

Bewegte Ladung und das magnetische Feld

27.01.08

Mag. Feldstärke \vec{B} :

(Nicola Tesla 1856-1943)

$$\vec{B} = \frac{\vec{F}}{I \cdot l}$$

\vec{F} = Kraft auf Leiter
 I = Stromstärke
 l = Länge des Leiters

Mag. Feldkraft \vec{F} :

$$\vec{F} = \vec{B} \cdot I \cdot l$$

$$[\vec{B}] = 1 \text{ Tesla} \hat{=} 1 \frac{\text{N}}{\text{Am}} = 1 \text{ T}$$

Winkelabhängigkeit:
der Kraft

→ Steht das Leiterstück l nicht senkrecht zu der Feldlinie (\vec{B}), so muss der Winkel berücksichtigt werden:

$$\vec{F} \sim I \cdot l \cdot \sin \alpha$$

$$\text{oder } \vec{F} = \vec{B} \cdot I \cdot l \cdot \sin \alpha$$

Skalare Größen
ersetzen durch Vektoren

$$\vec{F} = l \cdot \vec{I} \times \vec{B}$$

I durch \vec{I} und B durch \vec{B}
 F durch \vec{F}

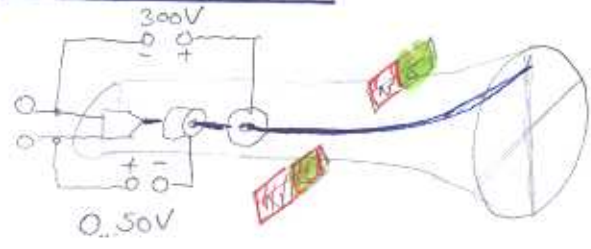
Merke (Satz S. 227):

(Aufgaben S. 227)
A 1 bis 5

Ein mag. Feld der Stärke \vec{B} auf den von der Stromstärke \vec{I} durchflossenen Leiter der Länge l die Kraft $\vec{F} = l \vec{I} \times \vec{B}$ aus.

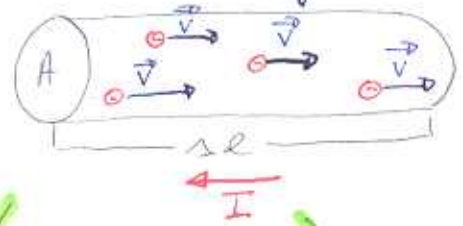
Lorentz-Kraft: Untersuchungen zu gel. Teilchen im mag. Feld

Braun'sche Röhre



→ Elektrodenstrahl in einer abgeschirmten Braun'schen Röhre.
 → Beschreiber und erlauben sich das Verhalten bei Annäherung eines Magneten / Magnetfeldes.

Lorentz-Kraft F_L :



→ Lorentz-Kraft auf ein einzelnes Elektron?
 (Wie geht das? Jeller / Hypothesen?)

→ vorhanden $\Delta l; z; \Delta t$ $I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$

Mit: $\Delta Q = z \cdot e \Rightarrow I = \frac{z \cdot e}{\Delta t}$ für die Stromstärke

Einschub: $F = I \cdot B \cdot \Delta l = (z \cdot e) \cdot B \cdot \Delta l / \Delta t$

(Aufgaben S. 229)
A 1 | 2 | 3

(Beachte S. 228)
unten

Zusatz S. 229
 $|\vec{F}_L| = e \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha$
 $\vec{F} = q \vec{v} \times \vec{B}$

Vereinfachen: $\vec{F}_L = \frac{F}{z} = \frac{(z \cdot e) \cdot B}{z} \cdot \frac{\Delta l}{\Delta t}$

$$\vec{F}_L = e \cdot \vec{B} \cdot \vec{v}$$

$|\frac{\Delta l}{\Delta t}| = v$
(Driftgesch.)

Merke: Die Lorentzkraft steht \perp auf Feldlinien und \perp auf der Bewegungsrichtung.