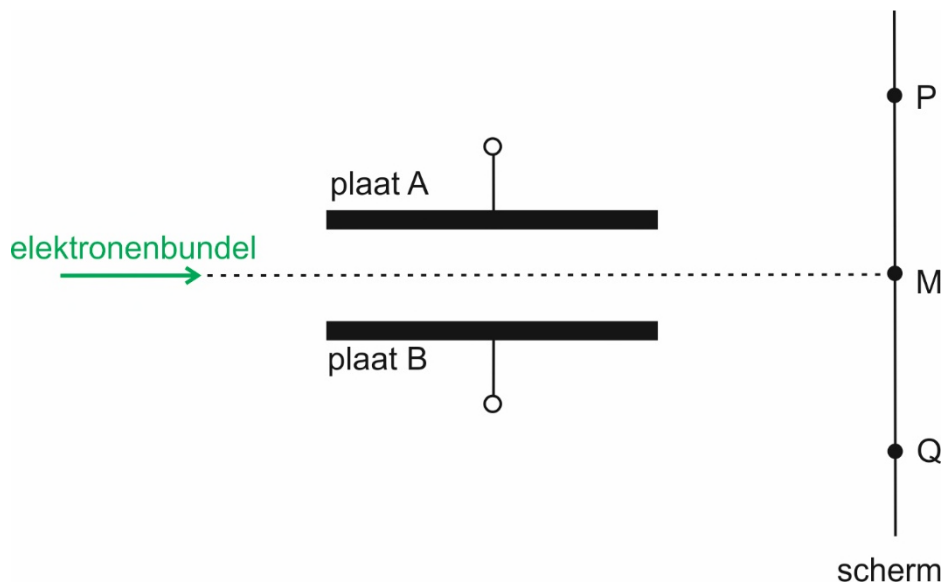


Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Let op het juiste aantal significante cijfers en vergeet de eenheden niet! Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

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

**Opgave 1**

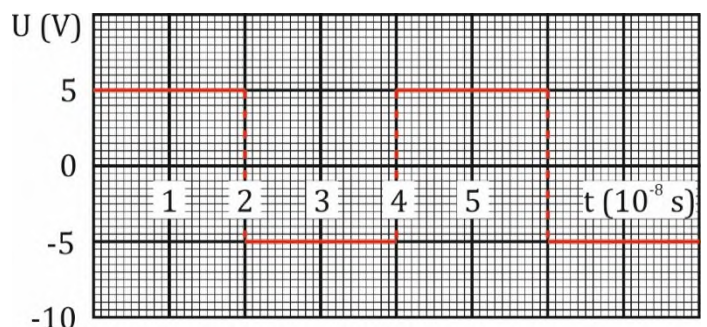
In een ruimte waarin vacuüm heerst, doorloopt een smalle bundel elektronen de ruimte tussen twee evenwijdige vlakke platen A en B. De bundel is evenwijdig aan de platen A en B. De elektronen treffen een scherm in het punt M met een snelheid van  $8,0 \cdot 10^6$  m/s. Zie onderstaande afbeelding.



De elektronen doorlopen de ruimte tussen A en B in een tijdsduur  $\Delta t = 0,30 \cdot 10^{-8}$  s.

a) **Bereken** de lengte van de platen A en B.

We brengen vervolgens tussen de platen A en B een blokspanning aan met een trillingstijd  $T = 4,0 \cdot 10^{-8}$  s. Daarbij verandert de spanning zoals in nevenstaand diagram is weergegeven. De elektronen treffen het scherm in het gehele gebied tussen de punten P en Q. Zie nevenstaand diagram. De trillingstijd T van de blokspanning wordt langzaam verkleind.



Aanvankelijk blijven er dan elektronen in P aankomen. Pas als T beneden een bepaalde waarde  $T_1$  komt, komen er helemaal geen elektronen in P meer aan.

b) **Bepaal**  $T_1$ .

### Opgave 2

Tarzan wil zich aan een lange liaan naar de overkant van een ravijn slingeren. De maximale grip die hij met zijn handen kan uitoefenen op de liaan bedraagt 1400 N. Het zwaartepunt van Tarzan bevindt zich gedurende de vlucht 5,5 m van het ophangpunt vandaan. Tarzan heeft een massa van 80 kg.

**Bereken** de maximale snelheid die hij in het laagste punt mag hebben.



### Opgave 3

Isa wil een elektrische schakeling maken met snoeren, waarvan er een is weergegeven in nevenstaande afbeelding. De snoeren hebben een lengte van 50 cm en bestaan uit rond koperdraad met een plastic omhulling. Met een gevoelige weerstandsmeter meet Isa dat de weerstand van een snoer  $0,023 \Omega$  bedraagt.



a) **Bereken** de diameter van het koperdraad in het snoer.

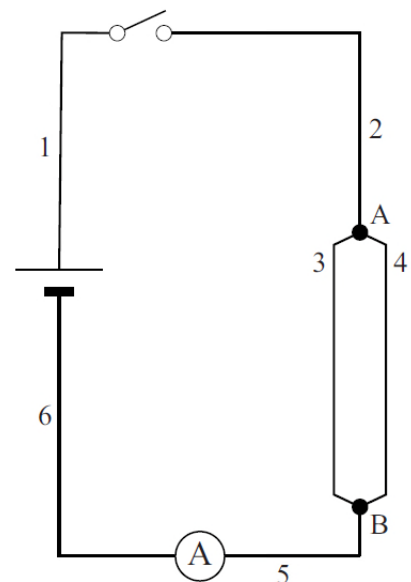
Isa bouwt de schakeling zoals weergegeven in nevenstaande afbeelding. In deze schakeling worden zes van de snoeren gebruikt (zoals weergegeven in bovenstaande afbeelding). Isa wil dat de maximale stroomsterkte door de schakeling 20 A is.

b) **Bereken** de spanning die de voeding dan moet leveren.

Door de grote stroomsterkte loopt de temperatuur snel op. Daarom mag de schakelaar maar kort gesloten worden.

c) **Bereken** hoeveel warmte gedurende 5 seconde in snoer 1 ontwikkeld wordt.

In onderstaande afbeelding is een deel van nevenstaande afbeelding vergroot weergegeven. Op de draden 3 en 4 zijn de punten P en Q aangegeven. Rondom beide stroomdraden afzonderlijk ontstaat een magnetisch veld. Dit veld is gedeeltelijk getekend rondom draad 3.



d) Voer de volgende opdrachten uit:

- **Teken** de richting van de stroomsterkte in punt Q.
- **Teken** de richting van het magnetisch veld in punt Q.
- **Teken** de richting van de lorentzkracht in punt Q.
- **Teken** de richting van de lorentzkracht in punt P.

Voor de sterkte van het magnetisch veld rondom een stroomvoerende draad geldt de formule:

$$B = \mu_0 \cdot \frac{I}{2\pi \cdot r}$$

Hierin is:

- B de sterkte van het magnetisch veld (in T),
- $\mu_0$  de magnetische permeabiliteit (in  $\text{Tm/A} = \text{H/m}$ ),
- I de stroomsterkte (in A),
- r de afstand tot de draad (in m).

De draden 3 en 4 staan verticaal opgesteld op een afstand van 4,0 cm van elkaar over een lengte van 50 cm.

De ampèremeter in de schakeling van bovenstaande afbeelding geeft 25 A aan.

e) **Bereken** de grootte van de lorentzkracht op draad 4.

