

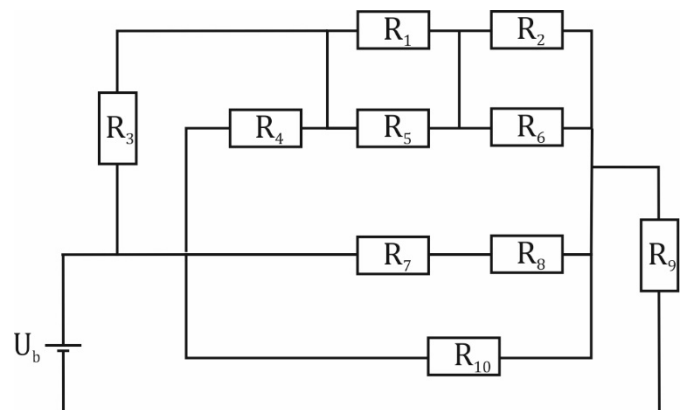
Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Let op het juiste aantal significante cijfers en vergeet de eenheden niet! Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

**Met potlood geschreven tekst wordt niet gecorrigeerd!  
Het gebruik van Tipp-Ex is niet toegestaan.**

**Opgave 1**

In nevenstaande schakeling zijn alle weerstanden gelijk aan  $2,0 \Omega$ . De bronspanning bedraagt  $12 \text{ V}$ . Alle weerstanden staan serie dan wel parallel aan elkaar, zodat het mogelijk is met de standaardregels een vervangingsweerstand te berekenen.

- a) **Bereken** de vervangingsweerstand van deze schakeling.
- b) **Bereken** de spanning over weerstand  $R_5$ .

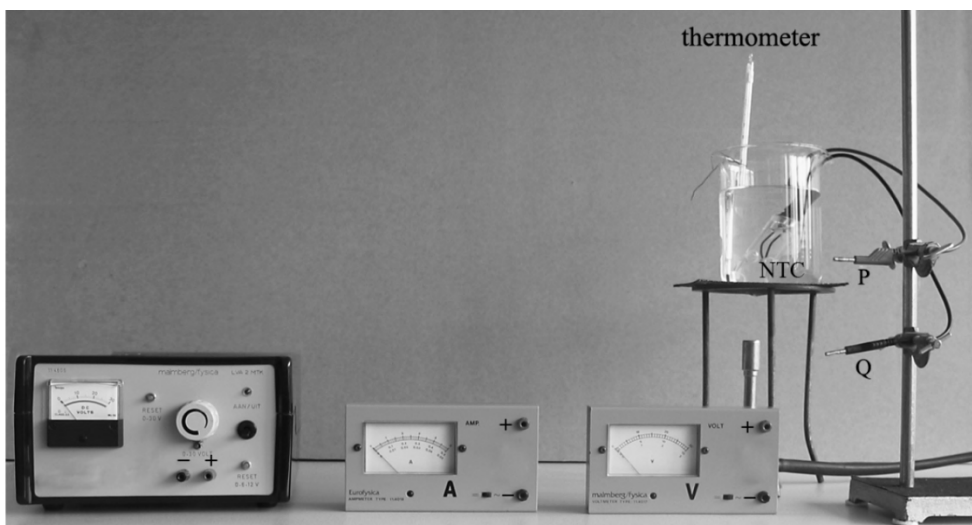


**Opgave 2**

Pierre en Diane maken tijdens een practicum een waarschuwingssysteem waarbij een LED gaat branden als de temperatuur  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  of hoger is.

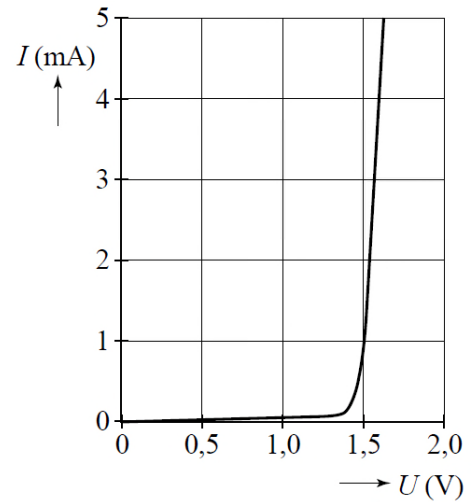
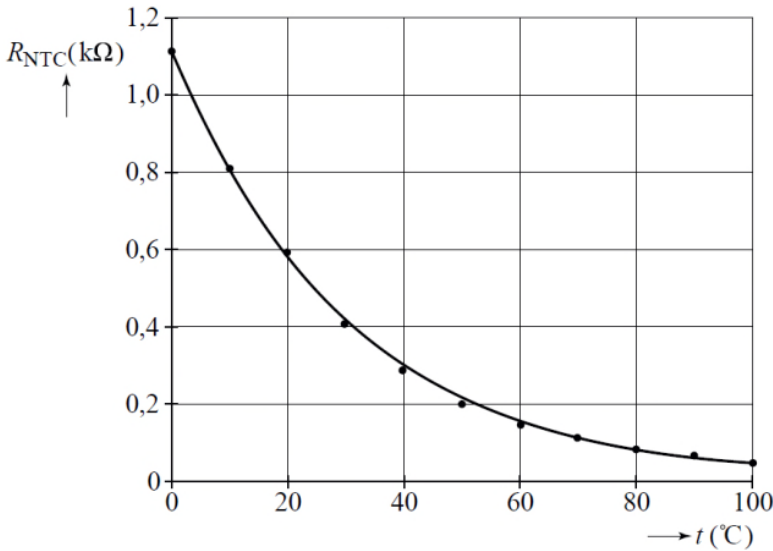
Op de practicumtafel staan de volgende spullen klaar (zie onderstaande afbeelding):

- een driepoot met brander en een glas gevuld met water en ijs;
- een NTC en een thermometer die zich in het water bevinden;
- een regelbare spanningsbron, een volt- en een ampèremeter.



Zij willen eerst een grafiek maken van de weerstand van de NTC tegen de temperatuur. Daarvoor moet nog een aantal elektrische verbindingen in de practicumopstelling van bovenstaande afbeelding gemaakt worden. P en Q zijn de aansluitpunten van de NTC.

a) **Teken** in bovenstaande afbeelding de draden die nodig zijn om de metingen voor deze grafiek te kunnen uitvoeren.



In bovenstaande afbeelding zie je de (R,t)-grafiek die Diane en Pierre hebben gemaakt.

Voor het waarschuwingssysteem beschikken zij verder nog over een variabele weerstand en een LED. In bovenstaande afbeelding staat het (I,U)-diagram van de LED.

De LED geeft licht als er een stroom van tenminste 1,0 mA door gaat.

Diane en Pierre bouwen de schakeling zoals weergegeven in het nevenstaande schakelschema.

b) **Leg** aan de hand van de twee grafieken en het schakelschema **uit** dat de LED niet brandt bij een lage temperatuur en wel brandt bij een hoge temperatuur.

De variabele weerstand wordt zo ingesteld dat de LED licht geeft bij een temperatuur van 20  $^{\circ}C$  en hoger. De spanning van de spanningsbron is 5,0 V.

c) **Bepaal** de waarde waarop de variabele weerstand wordt ingesteld.

