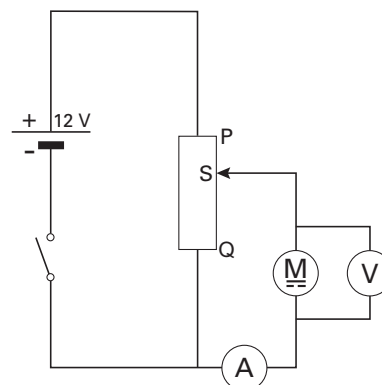


Opgave 1 Elektromotor

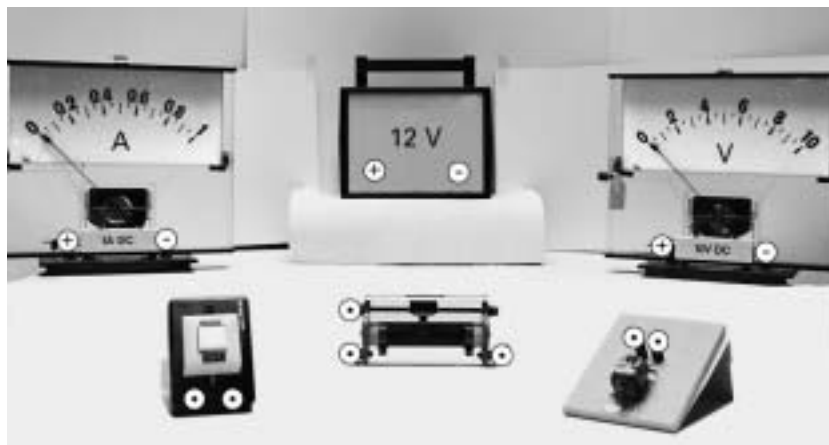
Jaap doet onderzoek aan een kleine elektromotor. De spanning over de motor regelt hij met een spanningsbron van 12 V en een schuifweerstand die in te stellen is van 0Ω tot 40Ω .
Jaap tekent eerst het schakelschema.
Zie figuur 1.

figuur 1



Jaap heeft de apparatuur gefotografeerd. Zie figuur 2.

figuur 2



De aansluitpunten voor de verbindingsdraden zijn in de figuur aangegeven met een wit rondje. De foto staat vergroot op de bijlage.

- 4p 1 Teken in de foto op de bijlage de verbindingsdraden zodat de schakeling van figuur 1 ontstaat.

Jaap laat de motor in 12,0 s een gewichtje ophijzen. De motor gebruikt daarbij een elektrisch vermogen van 3,0 W. Tijdens het ophijzen stijgt de temperatuur van de motor van $21,0 \text{ }^\circ\text{C}$ tot $22,4 \text{ }^\circ\text{C}$. Er verdwijnt geen warmte naar de omgeving.

De motor bevat 19 g koper en 18 g ijzer. De massa van het overige materiaal is te verwaarlozen.

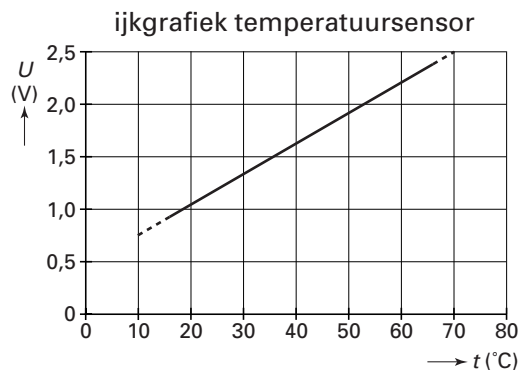
- 5p 2 Bereken het rendement van de motor tijdens het ophijzen.

Eindexamen natuurkunde 1-2 vwo 2003-II

havovwo.nl

Om te voorkomen dat de motor doorbrandt, bouwt Jaap een automatisch systeem. Daartoe plakt hij een temperatuursensor op de motor. In figuur 3 staat de ijkgrafiek van deze sensor.

figuur 3



Hij gebruikt verder een relais en een aantal verwerkers. De motor is alleen ingeschakeld als het relais een hoog signaal krijgt.

Het systeem zorgt ervoor dat de stroom verbroken wordt als de temperatuur van de motor hoger is dan $60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Als de temperatuur gedaald is tot $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ begint de motor weer te lopen. In de figuur op de bijlage is een deel van het systeem getekend.

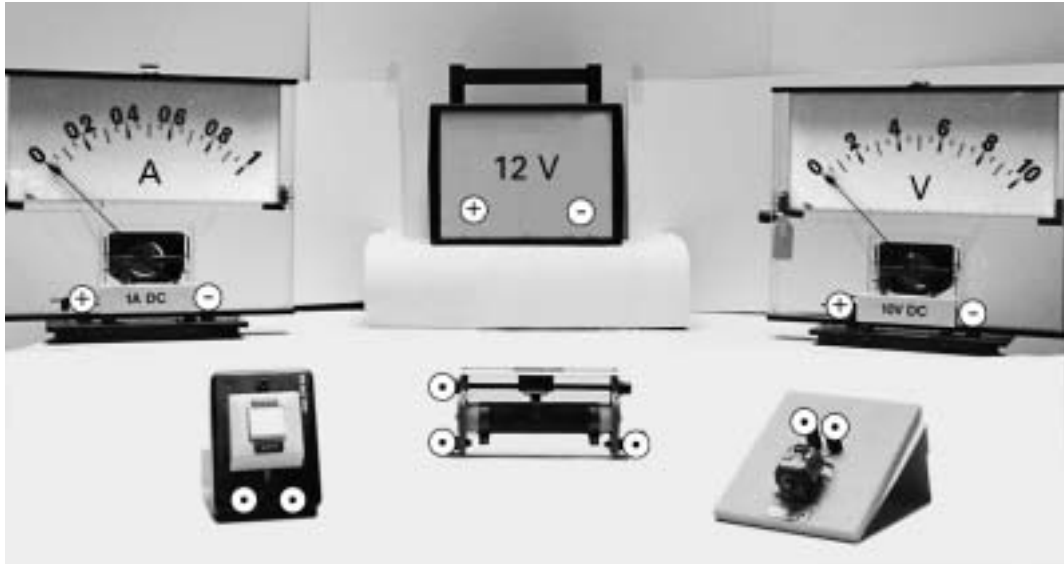
- 5p 3 Teken in de rechthoek op de bijlage de ontbrekende verwerkers en hun verbindingen. Noteer bij gebruik van een comparator ook de gewenste referentiespanning.

Eindexamen natuurkunde 1-2 vwo 2003-II

havovwo.nl

Bijlage bij de vragen 1 en 3

Vraag 1



Vraag 3

