

Weerstanden meten

Leerlingenproef voor mulo4 in Suriname

Deze proef bestaat uit een lerarenhandleiding en voor de leerlingengroepjes een instructievel en een meetrapport.

Lerarenhandleiding 'weerstand meten'

Doel van de proef: de leerlingen weten hoe ze de weerstandswaarde van een weerstand kunnen meten. Ze kunnen daartoe een schakeling maken van een of twee weerstanden en een schakelaar. Ze kunnen een ampèremeter en een voltmeter in de schakeling opnemen en relevante meetwaarden aflezen. Verder leren ze hun meetgegevens te verwerken in een grafiek en daaruit conclusies te trekken (in dit geval: de weerstandswaarde bepalen).

Nevendoelen: ze ervaren hoe het is een leerlingenproef uit te voeren; ze oriënteren zich op (natuurkunde)vervolgonderwijs op een vwo-school.

Groepswork: [zelfde tekst als in 'Uitrekking van een veer']

Benodigdheden voor de proef:

- spanningskastje of batterijen in serie
- twee verschillende weerstanden
- twee verschillende lampjes
- schakelaar
- voltmeter
- ampèremeter
- snoeren
- vel ruitjespapier of grafiekpapier

NB1 Controleer de schakeling voordat de stroom wordt aangezet.

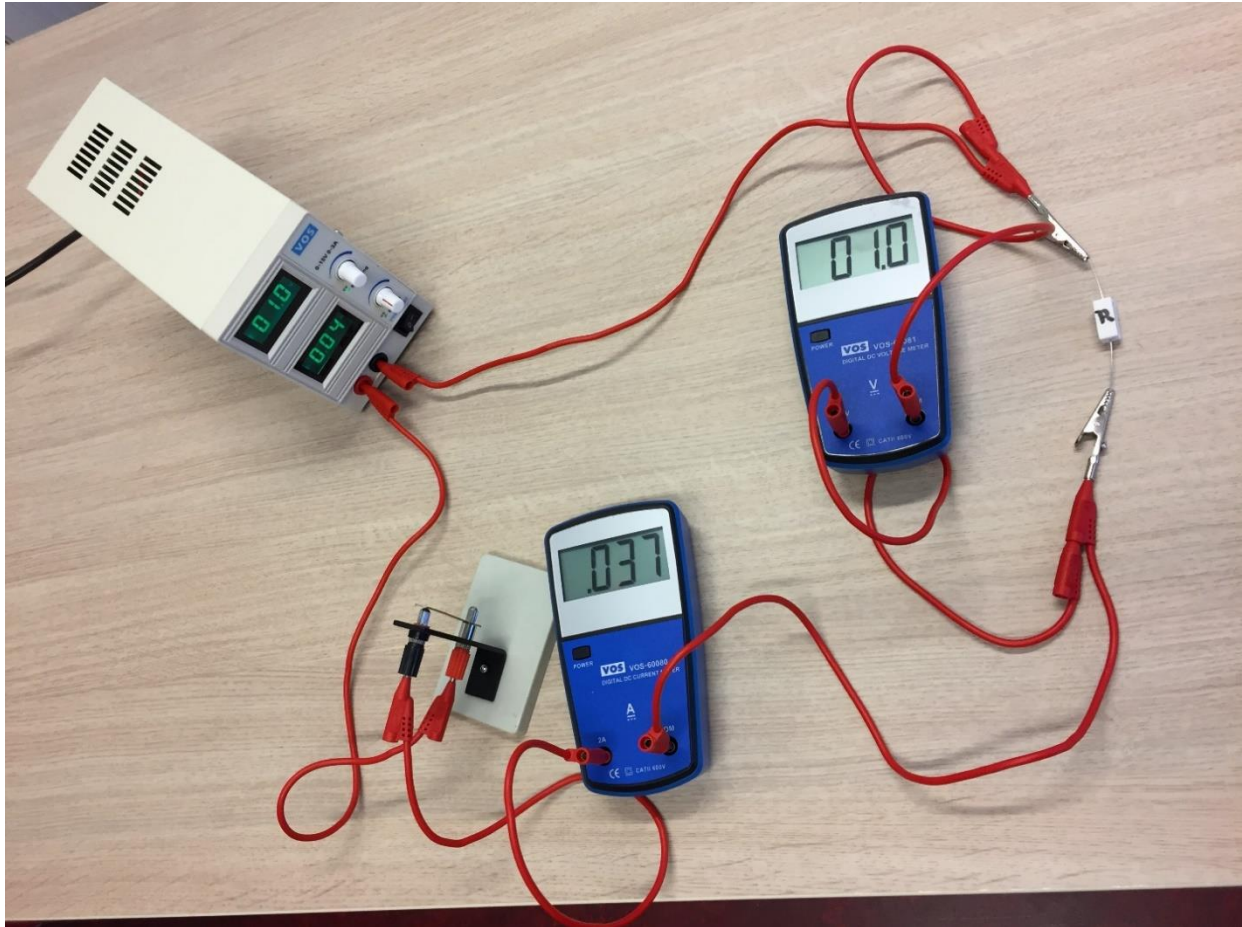
NB2 Controleer in het bijzonder dat de ampèremeter niet direct op de polen van de spanningsbron zijn aangesloten. Want dat veroorzaakt kortsluiting en een grote stroom door de ampèremeter, waardoor de meter kapot gaat.

Instructie bij de proef: *Weerstand meten*

In deze proef gaan jullie de weerstandswaarde van verschillende weerstanden bepalen.

Proef 1: spanning en stroom bij één weerstand

Voor deze proef heb je de schakeling nodig die je op de foto ziet. Maar zet de schakelaar nog open en zet de spanningsbron *nog niet aan* (zoals op de foto wel het geval is).



Proef 1: een 'ohmse' weerstand

Opdracht 1.1

- Geef in de foto aan: de spanningsbron, de schakelaar S , de weerstand R , de voltmeter V , de ampèremeter A .
- Geef in de foto met pijlen aan hoe de stroom zal gaan lopen als de schakelaar gesloten wordt. De linker (rode) uitgang van het spanningskastje is de plus-pool.
- Maak, voordat je deze schakeling gaat bouwen, een schematische tekening van de schakeling.
- Vul in:
 - De ampèremeter A meet de _____ door de weerstand R .
 - De voltmeter V meet de _____ over de weerstand R .

Opdracht 1.2 Bouw met elkaar de schakeling, met de schakelaar open en de spanningsbron uit. Bespreek met elkaar hoe de stroom zal gaan lopen als de schakelaar wordt gesloten. Laat je schakeling door de leraar controleren voordat je de stroom laat lopen.

De leraar zegt je hoe groot de spanning U_{\max} is die je maximaal over de weerstand mag zetten. Bij hogere waarden van de spanning kan de weerstand heel heet worden en kapotgaan!

Opdracht 1.3: Stel de spanning in op ongeveer een tiende van de maximale spanning (als de maximale spanning 5V is, begin je dus met 0,5 V). Zet dan de schakelaar aan en meet de stroom door de weerstand. Noteer je metingen in onderstaande tabel.

instelling	metingen		verwerking 1
	spanning U over de weerstand (V)	stroom I door de weerstand (A)	U/I (V/A)
schakelaar open	0	0	--
1/10 U_{\max}			
2/10 U_{\max}			
3/10 U_{\max}			
4/10 U_{\max}			
5/10 U_{\max}			
6/10 U_{\max}			
7/10 U_{\max}			
8/10 U_{\max}			
9/10 U_{\max}			
10/10 U_{\max}			

Verwerking 1.1: Reken voor elke meting U/I uit en zet die in de tabel. Wat is je conclusie? U/I is steeds ongeveer _____.

Verwerking 1.2:

- Maak een U, I diagram. Kies een schaal voor I (bijv. 1cm \equiv 0,05 A) op de horizontale as en kies een schaal voor U (bijv. 1cm \equiv 0,5 V) op de verticale as.
- Zet je meetpunten in het diagram en trek een vloeiende lijn door je meetpunten.
- Conclusie: de grafiek is een _____ lijn. I is recht _____ met U . Dit is de Wet van _____.

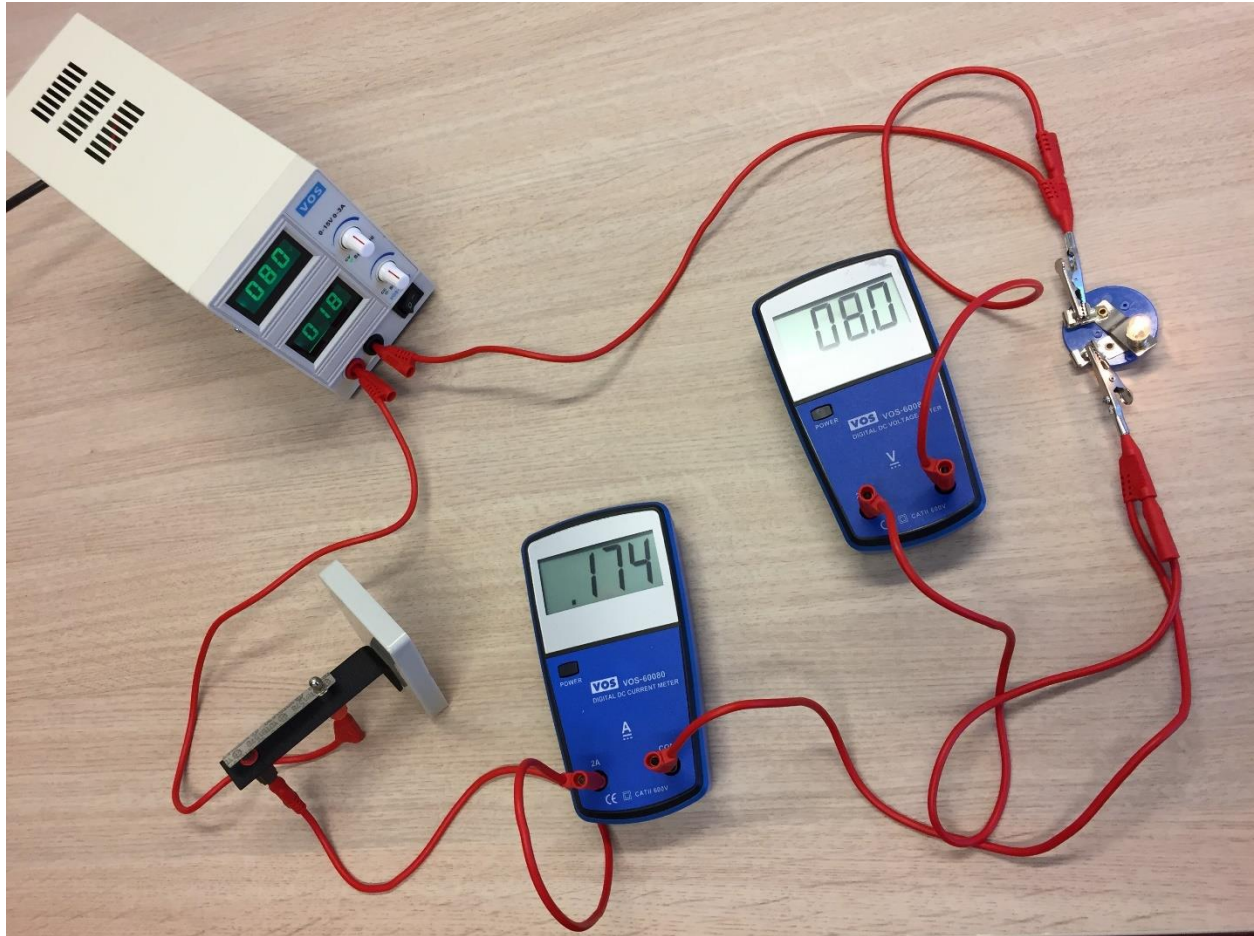
Verwerking 1.3: U/I is een eigenschap van de weerstand. We noemen die de _____-waarde, aangeduid met de letter _____. De eenheid die daarbij hoort, V/A, wordt meestal _____ genoemd.

Uitbreiding: meet ook de weerstandswaarde van de twee andere weerstanden op. Doe per weerstand twee metingen. Welke spanningen kies je voor je meting? Waarom? (let op de U_{\max} !)

Proef 2: De weerstand van een gloeilampje

Ook een lampje heeft een weerstand. Maar die is niet constant. Naarmate een gloeilamp feller brandt, wordt de gloeidraad heter. Daardoor verandert de weerstand van de gloeidraad.

Voor deze proef heb je de schakeling nodig die je op de foto ziet.



Opdracht 2.1

- Geef in de foto aan: de spanningsbron, de schakelaar S , de weerstand van het lampje RL , de voltmeter en V , de ampèremeter A .
- Geef in de foto met pijlen aan hoe de stroom zal gaan lopen als de schakelaar gesloten wordt. De linker (rode) uitgang van het spanningskastje is de plus-pool.
- Maak, voordat je deze schakeling gaat bouwen, een schematische tekening van de schakeling.

Opdracht 2.2 Bouw met elkaar de schakeling, *met de schakelaar open en/of de spanningsbron uit*. Bespreek met elkaar hoe de stroom zal gaan lopen als de schakelaar wordt gesloten. Laat je schakeling door de leraar controleren. Zet de schakelaar pas aan als de schakeling is goedgekeurd.

De leraar zegt je hoe groot de spanning U_{\max} is die je maximaal over het lampje mag zetten. Bij hogere waarden van de spanning gaat het lampje kapot! De maximale spanning en bijbehorende stroom kunnen ook op (de fitting van) het lampje staan. Bijvoorbeeld: 6V; 0,25A.

Opdracht 3: Stel de spanning in op ongeveer een tiende van de maximale spanning (als de maximale spanning 6V is, begin je dus met 0,6 V). Zet dan de schakelaar aan en meet de stroom door het lampje. Noteer je metingen in onderstaande tabel.

	metingen	verwerking 1
--	----------	--------------

instelling	spanning U over het lampje (V)	stroom I door het lampje (A)	U/I (V/A)
schakelaar open	0	0	--
1/10 U_{\max}			
2/10 U_{\max}			
3/10 U_{\max}			
4/10 U_{\max}			
5/10 U_{\max}			
6/10 U_{\max}			
7/10 U_{\max}			
8/10 U_{\max}			
9/10 U_{\max}			
10/10 U_{\max}			

Verwerking 1.1: Reken voor elke meting U/I uit en zet die in de tabel. Wat is je conclusie? U/I wordt bij toenemende spanning _____.

Verwerking 1.2:

- Maak een U, I diagram. Kies een schaal voor de stroom I (bijv. $1\text{cm} \equiv 0,05\text{ A}$) op de horizontale as en kies een schaal voor de spanning U (bijv. $1\text{cm} \equiv 0,5\text{ V}$) op de verticale as.
- Zet je meetpunten in het diagram en trek een vloeiende lijn door je meetpunten.
- Conclusie: de grafiek is een _____ lijn. De weerstand van het lampje is _____. Het lampje voldoet wel/niet* aan de Wet van Ohm.

Een gloeidraad is een voorbeeld van een niet-ohmse weerstand.

Uitbreiding: meet ook de weerstandswaarde van een lampje die een andere maximale stroom doorlaat. Doe twee metingen. Welke spanningen kies je voor je meting? Waarom? (let op de U_{\max} !)