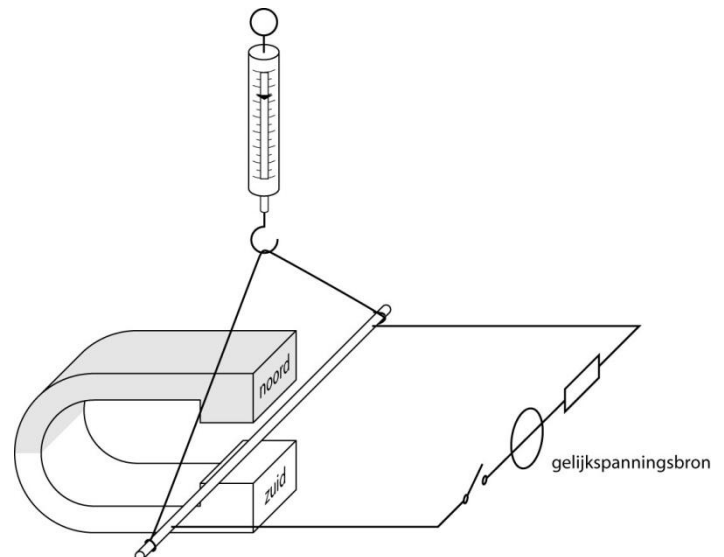
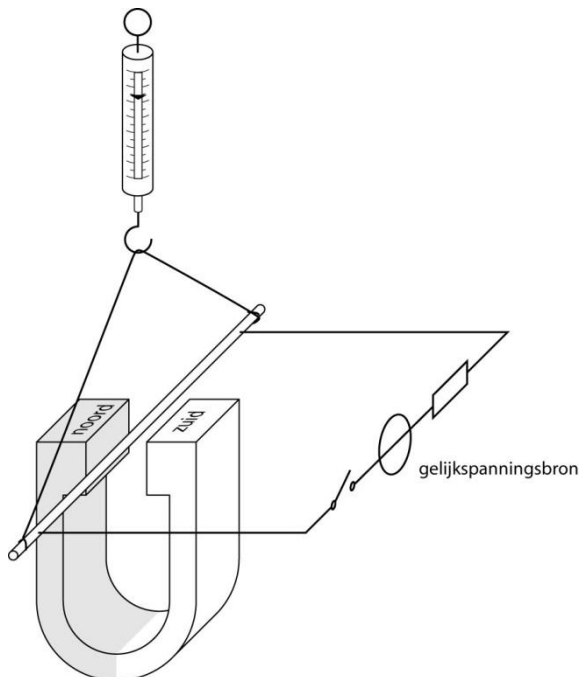


Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Let op het juiste aantal significante cijfers en vergeet de eenheden niet! Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

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

Opgave 1

Milou en Nadiëh willen de sterkte van het magnetisch veld tussen de polen van een hoefijzermagneet bepalen. Milou begint daartoe een opstelling te bouwen zoals die in onderstaande linker afbeelding is getekend. Nadiëh vindt echter dat de magneet moet staan zoals getekend is in onderstaande rechter afbeelding.



- a) **Leg uit** waarom in de opstelling in de rechter afbeelding de lorentzkracht naar links of naar rechts gericht zal zijn.
- Milou en Nadiëh bouwen de opstelling zoals weergegeven in de linker afbeelding. Zij sluiten vervolgens de schakelaar en zien dat de veerunster een kleinere kracht aan gaat geven.
- b) Noem twee manieren waarop Milou en Nadiëh ervoor kunnen zorgen dat de lorentzkracht omlaag gericht zal zijn.

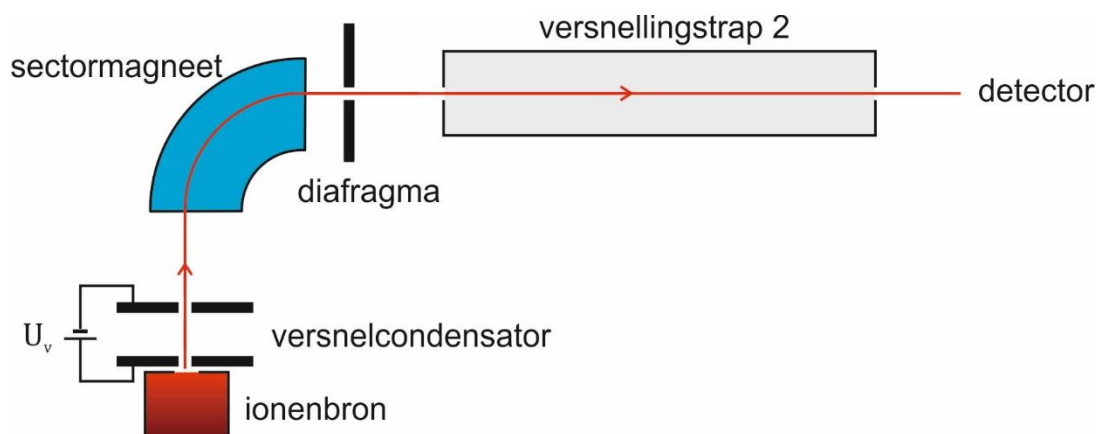
Ze maken nu een opstelling waarbij de lorentzkracht omlaag is gericht. Om de magnetische inductie tussen de polen van de hoefijzermagneet te kunnen bepalen doen ze een aantal metingen. De resultaten van die metingen zijn:

- lengte staafje = 15,0 cm
- zwaartekracht = 0,123 N
- stroomsterkte = 7,5 A
- breedte magneet = 2,0 cm
- totale kracht = 0,135 N

- c) **Bereken** met behulp van deze meetresultaten de grootte van de magnetische inductie.
d) Zou de grootte van de magnetische inductie ook te bepalen zijn geweest als de lorentzkracht omhoog gericht was? Licht je antwoord toe.

Opgave 2

Nieuwe detectoren moeten voorafgaand aan hun eerste gebruik worden geijkt. Daartoe leidt men een bundel van ionen met bekende massa, bekende lading en bekende energie in de detector en onderzoekt diens gedrag. In onderstaande afbeelding is een vereenvoudigde weergave van een opstelling te zien die ertoe dient een dergelijke ionenbundel te maken.



Vanuit een ionenbron komen O^{6+} -ionen ($m = 16 \text{ u}$) met verwaarloosbare snelheid in het homogene elektrische veld van een plaatcondensator. Na doorlopen van het elektrisch veld kunnen de ionen de condensator verlaten door een klein gaatje in de negatief geladen condensatorplaat.

De versnelde ionen worden in het magnetisch veld van de zogenaamde sectormagneet 90° afgebogen. De magnetische inductie van dit homogene magneetveld bedraagt 0,30 T en wordt opgewekt door een permanente magneet.

Ionen die zich op in een cirkelbaan met een straal van 3,50 cm bewegen, kunnen precies door het gat van het diafragma achter het magneetveld ontsnappen. Alle andere ionen worden door dit diafragma geabsorbeerd.

- a) **Bereken** de snelheid van de O^{6+} -ionen die het diafragma passeren.
b) **Bereken** de versnelspanning die daartoe moet worden aangebracht over de condensator.

Uit de ionenbron komen ook andere zuurstofisotopen vrij. Al die ionen die zich op een cirkelbaan met een straal tussen 3,45 cm en 3,55 cm bewegen kunnen het diafragma passeren.

c) **Leg uit** hoe het magneetveld in de sectormagneet is gericht.

d) Toon door **berekening** aan dat zuurstofionen met een massa van 18 u en lading $6+$ het diafragma niet kunnen passeren.

Neem daarbij aan dat dezelfde versnelspanning wordt gebruikt.