

Vermogen (en elektrische energie) – HAVO3

Elektrische apparaten verbruiken elektrische energie. Deze wordt in elektrische schakelingen getransporteerd door een elektrische stroom. De elektrische energie kan berekend worden met behulp van de formule:

$$E_e = P \cdot t$$

In deze formule geldt: E_e = elektrische energie (in Joules)

P = vermogen (in W)

t = tijd (in s)

De elektrische energie kan ook worden uitgedrukt in kWh. Hiertoe moet het vermogen worden aangeduid in kiloWatt (kW) en de tijd in uren.

In een eerder hoofdstuk zijn de grootheden spanning en stroomsterkte aan bod gekomen. De *stroomsterkte* I (in Ampère A) geeft daarbij aan hoeveel (elektrische geladen) deeltjes er beschikbaar zijn voor het transport van elektrische energie. De *spanning* U (in Volt V) is een maat voor de elektrische energie die de stroom met zich meedraagt. Uit de definities van stroomsterkte, spanning en elektrisch vermogen kan nu de volgende formule worden afgeleid:

$$P = U \cdot I$$

In deze formule geldt: P = vermogen (in W)

U = spanning (in V)

I = stroomsterkte (in A)

Met bovenstaande twee formules ga je in onderstaande opdrachten verder aan de slag.

1. Eerst een aantal omrekenopgaven. Hierbij gelden de volgende regels: kilo (k) = 1000 (10^3) / mega (M) = 1.000.000 (10^6) / milli (m) = 0,001 (10^{-3}) / micro (μ) = 0,000001 (10^{-6}).

a.	1,2 kV	=	V
b.	35 mW	=	W
c.	80.000 V	=	MV
d.	280 kW	=	W
e.	40 μ V	=	V
f.	0,022 A	=	mA
g.	0,00075 A	=	μ A
h.	12,5 MW	=	W

Los onderstaande opgaven op volgens de methode: gegeven – gevraagd – oplossing!

2. Een lamp staat aangesloten op een spanning van 12 V. Door de lamp loopt een stroomsterkte van 3,1 A. Bereken het vermogen van de lamp.

3. Een waterkoker heeft een vermogen van 1,4 kW en staat aangesloten op de netspanning (230 V). Bereken de stroomsterkte die door de waterkoker loopt.

4. LED's worden tegenwoordig steeds vaker gebruikt als lampje. Het vermogen van zo'n LED-lampje bedraagt 50 mW. De stroomsterkte door een LED is dan 5500 μA . Bereken de spanning die over het LED-lampje geschakeld staat.

5. Een koelkast staat aangesloten op de netspanning (230 V). Hierdoor loopt er door de koelkast een stroomsterkte van 240 mA. Bereken de kosten voor het gebruik van deze koelkast gedurende één jaar. Bedenk hierbij dat 1 kWh aan elektrische energie €0,14 kost.

6. Een bepaald type waterkoker is in staat om één liter kraanwater binnen 5 minuten aan de kook te brengen. Voor deze verwarming is in totaal 334 kJ aan elektrische energie nodig. De waterkoker staat aangesloten op de netspanning (230 V). In sommige landen is deze netspanning echter lager afgesteld. In Frankrijk is de netspanning slechts 120 V. Bereken hoe lang het duurt om dezelfde hoeveelheid water in Frankrijk aan de kook te brengen. Tip: Probeer de weerstand R van de waterkoker te berekenen o.a. met behulp van de eerder behandelde wet van Ohm ($U = I \cdot R$).