Fr., 25.4.2008 Physik PH 12 G (Kr)

2. Klausur 12/II

Dauer: 3 Schulstunden Name: _____

Hilfsmittel: normaler Taschenrechner; „Das große Tafelwerk- interaktiv“; 3 Seiten alte Formelkopien

* *Achte auf sorgfältige Darstellung mit vollständigem, nachvollziehbarem Lösungsweg!* *

* *Notiere bei allen Rechnungen immer erst den allgemeinen Ansatz mit Größen und setze erst dann Maßzahlen mit Einheiten(!) ein. Erläutere Ansätze und Rechenweg; spare nicht am Text* *

1 Zeitlich unverändertes Magnetfeld

a) Skizziere die genannten Gegenstände sowie die dadurch erzeugten magnetischen Feldlinien:

a1) Stabmagnet a2) Hufeisenmagnet

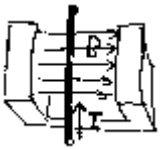
a3) stromdurchflossene Spule a4) stromdurchfloss. langer gerader Draht

Hinweis: Zeichne [bei a1) bis a3)] auch die magnet. Feldlinien im Innern mit Richtungspfeilen; bezeichne Nord- und Südpol und markiere [in a3) und a4)] die (Gleich-)Stromrichtung!

b) Erläutere kurz, was die magnetischen Feldlinien bedeuten/anzeigen.

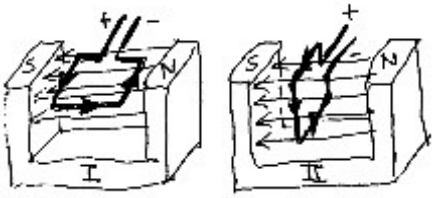
c) Nenne zwei wichtige Unterschiede zwischen magnetischen und elektrischen Feldlinien!

2 Stromführende Leiter im zeitlich unveränderten Magnetfeld



a) Ein von oben nach unten vom Strom (I = 2,4 A) durchflossener Leiter führt auf einer Länge von 5cm durch ein horizontales, von links nach rechts gerichtetes Magnetfeld (B = 0,0037 T). Bestimme Richtung und Betrag der Lorentzkraft!

b) Zeichne in I und II jeweils die Richtung der wirkenden Kräfte auf die drei mit (in Stromrichtung zeigenden) Pfeilen markierten Seiten der Leiterschleife im Hufeisenmagnet ein.



c) Zwei parallele lange Drähte werden in entgegengesetzter Richtung vom Strom durchflossen. Skizziere die Magnetfeldlinien in der Zeichenebene und gib an, ob sich die Drähte anziehen oder abstoßen. Begründe außerdem die Kraft(-richtung) auf den rechten Draht mit der Lorentzkraft, die der rechte Leiter im Feld des linken Drahtes erfährt!

⊗ ⊙

3 Fadenstrahlrohr

a) Skizziere den Aufbau des Fadenstrahlrohres inkl. Richtung des (zeitlich unveränderten) Magnetfelds: Links sollen die Elektronen nach unten aus einer mit der Spannung U_1 betriebenen Elektronenkanone austreten und sich dann im Gegenuhrzeigersinn auf einer Kreisbahn bewegen! Skizziere auch, wo die Heizspannung angelegt wird!

b) Die Elektronen (Ladung $e = -1{,}6 \cdot 10^{-19}\,C$, Masse $m_e = 9{,}1 \cdot 10^{-31}\,kg$) werden mit U_1 = 230 V beschleunigt. Leite aus dem Energieansatz eine Formel für die erreichte Endgeschwindigkeit her und berechne diese!

c) Jetzt sollen die Elektronen die Geschwindigkeit $v = 1{,}5 \cdot 10^7\ {}^m/_s$ haben. Das homogene Magnetfeld habe die Stärke B = 0,0068 T. Leite aus dem Kraftansatz für die Zentripetalkraft eine Formel für den Radius r der Kreisbahn her und berechne diesen!

4 Elektromagnetische Induktion

Ein Kupferstab von 1,6 m Länge (Ausdehnung nach oben) wird in der Zeichenebene mit konstanter Geschwindigkeit $v = 27\ {}^m/_s$ nach rechts bewegt. Senkrecht dazu verläuft von vorne nach hinten durch die Zeichenebene ein homogenes Magnetfeld der Stärke B = 0,34 T. Nenne die Polung und berechne den Wert der im Stab induzierten Spannung

a) mit der Lorentzkraft (wenn sich ein Kräftegleichgewicht zwischen magnetischer und elektrischer Kraft eingestellt hat. Erläutere durch zusätzlichen Text, woher die elektr. Kraft kommt!)

b) mit der allgemeinen Formel U = F ’ (zeitliche Ableitung des magnetischen Flusses), wobei sich hier nur die vom Stab in der Zeichenebene überstrichene Fläche ändert. Vergleiche beide Spannungswerte aus a) und b) und kommentiere das Ergebnis!

5 Beschreibe Aufbau und Funktion des Wien-Filters. Untermaure deine Aussagen zur Funktion möglichst mit Formeln!