

Electrostatica - ballonnen

Doel:

Basisverschijnselen van electrostatica demonstreren – aantrekking, afstoting en inductie

Benodigdheden:

- Enkele ballonnen (Houd reserveballonnen verstopt)
- Twee lege colablikjes, zuiver rond
- Electroscoop (zie foto op volgende blz)
- Wollen sjaal
- Enkele kleine voorwerpen, b.v. snippers alufolie, zelfs grote stukken alufolie, vellen papier
- VOL colablikje als reserve (Deukt niet in. Hou het wel verstopt!)
- Standaard om ballon aan op te hangen

Begin

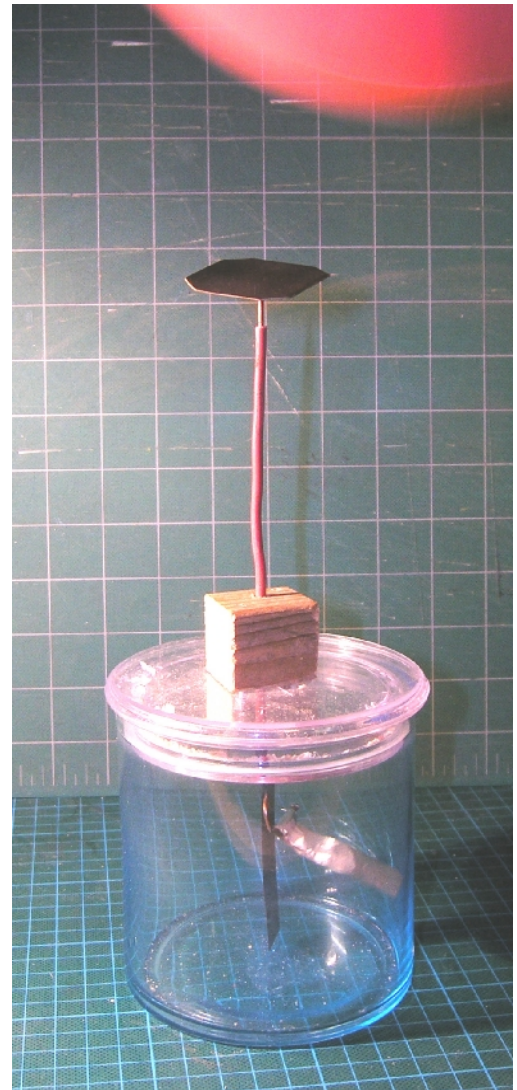
- Vraag naar ervaringen zoals haar dat op een winterdag bij het borstelen rechtop gaat staan, ballonnen die tegen het plafond blijven “plakken”, korrels piepschuim die aan je vingers blijven “plakken” ... Dit zijn allemaal verschijnselen veroorzaakt door “statische electriciteit”. (Ga ervan uit dat de helft van de leerlingen die term nog niet kent.)
- Geef eventueel enige uitleg. (Zie verderop)

Werkwijze met Electroscoop (en haartjes op je arm)

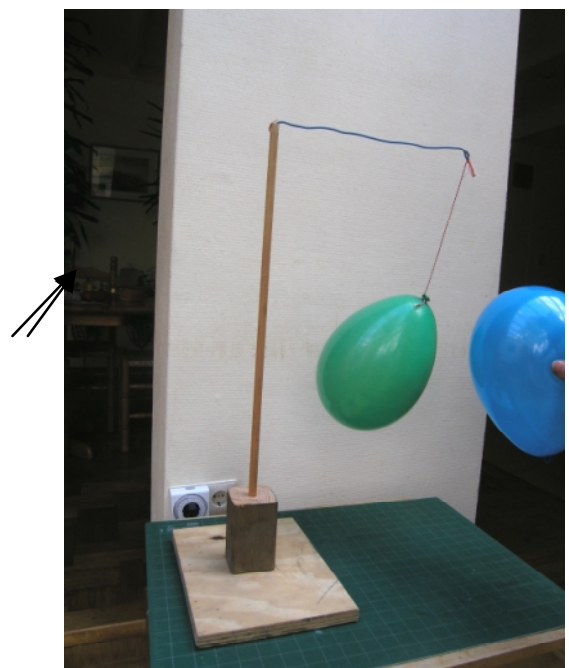
- Wrijf de ballon over de wollen sjaal of je haar of een trui
- Wat voel en zie je als je het gewreven deel in de buurt van je (blote) arm houdt? (Inductie-effect.)
- Breng geladen ballon (gewreven deel) in de buurt van electroscoop. Wat zie je?
- Ga weer weg met de ballon. Wat zie je?
- (Als blaadjes niet weer helemaal naar elkaar toe gaan, ontlad de electroscoop door met de hand aan te raken)

Werkwijze met ballon aan standaard

- Hang een opgeblazen ballon aan het touwtje
- Wrijf deze ballon en ook een losse ballon met de sjaal. Let op ongeveer wáár je wrijft.
- Breng de gewreven plek van de losse ballon in de buurt van de gewreven plek van de hangende.
- Constateer een AFSTOTENDE kracht (Verder laten alleen de blaadjes van de electroscoop een afstotende kracht zien, alle andere krachten die je demonstreert met de ballonnen zijn aantrekkend.)



Electroscoop. Links een gefixeerd koperen plaatje, rechts een beweeglijk stukje alufolie. In rust hangt het naar beneden.



Werkwijze met blikje

- Wrijf de ballon over de wollen sjaal of je haar of een trui
- Wat gebeurt er als je het gewreven deel in de buurt van het colablikje houdt? (Inductie-effect.)
- Demonstreer hoe je een blikje laat rollen
- Laat zien dat alleen de gewreven plek dat doet



Wedstrijd

Twee leerlingen tegenover elkaar met ballonnen, een colablikje in het midden. Wie kan het blikje helemaal aan zijn kant krijgen?

Ze moeten de ballon opladen, en het geladen deel dicht bij het blikje houden om het blikje in beweging te brengen. Maar als ze het té dichtbij houden, stoot het blikje er tegenaan en verliest het zijn vaart.

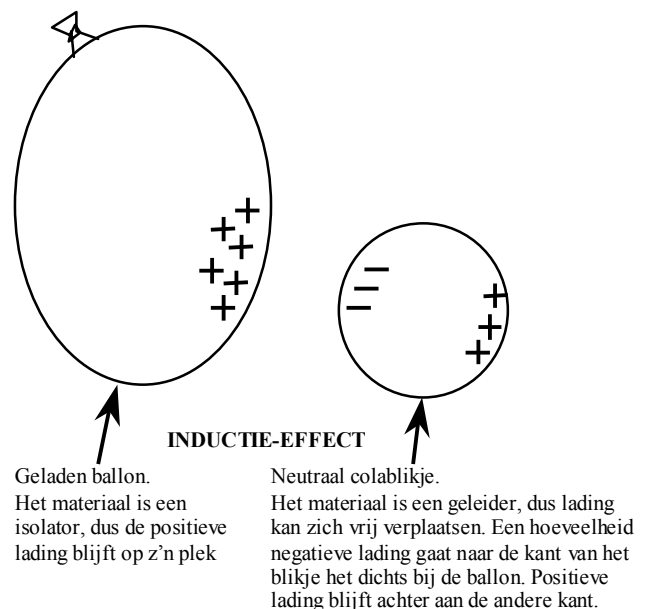
(De ballon verliest geleidelijk zijn lading. Terwijl de ene leerling aan het herladen is, kan de andere het blikje helemaal naar zijn kant trekken.)

Peper en zout scheiden

Volgens de website Proefjes.nl kun je een mengsel van peper en zout scheiden met een geladen ballon omdat met de ballon op een bepaalde afstand de peper aangetrokken wordt en het zout blijft liggen. Ik heb dat nog niet goed zien werken, zelfs niet als ik het zout verving door rijstkorrels. I.t.t. de website is er géén afstand te vinden waarbij de peper wel aangetrokken wordt en het “zout” niet. Vandaar dat ik dit deel van het proefje per april 2015 heb laten vallen.

Begrippen, minimale uitleg. Misschien deels vooraf...

- Lading
- Twee soorten - positief en negatief
- Tegenovergestelde ladingen trekken elkaar aan (Ballon en colablikje lijkt hier een illustratie van, maar het werkelijke effect is “inductie”).
- Gelijke ladingen stoten elkaar af (elektroscoop en ballon aan standaard)
- Inductie – In een geleidend voorwerp ontstaat er door de aantrekkingskracht van een geladen voorwerp een “polarisatie” – aan de kant van het geladen voorwerp de tegenovergestelde lading, aan de ander kant dezelfde lading. De lading die aantrekt is het dichtst bij en overheerst. Zie tekening hieronder.
- Dit is het effect waardoor het colablikje of de haartjes op je arm aangetrokken worden tot de ballon.
- In de electroscoop draait het juist om de lading die naar “de andere kant” (de aluminiumfolievelletjes) wordt verdreven. Daar stoot de lading in het ene velletje de (gelijke) lading in het andere velletje af. Dus gaan ze uit elkaar staan
- De ballon mag de electroscoop of het blikje rustig raken. De ballon is zo’n goede isolator dat er nauwelijks lading overgebracht wordt van ballon naar het andere voorwerp. Dit in tegenstelling tot een electrode van de Wimshurst machine.



Krachten tussen blikje en ballon:

De negatieve lading aan de linkerkant van het blikje is dicht bij de ballon dan de positieve lading aan de andere kant. Daarom domineert de aantrekkingskracht.