+45 geïllustreerde natuurkundekaarten zonder ingewikkelde formules

Beweging en grafieken

Kaarten 01–12



Kaart 01

Positie en verplaatsing

RECHTS → is positief (+)

← LINKS is negatief (−)

Start (beginpositie)

Eindpunt (eindpositie)

3 m naar rechts

-2 -1 0 1 2 3 4 5 positie (m)

Onthoud:

De verplaatsing is het verschil tussen eindpositie en beginpositie.

Voorbeeld:

Iemand loopt 3 m naar rechts vanaf de start: de verplaatsing is 3 m naar rechts..



Kaart 02

Afstand en verplaatsing

Onthoud:

Afstand telt de hele route; verplaatsing verbindt start en eindpunt.



Voorbeeld:

3 m heen en 3 m terug: afstand 6 m, verplaatsing 0 m..

Kaart 03

Snelheid

Onthoud:

Snelheid beschrijft hoeveel afstand per tijdseenheid wordt afgelegd.



Voorbeeld:

Een fietser legt in twee gelijke minuten telkens evenveel afstand af: de snelheid blijft gelijk..

In 2 minuten = 240 m
In 2 minuten = 240 m
In 2 minuten = 240 m

De snelheid blijft gelijk.

Kaart 04

Gemiddelde snelheid



Onthoud:



Gemiddelde snelheid vergelijkt de totale afgelegde afstand met de totale tijd.

Voorbeeld:



Een route van 12 km in 1 uur heeft een gemiddelde snelheid van 12 km/uur..

Kaart 05 |

Versnellen

Onthoud:

Bij versnelling wordt de snelheid groter.



Voorbeeld:

Een auto legt in opeenvolgende seconden steeds meer afstand af..

Kaart 06 |

Vertragen



Onthoud:

Bij vertraging wordt de snelheid kleiner.

Voorbeeld:

Een fiets nadert een stoplicht en legt per seconde steeds minder afstand af..

Kaart 07 |

Beweging met constante snelheid



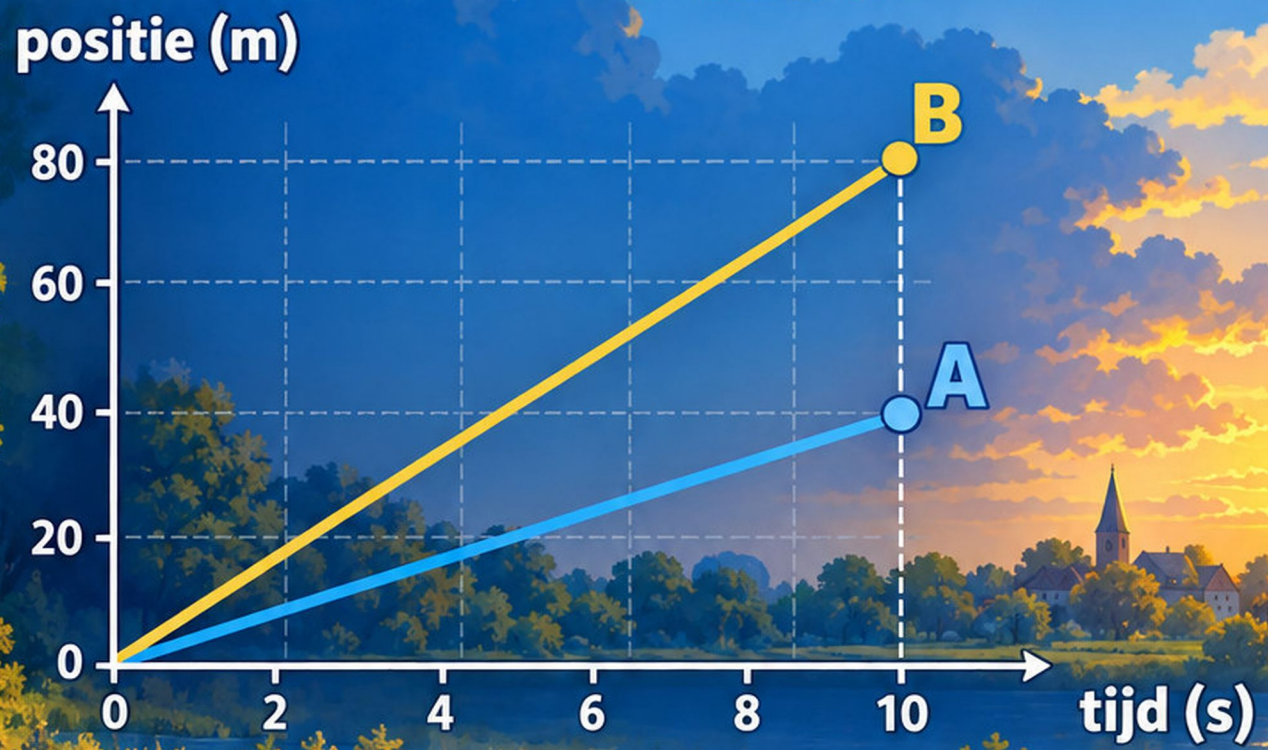
Onthoud: Bij constante snelheid zijn de afgelegde afstanden in gelijke tijden gelijk.

Voorbeeld: Een trein rijdt iedere minuut even ver..

Kaart 08 | Positie-tijdgrafiek

Onthoud:

Een steilere rechte lijn in een positie-tijdgrafiek betekent een grotere constante snelheid.





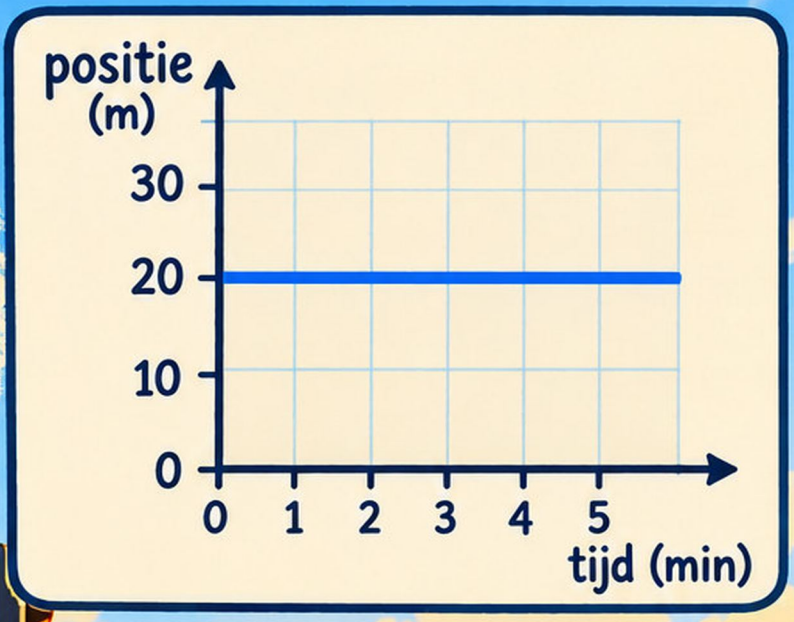
Voorbeeld:

Lijn B stijgt sneller dan lijn A;
B beweegt sneller in dezelfde richting..

Kaart 09 | Horizontale lijn

Onthoud:

Een horizontale lijn in een positie-tijdgrafiek betekent dat de positie gelijk blijft.



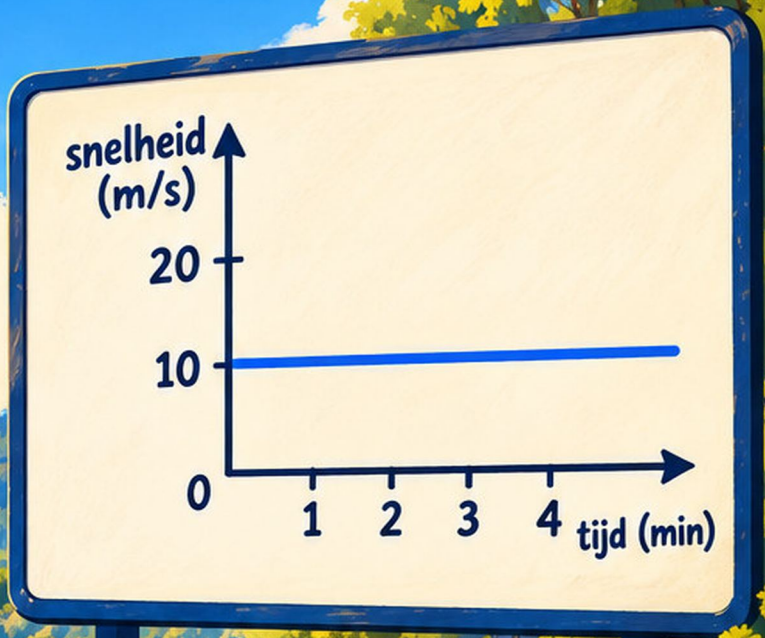
Voorbeeld:

Een fietser staat vijf minuten stil bij een kruispunt..

Kaart | 10
Snelheid-tijdgrafiek

Onthoud:

Een horizontale lijn boven nul in een snelheid-tijdgrafiek betekent constante snelheid.



Voorbeeld:

De snelheid blijft van minuut 1 tot minuut 4 gelijk..

Kaart 11 | Vrije val



Onthoud:

Bij vrije val zonder luchtweerstand neemt de neerwaartse snelheid toe door de zwaartekracht.

Voorbeeld:

Een vallende bal legt in gelijke tijdstappen steeds grotere afstanden af..

Kaart 12 | Reactietijd en remweg

Onthoud:

De stopafstand bestaat uit de afstand tijdens de reactietijd en de remweg.



Voorbeeld:

Een bestuurder rijdt eerst door tijdens de reactie en remt daarna tot stilstand..

+45 geïllustreerde natuurkundekaarten zonder ingewikkelde formules



Krachten en evenwicht

Kaarten 13–24



Kaart 13 | Kracht als duw of trek

Onthoud:

Een kracht kan de snelheid, richting of vorm van een voorwerp veranderen.



Voorbeeld:

Een duw laat een stilstaande kar in beweging komen..

Kaart 14 |

Richting van een kracht

Onthoud:

Bij een kracht hoort een richting; een pijl maakt die richting zichtbaar.



Voorbeeld:

Je trekt een slee naar rechts: de krachtpijl wijst naar rechts..

Kaart 15 | Zwaartekracht

Onthoud:

De zwaartekracht trekt voorwerpen naar de aarde toe.

Voorbeeld:

Een losgelaten appel valt naar beneden..



Kaart 16 |

Normaalkracht

Onthoud:

Een ondergrond duwt loodrecht tegen een voorwerp dat erop rust.



Voorbeeld: Een boek op tafel wordt ondersteund door de tafel..

Kaart 17

Wrijving

Onthoud:

Wrijving werkt een beweging tussen contactvlakken tegen.



Voorbeeld:

Een glijdend blok vertraagt op een ruwe vloer..

Kaart 18 |

Luchtweerstand



Onthoud:

Luchtweerstand werkt de beweging door de lucht tegen.

Voorbeeld:

Een geopende parachute vergroot de luchtweerstand tijdens het dalen..

Kaart 19 | Evenwicht

Onthoud:

In evenwicht heffen krachten elkaar op en verandert de beweging niet.

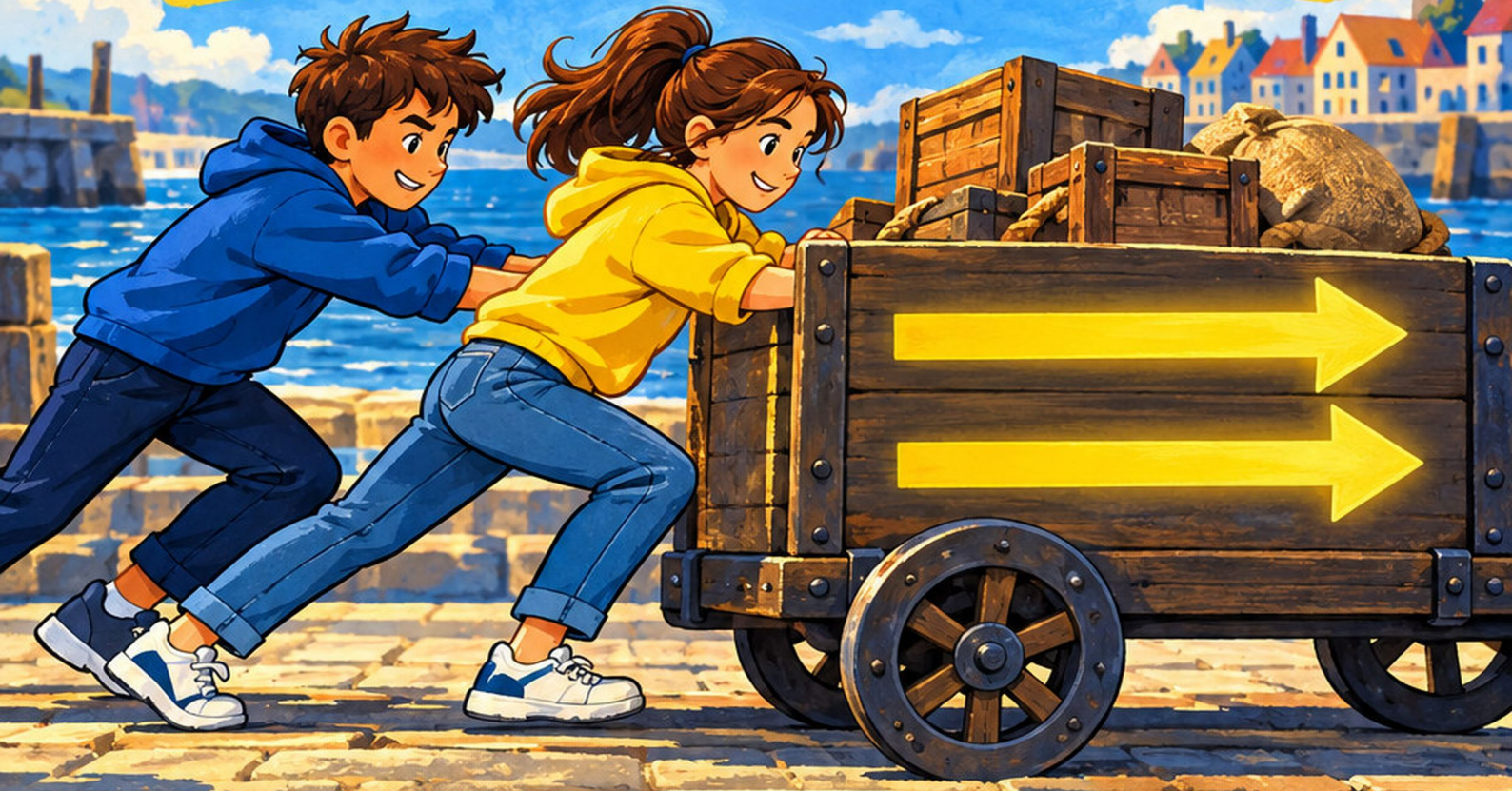


Voorbeeld:

Een stilstaand boek blijft op tafel liggen..

Kaart 20 |

Krachten in dezelfde richting



Onthoud:

Krachten die in dezelfde richting werken, versterken elkaar.

Voorbeeld:

Twee personen duwen samen een kar naar rechts..

Kaart 21 |

Tegengestelde krachten



Onthoud:

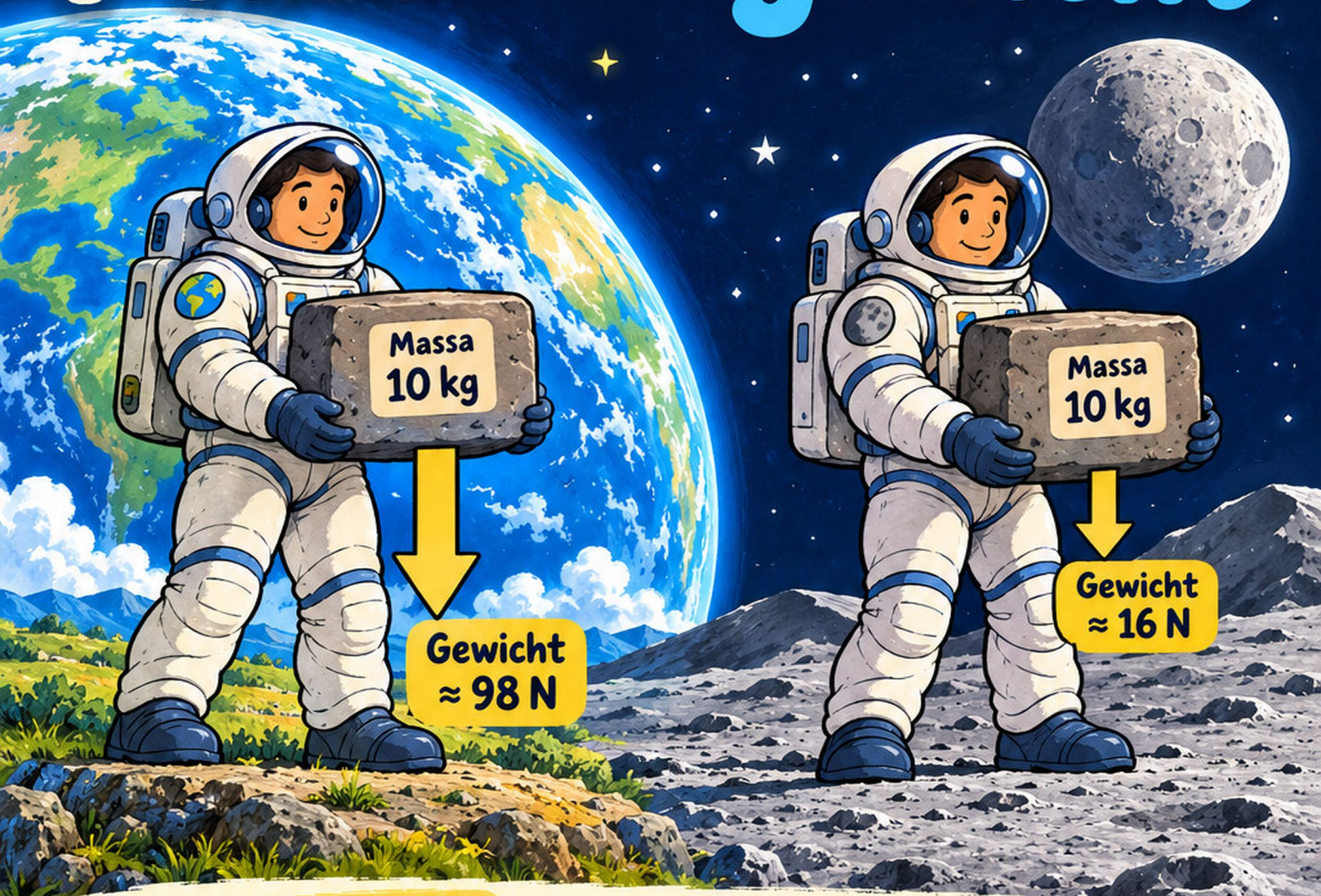
Tegengestelde krachten werken elkaar tegen; het verschil bepaalt de resulterende kracht.

Voorbeeld:

Een grotere duwkracht naar rechts dan wrijving naar links geeft een netto kracht naar rechts..

Kaart 22 |

Massa en gewicht



Onthoud:

Massa beschrijft de hoeveelheid materie; **gewicht** is de kracht door zwaartekracht.

Voorbeeld:

Hetzelfde voorwerp houdt zijn massa, ook als de zwaartekracht verandert..

Kaart 23 | Veer



Neutrale toestand



Ingedrukte toestand

Onthoud:

Een uitgerekte of ingedrukte veer kan een terugdrijvende kracht uitoefenen.



Voorbeeld:

Een ingedrukte veer duwt een blok terug..

Kaart 24

Druk en contactoppervlak



Onthoud:

Bij dezelfde kracht geeft een **kleiner contactoppervlak** meer druk.

Voorbeeld:

Een brede sneeuwschoen zakt **minder diep weg** dan een smalle hak..


+45 geïllustreerde natuurkundekaarten zonder ingewjkkelde formules
Energie en warmte
Kaarten 25–36

Kaart 25 | Bewegingsenergie

Onthoud:

Een bewegend voorwerp heeft bewegingsenergie.



Voorbeeld:

Een rollende bal kan een andere bal in beweging zetten..

Kaart 26 | Zwaarte-energie



Onthoud:

Een hoger geplaatst voorwerp heeft meer zwaarte-energie dan hetzelfde voorwerp lager.

Voorbeeld:

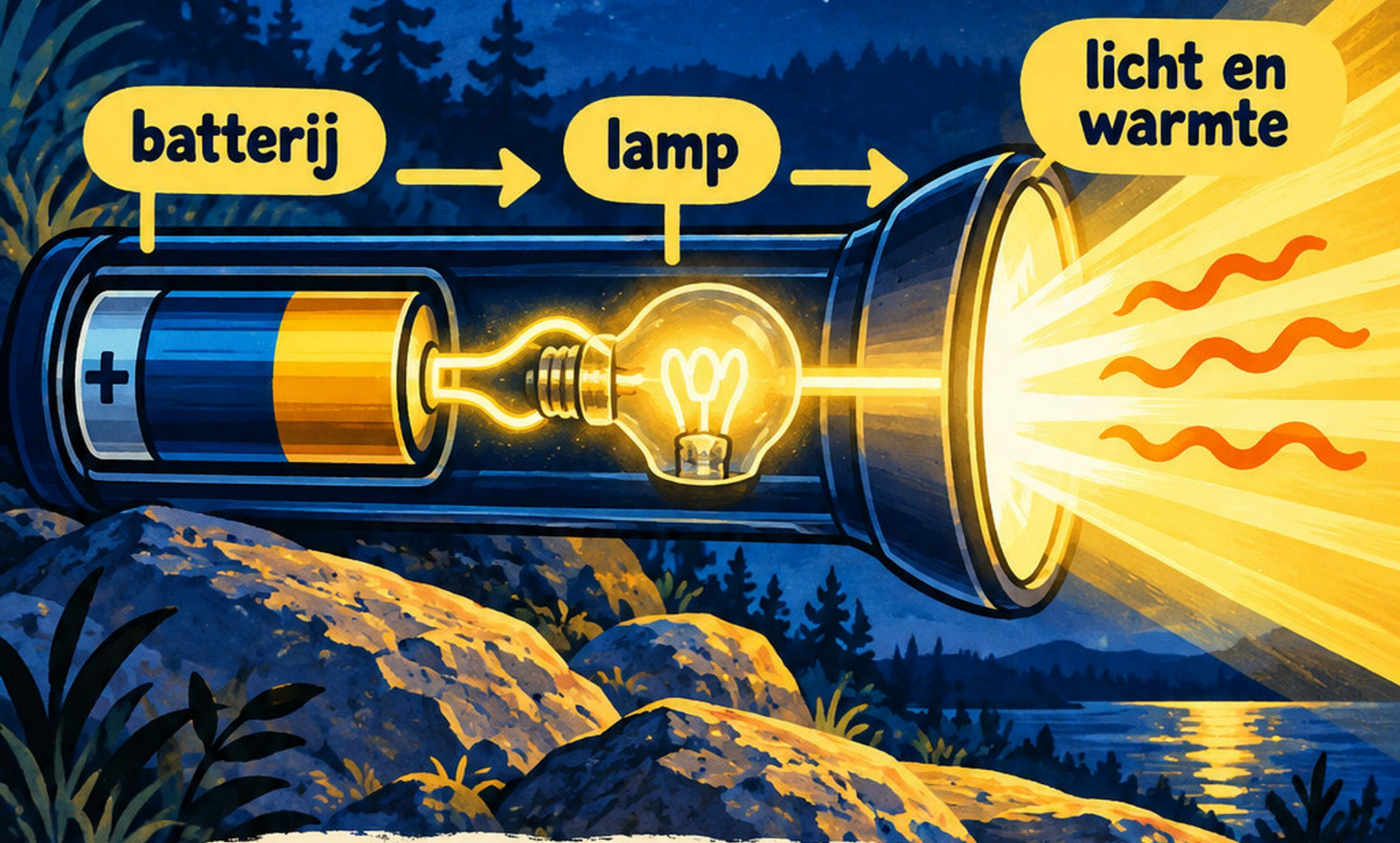
Een bal bovenaan een helling heeft meer zwaarte-energie dan onderaan..

Kaart 27

Energieomzetting

Onthoud:

Energie kan van de ene vorm in een andere vorm overgaan.



Voorbeeld:

Een zaklamp zet elektrische energie om in licht en warmte..

Kaart 28 | Energiebehoud

Onthoud: Bij een energieomzetting verdwijnt energie niet; zij wordt doorgegeven of omgezet.



Voorbeeld: Bij een fietsrem gaat bewegingsenergie vooral over in warmte..

Kaart 29 | Vermogen

Onthoud:

Vermogen geeft aan hoe snel energie wordt overgedragen of omgezet.



Voorbeeld:

Twee lampen kunnen even lang branden en verschillend veel energie gebruiken..

Kaart 30 | Warmteoverdracht

Onthoud:

Warmte stroomt spontaan van een warmere naar een koudere omgeving.



Voorbeeld:

Een warme kop thee koelt af in een koelere kamer..

Kaart 31

Geleiding

Onthoud:

Bij geleiding verspreidt warmte zich door direct contact in een materiaal.



Voorbeeld:

Een metalen lepel wordt warm in hete thee..

Kaart 32 | Convectie

Onthoud:

Bij convectie wordt warmte meegenomen door stromende vloeistof of gas.



Voorbeeld:

Verwarmde lucht stijgt op bij een radiator..

Kaart 33

Straling



Onthoud:

Warmtestraling kan energie overdragen zonder direct contact.

Voorbeeld:

Je voelt warmte van de zon op je huid..

Kaart 34

Isolatie

Onthoud:
Isolatie vertraagt de overdracht van warmte.

Voorbeeld:
Een thermosfles houdt een drank langer warm..



Dop
(ook isolerend)

Binnenwand
(met warme drank)

Vacuümlaag
(geen deeltjes, weinig warmteoverdracht)

Buitenwand

Kaart 35

Wrijving en warmte



Onthoud:

Door wrijving kan bewegingsenergie in warmte overgaan.

Voorbeeld:

Wrijf je handen tegen elkaar: ze worden warmer..

Kaart 36 | Elektrische energie

Onthoud: Een stroombron kan **elektrische energie** leveren aan een gesloten stroomkring.



Voorbeeld:

Een batterij laat een lamp branden als de kring gesloten is..




Licht, geluid en toepassingen
Kaarten 37–48
+45 geïllustreerde natuurkundekaarten zonder ingewikkelde formules

Kaart 37

Licht plant zich rechtlijnig voort

Onthoud:

In een gelijkmatig doorzichtig medium beweegt licht langs rechte lijnen.



Voorbeeld:

Een zaklamp veroorzaakt een scherpe schaduw achter een voorwerp..

Kaart 38

Schaduw

Onthoud:

Een ondoorzichtig voorwerp blokkeert licht en veroorzaakt een schaduw.



Voorbeeld:

Een hand tussen lamp en muur werpt een schaduw..

Kaart 39

Terugkaatsing



Onthoud:

Een spiegel kaatst invallend licht terug.

Voorbeeld:

Je ziet een lichtbundel van richting veranderen bij een spiegel..

Kaart 40

Breking



Onthoud:

Licht kan van richting veranderen bij de overgang tussen doorzichtige stoffen.

Voorbeeld:

Een rietje lijkt geknikt in een glas water..



Kaart 41 | Kleur

Onthoud:

De kleur die je ziet hangt af van het licht dat een voorwerp naar je oog terugstuurt.



Voorbeeld:

Een rood voorwerp weerkaatst vooral rood licht onder wit licht..

Kaart 42

Geluid als trilling



Onthoud:

Geluid ontstaat door trillingen die zich door een medium voortplanten.

Voorbeeld:

Een trillende snaar laat lucht meetrillen..

Kaart 43

Toonhoogte

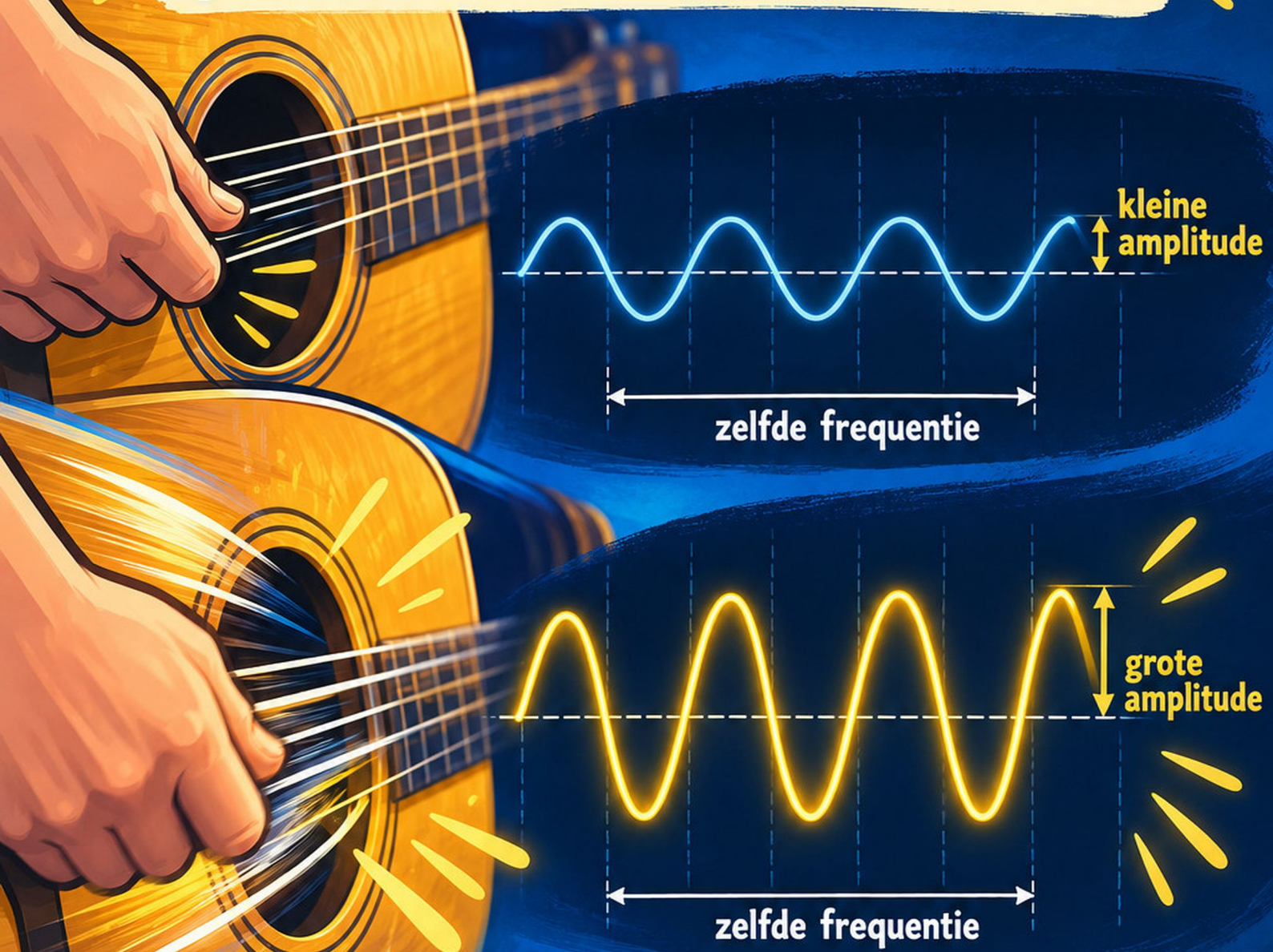
Onthoud: Een snellere trilling geeft doorgaans een hogere toon.



Voorbeeld: Een kortere gespannen snaar klinkt vaak hoger dan een langere snaar bij dezelfde spanning..

Kaart 44 | Geluidssterkte

Onthoud: Een grotere trillingsuitslag geeft doorgaans een sterker geluid.



Voorbeeld: Harder aanslaan laat dezelfde snaar verder uitslaan..

Kaart 45

Echo

Onthoud:

Een echo is geluid dat terugkaatst en later opnieuw wordt gehoord.



Voorbeeld:

Een roep komt na terugkaatsing tegen een rotswand terug..

Kaart 46

Gesloten stroomkring





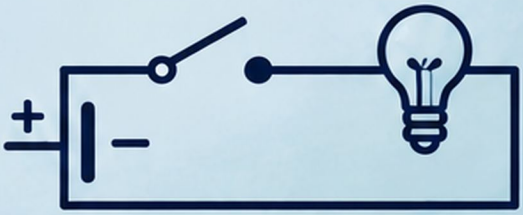
Onthoud:

Een lamp brandt alleen als er een complete geleidende weg door de stroomkring is.



Voorbeeld:

Een open schakelaar onderbreekt de kring; de lamp blijft uit.



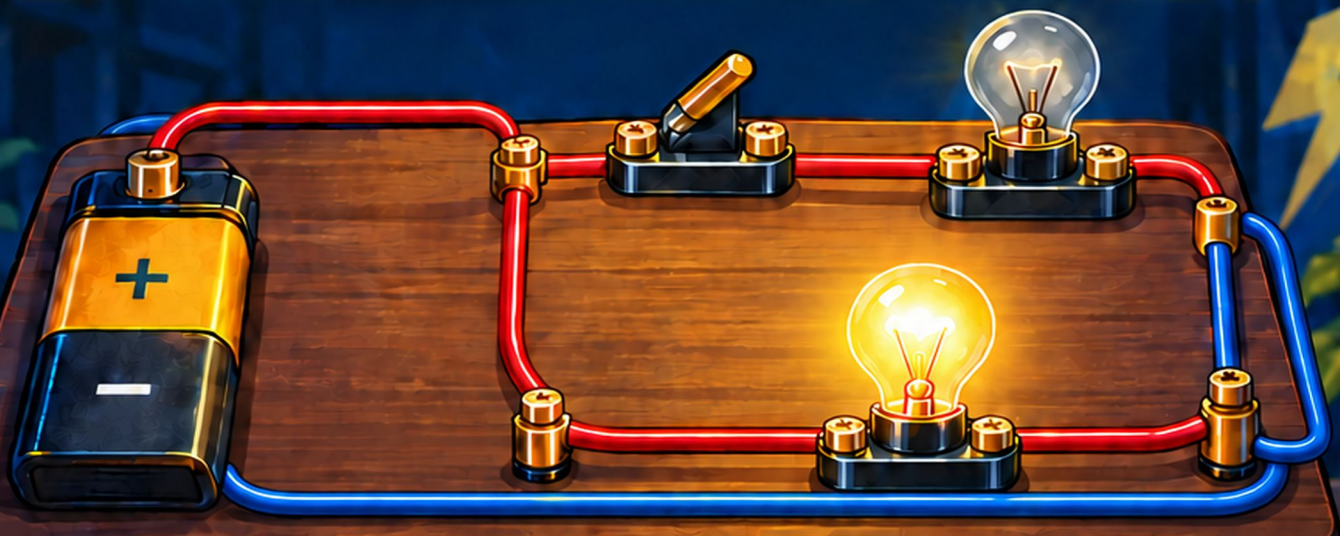
Kaart 47

Serie en parallel



Onthoud:

In een serieschakeling is er één stroompad; in een parallelschakeling zijn er meerdere takken.

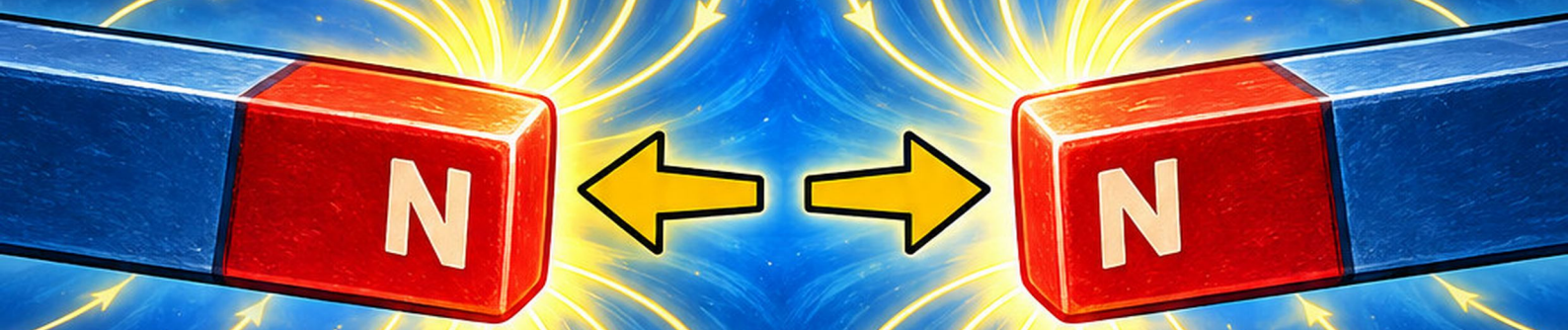


Voorbeeld:

Bij twee lampen parallel kan één tak open zijn terwijl de andere nog werkt.

Kaart 48

Magneten



Onthoud:

Gelijke magnetische polen stoten af; verschillende polen trekken aan.

Voorbeeld:

Twee noordpolen bewegen van elkaar weg..