

## Física 2

Grado en Ingeniería de la Salud. Grupo 2.

Segundo parcial (23/05/2018)

**Notas importantes:** 1) No usar lápiz ni tinta roja. 2) Razonar todos los pasos. 2) Escribir las fórmulas y aplicarlas a la notación del problema y finalmente sustituir y operar. Por ejemplo:  $P = RI^2 \Rightarrow P_3 = R_2 I_3^2 = 200\Omega(0.3 A)^2 = 18W$  ;3) Dar los resultados con la notación indicada y con sus unidades correspondientes si el resultado es numérico, y en una caja; ejemplos:  $a_3 = \frac{1}{2}g t_1^2$  o bien  $a_4 = 3 \text{ m/s}^2$ .

**1.- a)** Obtener la fuerza magnética  $\vec{F}_m$  que actúa sobre un conductor recto de longitud  $l$ , sección  $S$ , recorrido por una intensidad  $I$ , y que se encuentra en un campo magnético uniforme  $\vec{B}$  que forma un ángulo  $\theta$  con el conductor, a partir de la fuerza sobre cada portador de carga  $q$  suponiendo que tiene  $n$  portadores por unidad de volumen con carga  $q = -|q|$  negativa y que se mueven a una velocidad media  $v_d$ . Realizar un dibujo ilustrativo con todas las magnitudes implicadas. **(b)** Si el conductor tiene una longitud  $l = 0.5 \text{ m}$ , coincide con el eje  $X$ , la intensidad  $I = 2 \text{ A}$  lo recorre en el sentido positivo de dicho eje; y  $\vec{B}$ , con  $|\vec{B}| = 0.5 \text{ T}$ , está en el plano  $XZ$  formando un ángulo de  $30^\circ$  con el eje  $X$ , calcular  $\vec{F}_m$ . **(c)** Con los datos en la cuestión anterior, calcular en  $\text{mm/s}$  la velocidad  $v_d$  de los portadores suponiendo que tienen carga  $q = -e = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ,  $n = 10^{28} \text{ m}^{-3}$  (plata) y la sección del conductor es  $S = 1 \text{ mm}^2$ .

**2.-** Una espira conductora circular que rodea un área  $S$  está sobre el plano  $XY$  en una región donde existe un campo magnético uniforme y variable en el tiempo  $\vec{B}(t) = (\alpha t \hat{j} + 3\beta t^2 \hat{k})$ . **(a)** Determinar en función de  $t \geq 0$  el flujo magnético  $\Phi_m(t)$  a través de la espira, el valor absoluto de la fem inducida  $\xi_i(t)$  en dicha espira, así como de la intensidad inducida  $I_i(t)$  que circula por ella si se conectada a una resistencia  $R$  **(b)** Deducir el sentido de  $\xi_i(t)$  e  $I_i(t)$  utilizando argumentos físicos, ilustrando todas las magnitudes en un dibujo **(c)** Obtener aquí y no antes,  $\xi_i(t)$  numéricamente para  $t = 5 \text{ s}$   $S = 2 \text{ cm}^2$ ,  $\alpha = 2 \text{ mT/s}$  y  $\beta = 3 \text{ mT/s}^2$  y  $R = 2 \Omega$ . **(d)** Obtener la dirección y sentido del momento dipolar magnético  $\vec{\mu}$  de la espira y la dirección y sentido del momento de fuerzas  $\vec{\tau}$  que actúa sobre ella, para los valores del punto anterior, haciendo un dibujo de las magnitudes implicadas. No calcular los módulos.

**3.- (a)** Obtener el coeficiente de inducción mutua  $M$  entre dos solenoides esbeltos ideales de radios  $R_1$  y  $R_2$ , con  $R_1 > R_2$ , que tienen el mismo eje,  $N_1$ , y  $N_2$  espiras, respectivamente, e igual longitud  $l$ . Ilustrar con un dibujo indicando los sentidos de la o las intensidades en las espiras, los vectores superficie utilizados  $\vec{S}$ , y en general todas las magnitudes utilizadas. **(b)** Suponiendo que el solenoide exterior está en circuito abierto, que  $M = 100 \text{ mH}$  y que la intensidad en el solenoide interior vale inicialmente  $I_{2,0} = 10 \text{ mA}$ , ¿a que ritmo por unidad de tiempo debe aumentar dicha intensidad para que la fuerza electromotriz inducida en el solenoide exterior sea de  $10 \text{ mV}$ . ¿Cuál es el flujo a través del solenoide exterior en el instante inicial?