

WHEEL OF FORGE BOX 3 - ONDERZOEK



INFORMATIEKAARTEN

- KAART 1:** info over de batterij
- KAART 2:** batterijen in serie
- KAART 3:** batterijen in parallel
- KAART 4:** een zonnepaneeltje
- KAART 5:** een LED
- KAART 6:** een motor
- KAART 7:** een gloeilamp
- KAART 8:** een weerstand
- KAART 9:** een zoemer
- KAART 10:** een schakelaar



KAART 1: INFO OVER DE BATTERIJ



De batterij wordt ook wel de bron of de voeding genoemd. Ze voorziet de stroomkring van energie, net zoals ons lichaam ook voedsel nodig heeft.

ELEKTRONEN: in de batterij zitten chemische stoffen. Wanneer de pluspool (+) en minpool (-) met elkaar verbonden worden, reageren deze stoffen en ontstaat er een stroom van elektronen. Dat zijn kleine, geladen deeltjes die door de stroomkring bewegen en hun energie afgeven aan: lamp, motor, ...

SPANNING: deze batterij heeft een spanning van 1,5 Volt. Dat is elektrische kracht van de batterij. Deze kracht zorgt ervoor dat de elektronen kunnen stromen. Ze duwt als het ware de elektronen voort.

STROOM: de stroom lijkt op een waterstraal. Deze kan zacht of hard stromen. Zo gaat het ook met de elektronen. De stroomsterkte van een AA batterij is ongeveer 2,5 Ampère.

KORTSLUITING: als de pluspool en de minpool rechtstreeks met elkaar worden verbonden zonder een verbruiker (zoals een lamp of motor), stroomt er nog steeds energie door de kring. Omdat er geen apparaat is om deze energie te gebruiken, wordt de batterij snel erg heet. Dit lijkt op wat er gebeurt als je hard sport: je lichaam genereert veel warmte. Een oververhitte batterij kan zelfs brand veroorzaken, wat vaak "kortsluiting" wordt genoemd. Dit willen we natuurlijk vermijden!



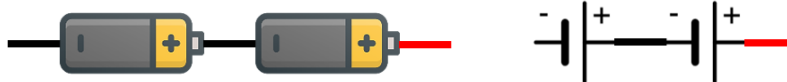
SAMENGEVAT: de batterij zet chemische energie om in elektrische energie.

KAART 2: BATTERIEN IN SERIE



Een enkele batterij is niet zo krachtig. In speelgoed, afstandsbedieningen, ... zitten vaak meerdere batterijen. Deze kunnen samenwerken op twee verschillende manieren. Laat de batterijen samenwerken in jouw onderzoek om betere resultaten te krijgen.

SERIE: de batterijen zijn met elkaar verbonden. De plus van de ene batterij verbind je met de min van de volgende batterij. Net zoals een serie op televisie of computer waar verschillende afleveringen elkaar opvolgen. Het gevolg hiervan is dat de spanning van de batterij verhoogt zodat ze meer kracht levert.



FORMULE: 1,5 Volt + 1,5 Volt = 3 Volt, dus de batterij kan tot 3 Volt leveren.

WAAROM: als ik een toestel (verbruiker) heb dat meer dan 1,5 Volt spanning nodig heeft kan ik de batterijen in serie aaneen sluiten zodat ze meer spanning (Volts) aan het toestel leveren. Hiervoor worden best batterijen gebruikt van dezelfde soort.

Soms kan een toestel dat meer voltage nodig heeft ook werken maar dan werkt het niet optimaal. We denken hierbij aan een trager draaiende motor, flauw lampje of minder snel draaiende motor.

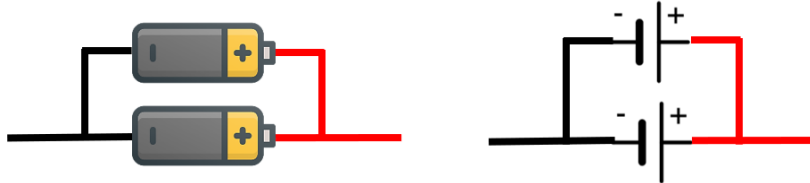


KAART 3: BATTERIJEN IN PARALLEL



Een enkele batterij is niet zo krachtig. In speelgoed, afstandsbedieningen, ... zitten vaak meerdere batterijen. Deze kunnen samenwerken op twee verschillende manieren. Laat de batterijen samenwerken in jouw onderzoek om betere resultaten te krijgen.

PARALLEL: de ene batterij staat in een brugje over de andere opgesteld. De batterijen werken gelijktijdig. Door deze opstelling kunnen er meer elektronen stromen, de batterij kan dus meer stroom leveren.



FORMULE: 2,5 Ampère + 2,5 Ampère = 5 Ampère, dus de batterij kan tot 5 Ampère leveren.

WAAROM: er zijn enkele redenen waarom we 2 batterijen parallel willen aansluiten, zoals:

1. We willen dat de verbruikers langer blijven werken, ze krijgen langer stroom.
2. We willen meerdere verbruikers (lampjes, motor, zoemertjes, ...) aansluiten.

KAART 4: EEN ZONNEPANEELTJE



Als we gebruik willen maken van duurzame energie kiezen we als het mogelijk is voor een zonnecel. De zon is de energiebron, dankzij de zonnecel zetten we haar licht om in elektriciteit. Net zoals bij de batterijen kan je een zonnecel in serie of parallel zetten om meer spanning of stroom te krijgen.



ONDERZOEK: een zaklamp is kunstmatig licht en werkt mogelijks minder goed dan zonlicht.

LICHTBRON: de sterkte van het licht kan je ook meten. Dit wordt uitgedrukt in lumen.

We geven enkele voorbeelden om lichtbronnen te kunnen vergelijken:

Zonnige dag: tussen 20 000 en 25 000 lumen.

Bewolkte dag: tussen 1000 en 3000 lumen.

Bureaulamp of zaklamp: ongeveer 300 lumen.

Een theelichtje: tussen de 10 en 15 lumen.

HOE WERKT HET? de zonnecel bestaat uit twee dunne laagjes. Wanneer de plus en minpool verbonden zijn (een kring) en er licht op de cellen schijnt, komen de elektronen los en starten ze de met stromen.

INFORMATIE: de zonnecel levert 0,5 Volt (spanning) en 0,5 Ampère (stroom).

SAMENGEVAT: de zonnecel zet lichtenergie om in elektrische energie.



KAART 5: EEN LED



LED komt uit het Engels. De betekenis is: licht uitstralende diode.

Diode betekent dat de stroom maar in één richting stroomt door de diode.

De pluspool (lange pootje) moet aan de plus van de batterij vastgemaakt worden.

Als je dit niet doet laat de LED geen stroom door en werkt hij niet.

HOE WERKT HET?

In de diode maken de elektronen een sprongetje naar de overkant.

Daarbij geven ze hun energie af en veroorzaken ze een lichtflits.

Een kleine sprong heeft een lage spanning.

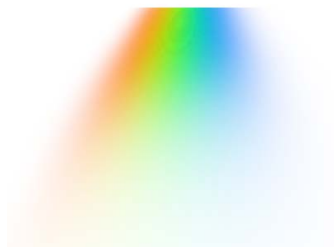
Dit zorgt voor de kleur van de ene kant op de regenboog, zoals rood.

Een hogere sprong heeft een hogere spanning.

Dit zorgt voor de kleur aan de andere kant, zoals blauw.

De hoogte van de sprong beïnvloedt door het materiaal waaruit

de diode binnenin gemaakt is. De elektronen kunnen enkel van plus naar min springen dus daarom werkt dit maar in één richting.



WEETJE: een witte LED is eigenlijk een mengeling van andere kleuren (blauw en geel).

Dit is de witte schijn die je aan de rand van de regenboog kunt waarnemen.

INFORMATIE: de witte / blauwe diode heeft ongeveer 3 Volt (spanning) nodig en 0,02 Ampère (stroom).

SAMENGEVAT: de diode zet elektrische energie om in lichtenergie.

KAART 6: EEN MOTOR



De elektromotor kan draaien bij het aansluiten van stroom. Als je de rode draad aan de pluspool van de batterij vastmaakt, draait de motor naar rechts. Sluit je de rode draad aan op de minpool, dan draait hij naar links. Als je dus de polen omwisselt dan wisselt ook de draai-richting van de as.

HOE WERKT HET?

Een elektromotor zorgt ervoor dat de as (staafje in het midden) ronddraait.

Dit heet een mechanische beweging.

Binnenin de motor zit een magneet en een spoel van draad.

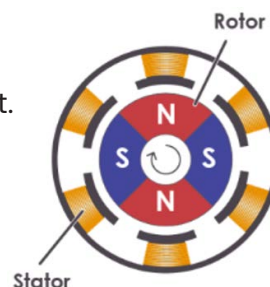
Een spoel is een omwikkeling van koperdraad waar stroom doorheen gaat.

Als er stroom door de spoel loopt wordt ze een elektromagneet, die trekt de andere magneet aan en stoot ze daarna af.

Dit wisselt constant. Speelde je zelf ooit met magneten?

Dan voelde je wel al eens dat deze kunnen aantrekken of afstoten.

Door steeds de stroomrichting te wisselen, blijft de magneet draaien.



INFORMATIE: de motor heeft ongeveer 2 Volt (spanning) nodig en 0,02 Ampère (stroom).

De snelheid van deze motor is ongeveer 40 omwentelingen per seconde. Als je iets op de as bevestigt (belasting) vermindert de draaisnelheid.

SAMENGEVAT: de elektromotor zet elektrische energie om in bewegingsenergie.



KAART 7: EEN GLOEILAMP



De gloeilamp heeft een klein draadje dat bestaat uit wolfram, dat heet een gloeidraadje. De elektronen geven hun energie af aan het draadje waardoor het opwarmt. Daardoor geeft het hete draadje ook licht.

KAN JE HET NOG KOPEN?

De gloeilamp werd verboden omdat ze heel veel energie gebruikte om licht te maken. Ter vergelijking, een LED lampje heeft 10 keer minder energie nodig. Wij gebruiken deze lampjes in de klas enkel om onderzoek te doen.

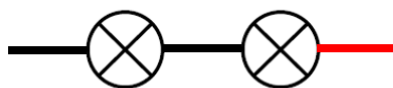


INFORMATIE: de lamp heeft ongeveer 3,5 Volt (spanning) nodig en 0,2 Ampère (stroom).

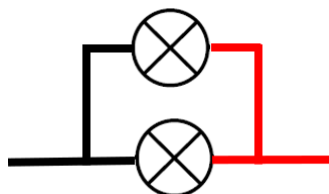
SAMENGEVAT: de gloeilamp zet elektrische energie om in lichtenergie. Dit is niet zo duurzaam want er wordt ook een deel omgezet in warmte-energie.

SERIE OF PARALLEL?

Net zoals de batterij of LED kan je lampjes serie (naast elkaar) of parallel (evenwijdig) plaatsen. Zoek zelf maar uit wat er dan allemaal gebeurt.



serieschakeling



parallelschakeling



KAART 8: EEN WEERSTAND



Een weerstand neemt een deel van de spanning op. Je gebruikt hem als de batterij teveel spanning of stroom levert voor een gebruiker zoals een lampje of een motor. De weerstand kan uit verschillende materialen gemaakt worden en spanning laten dalen en dus minder stroom doorlaten. Je kan dat vergelijken met een tuinslang waar je in knijpt, de waterstroom wordt dan ook erg flauw. Je kunt het ook vergelijken met een smalle tunnel waar de elektronen door moet kruipen, die remt hen af.

WAT DOET DE WEERSTAND MET DIE ENERGIE?

De energie kan natuurlijk niet verdwijnen. De weerstand zet deze om in warmte. Je kunt dit zelf testen door voorzichtig aan een weerstand in je schakeling te voelen. Probeer maar eens per twee hard te duwen tegen elkaar en de andere tegen te houden, daar krijg je het ook warm van omdat jullie energie vrij komt. In sommige elektronica, zoals een computer, wordt een verkoelende ventilator geplaatst om warme delen af te koelen.

INFORMATIE: de weerstand wordt uitgedrukt in Ω Ohm. Dat is de naam van de uitvinder. De weerstand in onze ontdekdoos is 68 Ohm.

SAMENGEVAT: de weerstand zet elektrische energie om in warmte – energie.





KAART 9: EEN ZOEMER



In de zoemer zit een piëzoplaatje. Dit lijkt op een klein trommelvelletje. Wanneer er stroom door het plaatje vloeit begint dit te trillen. Het zwarte omhulsel werkt als een klankkast en versterkt het geluid.

Zo'n plaatje vind je ook in een elektrische gitaar bijvoorbeeld. Het zet de trillingen van de snaren om naar een elektrisch signaal dat vertelt hoe lang en hoe hard de snaar trilt. De zoemer laat enkel stroom door wanneer de rode draad aan de pluspool verbonden wordt.



TOONHOOGTE: je merkt dat de zoemer een schelle toon voortbrengt.

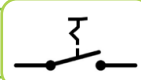
Snelle trillingen (meer spanning) zorgen voor een hogere toon. Dit heeft ook te maken met het kleine plaatje. Denk maar aan de verschillende trommels in een drumstel. De grote trom (bas) klinkt lager dan de kleine trommels (tom). Kortom, een klein zoemertje zorgt voor hoge, snelle geluidsgolven.

INFORMATIE: de zoemer heeft tussen 1,5 en 24 Volt (spanning) nodig en 0,015 Ampère (stroom).

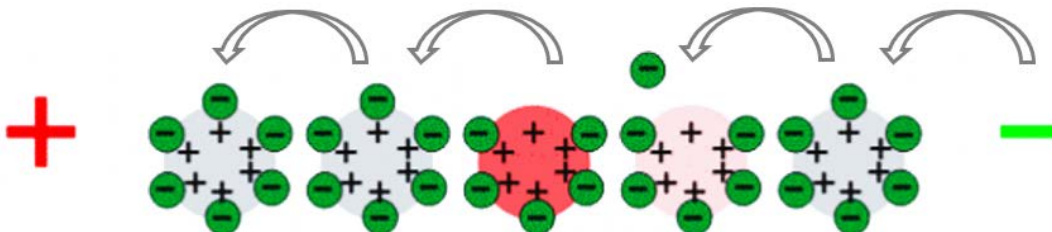
SAMENGEVAT: de piëzoplaat zet elektrische energie om in bewegingsenergie of omgekeerd. Energie van die trillingen zorgt voor geluid.



KAART 10: EEN SCHAKELAAR



Stroom loopt door de kabels van de stroomkring omdat dit geleiders zijn. Een geleider is een materiaal waarbij de elektronen kunnen bewegen van het ene atoom (bouwstenen waaruit iets gemaakt is) op het andere. Wanneer de elektronen dit niet kunnen spreken we van een isolator. Dan kan de stroom niet verder vloeien. Je kan zelf testen welke materialen geleidend of isolerend werken. Op de tekening zie je hoe de elektronen door een stroomdraad wippen van de minpool naar de pluspool.



SCHAKELAAR: een schakelaar kan deze stroomkring onderbreken. In de schakelaar zit een stukje geleidend materiaal dat open of dicht staat. Er zijn ook drukknopjes die enkel de kring sluiten terwijl je erop duwt.

