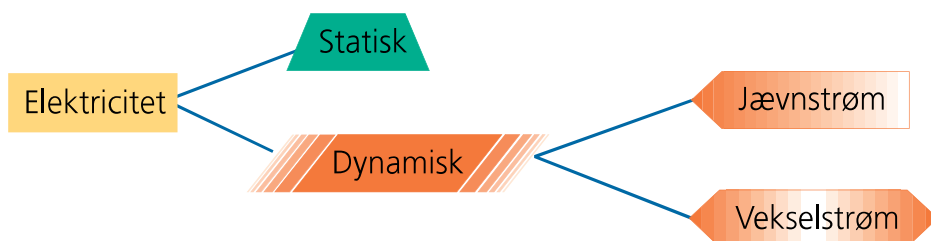


Elektriske systemer

Elektronik

Der findes to former for elektricitet:



Statisk elektricitet

Når du stiger ud af en bil, rører du sommetider ved døren, eller en anden del af bilen, og kan mærke et elektrisk stød. Der er her tale om statisk elektricitet, der er opstået ved gnidning mellem forskellige materialer.

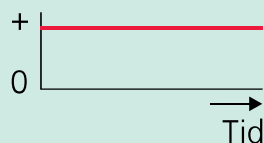
Dynamisk elektricitet

Dynamisk er en tilstand, hvor noget bevæger sig.



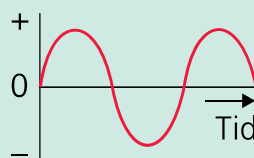
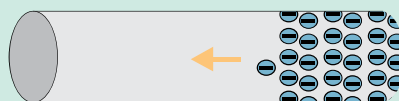
Jævnstrøm

Når de frie elektroner bevæger sig i samme retning, kaldes den dynamiske elektricitet for jævnstrøm (DC).

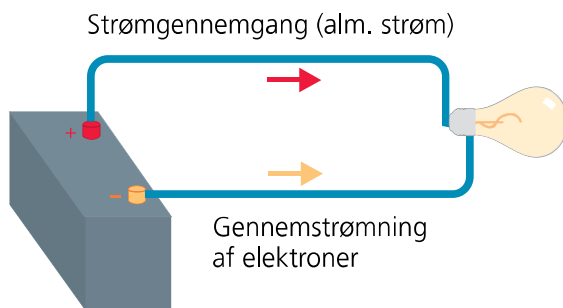


Vekselstrøm

Når bevægelsesretningen og strømmens størrelse varierer i forhold til tiden, kaldes den dynamiske elektricitet for vekselstrøm (AC).



Elektronik



Elektrisk strøm

Når man forbinder et batteri og en lampe med kobberledninger, vil lampen begynde at lyse.

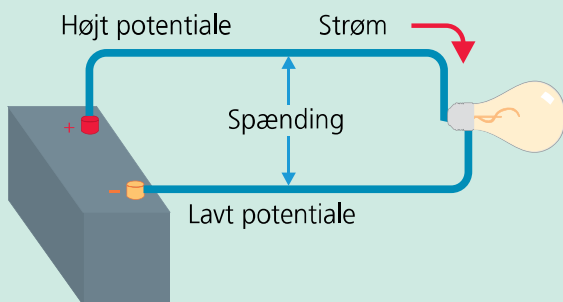
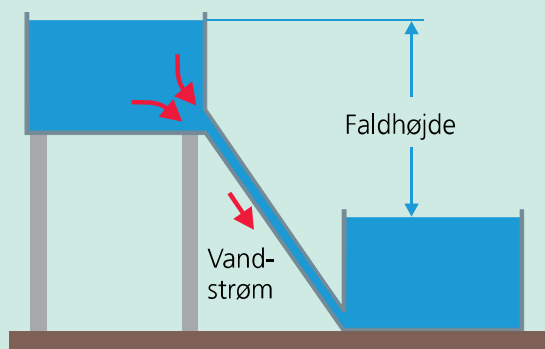
Mængden eller størrelsen af denne strøm måles i ampere, som vises med et A, mens selve strømmen vises med symbolet I.

Spænding

Hvis to vandtanke i hver sin højde forbindes med et rør, vil vandet løbe gennem røret fra den øverste tank til den nederste tank.

Det skyldes forskellen i højde over jorden for hver vandmængde. Forskellen kaldes faldhøjden.

Denne faldhøjde danner et tryk, og det er på grund af dette tryk, at vandet løber fra den øverste tank til den nederste.



Når en lampe er forbundet til et batteri med en ledning, vil strømmen løbe fra batteriet til lampen på samme måde, som vandet løber.

Dette elektriske tryk kaldes spænding.

Volt bruges som måleenhed for spænding (V).

Én volt er en betegnelse for den spænding, som kan få 1 ampere strøm til at løbe gennem en leder med en modstand på 1 ohm.



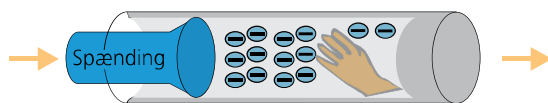
Spænding er tryk

Elektriske systemer

Elektrisk modstand

Når der løber elektricitet gennem et materiale, kan de bevægelige elektroner ikke bevæge sig jævnt fremad, fordi de støder sammen med de atomer, som materialet består af.

Den grad af besvær, som elektronerne oplever i bevægelsen gennem et materiale, betegnes som elektrisk modstand.



Elektrisk modstand måles i **ohm**, og den elektriske modstand vises med symbolet **R**.

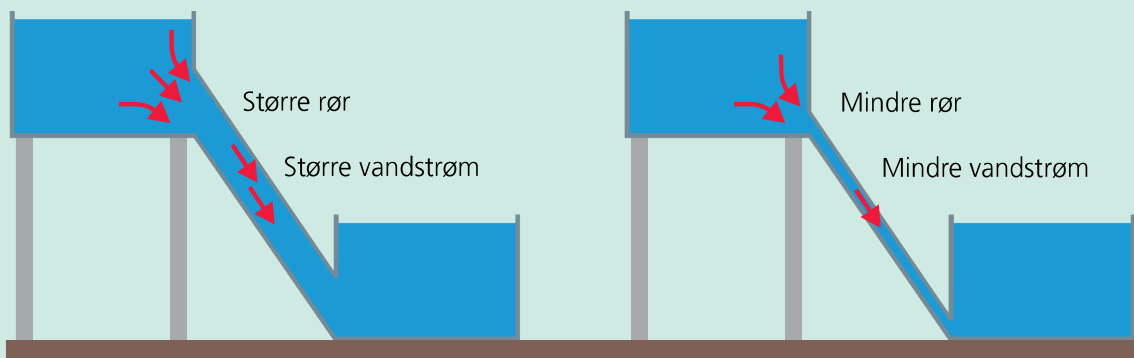
En leders modstand varierer med temperaturen. Normalt forøges modstanden, når temperaturen stiger.

Modstand

Tegningen viser to tanke med samme faldhøjde, men som er forbundet med rør med forskellige diametre.

Selv om deres faldhøjde er den samme, falder vandet nemmere, når tankene er forbundet med et større rør, end når de er forbundet med et mindre rør.

Dette princip gælder også for elektricitet. Der løber mere gennem nogle materialer, og mindre gennem andre.



Elektronik

Ohms lov

Når en elektrisk kreds påføres en spænding, løber der strøm i kredsen. Der eksisterer følgende specielle forhold mellem spænding, strøm og modstand i kredsen:

Størrelsen af den strøm, som løber i kredsen, varierer proportionalt med den spænding, der påføres kredsen, og omvendt proportionalt med modstanden, den skal passere igennem.

Spænding = strøm \times modstand

eller

$$U = I \times R$$

U = den spænding, som påføres kredsen i volt (V)

I = den strøm, som løber i kredsen i ampere (A)

R = modstanden i kredsen i ohm (Ω)

Dette forhold kaldes Ohms lov.

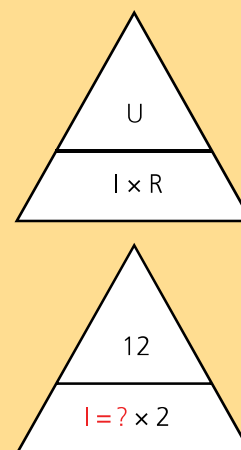
Ohms trekant

Ved at opstille Ohms lov i en trekant findes størrelsen af den ukendte værdi ved at dividere eller gange de kendte værdier. Dæk den ukendte værdi i trekanten med en finger, så fremgår det, hvad du skal gøre med de to kendte værdier.

Eksempel

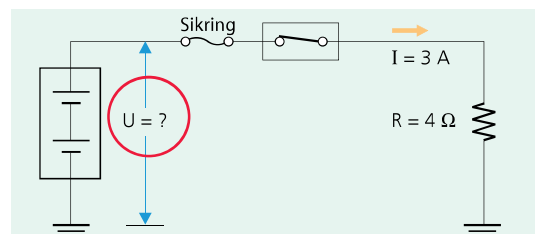
Et elektrisk kredsløb påføres en spænding **U** på 12 volt. Modstanden **R** er målt til 2 ohm. Hvor stor er strømmen **I** i kredsløbet?

De målte værdier indsættes i trekanten, hvilket viser, at **U** skal divideres med **R**. 12 volt divideret med 2 ohm – altså er strømmen 6 ampere.



Anvendelse af Ohms lov

Ved at anvende Ohms lov kan spændingen **U**, strømmen **I** eller modstanden **R** i en elektrisk kreds bestemmes uden faktisk at måle den, hvis blot to af værdierne er kendte.

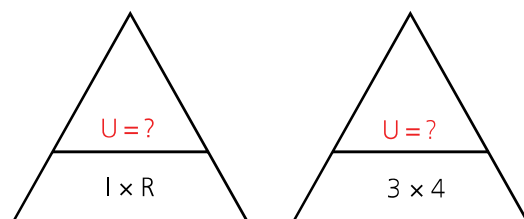


Eksempel 1

Loven kan bruges til at bestemme spændingen **U**, som er nødvendig, for at strømmen **I** kan passere gennem modstanden **R**.

$$U = I \times R = 3 \text{ A} \times 4 \text{ } \Omega = 12 \text{ V}$$

Spændingen er 12 volt.



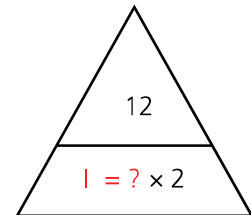
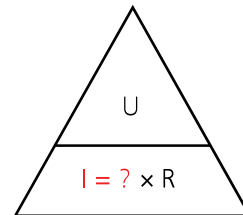
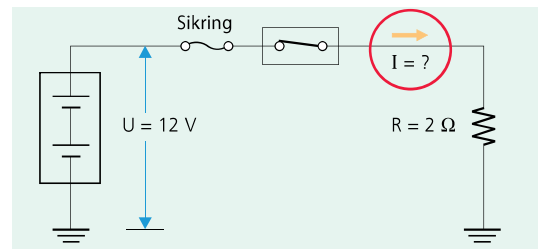
Elektriske systemer

Eksempel 2

Loven kan også bruges til at bestemme størrelsen på den strøm I , som løber i kredsen, når spændingen U påføres modstanden R .

$$I = \frac{U}{R} = \frac{12\text{V}}{2\Omega} = 6\text{A}$$

Strømmen er 6 ampere.

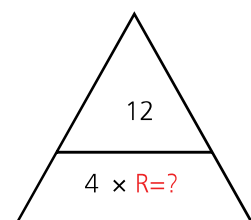
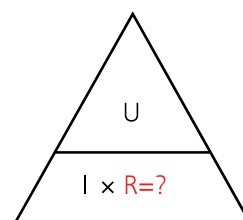
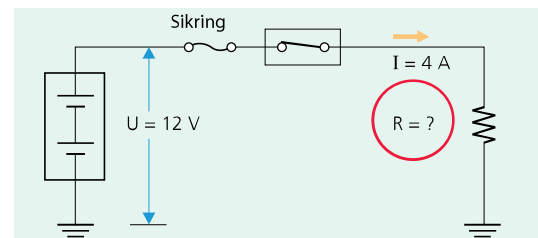


Eksempel 3

Endelig kan Ohms lov bruges til at bestemme modstanden R , når den spænding U , som påføres kredsen, og den strøm I , som løber i kredsen, allerede er kendte.

$$R = \frac{U}{I} = \frac{12\text{V}}{4\text{A}} = 3\Omega$$

Modstanden er 3 ohm.



Beregning af elektrisk effekt

Forbrugere i et elektrisk kredsløb udfører et arbejde, der betegnes som elektrisk effekt. Effekten er afhængig af den spænding, der påføres kredsløbet, og den strøm, der flyder gennem den pågældende forbruger. Elektrisk effekt udtrykkes i watt. I bilens elektriske system er der mange forskellige forbrugere, men fælles for dem alle er, at de stort set får påført den samme spænding. Derimod er strømmen i forbrugeres kredsløb afhængig af det arbejde, der skal udføres. Glødelampen til fjernlyset har derfor en stor watt-effekt i forhold til den effekt, der er nødvendig til lyset i instrumentpanelet. Det samme gælder for elektriske motorer, hvor startmotoren har en stor effekt for at kunne rotere forbrændingsmotoren til start. Derimod er der kun behov

for en meget begrænset effekt for at få blæseren i varmeapparatet til at flytte luften ind i kabinen.

Ikke kun forbrugere, men også bilens generator har en påstemplet effekt i watt. For at kunne beregne en forbrugers effekt, strømforbrug eller eventuelt, hvor stor en spænding, der er på kredsløbet, kan der anvendes samme metode som ved Ohms lov, men med watt i stedet for modstand.

Formlen for effekt er:

$$P = U \times I$$

P = den elektriske effekt i watt (W)

U = den spænding, som påføres kredsen i volt (V)

I = den strøm, som løber i kredsen i ampere (A)

Elektronik

Effektberegning

Eksempel 1

I eksemplet skal strømmen I beregnes. Spænding U og glødelampens watt-effekt P er kendt. Denne beregning er blandt andet nødvendig for at kunne beskytte et elektrisk kredsløb med den rette sikring.

Lampens effekt er 60 W og spændingen er 12 V.

$$I = \frac{P}{U} = \frac{60 \text{ W}}{12 \text{ V}} = 5 \text{ A}$$

Strømmen er 5 ampere.

Eksempel 2

I dette eksempel kendes glødelampens watt-effekt P og strømmen I . Lampens effekt er 36 W, og strømmen er 3 A.

$$U = \frac{P}{I} = \frac{36 \text{ W}}{3 \text{ A}} = 12 \text{ V}$$

Spændingen er 12 volt.

Eksempel 3

I dette eksempel kan glødelampens effekt P beregnes. Spændingen U og strømmen I kendes. Spændingen er 12 V, og strømmen er 4 A.

$$P = U \times I = 12 \text{ V} \times 4 \text{ A} = 48 \text{ W}$$

Glødelampens effekt er 48 watt.

Det kan være praktisk at anvende en kombination af formler til de grundlæggende elektriske beregninger. Denne formelsamling findes i et tillæg bagerst i bogen.

