1. Calcular a intensidade da força de repulsão entre duas massas magnéticas norte puntiformes, de valores 3 uem CGSm e 5 uem CGSm, colocadas no vácuo à distância de 3cm.

Solução

A força de repulsão é dada pela fórmula de Coulomb:

$$F = \frac{1}{\mu} \cdot \frac{m_1 . m_2}{d^2}$$

Temos:

$$\left.\begin{array}{l} \mu = 1 gauss / oersted (vácuo) \\ m_1 = 3 \text{ uem CGSm} \\ m_2 = 5 \text{ uem CGSm} \\ \text{d=3cm} \end{array}\right\} F = \frac{1}{1} \cdot \frac{3.5}{9} = 1.66$$

$$F = 1{,}66 d$$

3. Uma massa magnética puntiforme norte de 4 uem CGSm é colocada no vácuo próximo de um ímã cujas massas magnéticas também são puntiformes. Os polos do ímã têm massas magnéticas de 12 uem CGSm e o ímã tem 10 cm de comprimento. Sabendo que a massa magnética é colocada sobre a mediatriz do segmento NS a 5 cm desse segmento, calcular a força que atua sobre essa massa magnética.

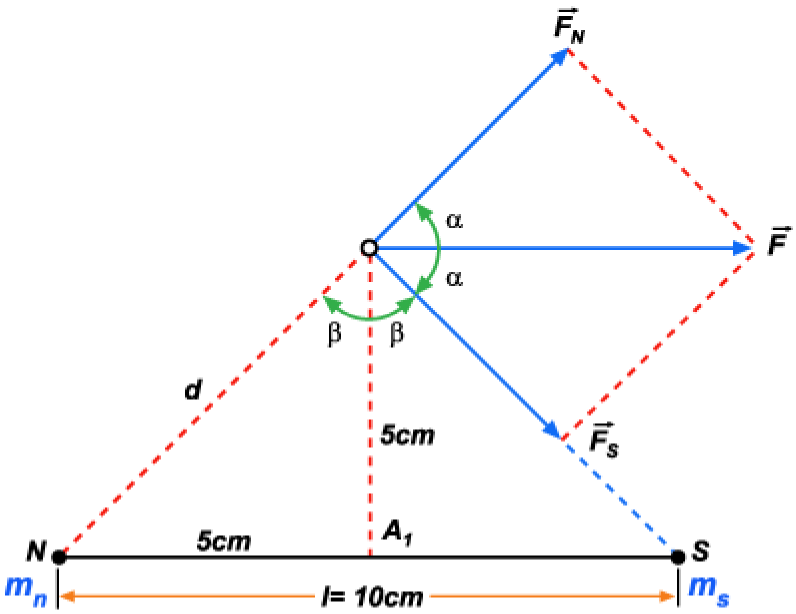

Figura 233

Solução

A massa magnética m fica sujeita a duas forças: F_N devida ao polo N do ímã, e F_8 devida ao polo sul. Essas duas forças tem igual módulo, pois $m_N - m_S$:

$$\left|\vec{F}_N\right| = \left|\vec{F}_S\right| = \frac{1}{\mu} \cdot \frac{|m_n||m|}{d^2}$$

$$\mu = 1 gauss / oersted (vácuo)$$
$$m_N = 12 \text{ uem CGSm}$$
$$m = 4 \text{ uem CGSm}$$
$$d^2 = 5^2 + 5^2 = 25 + 25 = 50 cm^2$$

$$|\vec{F}_N| = \frac{1}{1} \cdot \frac{12 \cdot 4}{50} = \frac{48}{50} \text{ ou } |\vec{F}_N| = |\vec{F}_S| = 0{,}96\,d$$

A resultante $\vec{F}$ tem o módulo:

$$\left|\vec{F}_N\right| = \frac{1}{1} \cdot \frac{12.4}{50} = \frac{48}{50} \text{ ou } \left|\vec{F}_N\right| = \left|\vec{F}_S\right| = 0{,}96d$$

Para calcular α, calculemos antes o ângulo β.

Temos:

$$tg\beta = \frac{NA}{mA} = \frac{5}{5} = 1$$

logo, $\beta = 45^o$

Pela figura, vem que

$$2\beta + \alpha = 180^o \therefore \alpha = 180 = 2\beta = 180 - 2.45 = 180 - 90 = 90$$

$$\alpha = 90^o$$

$$\left|\vec{F}\right| = \sqrt{(0{,}96)^2 + (0{,}96)^2 + 2(0{,}96)(0{,}96).0} = \sqrt{1{,}84}$$

$$\left|\vec{F}\right| = 1{,}36d$$

4. Um ímã com forma de prisma reto tem por base um quadrado de $5\text{cm} \times 5\text{cm}$ e altura de 10cm. Os polos são as bases do prisma, e tem massas magnéticas de 50 uem CGSm. Calcular: a) o momento magnético; b) as densidades magnéticas dos polos; c) o módulo da imantação.

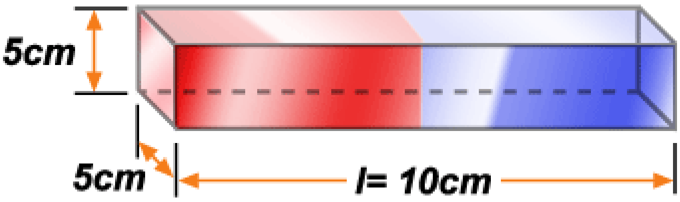

Figura 234

Solução

a) Momento magnético:

$$\left|\vec{M}\right| = \left|m_N\right| . \left|\vec{l}\right| = \left|m_S\right| . \left|\vec{l}\right|$$

$$\left|\vec{l}\right| = 10cm$$

Substituindo:

$$\left|\vec{M}\right| = 50.10 \text{ ou } \left|\vec{M}\right| = 500 gauss.cm^3$$

b) Densidade magnética

Sendo s a área da região polar, a densidade magnética norte será

$$\sigma_N = \frac{m_N}{S}$$

e a sul,

$$\sigma_S = \frac{m_S}{S} = -\sigma N$$

$$S = 5cm.5cm = 25cm^2$$

Logo

$$\sigma_N = \frac{50}{25}$$

ou

$$\sigma_N = 2graus$$
$$\sigma_S = -2graus$$

c) Imantação

$$\left|\vec{I}\right| = \frac{\left|\vec{M}\right|}{V} . \frac{500}{25.10} = \frac{500}{250} = 2 \quad \therefore \quad \left|\vec{I}\right| = 2grauss$$

Como verificação, vemos que $|\sigma| = \left|\vec{I}\right|$.