

### Allgemeine Hinweise:

- Kommentieren Sie Ihre Lösungen! (Erläuterungen, Begründungen, Folgerungen)
- Rechnen Sie in SI-Einheiten (kg, m, s etc.)!
- Überprüfen Sie die physikalischen Einheiten in Ihren Rechenschritten und Lösungen! (Vor allem bei längeren Rechenwegen!)
- Lesen Sie die Aufgaben zunächst alle einmal und beginnen Sie dann mit der für Sie einfachsten Aufgabe!

**Erlaubte Hilfsmittel:** Taschenrechner, Formelsammlung, Schreibutensilien

## Aufgabe 1: Potential und Energie im Plattenkondensator

Ein Plattenkondensator zeichnet sich durch sein homogenes Feld aus; die Homogenität ist allerdings nur erfüllt, wenn der Plattenradius groß gegen den Plattenabstand ist („ $r \gg d$ “), damit die Inhomogenitäten des Randfeldes vernachlässigt werden können. Viele physikalische Größen lassen sich im homogenen Feld leicht berechnen.

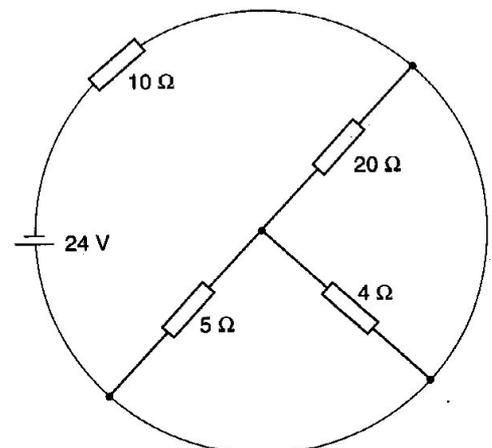
- 1.1. Zwischen zwei parallelen Platten liegt eine Potentialdifferenz von 1 kV. Welche Energie ist erforderlich, um 1 Billion Elektronen von der Platte höheren zur Platte niedrigen Potentials zu transportieren?
- 1.2. Zwei parallel aufgestellte kreisrunde Platten mit dem Radius 10 cm und dem Abstand 0,8 mm sind mit  $Q_1 = 0,35 \mu C$  und  $Q_2 = -0,35 \mu C$  geladen. Berechnen Sie die Flächenladungsdichte, die Feldstärke und die Spannung des Kondensators. Welche Kapazität besitzt der Kondensator?
- 1.3. Wie ändern sich Feldstärke und Spannung, wenn man den Abstand der Platten verdreifacht? Welche elektrische Energie besitzt der Kondensator vorher und nachher? Erläutern Sie, woher die gewonnene Energie kommt!
- 1.4. Wie groß müßte der Durchmesser der Platten sein, damit der Kondensator bei einer Spannung von 1 kV und einem Plattenabstand von 0,8 mm die gleiche Energie speichert wie eine Autobatterie mit 12 V und 120 Ah?
- 1.5. Bei der Entladung eines Kondensators erhält man folgende Messwerte:

<b>t in s</b>	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52
<b>I in <math>\mu A</math></b>	50	43	35	29	24	20	17	14	12	10	9	7,5	6	5

Stellen Sie die Messwerte grafisch dar, bestimmen Sie mit einer geeigneten Linearisierung die Funktion  $I(t)$  und berechnen Sie die Gesamtladung  $Q$  des Kondensators als Zeitintegral von  $I(t)$ .

## Aufgabe 2: Widerstände in Parallel- und Reihenschaltungen

Welchen Strom liefert die Batterie in der abgebildeten Schaltung?  
Welcher Strom fließt durch den  $20 \Omega$ -Widerstand?  
(Tipp: Fertige zunächst ein Ersatzschaltbild an.)



Konstanten und Einheiten	• Elementarladung: $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$
	• Elektrische Feldkonstante: $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} As/Vm$