

METHODE KRAMER

Elektriciteit: stroom & spanning

Stroomkringen, dioden, vermogen en energie

NaSk · VMBO BK 4 · examenstof helder uitgelegd

www.meneerkramer.com

LEERDOELEN

Wat kun jij hierna?



- ✓ Je legt uit wanneer een stroomkring gesloten of open is.
- ✓ Je herkent een schakelaar, een drukschakelaar en een diode/LED in een schema.
- ✓ Je telt de spanning van batterijen in serie bij elkaar op.
- ✓ Je berekent de capaciteit van een batterij in ampère-uur (Ah).
- ✓ Je berekent met $P = U \times I$ en $E = P \times t$ het vermogen en de energie van een apparaat.

Voor jou: dit komt terug in het examen. Het rekenvoorbeeld met vermogen en energie is een vaste vraag — oefen 'm goed!

BEGRIPPEN

De stroomkring: open of gesloten?



Gesloten stroomkring

De kring is rond: de stroom kan lopen en de lamp brandt.



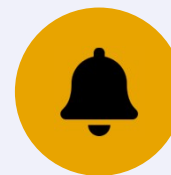
Open stroomkring

De kring is onderbroken: er loopt geen stroom en de lamp blijft uit.



Schakelaar

Zet je zelf aan of uit. Gesloten = stroom kan lopen, open = niet.



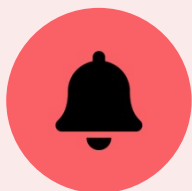
Drukschakelaar

Sluit de kring alleen zólang je erop drukt. Bekendste voorbeeld: de deurbel.

Onthoud: een gesloten schakelaar teken je als een doorlopend lijntje, een open schakelaar als een onderbroken lijntje.

VOORBEELDEN

Stroomkringen om je heen



Deurbel

Een drukschakelaar: zolang je drukt, is de kring gesloten en hoor je de bel.



Lichtschakelaar

Een gewone schakelaar: klik hem aan, de kring sluit en het licht gaat aan.



Afstandsbediening

Vaak twee batterijen in serie: je telt hun spanning gewoon bij elkaar op.



Stopcontact

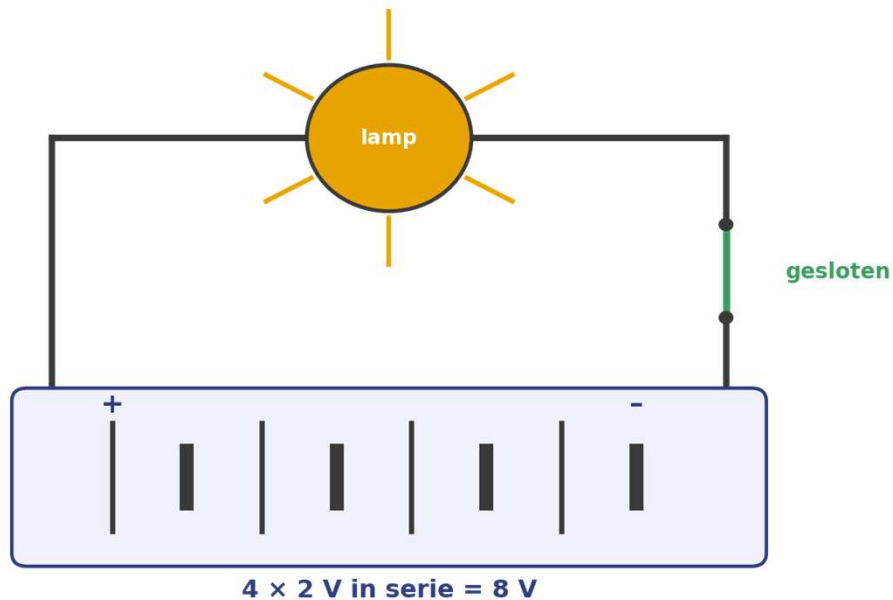
Hier komt wisselspanning uit: de plus en min wisselen 50 keer per seconde.

In elk voorbeeld geldt: alleen bij een gesloten stroomkring loopt er stroom.

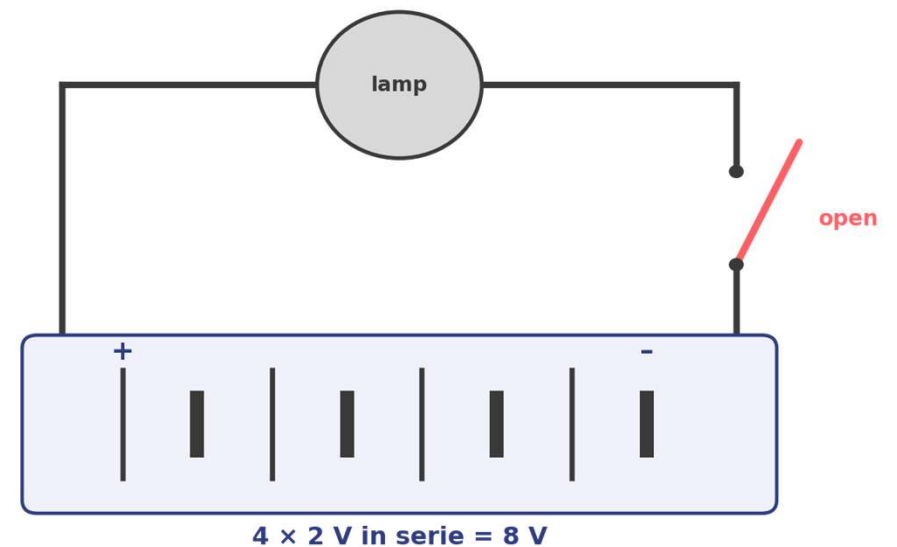
UITLEG

Batterijen in serie: spanning tel je op

Gesloten stroomkring → lamp brandt



Open stroomkring → lamp brandt niet



Zet je batterijen in serie (achter elkaar), dan tel je hun spanning gewoon bij elkaar op. Vier batterijen van 2 volt geven samen 8 volt. Is de stroomkring gesloten, dan loopt er stroom en brandt de lamp. Is de kring ergens onderbroken — bijvoorbeeld door een open schakelaar — dan blijft de lamp uit.

VERGELIJKING

Gelijkspanning of wisselspanning?



GELIJKSPANNING

Komt bijvoorbeeld uit een batterij. De plus is altijd de plus, de min is altijd de min — dat verandert niet.

Voorbeeld: een batterij in je afstandsbediening.



WISSELSPANNING

Komt uit het stopcontact, het elektriciteitsnet in huis. De plus en de min wisselen steeds om, 50 keer per seconde.

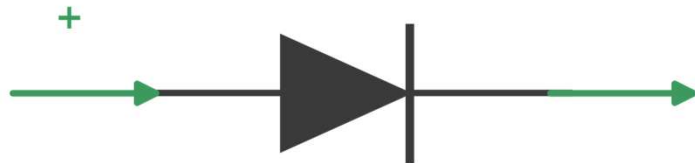
Voorbeeld: de stroom uit de wandcontactdoos.

In beide gevallen: er loopt stroom — het verschil zit in de richting van de spanning.

UITLEG

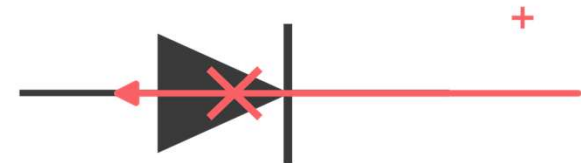
De diode en de LED: stroom maar één kant op

Diode: stroom mag door



Plus komt van de goede kant:
de stroom loopt door

Diode: stroom mag niet door



Plus komt van de andere kant:
de stroom loopt tegen de muur

Een LED is een diode die licht geeft zodra de stroom er goed doorheen loopt.

Een diode laat de stroom maar via één kant door. Komt de plus van de goede kant, dan loopt de stroom door. Draai je de spanning om, dan loopt de stroom tegen de muur. Een LED is een diode die daarbij ook licht geeft — de pijltjes in het symbool laten dat uitgezonden licht zien. Het symbool staat in BINAS-tabel 14.

VERDIEPING

De capaciteit van een batterij



$$\text{Capaciteit (Ah)} = \text{stroom (A)} \times \text{tijd (h)}$$

60 ampère gedurende 1 uur

$$60 \text{ A} \times 1 \text{ h} = 60 \text{ Ah}$$

10 ampère gedurende 6 uur

$$10 \text{ A} \times 6 \text{ h} = 60 \text{ Ah}$$

6 ampère gedurende 10 uur

$$6 \text{ A} \times 10 \text{ h} = 60 \text{ Ah}$$

Steeds dezelfde batterij van 60 Ah: gebruik je meer stroom, dan kun je er korter mee doen. Gebruik je minder stroom, dan kun je er langer mee doen.

FORMULE

Vermogen en energie berekenen

$$P = U \times I$$

$$E = P \times t$$

U

spanning, in volt (V)

I

stroom, in ampère (A)

P

vermogen, in watt (W)

t

tijd, in seconden (s)

Let op: t moet in seconden. Krijg je minuten of uren, reken die eerst om naar seconden.

REKENVOORBEELD

Vermogen en energie van een lampje

**Gegeven**

Een lampje staat aan een spanning van 5 volt. Er loopt een stroom van 40 milliampère. Het lampje staat 2 minuten aan.

Gevraagd

Wat is het vermogen P van het lampje? En hoeveel energie E verbruikt het lampje?

Tip: reken de stroom eerst om naar ampère en de tijd om naar seconden, vóór je gaat rekenen. Probeer het eerst zelf — de uitwerking staat op de volgende dia!

REKENVOORBEELD

Vermogen en energie van een lampje

Gegeven

Spanning: 5 V. Stroom: 40 mA.
Tijd: 2 minuten.

Gevraagd

Vermogen P en energie E?

**Stap 1: stroom omrekenen**

$$40 \text{ mA} = 0,04 \text{ A}$$

Stap 2: vermogen berekenen

$$P = U \times I = 5 \times 0,04 = 0,2 \text{ W}$$

Stap 3: tijd omrekenen

$$2 \text{ minuten} = 120 \text{ seconden}$$

Stap 4: energie berekenen

$$E = P \times t = 0,2 \times 120 = 24 \text{ J}$$

Antwoord:

$$P = 0,2 \text{ watt en } E = 24 \text{ joule.}$$

TIP

Let op: energie reken je altijd in seconden

FOUT

$$2 \text{ minuten} \times 0,2 \text{ watt} = 0,4$$

Dit klopt niet: de tijd staat hier nog in minuten, niet in seconden.

GOED

$$120 \text{ seconden} \times 0,2 \text{ watt} = 24 \text{ joule}$$

Dit klopt: 2 minuten is eerst omgerekend naar 120 seconden.

Denk aan het trucje: de formule voor energie werkt alleen met t in seconden — ook als de vraag het in minuten of uren geeft.

SAMENVATTING

Dit neem je mee



Een stroomkring moet gesloten zijn, anders loopt er geen stroom en brandt de lamp niet.



Zet je batterijen in serie, dan tel je hun spanning gewoon bij elkaar op.



Een batterij geeft gelijkspanning (plus en min vast); het stopcontact geeft wisselspanning (wisselt 50x per seconde).



Een diode laat stroom maar één kant op door; een LED is een diode die daarbij licht geeft.



Capaciteit van een batterij (Ah) = stroom (A) × tijd (h).



Vermogen bereken je met $P = U \times I$ (in watt); energie met $E = P \times t$ (in joule, t altijd in seconden).

FORMATIEVE VRAGEN

Test jezelf — deel 1



1

Leg uit wanneer een stroomkring gesloten is en wanneer open.

2

Wat is het verschil tussen een gewone schakelaar en een drukschakelaar? Geef van allebei een voorbeeld.

3

Vier batterijen van 1,5 volt staan in serie. Wat is de totale spanning?

FORMATIEVE VRAGEN

Test jezelf — deel 2



4

Leg uit hoe je aan het schemasymbool kunt zien of iets een diode of een LED is.

5

Een batterij heeft een capaciteit van 40 Ah. Een apparaat gebruikt een stroom van 5 A. Hoe lang kun je het apparaat gebruiken?

6

Een apparaat heeft een spanning van 12 volt en een stroom van 0,5 ampère, en staat 3 minuten aan. Bereken het vermogen en de energie die het apparaat verbruikt.



Jij snapt stroom, spanning en energie!

Van stroomkring tot vermogen — jij kunt het nu zelf uitrekenen.

Oefen de formatieve vragen nog een keer — dan zit het echt vast.

www.meneerkramer.com



[Bekijk de uitleg terug op YouTube](#)

