

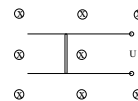
Übungsblatt 15

Ausgabe: Mi. 05. 02. 2003

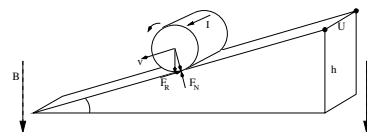
Abgabe: bis Mi. 12. 02. 2003 12:00 Uhr

Aufgabe 62 – Induktion und schiefe Ebene

(3P)



Welche Spannung muß zwischen den Schienen angelegt werden, damit der Metallstab nicht herunterrollt? Hinweis: Ansatz über Kräftegleichgewicht. ($R = 1k\Omega$, $m = 10g$, $B = 3T$, $r_{Zyl.} = 1cm$, $l_{Zyl.} = 10cm$, $\varphi = 30^\circ$)

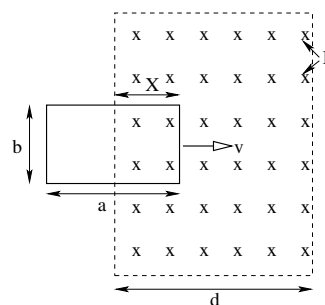


Aufgabe 63 – Ein Induktionsversuch

(2 P)

Eine Rechteckschleife wird mit konstanter Geschwindigkeit v durch ein Magnetfeld bewegt. Die Position der Schleife sei durch den Abstand x ihrer rechten Seite vom linken Rand des Magnetfeldes bestimmt.

- Tragen Sie die induzierte Spannung U_{ind} über x auf. Es seien $b = 4cm$, $a = 10cm$, $d = 15cm$, $R = 16\Omega$, $B = 2T$ und $v = 1\frac{m}{s}$.
- Tragen Sie die Wärmeleistung in der Schleife über x auf.
- Tragen Sie den magnetischen Fluß Φ durch die Leiterschleife über der Position x auf.



Aufgabe 64 – Die Relativbewegung bei einem Induktionsvorgang

(2P)

Betrachten Sie noch einmal die Versuchsanordnung in Aufgabe 63, die Rechteckschleife habe jedoch das Magnetfeld schon soweit durchquert, daß sie auf seiner rechten Seite bereits wieder heraustritt, B sei $2T$, $v = 1\frac{m}{s}$ und b (Ihnen besser bekannt als $l...$) sei $10cm$. Untersucht werden soll diese Anordnung nun aus Sicht zweier unterschiedlicher Beobachter: der erste Beobachter S befinde sich (ruhend) in der linken unteren Ecke des Magnetfeldes, der zweite Beobachter S' in der linken unteren Ecke der Leiterschleife und bewege sich mit ihr durch das Magnetfeld. Berechnen Sie (a) die vom Beobachter S' festgestellte induzierte Feldstärke E und (b) die in dem Leiter induzierte Spannung aus Sicht beider Beobachter (...sie würden dies nämlich auf unterschiedliche Weise berechnen.)

Aufgabe 65 – Lenz'sche Regel

(2 P)

Wie läßt sich die Lenz'sche Regel aus dem Energieerhaltungssatz begründen? Warum wird bei dem Versuch immer mit einem Ring oder einer anderen geschlossenen Leiterschleife gearbeitet, eine Induktionsspannung kann man doch auch in einer offenen Leiterschleife feststellen? Was außer Induktionsstrom/Kraftwirkung wird man bei dem Versuch wohl noch bemerken und warum?

Aufgabe 66 – Zeitliche Abhängigkeiten im RL-Kreis

(1P)

In einem realen RL-Kreis entwickelt sich die Stromstärke nach dem Gesetz $I = \frac{U_0}{R}(1 - e^{-\frac{t}{\tau_L}})$ mit der Zeitkonstante $\tau_L = \frac{L}{R}$ als Lösung der Differentialgleichung $-IR - L\frac{dI}{dt} + U_0 = 0$. Mit fortschreitender Zeit nimmt der Strom also immer langsamer zu und erreicht asymptotisch seinen Endwert. Wenn nun eine Spule mit einem Widerstand von 30Ω und einer Induktivität von $50H$ an eine Batterie angeschlossen wird, wie lange dauert es dann, bis die Stromstärke die Hälfte des maximal möglichen Wertes erreicht hat? Hinweis: Welches ist die maximal mögliche Stromstärke für $t \rightarrow \infty$, was ist die Hälfte davon, und wie löst man schliesslich obige Formel nach t auf?