

zugelassene Hilfsmittel : Taschenrechner, 40 Seiten eigene Formelsammlung, 10 Seiten sonstige Formelsammlung  
 Dauer/Punkte : 90 min / 51 Punkte

Ergebnisse sind auf drei Stellen Genauigkeit zu berechnen, dazu Zwischenergebnisse auf vier Stellen berechnen. Berechnungen sind nachvollziehbar zu dokumentieren. Ergebnisse sind doppelt zu unterstreichen. Jedes Blatt ist mit Name, Matrikel-Nr. und Seite zu beschriften. Die Bearbeitungsreihenfolge ist beliebig. Für jede Aufgabe ist ein neues Blatt zu verwenden. Die Rückseite ist nicht zu beschriften.

**!!! Achtung !!! Achten Sie auf Einheiten !!!**

|       |           |      |
|-------|-----------|------|
| Name: | Matr.-Nr. | Note |
|-------|-----------|------|

| Fragen |      | Aufg. A1 | Aufg. A2 | Aufg. A3 | Aufg. A4 | Aufg. A5 | Aufg. A6 | Summe |
|--------|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| /69 A  | /7 P | /9 P     | /11 P    | /3 P     | /7 P     | /7 P     | /7 P     | /51 P |

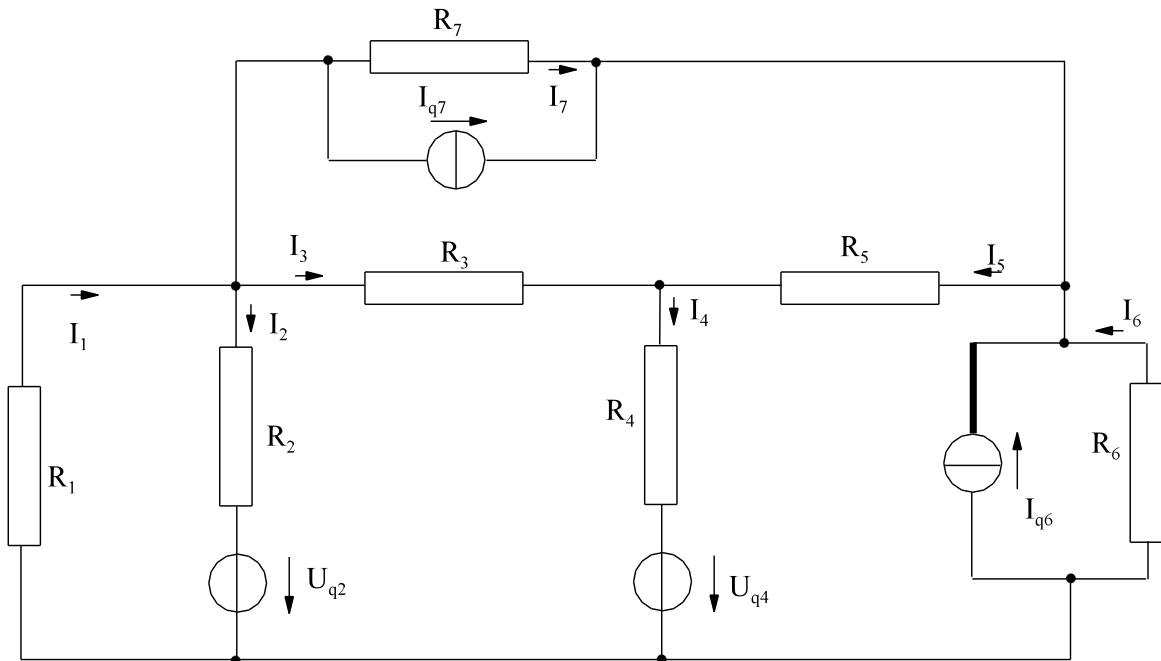
**!!!! Hinweis: Bei der Beantwortung der Fragen zählen falsche Antworten auch als Minuspunkte !!!!**

| Frage | Die folgenden Behauptungen sind :   | richtig  | falsch   |
|-------|---|--|--|
| F.1   | Strom kann fließen in<br>* metallischen Leitern<br>* Elektrolyten<br>* idealen Isolatoren   | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>   |
| F.2   | Die <b>unmittelbare</b> Ursache einer Spannungsquelle kann bedingt sein durch:<br>* Lorentzkraft, Magnetismus, Induktion<br>* Kernspaltung<br>* Chemische Ursache<br>* Verbrennung im Kessel<br>* Wärme, Thermoelement<br>* Druck, Piezo-Effekt<br>* Wasserkraft<br>* Lichteinstrahlung | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
| F.3   | Bei gleicher Stromstärke ist die resultierende Ladungsträgersgeschwindigkeit größer<br>* im Metall<br>* im Halbleiter   | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>   |
| F.4   | Der Grund für die Erhöhung des Widerstandes mit der Temperatur ist die:<br>* erhöhte Gitterschwingung mit der Temperatur<br>* Erhöhung der Anzahl der Ladungsträger mit der Temperatur  | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>   |
| F.5   | Um wie viel Prozent steigt der elektrische Widerstand der meisten Metalle bei 10 °C Temperaturerhöhung?<br>_____ (4 A)  |  |  |
| F.6   | Der Innenwiderstand eines Voltmeters sollte:<br>* möglichst groß sein.<br>* möglichst klein sein  | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>   |
| F.7   | Der Innenwiderstand eines Amperemeters sollte:<br>* möglichst groß sein.<br>* möglichst klein sein  | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>   |
| F.8   | Beim Maschenstrom-Verfahren müssen<br>* Spannungsquellen in Stromquellen umgerechnet werden<br>* Stromquellen in Spannungsquellen umgerechnet werden<br>* keine Quellen umgerechnet werden  | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>   |

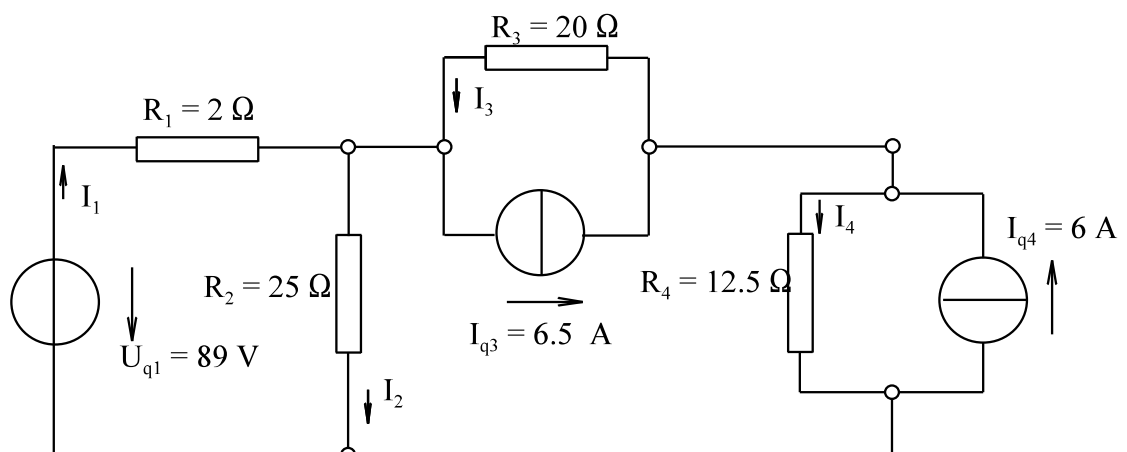
| Frage       | Die folgenden Behauptungen sind :   | richtig  | falsch   |
|-------------|---|--|--|
| <b>F.9</b>  | Beim Maschenstrom-Verfahren sind in der Hauptdiagonalen einzutragen:<br>* die Summe der Widerstände einer Masche<br>* die Summe der Leitwerte einer Masche<br>* die Summe der Leitwerte eines Knotens<br>* die Summe der Widerstände eines Knotens<br>* die Leitwerte zweier Maschen<br>* die Widerstände zweier Maschen<br>* die Spannungsquellen im entsprechenden Knoten   | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>   |
| <b>F.10</b> | Beim Maschenstrom-Verfahren sind in den Nebenelementen einzutragen:<br>* an der Stelle 2-3 der Widerstand von Knoten 2 und Knoten 3<br>* an der Stelle 2-3 der Leitwert von Knoten 2 und Knoten 3<br>* an der Stelle 2-3 der Widerstand der von Masche 2 und Masche 3 gemeinsam durchlaufen wird<br>* an der Stelle 2-3 der Leitwert der von Masche 2 und Masche 3 gemeinsam durchlaufen wird<br>* der Widerstand stets positiv<br>* der Widerstand stets negativ<br>* der Leitwert stets positiv<br>* der Leitwert stets negativ<br>* positiv, wenn Maschenrichtung gleich Zweigrichtung ist<br>* positiv, wenn Maschenrichtung 1 gleich Maschenrichtung 2 ist<br>* negativ, wenn Maschenrichtung 1 gleich Maschenrichtung 2 ist<br>* positiv, wenn Maschenrichtung 1 ungleich Maschenrichtung 2 ist<br>* negativ, wenn Maschenrichtung 1 ungleich Maschenrichtung 2 ist<br>* der Wert unabhängig von der Zweigrichtung<br>* der Wert abhängig von der Zweigrichtung | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
| <b>F.11</b> | Beim Maschenstrom-Verfahren sind einzutragen im Quellvektor an der Stelle 3<br>* Spannungen der Quellen im Zweig 3<br>* Ströme der Quellen im Zweig 3<br>* alle Ströme der Quellen der Masche 3<br>* alle Spannungen der Quellen der Masche 3<br>* alle Werte positiv<br>* alle Werte negativ<br>* positiv, wenn Maschenrichtung gleich Richtung der Spannungsquelle<br>* negativ, wenn Maschenrichtung gleich Richtung der Spannungsquelle<br>* positiv, wenn Quelle einen positiven Maschenstrom bewirken würde<br>* negativ, wenn Quelle einen positiven Maschenstrom bewirken würde   | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>   |
| <b>F.12</b> | Die elektrische Leitfähigkeit ergibt sich aus:<br>* der Summe Elementarladung, Beweglichkeit und Anzahl der Ladungsträger.<br>* dem Produkt Elementarladung, Beweglichkeit und Anzahl der Ladungsträger.<br>* der Summe Elementarladung, Beharrlichkeit und Anzahl der Ladungsträger.<br>* der Summe Widerstand, Beharrlichkeit und Anzahl der Ladungsträger.<br>* dem Produkt Elementarladung, Beharrlichkeit und Ionisation der Ladungsträger.  | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>   |
| <b>F.13</b> | Bei der Temperatur-Kompensation müssen die Temperaturbeiwerte<br>* beide positiv sein<br>* beide negativ sein<br>* einer positiv und einer negativ sein   | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>   |
| <b>F.14</b> | Die Temperaturkompensationen<br>* ist im gesamten Temperaturbereich gültig<br>* ist beschränkt auf einen eingeschränkten Temperaturbereich<br>* kann in gewissen Temperaturbereichen ein schlechteres Ergebnis ergeben  | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>   |

**Aufgabe 1** (9 P)

Stellen Sie für das folgende Netzwerk ein **eindeutig lösbares** Gleichungssystem für die Ströme  $I_1$  bis  $I_7$ , mit Hilfe von Maschen- und Knotenanalyse (Auswertung Ohmscher und Kirchhoffscher Gesetze) auf. Geben Sie das Ergebnis in Matrixform an.

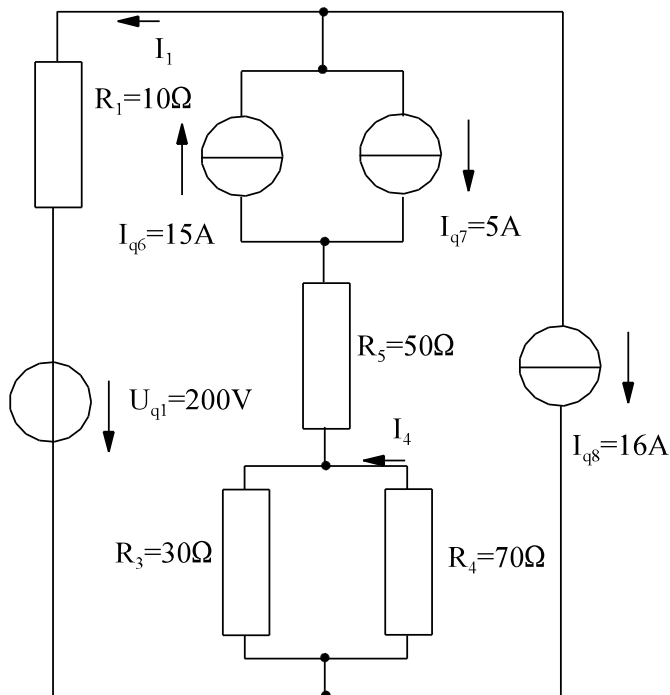


**Aufgabe 2** (11 P)



Für das oben dargestellte Netzwerk sind die Ströme  $I_1$  bis  $I_4$  mit Hilfe des Knotenpunkt-Potenzial-Verfahrens zu berechnen. Achtung: Als  $I_1$  wird der Strom  $I_1$  nach oberer Zeichnung bezeichnet.

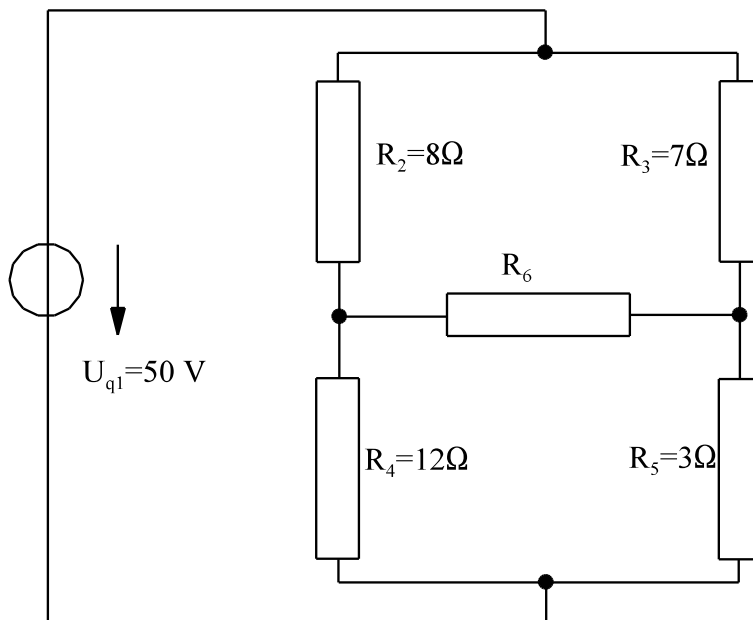
**Aufgabe 3** (3 P)



Berechnen Sie für das dargestellte Netzwerk nur die Ströme  $I_1$  und  $I_4$ .

**Hinweis:** Der Aufwand ist gering.

**Aufgabe 4** (7 P)



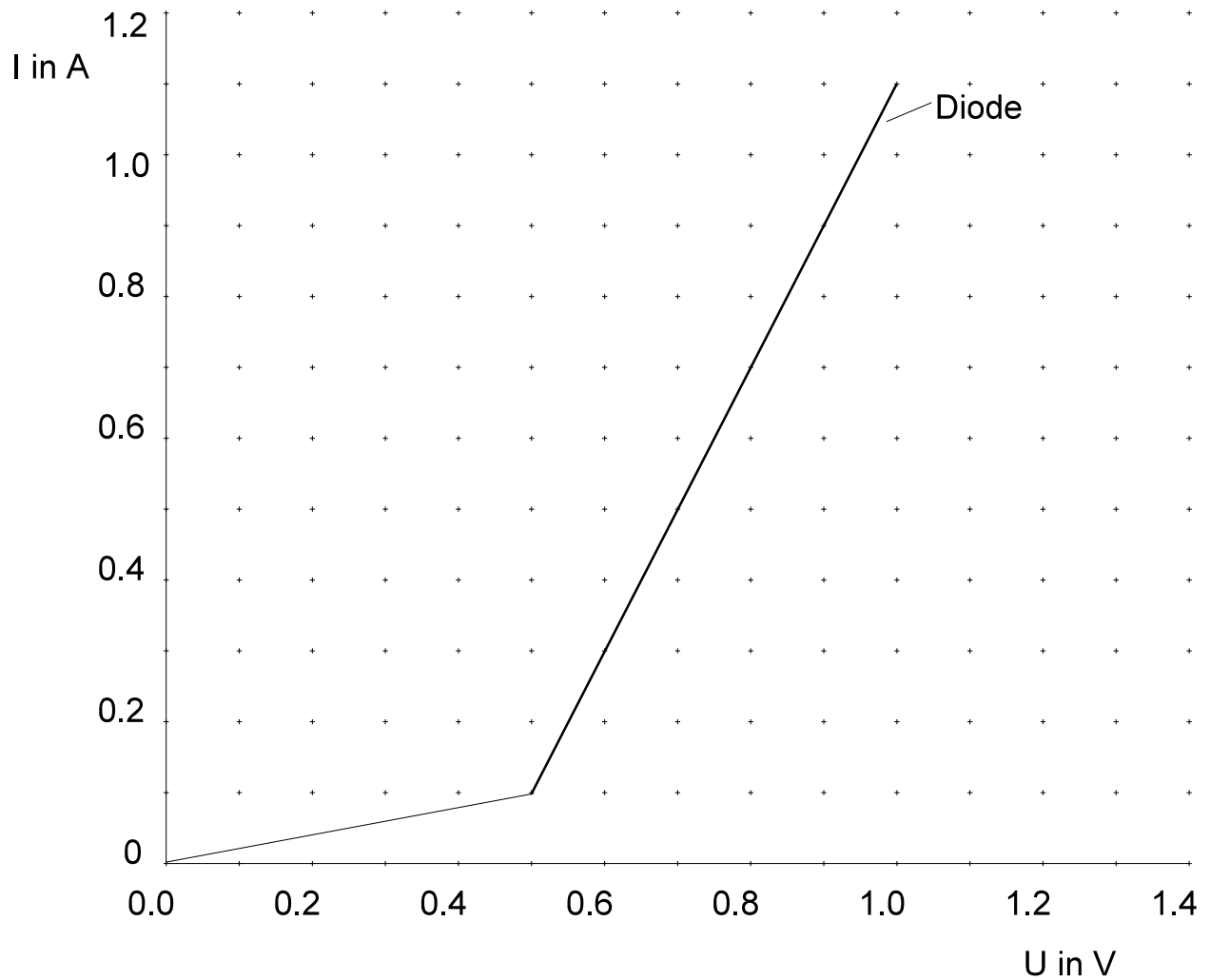
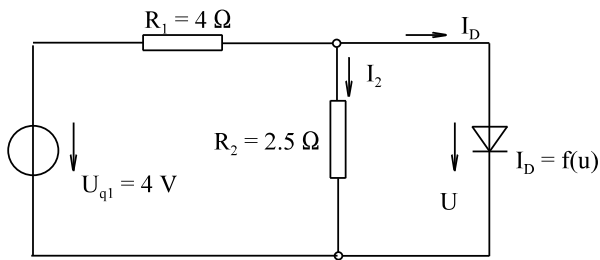
Bei welchem Widerstand  $R_6$  wird die Leistung an  $R_6$  maximal? Wie groß ist dann die maximale Leistung  $P_{6max}$  ?

**Aufgabe 5** (7 P)

Wie lang darf eine Zweidrahtleitung aus Kupfer ( $\kappa_{Cu} = 56 \cdot 10^6 \text{ S/m}$ ) mit dem Querschnitt  $A = 4 \text{ mm}^2$  höchstens sein, damit bei  $U = 230 \text{ V}$  Verbraucherspannung und  $P = 10 \text{ kW}$  Verbraucherleistung der Spannungsabfall auf der Leitung kleiner als  $10 \text{ V}$  beträgt? Benutzen Sie keine vorbereiteten Formeln zur Leitungsberechnung, sondern nur Formeln wie Ohmsches Gesetz, Leistungsformeln oder zur Berechnung eines Widerstandes.

**Aufgabe 6** (7 P)

In der unteren Schaltung sind der Strom der Diode  $I_D$ , der Strom  $I_2$  und die Spannung  $U_2 = U_D$  grafisch zu bestimmen. Zur Reduzierung des Aufwandes ist die Kennlinie der Diode aus zwei Geraden zusammengesetzt, siehe unten. Führen Sie die Parallelschaltung grafisch aus. Kennzeichnen Sie jede Kennlinie, wofür diese gilt.



**Aufgabe 1**

---

**Aufgabe 2**

$$I_1 = 7 \text{ A} \quad I_2 = 3 \text{ A} \quad I_3 = 2.5 \text{ A} \quad I_4 = 10 \text{ A}$$

---

**Aufgabe 3** (3 P)

$$I_1 = -6 \text{ A} \quad I_4 = 3 \text{ A}$$

---

**Aufgabe 4**

$$R_6 = 6.9 \ \Omega \quad P_{6\max} = 8.15 \text{ W}$$

---

**Aufgabe 5**

$$l = 25.6 \text{ m}$$

---

**Aufgabe 6**

Ablesen aus Diagramm:  $I_2 = 0.28 \text{ A}$        $I_D = 0.52$        $U_D = 0.7 \text{ V}$

---