

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.

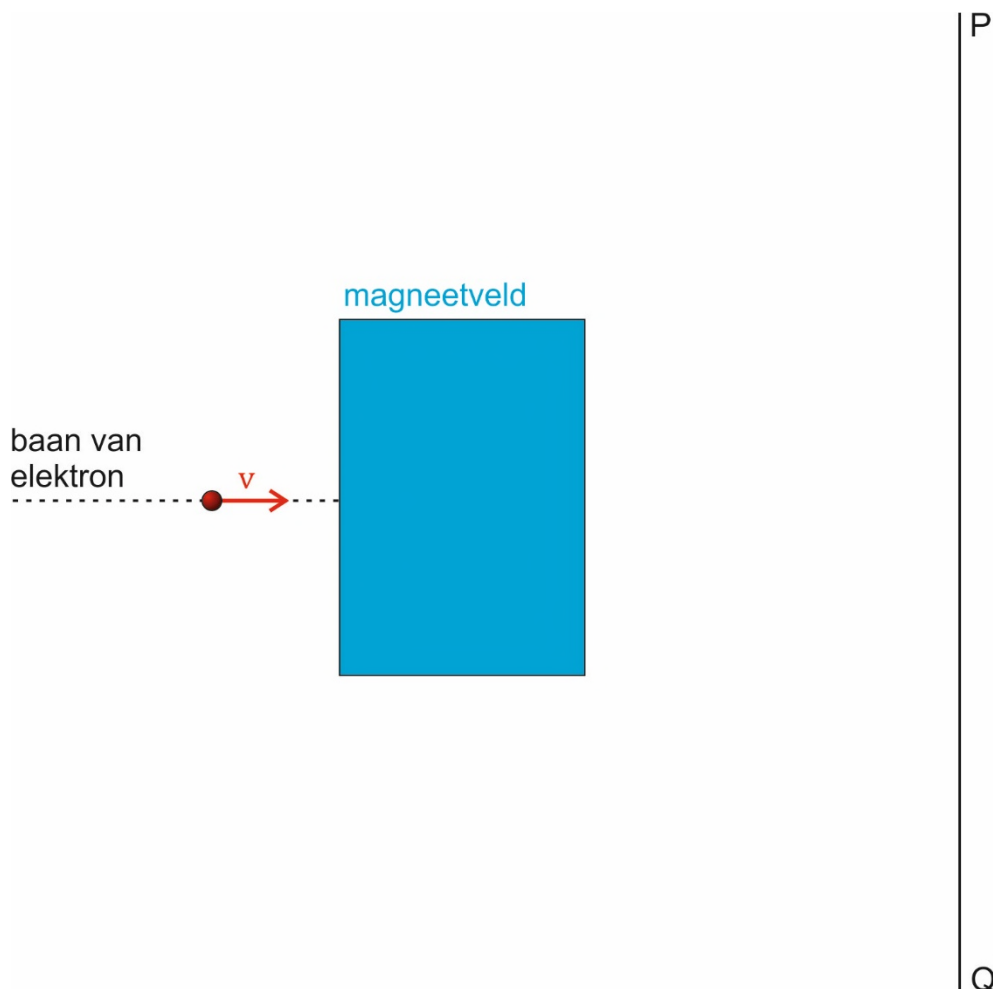
Met potlood geschreven tekst wordt niet gecorrigeerd!  
Het gebruik van Tipp-Ex is niet toegestaan.

### Opgave 1

In een beeldbuis van een televisie worden elektronen versneld. De beginsnelheid van de elektronen wordt verwaarloosd. Na het doorlopen van een spanning  $U$  hebben de elektronen een snelheid van  $2,9 \cdot 10^7$  m/s.

a) **Bereken** de spanning  $U$ .

De versnelde elektronen komen vervolgens in een magneetveld. Zie onderstaande afbeelding.



Neem aan dat dit veld homogeen is, dat de magnetische veldlijnen loodrecht op het papier staan en dat de veldlijnen het papier uitkomen. De elektronen ondervinden ten gevolge van dit magneetveld een lorentzkracht van  $1,4 \cdot 10^{-14}$  N.

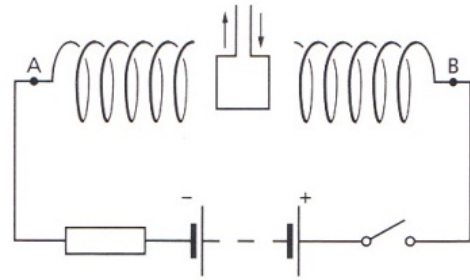
- b) **Bereken** de grootte van de magnetische inductie.

De situatie is weergegeven in bovenstaande afbeelding. Onder invloed van de lorentzkracht doorloopt een elektron een deel van een cirkelvormige baan met een straal van 5,5 cm.

- c) Geef op de bijlage het middelpunt van deze cirkelvormige baan aan en teken de baan totdat deze de lijn PQ snijdt.

Er zijn twee manieren om de straal van de cirkelvormige baan kleiner te maken.

- d) Noem deze twee manieren.



### Opgave 2

De in nevenstaande afbeelding weergegeven elektrische veldlijnen liggen in een verticaal vlak. Dit elektrische veld bevindt zich in een ruimte die vacuüm is.

- a) **Leg uit** waaruit blijkt dat er sprake is van een homogeen veld.

De elektrische veldsterkte bedraagt  $2,5 \cdot 10^3 \text{ N/C}$ . In het veld bevindt zich een tempex bolletje met een massa van 0,51 mg. Het bolletje blijkt te zweven.

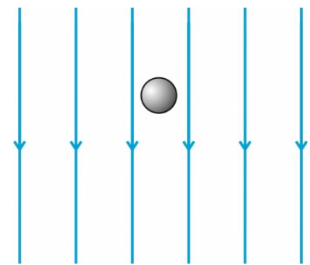
- b) **Toon aan** dat het bolletje een negatieve lading heeft.

- c) **Bereken** de grootte van de lading die het bolletje heeft.

Het bolletje zou versneld omhoog bewegen als zijn lading groter was dan de onder c) berekende waarde.

- d) **Leg uit** waarom het bolletje dan met een *constante* versnelling zou bewegen.

- e) **Bereken** die versnelling voor het geval dat de lading van het bolletje een grootte van 2,4 nC heeft.



### Opgave 3

Binnen en een lange spoel is een draadraampje draaibaar opgehangen (zie nevenstaande afbeelding). Het draadraampje ligt in het vlak van tekening. Het draadraampje is een vierkant met zijden van 2,0 cm. Er gaat (in de aangegeven richting) een stroom van 350 mA door.

De spoel is 25 cm lang en heeft  $1,5 \cdot 10^3$  windingen. Nadat de schakelaar is gesloten, gaat er stroom van 8,5 A door de spoel.

- a) **Bepaal** in welke richting het draadraampje om zijn as gaat draaien.

- b) **Bereken** de grootte van de lorentzkracht op elk van de vier zijden van het draadraampje.

Verwaarloos daarbij de onderbreking bij de toe en afvoer draden aan de bovenzijde.