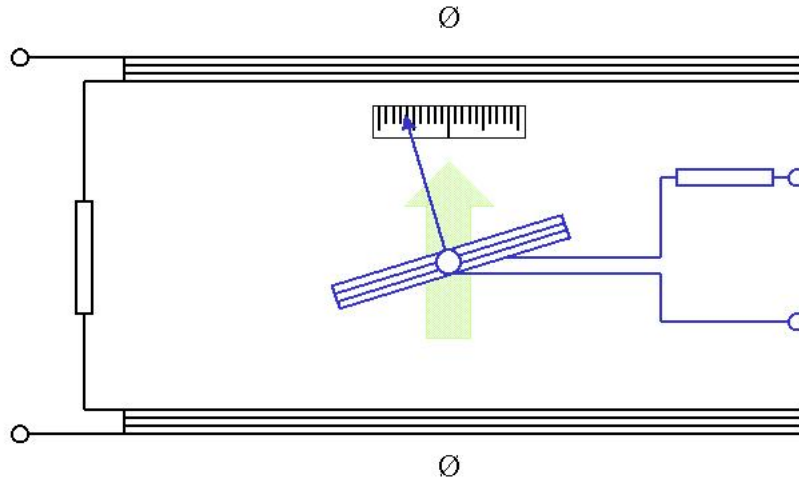


Wattímetro

AMPLIACIÓN DE FÍSICA II



El sistema de la figura consta de un par de bobinas de Helmholtz de N vueltas cada una, de radio a separadas una distancia a alimentadas desde dos terminales A, A' con una resistencia R_1 conectada en serie y alimentada por una corriente I_1 . El campo que el par de bobinas crea en el centro del dispositivo es

$$\mathbf{B}(O) = \frac{8\mu_0 N I_1}{5^{3/2} a} \mathbf{k}$$

y es prácticamente uniforme en el centro de la figura.

Una segunda bobina b de N' vueltas y radio r puede girar en torno a un eje saliente de la figura y es alimentada por una corriente I_2 con una resistencia

R_2 a través de un par de bornes B, B' . Un resorte espiral de constante k ejerce un par $-k\varphi$ que tiende a mantener el eje de b perpendicular al de las bobinas de Helmholtz. Existe un rozamiento viscoso adicional que carga el giro con un momento $-b\dot{\varphi}$.

- Si se alimentan las bobinas de Helmholtz con una tensión continua U_1 y la bobina b con una tensión U_2 , obtenga la posición de equilibrio del sistema, teniendo en cuenta que φ será un ángulo menor que 20 grados.

RESPUESTA:

$$k\varphi = \frac{8\mu_0 N U_1 U_2}{5^{3/2} a R_1 R_2} \cos \varphi \Rightarrow \varphi = \frac{8\mu_0 N U_1 U_2}{5^{3/2} a k R_1 R_2}$$

- Si se alimenta el equipo con la tensión U_1 e intensidad I_2 , obtenga la posición de equilibrio del sistema, teniendo en cuenta que φ será un ángulo menor que 20 grados.

RESPUESTA:

$$\varphi = \frac{8\mu_0 N U_1 I_2}{5^{3/2} a k R_1}$$

- Si se alimenta al sistema con una tensión $U_1(t) = U \sin \omega t$ y una intensidad $I_2(t) = I \sin(\omega t + \psi)$, obtenga la posición de equilibrio del sistema, teniendo en cuenta que φ será un ángulo menor que 20 grados y que se trata de un valor medio en torno al cual se producirán pequeñas oscilaciones.

RESPUESTA:

$$\langle \varphi \rangle = \frac{4\mu_0 N U I}{5^{3/2} a k R_1} \cos \psi$$