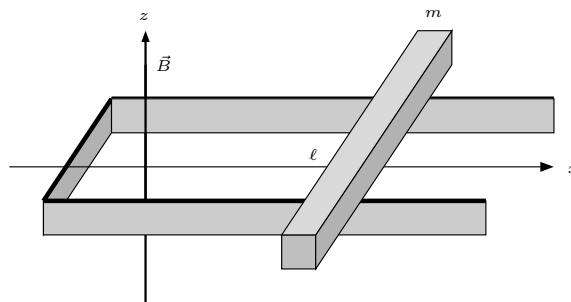


Übungsblatt 2

23.10.2014

1. Elektromotorische Kraft

Ein Metallstab der Masse m und Länge ℓ 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