

1 Cuestión (2 puntos)	Madrid 1996
<p>Un protón y un electrón se mueven perpendicularmente a un campo magnético uniforme, con igual velocidad ¿qué tipo de trayectoria realiza cada uno de ellos? ¿Cómo es la trayectoria que realiza el protón en relación con la que realiza el electrón? Razona la respuesta.</p> <p>Datos: Se considera que la masa del protón es igual, aproximadamente, a 1.836 veces la masa del electrón.</p>	
2 Cuestión (2 puntos)	Madrid 1996
<p>Un protón (carga eléctrica +e) y una partícula alfa (carga eléctrica +2e) se mueven en un campo magnético uniforme según circunferencias de igual radio. Compara los valores de :</p> <p>a) Sus velocidades. b) Sus energías cinéticas. c) Sus momentos angulares.</p> <p>Se admite que la masa de la partícula alfa es igual a 4 veces la masa del protón.</p>	
3 Problema (2 puntos)	Madrid 1996
<p>Un electrón se mueve en una región del espacio en la que están superpuestos un campo eléctrico $E = (2 \mathbf{i} + 4 \mathbf{j}) \text{ V/m}$ y un campo magnético $B = 0,4 \mathbf{k} \text{ T}$. Determinar para el instante en que la velocidad del electrón es $v = 20 \mathbf{i} \text{ m/s}$:</p> <p>a) Las fuerzas que actúan sobre el electrón debidas al campo eléctrico y magnético respectivamente. b) La aceleración que adquiere el electrón.</p> <p>$m_e = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$</p>	
4 Problema (2 puntos)	Madrid 1997
<p>En una misma región del espacio existe un campo eléctrico uniforme de valor $0,5 \cdot 10^4 \text{ V m}^{-1}$ y un campo magnético uniforme de valor $0,3 \text{ T}$, siendo sus direcciones perpendiculares entre sí:</p> <p>a) ¿Cuál deberá ser la velocidad de una partícula cargada que penetra en esa región en dirección perpendicular a ambos campos para que pase a través de la misma sin ser desviada? b) Si la partícula es un protón, ¿cuál deberá ser su energía cinética para no ser desviado?.</p> <p>Datos complementarios: Masa del protón: $m_p = 1,672 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.</p>	
5 Cuestión (2 puntos)	Orientaciones 1998
<p>En 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.</p> <p>a) Dibuje la trayectoria que seguirá cada una de las partículas e indique sobre cual de ellas se ejerce una fuerza mayor. b) Compare las aceleraciones de las tres partículas. ¿Cómo varía su energía cinética?.</p>	
6 Problema (2 puntos)	Orientaciones 1998
<p>Dos hilos metálicos largos y paralelos, por los que circulan corrientes de 3 A y 4 A, pasan por los vértices B y D de un cuadrado de 2 m de lado, situado en un plano perpendicular, En estos vértices el sentido de las corrientes es contrario</p> <p>a) Dibuje un esquema en el que figuren las interacciones mutuas y el campo magnético resultante en el vértice A. b) Calcule los valores numéricos del campo magnético en A y de la fuerza por unidad de longitud ejercida sobre uno de los hilos.</p> <p>Dato: $\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2}$</p>	

7 Cuestión (2 puntos)	Orientaciones 1998
<p>Sobre una mesa horizontal colocamos una pequeña brújula que se orienta según la dirección N-S del campo magnético terrestre que suponemos, aproximadamente, horizontal. En paralelo a la brújula y a una distancia $d = 5 \text{ cm}$ por encima de ella, situamos un cable conductor rectilíneo.</p> <p>a) Si hacemos circular corriente por el cable, la orientación de la brújula cambia. ¿Por qué?. Haz un esquema indicando la dirección del B terrestre, las del creado por la corriente y la orientación final de la brújula.</p> <p>b) Observamos que, para una corriente $I = 5 \text{ A}$, la desviación de la brújula es de 45° respecto a la dirección N-S.</p> <p>Sabiendo que $\mu_0/4 \cdot \pi = 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{kg} \cdot \text{C}^{-2}$, determina la intensidad del campo magnético terrestre en el lugar donde se realiza la experiencia.</p>	
<p>8 Cuestión (2 puntos)</p> <p>Una espira conductora cuadrada de lado $L = 10 \text{ cm}$ se hace girar en torno a un eje vertical que pasa por el centro de dos lados paralelos con velocidad angular constante $\omega = 100 \cdot \pi \text{ rad/s}$. Existe un campo magnético uniforme $B = 0,1 \text{ T}$ perpendicular a dicho eje.</p> <p>a) Se observa que por la espira circula corriente alterna. Explica este fenómeno.</p> <p>b) Determina, en función del tiempo, el flujo magnético que atraviesa la espira y la f.e.m. inducida. Haz una representación gráfica de esta última dependencia, $\varepsilon(t)$. Supón que en el instante inicial, $t = 0$, el plano de la espira es perpendicular a B.</p>	Orientaciones 1998
<p>9 Problema (2 puntos)</p> <p>Una espira cuadrada de 5 cm de lado, situada en el plano XY, se desplaza con velocidad $v = 2 \cdot i \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$, penetrando en el instante $t = 0$ en una región del espacio donde hay un campo magnético uniforme $B = -200 \cdot k \text{ mT}$, perpendicular a la espira y entrando en el plano de la espira:</p> <p>a) Determina la fuerza electromotriz inducida y represéntala gráficamente en función del tiempo.</p> <p>b) Calcula la intensidad de la corriente en la espira si su resistencia es de 10Ω. Haz un esquema indicando el sentido de la corriente.</p>	Madrid 1998
<p>10 Cuestión (2 puntos)</p> <p>a) ¿Puede ser cero la fuerza magnética que se ejerce sobre una partícula cargada que se mueve en el seno de un campo magnético?.</p> <p>b) ¿Puede ser cero la fuerza eléctrica sobre una partícula cargada que se mueve en el seno de un campo eléctrico?.</p>	Madrid 1998
<p>11 Cuestión (2 puntos)</p> <p>a) ¿Qué es un transformador?. ¿Por qué son útiles para el transporte de energía eléctrica?.</p> <p>b) Si el primario de un transformador tiene 1.200 espiras y el secundario 100, ¿qué tensión habrá que aplicar al primario para tener en la salida del secundario 6 V?.</p>	Madrid 1999
<p>12 Cuestión (2 puntos)</p> <p>Explique cómo se puede producir en una espira de área S una corriente alterna mediante un campo magnético uniforme B.</p>	Madrid 1999
<p>13 Problema (2 puntos)</p> <p>Una bobina circular de 30 vueltas y radio 4 cm se coloca en un campo magnético dirigido perpendicularmente al plano de la bobina. El módulo del campo varía con el tiempo de acuerdo con la expresión $B = 0,01 \cdot t + 0,04 t^2$ donde t está expresado en segundos y B en testas. Calcula:</p> <p>a) El flujo magnético que atraviesa la bobina en función del tiempo.</p> <p>b) La fuerza electromotriz inducida en la bobina en 5 segundos.</p>	Madrid junio 2000
<p>14 Cuestión (2 puntos)</p> <p>Un campo magnético uniforme y constante de $0,01 \text{ T}$ está dirigido a lo largo del eje Z. Una espira circular se encuentra situada en el plano XY, centrada en el origen, y tiene un radio que varía en el tiempo según la función $r = 0,1 - 10 t \text{ (SI)}$. Determine:</p> <p>a) La expresión del flujo magnético a través de la espira.</p> <p>b) En que instante de tiempo la fuerza electromotriz inducida en la espira es $0,01 \text{ V}$.</p>	Madrid septiembre 2000

Problemas P.A.U.

Campo Magnético

15 Cuestión (2 puntos)	Madrid junio 2001
<p>Un electrón, que se mueve con una velocidad de 10^6 m/s, describe una órbita circular en el seno de un campo magnético uniforme. De valor 0,1 T, cuya dirección es perpendicular a la velocidad. Determina:</p> <p>a) El valor del radio de la órbita. b) El número de vueltas que dará el electrón en 0,001 s. Datos del electrón: $m = 9,1 \cdot 10^{-32}$ kg, $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C</p>	
16 Problema (2 puntos)	Madrid junio 2001
<p>Un solenoide de 200 vueltas y de sección circular de diámetro 8 cm está situado en un campo magnético uniforme de valor 0,5 T cuya dirección forma ángulo de 60° con el eje del solenoide. Si en un tiempo de 100 ms disminuye el valor del campo a cero, determine:</p> <p>a) El flujo magnético que atraviesa inicialmente el solenoide. b) La fuerza electromotriz inducida en dicho solenoide.</p>	
17 Cuestión (2 puntos)	Madrid septiembre 2001
<p>Una partícula de carga $1,6 \cdot 10^{-19}$ C se mueve en un campo magnético uniforme de valor 0,2 T, describiendo una circunferencia en un plano perpendicular a la dirección del campo con periodo $3,2 \cdot 10^{-7}$ s, y la velocidad de $3,8 \cdot 10^6$ m/s. Calcule:</p> <p>a) El radio de la circunferencia. b) La masa de la Partícula.</p>	
18 Problema (2 puntos)	Madrid septiembre 2001
<p>Por un hilo conductor rectilíneo e infinitamente largo, situado en el eje X, circula una corriente eléctrica en el sentido positivo del eje X. El valor del campo producido por dicha corriente es de $3 \cdot 10^{-5}$ T en el punto P (0, $-d_p$, 0), y es de $4 \cdot 10^{-5}$ T en el punto Q (0, $+d_q$, 0). Sabiendo que $d_p + d_q = 7$ cm, determine:</p> <p>a) La intensidad que circula por el hilo conductor. b) Valor y dirección del campo magnético producido por dicha corriente en el punto de coordenadas (0, 6cm, 0). Dato: $\mu_0 / (4 \cdot \pi) = 10^{-7}$ m · kg · C⁻², las cantidades d_p y d_q son positivas.</p>	
19 Cuestión (2 puntos)	Madrid 2001
<p>Una espira se coloca perpendicularmente a un campo magnético uniforme B ¿En qué caso será mayor la fuerza electromotriz inducida en la espira?</p> <p>a) Si B disminuye linealmente de 300 mT a 0 en 1 ms. b) Si B aumenta linealmente de 1 T a 1,2 T en 1 ms.</p>	
20 Problema (2 puntos)	Madrid 2001
<p>Sobre un hilo conductor de resistencia despreciable, que tiene la forma que se indica en la figura, se puede deslizar una varilla MN de resistencia 10Ω en presencia de un campo magnético uniforme de valor 50 mT, perpendicular al plano del circuito. La varilla oscila en la dirección del eje X de acuerdo con la expresión $x = x_0 + A \sin \omega t$, siendo $x_0 = 10$ cm, $A = 5$ cm, y el periodo de oscilación 10 s.</p> <p>a) Calcule y represente gráficamente, en función del tiempo, el flujo magnético que atraviese el circuito. b) Calcule y represente gráficamente, en función del tiempo, la corriente en el circuito.</p>	
21 Cuestión (2 puntos)	Madrid 2002
<p>Una Partícula cargada se mueve en línea recta en una determinada región.</p> <p>a) Si la carga de la partícula es positiva ¿Puede asegurarse que en esa región el campo magnético es nulo? b) ¿Cambiaría su respuesta si la carga fuese negativa en vez de ser positiva?</p>	

22 Cuestión (2 puntos)

Madrid junio 2002

Una bobina de sección circular gira alrededor de uno de sus diámetros en un campo magnético uniforme de dirección perpendicular al eje de giro. Sabiendo que el valor máximo de la fuerza electromotriz inducida es de 50 V cuando la frecuencia es de 60 Hz, determine el valor máximo de la fuerza electromotriz inducida:

- a) Si la frecuencia es de 180 Hz en presencia del mismo campo magnético
- b) Si la frecuencia es de 120 Hz y el valor del campo se duplica.

23 Cuestión (2 puntos)

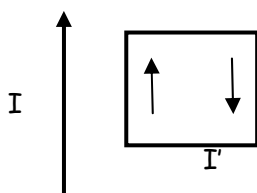
Madrid septiembre 2002

Un electrón se mueve con velocidad v en una región del espacio donde coexisten un campo eléctrico y otro magnético, ambos estacionarios. Razone si cada uno de estos campos realiza o no trabajo sobre la carga.

24 Problema (2 puntos)

Madrid 2002

Sea un conductor rectilíneo de longitud infinita por el que circula una $I = 5$ A. Una espira cuadrada de lado 10 cm está colocada con dos de sus lados paralelos al conductor y el lado más próximo a una distancia de 3 cm. Si la espira está recorrida por una intensidad $I' = 0,2$ A en el sentido que se indica, determine:



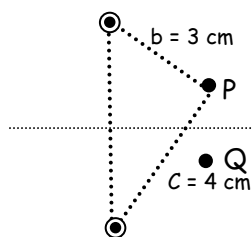
- a) El módulo, la dirección y sentido del campo creado por el conductor rectilíneo en cada uno de los lados de la espira paralelos a dicho conductor.
- b) El módulo, la dirección y el sentido de la fuerza ejercida sobre cada uno de los lados paralelos al conductor.

Dato: $\mu_0/(4 \cdot \pi) = 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{kg} \cdot \text{C}^{-2}$

25 Problema (2 puntos)

Madrid septiembre 2002

En la figura se representan dos hilos conductores rectilíneos que son perpendiculares al plano del papel y llevan intensidades I_1 y I_2 de sentidos hacia el lector.

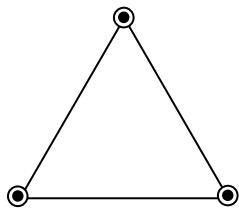


- a) Determine la relación entre I_1 y I_2 para que el campo B resultante en el punto P sea paralelo a la recta que une los hilos indicada en la figura.
- b) Para la relación obtenida anteriormente, determine la dirección del campo B en el punto Q simétrico del punto P

26 Problema (2 puntos)

Madrid 2003

Tres hilos conductores infinitamente largos, pasan por los vértices de un triángulo equilátero de 10 cm de lado. Por cada uno de los conductores circula una corriente de 25 A en el mismo sentido, hacia fuera del plano del papel. Calcule:



- a) El campo magnético resultante en un punto del conductor C_3 debido a los otros dos conductores, especificándose su dirección.
- b) La fuerza resultante por unidad de longitud ejercida sobre el conductor C_3

Dato: $\mu_0/(4 \cdot \pi) = 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$

27 Cuestión (2 puntos)

Madrid 2003

Para transformar el voltaje de 220 V de la red a un voltaje de 12 V se utiliza un transformador:

- a) ¿Qué tipo de transformador debemos utilizar?, si la bobina del primario tiene 2200 espiras ¿Cuántas debe tener la del secundario?
- b) Si la lámpara funciona con 5 A ¿Cuál es el valor de la intensidad que debe circular en el primario?

28 Problema (2 puntos)

Madrid junio 2004

Un conductor rectilíneo transporta una corriente de 10 A en el sentido positivo del eje Z. Un protón, que se mueve a $2 \cdot 10^{-5}$ m/s se encuentra a 50 cm del conductor. Calcule el módulo de la fuerza ejercida sobre el protón si su velocidad:

- Es perpendicular al conductor y dirigida hacia él.
- Es paralela al conductor.
- Es perpendicular a las direcciones definidas en los apartados a y b.
- ¿en que casos el protón ve modificada su energía cinética?

Dato: $\mu_0/(4 \cdot \pi) = 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$

29 Problema (2 puntos)

Madrid septiembre 2004

Una espira conductora circular de 4 cm de radio y $0,5 \Omega$ de resistencia está situada inicialmente en el plano XY. La espira se encuentra sometida a la acción de un campo uniforme B, perpendicular al plano de la espira y en el sentido positivo del eje Z.

- Si el campo magnético aumenta a razón de 0,6 T/s, determine la fuerza electromotriz y la intensidad de la corriente inducida, indicando el sentido de la misma.
- Si el campo magnético se estabiliza en un valor de 0,8 T, y la espira gira alrededor de uno de sus diámetros con velocidad angular 10π rad/s, determine el valor máximo de la fuerza electromotriz inducida.

30 Cuestión (2 puntos)

Madrid septiembre 2004

En una región del espacio existe un campo magnético uniforme dirigido en el sentido negativo del eje Z. Indique mediante un esquema la dirección y el sentido de la fuerza que actúa sobre una carga, en los siguientes casos:

- La carga es positiva y se mueve en el sentido positivo del eje Z
- La carga es negativa y se mueve en el sentido positivo del eje X

31 Cuestión (2 puntos)

Madrid 2005

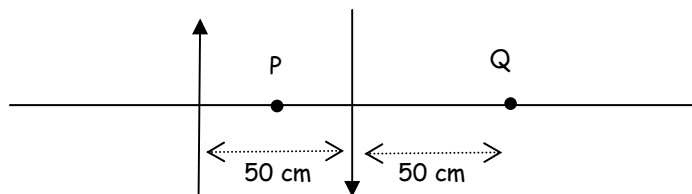
Un solenoide de resistencia $3,4 \cdot 10^{-13} \Omega$ está formado por 100 espiras de hilo de cobre y se encuentra situado en un campo $B = 0,01 \cos(100\pi t)$ en unidades del SI. El eje del solenoide es paralelo a la dirección del campo magnético y la sección transversal del solenoide es de 25 cm^2 . Determine:

- La expresión de la fuerza electromotriz inducida y su valor máximo.
- La expresión de la intensidad de corriente y su valor máximo.

32 Problema (2 puntos)

Madrid 2005

Dos hilos conductores de gran longitud, rectilíneos y paralelos, están separados una distancia de 50 cm como se indica en la figura. Si por los hilos circulan dos corrientes iguales de 12 A y con sentidos opuestos, calcule el campo magnético resultante en los puntos P y Q:

**33 Cuestión (2 puntos)**

Madrid junio 2005

Una espira metálica circular, de 1 cm de radio y resistencia $10^{-2} \Omega$, gira en torno a un eje diametral con una velocidad angular de 2π rad/s en una región donde hay un campo magnético uniforme de 0,5 T dirigido según el sentido positivo del eje Z. Si el eje de giro de la espira tiene la dirección del eje X y en el instante $t=0$ la espira se encuentra situada en el plano XY, determine:

- La expresión de la fuerza electromotriz inducida en la espira en función del tiempo.
- El valor máximo de la intensidad de la corriente que recorre la espira.

34 Problema (2 puntos) **Madrid junio 2005**

Por un hilo conductor rectilíneo y de gran longitud circula una corriente de 12 A. El hilo define el eje Z de coordenadas y la corriente fluye en el sentido positivo. Un electrón se encuentra situado en el eje Y a una distancia del hilo de 1 cm. Calcule el vector aceleración instantánea que experimenta dicho electrón si:

- a) Se encuentra en reposo
- b) Su velocidad es de 1 m/s según la dirección positiva del eje Y
- c) Su velocidad es de 1 m/s según la dirección positiva del eje Z
- d) Su velocidad es de 1 m/s según la dirección positiva del eje X

Dato: $\mu_0/(4 \cdot \pi) = 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$ Datos del electrón: $m = 9,1 \cdot 10^{-32} \text{ kg}$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

35 Cuestión (2 puntos) **Madrid septiembre 2005**

Una partícula cargada penetra con velocidad v en una región en la que existe un campo magnético uniforme B . Determine la expresión de la fuerza ejercida sobre la partícula en los siguientes casos:

- a) La carga es negativa, la velocidad es $v = v_0 j$ y el campo es $B = B_0 k$
 - b) La carga es positiva, la velocidad es $v = v_0 (j+k)$ y el campo es $B = B_0 j$
- i, j, k representan los vectores unitarios

36 Problema (2 puntos) **Madrid septiembre 2005**

Una espira circular de 0.2 m de radio se sitúa en un campo magnético uniforme de 0,2 T con su eje paralelo a la dirección del campo. Determine la fuerza electromotriz inducida en la espira si en 0,1 s y de manera uniforme:

- a) Se duplica el valor del campo
- b) Se reduce el valor del campo a cero
- c) Se invierte el sentido del campo
- d) Se gira la espira un ángulo de 90° en torno a un eje diametral perpendicular a la dirección del campo magnético.

37 Problema (2 puntos) **Madrid 2005**

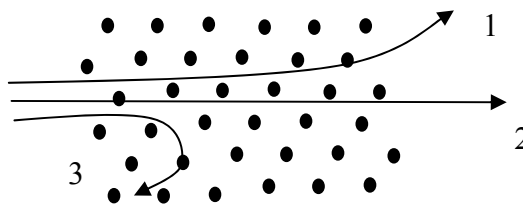
Dos conductores rectilíneos, indefinidos y paralelos, perpendiculares al eje XY, pasan por los puntos A (80,0) y B (0,60) estando las coordenadas expresadas en cm. Las corrientes circulan en ambos en el mismo sentido siendo el valor de la que pasa por A $I_1 = 6A$. Sabiendo que $I_2 > I_1$ y que el valor del campo en el punto medio del segmento AB es $B = 12 \times 10^{-7} \text{ T}$, determine:

- a) El valor de la corriente I_2
- b) El módulo, la dirección y el sentido del campo magnético en el origen de coordenadas.

38 Cuestión (2 puntos) **Madrid 2006**

La figura representa una región en que existe un campo uniforme B , cuyas líneas están indicadas. Si entran tres partículas con la misma velocidad y las trayectorias indicadas:

- a) ¿Cuál es el signo de la carga de cada partícula?
- b) ¿ En cuál de ellas es mayor la relación carga masa?



39 Problema (2 puntos) **Madrid 2006**

Dos conductores rectilíneos, indefinidos y paralelos, perpendiculares al plano XY, pasan por los puntos A (80,0) y B (0,60) en cm. Las corrientes circulan en ambos en el mismo sentido, hacia fuera del plano del papel, siendo el valor de I_1 6 A.

Sabiendo que I_2 es mayor que I_1 y que el valor del campo en el punto P es de $B = 12 \cdot 10^{-7} \text{ T}$, determine:

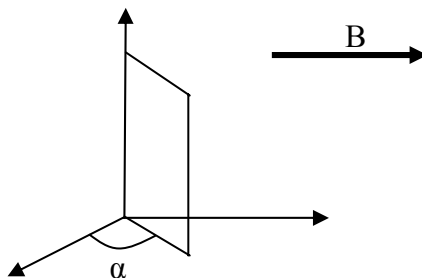
- a) El valor de la corriente I_2 .
- b) El módulo, dirección y sentido del campo magnético en el origen de coordenadas.

40 Problema (2 puntos)

Madrid junio 2006

Una espira cuadrada de resistencia $1,5 \Omega$ está inmersa en un campo magnético uniforme de $0,03 \text{ T}$ dirigido según el sentido positivo del eje X. La espira tiene 2 cm de lado y forma ángulo α variable con el plano YZ.

- a) Si se hace girar la espira alrededor del eje Y con una frecuencia de 60 Hz , siendo $\alpha = \pi/2$ en el instante $t=0$, obtenga la expresión de la fuerza electromotriz inducida en la espira en función del tiempo.
- b) ¿Cuál debe ser la velocidad angular para que la corriente máxima sea de 2 mA ?



41 Cuestión (2 puntos)

Madrid septiembre 2006

Un protón se mueve con una velocidad v y entra en una región del espacio en que existe un campo magnético B uniforme. Explique cómo es la trayectoria que seguirá el protón si:

- a) si la velocidad es paralela a B
- b) Si es perpendicular a B

42 Problema (2 puntos)

Madrid septiembre 2006

Un campo magnético uniforme forma ángulo de 30° con el eje de una bobina de 200 vueltas y radio 5 cm . Si el campo aumenta a razón de 60 T/s , permaneciendo constante la dirección, determine:

- a) La variación del flujo magnético a través de la bobina por unidad de tiempo.
- b) La fuerza electromotriz inducida.
- c) La intensidad de la corriente si la resistencia de la bobina es de 150Ω .
- d) ¿Cuál sería la fuerza electromotriz si en las condiciones del enunciado el campo disminuyera a razón de 60 T/s en lugar de aumentar?

43 Cuestión (2 puntos)

Madrid 2007

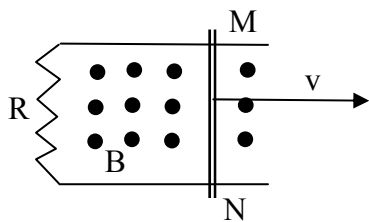
Indique el tipo de trayectoria descrita por una partícula cargada positivamente que posee inicialmente una velocidad $v = v i$ al penetrar en cada una de las regiones:

- a) Campo $B = B i$
- b) Campo $E = E i$
- c) Campo $B = B j$
- d) Campo $E = E j$

44 Problema (2 puntos)

Madrid 2007

En el circuito de la figura la varilla MN se mueve con velocidad constante de 2 m/s en dirección perpendicular a un campo magnético uniforme de valor $0,4 \text{ T}$. Sabiendo que la resistencia R es de 60Ω y que la longitud de la varilla es $1,2 \text{ m}$:



- a) Determine la fuerza electromotriz inducida y la intensidad que circula.
- b) Si a partir de un cierto instante $t=0$ la varilla se frena con una aceleración hasta pararse en 2 s , determine la expresión de la fuerza electromotriz inducida en función del tiempo en el intervalo 0 a 2 s .