



Experimentalphysik II – Elektrizitätslehre
Sommersemester 2021
Übungsblatt 7

Besprechung in der Woche ab dem 01.06.2020

Erinnerung: Der **Zwischentest** findet am **Di, 01.06.2021** von **08:30 bis 10:00** im großen Hörsaal der Physik statt. **Die Teilnahme am Test ist freiwillig** und erfolgt **mit Anmeldung über MS Teams**.

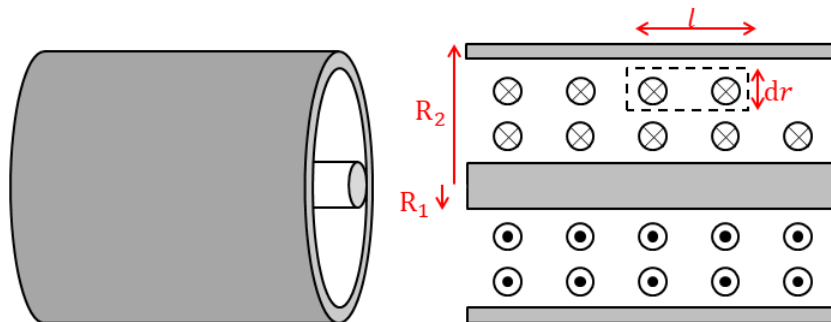
Das Stoffgebiet umfasst die Themen bis einschließlich der 6. Vorlesungswoche. Sie dürfen im Test als Hilfsmittel einen Taschenrechner (nicht grafikfähig, nicht CAS) und ein beidseitig beschriebenes Din-A4 Blatt mit Notizen benutzen. Papierbögen werden gestellt.

Erreichen Sie mindestens 50% der Punkte, so erwerben Sie einen Bonus von 10% der maximal erreichbaren Gesamtpunktzahl für die erste und die zweite Klausur.

Aufgabe 23: Koaxialkabel (Ampèresches Gesetz) (2P)

Betrachten Sie das in der Abbildung dargestellte vereinfachte Modell eines Koaxialkabel. Dieses besteht aus einem zylindrischen Leiter mit Radius R_1 sowie einem umgebenden sehr dünnen Hohlzylinder mit Radius R_2 . Zwischen Leiter und Hohlzylinder befindet sich Luft. Das Koaxialkabel sei an eine elektrische Quelle derart angeschlossen, dass durch Leiter und Hohlleiter jeweils ein Strom der Stärke I in die gleiche Richtung fließt.

- Bestimmen Sie den Betrag des Feldes \vec{B} zwischen den Leitern und geben Sie es in vektorieller Form an. (1P)
- Stellen Sie einen Ausdruck für die magnetische Feldenergie pro Längenelement l auf. (1P)



Aufgabe 24: Magnetfeld einer langen Spule (Ampèresches Gesetz) (2P)

- Eine lange, dünne Spule (Länge $L=20$ cm, Durchmesser $d=1$ cm) sei entlang der z-Achse im Raum ausgerichtet. Berechnen Sie das Magnetfeld entlang der Spulenachse, wenn die Spule $n=200$ Windungen besitzt und von einem Strom $I=1.5$ A durchflossen wird. (1P)

b) Das Erdmagnetfeld in Saarbrücken beträgt

$$\begin{pmatrix} B_x \\ B_y \\ B_z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 20531.9 \\ -622.1 \\ 43778.9 \end{pmatrix} \text{ nT} = \begin{pmatrix} B_{Nord} \\ B_{West} \\ B_{vertikal} \end{pmatrix}$$

Betrachten Sie eine Anordnung aus drei dünnen Spulen (Länge $L=35$ cm, Durchmesser $d=3$ cm, Windungszahl $n=700$), die jeweils entlang der x-, y- und z-Richtung ausgerichtet sind und deren Spulenzentren im gleichen Punkt liegen. Berechnen Sie die Ströme I_x , I_y und I_z durch die entsprechenden Spulen, die nötig sind, um das Erdmagnetfeld im Zentrum der Anordnung zu kompensieren. (1P)

Aufgabe 25: Magnetfeld eines gebogenen Leiters (Anwendung Biot-Savart)(2P)

Betrachten Sie einen unendlich langen Leiter, der von einem konstanten Strom der Stärke I durchflossen wird. Um den Koordinatenursprung herum hat der Leiter eine rechteckförmige Ausbuchtung wie in der Abbildung dargestellt. Berechnen Sie die magnetische Flussdichte \vec{B} im Koordinatenursprung.

