $B_0 = 2 \text{ T}$

Selectividad Andalucía 2009:

49. Un protón tiene una energía cinética de $2 \cdot 10^{-12} \text{ J}$ y se mueve en una región en la que existe un campo magnético de 0,6 T, en dirección perpendicular a su velocidad.

a) Razone con ayuda de un esquema la trayectoria del protón y calcule el periodo de su movimiento.

b) ¿Cómo variarían las características de su movimiento si la energía cinética se redujera a la mitad?

$$m_p = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}; e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

SOL: a) $T = 1,1 \cdot 10^{-7} \text{ s}$ **b)** $r' = r / \sqrt{2}$; $T' = T$

50. a) Enuncie la ley de Lorentz y razone, a partir de ella, las características de la fuerza magnética sobre una carga.

b) En una región del espacio existe un campo magnético uniforme, vertical y dirigido hacia abajo. Se disparan horizontalmente un electrón y un protón con igual velocidad. Compare, con ayuda de un esquema, las trayectorias descritas por ambas partículas y razone cuáles son sus diferencias.

51. Por dos conductores rectilíneos, paralelos y muy largos, separados 0,2 m, circulan corrientes de la misma intensidad y sentido.

a) Razone qué fuerzas se ejercen entre ambos conductores y determine el valor de la intensidad de corriente que debe circular por cada conductor para que la fuerza por unidad de longitud sea $2,25 \cdot 10^{-6} \text{ N m}^{-1}$.

b) Razone cómo depende dicha fuerza de la distancia de separación de los conductores y del sentido de las corrientes.

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$$

SOL: a) Fuerzas atractivas ; $I = 1,5 \text{ A}$

52. Un electrón con una velocidad $\mathbf{v} = 105 \mathbf{j} \text{ m s}^{-1}$ penetra en una región del espacio en la que existen un campo eléctrico $\mathbf{E} = 104 \mathbf{i} \text{ N C}^{-1}$ y un campo magnético $\mathbf{B} = -0,1 \mathbf{k} \text{ T}$.

a) Analice, con ayuda de un esquema, el movimiento que sigue el electrón.

b) En un instante dado se suprime el campo eléctrico. Razone cómo cambia el movimiento del electrón y calcule las características de su trayectoria.

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} ; m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

SOL: a) movimiento rectilíneo uniforme b) movimiento circular uniforme $r = 5,6 \cdot 10^{-6} \text{ m}$ y $T = 3,6 \cdot 10^{-10} \text{ s}$

53. a) Razone cómo podría averiguar, con ayuda de una carga, si en una región del espacio existe un campo eléctrico o un campo magnético.

b) Un haz de protones atraviesa sin desviarse una zona en la que existen un campo eléctrico y uno magnético. Razone que condiciones deben cumplir esos campos.