

Elektrische schakeling

Opdracht: analyseren

1. Inleiding

In de onderbouw van het vmbo leren leerlingen stroomkringen te maken met een spanningsbron en één of meerdere lampjes. In zo'n schakeling met meerdere lampjes staan de lampjes óf parallel óf in serie geschakeld. Zij leren dat als in een serieschakeling één lampje doorbrandt, de stroomkring is verbroken en alle lampjes uitgaan. Dit in tegenstelling tot de parallelschakeling, waar ieder lampje zijn eigen stroomkring heeft, waardoor bij een defect lampje de overige lampjes blijven branden. Maar wat gebeurt er als in een schakeling meerdere lampjes zowel parallel als in serie worden geschakeld? Welke lampjes blijven wel branden bij een defect lampje en welke niet? En branden ze allemaal even fel of is er iets anders aan de hand?

Vak	Natuurkunde
Schooltype / afdeling	onderbouw vmbo
Leerjaar	leerjaar 2
Tijdsinvestering	1 les
Onderwerp	Elektriciteit
Hogere denkvaardigheid	Analyseren
Natuurwetenschappelijke vaardigheden	Redeneren, Onderzoeken
Bron	http://www.natuurkunde.nl/opdrachten/1012/electriciteit-1

2. Opdracht

Elektrische schakeling

Inleiding

Je hebt geleerd dat je met een batterij lampjes kunt laten branden. Dat lukt alleen als je een gesloten stroomkring maakt. In een gesloten stroomkring loopt de **stroom** rond door de geleidende delen van snoeren en lampjes. Met een schakelaar kun je een stroomkring onderbreken. In elke stroomkring is een spanningsbron nodig die zorgt voor elektrische energie. Op batterijen staat altijd de **spanning** vermeld. Hoe groter de **spanning** in een stroomkring, hoe feller de lampjes gaan branden. Dat betekent dat er door de lampjes een grotere **stroom** gaat lopen. Spanning is de oorzaak dat er een stroom gaat lopen in een gesloten stroomkring.

Je kunt lampjes, schakelaars, snoeren en spanningsbronnen op verschillende manieren met elkaar verbinden. Anders gezegd: je kunt er verschillende **schakelingen** mee maken. Als je wilt uitleggen hoe een schakeling in elkaar zit, kun je het beste een tekening gebruiken. In zulke tekeningen gebruik je symbolen. Deze tekeningen noem je **schakelschema's**.

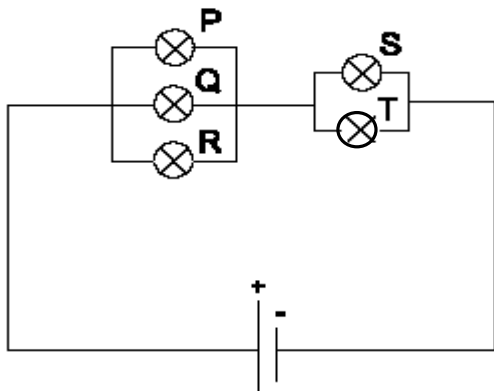
Bron: NOVA Handboek nieuwe natuur- en scheikunde 1& 2 vmbo-t havo

Opdracht

Je hebt geleerd dat je lampjes in serie, maar ook parallel kunt schakelen. Maar wat gebeurt er als je in een schakeling een vijftal lampjes zowel parallel als in serie schakelt? Branden ze dan allemaal even fel of is er iets anders aan de hand?

Je gaat in een groepje van twee onderstaande schakeling bestuderen en je probeert al redenerend een antwoord te vinden op de beweringen. Je mag de schakeling dus (nog) niet nabouwen.

Hieronder staat het schakelschema, waarin vijf gelijke lampjes P, Q, R, S en T zijn aangesloten op een batterij.



Bestudeer onderstaande beweringen over de schakeling.

Ga van elke bewering na of deze juist is en geef tevens de reden van het al dan niet waar zijn van de bewering.

BEWERING 1

Alle lampjes branden allemaal even fel.

Waar of niet waar? Leg uit.

BEWERING 2

Als Q en R losgedraaid zijn, brandt P feller dan S.

Waar of niet waar? Leg uit.

BEWERING 3

Als R en S losgedraaid zijn, brandt P feller dan Q.

Waar of niet waar? Leg uit.

BEWERING 4

Als alle lampjes branden, verhouden de stroomsterkten in lampje P en S zich als 3 : 2.

Waar of niet waar?

3. Toelichting voor de docent

Waarom deze opdracht?

Deze opdracht doet een beroep op de hogere denkvaardigheid 'analyseren'. Dit is een analyseopdracht omdat hier sprake is van een probleem dat eerst kritisch en grondig bestudeerd moet worden. In het vmbo wordt alleen aandacht gegeven aan óf een parallelschakeling óf een serieschakeling. Daarbij wordt nauwelijks stilgestaan bij wat er gebeurt met spanning en stroomsterkte in beide schakelingen. Om het goede antwoord te vinden op de beweringen, moeten leerlingen zich verdiepen in met name de stroomverdeling in zo'n schakeling, maar zijdelings ook in de spanningsverdeling in een schakeling met lampjes.

Wat wordt van leerlingen gevraagd?

Vakspecifieke kennis

Voor deze opdracht is kennis vereist over elektriciteit, spanning, stroomsterkte, parallelschakeling, serieschakeling en schakelschema's.

Vakspecifieke vaardigheden

Deze opdracht vereist vaardigheden als modelgebruik, redeneren, als ook instrumentele vaardigheden. Daarnaast worden eenvoudige wis- en rekenkundige vaardigheden gevraagd, zoals het rekenen met grootheden in formules en het werken met verhoudingen.

Algemene vaardigheden

In deze opdracht wordt gerefereerd aan samenwerken. Vooral het samen bedenken van een oplossing betekent overleggen, communiceren en taken verdelen, bijvoorbeeld bij het opzoeken van de benodigde informatie.

Metacognitieve kennis en vaardigheden

De metacognitieve kennis en vaardigheden waarop een beroep wordt gedaan zijn: oriënteren op een opdracht, luisteren, proces bewaken, bijstellen, evalueren en reflecteren.

Suggesties

De opdracht kan gegeven worden als een verdiepingsopdracht bij een thema over 'electriciteit'.

