

Avances

Reto #5 - Péndulo Magnético

Jesús Garcés

Alejandro Hernández

Daniel Saavedra

Cálculo del momento dipolar magnético del imán.

Fuerza entre dos imanes cilíndricos:

$$F(x) = \frac{\pi \mu_o M^2 R^4}{4} \left[\frac{1}{x^2} + \frac{1}{(x+2h)^2} - \frac{2}{(x+h)^2} \right]$$

Aproximación cuando son dos dipolos puntuales:

$$F(x) = \frac{3\mu_o m_1 m_2}{2\pi} \cdot \frac{1}{x^4}$$

Metodología

Para medir el momento magnético se analiza la fuerza de interacción entre dos imanes permanentes idénticos, realizando una curva de fuerza vs. distancia y de fuerza vs. $1/\text{distancia}^4$.

Los pasos a seguir son:

- Por medio de una gramera se medirá el peso original del imán.
- Adherir el imán a la gramera por medio de cinta adhesiva.
- Ubicar un segundo imán en el extremo de un palo de balsa de forma que quede coaxial al otro. (Ver figura 1).

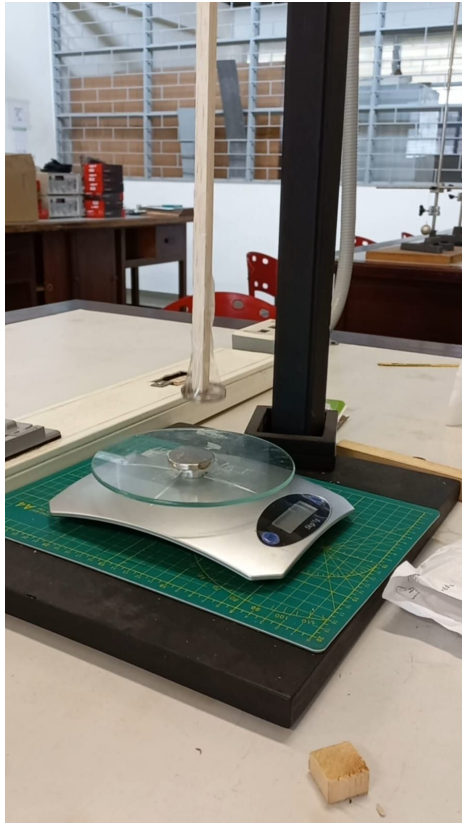


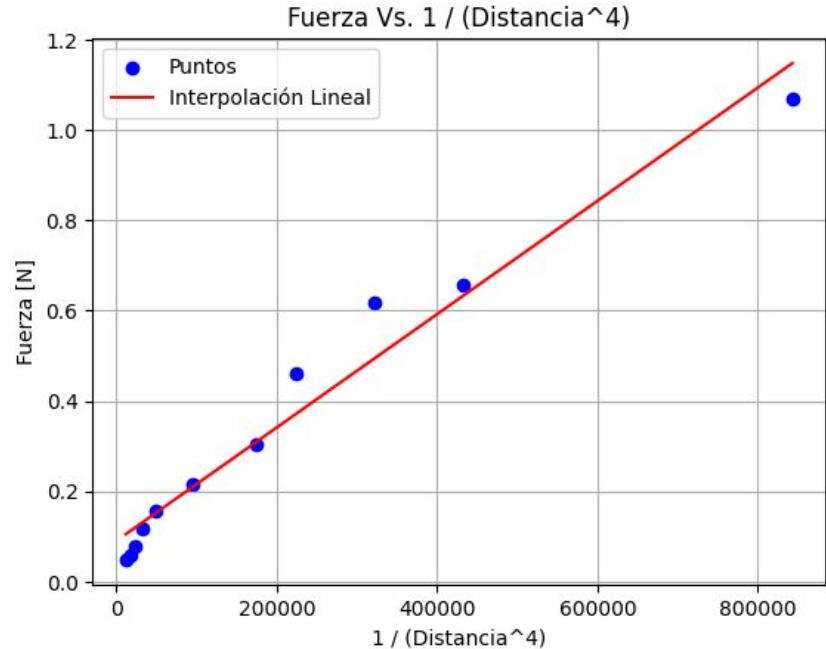
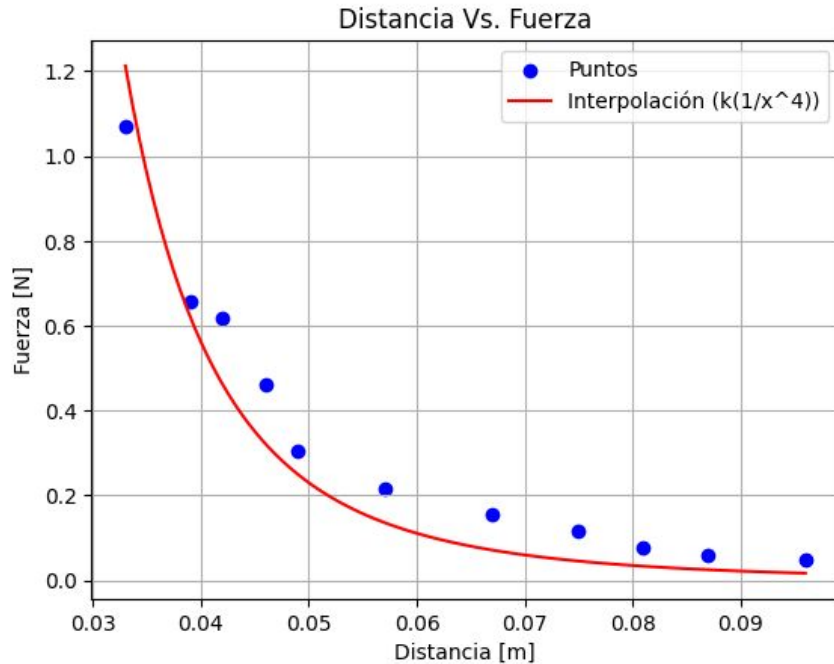
Figura 1. Montaje Experimental

- Dado que la medición de la gramera cambia, vemos entonces que el valor adicional que esta muestra está relacionada con la fuerza magnética.
- Con el valor de masa que muestra la gramera calcularemos la fuerza, multiplicando la masa que muestra la gramera por la gravedad, restando el peso original del imán, entonces habremos obtenido la fuerza magnética.
- Se medirá entonces la fuerza magnética en distintos puntos y se medirá la distancia entre los imanes.

Resultados de las mediciones obtenidas.

Fuerza [N]	Distancia [m]
1,0682	0,033
0,6566	0,039
0,6174	0,042
0,4606	0,046
0,3528	0,052
0,3038	0,049
0,2156	0,057
0,1568	0,067
0,1176	0,075

Interpolación realizada.



Resultado $\mu = 1,4457 \text{ Am}^2$

Campo magnetico

$$B_{\rho} = \frac{\mu_o \mu}{4\pi} \frac{3\rho z}{r^5}, \quad B_z = \frac{\mu_o \mu}{4\pi} \frac{(2z^2 - \rho^2)}{r^5}$$

$$r^2 = \rho^2 + z^2.$$

Extraído de: Derby, N., & Olbert, S. (2010). Cylindrical magnets and ideal solenoids. *American Journal of Physics*, 78(3), 229-235.