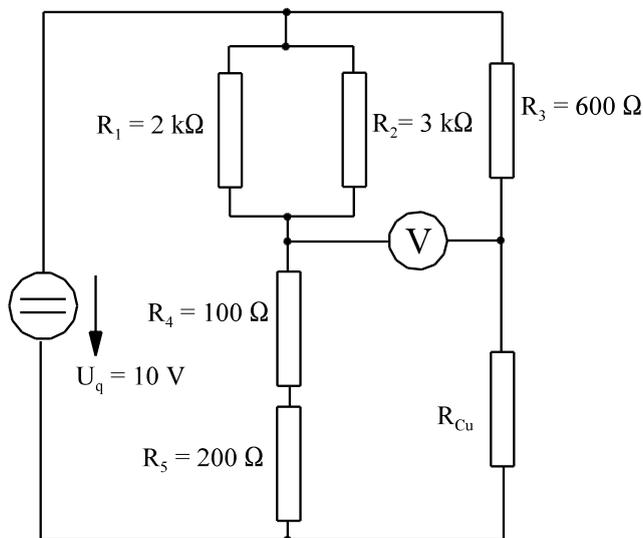


zugelassene Hilfsmittel : alle eigenen, Literatur.
 Dauer/Punkte : 90 min / 42 Punkte

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 !!!

Aufgabe 1 (5 P)



Bei dem links dargestellten Netzwerk ist der Durchmesser eines Kupferdrahtes von

$$d = 80 \text{ m}$$

zu bestimmen, daß bei einer Temperatur von

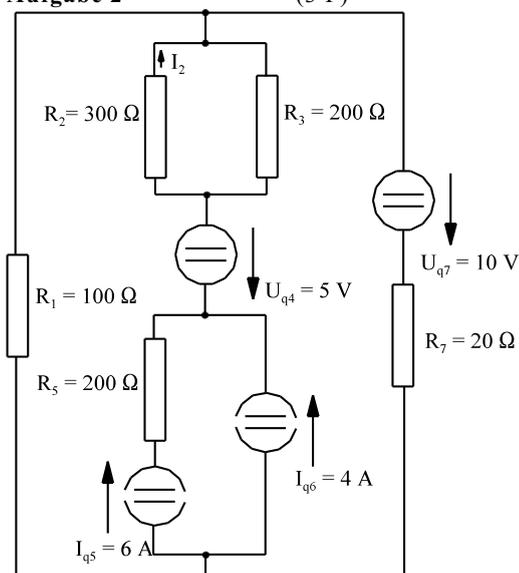
$$\vartheta = 60^\circ \text{ C}$$

die Brücke abgeglichen ist. Die Daten von Kupfer:

$$\kappa_{\text{Cu}} = 56 \cdot 10^6 \text{ A V}^{-1} \text{ m}^{-1}$$

$$\alpha_{\text{Cu}} = 3.9 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$$

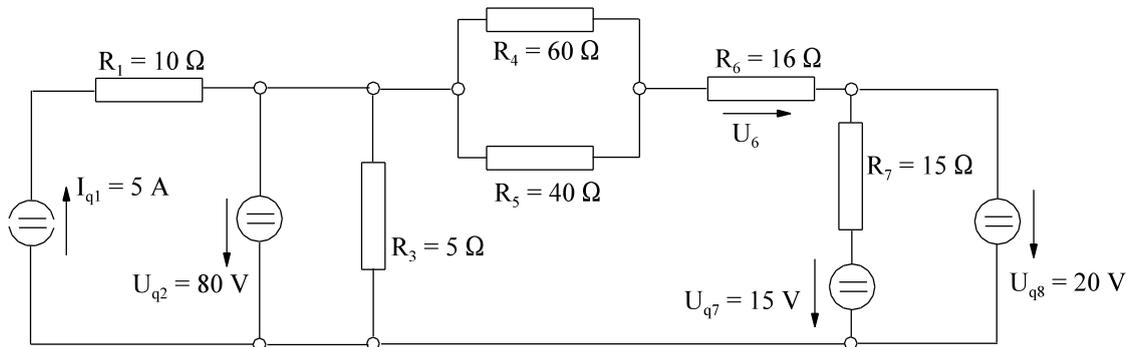
Aufgabe 2 (3 P)



Berechnen Sie für das links dargestellte Netzwerk nur den Strom I_2 . **Hinweis:** der Aufwand ist gering.

Aufgabe 3 (3 P)

Berechnen Sie für das unten dargestellte Netzwerk nur die Spannung U_6 . **Hinweis:** Der Aufwand ist gering.

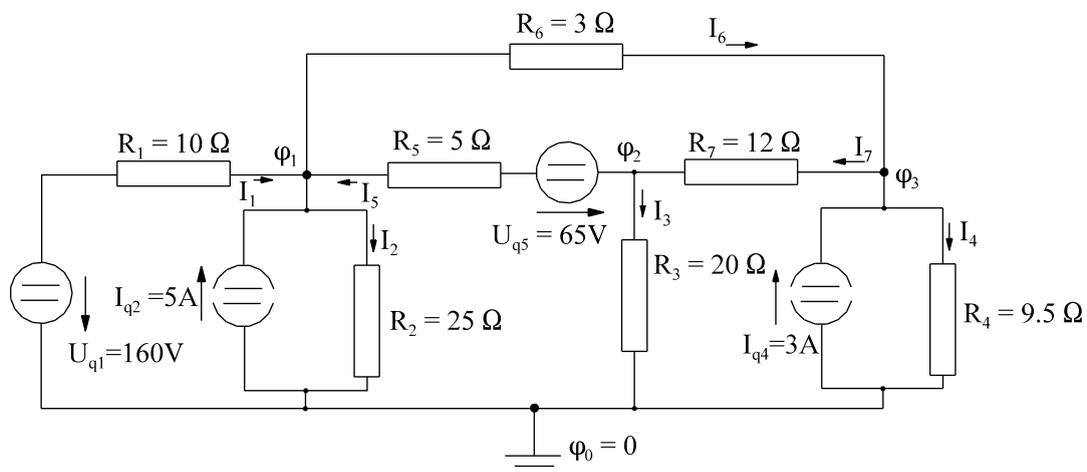


Aufgabe 4 (5 P)

Eine Masse von $m = 1360 \text{ kg}$ soll mit einer Geschwindigkeit von $v = 4 \text{ m/s}$ im Schwerfeld der Erde ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$) gehoben werden. Es steht ein Motor mit einer Anschlußspannung von $U_N = 400 \text{ V}$ und einer Nennleistung $P_N = 40 \text{ kW}$ zur Verfügung.

- Wie groß muß der Strom I sein, damit die Last bei einem Gesamtwirkungsgrad $\eta = 85 \%$ mit der oben angegebenen Geschwindigkeit gehoben werden kann?
- Darf der Motor in diesem Arbeitspunkt stationär (über einen längeren Zeitraum) betrieben werden. Begründung!

Aufgabe 5 (7 P)



Mit Hilfe des Knotenpunkt-Potential-Verfahrens werden am oberen Netzwerk die folgenden Potentiale bestimmt:

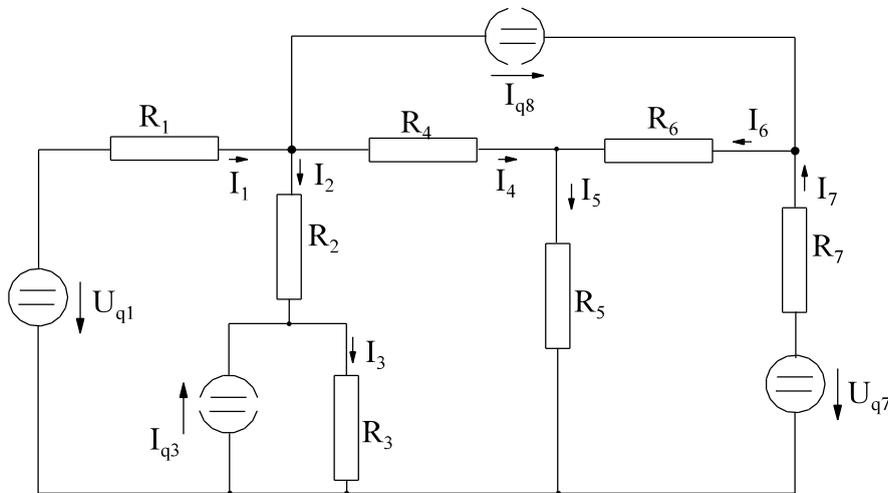
- $\varphi_1 = 100 \text{ V}$
- $\varphi_2 = 40 \text{ V}$
- $\varphi_3 = 76 \text{ V}$

Bestimmen Sie die Ströme I_1 bis I_6 .

Aufgabe 6 (7 P)

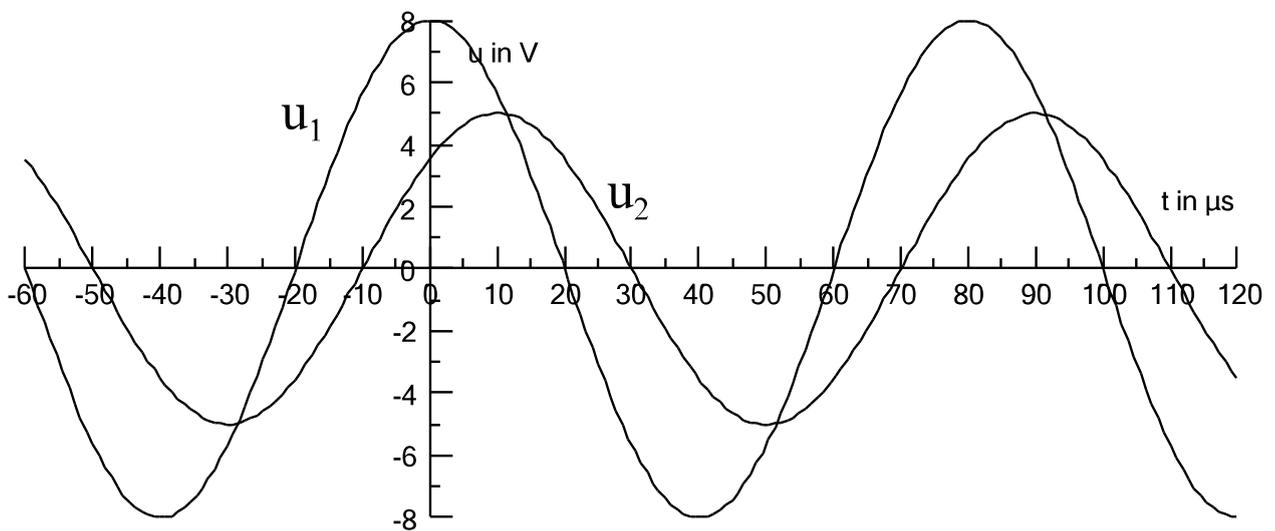
Stellen Sie für das Netzwerk nach Aufgabe 5 das Gleichungssystem für die Potentiale φ_1 , φ_2 und φ_3 in allgemeiner Form (ohne Zahlenwerte) auf.

Aufgabe 7 (9 P)



Geben Sie für das oben dargestellte Netzwerk ein Gleichungssystem für alle unbekannt Ströme mit Hilfe von Maschen- und Knotenanalyse (Anwendung Ohmscher und Kichhoffscher Gesetze) an. **Achtung:** Die Lösung des Gleichungssystems muß eindeutig sein. Geben Sie das Gleichungssystem in Matrizenform an.

Aufgabe 8 (7 P)



Der Zeitverlauf von $u_1(t)$ und $u_2(t)$ ist laut obiger Skizze gegeben. Berechnen Sie den Zeitverlauf von:

$$u_3(t) = u_1(t) + u_2(t) = \hat{u}_3 \cdot \cos(\omega t + \varphi_3)$$

Geben Sie \hat{u}_3 , f , ω , φ_3 und $u_3(t)$ an. Alle Umformungen sind zu dokumentieren. Der Taschenrechner ist nur für \sin , \cos , $\sqrt{\quad}$ und \arctan zu benutzen. Auch eine Skizze dient der Dokumentation.

Aufgabe 1

$$R_{Cu} = 150 \Omega$$

$$R_{20} = 129.8 \Omega$$

$$d = 0.1184 \text{ mm}$$

Aufgabe 2

$$I_2 = 4 \text{ A}$$

Aufgabe 3

$$U_6 = 24 \text{ V}$$

Aufgabe 4

a) $I = 157 \text{ A}$

b) nein $P_{\text{mech}} > P_N$

Aufgabe 5

$$I_1 = 6 \text{ A}$$

$$I_2 = 4 \text{ A}$$

$$I_3 = 2 \text{ A}$$

$$I_4 = 8 \text{ A}$$

$$I_5 = 1 \text{ A}$$

$$I_6 = 8 \text{ A}$$

$$I_7 = 3 \text{ A}$$

Aufgabe 6

Aufgabe 7

Aufgabe 8

$$\hat{u}_3 = 12.07 \text{ V } / -17.04^\circ$$

$$f = 12.5 \text{ kHz}$$

$$\omega = 78.5 \cdot 10^3 \text{ s}^{-1}$$

$$\varphi_3 = -17.04^\circ$$

$$u_3(t) = 12.07 \text{ V} \cdot \cos(\omega t - 17.04^\circ)$$
