

Energie

Naam:

Inhoudsopgave

Voorwoord en Leerdoel	4
1 Voorbereidende opdracht.....	5
1.1 Leerdoelen.....	5
1.2 Elektriciteit is overal	5
1.3 Ervaar statische elektriciteit	6
1.3.1 Zwevend plastic	6
1.3.2 Hoe reageert een kompas?.....	6
1.3.3 Hoe reageert een ballon?.....	7
1.3.4 Stekelvarken	8
1.3.5 Van de Graaff generator	8
2 Tusselopdracht	9
2.1 Leerdoelen	9
2.2 Herhaling.....	9
2.3 Elektriciteit	10
2.3.1 Spanning.....	10
2.3.2 Stroom.....	12
2.3.3 Weerstand	15
3 Eindopdracht.....	17
3.1 Leerdoelen.....	17
3.2 Herhaling.....	17
3.3 Elektriciteit bronnen	17
3.3.1 Opgeslagen energie	17
3.3.2 Citroen batterij.....	18
3.3.3 Elektriciteit opwekken.....	19

4 Creatieve opdracht.....	20
4.1 Leerdoelen	20
4.2 Opdracht 1: Bouw de seinsleutel en maak een stroomkring	20
4.2.1 Maak een stroomkring (nog zonder de seinsleutel)	20
4.2.2 Gebruik een seinsleutel.....	20
4.3 Opdracht 2: Ontwerp en maak een behuizing voor het lampje	21
4.4 Opdracht 3: Berichten verzenden met morsecode	21
4.4.1 Rolverdeling.....	21
4.4.2 Verzenden en ontvangen	21
4.5 Extra opdracht: Meerdere seinsleutels in één stroomkring?	22
Bijlage: Morsecode	25
Aantekeningen	26

Voorwoord en Leerdoel

Hoe zou een wereld er uitzien zonder elektrische energie? Beeld je eens in: De elektriciteit valt uit door een storing, wat zou het donker zijn, slechts hier en daar brand een kampvuur of een kaarsje voor een beetje licht. De computer, televisie en smartphone zouden kunnen werken tot de accu leeg is. De koelkast koelt het eten niet meer en de vriezer ontdooit. Maar wat is elektrische energie eigenlijk? Kan je het eten? Is het zichtbaar? Deze workshop heeft als algemeen leerdoel:

Kennismaken met elektrische energie. Beginnend met statische elektriciteit, een aantal basisbegrippen als 'spanning', 'stroom' en 'weerstand' en het opwekken van elektrische energie.

Het programma is opgezet in 5 delen:

Deel	Opdracht	Locatie	Duur
1	Vorbereidende opdracht	In/met de klas	1,5 uur
2	Workshop	GoDare – Lely Campus	3 uur
3	Tussentijdse opdracht	In/met de klas	1,5 uur
4	Workshop	GoDare – Lely Campus	3 uur
5	Eindopdracht	In/met de klas	1,5 uur (+)

De richttijden staat voor de tijden dat de leerlingen bezig zijn met het onderwerp. De ervaring zal leren hoeveel tijd er echt nodig is. Indien nodig beslist de leerkracht om minder onderwerpen te behandelen.

Een ander doel dat we willen bereiken is dat iedereen veel plezier heeft tijdens het onderwerp energie. Met iedereen wordt bedoeld: de kinderen, de leerkracht en de (master-) coaches bij GoDare.

Om iedereen er zoveel mogelijk uit het onderwerp te laten halen, willen we vanuit het GoDare team beschikbaar zijn voor vragen, hulp of opmerkingen. Schrijf op een 'vragenbord' alle vragen op, zodat op een vastgesteld moment deze vragen besproken kunnen worden door de leraar en het GoDare team.

1.3 Ervaar statische elektriciteit

1.3.1 Zwevend plastic



Benodigd

- Ballon
- Plastic boterhamzakje
- Vacht

Uitleg

Knip de bovenste rand van een plastic zak. Wrijf de ballon een paar keer over het vacht. Doe hetzelfde met het plastic zakje. Laat het plastic los boven de ballon. Kun jij het plastic laten zweven?

Vragen

1. Hoe kan het dat het plastic zakje blijft zweven boven de ballon? _____

2. Zijn ze positief of negatief geladen? (Denk aan de simulator) _____

1.3.2 Hoe reageert een kompas?

Benodigd

- | | |
|-----------------|---------------------|
| • Kompas | • PVC wrijfstaaf |
| • Vacht | • Glazen wrijfstaaf |
| • PVC wrijfdoek | |

Werkinstructie

Leg een kompas op tafel. Positioneer de N op het kompas gelijk met de naald van het kompas.

1. Pak de wrijfstaaf van PVC, wrijf met de vacht over de staaf en nader met de staaf heel langzaam vanaf het Oosten of het Westen naar het kompas toe. Wat gebeurt er?

2. Pak de wrijfstaaf van glas, wrijf met het PVC doek over de staaf en nader met de staaf heel langzaam vanaf het Oosten of het Westen naar het kompas toe. Wat gebeurt er?

3. Zie je een andere invloed op het kompas als je een negatief of positief geladen materiaal bij het kompas houdt?

1.3.3 Hoe reageert een ballon?

Benodigd

- Ballon
- Vacht
- PVC wrijfdoek
- PVC wrijfstaaf
- Glazen wrijfstaaf

Werkinstructie

Hang de ballon met een touw op. Wrijf met de vacht over de ballon. Laat de ballon rustig hangen.

4. Pak de wrijfstaaf van PVC, wrijf met de vacht over de staaf en nader heel langzaam naar de ballon toe. Zorg ervoor dat de staaf de ballon niet raakt. Wat gebeurt er?

5. Pak de wrijfstaaf van glas, wrijf met het PVC doek over de staaf en nader heel langzaam naar de ballon toe. Zorg ervoor dat de staaf de ballon niet raakt. Wat gebeurt er?

6. Hoe kan je dat verklaren?

7. Stel dat de lading van de ballon en de wrijfstaaf hoog genoeg is. Bij welke combinatie zou er dan een ontlading plaats kunnen vinden?

8. Proef ondervonden is vastgesteld dat een ballon negatief wordt geladen. Dit betekent dat de:
- PVC wrijfstaaf **positief/negatief** geladen is en de
 - Glazen wrijfstaaf **positief/negatief** geladen is.

1.3.4 Stekelvarken

Benodigd

- Ballon
- Iemand met lang, schoon en droog haar

Werkinstructie

Vraag iemand met lang, schoon (zonder haarlak/gel/...) en droog haar om met een opgeblazen ballon over het haar te wrijven. Wat gebeurt er?



1.3.5 Van de Graaff generator

Kijk actief naar het filmpje van de Van de Graaff generator en vertel na het filmpje wat wel en wat niet klopt met statische elektriciteit. <https://youtu.be/dJ-Bp852A-w> (Mr. Bean)

2 Tussenopdracht

2.1 Leerdoelen

- Je maakt kennis met de begrippen spanning en stroom
- Je weet wat weerstand betekent.
- Je kent de eenheden bij spanning, stroom en weerstand.

2.2 Herhaling

1. Hoe heet het kleinste deeltje waar materiaal uit bestaat?

2. Waar bestaat een atoom uit?

3. Teken een atoom

4. Wat is een eigenschap van elektronen?

5. Wat gebeurt er als iets statisch wordt geladen?

2.3 Elektriciteit

Elektriciteit heeft dus met lading te maken. Heb je weleens een batterij goed bekeken? Pak een batterij en schrijf op welke informatie op de batterij staat en als je weet wat het is, schrijf je het erbij.

	Antwoorden	Betekent
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

2.3.1 Spanning

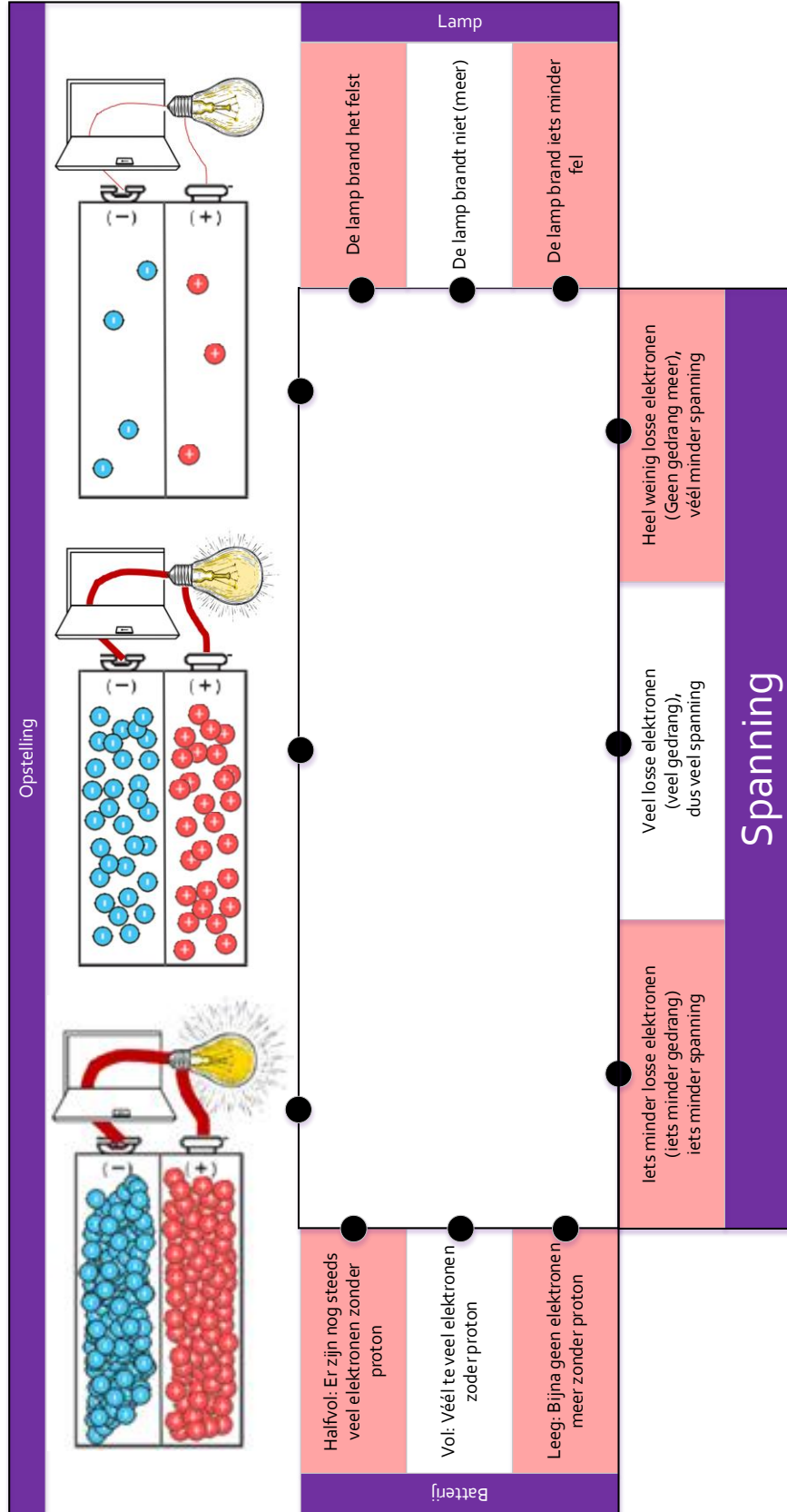
Gebruik de ruimte op deze pagina om jouw aantekeningen over dit onderwerp op te schrijven.

Opdracht

Hieronder zie je een wit vierkant met vier blokken eromheen:

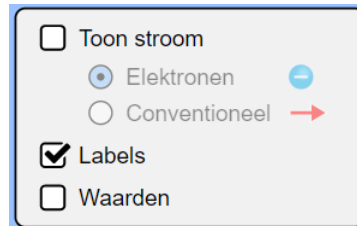
- Spanning
- Opstelling
- Lamp
- Batterij.

Je zoekt uit ieder blok de dingen bij elkaar die bij elkaar horen en deze verbind je met elkaar. Tip: werk met drie verschillende kleuren zodat je aan het einde goed kan zien wat bij elkaar hoort.



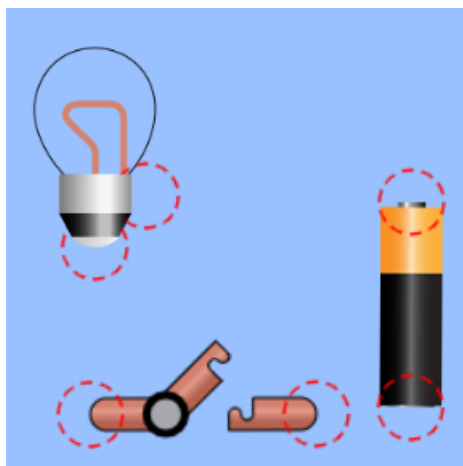
2.3.2 Stroom

1. Start de simulator: https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_nl.html.
2. Haal in de rechterbovenhoek het vinkje weg bij 'Toon stroom':



Opdracht 1

1. Sleep een batterij, een gloeilamp en een schakelaar in het werkveld en zet ze als volgt neer:

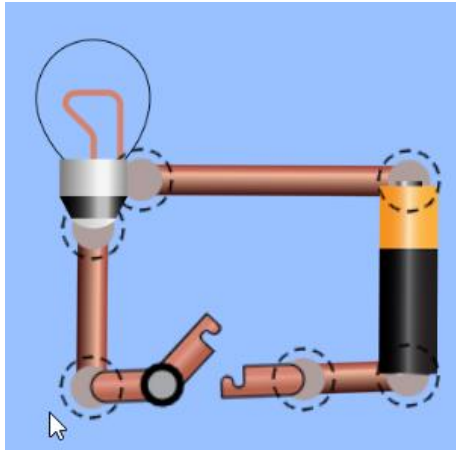


2. Klik op de schakelaar zodat de schakelaar sluit.
3. Wat gebeurt er met het lampje?

4. Waarom gaat het lampje niet aan?

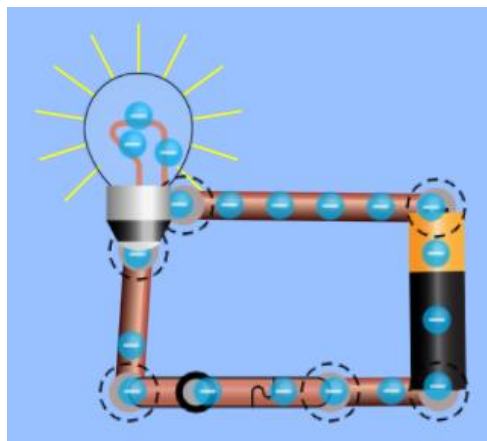
Opdracht 2

1. Open de schakelaar en sleep het draad in het veld om de verbindingen te maken tussen de punten.

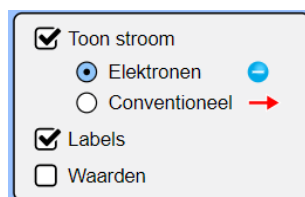


2. Klik op de schakelaar zodat de schakelaar sluit.
3. Wat gebeurt er met het lampje?

4. In welke richting denk jij dat de elektronen door deze stroomkring stromen? Teken een pijl met de richting in onderstaande stroomkring:

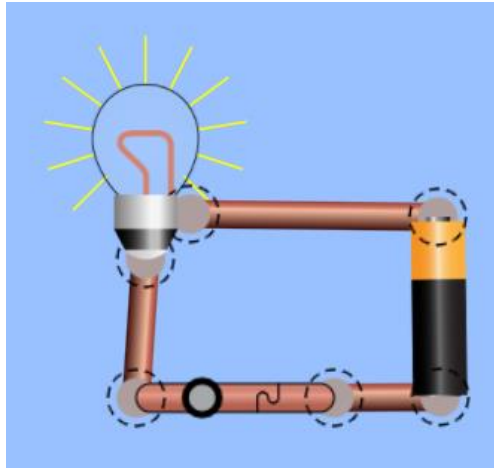


5. Zet in de rechterbovenhoek het vinkje bij 'Toon stroom' weer aan, sluit de schakelaar en controleer of je gelijk hebt:

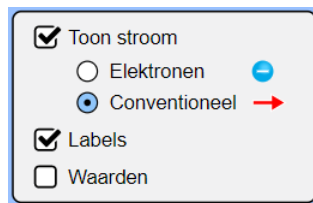


Opdracht 3 (Verdieping)

1. Teken in onderstaande plaatje de richting van de stroom zoals de hele wereld ermee werkt:



2. Verander de optie "Toon stroom" van 'Elektronen' naar "Conventioneel" (= volgens de gewoonte) en controleer de richting van de stroom, zoals het dagelijks wordt gebruikt:



3. Kruis de correcte zinnen aan:

- De elektronenstroom gaat van de + pool naar de – pool.
- De elektronenstroom gaat van de – pool naar de + pool.
- De stroom gaat van de + pool naar de – pool.
- De stroom gaat van de – pool naar de + pool.

2.3.3 Weerstand

1. Bekijk het plaatje en beantwoordt de volgende vragen:



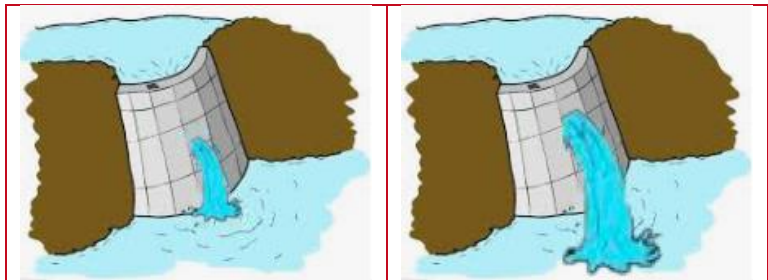
a) Wat zie je op het plaatje?

b) Wat gebeurt er als het gat in de dam kleiner wordt gemaakt?

c) Wat gebeurt er als het gat in de dam groter wordt gemaakt?

d) Wanneer kan het water het minst makkelijk door het gat stromen?

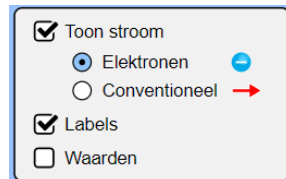
2. Vergelijk de 2 plaatjes en streep het verkeerde antwoord door:



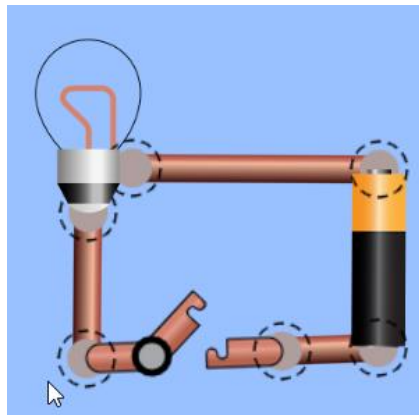
<i>Maat van het gat in de dam</i>	Klein / Groot	Klein / Groot
<i>Hoeveelheid water dat stroomt door het gat in de dam</i>	Minder / Meer	Minder / Meer
<i>De weerstand dat het water ondervindt door het gat in de dam</i>	Weinig / Veel	Weinig / Veel

Opdracht

1. Start de simulator: https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_nl.html.
2. Controleer in de rechterbovenhoek of het vinkje bij 'Toon stroom' aan staat en 'Elektronen' is geselecteerd.



3. Maak onderstaand circuit in de simulator en sluit de schakelaar.



4. Selecteer het lampje en een schuifbalk wordt zichtbaar waarmee de **weerstand** van het lampje kan worden aangepast.
5. Welke waarde staat er achter 'Weerstand'? _____
6. Schuif de schuifbalk eerst naar $5\ \Omega$ (Ohm) en daarna naar $120\ \Omega$ (Ohm).
7. Welk verschil zie je met de elektronen bij een weerstand van $5\ \Omega$ of $120\ \Omega$? Leg in je eigen woorden uit waarom:

8. Welke verschillen zie je met het lampje bij een weerstand van $5\ \Omega$ of $120\ \Omega$? Leg in je eigen woorden uit waarom:

3 Eindopdracht

3.1 Leerdoelen

- Ik weet dat met een citroen een batterij kan worden gemaakt.
- Ik kan andere energiebronnen benoemen, met voor en nadelen op basis van duurzaamheid.

3.2 Herhaling

Wat kan je vertellen over de richting van de 'elektronenstroom' en 'elektrische stroom'?

Wat kan je vertellen over het verschil tussen een hoge weerstand en een lage weerstand?

3.3 Elektriciteit bronnen

Gebruik de ruimte op deze pagina om jouw aantekeningen over dit onderwerp op te schrijven.

3.3.1 Opgeslagen energie

Gebruik de ruimte op deze pagina om jouw aantekeningen over dit onderwerp op te schrijven.

3.3.2 Citroen batterij

Benodigd (per groepje)

- 3 citroenen
 - 3 muntjes van 5 cent
 - Draden met krokodillenklemmen
 - Spijkers
- Led lampje
 - Multimeter
 - Mesje



Werkinstructie

Citroenbatterij

Steek het koper van elke elektriciteitsdraad door het gaatje van een krokodillenklem (totaal 6x). Wikkel het koper eromheen.

Laat een volwassene met het mes een sneetje maken in elke citroen. Steek de munten in de sneetjes in de citroenen. Druk in elke citroen ook een spijker. Let erop dat de spijkers en de munten elkaar niet raken!




Zet een krokodillenklem op de spijker van de eerste citroen en klem de andere klem op de munt van de tweede citroen. Verbind zo ook de tweede en derde citroen.

Verbind de spijker van de derde citroen aan het LED-lampje aan de kant waar het LED-lampje plat is.

Verbind de munt van de eerste citroen aan het LED-lampje.

Kijk wat er gebeurt.

Schrijf op wat er gebeurt, ps: Als er niets gebeurt, sluit het ledje dan andersom aan

4 Creatieve opdracht

4.1 Leerdoelen

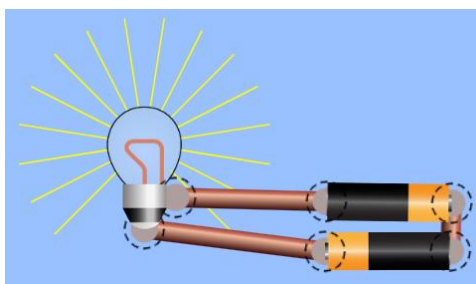
- Ik kan een stroomkring maken
- Ik begrijp hoe een schakelaar werkt
- Ik kan een bericht in morsecode overbrengen naar een andere partij
- Ik weet hoe ik licht 'zichtbaar maak' als de omgeving licht is.

4.2 Opdracht 1: Bouw de seinsleutel en maak een stroomkring

Een gesloten elektrisch circuit zorgt ervoor dat de energie uit een elektrische energiebron (bijvoorbeeld een batterij) naar een elektrische verbruiker (bijvoorbeeld een lamp) kan worden gebracht. We noemen dat een stroomkring. Als het elektrisch circuit niet gesloten is dan werkt het niet. Dat herken je bijvoorbeeld aan een lampje dat niet aan gaat.

4.2.1 Maak een stroomkring (nog zonder de seinsleutel)

1. Maak zelf een stroomkring met de set die je hebt ontvangen. Hieronder hebben we een schematische tekening van de situatie. Lukt het jou om dit te ontcijferen en de stroomkring op te bouwen? Is het gelukt? Ga dan door naar vraag 2.



Let op: Zorg ervoor dat de rode en de zwarte draad van de batterijhouder los blijven van elkaar. Raken ze elkaar? Dan maak je een kortsluiting en gaan de batterijen zeer snel leeg!

2. Haal 1 draad los en tik op het metalen stukje waar de draad vanaf is gekomen. Wat gebeurt er?

3. Nu je dit weet. Hoe denk je dan dat een schakelaar werkt?

4.2.2 Gebruik een seinsleutel

1. Zet de seinsleutel in elkaar.
2. Sluit in jouw elektrisch circuit de seinsleutel aan.

Tip: Gebruik het derde meetsnoer dat in de set zit.

3. Maak een gesloten circuit door op de seinsleutel te drukken. Wat gebeurt er?

4. Hoe zou je een seinsleutel dus kunnen noemen?

Gefeliciteerd! Als je dit allemaal goed hebt gedaan dan heb je nu een werkende seinsleutel.

4.3 Opdracht 2: Ontwerp en maak een behuizing voor het lampje

Je hebt losse onderdelen gekregen. Als de omgeving licht is, kan het licht van het lampje minder zichtbaar worden. Gebruik kosteloos materiaal om ervoor te zorgen dat het lichtje zichtbaar blijft als de omgeving licht is. Maak een foto van jouw oplossing en stuur deze terug.

Let op: De spullen van de set moeten nog wel terug naar GoDare, dus zorg ervoor dat je de spullen ook weer los kan halen.

4.4 Opdracht 3: Berichten verzenden met morsecode

4.4.1 Rolverdeling

De rolverdeling binnen 1 groepje van 3 leerlingen is als volgt:

1. Verzender maakt letter/woord en vertaalt naar morse: de letter 'w' wordt 'kort', 'lang', 'lang'.
2. Ontvanger zegt wat hij ziet: "kort", "lang", "lang" = 'w'
3. Schrijver noteert wat hij hoort: k, l, l = 'w'

4.4.2 Verzenden en ontvangen

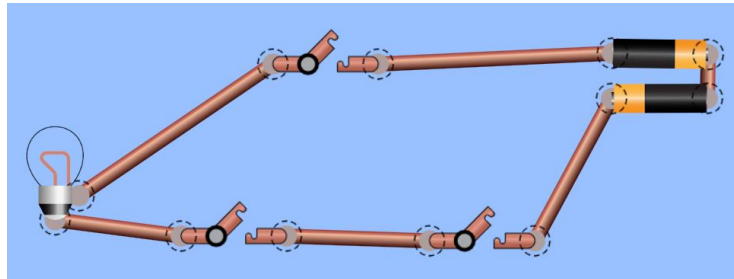
1. Laat de verzender en ontvangers tegenover elkaar zitten, het mag ook de andere kant van de klas zijn, zolang je het lichtje kan blijven zien.
2. Test met elkaar wat letters en korte woorden. Snappen we allemaal wat lang en kort is? Maak dan iets langere woorden. Blijf met elkaar overleggen of het allemaal goed blijft gaan.
3. De verzender verzint een opbouwende zin van maximaal 10 woorden, vertaalt de letters met behulp van de bijlage in een morsecode en verstuurt de zin naar de ontvangers.
4. De ontvangers ontvangen de code, vertalen met de code met de tabel naar een zin.
5. Controleer met elkaar of de boodschap goed is overgekomen.
6. Ruil de rollen start opnieuw.

Extra: Vervang meer dan 1 lampjes voor een zoemer en laat de boodschappen tegelijkertijd versturen. Komt de boodschap nog steeds goed over?

4.5 Extra opdracht: Meerdere seinsleutels in één stroomkring?

Bij de vorige opdracht heeft ieder groepje zijn eigen stroomkring gemaakt.

Maak nu met de klas één stroomkring die bestaat uit één lampje, één batterijhouder en drie seinsleutels volgens onderstaand schema:

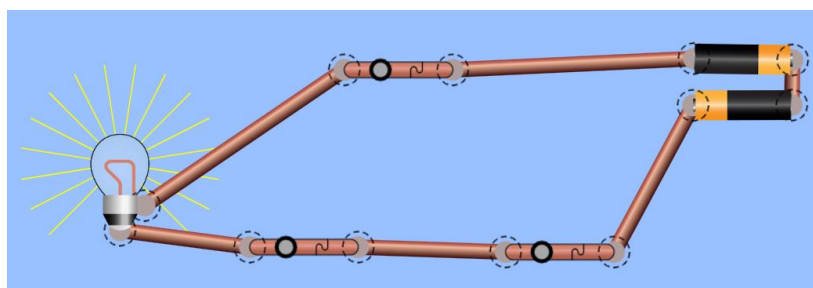


1. Komt de boodschap over als 1 van de 3 zenders zijn/haar seinsleutel gebruikt om een boodschap te versturen?

2. In welke stand moeten de overige 2 sleutels staan om een boodschap te kunnen versturen?

3. Hoe krijg je dit voor elkaar?

4. Gebruik drie extra meetsnoeren om de gemaakte stroomkring intact te laten of draai met de bout de seinsleutelcontacten tegen elkaar om de verbinding op de seinsleutel wél te maken. Als het goed is komt dit overeen met onderstaande schema:



5. Wat gebeurt er met het lampje?

6. Hoe ga je nu beginnen met seinen?

7. Wat doe je als je stopt met seinen?

8. Welke informatie geeft deze opstelling als er geen bericht wordt gestuurd en waarom is dat zo?

Hulpvragen voor vervolg:

- Wat gebeurt er als 1 draad kapot is? _____
 - Wat gebeurt er als het lampje kapot is? _____
 - Wat gebeurt er als de energiebron kapot is? _____
9. Wat moet je doen als er niet geseind wordt én het lichtje is uit?



Bijlage: Morsecode

A	● ■	U	● ● ■
B	■ ● ● ●	V	● ● ● ■
C	■ ● ■ ●	W	● ■ ■
D	■ ● ●	X	■ ● ● ■
E	●	Y	■ ● ■ ■
F	● ● ■ ●	Z	■ ■ ● ●
G	■ ■ ●		
H	● ● ● ●		
I	● ●		
J	● ■ ■ ■		
K	■ ● ■	1	● ■ ■ ■ ■
L	● ■ ● ●	2	● ● ■ ■ ■
M	■ ■	3	● ● ● ■ ■
N	■ ●	4	● ● ● ● ■
O	■ ■ ■	5	● ● ● ● ●
P	● ■ ■ ●	6	■ ● ● ● ●
Q	■ ■ ● ■	7	■ ■ ● ● ●
R	● ■ ●	8	■ ■ ■ ● ●
S	● ● ●	9	■ ■ ■ ■ ●
T	■	0	■ ■ ■ ■ ■

