

Aufgabe: Airbus im Magnetfeld

Ein Airbus A380 hat eine Spannweite von 80m und eine Reisegeschwindigkeit von 900 km/h.

a) Wie groß ist die Spannung, die von einem Magnetfeld der Stärke $B = 50 \mu\text{T}$ induziert werden kann? Wie muss das Magnetfeld verlaufen, damit die maximale Spannung entsteht?

b) Kann die Spannung nutzbar gemacht werden, um z.B. Beleuchtung im Flugzeug zu betreiben?

$$v = 900 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \underline{250 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$a) \quad U_{\text{ind}} = B \cdot l \cdot v = 50 \cdot 10^{-6} \text{ T} \cdot 80 \text{ m} \cdot 250 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$= 1 \frac{\text{Tm}^2}{\text{s}} = \underline{\underline{1 \text{ V}}}$$

$$\vec{B} \perp \text{ zu } \vec{v} \quad \text{und} \quad \vec{B} \perp \text{ Flügel}$$

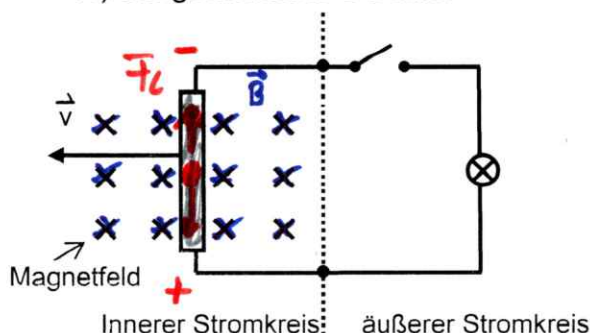
\Rightarrow Magnetfeld \vec{B} muss vertikal verlaufen.

b) Nein.

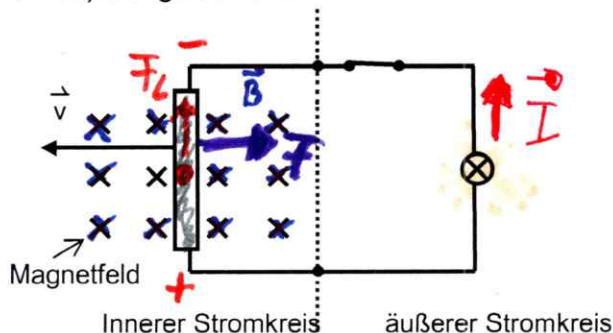
Ein geschlossener Stromkreis verlangt eine zweite leitende Verbindung. Diese erfährt dieselbe Ladungstrennung \rightarrow kein Stromfluß

Bewegung eines Leiters in einem Magnetfeld

A) bei geöffnetem Schalter



B) bei geschlossenem Schalter



Ein Leiter bewegt sich senkrecht zu den Feldlinien eines Magnetfeldes von rechts nach links. Die Elektronen in dem Leiter erfahren eine Lorentzkraft nach oben. Die Richtung der Lorentzkraft wird mit der 3-Finger-Regel ermittelt.

Kennzeichne die Kraft in A und B.

An einem Ende des Leiters liegt ein Elektronenüberschuß, an dem anderen Ende ein Elektronenmangel vor. Zwischen den Enden des Leiters entsteht eine elektrische Spannung.

Kennzeichne die Pole in A und B.

Zwischen dem negativen und dem positiven Pol baut sich ein elektrisches Feld auf. Es ist Ursache für eine elektrische Kraft auf Elektronen im Leiter. **Kennzeichne diese Kraft in A.** Sie wirkt der Lorentzkraft entgegen und ist ihr dem Betrag nach gleich groß.

Begründe, warum die Spannung nicht über einen bestimmten Wert anwachsen kann, selbst wenn das Magnetfeld unendlich ausgedehnt ist und der Leiter immer weiter nach links bewegt wird.

Je größer die Spannung und somit die Ladungstrennung sind, umso größer ist auch die Feldstärke und damit die richtreibende elektr. Kraft F_{el} .

Wird der äußere Stromkreis geschlossen, fließt ein elektr. Strom. **Zeichne seine Richtung ein.** Die Lampe leuchtet. Fließt elektr. Strom durch einen Leiter, der senkrecht zu den Feldlinien eines Magnetfeldes steht, so wirkt eine Kraft auf den Leiter. Die Richtung dieser Kraft ermittelt man mit der 3-Finger-Regel. **Zeichne die Kraft in B ein.**

Erkläre welche Wirkung diese Kraft auf die Bewegung des Leiters nach links hat.

Diese Kraft wirkt der Bewegung des Leiters entgegen. Sie "bremst", es muss mechanische Arbeit verrichtet werden um die Bewegung aufrecht zu erhalten.

Arbeitsblatt Übungsaufgaben: Induktion

