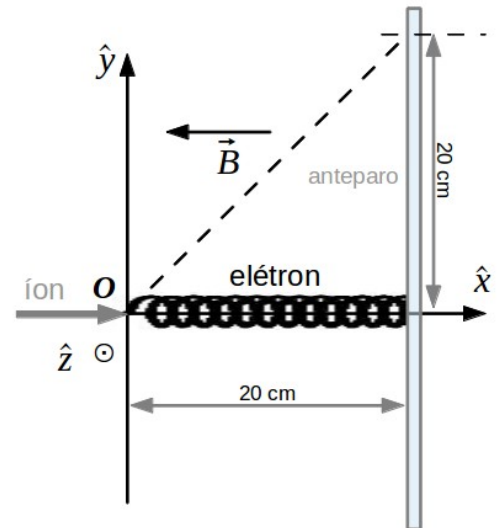


Atividade para entrega 8 – 30/04/2014

- 1) Um íon trafegando em alta velocidade na direção $\hat{x}$ colide com uma folha metálica fina no ponto $O = (0,0,0)$ ejetando um elétron com energia cinética de $K = 1$ keV. Entre esta folha metálica e um anteparo fluorescente, paralelo à folha e a uma distância $D = 20$ cm, existe um campo magnético uniforme $\vec{B} = -B_0 \hat{x}$ onde $B_0 = 0,1$ T (vide figura). O sistema está em alto vácuo. Sabe-se que (considerando a direção inicial do elétron) se não existisse o campo magnético, aquele elétron atingiria o anteparo no ponto $(x,y,z) = (20 \text{ cm}, 20 \text{ cm}, 0)$. Determine:
- [1,0] O módulo da velocidade total v do elétron e o seu tempo de “voo” Δt desde a folha até o anteparo.
 - [3,0] O raio R da trajetória helicoidal do elétron no campo magnético (isto é, o raio da figura circular observada em projeção no plano yz), e as coordenadas y_c e z_c do eixo da trajetória helicoidal (centro da figura circular). Faça um desenho deste círculo no gráfico designado. Indique o sentido da rotação.
 - [2,0] O período de tempo T e a distância Δx entre os pontos em que a trajetória do elétron cruza o eixo x .
 - [1,0] O número de voltas N da helicoidal que o elétron descreve entre a folha e o anteparo.
 - [1,0] As coordenadas y_a e z_a do ponto em que o elétron atinge o anteparo.
 - [1,0] Determine a maior distância $r_{\text{máx}}$ do eixo x em que um elétron de 1 KeV poderia incidir no anteparo qualquer que fosse a inclinação inicial de sua trajetória.
 - [1,0] Faça um esboço qualitativo em linha tracejada da projeção da trajetória do elétron no plano yz (na mesma figura do item (b)) caso o espaço entre a folha e o anteparo fosse preenchido com um gás a baixa pressão.



DADOS: Massa do elétron $m_e = 0,91 \times 10^{-30}$ Kg. Carga elementar $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C.

OBSERVAÇÃO: Apresente nas respostas a expressão matemática literal em função dos parâmetros dados (K , B_0 , D , m_e e e) ou dos parâmetros obtidos em itens anteriores, e o valor numérico do resultado.

AE-7 – 30/04/2014

Grupo	#		
Número USP:		Nome:	Assinatura:

Respostas:

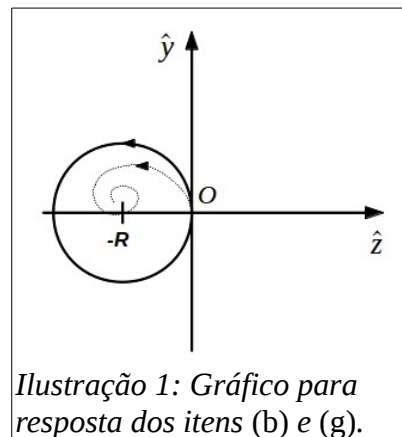
1) $v = \sqrt{\frac{2K}{m_e}} = 1,875 \times 10^{-7} \text{ m/s}$

(a) [1,0] $\Delta t = \sqrt{2} \frac{D}{v} = 15,08 \times 10^{-9} \text{ s}$.

(b) [3,0] $R = \frac{\sqrt{2} m_e v}{2 B_0 e} = 7,541 \times 10^{-4} \text{ m} = 0,75 \text{ mm}$;

$y_c = 0$;

$z_c = -R = -0,75 \text{ mm}$; .



(c) [2,0] $T = \frac{2\pi R \sqrt{2}}{v} = 2\pi \frac{m_e}{B_0 e} = 3,574 \times 10^{-10} \text{ s}$; $\Delta x = \frac{v}{\sqrt{2}} T = 4,738 \text{ mm}$.

(d) [1,0] $N = \frac{\Delta t}{T} = \frac{D}{\Delta x} = 42,2$

(e) [1,0] $y_a = R \sin(2\pi N) = 0,71 \text{ mm}$ (com incerteza da ordem de 1 mm)

$z_a = -R(1 - \cos(2\pi N)) = -0,51 \text{ mm}$ (com incerteza da ordem de 1 mm)

(f) [1,0] $r_{\text{máx}} = 2 \frac{m_e v}{B_0 e} = 2,13 \text{ mm}$

(g) acima