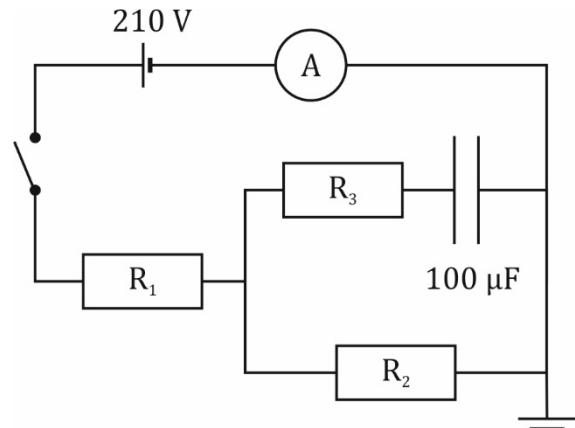


Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Let op het juiste aantal significante cijfers en vergeet de eenheden niet! Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

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

**Opgave 1**

Een spanningsbron wordt volgens nevenstaand schema geschakeld. De weerstand  $R_2$  heeft een waarde van  $60 \Omega$  en de weerstand  $R_3$  heeft een waarde van  $20 \Omega$ . 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.



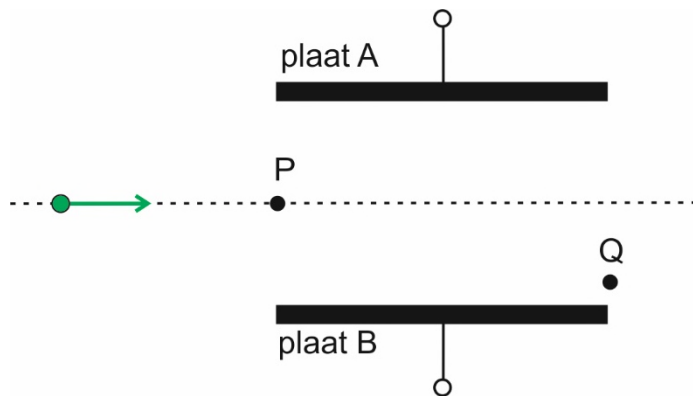
- a) **Bereken** de waarde van  $R_1$ .
- b) **Bereken** de stroomsterkte door  $R_3$  op het tijdstip  $t = 0$ .

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 2**

De twee horizontaal opgestelde condensatorplaten A en B zijn  $30,0 \text{ mm}$  lang en de afstand tussen beide platen bedraagt  $20,0 \text{ mm}$ . De elektrische spanning over de platen is  $100 \text{ V}$ . Punt P bevindt zich precies halverwege beide platen.



In horizontale richting schiet men nu een elektron met een kinetische energie van  $200,0 \text{ eV}$  richting condensator. Dit elektron komt bij P de condensator ruimte binnen en verlaat die ruimte via punt Q.

**Bereken** nu de afstand van punt Q tot de onderste plaat B.

Antwoord uitvoerig stap voor stap duidelijk toelichten!

### Opgave 3

R.C. Tolman heeft in 1916 een experiment uitgevoerd om het gedrag van ladingsdragers in metalen te onderzoeken. Hij nam een metaaldraad met lengte  $\ell$  en versnelde deze in lengterichting met een versnelling  $a$ . Omdat geleidingselektronen in een metaal vrijwel ongehinderd kunnen bewegen ontstaat er een constante spanning over de uiteinden van de draad zolang de draad blijft versnellen.

a) **Leg uit** waardoor er een spanning ontstaat tussen de uiteinden van de draad. Voor de spanning tussen de uiteinden van de draad geldt:

$$U = \frac{\ell \cdot m \cdot a}{q}$$

Hierin is  $m$  de massa en  $q$  de lading van een elektron.

b) **Leid** bovenstaand verband **af**.