



Ontdek circuit

DE MAGISCHE KRACHT VAN STATISCHE ELEKTRICITEIT

VOOR GROEP 4 EN 5

Ontwerp:

Statische elektriciteit lessen middenbouw

Kerdoelen: Inhoudelijk

Kerdoel 42

De leerlingen leren onderzoek doen naar materialen en natuurkundige verschijnselen zoals licht, geluid en elektriciteit, kracht, magnetisme en temperatuur. **Deze les:** Leerlingen ervaren d.m.v. het uitvoeren van proefjes wat de kracht is van statische elektriciteit.

Lesdoelen / vaardigheden:



Doelen uit o.a. de 21e eeuwse vaardigheden zoals:

- De leerlingen leren een onderzoek uit te voeren naar aanleiding van een onderzoeksvraag.
- De leerlingen leren de resultaten van een proefje goed waar te nemen.
- De leerlingen leren conclusies te trekken n.a.v. het onderzoek.
- De leerlingen leren goed samenwerken in groepjes.
- De leerlingen leren systematisch een onderzoek uitvoeren met een cyclus voor het onderzoekend leren.

ORGANISATIE:

Materialen:



QR-code naar
plasmabol.

Proef 1: slang (uitgeknipt uit zijdepapier), houten lepel, plastic lepel, katoenen theedoek, wollen sjaal, synthetische doek

Proef 2: houten liniaal, plastic lepeltje, houten lepeltje, confetti, schoteltje, wollen trui, katoenen theedoek

Proef 3: 2 ballonnen, wollen sjaal, katoenen theedoek

Proef 4: leeg blikje (klein), ballon, pingpongballetje, stuiterbal, piepschuim balletje, papier, wollen sjaal, katoenen sjaal

Proef 5: Ballon, wollen sjaal, straal water (dicht bij een wasbak)

Je kunt een plasmabol gebruiken voor een leuke introductie om de leerlingen te laten verwonderen. Als er geen plasmabol aanwezig is kun je dit ook doen door een **filmpje** te laten zien over een plasmabol.



**Beeld-
materiaal:****Werkvormen:****Filmpje:***"Oei, mijn haren staan recht overeind"***Klassikaal:**

De confrontatie en verkenning van het onderzoek.

Circuitvorm: De proefjes voeren de leerlingen in circuitvorm uit.

Het beste kun je voor groepjes van 4 of 5 leerlingen kiezen.

De taken kun je verdelen in:

1. een voorlezer,
2. een uitvoerder,
3. een schrijver,
4. een "gebruisklaarzetter".

De "gebruisklaarzetter" zet de proefjes weer klaar voor de volgende groep (evt. met voorzitter). Uiteraard is het belangrijk dat je de rollen regelmatig omwisselt.

Klassikaal:

De leerlingen presenteren hun laatste proef aan de klas ter afsluiting van de les. De leerkracht kan met de leerlingen de les evalueren en er kunnen evt. conclusies getrokken worden.

LESBESCHRIJVING VOLGENS DE CYCLUS VAN ONDERZOEKEND LEREN:**Confrontatie/
Verkenning:**

De leerkracht introduceert de les door een demonstratie proefje met een plasmabol. De leerkracht stimuleert de leerlingen goed te kijken, door ze te laten voorspellen wat er gaat gebeuren als hij/zij zijn/haar hand op de bol gaat zetten. Je kunt als leerkracht natuurlijk ook voor een andere demonstratieproef kiezen. Hierbij is het wel belangrijk, dat de leerlingen gaan **voorspellen wat er gaat gebeuren**.

**Opstellen van
een onder-
zoeksvraag:**

De leerlingen krijgen onderzoeksvragen aangereikt, ze staan op de werkbladen. De bijbehorende werkbladen staan op dezelfde locatie als deze lesbrief.

**Opstellen
van het
onderzoek:**

De leerlingen krijgen werkbladen om het onderzoek uit te voeren. Ze voorspellen voordat het onderzoek uitgevoerd wordt wat er gaat gebeuren. Dit noteren ze op de werkbladen.



Uitvoeren van het onderzoek:

Stap voor stap voeren de leerlingen het onderzoek uit. Ze ervaren door het uitvoeren van diverse proefjes wat de kracht van statische elektriciteit is. De leerlingen nemen goed waar en noteren op de werkbladen, wat ze zien gebeuren als ze de proefjes uitvoeren. Ze kunnen dit ook tekenen.

Concluderen:

De leerlingen proberen de onderzoeksvragen te beantwoorden met de resultaten, die ze hebben waargenomen. Ze vergelijken dit met wat ze voorspeld hebben en bedenken evt. nieuwe vragen door iets van onderzoek te veranderen.

Presenteren:

De leerlingen presenteren de laatste proef die ze gedaan hebben m.b.v. hun werkbladen aan de klas.

Verdieping:

De leerkracht bespreekt de resultaten, die de leerlingen hebben gevonden. Er kunnen weer nieuwe vragen ontstaan, die aanleiding zijn voor een vervolgonderzoek. Daarnaast kunnen de verschillende onderzoeken met elkaar vergeleken worden. Ook de manier van werken a.d.h.v. een onderzoeks-cyclus kan geëvalueerd worden. Ter verdieping kun je als leerkracht ervoor kiezen om het **filmpje**: "Oei mijn haren staan recht overeind" te laten zien aan de groep.

INHOUDELIJKE OMSCHRIJVING PROEFJES:**Demonstratie proef:****Onderzoeksvraag demonstratieproef:**

- Kan ik de stralen van de plasmabal sturen met mijn handen?

Het doel van deze demonstratieproef is om leerlingen te laten **verwonderen** en te voorspellen wat er gaat gebeuren als.... Ze maken kennis met de **werkwijzen van de werkbladen**, die ze gaan gebruiken tijdens dit circuit.

Proef 1:**Onderzoeksvragen proef 1:**

- Kun je een slang van papier omhoog krijgen met een plastic lepel? (zonder hem aan te raken)
- Kun je een slang van papier omhoog krijgen met een houten lepel? (zonder hem aan te raken)

De leerkracht legt de materialen klaar. (zie materialen)

De leerlingen voorspellen of je de slang omhoog kunt krijgen met de plastic lepel. Vervolgens kunnen de leerlingen op het werkblad lezen hoe ze dit onderzoeken.

Bij deze proef wrijven ze met een plastic lepel over een wollen sjaal zodat hij statisch wordt. Als ze de lepel net boven de papieren slang houden, kunnen ze hem voorzichtig omhoog krijgen.



Proef 1:
(vervolg)

De leerlingen noteren of tekenen wat ze zien gebeuren en proberen een conclusie te trekken. Let hierbij op dat het noteren niet de grootste prioriteit krijgt van de les. Het verwonderen, ontdekken is in deze leeftijdscategorie van groter belang.

Bij het vervolgonderzoek verander je de materialen. Ze gebruiken nu een houten lepel. Daarnaast kun je het materiaal waarmee ze wrijven veranderen. Een katoenen doek. Het is belangrijk dat ze steeds één element veranderen zodat ze de resultaten goed kunnen vergelijken.

Proef 2:**Onderzoeksvragen proef 2:**

- Kun je een met een plastic lepel confetti van de schotel krijgen? (zonder je handen te gebruiken)
- Kun je een slang van papier omhoog krijgen met een plastic lepel? (zonder hem aan te raken)

De leerkracht legt de materialen klaar (zie materialen).

De leerlingen voorspellen of je de confetti omhoog kunt krijgen met de plastic lepel. Vervolgens kunnen de leerlingen op het werkblad lezen hoe ze dit onderzoeken.

Bij deze proef wrijven ze met een plastic lepel over een wollen sjaal zodat hij statisch wordt. Als ze de lepel net boven de papieren slang houden, kunnen ze de confetti voorzichtig omhoog krijgen.

De leerlingen noteren of tekenen wat ze zien gebeuren en proberen een conclusie te trekken.

Bij het vervolgonderzoek verander je de materialen. Ze gebruiken nu een houten lepel. Daarnaast kun je het materiaal waarmee ze wrijven veranderen. Een katoenen doek. Het is belangrijk dat ze steeds één element veranderen zodat ze de resultaten goed kunnen vergelijken.

Proef 3:**Onderzoeksvragen proef 3:**

- Trekken 2 ballonnen die je langs een wollen sjaal gewreven hebt, elkaar aan?
- Wat gebeurt er als je je hand ertussen houdt?

De leerkracht legt de materialen klaar (zie materialen). Hij/zij bindt de twee ballonnen aan een touw (zie foto).

De leerlingen voorspellen of de ballonnen naar elkaar toe trekken nadat ze statisch zijn gemaakt. Dit doen de leerlingen door de ballonnen over een wollen sjaal te wrijven.

De leerlingen noteren of tekenen wat ze zien gebeuren en proberen een conclusie te trekken.

Bij het vervolgonderzoek zien de leerlingen wat er gaat gebeuren als je je hand tussen de twee ballonnen houdt. Daarnaast kunnen ze het materiaal waarmee ze wrijven veranderen. Een katoenen doek bijvoorbeeld.

Proef 4:**Onderzoeksvragen proef 4:**

- Kun je een leeg blikje laten bewegen met een ballon? (zonder het aan te raken?)
- Kun je... laten bewegen met een ballon?

De leerkracht legt de materialen klaar (zie materialen).

De leerlingen voorspellen of ze het blikje kunnen laten bewegen door er een statische ballon boven te houden.

De leerlingen maken de ballon statisch door ermee over een wollen sjaal te wrijven. Vervolgens houden ze de ballon vlak boven het blikje (zie foto).

De leerlingen noteren of tekenen wat ze zien gebeuren en proberen een conclusie te trekken.

Bij het vervolgonderzoek mogen de leerlingen zelf kiezen welke materialen ze gaan testen. "Welke materialen kun je laten bewegen met een statische ballon?" Dit voorspellen ze uiteraard eerst.

Proef 5:**Onderzoeksvragen proef 5:**

- Kun je een straal water laten bewegen met een ballon?
- Gebeurt dit ook als je met een andere doek wrijft?

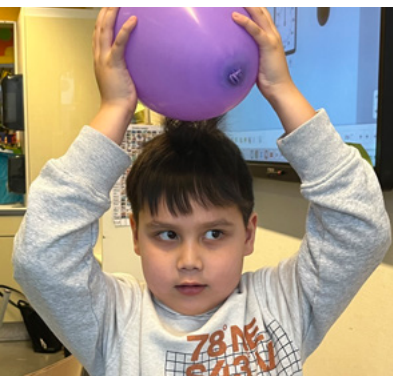
De leerkracht legt de materialen klaar (zie materialen). Het is nodig om deze proef in de buurt van een wasbak neer te zetten zodat ze een kraan ter beschikking hebben.

De leerlingen voorspellen of ze de straal kunnen laten bewegen door er een statische ballon naast te houden.

De leerlingen maken de ballon statisch door ermee over een wollen sjaal te wrijven. Vervolgens houden ze de ballon vlak naast de straal water, die uit de kraan komt (zie foto).

De leerlingen noteren of tekenen wat ze zien gebeuren en proberen een conclusie te trekken.

Bij het vervolgonderzoek kunnen ze het materiaal waarmee ze wrijven over de ballon veranderen. Een katoenen of synthetisch doek.

Proef 6:**Onderzoeksvragen bij proef 6:**

- Kun je je haren recht overeind krijgen met een ballon?
- Gebeurt dit ook als je gel in je haren hebt?

De leerkracht legt de materialen klaar (zie materialen).

De leerlingen voorspellen of hun haren rechtop gaan staan door er een statische ballon boven te houden.

De leerlingen maken de ballon statisch door ermee over een wollen sjaal te wrijven. Vervolgens houden ze de ballon vlak boven hun hoofd (zie foto).

De leerlingen noteren of tekenen wat ze zien gebeuren en proberen een conclusie te trekken.

Bij het vervolgonderzoek kunnen ze bekijken of je haren nog steeds overeind gaan staan bij dit proefje, als je gel in je haren hebt.



Proef 7:**Waar denk je aan bij het woord elektriciteit?**

Bij deze proef brainstormen de leerlingen over het woord "elektriciteit". Ze tekenen of schrijven waar ze aan moeten denken bij dit woord.

**Werkbladen:**

De bijbehorende werkbladen staan op dezelfde locatie als deze lesbrief.





PROEF 1 / Werkblad 1

De magische kracht van statische elektriciteit

VOOR GROEP 4 EN 5

Onderzoeksvraag

Kun je een slang van papier omhoog krijgen met een plastic lepel? (Zonder hem op te tillen).

Voorspel wat er gaat gebeuren?

Kun je een papieren slang omhoog krijgen met een linaal?
Ja/nee

Wat gaan we doen?

- Knip een slang uit
- Wrijf de plastic lepel langs de wollen sjaal
- Houd de plastic lepel boven de slang

Wat zien we gebeuren?

Conclusie?

Nieuwe vraag

Kun je de papieren slang ook omhoog krijgen als je met een houten lepel langs een wollen doek wrijft?





PROEF 1 / Werkblad 2

De magische kracht van statische elektriciteit

VOOR GROEP 4 EN 5

Onderzoeksvraag

Kun je een slang van papier omhoog krijgen met een houten lepel? (Als je langs een wollen doek wrijft met je lepel).

Voorspel wat er gaat gebeuren

Kun je een papieren slang omhoog krijgen met een houten lepel?
Ja/nee

Wat gaan we doen?

- Wrijf de houten lepel langs een wollen doek.
- Houd de liniaal boven de slang.

Wat zien we gebeuren?

Conclusie?

Nieuwe vraag

Probeer hetzelfde proefje nog eens, maar wrijf met een andere doek die op tafel ligt. Welke werkt het beste?





PROEF 2 / Werkblad 1

De magische kracht van statische elektriciteit

VOOR GROEP 4 EN 5

Onderzoeksvraag

Kun je met behulp van een plastic lepel, confetti van een schoteltje krijgen? (zonder de confetti aan te raken)

Voorspel wat er gaat gebeuren?

Kun je met behulp van een plastic lepel, confetti van een schoteltje krijgen?
Ja/nee

Wat gaan we doen?

- Wrijf de plastic lepel langs een wollen doek.
- Houd de liniaal vlak boven de schotel met confetti.

Wat zien we gebeuren?

Conclusie?

Nieuwe vraag

Kun je de confetti van de schotel krijgen met een houten lepel?
(zonder de confetti aan te raken?)





PROEF 2 / Werkblad 2

De magische kracht van statische elektriciteit

VOOR GROEP 4 EN 5

Onderzoeksvraag

Kun je de confetti van de schotel krijgen met behulp van een houten lepel?

Hoe zou je dat kunnen doen?

Wat gaan we doen?

Wat zien we gebeuren?

Conclusie?

Nieuwe vraag

Probeer hetzelfde proefje nog een keer maar wrijf nu met een katoenen theedoek.





PROEF 3 / Werkblad 1

De magische kracht van statische elektriciteit

VOOR GROEP 4 EN 5

Onderzoeksvraag

Trekken 2 ballonnen, die je langs een wollen sjaal hebt gewreven elkaar aan?

Wat denk je dat er gaat gebeuren?

Trekken 2 ballonnen die je langs een wollen sjaal hebt gewreven elkaar aan?
Ja/nee

Wat gaan we doen?

- Pak 2 ballonnen en wrijf over een wollen sjaal.
- Pak ze aan het draad en houdt ze ongeveer 3 cm van elkaar.
- Probeer ze voorzichtig naar elkaar te duwen.

Wat zien we gebeuren?

Conclusie?

Nieuwe vraag

Wat gebeurt er als je je hand tussen de 2 statisch geladen ballonnen houdt?





PROEF 3 / Werkblad 2

De magische kracht van statische elektriciteit

VOOR GROEP 4 EN 5

Onderzoeksvraag

Wat gebeurt er als je je hand tussen 2 statisch geladen ballonnen houdt?

Wat denk je dat er gaat gebeuren?

Wat gaan we doen?

Wat zien we gebeuren?

Conclusie?

Nieuwe vraag





PROEF 4 / Werkblad 1

De magische kracht van statische elektriciteit

VOOR GROEP 4 EN 5

Onderzoeksvraag

Kun je een leeg blikje laten bewegen met een ballon zonder het aan te raken?

Wat denk je dat er gaat gebeuren?

Kun je een leeg blikje laten bewegen met een ballon zonder het aan te raken?
Ja/nee

Wat gaan we doen?

- Wrijf de ballon over je haar of een doek.
- Leg het lege blikje op een gladde tafel.
- Beweeg de ballon langzaam in de richting van het blikje, maar raak het niet aan!

Wat zien we gebeuren?

Conclusie?

Nieuwe vraag

Kun je ook andere dingen in de klas laten bewegen door een geladen ballon?





PROEF 4 / Werkblad 2

De magische kracht van statische elektriciteit

VOOR GROEP 4 EN 5

Onderzoeksvraag

Kun je een laten bewegen met een ballon zonder het aan te raken?

Wat denk je dat er gaat gebeuren?

Kun je een laten bewegen met een ballon zonder het aan te raken?
Ja/nee

Wat gaan we doen?

Wat zien we gebeuren?

Conclusie?

Nieuwe vraag





PROEF 5 / Werkblad 1

De magische kracht van statische elektriciteit

VOOR GROEP 4 EN 5

Onderzoeksvraag

Kun je een straal water laten bewegen met een ballon?
(zonder het aan te raken).

*Wat denk je dat er
gaat gebeuren?*

Kun je een straal water laten bewegen met een ballon?
(zonder het aan te raken).
Ja/nee

*Wat gaan we
doen?*

- Wrijf de ballon over een doek.
- Loop naar de kraan en doe hem aan.
- Houd de ballon dicht bij de water straal,
maar raak hem niet aan.

*Wat zien we
gebeuren?*

Conclusie?

Nieuwe vraag

Kun je ook andere dingen in de klas
laten bewegen door een geladen ballon?





PROEF 5 / Werkblad 2

De magische kracht van statische elektriciteit

VOOR GROEP 4 EN 5

Onderzoeksvraag

Kun je een laten bewegen met een ballon?

Wat denk je dat er gaat gebeuren?

Wat gaan we doen?

Wat zien we gebeuren?

Conclusie?

Nieuwe vraag





PROEF 6 / Werkblad 1

De magische kracht van statische elektriciteit

VOOR GROEP 4 EN 5

Onderzoeksvraag

Kun je met een ballon je haren recht overeind krijgen?

Wat denk je dat er gaat gebeuren?

Kun je met een ballon je haren recht overeind krijgen?
Ja/nee

Wat gaan we doen?

Wat zien we gebeuren?

Conclusie?

Nieuwe vraag

Kun je haren overeind krijgen als je gel in je haren hebt?





PROEF 6 / Werkblad 2

De magische kracht van statische elektriciteit

VOOR GROEP 4 EN 5

Onderzoeksvraag

Kun je met een ballon je haren recht
overeind krijgen als je gel in je haren hebt?

Wat denk je dat er
gaat gebeuren?

Kun je met een ballon je haren recht
overeind krijgen als je gel in je haren hebt?
Ja/nee

Wat gaan we
doen?

Wat zien we
gebeuren?

Conclusie?

Nieuwe vraag





PROEF 7 / Werkblad 1

De magische kracht van statische elektriciteit

VOOR GROEP 4 EN 5

Waar denk je aan bij het woord elektriciteit?

