

Filtro de Velocidades

Referência : Ferreira, M. (2011), WikiCiências, 2(07):0342

Autor: Miguel Ferreira

Editor: Joaquim Agostinho Moreira ^[1]

Suponhamos que numa região do espaço existe um campo eléctrico e magnético, ambos uniformes, de maneira que o campo magnético aponta no sentido negativo do eixo dos zz e o campo eléctrico aponta no sentido negativo do eixo dos yy . No que se segue, desprezamos os efeitos de bordo nos campos e a interacção gravitacional.

Uma partícula com carga q , velocidade de módulo v e direcção segundo o eixo dos xx , e massa m , ao entrar na região onde estão definidos os dois campos, fica sujeita ao efeito de duas forças: uma devido à sua interacção com o campo eléctrico, outra devido à sua interacção com o campo magnético. Estas forças são dadas pelas seguintes expressões:

$$\vec{F}_e = -qE\hat{y}$$

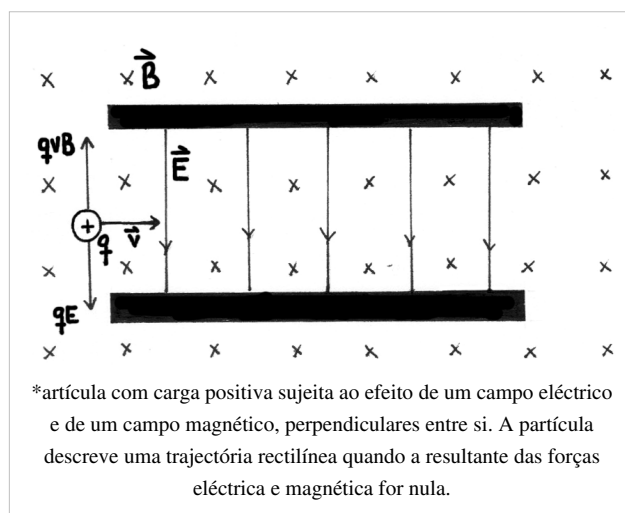
$$\vec{F}_m = q\vec{v} \times \vec{B} = -qvB(\hat{x} \times \hat{z}) = qvB\hat{y}.$$

De um modo geral, em que a partícula tem uma velocidade arbitrária, esta será desviada em relação à direcção paralela ao eixo dos xx , devido à resultante das forças que nela actua não ser nula. Contudo, existe

um caso em que a trajectória da partícula coincide com a direcção xx . Note-se que a força magnética depende da velocidade da partícula, enquanto que a força eléctrica é independente da velocidade. Para uma dada velocidade (grandeza vectorial), as forças que actuam na partícula têm resultante nula e, pela Lei da Inércia, a velocidade da partícula é constante e esta descreve uma trajectória rectilínea na região onde existem os campos. Neste caso, e recordando que a velocidade da partícula é perpendicular ao campo magnético, as forças eléctrica e magnética têm a mesma direcção, mas sentidos opostos. Para que a resultante seja nula, é necessário garantir que:

$$qvB = qE \Leftrightarrow v = \frac{E}{B}.$$

No caso em que a velocidade da partícula não tiver a direcção do eixo xx , as forças eléctrica e magnética nunca têm resultante nula. A força resultante tem uma componente que é perpendicular à velocidade e, por isso, a velocidade também muda de direcção. Neste caso, a trajectória da partícula é uma curva, afastando-se da direcção xx . Note-se que este dispositivo consegue retirar partículas de um feixe, com velocidades distintas, deixando passar apenas as que têm a velocidade adequada - filtro de velocidades. O valor da velocidade é dado pela equação anterior. Este dispositivo é utilizado, por exemplo, num espectrómetro de massa.



Referências

[1] http://www.fc.up.pt/fcup/contactos/ficha_pessoal.php?login=jamoreir

Fontes e Editores da Página

Filtro de Velocidades *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=10443> *Contribuidores:* Jamoreir

Fontes, Licenças e Editores da Imagem

Ficheiro:filtro_velocidade.png *Fonte:* http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:filtro_velocidade.png *Licença:* desconhecido *Contribuidores:* Miguel.cfer

Licença

Creative Commons - Atribuição - Uso Não Comercial - Partilha nos Mesmos Termos
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>
