

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. Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

Opgave 1

Een smalle bundel elektronen komt in een gebied waarin een homogeen magnetische veld heerst. Zie nevenstaande afbeelding.

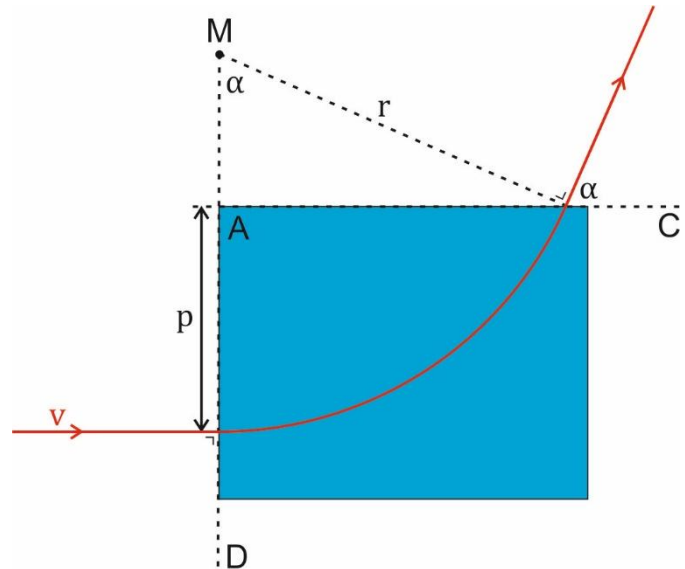
De elektronen van de bundel hebben allemaal dezelfde snelheid v .

De elektronenbundel valt loodrecht op de lijn AD. De gehele opstelling bevindt zich in vacuüm.

De elektronen doorlopen in het magnetisch veld een gedeelte van een cirkelbaan met straal r .

De baan ligt in het vlak van tekening.

De bundel elektronen wordt in het magnetisch veld over een hoek α afgebogen.



- Leg uit** hoe het magneetveld gericht is.
- Beredeneer** dat tijdens de beweging in het magnetische veld de grootte van de snelheid van de elektronen niet verandert.
- Toon aan** dat, indien de elektronen het magnetische veld tussen A en C verlaten,

$$r = \frac{p}{1 - \cos(\alpha)}$$

De magnetische inductie van het veld bedraagt $18,2 \cdot 10^{-4} \text{ T}$, $p = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ en bij een bepaalde snelheid v_1 is $\alpha = 90^\circ$.

- Bereken** v_1 . Geef je antwoord in twee significante cijfers.
- Bereken** hoe groot α is bij een snelheid van $2 \cdot v_1$.
Bij een bepaalde snelheid v_2 verlaat de bundel het magnetisch veld in het hoekpunt A.
- Bereken** de grootte van de snelheid v_2 .
- Teken** de baan van de elektronen bij een snelheid die kleiner is dan v_2 .

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.

