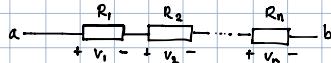


### \* Effekt:



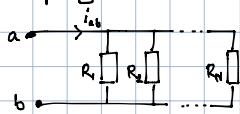
Flyttas en laddning från 1 till 2, där arbete  $\Delta W = \Delta q(v_1 - v_2) = i \cdot \Delta t (v_1 - v_2) \Rightarrow \frac{\partial W}{\partial t} = P = i \cdot V$

### \* Seriekoppling:



$$V_{ab} = v_1 + v_2 + \dots + v_n = (R_1 + R_2 + \dots + R_N) i \Rightarrow R_{\text{ser}} = R_1 + R_2 + \dots + R_N$$

### \* Parallelkoppling

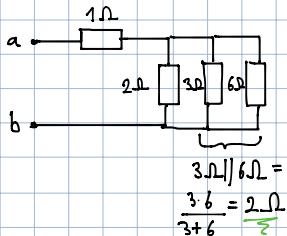


$$i_{ab} = i_1 + i_2 + \dots + i_N = \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_N} \right) V \Rightarrow \frac{1}{R_{\text{par}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_N}$$

$$\text{Konduktans } G = \frac{1}{R} \quad [S^{-1} = S \text{ (Siemens)}]$$

$$\text{Specialfall: Om } R_1 = R_2 = \dots = R_N = R, \text{ så är } R_{\text{par}} = \frac{R}{N}$$

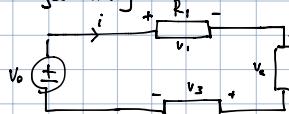
Exempel: Föreslagen lösningsprocedure:



$$\text{nytt Schema} \quad 2\Omega||2\Omega = \frac{2 \cdot 2}{2+2} = 1\Omega$$

$$1+1=2\Omega \text{ totalt}$$

### \* Spänningssdelning:



$$i = \frac{V_0}{R_{\text{tot}}} = \frac{V_0}{R_1 + R_2 + R_3} \quad \text{Denna ger oss delspänningarna, t ex strömmen är konstant!}$$

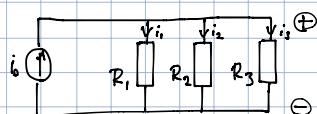
$$V_1 = R_1 \cdot i = \frac{R_1}{R_{\text{tot}}} V_0$$

$$V_2 = \frac{R_2}{R_{\text{tot}}} V_0 \quad V_3 = \frac{R_3}{R_{\text{tot}}} V_0$$

$$\boxed{\text{Allmänt: } V_k = \frac{R_k}{R_{\text{tot}}} V_0}$$

"Den totala spänningen delas upp sty proportionellt mot resistanserna!"

### \* Strömgrening:



$$V = R_{\text{tot}} i_0 = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} i_0 \quad V_i kan sedan beraktnas i_1, i_2, i_3:$$

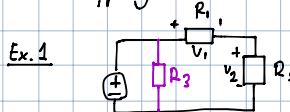
$$i_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{R_{\text{tot}} \cdot i_0}{R_1} \quad i_2 = \frac{R_{\text{tot}} \cdot i_0}{R_2} \quad i_3 = \frac{R_{\text{tot}} \cdot i_0}{R_3}$$

$$\boxed{\text{Allmänt: } i_k = \frac{R_{\text{tot}}}{R_k} i_0}$$

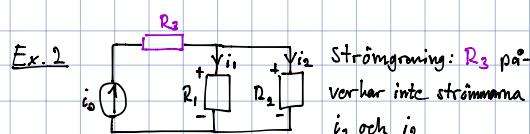
"Den totala strömmen delas upp sty proportionellt mot kunduktanserna /  $\frac{1}{R}$ !"

$$\text{Specialfall } N=2: \quad i_1 = \frac{1}{R_1 + R_2} i_0 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} i_0 \quad , \text{ likvärdigt } i_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} i_0$$

### \* Meningslösa kopplingar



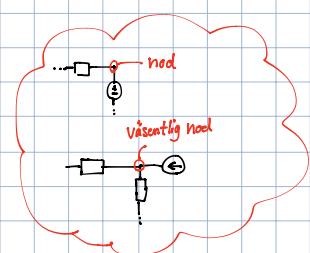
I fallet har spänningssdelning  
Påverkar inte  $R_3$  de spänningarna  
 $V_1$  och  $V_2$  och är således meningslös!



Strömgrening:  $R_3$  påverkar inte strömmarna  
 $i_1$  och  $i_2$

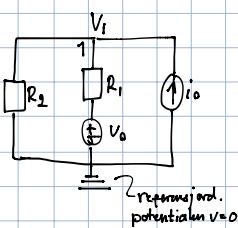
## \* Nodanalys

Välj referensnord (jord) och sätt denna till noll. Bestäm därefter de andra potentiella till referensnoden (vilket alltid blir spänningen mellan noderna) med hjälp av Kirchhoffes strömlag:  $\sum_{k}^{ut} i_k = 0$ . Ström ut från noden definieras som positiv. Ställ sedan upp ekvationer för de olika noderna och lös ut sökta spänningar med hjälp av ett ekvationssystem.



$$KCL \text{ ger i } \text{Väsentlig nod } 1: \sum_{k}^{ut} i_k = \frac{V_{r0}}{R_2} + \frac{V_1 - V_0}{R_1} - i_o = 0$$

Lös sedan ut  $V_1$ !



"En nod är ett ställe där två eller flera elektriska komponenter kopplas samman."