

Física. Grados en Ingeniería Informática y de Computadores.  
Tema 4: Magnetostática en el vacío.

1. a)  $\vec{B} = (E/v) \hat{j} = 100 \hat{j} \text{ mT}$ , donde hemos escogido un eje  $Z$  vertical hacia arriba.  
 b) Describe una órbita circular de radio  $r = m_p v / eB = m_p v^2 / eE = 3.13 \text{ cm}$  en sentido antihorario vista desde el eje  $Y$  negativo, por lo que impactará en la placa superior.  
 c) Impactará cuando haya recorrido  $3/4$  de su órbita. Por tanto, a una distancia igual al radio de la órbita y al cabo de  $3/4$  de periodo, esto es, al cabo de  $(3/4) 2\pi r / v = (3/2) \pi m_p v / eE = 492 \text{ ns}$
2. La fuerza es perpendicular al cable y dirigida hacia el mismo (el cable atrae a la espira) y su módulo es  $F = \mu_0 I_c m_e / 2\pi d(d + a)$ , siendo  $m_e = I_e ab$  el momento magnético de la espira:  $F = 2.70 \cdot 10^{-5} \text{ N}$ .
3. El momento magnético de la bobina es el de la espira multiplicado por el número de vueltas  $n$ :  
 $m = nIS = 1.72 \text{ mA m}^2$ .  
 El momento mecánico (par de fuerzas) es  
 $M = |\vec{m} \times \vec{B}| = mB = 6.02 \text{ m}$
4. El campo magnético en el centro (donde está situada la carga) es perpendicular al plano del papel, entrante en él y de módulo  $B = (\mu_0 I / 4) [(1/R_1) - (1/R_2)]$ . Así que la fuerza está en el plano del papel, es perpendicular a la velocidad y está dirigida hacia la derecha (izquierda) si la carga es positiva (negativa) y de módulo  $F = |q|vB$ .
5. Véase cualquier libro, p. ej. *Tipler y Mosca: Física para la ciencia y la tecnología, Vol. 2. (1), p. 795-796*.
6.  $r \leq R_1 : \vec{B}(\vec{r}) = [(\mu_0 I / 2\pi R_1^2) r] \hat{\phi}$ ;  $R_1 \leq r \leq R_2 : \vec{B}(\vec{r}) = (\mu_0 I / 2\pi r) \hat{\phi}$ ;  
 $R_2 \leq r \leq R_3 : \vec{B}(\vec{r}) = (\mu_0 I / 2\pi r) [(R_3^2 - r^2) / (R_3^2 - R_2^2)] \hat{\phi}$ ;  $r \leq R_3 : \vec{B}(\vec{r}) = \vec{0}$ .