

METHODE KRAMER

Stroom en spanning

Stroomkringen, schakelaars, vermogen en energie

NaSk · 4 mavo (VMBO-T) · examenstof helder uitgelegd

www.meneerkramer.com

LEERDOELEN

Wat kun jij hierna?



- ✓ Je legt uit wanneer een stroomkring open of gesloten is, en wat een schakelaar en een druk-schakelaar doen.
- ✓ Je legt uit wat een diode is, en wat een LED (light emitting diode) daaraan toevoegt.
- ✓ Je zoekt schakelsymbolen op in BINAS-tabel 14.
- ✓ Je berekent de capaciteit, het vermogen en de energie van een elektrisch apparaat.
- ✓ Je zet grootheden en eenheden goed om: milliampère naar ampère, minuten of uren naar seconden.

Voor jou: dit onderwerp komt vaak terug met een omrekentruc — mA naar A, of minuten naar seconden. Daar struikelen leerlingen het snelst over.

BEGRIPPEN

De bouwstenen van een stroomkring



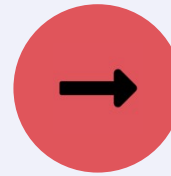
Stroomkring

Loopt de stroom rond van de plus- naar de minpool? Dan is de kring gesloten. Zit er een onderbreking in? Dan is hij open.



Schakelaar

Opent of sluit de stroomkring. Een druk-schakelaar (zoals bij een deurbel) is alleen gesloten zolang je drukt.



Diode

Laat stroom maar in één richting door. Bij wisselspanning houdt hij de andere richting tegen.



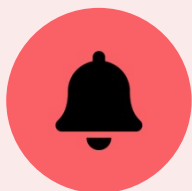
LED

Light emitting diode: een diode die ook licht geeft zodra er stroom doorheen loopt.

Onthoud: alle schakelsymbolen staan in BINAS-tabel 14 — je hoeft ze niet uit je hoofd te kennen, wel te herkennen.

VOORBEELDEN

Dit ken je al uit je eigen leven



Deurbel

Werkt met een druk-schakelaar: alleen zolang jij drukt, is de kring gesloten en hoor je het geluid.



Mobieltje

De accu heeft een capaciteit. Gebruik je hem zwaar, dan vraag je meer stroom en is de accu sneller leeg.



Boormachine

Een boormachine van 2000 watt heeft een groot vermogen, maar gebruikt pas energie zodra je hem aanzet.



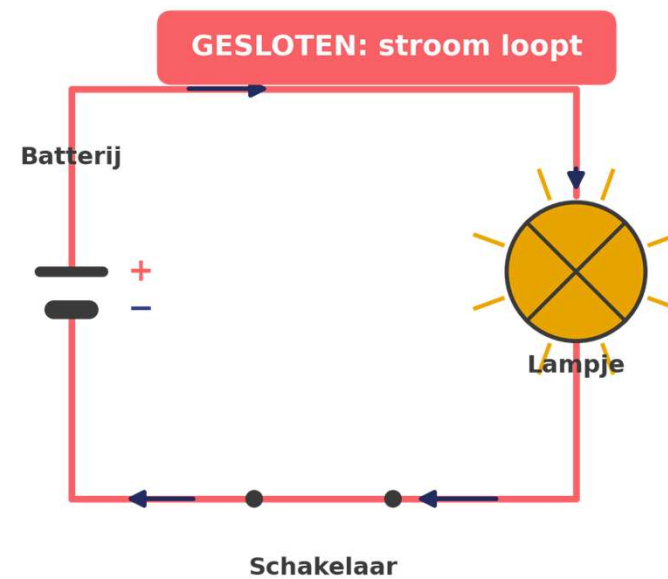
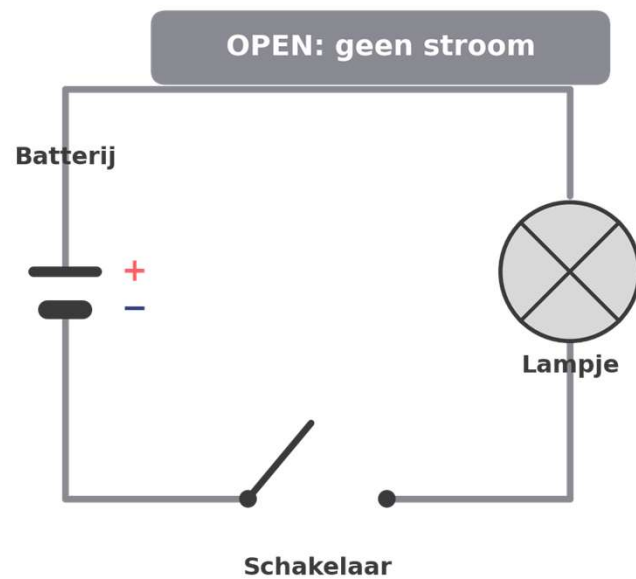
Lampje

Gebruikt weinig vermogen, maar de energie loopt op naarmate het langer blijft branden.

Kortom: vermogen zegt hoe krachtig een apparaat is; energie zegt hoeveel het werkelijk verbruikt heeft.

UITLEG

Wanneer loopt de stroom?



Bij een gesloten stroomkring loopt de stroom helemaal rond: van de pluspool van de batterij, via de schakelaar en het lampje, terug naar de minpool. Staat de schakelaar open, dan is de kring onderbroken en blijft het lampje uit.

VERGELIJKING

Capaciteit, vermogen of energie?

**Capaciteit (C)**

Hoeveel stroom een batterij kan leveren, en hoe lang. $C = I \times t$

ampère-uur (Ah)

**Vermogen (P)**

Hoe snel een apparaat energie gebruikt, op elk moment. $P = U \times I$

watt (W)

**Energie (E)**

Hoeveel een apparaat in totaal verbruikt heeft, over een bepaalde tijd. $E = P \times t$

joule (J)

Let op: vermogen en energie zijn niet hetzelfde. Een groot vermogen betekent alleen veel energieverbruik als je het apparaat ook lang aanzet.

FORMULE

Vermogen en energie berekenen

$$P = U \times I$$

$$E = P \times t$$

U

spanning (volt, V)

I

stroomsterkte (ampère, A)

P

vermogen (watt, W)

t

tijd (seconden, s)

E

energie (joule, J)

Let op: t moet in seconden — reken minuten of uren dus eerst om.

REKENVOORBEELD

Hoeveel energie gebruikt dit lampje?

**Gegeven**

Een lampje werkt op 5 volt en gebruikt een stroom van 40 milliampère.
Het lampje brandt 2 minuten.

Gevraagd

Bereken het vermogen (P) en de energie (E) die het lampje gebruikt.

Tip: zet eerst de milliampère om naar ampère en de minuten om naar seconden. Vul daarna in bij $P = U \times I$ en $E = P \times t$. Probeer het eerst zelf — de uitwerking staat op de volgende dia!

REKENVOORBEELD

Hoeveel energie gebruikt dit lampje?

Gegeven

$U = 5 \text{ V}$, $I = 40 \text{ mA}$, $t = 2 \text{ minuten}$.

Gevraagd

Vermogen (P) en energie (E)?



Let op de eenheden: mA $\rightarrow$ A, minuten $\rightarrow$ seconden!

Stap 1: eenheden omzetten

$$I = 40 \text{ mA} = 0,04 \text{ A} \quad t = 2 \text{ min} = 120 \text{ s}$$

Stap 2: vermogen berekenen

$$P = U \times I = 5 \times 0,04 = 0,20 \text{ W}$$

Stap 3: energie berekenen

$$E = P \times t = 0,20 \times 120 = 24 \text{ J}$$

Antwoord:

het lampje heeft een vermogen van $0,20 \text{ W}$ en gebruikt in 2 minuten 24 J aan energie.

TIP

Pas op met eenheden omrekenen

MILLI- OMZETTEN

'Milli' betekent duizendste. Deel door 1000 om van milliampère naar ampère te gaan.

Bijvoorbeeld: $40 \text{ mA} = 40 : 1000 = 0,04 \text{ A}$.

TIJD OMZETTEN

Reken minuten of uren altijd om naar seconden vóóordat je invult in de formule.

Bijvoorbeeld: $2 \text{ minuten} = 2 \times 60 = 120 \text{ seconden}$.

Let op: $0,2 \times 2$ rekenen is fout — dat moet $0,20 \times 120$ zijn. Zonder de omrekening klopt je antwoord niet.

SAMENVATTING

Dit neem je mee



Een gesloten stroomkring laat stroom lopen van de plus- naar de minpool; bij een open kring stopt de stroom.



Een schakelaar opent of sluit de kring; een druk-schakelaar (zoals een deurbel) is alleen gesloten zolang je drukt.



Een diode laat stroom maar in één richting door; een LED is een diode die ook licht geeft.



Schakelsymbolen staan in BINAS-tabel 14 — je hoeft ze niet uit je hoofd te kennen.



Capaciteit ($C = I \times t$) is niet hetzelfde als vermogen ($P = U \times I$) of energie ($E = P \times t$).



Zet eenheden altijd eerst om: milliampère naar ampère, minuten of uren naar seconden.

FORMATIEVE VRAGEN

Test jezelf — deel 1



1

Leg uit wat het verschil is tussen een open en een gesloten stroomkring.

2

Wat doet een diode, en wat voegt een LED daaraan toe?

3

Waarom kun je een schakelsymbool opzoeken in BINAS-tabel 14, in plaats van het uit je hoofd te leren?

FORMATIEVE VRAGEN

Test jezelf — deel 2



4

Een batterij heeft een capaciteit van 3000 mAh. Hoe lang gaat hij mee bij een stroom van 250 mA? Laat je berekening zien.

5

Een lampje werkt op 12 volt en gebruikt een stroom van 0,5 ampère. Bereken het vermogen.

6

Datzelfde lampje brandt 5 minuten. Bereken hoeveel energie het lampje in die tijd verbruikt.



Jij snapt de stroom!

Van een open stroomkring tot vermogen en energie berekenen — jij kan het.

Oefen de formatieve vragen nog een keer, en check BINAS-tabel 14 erbij.

www.meneerkramer.com

