

## CUESTIONES DE CAMPO MAGNÉTICO

- 1) Analogías y diferencias entre campo eléctrico y campo magnético.
- 2) Fuerza magnética sobre una carga en movimiento.
- 3) Dos partículas cargadas se mueven con la misma velocidad y, al aplicarles un campo magnético perpendicular a dicha velocidad, se desvían en sentidos contrarios y describen trayectorias circulares de distintos radios. ¿Qué puede decirse de las características de esas partículas? Si en vez de aplicarles un campo magnético se le aplica un campo eléctrico paralelo a su trayectoria, indique razonadamente, cómo se mueven las partículas.
- 4) Enuncie la ley de inducción electromagnética y explique las características del fenómeno.
- 5) a) Comente la veracidad o falsedad de la siguiente afirmación: un transformador eléctrico no realiza su función en corriente continua. b) Explique, con la ayuda de un esquema, cuál es el sentido de la corriente inducida en una espira cuando se le acerca la cara sur de un imán ¿Y si en lugar de acercar el imán se alejara?
- 6) Una espira cuadrada gira en torno a un eje, que coincide con uno de sus lados, bajo la acción de un campo magnético uniforme perpendicular al eje de giro. Explique cómo varían los valores del flujo magnético máximo y de la fuerza electromotriz inducida máxima al duplicar la frecuencia de giro de la espira.
- 7) Dos iones, uno con carga doble que el otro, penetran con la misma velocidad en un campo magnético uniforme. El diámetro de la circunferencia que describe uno de los iones es cinco veces mayor que el de la descrita por el otro ion. Razone cuál es la relación entre las masas de los iones.
- 8) Considere una espira plana circular, colocada perpendicularmente a un imán y enfrente de su polo norte. Si el imán se aproxima a la espira, ¿aumenta o disminuye el flujo magnético a través de la espira? Dibuje la espira y el imán e indique el sentido de la corriente inducida, según que el imán se aproxime o aleje de la misma. Justifique su respuesta.
- 9) a) Explique, con ayuda de un esquema, la dirección y sentido de la fuerza que actúa sobre una partícula con carga positiva que se mueve en el sentido positivo del eje OX, paralelamente a un conductor rectilíneo por el que circula una corriente eléctrica, también en el sentido positivo del eje OX. b) ¿Y si la partícula cargada se moviera alejándose del conductor en el sentido positivo del eje OY?
- 10) Dos espiras circulares “a” y “b” se hallan enfrentadas con sus planos paralelos. a) Por la espira “a” comienza a circular una corriente en sentido horario. Explique con la ayuda de un esquema el sentido de la corriente inducida en la espira “b”. b) Cuando la corriente en la espira “a” alcance un valor constante, ¿qué ocurrirá en la espira “b”? Justifique la respuesta.

11) Razone si es verdadera o falsa la siguiente afirmación: “La energía cinética de una partícula cargada que se mueve en un campo eléctrico no puede ser constante, pero si se moviera en un campo magnético sí podría permanecer constante”.

12) Una espira, contenida en el plano horizontal XY y moviéndose en la dirección del eje X, atraviesa una región del espacio en la que existe un campo magnético uniforme, dirigido en el sentido positivo del eje Z. Razone si se induce corriente eléctrica en la espira e indique el sentido de la misma en cada uno de los siguientes casos: i) cuando la espira penetra en el campo; ii) cuando se mueve en su interior; iii) cuando sale del campo magnético.

13) Dos partículas con cargas de igual valor absoluto y diferente signo se mueven con la misma velocidad, dirigida hacia la derecha y en el plano del papel. Ambas partículas penetran en un campo magnético uniforme de dirección perpendicular al papel y dirigido hacia dentro. Analice con ayuda de un gráfico las trayectorias seguidas por las dos partículas si la masa de una es el doble que la de la otra.

14) a) Explique, con la ayuda de un esquema, las fuerzas que se ejercen entre sí dos corrientes rectilíneas paralelas. b) Utilice la fuerza entre dos corrientes paralelas para definir la unidad de intensidad de corriente en el Sistema Internacional.

15) a) Escriba la ley de Lenz-Faraday y explique la polaridad (signo) de la fuerza electromotriz inducida. b) Una espira se encuentra en reposo en un campo magnético uniforme perpendicular a su plano. Razone, con ayuda de un esquema, la corriente inducida en la espira si el módulo del campo magnético: i) aumenta; ii) permanece constante; iii) disminuye.

16) a) Explique las características del campo magnético creado por una corriente eléctrica rectilínea indefinida. b) Por dos conductores rectilíneos, paralelos y de longitud infinita, circulan corrientes de la misma intensidad y sentido. Dibuje un esquema indicando la dirección y sentido del campo magnético debido a cada corriente y del campo magnético total en el punto medio de un segmento que une a los dos conductores. Razone cómo cambiaría la situación al duplicar una de las intensidades y cambiar su sentido.

17) Si la fuerza magnética sobre una partícula cargada no realiza trabajo, ¿cómo puede tener algún efecto sobre el movimiento de la partícula? ¿Conoce otros ejemplos de fuerzas que no realizan trabajo pero tienen un efecto significativo sobre el movimiento de las partículas? Justifique las respuestas.

18) Una espira se encuentra en reposo en el plano horizontal, en un campo magnético vertical y dirigido hacia arriba. Indique en un esquema el sentido de la corriente que circula por la espira si: i) aumenta la intensidad del campo magnético; ii) disminuye dicha intensidad.

19) Explique, con ayuda de un esquema, el tipo de movimiento que efectúan un electrón y un neutrón al penetrar con una velocidad  $v$  en una región del espacio en la que existe un campo magnético uniforme,  $B$ , perpendicular a  $v$ .

20) Cuando un imán se acerca a una espira se genera en ella una fuerza electromotriz. Razone cómo cambiaría esa fuerza electromotriz si: i) el imán se alejara de la espira; ii) se invirtieran los polos del imán; iii) el imán se mantuviera fijo.

21) Una partícula cargada penetra en un campo magnético uniforme con una velocidad perpendicular al campo. Describa la trayectoria seguida por la partícula y explique cómo cambia su energía.

22) Un electrón penetra con velocidad  $v$  en una zona del espacio en la que coexisten un campo eléctrico  $E$  y un campo magnético  $B$ , uniformes, perpendiculares entre sí y perpendiculares a  $v$ .  
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.

23) 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 una región en la que existe un campo magnético uniforme perpendicular a la velocidad  $v_0$ .

24) Al moverse una partícula cargada en la dirección y sentido de un campo magnético, ¿qué trabajo se realiza sobre la partícula? Razone la respuesta.

25) ¿En qué dirección se debe mover una carga en un campo magnético para que no se ejerza fuerza sobre ella?

26) Un electrón, un protón y un átomo de helio penetran en una zona del espacio en la que existe un campo magnético uniforme en dirección perpendicular a la velocidad de las partículas. a) Dibuje la trayectoria que seguiría cada una de las partículas e indique sobre cuál de ellas se ejerce una fuerza mayor. b) Compare las aceleraciones de las tres partículas. ¿Cómo varía su energía cinética?

27) a) Explique el funcionamiento de un transformador eléctrico. b) ¿Podría funcionar con corriente continua? Justifique la respuesta.

28) a) ¿Cuál es la condición para que una partícula cargada, que se mueve en línea recta, siga en su trayectoria rectilínea cuando se somete simultáneamente a un campo eléctrico y a otro magnético, perpendiculares entre sí y perpendiculares a la velocidad de la carga? b) Dibuje las trayectorias de la partícula cargada del apartado anterior si sólo existiera el campo eléctrico o el campo magnético y explique, en cada caso, si varía la velocidad.

29) Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones: a) La fuerza electromotriz inducida en una espira es proporcional al flujo magnético que la atraviesa. b) Un transformador eléctrico no puede utilizarse con corriente continua.  
ncia de potencial de la corriente alterna y está fundado en la inducción mutua entre dos bobinas.

30) Una partícula, con carga  $q$ , penetra en una región en la que existe un campo. a) Explique cómo podríamos determinar, al observar la trayectoria de la partícula, si se trata de un campo eléctrico o de un campo magnético. ¿Hay algún caso en que no sería posible determinar el tipo de campo al observar la trayectoria de la partícula? b) Haga un análisis energético del movimiento de la partícula para un campo eléctrico y para un campo magnético, ambos perpendiculares a la velocidad con la que la partícula penetra en el campo.

31) a) ¿Cuál es la condición para que una partícula cargada, que se mueve en línea recta, siga en su trayectoria rectilínea cuando se somete simultáneamente a un campo eléctrico y a otro magnético, perpendiculares entre sí y perpendiculares a la velocidad de la carga? b) Dibuje las trayectorias de la partícula cargada del apartado a) si sólo existiera el campo eléctrico o el campo magnético y explique, en cada caso, si varía la velocidad.

32) Dos partículas cargadas se mueven con la misma velocidad y, al aplicarles un campo magnético perpendicular a dicha velocidad, se desvían en sentidos contrarios y describen trayectorias circulares de distintos radios. a) ¿Qué puede decirse de las características de estas partículas? b) Si en vez de aplicarles un campo magnético se les aplica un campo eléctrico paralelo a su trayectoria, indique razonadamente cómo se mueven las partículas.

33) Conteste razonadamente a las siguientes cuestiones: a) ¿Puede moverse una carga bajo la acción de un campo magnético sin experimentar fuerza magnética? b) ¿Puede ser nulo el flujo magnético a través de una espira colocada en una región en la que existe un campo magnético?

34) Conteste razonadamente a las siguientes cuestiones: a) ¿Se conserva la energía mecánica de una partícula cargada que se mueve en el seno de un campo magnético uniforme? ¿Es conservativa la fuerza que ejerce dicho campo sobre la carga?

35) a) Explique por qué no se utilizan los transformadores con corrientes continuas. b) Comente las ventajas de la corriente alterna frente a la corriente continua.

36) a) Comente la siguiente afirmación: Si el flujo magnético a través de una espira varía con el tiempo, se induce en ella una fuerza electromotriz. b) Explique diversos procedimientos para lograr la situación anterior.

37) a) Explique razonadamente la acción de un campo magnético sobre un conductor rectilíneo, perpendicular al campo, por el que circula una corriente eléctrica y dibuje en un esquema la dirección y sentido de todas las magnitudes vectoriales que intervienen. b) Explique qué modificaciones se producirían, respecto del apartado anterior, en los casos siguientes: i) si el conductor forma un ángulo de  $45^\circ$  con el campo; ii) si el conductor es paralelo al campo.

38) a) Explique el funcionamiento de un transformador eléctrico. b) ¿Se puede transformar corriente continua? Razone la respuesta.

39) a) La fuerza que actúa sobre una partícula cargada que se mueve en un campo magnético no realiza trabajo ¿Por qué? b) Un alambre recto muy largo transporta una corriente de intensidad  $I$ . Un protón se mueve con velocidad  $v$  perpendicular al alambre y se encuentra en un instante a una distancia  $r$  del alambre. Dibuje en un esquema la dirección y sentido del campo magnético y de la fuerza que actúa sobre el protón.

40) a) Escriba la expresión de la fuerza electromotriz inducida en una espira bajo la acción de un campo magnético y explique el origen y las características de dicha fuerza electromotriz. b) Si la espira se encuentra en reposo, en un plano horizontal, y el campo magnético es vertical y hacia arriba, indique en un esquema el sentido de la corriente que circula por la espira: i) si aumenta la intensidad del campo magnético; ii) si disminuye dicha intensidad.

41) Dos partículas, de masas  $m_1$  y  $m_2$  e igual carga, penetran con velocidades  $v_1$  y  $v_2 = 2v_1$  en dirección perpendicular a un campo magnético. a) Si  $m_2 = 2m_1$ , ¿cuál de las dos trayectorias tendrá mayor radio? b) Si  $m_1 = m_2$ , ¿en qué relación estarán sus periodos de revolución? Razone las respuestas

42) 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.

- 43) a) Explique cualitativamente el funcionamiento de un transformador eléctrico. b) ¿Qué ocurre si el primario del transformador está conectado a una pila? Razone la respuesta.
- 44) 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.
- 45) Justifique razonadamente, con la ayuda de un esquema, el sentido de la corriente inducida en una espira en cada uno de los siguientes supuestos: a) la espira está en reposo y se le acerca, perpendicularmente al plano de la misma, un imán por su polo sur; b) la espira está penetrando en una región en la que existe un campo magnético uniforme, vertical y hacia arriba, manteniéndose la espira horizontal.
- 46) 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 atravesase sea cero?
- 47) Una espira se mueve en un plano horizontal y penetra en un campo magnético uniforme vertical. a) Explique las características de la corriente inducida en la espira al entrar en la región del campo, al moverse en él y al abandonarlo. b) Razone en qué etapas del trayecto descrito habría que comunicarle una fuerza externa a la espira para que avanzara con velocidad constante.
- 48) Razone las respuestas a las siguientes preguntas: a) De los tres vectores que aparecen en la ecuación  $\mathbf{F} = q(\mathbf{v} \times \mathbf{B})$ , ¿qué pares de vectores son siempre perpendiculares entre sí y cuáles pueden no serlo? b) La fuerza electromotriz inducida en una espira es función: i) del flujo magnético que la atraviesa; ii) del ángulo que forma el campo magnético con la espira; iii) del campo magnético existente; iv) de la rapidez con que varía el flujo con el tiempo
- 49) 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?
- 50) Conteste razonadamente a las siguientes preguntas: a) Si no existe flujo magnético a través de una superficie, ¿puede asegurarse que no existe campo magnético en esa región? b) La fuerza electromotriz inducida en una espira, ¿es más grande cuanto mayor sea el flujo magnético que la atraviesa?
- 51) 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.
- 52) Sobre un electrón, que se mueve con velocidad  $v$ , 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.

53) 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?

54) Una espira cuadrada está cerca de un conductor, recto e indefinido, recorrido por una corriente I. La espira y el conductor están en un mismo plano. Con ayuda de un esquema, razone en qué sentido circula la corriente inducida en la espira: a) Si se aumenta la corriente en el conductor. b) Si, dejando constante la corriente en el conductor, la espira se aleja de éste manteniéndose en el mismo plano.

55) Considere dos hilos largos, paralelos, separados una distancia d, por los que circulan intensidades I1 e I2 (I1 < I2). 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?

56) 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?

57) Considere las dos experiencias siguientes: i) un imán frente a una espira con un amperímetro y ii) la espira con amperímetro frente a otra espira con un generador de corriente eléctrica y un interruptor:

a) Copie y complete el cuadro siguiente:

	¿	¿Existe $\mathbf{B}$ en la espira?	¿Varía el flujo magnético a través de la espira?	¿Existe corriente inducida en la espira?
i) Im	imán acercándose			
	imán quieto			
	imán alejándose			
ii) Int	interruptor abierto			
	interruptor cerrado			
	Al abrir o cerrar el interruptor			

b) A partir de los resultados del cuadro anterior razone, con la ayuda de esquemas, la causa de la aparición de corriente inducida en la espira.

58) 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.

59) 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.

60) 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?

61) a) Explique el fenómeno de inducción electromagnética y enuncie la ley de Faraday-Henry. b) Una espira circular se encuentra situada perpendicularmente a un campo magnético uniforme. Razone qué fuerza electromotriz se induce en la espira, al girar con velocidad angular constante en torno a un eje, en los siguientes casos: i) el eje es un diámetro de la espira; ii) el eje pasa por el centro de la espira y es perpendicular a su plano.

62) 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.

63) 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.

64) 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.

65) 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.

66) 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.

67) 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?

68) a) Enuncie la ley de Lenz-Faraday de la inducción electromagnética y comente su significado físico. b) Una espira circular de sección  $S$  se encuentra en un campo magnético  $\mathbf{B}$ , de modo que el plano de la espira es perpendicular al campo. Razone en qué caso se induce fuerza electromotriz en la espira.

69) a) Fuerza electromotriz inducida y variación de flujo magnético: ley de Lenz-Faraday. b) Una espira circular se encuentra situada perpendicularmente a un campo magnético. Razone qué fuerza electromotriz se induce en la espira al girar ésta con velocidad angular constante en torno a un eje, en los siguientes casos: i) el eje es un diámetro de la espira; ii) el eje pasa por el centro de la espira y es perpendicular a su plano.

70) 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.

71) a) Razone cómo podría averiguar con ayuda de una carga si en una región del espacio hay 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 otro magnético. Razone qué condiciones deben cumplir esos campos.

72) a) Enuncie la ley de Faraday-Lenz y razone si con un campo magnético constante puede producirse fuerza electromotriz inducida en una espira. b) Un conductor rectilíneo se conecta a un generador de corriente continua durante un cierto tiempo y después se desconecta. Cerca del conductor se encuentra una espira. Razone, ayudándose de un esquema, si en algún instante se induce fuerza electromotriz en la espira y explique sus características.

73) a) Explique las características de la fuerza magnética sobre una carga en movimiento. b) Dos partículas cargadas describen trayectorias circulares de igual radio en una región en la que existe un campo magnético uniforme. ¿Puede asegurarse que ambas partículas tienen la misma masa? ¿Tienen que ser iguales sus velocidades? Razone las respuestas.

74) a) Explique qué es la inducción electromagnética. b) Una espira rectangular está situada, horizontalmente, en un campo magnético vertical uniforme. Razone si se induce fuerza electromotriz en la espira en las situaciones siguientes: i) se aumenta o disminuye la intensidad del campo magnético; ii) manteniendo constante el campo magnético, se mueve la espira con velocidad constante hasta quedar fuera del campo.

75) a) Explique las características del campo magnético creado por una corriente rectilínea indefinida. b) Por dos conductores rectilíneos e indefinidos, paralelos entre sí, circulan corrientes eléctricas de igual intensidad y sentidos opuestos. Explique, con ayuda de un esquema, 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. ¿Cómo cambiaría la situación si se invirtiese el sentido de una de las corrientes?

76) a) Enuncie la Ley de Lenz-Faraday. b) Una espira circular gira en torno a uno de sus diámetros en un campo magnético uniforme. Razone si se induce fuerza electromotriz en la espira si: i) el campo magnético es paralelo al eje de rotación; ii) es perpendicular.

77) a) Fuerza magnética entre dos corrientes rectilíneas indefinidas. b) Suponga dos conductores rectilíneos, paralelos y separados por una distancia  $d$ , por los que circulan corrientes eléctricas de igual intensidad. Dibuje en un esquema el campo magnético debido a cada corriente y el campo magnético total en el punto medio de un segmento que una a los dos conductores. Considere los siguientes casos: i) las dos corrientes van en el mismo sentido; ii) tienen sentidos opuestos.



78) a) Fuerza electromotriz inducida; ley de Lenz-Faraday. b) Cuando un imán se acerca a una espira se genera en ella una fuerza electromotriz. Razone cómo cambiaría esa fuerza electromotriz si: i) el imán se alejara de la espira; ii) se invirtieran los polos del imán; iii) el imán se mantuviera fijo.

79) a) Fuerza magnética sobre una carga en movimiento; ley de Lorentz. b) Explique, con ayuda de un esquema, el tipo de movimiento que efectúan un electrón y un neutrón al penetrar con una velocidad  $\mathbf{v}$  en una región del espacio en la que existe un campo magnético uniforme,  $\mathbf{B}$ , perpendicular a  $\mathbf{v}$ .

80) Dos cargas eléctricas puntuales, positivas y en reposo, están situadas en dos puntos A y B de una recta. Conteste razonadamente: a) ¿Qué fuerza magnética se ejercen las cargas entre sí? b) ¿Y si una de las cargas se mueve a lo largo de la recta que las une?