Gabarito Prova 3 Física 3 ①

04/03/2016 Prof. Paulo Freitas Gomes

1) $v = 2{,}2 \cdot 10^{6}\ m/s$ $R = 5{,}3 \cdot 10^{-11}\ m$

a) $T = \frac{2\pi}{w}$ $v = wR \Rightarrow w = \frac{v}{R}$

$$T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2 \cdot 3{,}14 \cdot 5{,}3 \cdot 10^{-11}}{2{,}2 \cdot 10^{6}} = \underline{1{,}5 \cdot 10^{-16}\ s}$$

b) $$I = \frac{dQ}{dt} = \frac{Q}{T} = \frac{e}{T} = \frac{1{,}6 \cdot 10^{-19}}{1{,}5 \cdot 10^{-16}} = \underline{1{,}1 \cdot 10^{-3}\ A}$$

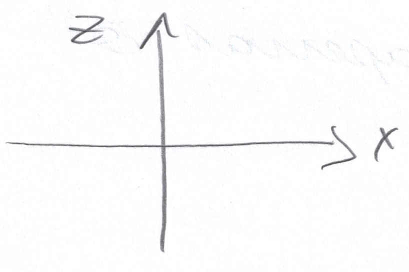
c) $$\mu = AI = \pi R^2 I = 3{,}14 \cdot (5{,}3 \cdot 10^{-11})^2 \cdot 1{,}1 \cdot 10^{-3}$$

$$= \underline{9{,}3 \cdot 10^{-24}\ Am^2}$$

d) Não é a descrição mais precisa. O modelo atual descreve o elétron como uma função de onda, sem o conceito de trajetória.

---

2) M, L, θ $\vec{B}$ $I = ?$



Seja $\vec{B} = B\hat{k}$

$\vec{L}$ na direção x

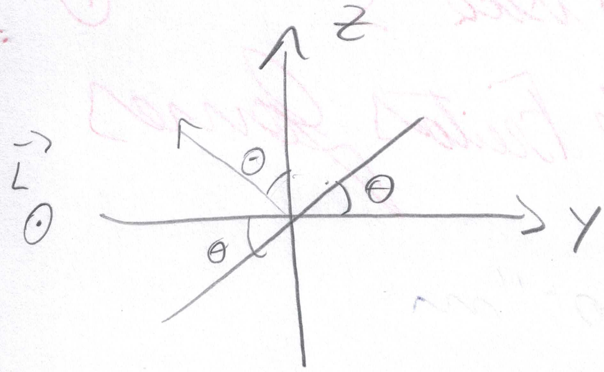
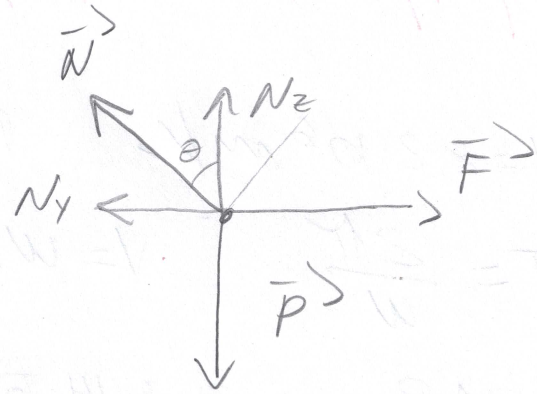


diagrama de forças

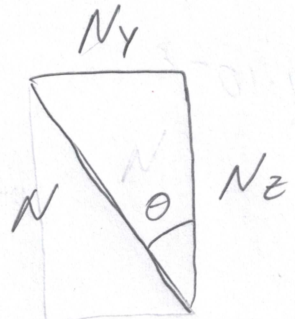


$\vec{F} = I\vec{L} \times \vec{B} = -ILB\,\hat{\imath} \times \hat{k}$

$\vec{F} = ILB\,\hat{\jmath}$

Como é necessário $\vec{F} = F\,\hat{\jmath}$, preciso que

$\vec{L} = -L\,\hat{\imath}$



$N_y = N\sin\theta$

$N_z = N\cos\theta$

$\Rightarrow N_y = N\sin\theta = ILB$ ①

$N_z = N\cos\theta = mg$ ②

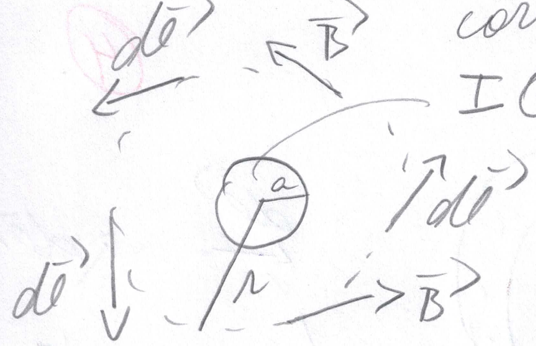
Dividindo ① por ②

$\tan\theta = \frac{ILB}{mg}$

$$\Rightarrow I = \frac{mg}{LB}\tan\theta$$

3) Cabo Coaxial

a) $B = ?$ $\quad a < r < b \Rightarrow$ englobo apenas o cilindro central corrente saindo



$I \odot$ Lei de Ampere

$$\oint_c \vec{B} \cdot \vec{d\ell} = \mu_0 I_c$$

I_c = corrente englobado pela amperiana c.

$a < r < b \Rightarrow I_c = I \Rightarrow \vec{B}$ será tangencial a $\vec{d\ell} \Rightarrow \vec{B} \cdot \vec{d\ell} = B\,d\ell$

Além disso B depende apenas de r.

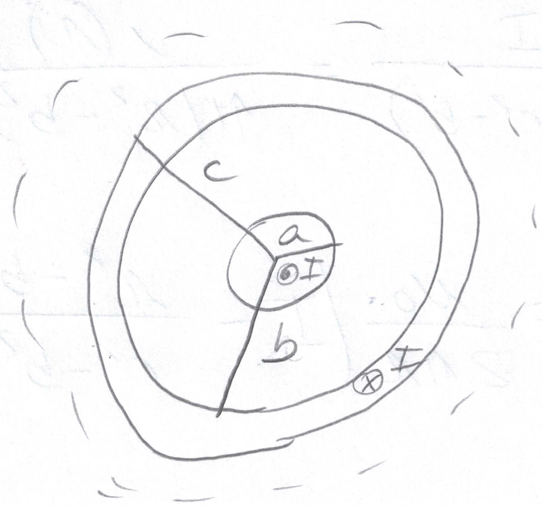
$$\Rightarrow \oint_c \vec{B} \cdot \vec{d\ell} = \oint_c B\,d\ell = B \oint_c d\ell = 2\pi r B = \mu_0 I$$

$$\Rightarrow B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

circulas anti horário corrente saindo

---

b) $r > c$ $B = ?$



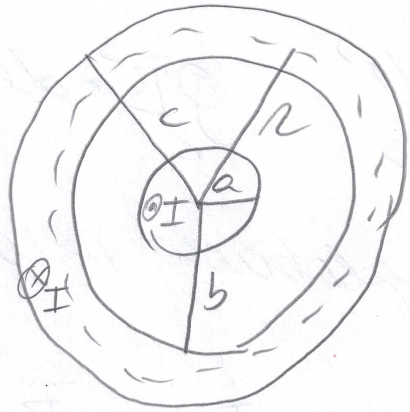
$$\oint_c \vec{B} \cdot \vec{d\ell} = \mu_0 I_c$$

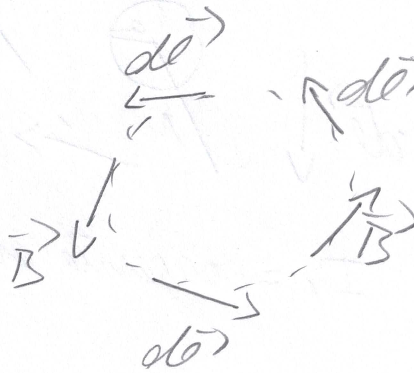
mas $I_c = I - I = 0$

$\Rightarrow \vec{B} = 0$ se $r > c$

c) $b < r < c$

$$\oint_c \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_c$$





$$I_c = I - i(r)$$

$i(r)$ = corrente englobada da casca cilíndrica.

$\vec{B}$ é paralelo a $d\vec{l}$ e depende apenas de r $\Rightarrow \oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = B \oint_c dl = 2\pi r B$

da lei de Ampere $B = \frac{\mu_0}{2\pi r}\left[I - i(r)\right]$

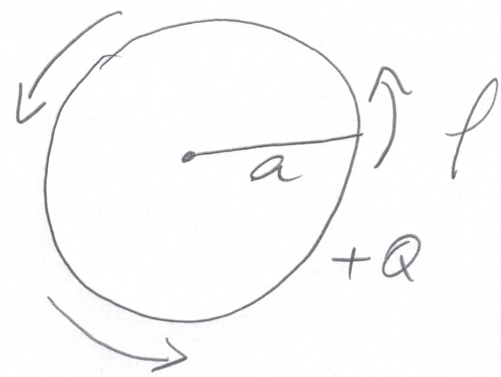
Densidade de corrente é uniforme

$$\Rightarrow \frac{I}{\pi(c^2-b^2)} = \frac{i(r)}{\pi(r^2-b^2)} \Rightarrow i(r) = \frac{r^2-b^2}{c^2-b^2} I$$

$$\Rightarrow B = \frac{\mu_0}{2\pi r}\left(I - \frac{r^2-b^2}{c^2-b^2} I\right) = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \cdot \frac{c^2-r^2}{c^2-b^2}$$

4) a, Q, f

$\vec{B} = ?$ no centro

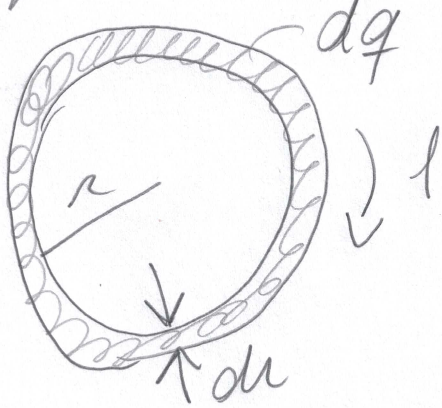


Vou considerar que o disco é a soma de várias espiras circulares.

Campo no centro (z=0) de uma espira circular

$$B(z=0) = \frac{\mu_0 I a^2}{2(z^2+a^2)^{3/2}} = \frac{\mu_0 I}{2a}$$

Seja uma espira de raio r e espessura dr



$$dB = \frac{\mu_0}{2r} di = \frac{\mu_0}{2r} \frac{dq}{T}$$

$$dB = \frac{\mu_0 f}{2r} \sigma da = \frac{\mu_0 f}{2r} 2\pi r \sigma dr$$

$$\sigma = \frac{Q}{\pi a^2}$$

$$B = \int dB = \int_0^a \mu_0 f \pi \sigma dr = \mu_0 f \pi \frac{Q}{\pi a}$$

$$B = \frac{\mu_0 f Q}{a}$$