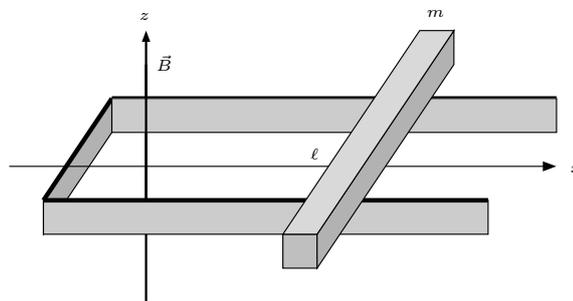


# Übungsblatt 2

23.10.2014

## 1. Elektromotorische Kraft

Ein Metallstab der Masse  $m$  und Länge  $\ell$  bewege sich entlang einer leitenden Schiene in einem vertikalen, konstanten Magnetfeld (siehe Abbildung: der Überhang des Stabes sei vernachlässigbar klein). Der elektrische Widerstand des geschlossenen Stromkreises der durch den Stab und die Schiene entsteht habe Widerstand  $R$  und sei unabhängig von der Position  $x$  des Stabes.



- Der Stab bewege sich mit Geschwindigkeit  $v$  in  $x$ -Richtung. Welcher Strom fließt durch den Stromkreis?
- Welche Kraft wirkt auf den Stab?
- Die Anfangsgeschwindigkeit des Stabes sei  $v_0$ . Wie weit bewegt sich der Stab bevor er stillsteht? Vernachlässige die Reibung auf der Schiene.
- Zeige, dass die gesamte kinetische Energie des Stabes in Wärmeenergie umgewandelt wurde, wenn der Stab stehengeblieben ist.

## 2. Selbstinduktion im Koaxialkabel

Ein Koaxialkabel bestehe aus zwei unendlich langen konzentrischen Zylindern (entlang der  $z$ -Richtung) mit Radien  $a < b$ . Ein Strom  $+I$  fließe entlang des inneren Zylinders, ein Strom  $-I$  entlang des äusseren in  $z$ -Richtung. Berechne die Selbstinduktion  $L$  pro Längeneinheit auf zwei Arten:

- über den magnetischen Fluss.
- über die magnetische Energie.

Verwende die Ergebnisse aus Aufgabe 3 von Übungsblatt 1.

### 3. Gegenseitige Induktion zweier Leiterschleifen

Zwei Leiterschleifen mit Selbstinduktivitäten  $L_1$  und  $L_2$  und gegenseitiger Induktivität  $M$  werden von Strömen  $I_1$  und  $I_2$  durchlaufen. Berechne die magnetische Feldenergie der Anordnung in drei Schritten:

- (a) Berechne zuerst die Feldenergie nur einer Leiterschleife.
- (b) Berechne die Feldenergie der zweiten Leiterschleife in Anwesenheit der ersten.
- (c) Berechne daraus die Gesamtenergie.

Ankreuzbar: 1ab, 1cd, 2ab, 3a, 3bc