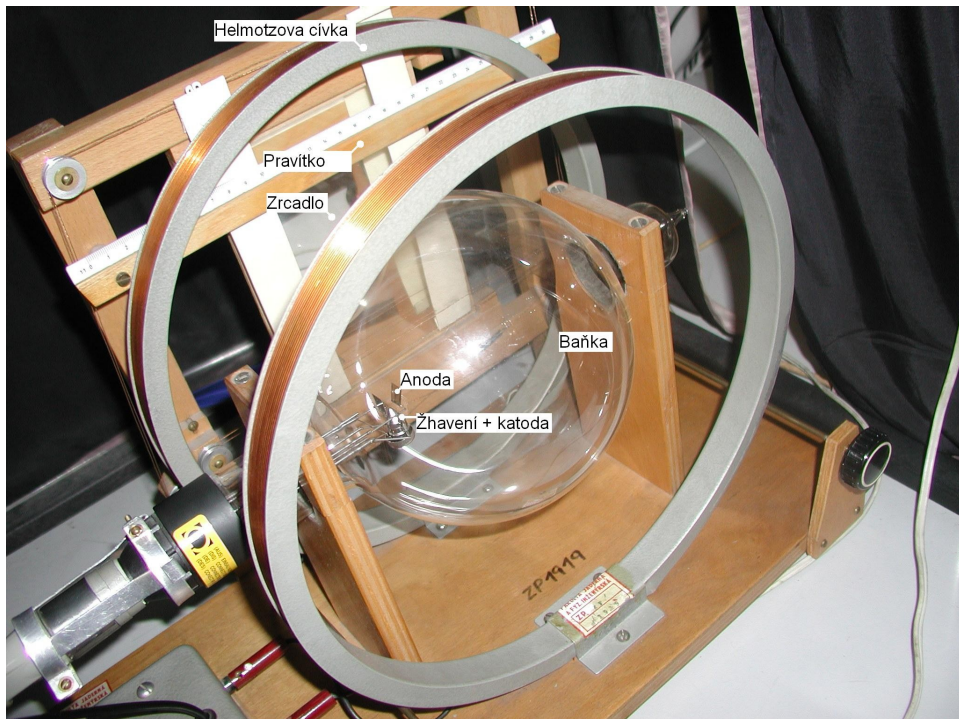


e/m – měření měrného náboje elektronu

Měrný náboj elektronu je základní fyzikální konstanta, je rovna podílu náboje elektronu a jeho hmotnosti. Fyzikální tabulky udávají hodnotu $1,7588047 \cdot 10^{11}$ C/kg.

Metoda kolmého magnetického pole



Svazek elektronů emitovaný katodou je urychlován elektrickým polem anody. Každý elektron získá pohybovou energii o velikosti:

$$E = eU$$

Ze znalosti pohybové energie vyjádříme rychlost elektronu:

$$v = \sqrt{\frac{2eU}{m}}$$

Svazek elektronů je dále vystaven působení magnetického pole Helmozových cívek, kterými protéká proud I . Velikost indukce magnetického pole je:

$$B = kI ; k = 7,81 \cdot 10^{-4}$$

(k závisí na konstrukci cívek.)

Na každý elektron pohybující se v magnetickém poli působí Helmozova síla kolmá na směr pohybu, o velikosti:

$$F_L = Bev$$

Tato síla je shodná s dostředivou silou

$$F_d = v^2 \frac{m}{r}$$

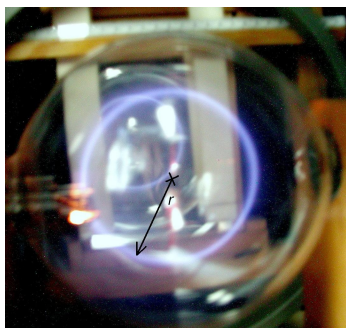
Nyní známe všechny potřebné vztahy a můžeme vypočítat měrný náboj elektronu:

$$\frac{e}{m} = \frac{2U}{k^2 I^2 r^2} = \frac{2U}{6,0996 \cdot 10^{-7} I^2 r^2}$$

Průměrná naměřená hodnota měrného náboje:

$$e/m = (1,750 \pm 0,0321) \cdot 10^{11},$$

tzn. chybu -0,005 %



Metoda podélného magnetického pole

Z katody obrazovky vylétává proud elektronů, které jsou dvěma anodami urychleny formovány do kuželovitého svazku. Na svazek působí magnetické pole cívk (která je navinuta na obrazovce), které svazek stáčí a soustředí jej do jednoho bodu. Je-li na obrazovce ostrý bod, učíme měrný náboj dle vztahu:

$$\frac{e}{m} = \frac{8\pi^2 U}{B^2 I^2} = \frac{8\pi^2}{3,2936 \cdot 10^{-7} \cdot I^2 B^2}$$

kde U je velikost urychlovacího napětí druhé anody, I je velikost proudu procházející cívkou a B je velikost magnetické indukce cívk:

$$B = kI ; k = 5,739 \cdot 10^{-4} \text{ T/A}$$

Konstanta k závisí na konstrukci cívek.

Průměrná naměřená hodnota měrného náboje:

$$e/m = (2,051 \pm 0,018) \cdot 10^{11}$$

tzn. chybu +16,6 %



Tato plocha je záměrně prázdná.
Zde může být Vaše reklama.