

Physik Klasse 12 am 26.02.2014 ÜBUNGSBLÄTTER 1 und 2  
Lösung zu den Aufgaben 4 (zu V5)

A4 Bei einem Versuch zur  $e/m$  – Bestimmung mit dem Fadenstrahlrohr wurden gemessen:  
Beschleunigungsspannung  $U = 260$  V,  
Radius der Kreisbahn  $d = 56$  mm, (Achtung – falsche Werte →  
Magnetische Flussdichte  $B = 0,00048$  Vsm<sup>-2</sup>. Im Unterricht habe ich die bereits berichtigt.)  
Wenn  $d = 56$  mm bleiben soll, muss  $B = 0,00192$  Vsm<sup>-2</sup> sein  
Berechne die prozentuale Abweichung der so ermittelten spezifischen Ladung vom Tabellenwert!

Lösung

Tabellenwert selbst ausrechnen mit den gegebenen Konstanten für  $m$  und  $e$

$$\frac{e}{m} = 1,7587 \frac{As}{kg}$$

Dann Herleitung der Formel (siehe Heft oder Buch)  $\frac{e}{m} = \frac{2 \cdot U}{B^2 \cdot r^2}$

$\frac{e}{m} = 2,768 \cdot 10^{12} \frac{As}{kg}$  Dieser Blödsinn kommt raus, wenn man mit den falschen Werten richtig rechnet.

$\frac{e}{m} = 1,73 \cdot 10^{11} \frac{As}{kg}$  Dieser Wert kommt raus, wenn man mit den korrigierten Werten richtig rechnet.

Das sind 98,4% vom Tabellenwert, womit die Abweichung 1,6% beträgt.

**Aufgabe 4 vom anderen Blatt**

Beschreibe Aufbau, Funktion und den Sinn eines Helmholtzspulenpaares!

Siehe Buch.

Beschreibe einen Versuch zur Bestimmung der spezifischen Ladung eines Elektrons!

Siehe Vorbetrachtungen oder Heft oder Buch.

Bei einem solchen Versuch wurden gemessen:

Beschleunigungsspannung  $U = 250$  V,

Durchmesser der Kreisbahn **FALSCH** →  $d = 56$  mm, **RICHTIG** →  $r = 56$  mm

Magnetische Flussdichte  $B = 0,00096$  Vsm<sup>-2</sup>.

Berechne die prozentuale Abweichung der so ermittelten spezifischen Ladung vom Tabellenwert!

Lösung:

$\frac{e}{m} = 1,73 \cdot 10^{11} \frac{As}{kg}$  Dieser Wert kommt raus, wenn man mit den korrigierten

Werten richtig rechnet.

Das sind 98,4% vom Tabellenwert, womit die Abweichung 1,6% beträgt.

Wie wirken sich beim oben erwähnten Versuch jeweils die

- Vervielfachung der Beschleunigungsspannung → Verdopplung des Radius
- Vervielfachung der magnetische Flussdichte → Viertelung des Radius

**Konstanten:**

$$m_e = 9,109 \cdot 10^{-31} kg$$

$$e = 1,602 \cdot 10^{-19} As$$

$$g = 9,81 \frac{m}{s^2}$$

$$\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \frac{As}{Vm}$$

$$\mu_0 = 1,2566 \cdot 10^{-6} \frac{Vs}{Am}$$

$$h = 6,626 \cdot 10^{-34} Js$$

$$c = 3 \cdot 10^8 m \cdot s^{-1}$$