

Name: _____

Rohpunkte : /

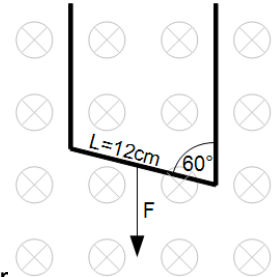


Bewertung : Punkte ()

1 Die Ebene eines stromdurchflossenen Leiters wird senkrecht von den Feldlinien eines Magnetfeldes durchsetzt (siehe Skizze).

a) Tragen Sie an den Leiterenden ein, wo sich der Minuspol und wo der Pluspol der Spannungsquelle befinden muss, damit der Leiter eine Kraft nach unten erfährt.

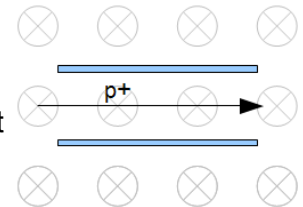
b) Das schräge Verbindungsstück im Leiter ist 12 cm lang und bildet mit der Leiterzuführung den Winkel 60°. Im Leiter fließt ein Strom der Stromstärke 6 A und das Magnetfeld hat die Kraftflussdichte $B = 2,5 \text{ T}$. Berechnen Sie, wie groß die Kraft ist, die das Leiterstück nach unten zieht.



2 Zwischen 2 Platten eines Plattenkondensators bewegt sich ein Proton parallel zu den Platten (siehe Skizze). Die Platten haben den Abstand $d=5 \text{ cm}$ und liegen an einer Gleichspannung von $U=120 \text{ V}$. Die magnetischen Feldlinien eines Magnetfeldes verlaufen senkrecht zur Bewegungsrichtung des Protons und senkrecht zu den elektrischen Feldlinien.

a) Berechnen Sie, wie groß die Kraftflussdichte des Magnetfeldes sein muss, damit das Proton, das die Geschwindigkeit $v = 300\,000 \text{ m/s}$ besitzt, auf gerader Linie den Plattenbereich durchläuft.

b) Berechnen Sie, mit welcher Spannung das Proton vor Eintritt in den Plattenkondensator beschleunigt werden musste, damit es die Geschwindigkeit $v = 300\,000 \text{ m/s}$ erhielt.



3 Nach Entdeckung des Elektrons hat es einige Zeit gedauert, bis die Ladung e des Elektrons bestimmt werden konnte. Es gelang aber in einem einfachen Versuch, den Quotienten $\frac{e}{m_e}$ aus der Elektronenladung e und der Elektronenmasse m_e zu ermitteln:

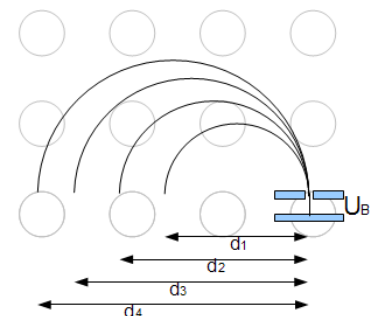
Versuch: Elektronen werden mit verschiedenen Spannungen U_B beschleunigt. Ihre Bahn wird dann in einem bekannten Magnetfeld der Kraftflussdichte B untersucht, indem der Durchmesser d ihrer Kreisbahn gemessen wird.

a) Tragen Sie in die Skizze ein (\cdot oder \times), ob die magnetischen Feldlinien in die Zeichenebene hinein oder heraus zeigen.

b) Leiten Sie die Formel $v = \sqrt{\frac{2 \cdot e \cdot U_B}{m_e}}$ zur Bestimmung der Geschwindigkeit der Elektronen her.

c) Zeigen Sie, dass für bewegte Elektronen im Magnetfeld gilt: $r = \frac{m_e \cdot v}{e \cdot B}$ (r ist der Radius der Kreisbahn)

d) Leiten Sie eine Formel her, mit der aus der



U in V	d in m
45	0,04
100	0,06
185	0,08
290	0,10

Beschleunigungsspannung U_B und dem Kreisdurchmesser d der Quotient $\frac{e}{m_e}$ bestimmt werden kann und berechnen Sie einen Mittelwert für $\frac{e}{m_e}$.
Die magnetische Flussdichte hat den Wert $B=1,13 \cdot 10^{-3} T$.

4 Eine Spule hat die Länge $L=5\text{cm}$. Wenn sie der Strom der Stromstärke $I=2\text{A}$ durchfließt, wird dabei ein Magnetfeld der Kraftflussdichte $B=0,1\text{T}$ erzeugt. Berechnen Sie die Windungszahl der Spule.

5 Für Forschungszwecke wurde eine Spule hergestellt, die 30 cm lang war und auf der so dicht wie möglich der Draht in 1 Lage aufgewickelt war ($n=300$). Der Durchmesser der Spule betrug 2 cm. Da der Draht die Belastung durch den hohen Strom nicht aushielt, wurde er durch einen doppelt so dicken Draht ersetzt, so dass die Windungen in 2 Lagen gewickelt werden mussten. Geben Sie mit Begründung an, ob sich dadurch bei sonst gleichen Bedingungen das Magnetfeld der Spule geändert hat.

Formeln und Werte:

Ladung des Elektrons: $e=1,60217733 \cdot 10^{-19} \text{C}$

Masse des Elektrons: $m_e=9,1093897 \cdot 10^{-31} \text{kg}$

Ladung des Protons: $Q_p=1,60217733 \cdot 10^{-19} \text{C}$

Masse des Protons: $m_p=1,6726231 \cdot 10^{-27} \text{kg}$

elektrische Feldkonstante: $\epsilon_0=8,854188 \cdot 10^{-12} \frac{\text{C}}{\text{V} \cdot \text{m}}$

magnetische Feldkonstante: $\mu_0=1,256637 \cdot 10^{-6} \frac{\text{V} \cdot \text{s}}{\text{A} \cdot \text{m}}$

$$W=\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \quad W=m \cdot g \cdot h \quad W=\frac{1}{2} \cdot D \cdot s^2 \quad F=m \cdot g \quad U=\frac{W}{Q} \quad E=\frac{U}{d} \quad F=m \cdot a$$

$$s=\frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \quad s=v \cdot t \quad v=a \cdot t \quad E=\frac{F}{Q} \quad B=\frac{F}{Q \cdot v} \quad \sigma=\frac{Q}{A} \quad C=\frac{Q}{U} \quad W=F \cdot s$$

$$C=\epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot \frac{A}{d} \quad F=\frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0} \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2} \quad W=\frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2 \quad R=\rho \cdot \frac{L}{A} \quad U=R \cdot I \quad I=\frac{Q}{t}$$

$$\sigma=\epsilon_0 \cdot E \quad F=I \cdot L \cdot B \quad F=m \cdot \frac{v^2}{r} \quad H=\frac{I \cdot n}{L} \quad B=\mu_0 \cdot H$$