

Jataí, 05/11/14. Universidade Federal de Goiás - Campus Jataí.

Prova 3. Curso: Física. Eletromagnetismo. Prof. Paulo Freitas Gomes.

Nome Completo: _____ Matrícula: _____

1) Antes da popularização do CD e do mp3, músicas eram vendidas através dos LPs e das fitas K7. Os LPs são grandes discos colocados para girar, e através de uma agulha que fica deslizando sobre sua superfície, a música é gerada (veja figura 1(a)). O grande tamanho permitia que as bandas explorassem bastante a capa, com artes bem elaboradas (veja figura 1(b)). Ainda hoje existem os chamados Clube do Vinil (material que compões os discos), no qual apaixonados ainda escutam suas músicas preferidas usando o bom e velho bolachão. a) Os CDs (também em declínio) são mais práticos e os mp3 são fáceis de serem compartilhados. Porém, em termos de qualidade, quais os pontos positivos do LP? b) Suponha agora que um disco LP de raio R , que carrega uma densidade uniforme de carga superficial σ , é colocado para girar com uma velocidade angular ω constante. Encontre sua densidade superficial de corrente \vec{K} . c) Encontre seu dipolo magnético \vec{m} .

2) Um brinquedo envolvendo magnetismo consiste de discos com momento de dipolo magnético com um furo no meio, veja figura 2(a). O disco apoiado na base é chamado de disco 1, o próximo acima de 2, e sucessivamente... Os discos ficam alinhados ao longo de um eixo (direção \hat{z}) que proíbe seu movimento horizontal. O momento de dipolo aponta na direção perpendicular do plano dos discos: $\vec{m} \parallel \hat{z}$. a) Se você colocar dois discos com momentos antiparalelo ($\vec{m}_1 = -\vec{m}_2 = m\hat{z}$), o disco 2 (de cima) irá flutuar, veja figura 2(b). Por que o disco de cima flutua? Faça o diagrama de corpo livre desse disco 2. b) Qual a distância z entre os discos nesse equilíbrio? c) Consideremos agora um terceiro disco. Suponha que $\vec{m}_1 = \vec{m}_2 = \vec{m}_3 = m\hat{z}$. Qual a distância entre discos sucessivos? d) Se você agora montar a configuração com $\vec{m}_1 = -\vec{m}_2 = \vec{m}_3 = m\hat{z}$, a distância entre os discos 1 e 2 é x , enquanto que a distância entre os discos 2 e 3 é y (veja figura 2(c)). Mostre que a relação entre essas distâncias pode ser escrita como:

$$\frac{1}{x^4} - \frac{2}{y^4} + \frac{1}{(x+y)^4} = 0$$

Fórmulas para consulta

$$\vec{K} = \sigma \vec{v} = \frac{di}{dl_{\perp}} \hat{n} \quad \vec{F} = \vec{\nabla}(\vec{m} \cdot \vec{B}) \quad \vec{B}_d(\vec{r}) = \frac{\mu_0 m}{4\pi r^3} (2\hat{r} \cos \theta + \hat{\theta} \sin \theta)$$

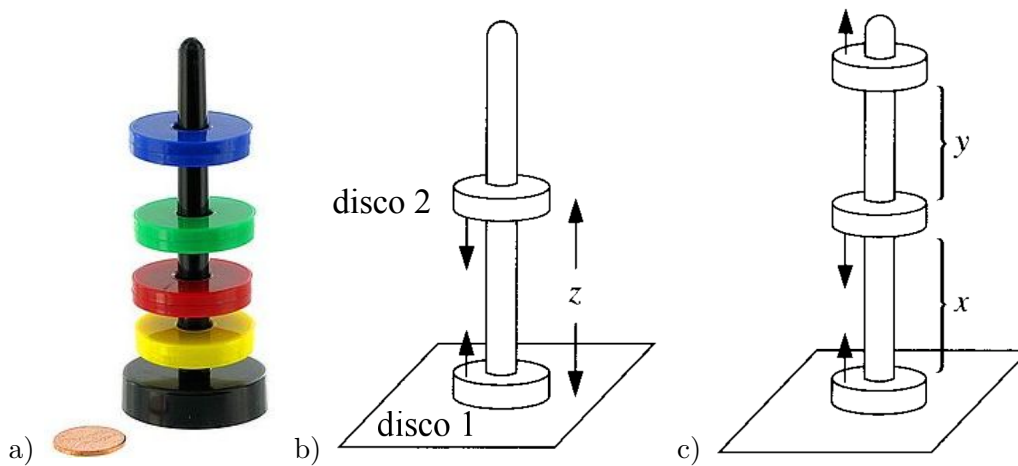


a)



b)

Figura 1: (a) Um disco LP colocado no tocador. A peça metálica sobre o disco contém a agulha que fica apoiada sobre ele. (b) *Fear of the Dark*, da banda inglesa Iron Maiden, lançado em 1980.



a)

b)

c)

Figura 2: (a) Magnetos para demonstração. (b) Ilustração do brinquedo com dois discos. A distância entre os discos é z . (c) Ilustração do brinquedo com três discos. A distância entre o disco do meio e o de baixo é x enquanto que a distância entre o do meio e o de cima é y .