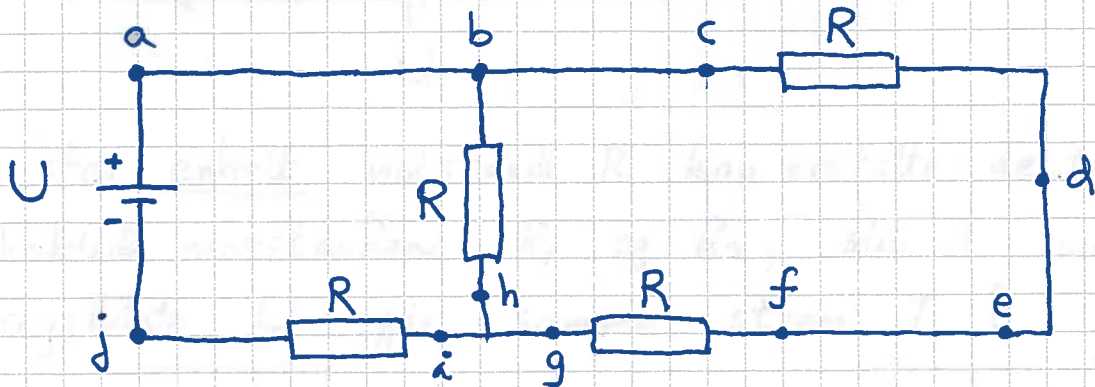


Merk at metall-ledninger i en elektrisk krets typisk har svært liten motstand, sammenlignet med "de egentlige" motstandene i kretsen. Da er potensialet praktisk talt konstant i en gitt sammenhengende metall-ledning, inklusive eventuelle forgreninger.

Eks:



Likt potensial i a, b, c.

—— " —— d, e, f.

—— " —— g, h, i.

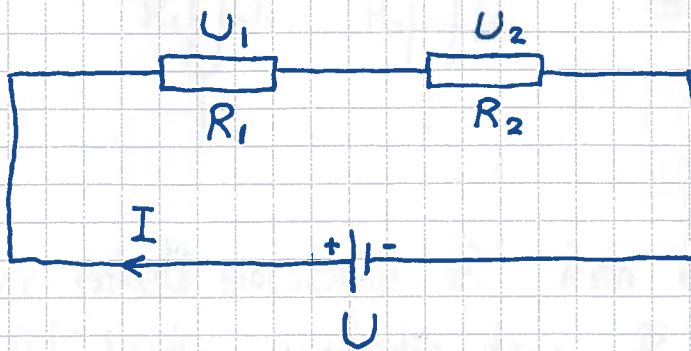
Kirchhoffs regler / lover

Pga ladningsbevarelse er summen av strømmer inn mot et knutepunkt i en krets lik summen av strømmer ut av samme knutepunkt. (Kirchhoffs strømregel)

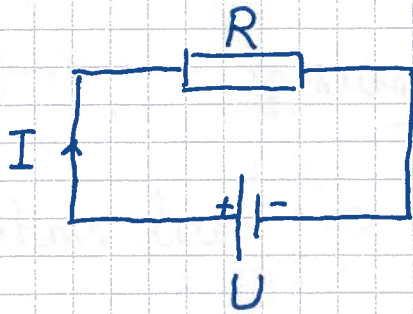
Pga energibevarelse er summen av alle potensialendringer (spenninger) rundt enhver lukket sløyfe i en krets lik null. (Kirchhoffs spenningsregel)

Kobling av flere motstander

Seriekobling:



Hvor stor enkelt motstand R kan erstatte de to seriekoblede motstandene R_1 og R_2 , slik at samme spenningskilde U gir samme strøm I ?



Her gir Ohms lov: $U = RI$

Kirchhoffs strømregel $\Rightarrow$ Lik strøm I gjennom R_1 og R_2

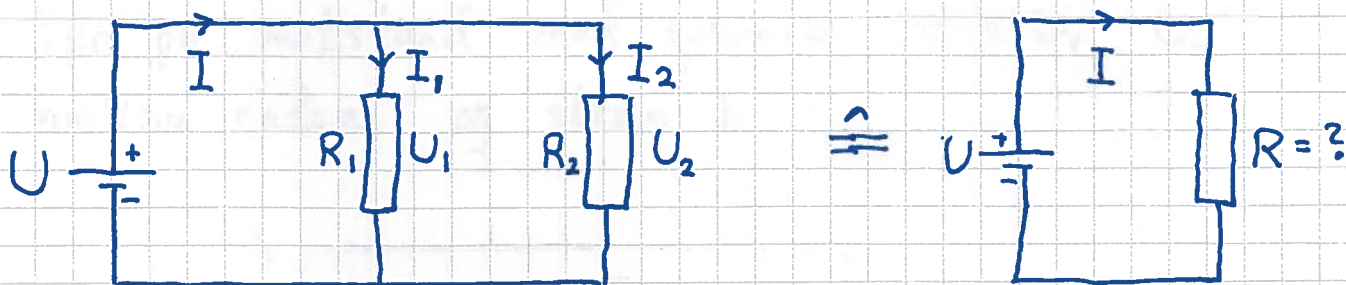
Kirchhoffs spenningsregel $\Rightarrow U = U_1 + U_2$

Ohms lov $\Rightarrow U_1 = R_1 I$ og $U_2 = R_2 I$

Dermed: $RI = R_1 I + R_2 I$

Dvs:

$$\boxed{R = R_1 + R_2}$$

Parallellkobling:

Hvor stor enkelt motstand R kan erstatte de to parallellkoblede motstandene R_1 og R_2 slik at samme spenningskilde U gir samme strøm I ?

Kirchhoffs strømregel $\Rightarrow I = I_1 + I_2$

—||— spenningsregel $\Rightarrow U_1 = U_2 = U$

Ohms lov $\Rightarrow I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{U}{R_1}$ og $I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{U}{R_2}$
og $I = U/R$

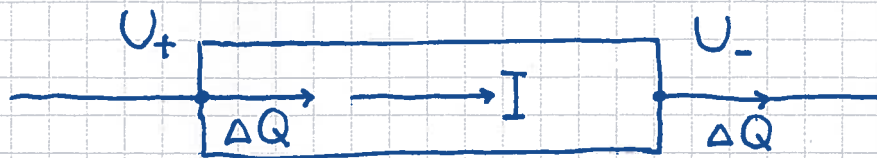
Dermed: $\frac{U}{R} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2}$

Dvs: $\boxed{\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}$

$\left(\Rightarrow R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \right)$

Elektrisk effekt

Ser på motstand med spenning $U = U_+ - U_-$ mellom endene og strøm I :



I løpet av tiden Δt kommer en ladning $\Delta Q = I \cdot \Delta t$ inn i motstanden fra venstre ; like mye ladning går ut av motstanden mot høyre.

ΔQ inn har høyere energi enn ΔQ ut :

$$U_+ = \frac{\Delta E_p^{\text{inn}}}{\Delta Q}, \quad U_- = \frac{\Delta E_p^{\text{ut}}}{\Delta Q}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \Delta E &= \Delta E_p^{\text{inn}} - \Delta E_p^{\text{ut}} = (U_+ - U_-) \Delta Q = U \cdot \Delta Q \\ &= \text{elektrisk energi tapt som varme i motstanden} \end{aligned}$$

Effekttap :

$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t} = U \cdot \frac{\Delta Q}{\Delta t} = U \cdot I$$

Og hvis motstanden oppfyller Ohms lov : $U = RI$

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