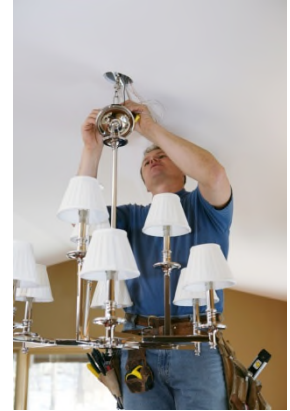


**Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Let op het juiste aantal significante cijfers en vergeet de eenheden niet! Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.**

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



**Opgave 1**

Michiel is een elektricien die kleurenblind is. Zijn vriend Patrick vraagt hem om een lamp op te hangen aan het plafond. Op de plek waar de lamp moet komen te hangen treft Michiel drie draden aan.

- a) Welke kleuren hebben de drie draden?
- b) Welke draad kan Michiel met behulp van een spanningszoeker herkennen?

Er blijven dan nog twee onbekende draden over, maar dat is geen probleem voor Michiel.

- c) Hoe herkent Michiel de functie van de twee overgebleven draden?

Michiel hangt de lamp op en schroeft een spaarlamp in de fitting. Als Patrick een paar dagen later de lamp wil aandoen, gaat deze niet branden. Patrick heeft gezien dat Michiel met een spanningszoeker heeft gewerkt. Hij besluit ook die spanningszoeker in de fitting te steken en kort tegen elk afzonderlijk contact te houden. Het lampje in de spanningszoeker gaat niet branden.

De spanningszoeker blijkt stuk. Michiel koopt een nieuwe en nu brandt het lampje van de spanningszoeker wel als hij de spanningszoeker in het stopcontact steekt. Op dat moment loopt er een stroom door Michiels lichaam. In serie met het lampje zit een weerstand van  $0,5 \text{ M}\Omega$ .

- d) **Bereken** de stroomsterkte die maximaal door Michiels lichaam loopt.
- e) **Leg uit** waarom de stroomsterkte uit vraag d) een maximale waarde is.

**Opgave 2**

In de hiernaast afgebeelde schakeling zijn 5 weerstanden opgenomen.

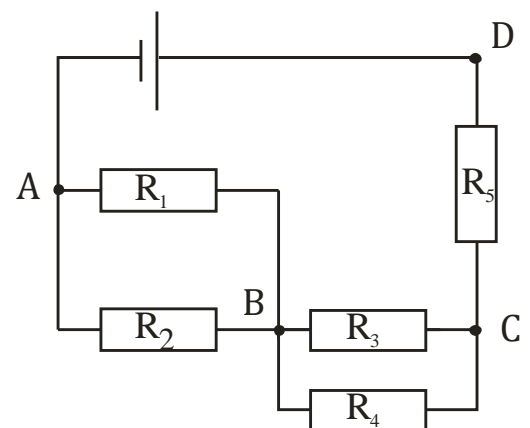
Vier weerstanden zijn bekend:

- $R_1 = 20 \Omega$
- $R_2 = 20 \Omega$
- $R_3 = 40 \Omega$
- $R_5 = 30 \Omega$

De bronspanning bedraagt  $60 \text{ V}$ .

Om deze schakeling verder uit te breiden zodat deze in het besturingssysteem van een motor kan worden opgenomen moet de potentiaal in punt B  $12 \text{ V}$  bedragen.

- a) **Bereken** weerstand  $R_4$  zodat de potentiaal in punt B gelijk is aan  $12 \text{ V}$ . Weerstand  $R_5$  is gemaakt van constantaandraad. De draad heeft een diameter van  $0,15 \text{ mm}$ . De soortelijke weerstand van constantaan is  $0,46 \cdot 10^{-6} \Omega \text{ m}$ .
- b) **Bereken** hoe lang de draad in weerstand  $R_5$  is.



### Opgave 3

Van een gloeilamp wil men nagaan hoe het opgenomen elektrische vermogen afhangt van de spanning over het lampje.

- a) **Teken** een opstelling waarmee een dergelijke meting mogelijk is en beschrijf hoe de meting moet worden uitgevoerd.

Het resultaat van de metingen is weergegeven in nevenstaande afbeelding.

De gloeilamp wordt nu aangesloten op een spanning van 125 V.

- b) **Bepaal** de energie in kWh die de gloeilamp in 50 minuten omzet.  
c) Maak een **schets** van het (I,U)-diagram van een gloeilamp.  
Verklaar de vorm van de grafiek.

Men wil de gloeilamp bij een netspanning van 230 V een vermogen laten opnemen van 40 W. Dit kan door een weerstand R in serie te schakelen met de gloeilamp.

- d) **Bepaal** de weerstand van R.

De gloeilamp wordt nu zonder de weerstand R aangesloten op een spanningsbron. Als de gloeilamp lange tijd gebrand heeft, is de gloeidraad dunner geworden. Het door de gloeilamp opgenomen vermogen verandert daardoor.

- e) **Beredeneer** of het opgenomen vermogen dan groter of kleiner is geworden.

