

Übungen zur Einführung in die Physik II

für Studierende der Physik, Nanowissenschaften, Informatik, Chemie und Mathematik

Abgabe: 30.03.2012 in der Vorlesung

20.03.2012

1. Millikan Versuch (4 Punkte)

Ein Öltröpfchen befindet sich zwischen den Platten eines horizontal gelagerten Kondensators (das Dielektrikum sei Luft). Ohne angelegtes elektrisches Feld bewege es sich aufgrund der Schwerkraft und der Reibung (Stokes'sche Reibung) mit gleichmässiger Geschwindigkeit v . Mit Hilfe einer regelbaren Spannung U , die an dem Kondensator angelegt wird, wird ein elektrisches Feld E erzeugt, mit dem das Tröpfchen in der Schwebe gehalten werden kann. Bestimme **(a)** den Radius r des Tröpfchens und **(b)** seine Ladung Q . Was fällt bei der Ladung Q auf?

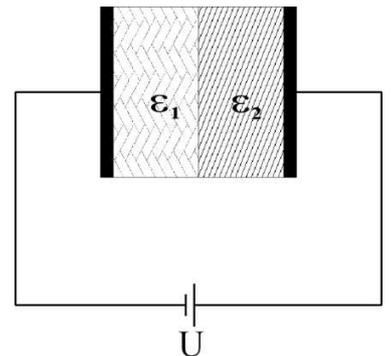
Dichte Öl: $0,9$; $v=4\mu\text{m/s}$; $E=4,5\text{ V/cm}$; $\eta_{\text{Luft}}=0,0000174\text{Ns/m}^2$

2. Dielektrika (4 Punkte)

An einem Plattenkondensator ($d = 1\text{ cm}$, $A = 100\text{ cm}^2$) liegt eine Spannung von 300 V . Zwischen den Platten befinden sich als Dielektrikum eine planparallele Glasplatte ($d_1 = 0,5\text{ cm}$, $\epsilon_1 = 6$) und eine Paraffinplatte ($d_2 = 0,5\text{ cm}$, $\epsilon_2 = 2$).

Berechnen Sie

- die elektrische Feldstärke und den Spannungsabfall in jeder Schicht,
- die Kapazität des Kondensators,
- die elektrische Verschiebung D auf den Platten und im Kondensator,
- die Änderung von E , U und D , wenn man den Kondensator von der Spannungsquelle trennt und danach das Dielektrikum aus dem Kondensator entfernt.



3. Ohmsches Gesetz (4 Punkte)

Aus 12 Widerständen von je 1Ω ist ein Würfel zusammengelötet. Welchen Widerstand misst man zwischen

- zwei benachbarten Würfecken?
- den Endpunkten einer Flächendiagonalen?
- den Endpunkten einer Raumdiagonalen?

4. Kochplatten (4 Punkte)

Kochplatten mit vier Heizstufen enthalten meist zwei Heizwicklungen, aus deren Kombination sich die vier Leistungsstufen ergeben.

- Wie sieht die Schaltung aus?
- Wie sind die Heizleistungen abgestuft, wenn die beiden Wicklungen gleiche Widerstände haben?
- Wie müssen sich die beiden Widerstandswerte verhalten, wenn die Leistungen nach einer geometrischen Reihe abgestuft sein sollen, d.h. wenn die Leistung von Stufe zu Stufe um den gleichen Faktor zunehmen soll?