

Tecnológica de Bolívar

Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

3er Examen Parcial de Teoría Electromagnética

Profesor: Ing. Jorge E. Duque

Primer Punto: 30%

La relación de carga a masa para un electrón e/m fue medida por primera vez por Sir J. J. Thomson, en 1897, mediante un tubo de rayos catódicos como el de la Figura 1. Los electrones emitidos por el cátodo pasan a través de una ranura en el ánodo al interior de una región con campos eléctricos y magnéticos cruzados, siendo ambos perpendiculares a la velocidad de los electrones. El frente del tubo está tratado con un material fluorescente que produce una mancha luminosa donde el haz de electrones hace impacto.

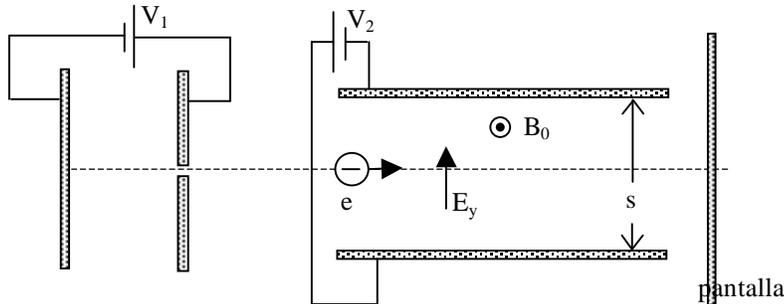


Figura 1. Tubo de rayos catódicos de Sir J. J. Thomson

- (10%) ¿Cuál es la velocidad de los electrones cuando pasan a través de la ranura, si su velocidad inicial en el cátodo es cero?
- (10%) El campo eléctrico E y el campo magnético B se ajustan en forma tal que la deflexión vertical del haz es cero. ¿Cuál es la velocidad inicial de los electrones al entrar a la zona de campo magnético?
- (10%) El voltaje V_2 se pone ahora en cero. ¿Cuál es el radio R de la órbita de los electrones al moverse respecto al campo magnético?

Segundo Punto: 30%

La curva B-H de cierto material ferroso se representa por la expresión :

$$B = (H / 200) * (0.2 + e^{-H / 400})$$

donde H está en A/m y B en T. Si un circuito magnético contiene 10 cm de longitud de este material, así como un espacio de aire de 0.2 mm, suponiendo una sección transversal uniforme de 3 cm^2 , encuentre la fmm total requerida para producir un flujo de $360 \mu\text{Wb}$.

Tercer Punto: 40%

Una espira como la que se muestra en la Figura 2 tiene 75 mm de ancho (dimensión y) y 100 mm de largo (dimensión x).

- (30%) ¿Cuál es la velocidad de rotación en RPM (revoluciones por minuto) si se desarrolla un voltaje de 250 mV (r.m.s.) en el campo uniforme $B = 0.45 \text{ a}_y \text{ T}$?
- (10%) ¿Cuál es el torque máximo necesario para mantener girando a la espira a la velocidad hallada en a) si se conecta a una resistencia $R = 100 \text{ Ohms}$ en los terminales de la espira?

