

Anmerkungen:

Lösungen können auch in den gängigen Formaten (PDF, Word, Open Office) per Email an thomas.aichele@physik.hu-berlin.de abgegeben werden. Ihr bekommt dann eine ausgedruckte Version zurück.

Fragen zum Verständnis:

- 1) Erklären Sie mit eigenen Worten das Prinzip der Wirbelstrombremse!
- 2) Erklären Sie mit eigenen Worten, wie man mit Hilfe eines konstanten magnetischen Feldes und einer Leiterschleife eine Wechselspannung erzeugen kann! Durch welche Parameter ist die Amplitude der Wechselspannung bestimmt?
- 3) Beschreiben Sie in einem Satz die Aussage der ersten Maxwellschen Gleichung:

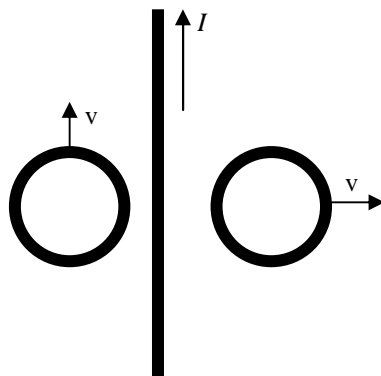
$$\operatorname{div} \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}.$$

Beschreiben Sie in einem Satz die Aussage der zweiten Maxwellschen Gleichung:

$$\operatorname{div} \vec{B} = 0.$$

Können elektrische und magnetische Felder ohne Anwesenheit von elektrischen Ladungen oder Strömen existieren?

- 4) Zwei Drahtschleifen bewegen sich in der Nähe eines sehr langen, geraden Drahts, indem ein konstanter Strom fließt (s. Bild rechts). Geben Sie für jede Schleife die Richtung des induzierten Stroms an.



- 5) Einige moderne Kocher (sog. Induktionsherde) funktionieren mittels Induktion. Dabei fließt ein Wechselstrom durch eine Spule unter der Kochplatte. Erläutern Sie weshalb eine Metallpfanne darauf erwärmt wird, ein Glasgefäß dagegen nicht.
- 6) Warum ziehen beide Pole eines Magneten ein nichtmagnetisches Stück Eisen an?

Rechenaufgaben:

- 7) Die Längsachse einer Kreisrunden Spule mit 300 Windungen und einem Radius von 4 cm schließt einen Winkel von 30° mit der Richtung eines homogenen Magnetfelds ein. Die Stärke des Magnetfelds nimmt pro Sekunde um 85 T zu, ohne dass sich die Richtung des Feldes ändert. Wie groß ist die in der Spule induzierte Spannung?
- 8) Drei lange parallele Drähte sind jeweils 38 cm voneinander entfernt. In der Draufsicht bilden sie die Ecken eines gleichseitigen Dreiecks. In jedem der Drähte fließt ein Strom von 8 A, der Strom in Draht A fließt allerdings in entgegengesetzter Richtung wie in den Drähten B und C. Bestimmen Sie für jeden der drei Drähte die magnetische Kraft pro Längeneinheit, die auf ihn aufgrund des Stroms in den beiden anderen Drähten wirkt.

