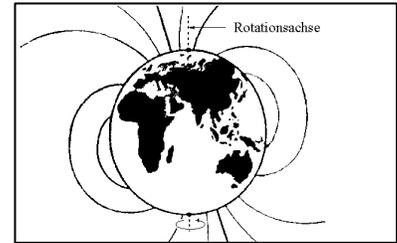


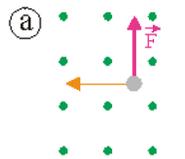
Thema: Klausurvorbereitung | **Übungsblatt Klausur II: Elektrizitätslehre**

- 1 Woran erkennt man das Vorhandensein eines magnetischen Feldes?
- 2 Sie haben zwei äußerlich gleiche Stäbe, von denen der eine ein Stabmagnet und der andere ein normaler Eisenstab ist.
Wie können Sie ohne weitere Hilfsmittel feststellen, welcher der Stabmagnet ist?

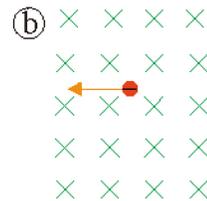
- 3a) Draw in the picture the direction of the field lines of the earth magnetic field.
- b) Explain what you understand by the declination (fallacy).



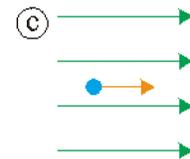
- 4 Ermitteln Sie die jeweils gesuchten Größen aus den Angaben in den Skizzen.



ges.: Ladungsvorzeichen

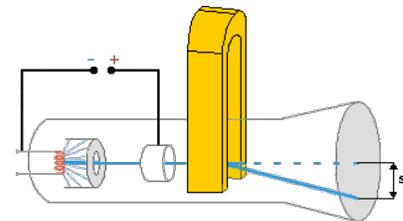


ges.: Richtung Lorentzkraft, Teilchenbahn

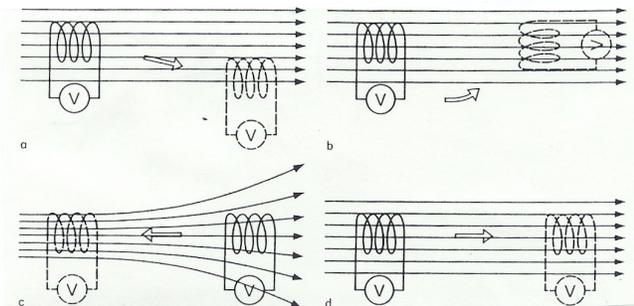


ges.: Richtung Lorentzkraft

- 5 In einer Vakuumröhre werden Elektronen durch die anliegende Hochspannung beschleunigt und treffen auf den Leuchtschirm. Durch einen Dauermagneten in der Nähe des Röhrenhalses werden die Elektronen abgelenkt und treffen um die Strecke s versetzt auf dem Schirm auf.



- a) Geben Sie die Pole des Dauermagneten so an, dass es zur skizzierten Ablenkung kommt.
- b) Erläutern Sie, wie sich die Ablenkstrecke s bei sonst gleicher Abordnung ändert, wenn die Hochspannung zum Beschleunigen der Elektronen vergrößert wird.
- c) Beschreiben Sie, wie man die Ablenkung der Elektronen noch beeinflussen könnte. Geben Sie hierzu jeweils je-desto-Aussagen an.

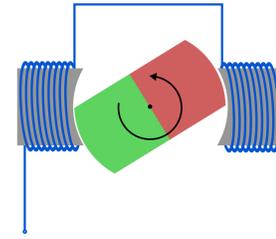


- 6 Eine Spule wird in verschiedener Weise in einem Magnetfeld bewegt. Geben Sie an, in welchem Falle eine Induktionsspannung entsteht. Begründe kurz Ihre Voraussage.

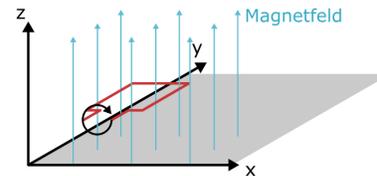
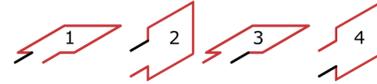
- 7 Welche Aussage zur Lenzschen Regel und dem Induktionsstrom ist korrekt?

- Laut der Lenzschen Regel fließt der Induktionsstrom in einem Leiter immer entgegen der Ursache, die ihn hervorruft.
- Der Induktionsstrom hängt nicht von der Änderung des Magnetfelds ab.
- Nach der Lenzschen Regel fließt der Induktionsstrom in einem Leiter in die gleiche Richtung wie das sich ändernde Magnetfeld.
- Bei der Lenzschen Regel spielt die Richtung des Induktionsstroms keine Rolle.

- 8** Hier dreht sich ein Magnet zwischen den Spulen.
Welche der folgenden Aussagen ist richtig?
- Es wird in den Spulen Gleichspannung induziert.
 - Es wird in den Spulen Wechselspannung induziert.
 - Es wird keine Spannung induziert, da sich der Leiter nicht bewegt.



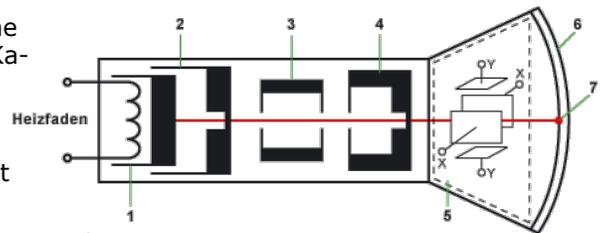
- 9** Die Leiterschleife dreht sich in einem homogenen Magnetfeld und erzeugt eine Wechselspannung (vgl. Abbildung). Wann ist die Spannung maximal, wann ist sie Null?
- Die Spannung ist zu den Zeitpunkten 1 und 3 maximal.
 - Zu den Zeitpunkten 2 und 4 ist keine Spannung.
 - Die Spannung ist zu den Zeitpunkten 2 und 4 maximal.
 - Zu den Zeitpunkten 1 und 3 ist keine Spannung.



Berechnungen

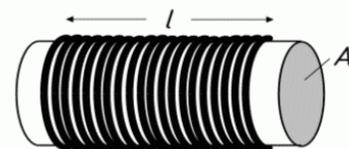
- 10** In einer Elektronenstrahlröhre werden Elektronen durch eine Spannung von 900 V beschleunigt. Der Abstand zwischen Kathode und Anode beträgt 50 mm.
Berechnen Sie:

- a) die Endgeschwindigkeit der Elektronen,
- b) die Zeit, die zum Erreichen der Endgeschwindigkeit benötigt wird.



- 11** Eine langgestreckte Spule der Länge $l = 50$ cm besitzt 12000 Windungen und wird von einem Strom $I = 40$ mA durchflossen.

- a) Berechnen Sie die magnetische Flussdichte des homogenen Magnetfeldes im Innern der Spule.
- b) Ermitteln Sie die magnetische Flussdichte, wenn ein Metallkern aus Nickel ($\mu_r = 280$) in der Spule verwendet wird.



- 12** Elektronen treten mit der Geschwindigkeit $v = 10^7$ m/s senkrecht zu den Feldlinien in ein homogenes Magnetfeld ein.
Berechnen Sie die Größe der Flussdichte des Magnetfeldes, wenn die Lorentzkraft 10^{-12} N beträgt.

- 13** Elektronische Geräte benötigen meistens eine Gleichspannung als Versorgungsspannung, z.B. zum Aufladen der Akkus in einem Mobiltelefon. Dazu wird in einfachen Netzteilen mit einem Transformator die Netzwechselspannung von 230 V auf eine Wechselspannung von 3,5 V herunter transformiert. Anschließend sorgt ein Gleichrichter dafür, dass die herunter transformierte Wechselspannung in eine Gleichspannung umgewandelt wird.

Von einem derartigen Transformator sind außerdem folgende Daten bekannt:
Ausgangsleistung: 3,0 W; Primärwindungszahl: 1000

Berechnen Sie die notwendige Zahl der Sekundärwindungen und die Größe des Sekundärstrom des Transformators.

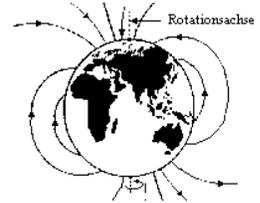
Thema: Klausurvorbereitung

Übungsblatt Klausur II: *Elektrizitätslehre*
Lösungen

zu 1 Kraftwirkung auf Eisen, Kobalt, Nickel, andere Magnete und stromführende Leiter

zu 2 Ein magnetischer Stab ist in der Mitte nicht magnetisch. Ein Ende eines Stabes an die Mitte des anderen halten. Bei Anziehung ist das Ende des Stabes magnetisch, also der Stabmagnet. Wenn nicht ist der andere der Stabmagnet.

- zu 3a) Die Feldlinien zeigen zum geografischen Norden.
Es muss sich also im geografischen Norden ein magnetischer Südpol befinden.
- b) Unter der Deklination versteht man die Abweichung einer horizontal frei beweglichen Magnetnadel von der geografischen Nord-Süd-Richtung.



zu 4 a) positives Teilchen b) Kraft nach oben – Kreisbahn entsteht c) keine Kraftwirkung

zu 5a) Mit der Drei-Finger-Regel der linken Hand stellt man fest, dass es zur Ablenkung nach unten kommt, wenn das Magnetfeld in die Schirmebene gerichtet ist. Es muss also der Nordpol des Hufeisenmagneten vorne liegen und der Südpol hinten.

b) Wenn die Hochspannung zum Beschleunigen der Elektronen vergrößert wird, so steigt die Geschwindigkeit der Elektronen an. Durch die höhere Geschwindigkeit der Elektronen wird der Radius der Kreisbahn größer - und dies bedeutet, dass sich die Ablenkung und damit die Strecke s ebenfalls vergrößert.

c) Die Ablenkung der Elektronen kann auch durch die Variation der Stärke des Magnetfeldes beeinflusst werden:

Je stärker das Magnetfeld - bei sonst gleichen Bedingungen - ist, desto größer ist die Ablenkstrecke s .

zu 6 Ein Induktion findet in den Fällen b) und c) statt.

Begründung: Die Größe des Magnetfeldes, das die Spule durchsetzt ändert sich.

Keine Induktion findet in den Fällen a) und d) statt.

Begründung: Der Inhalt der (Teil-)Fläche der Spule, die vom magnetischen Feld durchsetzt wird, ist konstant, d.h. die Größe des Magnetfeldes, das die Spule durchsetzt, ändert sich nicht.

zu 7 Feld 1

zu 8 Feld 2

zu 9 Feld 3 und Feld 4

zu 10a) Geschwindigkeit $v = 1,8 \cdot 10^7 \text{ m/s}$

b) Zeit $t = 5,6 \cdot 10^{-9} \text{ s}$

zu 11a) $B = \mu_0 \cdot \mu_r \cdot \frac{I \cdot N}{\ell} = 1,257 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{0,04 \text{ A} \cdot 12000}{0,5 \text{ m}} \approx 1,2 \text{ T} \cdot 10^{-3}$

b) $B \approx 0,3 \text{ T}$

zu 12 $B = 0,625 \text{ T}$

zu 13 Berechnung der Sekundärwindungszahl N_S :

$$\frac{N_S}{N_P} = \frac{U_S}{U_P} \Leftrightarrow N_S = N_P \cdot \frac{U_S}{U_P} \Rightarrow N_S = 1000 \cdot \frac{3,5 \text{ V}}{230 \text{ V}} = 15$$

Die Sekundärwicklung des Trafos sollte 15 Windungen haben.

Berechnung des Sekundärstroms I_S aus der Sekundärspannung und der Ausgangsleistung:

$$P_S = U_S \cdot I_S \Leftrightarrow I_S = \frac{P_S}{U_S} \Rightarrow I_S = \frac{3,0 \text{ W}}{3,5 \text{ V}} = 0,86 \text{ A} = 860 \text{ mA}$$

Der Sekundärstrom beträgt etwa **860mA**.