



CAMPO MAGNÉTICO

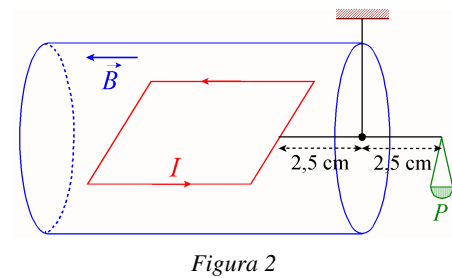
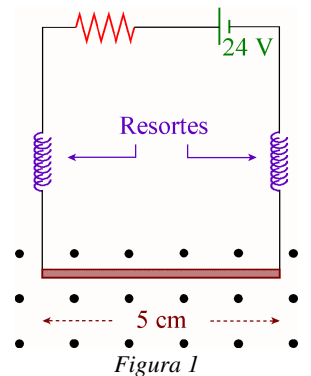
UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

Relación de problemas

1. Las placas de un aparato de Thomson (tubo de vacío) son de 0,5 cm de largo y están separadas 1cm. El extremo de las placas está a 25 cm de la pantalla del tubo. La energía cinética de los electrones es de 2,5 keV  
 a) Si se aplica una diferencia de potencial de 20 V entre las placas de desviación o deflexión, ¿Cuánto se desviará el haz? b) Hallar el valor de un campo magnético cruzado que permita al haz pasar sin verse desviado.  
**DATOS:**  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C  
**SOL:** a) 0,505 mm; b) 0,675 G

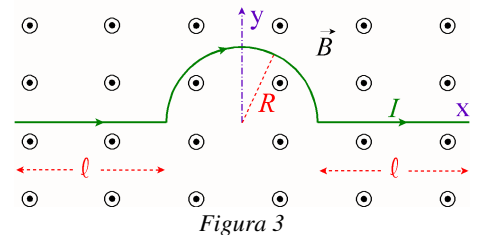
2. Con un hilo conductor se construye un triángulo rectángulo de catetos  $b$  y  $c$  e hipotenusa  $a$ . Se coloca en el interior de un campo magnético uniforme de dirección paralela al cateto  $b$ . Calcular la fuerza total que ejerce el campo magnético sobre EL triángulo si sus lados están recorridos por una corriente de intensidad  $I$ .  
**SOL:**  $F = 0$  N

3. Un alambre recto de 10 g y 5 cm se suspende con dos resortes idénticos de tal manera que forman un circuito cerrado (Figura 1). Los resortes se alargan una distancia de 0,5 cm debido al peso del alambre. El circuito tiene una resistencia total de 12  $\Omega$ . Cuando se aplica un campo magnético, dirigido hacia afuera del papel (indicado por medio de puntos en la figura), se observa que los resortes se alargan 0,3 cm más. ¿Cuál es la intensidad del campo magnético  $B$ ?  
**NOTA:** La parte superior del circuito está fija. ( $g = 10$  m/s<sup>2</sup>)  
**SOL:** 0,6 T



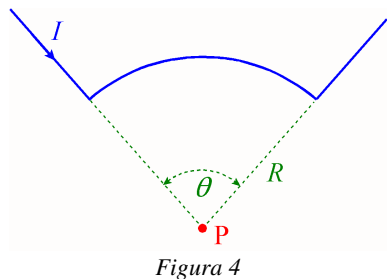
4. En el centro de un largo solenoide de 2000 espiras/cm se dispone una espira rectangular de 20x5 cm<sup>2</sup> en posición horizontal. Esta espira está rígidamente unida a una balanza cuyo brazo es de 5 cm del que cuelga un platillo P, según se indica en la figura 2. Cuando no circula corriente por el solenoide, el peso de la espira está equilibrado por el del platillo. Si se hace pasar una corriente de 5 A por el solenoide y por la espira (en el sentido indicado en la figura), determinar el peso que es necesario añadir al platillo para conservar el equilibrio. **NOTA:** El sentido de circulación de la intensidad en el solenoide es tal que el campo magnético originado lleva el sentido que puede observarse en la figura.  
**SOL:** 2,51 N

5. Un alambre doblado como muestra la figura 3, lleva una corriente estacionaria  $I$  y está colocado en el interior de un campo magnético uniforme que sale perpendicularmente del papel. Calcular la fuerza que actúa sobre el alambre.  
**SOL:**  $\vec{F} = -2IB(\ell + R)\vec{j}$



6. Se tiene un disco de radio  $a$  y espesor despreciable de material aislante, cargado sobre una cara con una densidad superficial  $\sigma$ . Si el disco gira alrededor de un eje perpendicular a su plano con una velocidad angular  $\omega$ . Calcular el campo magnético  $B$  en puntos del eje del disco a una distancia  $x$  del mismo.

**SOL:**  $B = \frac{\mu_0 \sigma \omega}{2} \left( \frac{a^2 + 2x^2}{\sqrt{a^2 + x^2}} - 2x \right)$

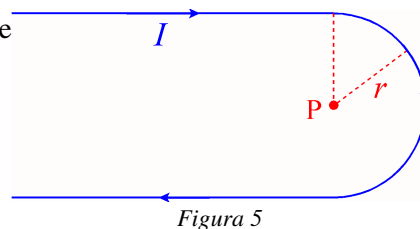


7. El alambre conductor de la figura 4 conduce una intensidad de corriente  $I$ . Las partes rectas del conductor, que son de igual longitud  $\ell$ , están dispuestas radialmente respecto del punto P, y la parte curva es un arco de circunferencia de radio  $R$  y ángulo  $\theta$  con centro en P. Determinar el campo magnético creado por el alambre conductor en el punto P

SOL:  $\frac{\mu_0 I \theta}{4\pi R}$

8. Obtener la expresión del campo magnético creado por el bucle de la figura 5 en el punto P.

SOL:  $B = \frac{\mu_0 I (2 + \pi)}{4\pi r}$

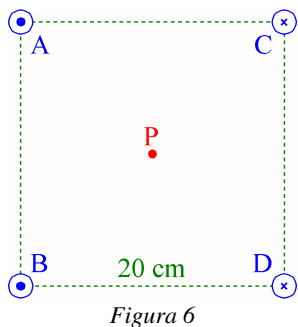


9. Un cilindro conductor de radios interior  $r_1$  y exterior  $r_2$ , lleva una corriente  $I$  uniformemente distribuida en su sección transversal. Calcular el campo magnético para puntos  $r_1 < r < r_2$ .

SOL:  $\frac{\mu_0 I (r^2 - r_1^2)}{2\pi r (r_2^2 - r_1^2)}$

10. Un conductor recto, largo y de radio  $a$ , que lleva una corriente  $I_0$ , se ha diseñado de tal forma que la densidad de corriente dentro del conductor varía de acuerdo a la expresión  $J = \frac{3rI_0}{2\pi a^3}$ . Determinése: a) el campo magnético para puntos dentro del conductor b) el campo magnético para puntos fuera del conductor.

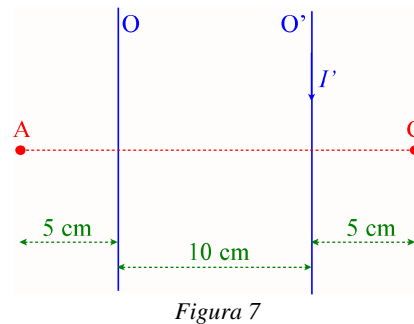
SOL: a)  $B_{\text{inte}} = \frac{\mu_0 I_0 r^2}{2\pi a^3}$ ; b)  $B_{\text{ext}} = \frac{\mu_0 I_0}{2\pi r}$



11. Cuatro conductores largos y paralelos llevan la misma corriente de 5 A. En la figura 6 se muestra una vista del extremo de los conductores. El sentido de la corriente es hacia fuera del papel en los conductores A y B (indicado por puntos) y hacia dentro del papel en los conductores C y D (indicado por cruces). a) Determinar la magnitud, dirección y sentido del campo magnético en el punto P, localizado en el centro del cuadrado de 20 cm de lado. b) Calcular el módulo de la fuerza magnética que los conductores A, B y C ejercen sobre cada metro de longitud del conductor D. SOL: a) 0,2 j G ; b)  $3,95 \cdot 10^{-5}$  N/m

12. Dos hilos muy largos O y O' rectilíneos y paralelos distan 10 cm entre sí (Figura 7). El hilo O' está recorrido hacia abajo por una corriente  $I' = 6$  A. Determinar: a) la intensidad y sentido de la corriente  $I$  que ha de circular por el hilo O para que el campo magnético en A sea nulo. b) En las condiciones del apartado (a), ¿Cuánto vale el campo magnético en el punto C? c) ¿Y en un punto D que dista 6 cm del hilo O y 8 cm del hilo O'?

SOL: a) 2 A ( $I$  en sentido contrario a  $I'$ ); b) 0,213 G; c) 0,1641 G



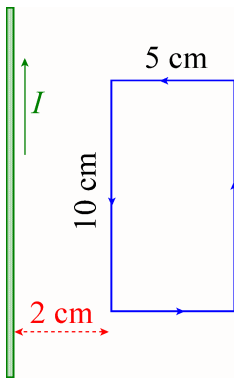


Figura 8

**13.** Por un conductor rectilíneo circula una corriente de 20 A. Una espira rectangular con dos de sus lados paralelos al conductor recto tiene sus lados de 5 y 10 cm estando su lado más próximo a una distancia de 2 cm del conductor (Figura 8). a) Calcular el flujo magnético que atraviesa la espira rectangular. b) Si por la espira circula una corriente en sentido antihorario de 5 A, calcular la fuerza neta ejercida sobre ella.  
**SOL:** a)  $5,01 \cdot 10^{-7}$  Wb; b)  $7,14 \cdot 10^{-5}$  N

**14.** Hallar el flujo magnético que atraviesa la espira triangular de catetos de igual longitud  $a$  de la figura 9, situada a una distancia  $d$  de un conductor filiforme indefinido por el que circula una intensidad de corriente  $I$ .

**SOL:** 
$$\Phi_m = \frac{\mu_0 I}{2\pi} \left[ a - d \ln \left( \frac{a+d}{d} \right) \right]$$

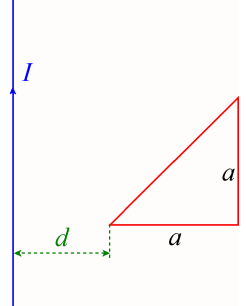


Figura 9