

## ELECTROMAGNETISMO (ENUNCIADOS)

CONSTANTES FISICAS			
Velocidad de la luz en el vacío	$c = 3.0 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$	Masa del protón	$m_{p^+} = 1.7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Constante de gravitación universal	$G = 6.7 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$	Masa del electrón	$m_{e^-} = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Constante de Coulomb	$k = 9.0 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$	Carga del protón	$q_{p^+} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Constante de Planck	$h = 6.6 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$	Carga del electrón	$q_{e^-} = -1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Radio de la Tierra	$R_T = 6370 \text{ km}$	Masa de la Tierra	$M_T = 5.97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

Nota: estas constantes se facilitan a título informativo.

### JULIO 2021

Dos cargas eléctricas puntuales de valor  $Q_1 = 1 \mu\text{C}$  y  $Q_2 = -1 \mu\text{C}$ , se encuentran situadas en el plano XY, en los puntos (2, 0) y (-2, 0) respectivamente. Todas las distancias se dan en metros.

- a) (1 p) Calcular y representar gráficamente el vector campo eléctrico en el punto (0, 2).
- b) (1 p) ¿Qué valor debe tener una tercera carga,  $Q_3$ , situada en (1, 2), para que una carga situada en el punto (0, 2) no experimente ninguna fuerza neta?
- c) (0,5 p) En el caso anterior, ¿cuánto vale el potencial eléctrico resultante en el punto (0, 2) debido a las cargas  $Q_1$ ,  $Q_2$  y  $Q_3$ ?

### JULIO 2021

Un protón penetra en una zona donde hay un campo magnético  $\vec{B} = 2 \vec{i} \text{ T}$ , con velocidad  $\vec{v} = 2 \cdot 10^6 \vec{j} \text{ m/s}$ .

- a) (1 p) Calcular el vector fuerza que actúa sobre el protón.
- b) (1 p) Calcular el radio de curvatura de la trayectoria.
- c) (0,5 p) Calcular el periodo de la trayectoria.

### JUNIO 2021

Dos cargas eléctricas puntuales de valor  $5 \mu\text{C}$  y  $-3 \mu\text{C}$  se encuentran situadas en el plano XY, en los puntos (2; 0) y (-4; 0), respectivamente. Todas las distancias se dan en metros.

- a) (1 p) Calcular y representar gráficamente el vector campo eléctrico en el punto (0; 2).
- b) (1 p) Calcular el trabajo realizado por el campo eléctrico sobre una carga de  $2 \mu\text{C}$  cuando se desplaza desde el punto (0; 2) hasta el infinito.
- c) (0,5 p) ¿Existe algún punto del eje X (eje de abscisas) en el que se anule el campo eléctrico? En caso afirmativo, calcular su posición.

### JUNIO 2021

Un campo magnético espacialmente uniforme, y variable con el tiempo, según la expresión  $B(t) = 0,1 \cdot \cos(2t) \text{ T}$ , atraviesa perpendicularmente una espira circular de 6 cm de radio.

- a) (1 p) Hallar la expresión para el flujo magnético que atraviesa la espira en función del tiempo.
- b) (1 p) Hallar la expresión para la fuerza electromotriz inducida sobre la espira en función del tiempo.
- c) (0,5 p) ¿Es la fuerza electromotriz inducida una función periódica? En caso afirmativo, hallar su período.

### SEPTIEMBRE 2020

Dos cargas eléctricas puntuales de valor  $2 \mu\text{C}$  y  $2 \mu\text{C}$  se encuentran situadas en el plano XY, en los puntos  $(-4, 0)$  y  $(4, 0)$ , respectivamente, estando las distancias expresadas en metros.

- (1,5 p)** Calcular y representar gráficamente la intensidad de campo y la fuerza que experimenta una carga puntual de  $-2 \mu\text{C}$  en el punto  $(8, 0)$ .
- (1 p)** ¿Cuál es el trabajo realizado por el campo sobre una carga  $-2 \mu\text{C}$  cuando se desplaza desde el infinito hasta el punto  $(8, 0)$ ?

### SEPTIEMBRE 2020

Una carga eléctrica puntual de valor  $2 \mu\text{C}$  se encuentra situada en el punto  $(0, 0)$ , estando las distancias expresadas en metros.

- (1,5 p)** Calcular y representar gráficamente la intensidad de campo en los puntos A  $(2, 0)$  y B  $(0, 4)$ .
- (1 p)** ¿Cuál es el trabajo realizado por el campo sobre una carga  $-2 \mu\text{C}$  cuando se desplaza desde el punto A hasta el punto B?

### JULIO 2020

Dos cargas eléctricas puntuales de valor  $2 \mu\text{C}$  y  $-2 \mu\text{C}$  se encuentran situadas en el plano XY, en los puntos  $(-6, 0)$  y  $(6, 0)$ , respectivamente, estando todas las distancias expresadas en metros.

- (1,5 p)** Calcular y representar gráficamente la intensidad de campo y la fuerza que experimenta una carga puntual de  $-1 \mu\text{C}$  en el punto  $(0, 8)$ .
- (1 p)** Obtener el trabajo realizado por el campo sobre una carga  $-1 \mu\text{C}$  cuando se desplaza desde el punto  $(0, 8)$  hasta el infinito.

### JULIO 2020

Una carga eléctrica puntual de valor  $3 \mu\text{C}$  se encuentra situada en el punto  $(0, 0)$ , estando todas las posiciones expresadas en metros.

- (1 p)** Calcular y representar gráficamente la intensidad de campo en los puntos A  $(4, 4)$  y B  $(6, 0)$ .
- (1 p)** Obtener el potencial en los puntos A y B.
- (0,5 p)** ¿Cuál es el trabajo realizado por el campo sobre una carga  $5 \mu\text{C}$  cuando se desplaza desde el punto A hasta el punto B?

### JULIO 2019

Una espira rectangular de  $4 \text{ cm}^2$  gira dentro de un campo magnético de  $0,5 \text{ T}$  dando lugar a una fuerza electromotriz sinusoidal.

- (0,75 p)** Dar la expresión de la fuerza electromotriz en función de la frecuencia de rotación de la espira.
- (0,75 p)** Si la fuerza electromotriz máxima es de  $0,05 \text{ V}$  ¿cuál es la frecuencia de rotación de la espira?
- (0,5 p)** Enuncia la ley de Faraday.

### JULIO 2019

Dos cargas eléctricas puntuales de valor  $1 \mu\text{C}$ , y  $-1 \mu\text{C}$ , se encuentran situadas en los puntos  $(0; 0,1)$  y  $(0; -0,1)$  respectivamente, estando las distancias expresadas en m.

- (1 p)** Calcular y representar gráficamente la intensidad de campo en el punto  $(0,1; 0)$ .
- (1 p)** ¿Cuál es el trabajo realizado por el campo sobre una carga de  $2 \mu\text{C}$  cuando se desplaza desde el  $(0,1; 0)$  hasta el punto  $(0,1; 0,1)$ ?

### JUNIO 2019

Un electrón se mueve al entrar dentro de un campo magnético con una velocidad  $\vec{v} = 10^4 \vec{i} \text{ m/s}$ . Sabiendo que el campo ejerce una fuerza sobre él igual a  $10^{-16} \vec{j} \text{ N}$ . Determinar:

- (1 p) El módulo y la dirección del campo magnético que actúa sobre la partícula.
- (0,5 p) Si la velocidad fuera  $\vec{v} = 10^6 \vec{k} \text{ m/s}$  ¿cuál sería entonces la magnitud y dirección del campo magnético?
- (0,5 p) Justifica si una partícula que entre en un campo magnético siempre nota su efecto en su trayectoria.

### JUNIO 2019

Tres cargas eléctricas puntuales de valor  $1 \mu\text{C}$ ,  $-2 \mu\text{C}$  y  $1 \mu\text{C}$ , se encuentran situadas en los vértices de un cuadrado de 3 metros de lado, en los puntos (3, 0) (3, 3) y (0, 3) respectivamente, estando las distancias expresadas en m.

- (1 p) Calcular y representar gráficamente la intensidad de campo en el punto (0,0).
- (1 p) ¿Cuál es el trabajo realizado por el campo sobre una carga de  $1,5 \mu\text{C}$  cuando se desplaza desde el centro del cuadrado hasta el punto (0,0)?

### SEPTIEMBRE 2018

Un electrón se dirige, en el vacío, con velocidad  $\vec{v} = -8 \cdot 10^7 \vec{j} \text{ m/s}$  hacia un conductor rectilíneo infinito, perpendicular a su trayectoria por el que circula una corriente en sentido ascendente de 2 A. Determina:

- (1 p) El vector campo magnético que crea el conductor a una distancia del conductor de 2 metros.
- (1 p) La fuerza magnética que el conductor ejerce sobre el electrón cuando está en ese punto.

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

### SEPTIEMBRE 2018

Dos partículas cargadas  $Q_1 = Q_2 = +2\mu\text{C}$ , están situadas en los puntos  $Q_1$ : (1,0) y  $Q_2$ : (-1,0). Todas las coordenadas están expresadas en metros.

- (0,75 p) Expresa correctamente el valor del campo eléctrico en el punto (0,1).
- (0,75 p) ¿Qué valor debe tener una carga  $Q_3$  situada en (0,2) para que una carga situada en el punto (0,1) no experimente ninguna fuerza neta?
- (0,5 p) En el caso anterior, ¿cuánto vale el potencial eléctrico resultante en el punto (0,1) debido a las cargas  $Q_1$ ,  $Q_2$  y  $Q_3$ ?

### JUNIO 2018

Dos cargas eléctricas puntuales de valor  $3 \text{ mC}$  y  $-3 \text{ mC}$  se encuentran situadas en el plano XY, en los puntos (0; 4) y (0; -4), respectivamente, estando las distancias expresadas en m.

- (1 p) Calcular y representar gráficamente la intensidad de campo en (0; 6) y (6; 0).
- (1 p) ¿Cuál es el trabajo realizado por el campo sobre un protón cuando se desplaza desde el punto (0; 6) hasta el punto (6; 0)?

### JUNIO 2018

Una bobina de 200 espiras circulares de 3 cm de radio se halla inmersa en un campo magnético uniforme  $B = 0,1 \text{ T}$  en la dirección del eje de la bobina. Determina la f.e.m. media inducida en el circuito y el sentido de la corriente inducida si en un intervalo de tiempo  $t = 0,05 \text{ s}$ :

- (0,75 p) El campo magnético se anula.
- (0,75 p) El campo invierte su sentido.
- (0,5 p) Enuncia la ley de Lenz.

### SEPTIEMBRE 2017

Un protón con velocidad  $\vec{v} = 5 \cdot 10^6 \vec{i}$ , en m/s penetra en una zona donde hay un campo magnético  $\vec{B} = 1 \vec{j} \text{ T}$ .

- (0,75 p) Obtén la fuerza que actúa sobre el protón.
- (0,75 p) Obtén el radio de la trayectoria.
- (0,5 p) Calcula el tiempo que tardaría en realizar una vuelta.

### SEPTIEMBRE 2017

Dos cargas positivas idénticas de valor  $q_1 = q_2 = 4,0 \mu\text{C}$  ( $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$ ) están situadas sobre el eje X en las posiciones  $x_1 = -5 \text{ cm}$  y  $x_2 = 5 \text{ cm}$ .

- (1 p) Calcular el vector campo eléctrico creado por las dos cargas en el punto ( $x = 0$ ,  $y = 3 \text{ cm}$ ). Representarlo gráficamente.
- (0,5 p) ¿Cuál es la fuerza que experimentaría una carga de  $2 \mu\text{C}$  colocada en las coordenadas ( $x = 5$ ,  $y = 3$ ) en cm?
- (0,5 p) Explica brevemente el "principio de superposición".

### JUNIO 2017

Dos cargas puntuales iguales de  $+2 \mu\text{C}$  se encuentran en los puntos A (0; 2) m y B (0; -2) m. Calcula:

- (1 p) El vector campo y el potencial electrostático en los puntos C (-3; 0) m y D (0; -1) m.
- (1 p) Calcula el trabajo necesario para trasladar una carga de  $+3 \mu\text{C}$  desde el infinito al punto C e interpreta el signo. ¿Y para trasladar esa carga entre D y C?

### JUNIO 2017

Un campo magnético espacialmente uniforme y que varía con el tiempo según la expresión  $B(t) = 2,4 \cdot \cos(4t)$  (en unidades del S.I.) atraviesa perpendicularmente una espira cuadrada de lado 15 cm.

- (1 p) Determinar el flujo magnético que atraviesa la espira en función del tiempo.
- (0,5 p) Hallar la fuerza electromotriz máxima.
- (0,5 p) Explicar brevemente el principio de inducción de Faraday.

### SEPTIEMBRE 2016

Una espira circular de sección  $50 \text{ cm}^2$  se encuentra situada en un campo magnético uniforme de módulo  $B = 30 \text{ T}$ , siendo el eje perpendicular al plano de la espira y que pasa por el centro de la misma inicialmente paralelo a las líneas del campo magnético.

- (1 p) Si la espira gira alrededor de su diámetro con una frecuencia de 40 Hz, determínese la fuerza electromotriz máxima inducida en la espira.
- (1 p) Si la espira está inmóvil, con su círculo perpendicular al campo, y el campo magnético disminuye de forma uniforme, hasta hacerse nulo, en 0,02 s, determínese la fuerza electromotriz inducida en la espira.

### SEPTIEMBRE 2016

Dos cargas eléctricas de  $+20 \mu\text{C}$  (positiva) y  $-80 \mu\text{C}$  (negativa) están fijas en los puntos (-80; 0) y (160; 0) del plano (X,Y). Todas las coordenadas se dan en metros.

- (1 p) Calcular el campo eléctrico en el punto (0,0) de dicho plano.
- (1 p) Calcular el potencial electrostático en el punto (0,0).

### JUNIO 2016

Dos cargas de  $+10 \mu\text{C}$  (positiva) y  $-160 \mu\text{C}$  (negativa) están fijas en los puntos  $(-40; 0)$  y  $(160; 0)$  del plano XY. Todas las coordenadas se dan en metros.

- (1 p) Dibujar y calcular el vector campo eléctrico en el punto  $(0; 0)$
- (1 p) Hallar el potencial eléctrico en el punto  $(0; 0)$

### JUNIO 2016

Un campo magnético espacialmente uniforme y que varía con el tiempo según la expresión,  $B(t) = 10 \cdot \text{sen}(5t)$ , en unidades del S.I. atraviesa perpendicularmente una espira circular de radio 100 cm.

- (1 p) Hallar el flujo magnético que atraviesa la espira en función del tiempo.
- (0,5 p) Hallar la fuerza electromotriz máxima de la corriente inducida.
- (0,5 p) Explicar brevemente el "principio de inducción de Faraday"

### SEPTIEMBRE 2015

Una espira circular de sección  $100 \text{ cm}^2$  se encuentra situada en un campo magnético uniforme de módulo dado por  $B = 1,5 \text{ T}$ .

- (1 p) Si la espira gira alrededor de su diámetro con una frecuencia de 15 Hz, determínese la fuerza electromotriz máxima inducida en la espira.
- (1 p) Si la espira está inmóvil, con su círculo perpendicular al campo, y el campo magnético disminuye de forma uniforme, hasta hacerse nulo, en 0.5 s, determínese la fuerza electromotriz inducida en la espira en ese intervalo de tiempo.

### SEPTIEMBRE 2015

Una carga puntual de  $60 \mu\text{C}$  se sitúa en el punto  $(6, 0)$  de un sistema de referencia (todas las distancias se dan en metros). Otra carga de  $-60 \mu\text{C}$  se fija en el punto  $(-6, 0)$ .

- (1 p) Dibujar y calcular el vector campo eléctrico creado por ese sistema de cargas en el punto  $(0, 0)$ .
- (0,5 p) Hallar el potencial eléctrico en el punto  $(0, 0)$ .
- (0,5 p) Describir brevemente la acción de un campo eléctrico sobre una carga eléctrica.

**DATOS:**  $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$

### JUNIO 2015

Una carga puntual de  $50 \mu\text{C}$  se sitúa en el punto  $(5, 0)$  de un sistema de referencia (todas las distancias se dan en metros). Otra carga de  $-200 \mu\text{C}$  se fija en el punto  $(-10, 0)$ .

- (1 p) Dibujar y calcular el vector campo eléctrico creado por este sistema de cargas en el punto  $(0; 0)$
- (0,5 p) Hallar el potencial eléctrico en el punto  $(0,0)$ .
- (0,5 p) Describir brevemente el "principio de superposición" para fuerzas eléctricas.

### JUNIO 2015

Una espira circular de sección  $50 \text{ cm}^2$  se encuentra situada en un campo magnético uniforme de módulo  $B = 10 \text{ T}$ , siendo el eje perpendicular a la espira, y que pasa por el centro de la misma, paralelo a las líneas del campo magnético.

- (1 p) Si la espira gira alrededor de su diámetro con una frecuencia de  $50 \text{ Hz}$ , determínese la fuerza electromotriz inducida en la espira.
- (1 p) Si la espira está inmóvil, con su sección perpendicular al campo, y el campo magnético disminuye de forma uniforme, hasta hacerse nulo, en  $0,05 \text{ s}$ , determínese la fuerza electromotriz de la corriente inducida en la espira.

### SEPTIEMBRE 2014

En cada punto  $(-100; 0)$  y  $(10; 0)$  de un sistema de coordenadas, con las distancias en metros, se fija una carga eléctrica puntual de carga  $30 \mu\text{C}$ .

- (1 p) Dibujar y calcular el vector campo eléctrico en el punto  $(0; 0)$
- (1 p) Hallar el potencial eléctrico en el punto  $(0; 0)$

DATO:  $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$

### SEPTIEMBRE 2014

Un campo magnético espacialmente uniforme y que varía con el tiempo según la expresión,  $B(t) = 5,8 \cdot \text{sen}(3t)$ , en unidades del S.I., atraviesa perpendicularmente una espira circular de radio  $100 \text{ cm}$ .

- (1 p) Halla el flujo magnético que atraviesa la espira en función del tiempo.
- (0,5 p) Hallar la fuerza electromotriz máxima de la corriente inducida.
- (0,5 p) Explicar brevemente el "principio de inducción de Faraday"

### JUNIO 2014

Una espira circular de sección  $100 \text{ cm}^2$  se encuentra situada en un campo magnético uniforme de módulo  $B = 1,5 \text{ T}$ , siendo el eje perpendicular a la espira, y que pasa por su centro, paralelo a las líneas del campo magnético.

- (1 p) Si la espira gira alrededor de uno de sus diámetros, perpendicular a su eje, con una frecuencia de  $25 \text{ Hz}$ , determínese la fuerza electromotriz inducida en la espira.
- (1 p) Si la espira está inmóvil, con su sección perpendicular al campo, y el campo magnético disminuye de forma uniforme, hasta hacerse nulo, en  $0,01 \text{ s}$ , determínese la fuerza electromotriz inducida en la espira en ese intervalo de tiempo.

### JUNIO 2014

Una carga puntual de  $60 \mu\text{C}$  se sitúa en el punto  $(6, 0)$  de un sistema de referencia (todas las distancias se dan en metros). Otra carga de  $-60 \mu\text{C}$  se fija en el punto  $(-6,0)$ .

- (1 p) Dibujar y calcular el vector campo eléctrico creado por ese sistema de cargas en el punto  $(0,6)$ .
- (0,5 p) Hallar el potencial eléctrico en el punto  $(0,0)$ .
- (0,5 p) Describir brevemente la acción de un campo eléctrico sobre una carga eléctrica.

### SEPTIEMBRE 2013

Tres cargas iguales, de  $9 \mu\text{C}$  cada una, están situadas en los vértices de un triángulo rectángulo cuyos catetos miden 6 cm y 8 cm.

- (1 p) Calcular el módulo de la fuerza que, sobre la carga situada en el vértice del ángulo recto, ejercen las otras dos cargas. Dibujar un diagrama ilustrativo, mostrando todas las fuerzas que actúan sobre esa carga.
- (1 p) Calcular el trabajo necesario para transportar la carga situada en el vértice del ángulo recto desde su posición hasta el punto medio del segmento que une las otras dos cargas.

DATOS:  $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$

### SEPTIEMBRE 2013

Un campo magnético espacialmente uniforme y que varía con el tiempo según la expresión:  $B(t) = 3,7 \cdot \cos\left(8t + \frac{\pi}{4}\right)$  (en unidades del SI), atraviesa perpendicularmente una espira cuadrada de lado 30 cm.

- (1 p) Hallar el flujo magnético que atraviesa la espira en función del tiempo.
- (0,5 p) Hallar la fuerza electromotriz inducida en la espira. En caso de que dicha fuerza electromotriz sea una función periódica, hallar su periodo.
- (0,5 p) Enunciar y discutir brevemente los posibles efectos de un campo magnético sobre una carga en movimiento.

### JUNIO 2013

Dos cargas eléctricas, 1 y 2, de cargas  $+3.0 \mu\text{C}$  y  $-7.0 \mu\text{C}$ , respectivamente, se encuentran fijas y situadas en dos vértices opuestos de un cuadrado de lado igual a 50 cm.

- (1 p) Hallar y dibujar el campo eléctrico en el centro del cuadrado.
- (0,5 p) Hallar el trabajo necesario para llevar una carga de  $0.6 \mu\text{C}$  desde el punto anterior hasta uno de los vértices libres del cuadrado.
- (0,5 p) Enunciar y explicar el principio de superposición.

DATOS:  $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$

### JUNIO 2013

Un campo magnético espacialmente uniforme y que varía con el tiempo según la expresión,  $B(t) = 1,8 \cdot \text{sen}(8t)$  (en unidades del SI), atraviesa perpendicularmente una espira circular de radio 40 cm.

- (1 p) Hallar el flujo magnético que atraviesa la espira en función del tiempo.
- (1 p) Hallar la fuerza electromotriz máxima.

### SEPTIEMBRE 2012

En dos de los vértices, A y B, de un triángulo equilátero de lado 9 m se sitúan dos cargas eléctricas puntuales iguales de carga  $3 \mu\text{C}$ .

- (1 p) Dibujar y calcular el vector campo eléctrico en el vértice libre C del triángulo.
- (0,5 p) Hallar el potencial eléctrico en dicho vértice libre C.
- (0,5 p) Hallar el trabajo que debe realizarse para llevar una partícula puntual de carga  $-2 \mu\text{C}$  desde el punto C hasta el infinito e interpretar físicamente su signo.

DATOS:  $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$

### SEPTIEMBRE 2012

Dos placas metálicas cargadas eléctricamente están dispuestas horizontalmente separadas una distancia de 20 cm, creando en su interior un campo eléctrico uniforme de  $2,50 \cdot 10^4 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1}$ . Una microgota de aceite de masa igual a  $5,1 \cdot 10^{-14} \text{ kg}$  de masa, cargada negativamente, se encuentra en equilibrio suspendida de un punto equidistante de ambas placas.

- (1 p) Hallar la diferencia de potencial entre las placas, indicando cuál de ellas está cargada positivamente.
- (0,5 p) Hallar la carga eléctrica depositada en la gota.
- (0,5 p) Describir brevemente el efecto de un campo magnético sobre una carga eléctrica en reposo y sobre la misma carga en movimiento.

### JUNIO 2012

Una carga puntual de  $27 \mu\text{C}$  se sitúa en el punto (0, 6) de un sistema de referencia (todas las distancias se dan en metros). Otra carga de  $-9 \mu\text{C}$  se fija en el punto (3, 0).

- (1 p) Dibujar y calcular el vector campo eléctrico creado por ese sistema de cargas en el punto (3, 6).
- (1 p) Hallar el potencial eléctrico en el punto (3, 6).

DATOS:  $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$

### JUNIO 2012

Un campo magnético espacialmente uniforme y que varía con el tiempo según la expresión,  $B(t) = 0,7 \cdot \text{sen}(6t) \text{ T}$ ; atraviesa perpendicularmente una espira circular de radio 20 cm.

- (0,5 p) Hallar el flujo magnético que atraviesa la espira en función del tiempo.
- (1 p) Hallar la fuerza electromotriz máxima.
- (0,5 p) Describa los fundamentos de la obtención de energía eléctrica mediante el principio de inducción de Faraday.

### SEPTIEMBRE 2011

- (1 p) Explicar en qué condiciones una partícula situada dentro de un campo magnético no sufre una fuerza magnética sobre ella.
- (0,5 p) Una corriente eléctrica de 3 A circula por un cable muy largo que coincide con el eje X. ¿Cuál es la dirección del campo magnético que crea en cualquier punto del eje Y?
- (0,5 p) ¿Cuál es el valor del campo magnético en un punto del eje Y a 2 m del origen?

### SEPTIEMBRE 2011

Una espira circular se conecta a un amperímetro.

Razonar las respuestas.

- (0,5 p) ¿Se induce una corriente eléctrica al acercar un imán a la espira?
- (0,5 p) ¿Y al alejarlo?
- (0,5 p) ¿Influye la velocidad a la que se mueve el imán en la intensidad que marca el amperímetro?
- (0,5 p) Y si se mueve la espira pero permanece fijo el imán, ¿se inducirá una corriente en la espira?

### JUNIO 2011

Una carga puntual de 9 nC se sitúa fija en el punto (0,4) de un sistema de referencia (todas las distancias se dan en metros). Otra carga de 16 nC se sitúa fija en el punto (3,0).

- (1 p) Dibujar y calcular el vector campo eléctrico creado por este sistema de cargas en el punto (3,4).
- (0,5 p) Hallar el potencial eléctrico en el punto (4,3).
- (0,5 p) Hallar la fuerza que sufriría una partícula de carga  $q = -10$  nC situada en el punto (4,3).

**DATOS:** Constante de Coulomb  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$ ;  $1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C}$ .  
Considerar el origen de potenciales en el infinito.

### SEPTIEMBRE 2010

Una carga puntual de 16 nC se sitúa fija en el punto (0,3) de un sistema de referencia (todas las distancias se dan en metros). Otra carga de -9 nC se sitúa fija en el punto (4,0).

- (1 p) Dibujar y calcular el vector campo eléctrico creado por este sistema de cargas en el punto (4,3).
- (0,5 p) Hallar el potencial eléctrico en el punto (4,3).
- (0,5 p) Hallar la fuerza que sufriría una partícula de carga  $q = 10$  nC situada en el punto (4,3).

**DATOS:** Constante de Coulomb  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2.\text{C}^{-2}$ ;  $1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C}$ .  
Considerar el origen de potenciales en el infinito.

### SEPTIEMBRE 2010

Por un hilo de cobre muy largo y rectilíneo circulan 10 A.

- (0,5 p) Dibujar las líneas del campo magnético generado por el hilo.
- (1 p) Calcular el valor del campo magnético a 1 m del hilo.
- (0,5 p) Si se coloca a 1 m del hilo una espira cuadrada de 1 cm de lado, ¿se inducirá una corriente eléctrica en la espira? Razonar la respuesta.

**DATOS:** permeabilidad magnética del vacío =  $4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m/A}$

### JUNIO 2010

Un electrón se mueve en línea recta con velocidad constante  $\vec{v} = 5 \vec{i} \text{ m/s}$  bajo la acción de un campo magnético y un campo eléctrico uniformes. El campo magnético es  $\vec{B} = 0,1 \vec{j} \text{ T}$ .

- (1 p) Calcula el valor y la dirección de la fuerza magnética que actúa sobre el electrón
- (1 p) Calcula el valor y la dirección del campo eléctrico

**DATOS:**  $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

### SEPTIEMBRE 2009

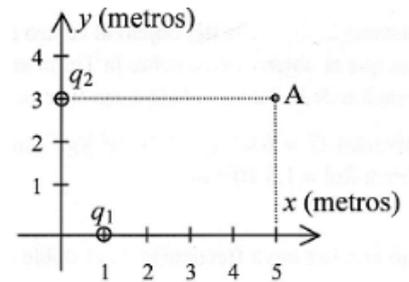
Un protón (p+) y un electrón (e-) describen sendas órbitas circulares en el plano OXY con igual velocidad, bajo la acción de un campo magnético uniforme de valor  $B = 0,1 \text{ T}$  y dirección OZ. El radio de la órbita del protón es de 20 cm.

- (0,5 p) Hallar la velocidad del protón.
- (0,5 p) Hallar el radio de la órbita del electrón.
- (1 p) Hallar el periodo del movimiento del protón y el del electrón.

**DATOS:** carga del protón = - carga del electrón =  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ; masa del electrón =  $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ ;  
masa del protón =  $1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ .

### SEPTIEMBRE 2009

Dos cargas se encuentran en el vacío, fijas en la posición que indica la figura. El campo eléctrico total que crean las dos cargas en el punto A es  $9\vec{i} + 1,08\vec{j} \text{ N/C}$  y el valor de  $q_1$  es  $5 \text{ nC}$ .



- (0,5 p) Calcular el valor de  $q_2$ .
- (0,5 p) Calcular el valor y la dirección de la fuerza que la carga  $q_1$  ejerce sobre  $q_2$ .
- (0,5 p) Calcular el valor y la dirección de la fuerza que la carga  $q_2$  ejerce sobre  $q_1$ .
- (0,5 p) Calcular la fuerza total sobre una carga de  $10 \text{ nC}$  situada en el punto A.

**DATOS:** Constante de Coulomb,  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$ ;  $1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C}$ .

### JUNIO 2009

Sean dos cables conductores rectilíneos, situados en el plano OXY, paralelos al eje OX y tan largos que se pueden considerar indefinidos. La distancia entre los cables es de  $2 \text{ m}$  y ambos distan  $1 \text{ m}$  del eje OX, como indica la figura. Por el cable F circulan  $10 \text{ A}$ , y por el G,  $20 \text{ A}$  en sentido contrario:

- (0,5 p) ¿Cuál es la dirección del campo magnético total creado por los cables en cualquier punto del eje OY?
- (1 p) Halla en qué punto del eje OY el campo magnético total es nulo
- (0,5 p) ¿Es la fuerza magnética que cada conductor ejerce sobre el otro atractiva o repulsiva?

### JUNIO 2009

Una carga puntual de  $2 \mu\text{C}$  realiza un movimiento rectilíneo uniforme con velocidad  $\vec{v} = 2\vec{i} \text{ m/s}$  en una región donde existen un campo eléctrico y un campo magnético uniformes. El campo magnético es  $\vec{B} = 5\vec{j} \text{ T}$ .

- (0,5 p) Calcula el valor y la dirección de la fuerza magnética que actúa sobre la carga.
- (1 p) Calcula el valor y la dirección del campo eléctrico.
- (0,5 p) Calcula el trabajo que el campo eléctrico realiza sobre la carga cuando esta se desplaza desde el origen al punto ( $x = 5$ ;  $y = 0$ ;  $z = 0$ ) m.