

Hulpmiddelen:  
BiNaS en niet-grafisch rekenapparaat

Naam:

**Voortgangstoets**

**NAT**

**4 VWO**

**Week 46**

**SUCCES!!!**

**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. Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.**

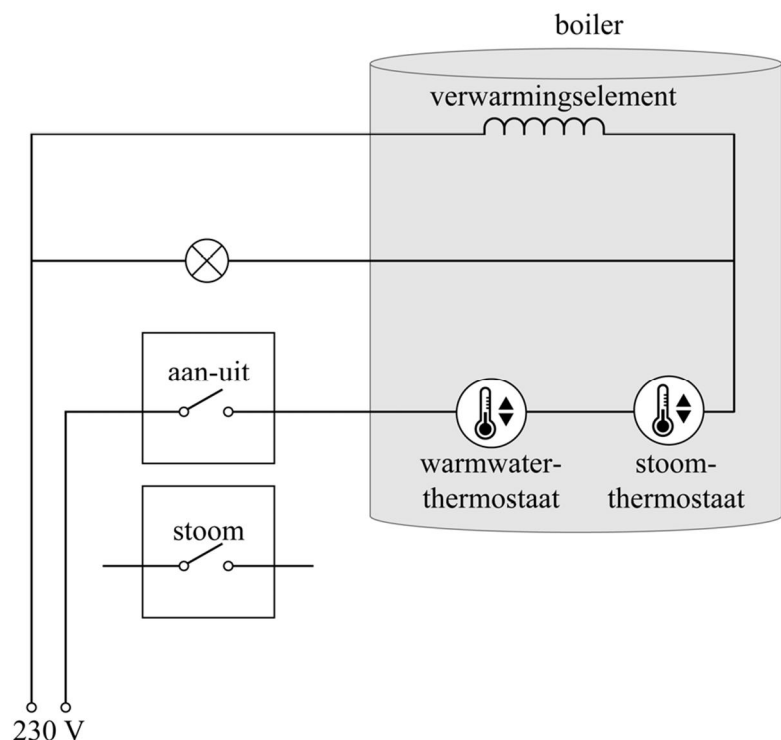
### Opgave 1

Cappuccino bestaat uit espressokoffie en met stoom opgeschuimde melk. Met een espressoapparaat kan je koffiezetten en stoom maken om de melk op te schuimen. Het espressoapparaat dat is afgebeeld in nevenstaande afbeelding gebruikt voor beide handelingen één verwarmingselement. Dit verwarmingselement bevindt zich in de boiler. Dit is de ketel waarin water (onder druk) wordt opgewarmd. Op het voorpaneel van het apparaat zitten twee knoppen:

- de aan-uitknop: alleen als deze knop aanstaat, werkt het apparaat.  
Het verwarmingselement verwarmt dan het water tot een temperatuur van net onder  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- de stoomknop: als deze knop ook aanstaat, verwarmt het verwarmingselement water onder druk tot een temperatuur van  $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



Als de aan-uitknop aangezet wordt, gaat het lampje branden. Het lampje brandt totdat het water de juiste temperatuur heeft. In nevenstaande afbeelding is een gedeelte van het schakelschema met het verwarmingselement weergegeven. Het apparaat is aangesloten op de netspanning (230 V). De temperatuurregeling gebeurt met behulp van thermostaten die in de boiler zijn aangebracht. Een thermostaat kan gezien worden als een schakelaar die onder een bepaalde temperatuur gesloten is en boven die temperatuur open is.



Het espressoapparaat bevat drie thermostaten:

- een warmwaterthermostaat: deze is afgesteld op een temperatuur van iets onder 100 °C;
- een stoomthermostaat: deze is afgesteld op een temperatuur van 120 °C;
- een veiligheidsthermostaat (niet afgebeeld in figuur 2): deze schakelt het verwarmingselement uit wanneer de temperatuur toch te hoog wordt doordat een van de andere thermostaten niet goed werkt. Deze thermostaat is afgesteld op een temperatuur van rond 150 °C.

In de schakeling in bovenstaande afbeelding is de stoomknop nog niet aangesloten.

a) Teken in bovenstaande afbeelding de verbindingen die nodig zijn om de stoomknop op de juiste manier aan te sluiten.

In bovenstaande afbeelding is de veiligheidsthermostaat nog niet opgenomen. Als de veiligheidsthermostaat het verwarmingselement uitschakelt, blijft het lampje branden.

b) Geef in bovenstaande afbeelding een mogelijke positie aan voor de veiligheidsthermostaat.

Het verwarmingselement levert een nuttig vermogen van 0,80 kW bij een rendement van 95%. Hieruit volgt dat de weerstand van het element gelijk is aan 63 Ω.

c) Toon dit aan met een berekening.

Het verwarmingselement in de boiler bestaat uit een staaf in spiraalvorm. Zie nevenstaande afbeelding.

De staaf heeft een lengte van 0,60 m. Volgens Silvia is de staaf van massief nichroom waar de stroom doorheen loopt. Mara beweert dat de staaf een holle buis is met daarin een dunnere draad van nichroom.

d) Geef aan wie er gelijk heeft. Licht je antwoord toe met een berekening van de diameter van de draad.

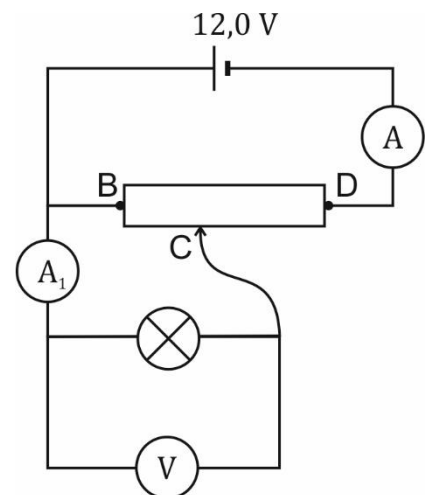


## Opgave 2

Een schuifweerstand wordt op een spanningsbron van 12,0 V aangesloten zoals weergegeven in nevenstaande afbeelding.

Het linker aansluitpunt B van de schuifweerstand wordt op de pluspool van de spanningsbron aangesloten en het rechter aansluitpunt D op de minpool. Zie nevenstaande afbeelding.

Het verplaatsbare contact van de schuifweerstand is C. Parallel met het deel BC wordt een lampje geschakeld. Door C te verplaatsen kan de spanning over de lamp gevarieerd worden. Met de spanningsmeter wordt de spanning over het lampje gemeten.



Met stroommeter  $A_1$  wordt de stroom  $I_1$  door het lampje gemeten. Met stroommeter A wordt de totale stroom  $I_b$  gemeten.

De metingen zijn uitgezet in het nevenstaande diagram.

- Bepaal** de weerstand van het lampje als er een spanning van 3,0 V over staat.
- Toon aan** dat de schuifweerstand een totale waarde heeft van  $28 \Omega$ .  
De spanning over het lampje wordt nu op 6,0 V ingesteld.
- Leg uit** of het verplaatsbare contact C links of rechts van het midden, of in het midden van de schuifweerstand staat.

