

Übungen zur Einführung in die Physik II (Nebenfach)

SS 2010

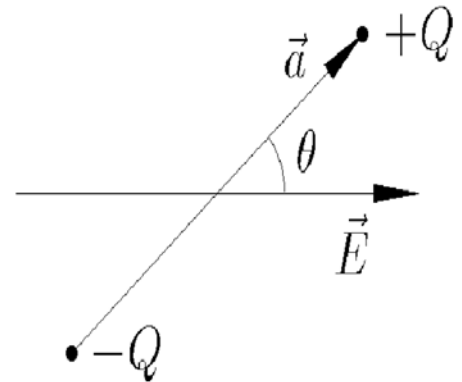
9. Übung (Blatt 1)

28./30.06.2010

Aufgabe 42: Dipol im homogenen Feld

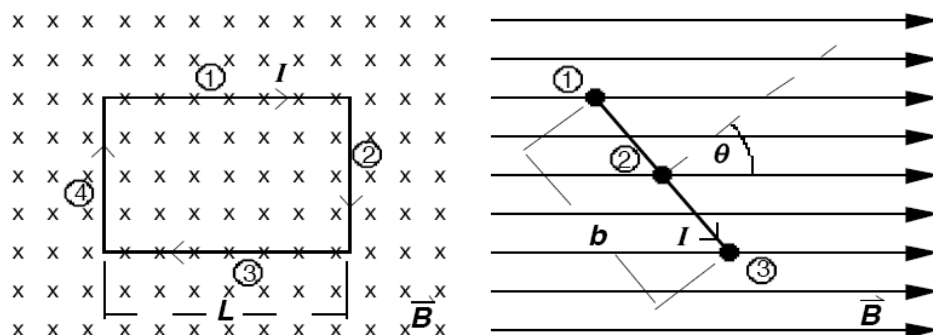
Ein elektrischer Dipol mit dem Dipolmoment $\vec{p}_e = Q\vec{a}$ bilde mit der Richtung eines homogenen elektrischen Feldes $\vec{E}$ den Winkel θ (s. Abb.).

- Man berechne das wirkende Drehmoment (Vektor!).
- Für welche Stellung des Dipols im äußeren Feld ist die Wechselwirkungsenergie (potentielle Energie des Dipols im Feld) minimal, für welche maximal und wie groß ist sie jeweils absolut?
(Hinweis: Günstigen Nullpunkt passend zur möglichst einfachen mathematischen Beschreibung wählen! Im Zweifelsfall verschiedene probieren!)
- Unter welchen Bedingungen muss bei einer quasistatischen Drehung des Dipols im angegebenen Feld eine maximale Arbeit geleistet werden und wie groß ist diese?



Aufgabe 43: Drehmoment auf eine Leiterschleife

Eine rechteckige Leiterschleife (Länge l , Breite b) befindet sich in einem homogenen Magnetfeld und wird von einem konstanten Strom I durchflossen. Orientierung der Leiterschleife und Stromrichtung sind aus der Abbildung ersichtlich.



- Welche Kräfte wirken auf die Leiterschleife?
- Bestimmen Sie das wirkende Drehmoment. Formulieren Sie das Ergebnis unter Berücksichtigung von $p_m = IA$ (magn. Dipolmoment der Leiterschleife).
- Vergleichen Sie mit dem Drehmoment auf einen el. Dipol im homogenen E-Feld (Aufgabe 42).

Übungen zur Einführung in die Physik II (Nebenfach)

SS 2010

9. Übung (Blatt 2)

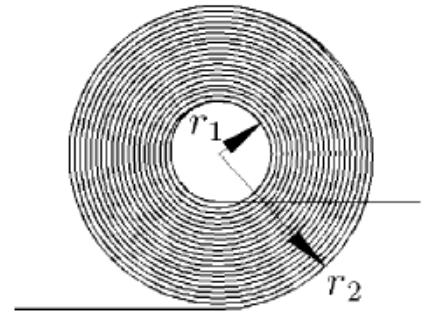
28./30.06.2010

Aufgabe 44: Magnetfeld einer ebenen Spirale - Induktionskochplatte

Ein isolierter Kupferlackdraht wird in vielen Windungen spiralförmig in einer Ebene zu einer flachen Spule aufgewickelt. In radialer Richtung ergibt sich dabei eine längenbezogene relative Windungszahl $Z = \frac{dN}{dr}$. Der innere

Radius der Spule sei r_1 , der äußere r_2 . Man bestimme die magnetische Feldstärke B im Zentrum der Spule bei einem fließenden Strom I . Dabei vernachlässige man aber die Beiträge der geradlinigen Zuleitungen.

Hinweis: Nutzen Sie die Ergebnisse von Aufgabe 33!



siehe: <http://de.wikipedia.org/wiki/Induktionsherd>

Aufgabe 45: Induktion im Erdmagnetfeld

Eine rechteckige Spule (11,2 cm x 7,8 cm, 280 Windungen) wird im Erdfeld hier in Würzburg bei optimaler Ausrichtung gedreht. Bei welcher Drehfrequenz erhält man einen Scheitelwert der Induktionsspannung von 38 mV?

Geben Sie Ihre Quelle für die Stärke des Magnetfelds in Würzburg an!

Aufgabe 46: Feldänderungen - Maxwellgleichungen

Man zeichne in die folgenden Diagramme für rein zeitliche Änderungen von $\vec{B}$ bzw. $\vec{E}$ in der angegebenen Weise die Richtungen für die mit den Änderungen verbundenen Wirbelfelder $\vec{B}$ bzw. $\vec{E}$ an die den jeweiligen Fluss umschließende Kurve K und begründe mithilfe der Maxwellgleichungen.

