



FORÇA de LORENTZ

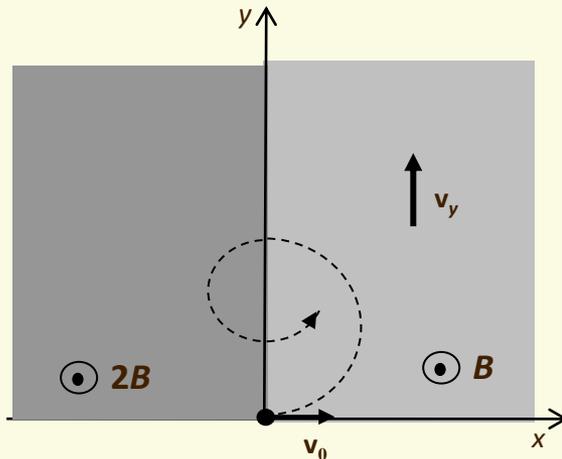
$$\vec{F}_L = q(\vec{v} \times \vec{B})$$

$$\vec{F}_{elm} = q(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$$



Consideremos que o eixo y separa uma região do plano xy onde é aplicada uma indução magnética de valor B , perpendicular ao plano, de outra região onde é aplicada uma indução magnética de valor $2B$. Sabendo que uma partícula de massa m e carga $-q$ é lançada na origem com velocidade v_0 orientada ao longo do eixo x , determine:

- (i) O período do movimento plano;
- (ii) O valor médio v_y da velocidade da partícula ao longo do eixo y .



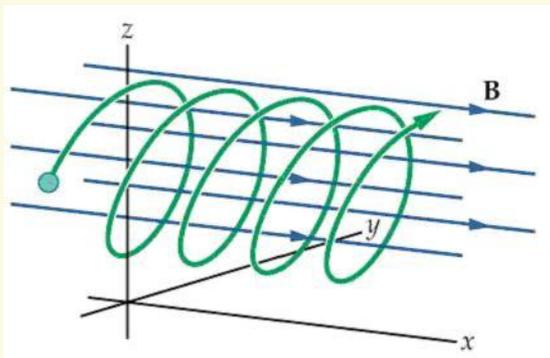
(i)
$$T = \frac{3\pi m}{2qB}$$

(ii)
$$v_y = \frac{2}{3\pi} v_0$$



Uma partícula da massa m e carga q desloca-se num campo magnético uniforme de indução B seguindo uma trajectória espiral com N espiras por cm. Sabendo o raio R de cada espira, determine:

- (i) A velocidade v da partícula ;
- (ii) O ângulo α entre v e B .



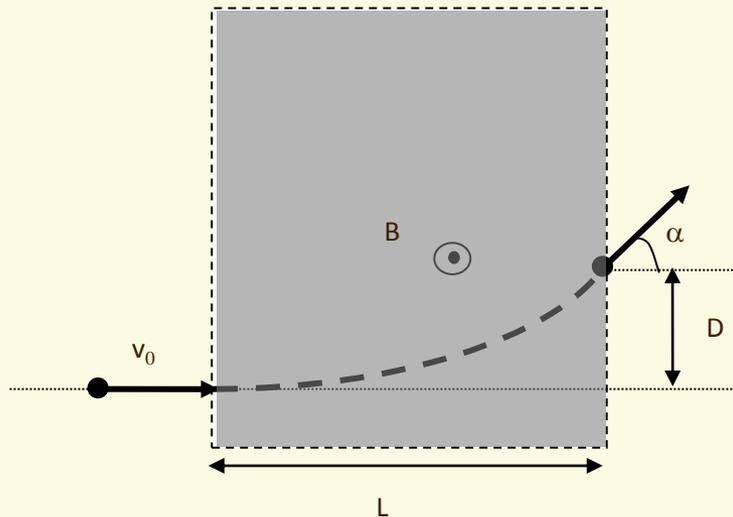
(i)
$$v = \frac{q}{m} \frac{B}{2\pi N} \sqrt{1 + (2\pi NR)^2}$$

(ii)
$$\text{tg } \alpha = 2\pi RN$$



Uma partícula com massa m e carga $+q$ é lançada com velocidade v_0 e segue a trajetória representada na figura. Sabe-se a largura L da zona percorrida e o valor B da indução magnética uniforme.

- (i) **Determine os valores do desvio D e do ângulo α na saída da zona do campo magnético;**
- (ii) **Se aplicar na mesma zona um campo elétrico uniforme (em vez do campo B), determine a sua orientação para obter o mesmo desvio D da partícula na saída da zona;**
- (iii) **Calcule o valor do ângulo α de desvio da partícula na saída do campo elétrico.**



(i)
$$\text{sen } \alpha = \frac{qBL}{mv_0}$$

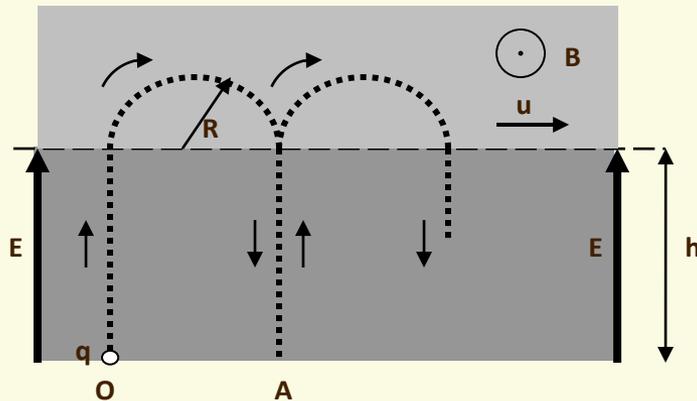
(ii)
$$D = \frac{qEL^2}{2mv_0^2}$$

(iii)
$$\text{tg } \alpha = \frac{qEL}{mv_0}$$



Uma partícula com massa m e carga $+q$, inicialmente em repouso no ponto O , é acelerada numa distância h ao longo de um campo eléctrico uniforme E , até à fronteira com uma região de campo magnético uniforme de indução B , perpendicular ao plano horizontal da figura. Depois de percorrer uma trajectória semicircular no campo B , a partícula volta a entrar na região do campo E e desloca-se até parar no ponto A , onde retoma o movimento periódico. Determine:

- (i) a expressão da velocidade v da partícula na fronteira entre as regiões do campo E e do campo B ;
- (ii) o raio R da trajectória no campo magnético;
- (iii) o período T do movimento da partícula;
- (iv) a velocidade média u com a qual a partícula se desloca ao longo da fronteira entre as duas regiões.



(i)
$$v = \sqrt{2h \frac{qE}{m}}$$

(ii)
$$R = \sqrt{2h \frac{mE}{qB^2}}$$

(iii) $T = 2t_E + t_B$ (iv) $u = 2R/T$

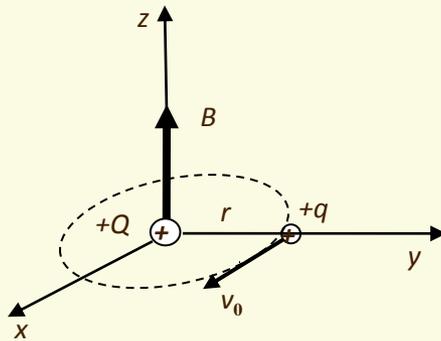


Uma partícula de massa m e carga $+q$, colocada no plano horizontal xy , a uma distância r da origem, é lançada com velocidade v_0 paralela ao eixo x . O seu movimento decorre sob a influência de um campo magnético uniforme B , dirigido ao longo do eixo z , e de uma carga pontual fixa $+Q$ colocada na origem.

(i) Admitindo que a trajectória da partícula é uma circunferência horizontal de raio r , determine a expressão do campo magnético $B(v_0)$ em função da velocidade de lançamento.

(ii) Para que valor v_0 o campo B exhibe um mínimo?

(iii) Qual o valor mínimo do campo B ?



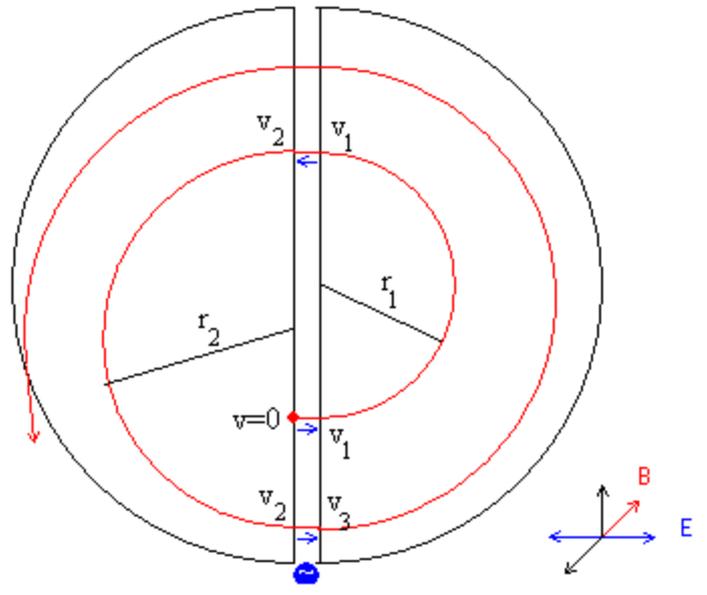
(i)
$$B(v_0) = \frac{mv_0}{qr} + \frac{kQ}{r^2v_0}$$

(ii)
$$v_0 = \sqrt{\frac{kqQ}{mr}}$$

(iii)
$$B_{min} = \frac{2}{r} \sqrt{\frac{kmQ}{qr}}$$



Simulação: ciclotrão



$$qV = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

$$F_m = \frac{mv^2}{r} \quad r = \frac{mv}{qB}$$

Teste P61



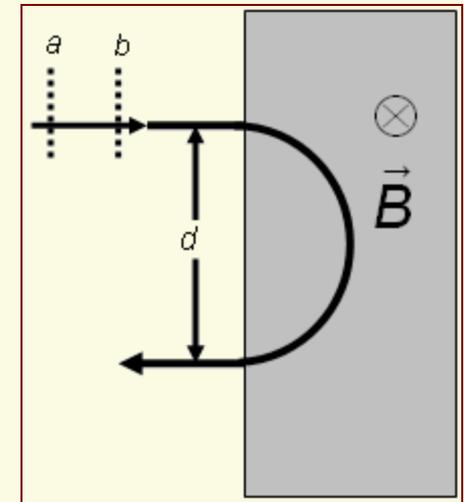
Admite-se que, na configuração da Figura, dobra-se a diferença de potencial aceleradora entre os pontos a e b, $\Delta V \rightarrow 2\Delta V$

Qual a variação do diâmetro d da trajectória?

- A** $d \rightarrow 2d$
- B** $d \rightarrow d\sqrt{2}$
- C** d fica na mesma

Qual a variação do intervalo de tempo T em que a carga percorre a respectiva trajectória circular no campo magnético ?

- A** $T \rightarrow 2T$
- B** $T \rightarrow T\sqrt{2}$
- C** T fica na mesma



Qual a relação entre V_a e V_b ?

- A** $V_a > V_b$
- B** $V_a < V_b$

Teste P62



Um electrão com carga $-e$ penetra numa região de campo magnético B .

Qual a orientação de um campo eléctrico E necessário para que o electrão passe sem desvio?

- A** E para cima \uparrow
- B** E para baixo \downarrow
- C** E sai da página \odot

