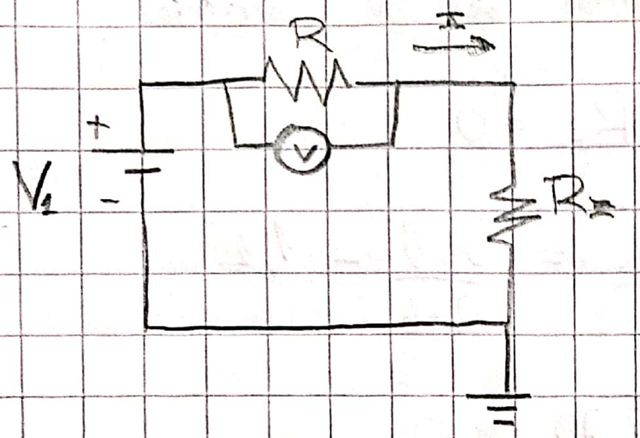
Pep 2. Electro. Benjamin Jorquera 20/8/21

A-2

1. Modelamos el circuito.



- Donde $V_1 = 51,8$ V

$R = 1,2\ M\Omega$ y

$V = 0,4$ V

- Asumiendo el cuerpo como conductor perfecto. Debemos encontrar la magnitud de la resistencia de los zapatos R_Z.

- Ignorando la conexión a tierra y la resistencia de la fuente y el voltímetro, se tiene un circuito con R y R_Z en serie.

$$R_{eq} = R + R_Z$$

- Si la diferencia de potencial en R es 0,4 V. Por Ley de Ohm se tiene que la corriente que pasa por esa resistencia es:

$$I = \frac{V}{R} = 0,36\ MA$$

Benjamín Jorquera
A-1

- Aplicando la 2ª Ley de Kirchhoff se tiene que en el sentido de la corriente:

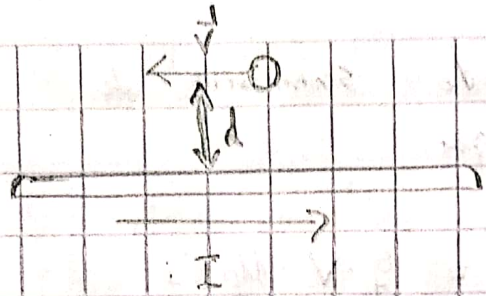
$$V_2 - I \cdot R - I R_z = 0$$

$$R_z = \frac{V_2}{I} - R = \frac{51,8}{0,36} - 1,1$$

$$R_z = 142,79 \ M\Omega$$

Benjamín Jorquera
A-2.

2.



- Cable largo y recto.
- Corriente $I = 2{,}1\ MA$
- protón en el vacío con velocidad $v = 2 \cdot 10^4\ m/s$
- Ignorando el $\vec{B}$ de la Tierra..
- ¿ d (cm) para que el protón se traslade a velocidad constante?

i) Por Ley de Ampere se tiene que el campo magnético debido a un cable portador de corriente a una distancia r:

$$\int \vec{B} \cdot d\vec{A} = \mu_0 \cdot I_{enc}$$

$$\Rightarrow \quad B \cdot A = \mu_0 \cdot I_{enc} = \mu_0 I / 2\pi r$$

ii) Se sabe que la Fuerza magnética sobre una partícula cargada es:

$$F_B = |q| \cdot v \cdot B \operatorname{sen}\theta$$

Benjamin Jorquera
A-1

iii) $sen(\theta) = 1$ y aplicando sumatoria de fuerzas se tiene que.

$$m \cdot g = q \cdot V \cdot B = q \frac{\cdot V \cdot \mu_0 \cdot I}{2\pi r}$$

Con $r = d$. despejamos:

$$d = \frac{q \cdot V \cdot \mu_0 \cdot I}{2\pi \cdot m \cdot g}$$

con $g \approx 10\ m/s^2$
$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\ T \cdot m/A$
$q = 1,6 \cdot 10^{-19}\ C$
$m = 1,67 \cdot 10^{-27}\ kg$

$$d = \frac{1,6 \cdot \cancel{10^{-19}} \cdot 2 \cdot 10^{4} \cdot \overset{2}{\cancel{4\pi}} \cdot \cancel{10^{-7}} \cdot 2,2 \cdot 10^{-6}}{\cancel{2\pi} \cdot 1,67 \cdot \cancel{10^{-27}} \cdot \cancel{10}}$$

$$d = \frac{1,6 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2,2 \cdot 10^{-2}}{1,67} = 8,05 \cdot 10^{-2}\ [m]$$

$$= 8,05\ [cm]$$

Benjamin Jorquera
A1

3. Alternador de automóvil

- $N = 155$ vueltas
- Flujo magnético $\Phi(t) = \Phi_0 \cdot \cos(wt)$
- $\Phi_0 = 7{,}6 \cdot 10^{-4}$ Wb
- $f = 1207$ rpm , 5 veces por revolución.
- ¿ $\mathcal{E}_{max}$ (volts) ?

i) Velocidad angular.

$$w = 1207 \text{ rpm} \cdot \cancel{5} \cdot \frac{\cancel{2}\pi}{\underset{6}{\cancel{60}}\cancel{12}} \frac{rad}{s} = \frac{1207}{6}\pi \frac{rad}{s}$$

ii) Por Ley de inducción de Faraday en una bobina:

$$\mathcal{E} = -N \frac{d}{dt} \Phi_B(t)$$

$$\Rightarrow \frac{d}{dt}\left(7{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot \cos(wt)\right) = -7{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot w \cdot \operatorname{sen}(wt)$$

$$\therefore \mathcal{E}(t) = 155 \cdot 7{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{1207}{6}\pi \cdot \operatorname{sen}\left(\frac{1207}{6}\pi \cdot t\right)$$

Que es máximo cuando $\operatorname{sen}(wt) = 1$.

$$\therefore \mathcal{E}_{max} = 155 \cdot 7{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{1207\pi}{6} = 74{,}45 \text{ V}$$