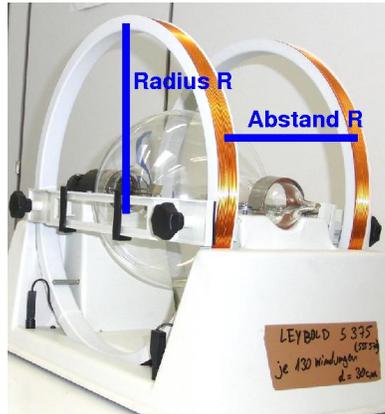


**Experiment:** Mit einer Fadenstrahlröhre in einem Helmholtz-Spulenpaar soll die Masse des Elektrons bestimmt werden:



Sei  $I$  der Strom,  $N$  die Anzahl der Windungen je Spule und  $R$  der Radius sowie der Abstand der Spulen (siehe Abbildung) dann gilt für die magnetische Flussdichte  $B$  in der Mitte zwischen den Spulen:

$$B = \mu_0 \frac{8IN}{\sqrt{125} \cdot R} \quad (1)$$

**Formel für die Berechnung der Masse  $m$  des Elektrons:** ( $e$  = Ladung ,  $v$  = Geschwindigkeit ,  $r$  = Bahnradius)  
 Das Elektron bewegt sich auf einer Kreisbahn. Durch Gleichsetzen von Zentripetalkraft und Lorentzkraft erhält man eine Gleichung für die Masse  $m$ . Quadrieren dieser Gleichung ergibt:

$$m^2 = \quad (2)$$

Aus den Formeln für kinetische und elektrische Energie lässt sich die Geschwindigkeit des Elektrons bestimmen. Für das Quadrat dieser Geschwindigkeit ergibt sich:

$$v^2 = \quad (3)$$

Wir setzen nun Gleichung (3) in Gleichung (2) ein. Erneutes Auflösen nach  $m$  ergibt:

$$m = \quad (4)$$

Einsetzen von Gleichung (1) in Gleichung (4) ergibt:

$$m =$$

**Aufgaben zum Experiment:**

1. Berechne die magnetische Flussdichte  $B$  in der Mitte zwischen zwei Helmholtz-Spulen mit dem Durchmesser  $30\text{cm}$  und je  $130$  Windungen. Für Die Stromstärke  $I$  wurde gemessen:  $I = \underline{\hspace{2cm}}$
2. Die Ladung des Elektrons ist  $e \approx 1,602 \cdot 10^{-19}\text{C}$  und magnetische Feldkonstante  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A}^2}$ . Berechne die Masse des Elektrons aus den Daten des Experiments:

Die Beschleunigungsspannung ist  $U = \underline{\hspace{2cm}}$ , für den Bahnradius  $r$  des Elektrons wurde gemessen  $r = \underline{\hspace{2cm}}$ .