

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.

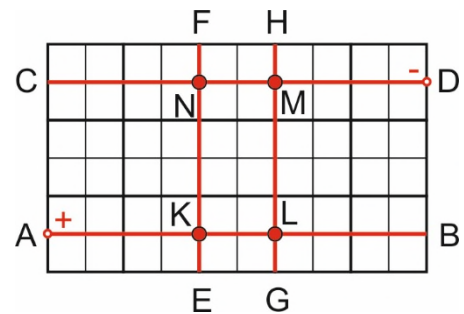
**Met potlood geschreven tekst wordt niet gecorrigeerd!
Het gebruik van Tipp-Ex is niet toegestaan.**

Opgave 1

We knippen een stuk blanke metaaldraad, dat wil zeggen een draad zonder isolatie, in vier stukken: twee stukken van 50 cm en twee stukken van 30 cm lengte. Een stuk van 50 cm heeft een weerstand van $5,0 \Omega$.

De vier stukken worden nu aan elkaar gesoldeerd zoals in nevenstaande afbeelding is weergegeven. In de tekening komt 1,0 cm overeen met 10 cm in werkelijkheid.

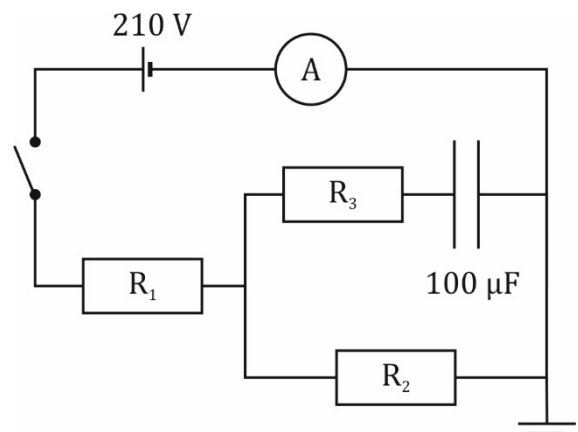
We verbinden punt A met de positieve pool van een gelijkspanningsbron, waarvan de spanning $1,5 \text{ V}$ bedraagt. Punt D wordt met de negatieve pool verbonden.



- a) **Bereken** de stroomsterkte in de spanningsbron.
- b) **Bereken** het potentiaalverschil tussen de punten C en D.

Opgave 2

Een spanningsbron wordt volgens nevenstaand schema geschakeld. De weerstand R_2 heeft een waarde van 60Ω en de weerstand R_3 heeft een waarde van 20Ω . De waarde van R_1 is onbekend. Als op het tijdstip $t = 0$ de schakelaar gesloten wordt, wijst de ampèremeter na enige tijd een constante stroomsterkte van $1,4 \text{ A}$ aan.



- a) **Bereken** de waarde van R_1 .
- b) **Bereken** de stroomsterkte door R_3 op het tijdstip $t = 0$.

Als na enige tijd de schakelaar weer geopend wordt, ontladde de condensator zich.

- c) **Bereken** de spanning over de condensator voor het tijdstip $3,0 \text{ ms}$ na het openen van de schakelaar.

Opgave 3

Een bouwliftje bestaat uit twee rails, die schuin vanaf de grond oplopen tot op het dak van een huis. Langs deze rails kan een plateau omhoog worden getrokken door een kabel, die aan de bovenkant van de rails over een katrol loopt. De kabel is aan de onderkant van de rails om een cilindervormige trommel gewonden. Zie nevenstaande afbeelding.

De trommel heeft een straal van 15 cm en wordt aangedreven door een elektromotor.

Op het plateau ligt een aantal

dakpannen. De totale massa van plateau en pannen is 80 kg. De rails maken een hoek van 53° met de horizon. De totale wrijvingskracht op het omhoog bewegende plateau is 65 N. Verwaarloos de massa van de kabel, van de trommel en van draaiende delen in de motor.

Bij een spankracht van 666 N beweegt het plateau met een constante snelheid langs de rails omhoog. Een afstand van 9,9 m wordt in 12 s afgelegd.

a) **Bereken** het mechanische vermogen dat de motor tijdens de beweging levert.

Terwijl het plateau met constante snelheid omhoog beweegt, wordt het deel van de kabel tussen het plateau en de katrol door de wind in trilling gebracht. Tijdens het eerste gedeelte van de beweging van het plateau wordt de amplitude van de trillende punten steeds groter, bereikt een maximale waarde en wordt vervolgens weer kleiner. Neem aan dat de wijze waarop de wind de kabel in trilling brengt tijdens het omhoog bewegen van het plateau niet verandert.

b) **Leg uit** hoe het komt dat de amplitude van de trillende punten een maximale waarde bereikt bij een bepaalde lengte van de kabel.

Een toeschouwer neemt waar dat de maximale amplitude bereikt wordt als het trillende deel van de kabel een lengte heeft van 7,0 m. Er is dan een staande golf met één buik te zien. Hij schat dat de frequentie, waarmee de kabel trilt, 4,0 Hz is. Voor de golfsnelheid v van transversale golven door een kabel geldt:

$$v = \sqrt{\frac{F_s}{m}}$$

Hierin is:

- F_s de spankracht in de kabel; neem aan dat deze overal in de kabel even groot is;
- m de massa van één meter kabel.

c) **Bereken** de massa van één meter kabel.

Op een spanningsbron, die een constante gelijkspanning van 230 V heeft, sluit men een elektromotor aan in serie met een regelbare weerstand. De wikkelingen van de motor zijn gewikkeld om een kern met een rechthoekige doorsnede van 20 cm bij 5,0 cm.

Ze bestaan uit koperdraad met een doorsnede van $0,27 \text{ mm}^2$.

De weerstand van deze wikkelingen is $15,8 \Omega$.

d) **Bereken** het aantal wikkelingen van de spoel.

