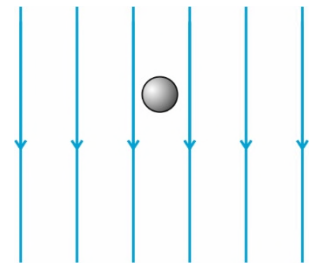


**Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Let op het juiste aantal significante cijfers en vergeet de eenheden niet! Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.**

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

**Opgave 1**

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 2**

In de ionenbron ontstaan  $^{12}\text{C}^+$ - en  $^{14}\text{C}^+$ -ionen. Zie nevenstaande afbeelding.

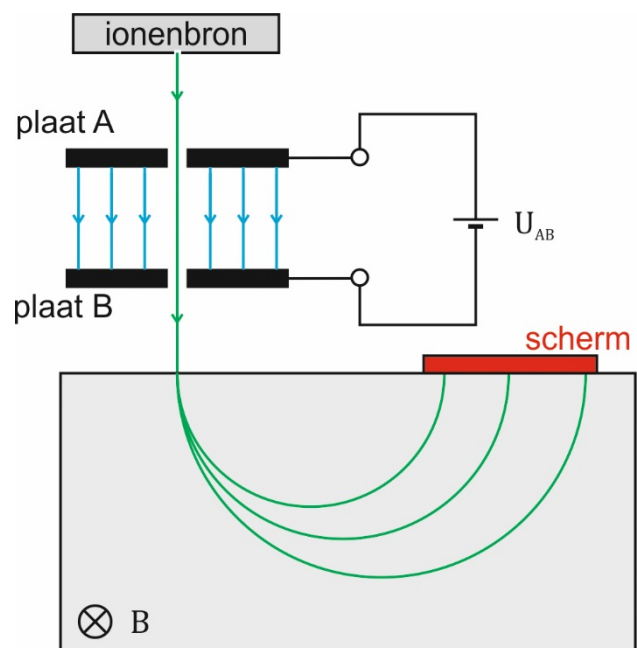
De ionen komen met verwaarloosbare snelheid in het versnellingsgedeelte van het apparaat en doorlopen een spanning van 200 V.

Dan komen de ionen in het magnetische veld van het afbuigdeel.

a) **Bereken** hun snelheidsverhouding bij het binnenkomen van het afbuigdeel.

Nu ontstaan in de ionenbron  $^{235}\text{U}^+$ -ionen en  $^{238}\text{U}^+$ -ionen. Deze ionen komen weer met verwaarloosbare snelheid in het versnellingsgedeelte van het apparaat. Nu heerst er een veld van  $1,0 \cdot 10^4 \text{ N/C}$ . Na een afstand van 2,0 cm afgelegd te hebben komen de ionen in het magnetische veld van het afbuigdeel.

b) **Bereken** hun snelheidsverhouding bij het binnenkomen van het afbuigdeel.



### Opgave 3

Boven in een liftcabine hangt een katrol waarover een soepel koord ligt. Het koord is verbonden met twee blokken A en B. Zie nevenstaande afbeelding. De massa van het wiel en het koord zijn te verwaarlozen en het wiel kan wrijvingsloos draaien. Blok B is in rust ten opzichte van de vloer van de cabine.

Het hangend blok A heeft een massa van 2,5 kg. Blok B steunt op de vloer en heeft een massa van 5,0 kg. De scherpe hoek  $\beta$  die het koord bij blok B maakt met de verticale richting is  $35^\circ$ . De liftcabine gaat eenparig versnellen. Hierbij blijft de gehele inhoud van de liftcabine in rust ten opzichte van de liftcabine.

De versnelling van het geheel (lift en inhoud) bedraagt  $1,2 \text{ m/s}^2$  en is omlaag gericht.

- Leg uit** of de lift mogelijk omhoog of omlaag beweegt.
- Bereken** de grootte van de kracht die de vloer uitoefent op blok B.
- Bereken** de hoek ( $\delta$ ) tussen de richting van de onder b berekende kracht en de vloer.

