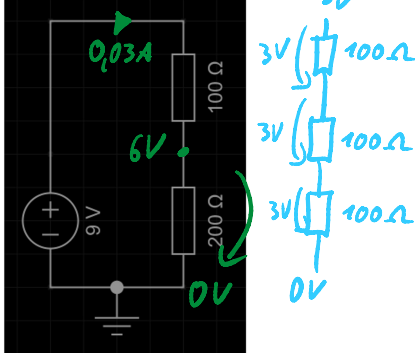


## 2. Spannungsteiler

1. Gegeben ist ein einfacher Spannungsteiler:

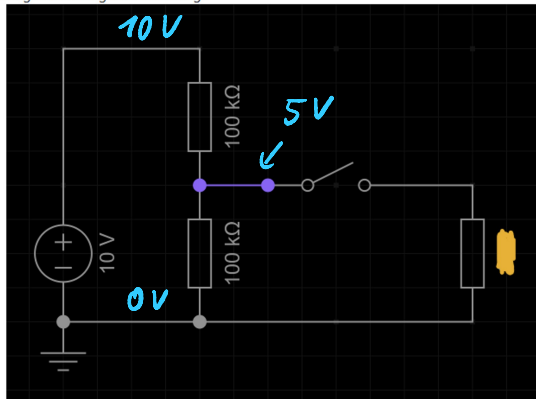


Berechne den Strom durch beide Widerstände und das Potential in der Mitte.

$$I = \frac{U}{R} = \frac{9V}{300\Omega} = 0,03A$$

$$U = R \cdot I = 200\Omega \cdot 0,03A = 6V$$

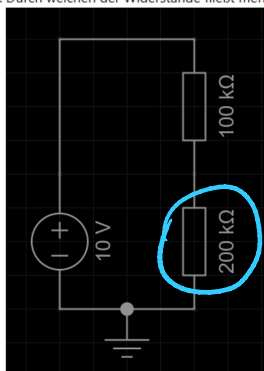
2. Gegeben ist folgende Schaltung:



Was lässt sich über die Spannung im blauen Knoten aussagen? Was passiert, wenn der Schalter geschlossen wird?  
i. Beide Widerstandswerte werden verdoppelt. Passe deine Antworten entsprechend an.

Bei Parallelschaltungen wird der Gesamtwiderstand kleiner

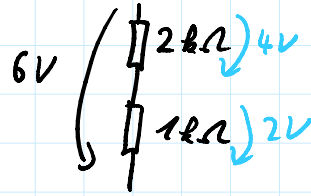
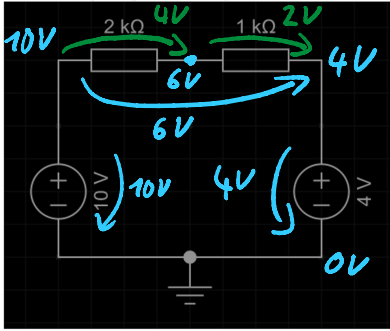
3. Durch welchen der Widerstände fließt mehr Strom? Über welchen der Widerstände fällt eine höhere Spannung ab?



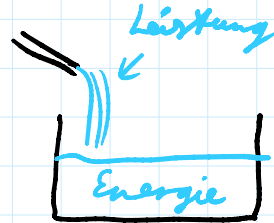
Strom ist überall gleich

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

4. Bestimme das jeweilige Potential an jedem Knoten:



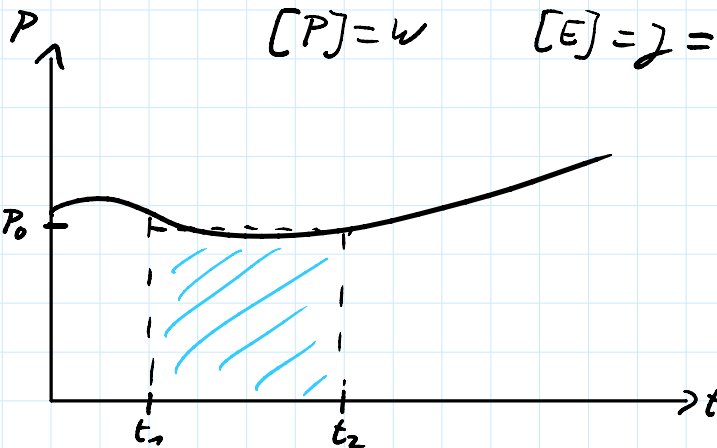
4W  $\rightarrow$  Leistung  
500  $\frac{\text{Wh}}{\text{Jahr}}$



$$E = \int P dt = P \cdot t + c$$

$$P = \frac{d}{dt} E = \frac{E}{t} = \frac{\Delta E}{\Delta t} = \frac{E_2 - E_1}{t_2 - t_1} \quad \checkmark$$

Steigungsdreieck



$$[P] = \text{W} \quad [E] = \text{J} = \text{Ws}$$

$$P = U \cdot I = R \cdot I^2 = \frac{U^2}{R}$$

$$(t_2 - t_1) \cdot P_0 \approx E$$

1. Ist es aus Ingenieurtechnischer Sicht sinnvoll, den Begriff "Energieverbrauch" zu nutzen? **Ja!**

## 4. Leistung und Energie

1. Ist es aus Intenieurtechnischer Sicht sinnvoll, den Begriff "Energieverbrauch" zu nutzen?
2. Ein Gaming-PC hat einen durchschnittlichen Leistungsverbrauch von 300W. Bestimme den jährlichen Energieverbrauch in kWh, wenn der PC 4 Stunden täglich genutzt wird.
3. Eine Batterie wurde getestet: Sie lieferte für 8 Stunden einen Strom von 1A bei 3.3V, danach für 2 Stunden 0.5A bei 2.8V. Wie viel Energie enthielt die Batterie zu Beginn?
4. Bei Powerbanks wird als Einheit für die Energie mAh ("Milliamperestunden") angegeben. Die Ausgangsspannung wird (ohne Schnellladen) durch eine Schaltung bei 5V gehalten. Bestimme die Energiemenge in Joule, wenn die Powerbank 2200mAh angibt.
  - i. Erstelle eine (möglichst) einfache Formel, um mAh in J umzurechnen.
5. Über einen 1/4-W-Widerstand sollen 10V abfallen. Wie groß ist der minimale Widerstandswert, bei welchem der Widerstand nicht überlastet wird?
6. In einem Hochspannungsnetz wird die Spannung stark erhöht, um den Strom entsprechend zu reduzieren. Die Leistung bleibt gleich. Erkläre, warum es sinnvoller ist, 1A bei 10000V zu übertragen, statt 10000A bei 1V. Die Leistung ist ja theoretisch die gleiche.
7. Ein (günstiges) Signal-Übertragungssystem sendet Gleichspannungs-Impulse mit entweder 5V, oder -5V Betrag über ein Kabel. Die Impulsdauer beträgt  $1\mu s = 10^{-6}s$ . Bestimme die Energie eines einzelnen Impulses (Für Signalenergien wird ein Widerstandswert von  $1\Omega$  angenommen).
  - i. Das System sendet 30'000 Mal pro Sekunde. Bestimme die durchschnittliche Leistung.
  - ii. Welche Leistung stellt das System in dem Moment zur Verfügung, während es gerade einen Impuls sendet?

2.  $300W = 0,3kW$   
 $E = 0,3kW \cdot 4h \cdot 365 = 438 kWh$

3.  $1A \cdot 3,3V \cdot 8h + 0,5A \cdot 2,8V \cdot 2h = 29,2 Wh = 29,2 Wh \cdot \frac{3600s}{3600s}$   
 $= 105120 Ws = \dots$

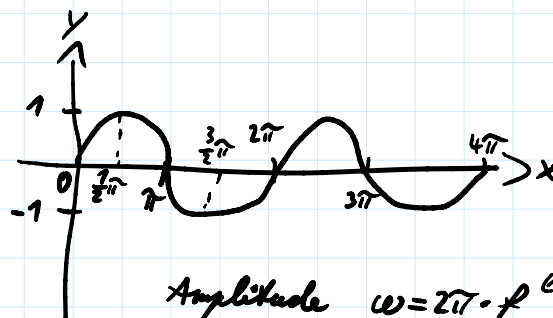
5.  $P = \frac{1}{4}W \quad U = 10V$

$$P = \frac{U^2}{R} \quad (\Rightarrow) \quad R = \frac{U^2}{P} = 400\Omega$$

$\sin(x)$   
 $\sin(90^\circ) = \sin(\frac{\pi}{2})$

$$10 \hat{=} \frac{2\pi}{360} = \frac{\pi}{180}$$

$$90^\circ = 90 \cdot \frac{\pi}{180} = \frac{\pi}{2}$$



Wie oft die Spannung pro Sekunde eine volle Periode durchläuft  $[f] = Hz = \frac{1}{s}$

Amplitude  $\omega = 2\pi \cdot f$

$$u(t) = \hat{u} \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi_0) + DC$$

$\nwarrow$  Phase / Phasenwinkel  
 $t=0 \Rightarrow \alpha = \varphi_0$

