

**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

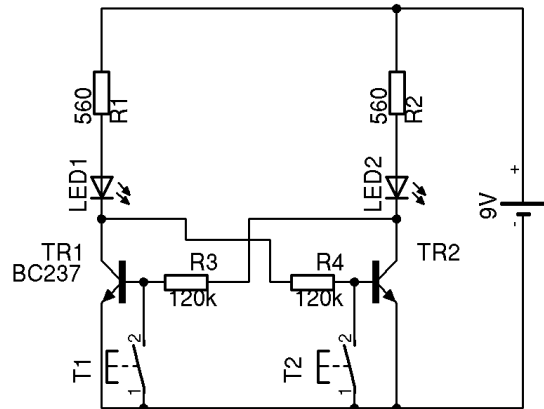
**Kondensatoren und Transistoren**

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. Der Transistor wird von zukünftigen Generationen wahrscheinlich als wichtigste Erfindung des 20. Jhd. bezeichnet werden. Mit ihm lassen sich kleinste Signale „verstärken“ lassen, d.h. mit kleinen Signalen lassen sich große Stromflüsse schalten.

- 1.1. 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
  - a) die Flächenladungsdichte,
  - b) die Feldstärke,
  - c) die Spannung des Kondensators
  - d) und die Kapazität des Kondensators?
- 1.2. Wie ändern sich Feldstärke und Spannung, wenn man den Abstand der Platten verdreifacht?
- 1.3. Kondensatoren haben Sie bei Ihren Experimenten als Taktgeber für die Blinkschaltung verwendet. Diese nennt man in Fachkreisen auch astabile Kippschaltung. Etwas einfacher zu durchschauen ist die bistabile Kippschaltung, auch FlipFlop oder 1-Bit-Speicher genannt, die man als Vorstufe zur Blinkschaltung betrachten kann.

Erklären Sie physikalisch präzise die Funktionsweise eines FlipFlops, indem Sie detailliert erklären, welche Ströme fließen,

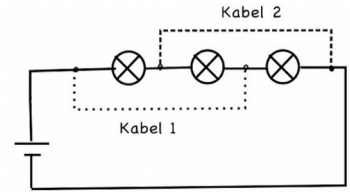
- a) wenn Taster 1 betätigt wird,
- b) wenn Taster 2 betätigt wird.



- 1.4. Ein LDR habe einen Widerstand von  $1 k \Omega$  bei Helligkeit, während er bei Dunkelheit  $30 k \Omega$  besitzt. Eine „Dämmerungsschaltung“ soll eine LED bei Dämmerung einschalten; wenn die Umgebung hell ist, soll sie natürlich ausgeschaltet sein.
  - a) Skizziere eine Schaltung, bei der durch diesen kleinen "Umwelteinfluss" (= Änderung der Lichtverhältnisse) ein Transistor die LED einschaltet.
  - b) Berechne den Widerstand  $R_x$ , der dafür sorgt, dass  $U_{BE} < 0,6V$  bei Helligkeit und  $U_{BE} > 0,6V$  bei Dunkelheit ist. Begründe deine Rechnung physikalisch!

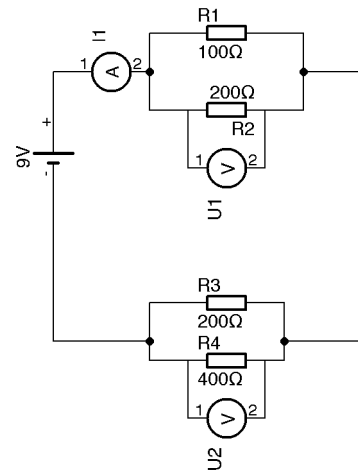
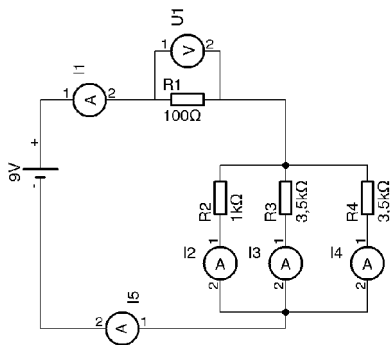
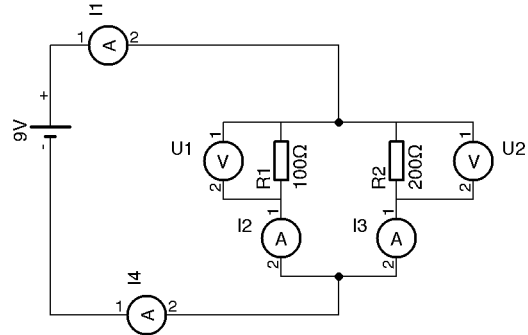
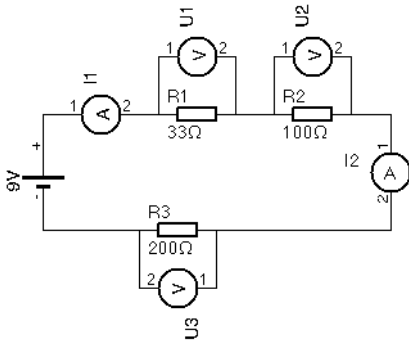
### Parallel- und Reihenschaltungen

2.1. Die nebenstehende Schaltung wird in 3 Phasen aufgebaut: Erst werden die 3 Glühlampen in Reihe geschaltet, dann wird Kabel 1 und schließlich Kabel 2 dazu verlegt („im laufenden Betrieb“).



Beschreiben Sie physikalisch präzise, welche Lampen in der jeweiligen Phase in welcher Intensität leuchten. Erklären Sie Ihre vermuteten Beobachtungen.

2.2. Berechnen Sie die Stromstärken und Spannungen und beschriften Sie alle A- und V-Meter in den Schaltplänen mit den berechneten Werten:



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

