

## Examen de física 2º Bachillerato

(Bloque interacción electromagnética)

NOMBRE Y APELLIDOS:

FECHA:

### CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN:

- La **calificación final** se obtendrá sumando las notas de las 10 preguntas elegidas.
- Las fórmulas empleadas en la resolución de los ejercicios deberán acompañarse de los **razonamientos oportunos** y los resultados numéricos obtenidos para las magnitudes. Cuando se finalice un problema **ha de cambiarse de cara de folio** para el siguiente problema.
- Hay que **recuadrar** la solución final de cada problema.
- En la última página dispone de una **tabla de constantes físicas**, donde encontrará (en su caso) los valores que necesite.

### PROBLEMA 1

A) Una espira cuadrada de 10 cm de lado está contenida en un plano perpendicular a un campo magnético cuyo módulo varía con el tiempo de la forma  $B(t) = 3,6 - 0,1t^2$  (S.I.). Determine el valor de la fuerza electromotriz inducida en el instante en el que el flujo es nulo. Indica el sentido de la corriente inducida. ¿Cambia en algún momento el sentido de la corriente?

(1,5 puntos)

B) Una barra conductora, de 30 cm de longitud y paralela al eje Y, se mueve en el plano XY con una velocidad en el sentido positivo del eje X. La barra se mueve sobre unos rieles conductores paralelos en forma de U. Perpendicular al plano, hay un campo magnético uniforme de  $10^{-3}\vec{k}$  T. Halle la fem inducida en la barra en función del tiempo e indica su sentido si la barra se mueve a una velocidad constante de  $10^2\vec{t}$  m/s.

(1,5 puntos)

### PROBLEMA 2

Una espira circular de radio 6 cm, inicialmente situada en el plano XY, está inmersa en el seno de un campo magnético homogéneo dirigido hacia el sentido positivo del eje Z. Calcule, para el instante  $t = 7$  ms, el flujo del campo magnético en la espira y la fem inducida cuando el módulo del campo magnético es constante e igual a  $B = 8$  mT, y la espira gira con una velocidad angular de 60 rad/s, alrededor del eje Y.

(1,5 puntos)

### PROBLEMA 3

Dos cargas puntuales,  $q_1 = 3\mu C$  y  $q_2 = 3\mu C$ , están situadas en los puntos A(0,3) y B(0,-3), respectivamente (S.I.):

- Calcule el módulo, la dirección y el sentido del campo creado por esta distribución de cargas en el punto (1,0). (1 puntos)
- Calcule el trabajo necesario para transportar otra carga  $q_3 = 4\mu C$  desde el punto C(4,0) al punto D(-4,0). Interprete el resultado obtenido. (1 puntos)

## **PROBLEMA 4**

Dos hilos conductores largos, rectilíneos y paralelos, separados una distancia  $d = 9$  cm, transportan la misma intensidad de corriente en sentidos opuestos. La fuerza por unidad de longitud que se ejerce entre ambos conductores es  $2 \cdot 10^{-5}$  N/m .

- a) Calcule la intensidad de corriente que circula por los conductores. (1 puntos)
- b) Si en un punto que está en el mismo plano que los conductores y a igual distancia de ellos se lanza una partícula de carga  $q = 5 \mu C$  con velocidad  $v = 100$  m/ s en dirección paralela a los conductores, ¿qué fuerza actuará sobre la partícula en ese instante? (1 puntos)

## **PROBLEMA 5**

Se utiliza un espectrógrafo de masas para determinar la masa de las partículas cargadas producidas por una fuente de iones. Cuando se someten a un potencial acelerador de 10kV y el campo magnético establecido en el espectrógrafo es de 1T, los iones describen una trayectoria semicircular de radio 5cm. Calcula su carga específica ( $q/m$ ) y su masa, sabiendo que su carga es  $q = 1,6 \times 10^{-19} C$  (1,5 puntos)

<b>CONSTANTES FÍSICAS</b>	
Aceleración de la gravedad en la superficie terrestre	$g_0 = 9,80 \text{ m s}^{-2}$
Constante de gravitación universal	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
Radio medio de la Tierra	$R_T = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$
Masa de la Tierra	$M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
Constante eléctrica en el vacío	$K_0 = 1/(4 \pi \epsilon_0) = 9,00 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$
Permeabilidad magnética del vacío	$\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$
Carga elemental	$e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Masa del electrón	$m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Masa del protón	$m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Velocidad de la luz en el vacío	$c_0 = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Constante de Planck	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$
Unidad de masa atómica	$1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Electronvoltio	$1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

## **CURIOSIDADES DE LA INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA**

El Gran Colisionador de Hadrones (en inglés *Large Hadron Collider*, LHC) es un acelerador y colisionador de partículas ubicado en la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN, sigla que corresponde a su antiguo nombre en francés: *Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire*), cerca de Ginebra, en la frontera franco-suiza. Fue diseñado para colisionar haces de hadrones, más exactamente de protones, de hasta 7 TeV de energía.

Dentro del colisionador dos haces de protones son acelerados en sentidos opuestos hasta alcanzar el 99,99 % de la velocidad de la luz, y se los hace chocar entre sí produciendo altísimas energías (aunque a escalas subatómicas) que permitirían simular algunos eventos ocurridos inmediatamente después del big bang.

El LHC es el acelerador de partículas más grande y energético del mundo. Usa el túnel de 27 km de circunferencia y 175 m de profundidad creado para el Gran Colisionador de Electrones y Positrones (LEP en inglés) y más de 2000 físicos de 34 países y cientos de universidades y laboratorios han participado en su construcción.