**Uitwerkingen verwerkingsopgaven Hoofdstuk 18 Magnetisme**

1. a. **Naar rechts.** Pas de eerste rechterhandregel toe. Houd je rechterhand met vingers omhoog, palm naar je toe. Je duim steekt dan uit naar rechts (*I*) en je vingers buigen naar voren (*B*).

 b. **8,0 mT naar boven.** Rechterhand regel op gelijke wijze: je vingers wijzen achterlangs naar boven. Uit $B=\frac{μ\_{0}}{2π}∙\frac{I}{d}$ zien wij dat deling van *d* door 4 leidt tot vermenigvuldiging van *B* met 4.

2. Aangezien de noordpool van het kompas wordt aangetrokken door de elektromagneet (de spoel), bevindt de zuidpool van de elektromagneet zich links. Het veld *buiten* de spoel loopt dus van rechts naar links; het veld *binnen* de spoel van links naar rechts.

 Gebruik de tweede rechterhandregel, duim naar rechts. De vingers wijzen in de stroomrichting: voor de spoel langs omlaag. Uit de afbeelding ziet van dat de stroom van links naar rechts door het gewonden draad moet lopen. Maar stroom loopt van (+) naar (–). Dus zit de (+) van de batterij links en de (–) rechts.



3. a. **Naar links**. De Lorentzkracht levert de benodigde centripetaalkracht en is dus naar het midden van de cirkelbaan gericht.

 b. **Tegen de klok in.** Pas de derde rechterhandregel toe: de duim naar links (*F*), de middelvinger naar voren (*B*), en de wijsvinger naar onderen (*I*). Als de stroomrichting naar onderen is, loopt het negatieve ion naar boven.

 

 c. **Wordt gehalveerd.** *Methode 1*. De cyclotronvergelijking, *r* = *mv/qB*, laat onmiddellijk zien dat verdubbeling van *B* tot halvering van *r* leidt. *Methode 2*. Verdubbeling van *B* leidt tot een verdubbelde Lorentzkracht. Voor de centripetaalkracht geldt *F* = *mv*2/*r*; als *F* verdubbelt, wordt *r* dus gehalveerd.

 d. **Wordt gehalveerd**. *Methode 1*. Opnieuw volgt het antwoord onmiddellijk uit *r* = *mv/qB*. *Methode 2*. Verdubbeling van *q* leidt tot verdubbeling van de Lorentzkracht, enz.

4. **Tweemaal**. Het uitslaan van de stroommeter geeft aan dat inductie plaatsvindt, d.w.z. de magnetische flux door de spoel verandert. Gedurende die tijd is het magneetje in beweging. Tussen 1,5 en 2,5 s beweegt het naar de spoel toe; tussen 3,0 en 5,0 s bij de spoel vandaan. Tussen 5,5 en 6,5 s weer naar de spoel toe, tussen 6,5 en 7,5 s er weer vandaan.