

Experimentalphysik II

Abzugeben am 17.06.2014

11. Übung

11.1 Verständnisfragen (YYY Punkte)

- a) Was ist Induktion? Was ist Selbstinduktion?
- b) Erklären Sie die Lenzsche Regel!
- c) Welche unterschiedlichen Arten von magnetischen Materialien unterscheidet man?
- d) Wie kann man diese experimentell unterscheiden?
- e) Man lässt einen Stabmagneten senkrecht in ein langes Rohr fallen. Welche Unterschiede ergeben sich bezüglich der Endgeschwindigkeit, wenn das Rohr aus Metall oder aus Kunststoff ist? Begründen Sie Ihre Antwort.

11.2 (YYY Punkte)

Im folgenden werden drei unterschiedliche Anordnungen von einem Draht und einer Spule mit N Windungen beschrieben. Durch den Draht fließt ein Wechselstrom von $I = I_0 \sin(\omega t)$. Berechnen Sie die Spannung, die zwischen den Enden der Spule induziert wird.

- a) wenn sich der Draht im Zentrum einer Zylinderspule befindet.
- b) wenn eine rechteckige flache Spule mit N Windungen mit der Seitenlänge a in radialer Richtung und den Seitenlängen b parallel zum Draht im Abstand d bzw. $d + a$ vom Draht angeordnet ist?
- c) wenn die Spulenwindungen mit Radius R_1 einen Torus bilden, dessen Mittellinie einen Kreis mit Radius R_2 um den Draht bildet?

11.3 (YYY Punkte)

Ein leitfähiger Stab der Masse m gleitet reibungsfrei auf zwei parallelen Schienen mit dem Abstand l . Der elektrische Widerstand aller Komponenten ist zu vernachlässigen. An einem Ende sind die Schienen durch einen Widerstand R elektrisch kontaktiert. Die Schienen befinden sich auf einer Platte, die eine Neigung zur Ebene mit dem Winkel θ hat. Die ganze Anordnung befindet sich in einem homogenen Magnetfeld B das senkrecht zur Ebene nach oben zeigt.

- a) Zeigen Sie, dass entlang der Ebene eine Kraft $F = B^2 l^2 v \cos^2 \theta$ wirkt, die die Abwärtsbewegung des Stabes bremst.
- b) Berechnen Sie die Endgeschwindigkeit.

11.4

(YYY Punkte)

In der Abbildung ist ein Versuchsaufbau skizziert, mit dem die Gravitationsbeschleunigung gemessen werden kann. Um ein langes Plastikrohr ist ein Draht gewickelt, sodass einfache Drahtschleifen im Abstand von jeweils 10 cm entstehen. Nun wird ein Permanentmagnet durch das Rohr fallen gelassen. Jedes Mal wenn der eine Schleife passiert wird ein Spannungsverlauf wie in der Abbildung gemessen.

- Erklären Sie die Funktionsweise des Experiments.
- Warum muss das Rohr aus einem Isolator bestehen?
- Erklären Sie die Form Spannungssignals qualitativ!
- Im folgenden sind die Zeiten für die Nulldurchgänge der Spannung angegeben. Berechnen Sie daraus die Fallbeschleunigung g . 0.011189, 0.063133, 0.10874, 0.14703, 0.18052, 0.21025, 0.23851, 0.26363, 0.28853, 0.31144, 0.33494, 0.35476, 0.37592, 0.39107

