

Seminar zur Physik für Naturwissenschaftler
Sommersemester 2003
Blatt 8, Besprechung am 25. & 26. Juni

Teil I: Verständnisfragen

1. Erklären Sie jede der zwei *Kirchhoff*-Regeln anhand von zwei Beispielen.
2. (a) Was ist ein *Shunt* und wie groß muß er sein, wenn Sie den Meßbereich Ihres Ampèremeters ver Hundertfachen wollen?
(b) Erklären Sie die *Kompensationsmethode* der Spannungsmessung (Bild!).
3. Warum wird elektrischer Strom bei möglichst hoher Spannung transportiert?
Wie groß ist die Verlustleistung bei $220V$ bzw. $220kV$ in der Leitung, wenn diese einen Widerstand von 5Ω besitzt und 10^8W transportiert?
4. (a) Erklären Sie, was ein *Dielektrikum* ist.
(b) Erklären Sie, warum sich eine bewegliche, dielektrische Kugel in einem inhomogenen elektrischen Feld in Richtung des Feldstärkegradienten bewegt.

jeweils 1 Punkte

Teil II: Rechenaufgaben

5. Gegeben seien ein Plattenkondensator mit verschiebbaren Platten der Oberfläche $100cm^2$, eine gleich große, $1cm$ dicke Gummiplatte mit der Dielektrizitätskonstante $\epsilon_g = 3,5$ und eine $220V$ Spannungsquelle.
 - (a) Der Kondensator werde an die Spannungsquelle angeschlossen. Dabei betrage der Plattenabstand zunächst $1cm$. Wie groß ist die Kapazität und die Ladung des Kondensators?
 - (b) Bei eingeschalteter Spannungsquelle werde die Gummiplatte in den Kondensator eingeschoben. Berechnen Sie folgende Größen des Kondensators: Ladung Q , Kapazität C , Energie E , Flächenladungsdichte σ , Spannung U . Welche dieser Größen haben sich in Bezug auf (a) geändert?
 - (c) Nun schalten Sie die Spannungsquelle ab und ziehen danach die Gummiplatte aus dem Kondensator. Berechnen Sie nun die einzelnen Größen: Q, C, E, σ, U .
 - (d) Jetzt schieben Sie die Kondensatorplatten auseinander, bis sie $10cm$ voneinander entfernt sind. Welche Arbeit müssen Sie dabei gegen das elektrische Feld verrichten? Berechnen Sie nun die einzelnen Größen: Q, C, E, σ, U .

1+2+1+1 Punkte

6. Wie groß muß der Widerstand R_4 sein, damit in der untenstehenden *Wheatstonebrücke* kein Strom durch R_5 fließt?
Es werde die Spannung U_e angelegt und die übrigen Widerstände seien: $R_1 = 40\Omega$, $R_2 = 80\Omega$, $R_3 = 50\Omega$.
2 Punkte
7. Ein Elektron bewege sich mit der kinetischen Energie $E_{kin} = 2 \cdot 10^{-16}J$ längs der Achse einer Kathodenstrahlröhre nach rechts. Zwischen den Ablenkplatten (Länge $l = 5cm$) wirke das elektrische Feld $E = 2 \cdot 10^4 V/m$, außerhalb des Plattenzwischenraumes sei $E = 0$.
Welchen Abstand von der Achse besitzt das Elektron am Ende der Platten und welchen Winkel schließt dann seine Bewegungsrichtung mit der Achse ein?
2 Punkte
8. Berechnen Sie die Gesamtkapazität bzw den Gesamtwiderstand untenstehender Schaltungen. Dabei seien die einzelnen Kapazitäten und Widerstände gleich groß.
2 Punkte