

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
LABORATÓRIO DE FÍSICA MODERNA

Razão Carga Massa

Adão Murillo dos Santos	RA:100126
João Marcos Fávaro Lopes	RA:98327
Lucas Maquedano da Silva	RA:98901
Pedro Haerter Pinto	RA:100852
TURMA:32	Professor:Nelson Guilherme Castelli Astrath

Maringá,2018

Sumário

Sumário	1
1 Fundamentação Teórica	2
Referências	3

1 Fundamentação Teórica

A força magnética atuante em uma partícula eletricamente carregada de carga q num campo magnético B é dado pela equação

$$F_m = qv \times B \quad (1)$$

Onde v é a velocidade da partícula. Para o caso em que a velocidade é perpendicular à direção do campo, a equação pode ser simplificada para a forma escalar

$$F_m = evB \quad (2)$$

Em que e é a carga elementar do elétron. Como os elétrons do feixe realizarão um movimento circular dentro do bulbo de vidro, estes estarão sujeitos a uma força centrípeta de forma

$$F_c = \frac{mv^2}{r} \quad (3)$$

Onde m é a massa do elétron, v sua velocidade e r o raio do movimento circular. Como a força centrípeta é a única força externa agindo sobre o elétron, é possível igualar as duas equações de modo que

$$F_m = F_c \quad (4)$$

$$evB = \frac{mv^2}{r} \quad (5)$$

Como o objetivo é determinar a relação carga/massa, deve-se isolar esse quociente de modo a se obter seu valor em função dos demais valores

$$\frac{e}{m} = \frac{v}{rB} \quad (6)$$

A velocidade do elétron é determinada a partir da energia cinética dos elétrons sujeitos ao campo magnético, ou seja

$$eV = \frac{1}{2}mv^2 \quad (7)$$

$$v = \left(\frac{2eV}{m} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (8)$$

O campo magnético produzido por um par de bobinas de Helmholtz é, nas proximidades do centro dado pela equação

$$B = \frac{[N\mu_0]I}{a \left(\frac{5}{4} \right)^{\frac{3}{2}}} \quad (9)$$

Substituindo 8 e 9 na equação 6,

$$\frac{e}{m} = \frac{v}{rB} = \frac{2V \left(\frac{5}{4} \right)^{\frac{3}{2}} a^2}{[N\mu_0 I r]^2} \quad (10)$$

Onde V é a energia potencial dos elétrons, a o raio das bobinas de Helmholtz, N o número de espiras em cada bobina de Helmholtz, μ_0 a permeabilidade elétrica do meio, I a corrente elétrica gerada nas bobinas e r o raio de feixe de elétrons.

É possível determinar a relação carga/massa facilmente por este último resultado visto que é composto por constantes ($N = 130$ e $\mu_0 = 4\pi 10^{-7}$) e valores que são ajustados nas fontes no decorrer do experimento.

Referências

- [1] PASCO, *Speed of Light Apparatus, Instruction Manual and Experiment Guide for the PASCO Scientific Model OS-9261A, 62 and 63A*.