

**FUERZA DEL CAMPO MAGNETICO
SOBRE UNA CORRIENTE**

1.- Objetivo.

- Determinar la dependencia que existe entre la fuerza \vec{F} ejercida por un campo magnético \vec{B} sobre un conductor recorrido por una corriente y el valor de la corriente i ;
- Determinar la dependencia que existe entre la fuerza \vec{F} ejercida por un campo magnético \vec{B} sobre un conductor recorrido por una corriente y la longitud \vec{L} del conductor.

2.- Introducción.

Un conductor recorrido por una corriente en un campo magnético experimenta una fuerza \vec{F} perpendicular tanto al campo magnético \vec{B} como al conductor; dicha fuerza está relacionada con la corriente eléctrica i que circula por el conductor, su longitud L , el valor del campo magnético \vec{B} y el ángulo ϑ que forman ambos.

El valor y su dirección pueden ser determinadas por lo tanto mediante la siguiente expresión:

$$\vec{F} = i\vec{L} \times \vec{B} \quad \text{por lo tanto} \quad F = i \cdot L \cdot B \cdot \text{sen}\vartheta$$

3.- Equipo a utilizar.

Simulación mostrada en la fig. 1 en la que un metal sobre un riel conductor por el que circula corriente, dentro de un campo magnético, recibe de una fuerza.

Todos los parámetros presentados pueden ser modificados.

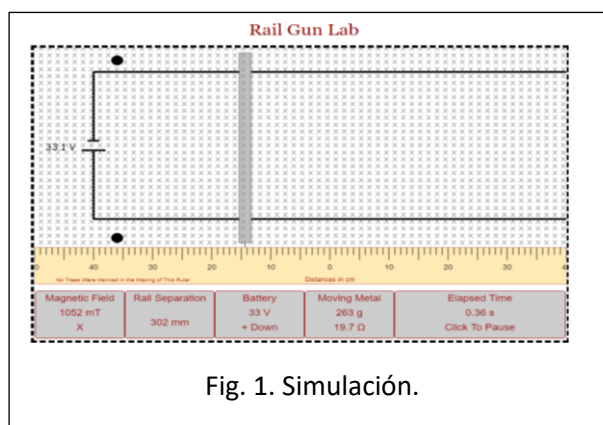


Fig. 1. Simulación.

4.- Procedimiento.

Primera parte

Manteniendo fijo los parámetros de masa del metal, resistencia del mismo, espaciado de los rieles y valor de la batería (ojo: los valores, cada vez que se ingresa en la simulación pueden cambiar)

Para iniciar verifiquemos la relación entre la fuerza ejercida sobre el conductor y el valor del campo magnético actuante. Se variará el valor del campo y se medirá la aceleración de conductor para encontrar la fuerza.

El simulador ofrece 10 valores diferentes del campo B (mT)

Repetir con tres espaciados diferentes de los rieles lo que equivale a suponer que el conductor tiene diferentes longitudes, pero mantiene el mismo valor de su masa y su resistencia eléctrica.

➤ Longitud 1: **0.179 m**

B (mT)	t (s)	a (m/s^2)	F (N)
140	1.89	0.05	11.38
216	1.52	0.077	17.59
343	1.21	0.12	27.75
401	1.12	0.14	32.39
555	0.96	0.19	44.09

B (mT)	t (s)	a (m/s^2)	F (N)
618	0.90	0.22	50.16
721	0.84	0.25	57.59
807	0.80	0.28	63.49
906	0.75	0.32	72.24
1008	0.71	0.36	80.61

➤ *Longitud 2: 0.215 m*

B (mT)	t (s)	a (m/s ²)	F (N)
140	1.72	0.73	16.50
216	1.38	0.11	25.63
343	1.10	0.18	40.33
401	1.02	0.21	46.91
555	0.87	0.28	64.48

B (mT)	t (s)	a (m/s ²)	F (N)
618	0.82	0.32	72.58
721	0.76	0.37	84.50
807	0.72	0.41	94.15
906	0.68	0.46	105.55
1008	0.65	0.51	115.51

➤ *Longitud 3: 0.235 m*

B (mT)	t (s)	a (m/s ²)	F (N)
140	1.64	0.08	19.83
216	1.32	0.16	30.62
343	1.05	0.21	48.39
401	0.98	0.24	55.54
555	0.82	0.35	79.34

B (mT)	t (s)	a (m/s ²)	F (N)
618	0.79	0.38	85.48
721	0.72	0.45	102.90
807	0.69	0.49	112.05
906	0.65	0.56	126.26
1008	0.61	0.63	143.36

Graficar esta información en una sola gráfica y realizar los ajustes por mínimos cuadrados. Tomar nota de las pendientes y verificar si existe alguna relación entre estas pendientes y las longitudes usadas.



➤ **Longitud 1.**

$$0.1436 \text{ N/mT} = I \times L$$

$$L1 = 0.1436 \text{ N/mT} \times (R \div V)$$

$$L1 = 0.1436 \text{ N/mT} \times (14.3\Omega \div 26\text{V})$$

$$L1 = 0.0789\text{m}$$

➤ **Longitud 2.**

$$0.3364\text{N/mT} = I \times L$$

$$L2 = 0.3364 \text{ N/mT} \times (R \div V)$$

$$L2 = 0.3364 \text{ N/mT} \times (14.3\Omega \div 26\text{V})$$

$$L2 = 0.18502\text{m}$$

➤ **Longitud 3.**

$$0.5491\text{N/mT} = I \times L$$

$$L3 = 0.5491\text{N/mT} \times (R \div V)$$

$$L3 = 0.5491 \text{ N/mT} \times (14.3\Omega \div 26\text{V})$$

$$L3 = 0.0.302005\text{m}$$

Conclusiones de la primera parte:

En la primera pude notar que la fuerza que es ejercida al conductor es directamente proporcional al campo magnético e inversamente proporcional al tiempo.

Segunda parte.

Para verificar la relación de la fuerza que el campo magnético ejerce sobre la corriente debemos modificar la corriente, pero la simulación permite cambiar la resistencia, y es lo que se hará.

Repetir con tres resistencias diferentes lo que equivale a suponer que el conductor tiene diferentes corrientes eléctricas, pero manteniendo el mismo valor de su masa y su longitud.

Resistencia 1: **14.4Ω**

B (mT)	t (s)	a (m/s ²)	F (N)
140	1.64	0.087	19.83
216	1.32	0.13	30.62
343	1.05	0.21	48.39
401	0.98	0.24	55.54
555	0.82	0.35	79.34

B (mT)	t (s)	a (m/s ²)	F (N)
618	0.79	0.38	85.48
721	0.72	0.45	102.9
807	0.69	0.49	112.05
906	0.65	0.56	126.26
1008	0.61	0.63	143.36

Resistencia 2: **15.5Ω**

B (mT)	t (s)	a (m/s ²)	F (N)
140	1.71	0.08	18.24
216	1.38	0.12	28.01
343	1.1	0.19	44.09
401	1.01	0.23	52.29
555	0.86	0.32	72.13

B (mT)	t (s)	a (m/s ²)	F (N)
618	0.81	0.36	81.31
721	0.76	0.41	92.36
807	0.72	0.45	102.9
906	0.67	0.52	118.83
1008	0.64	0.57	130.24

Resistencia 3: **16.6Ω**

B (mT)	t (s)	a (m/s ²)	F (N)
140	1.75	0.077	17.42
216	1.43	0.11	26.09
343	1.14	0.18	41.05
401	1.05	0.21	48.39
555	0.89	0.3	67.35

B (mT)	t (s)	a (m/s ²)	F (N)
618	0.85	0.33	73.83
721	0.78	0.39	87.68
807	0.73	0.44	100.1
906	0.7	0.48	108.87
1008	0.67	0.52	118.83

Graficar esta información en una sola gráfica y realizar los ajustes por mínimos cuadrados. Tomar nota de las pendientes y verificar si existe alguna relación entre estas pendientes y las corrientes eléctricas correspondientes usadas.



➤ **Resistencia 1.**

$$0.2034 \text{ N/mT} = I \times L$$

$$I_1 = 0.2034 \text{ N/mT} \times (1/L)$$

$$I_1 = 0.2034 \text{ N/mT} \times (1 \div 0.079 \text{ m})$$

$$I_1 = 2.574683544 \text{ A}$$

➤ **Resistencia 2.**

$$0.3364 \text{ N/mT} = I \times L$$

$$I_2 = 0.3364 \text{ N/mT} \times (1/L)$$

$$I_2 = 0.3364 \text{ N/mT} \times (1/0.185 \text{ m})$$

$$I_2 = 1.818378378 \text{ A}$$

➤ **Resistencia 3.**

$$0.4068 \text{ N/mT} = I \times L$$

$$I_3 = 0.4068 \text{ N/mT} \times (1/L)$$

$$I_3 = 0.4068 \text{ N/mT} \times (1/0.302)$$

$$I_3 = 1.347019868 \text{ A}$$

Conclusiones de la segunda parte:

Al desarrollar la segunda parte de esta práctica y comparar los resultados con lo de la primera parte, puede notar que la fuerza de atracción es directamente proporcional a la corriente, pero es inversamente proporcional a la resistencia como están establecido en los resultados de esta práctica.

Conclusiones generales.

En esta práctica sobre la fuerza del campo magnético sobre una corriente, se comprobó que la fuerza ejercida sobre un conductor es directamente proporcional al campo magnético aplicado y a la corriente que lo atraviesa, e inversamente proporcional a la resistencia del conductor y al tiempo de aplicación del campo. Además, la longitud del conductor también influye en la magnitud de la fuerza, siendo mayor para conductores más largos.