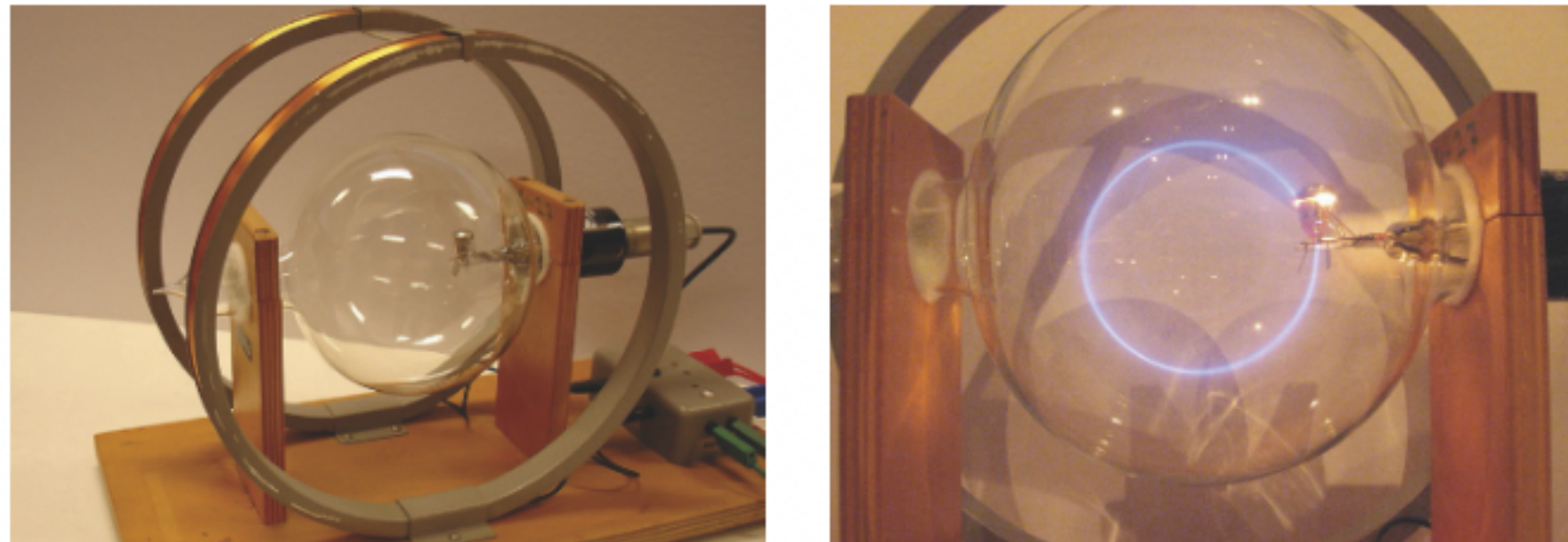


- 26 Met het toestel in figuur 10.68 kun je het afbuigen van elektronen in een magnetisch veld laten zien. Tussen twee spoelen bevindt zich een glazen bol, gevuld met een kleine hoeveelheid waterstofgas. Als er een stroom door de spoelen loopt, ontstaat een homogeen magnetisch veld tussen de spoelen. In de bol zit een apparaat (elektronenkanon) dat elektronen recht omlaag wegschiet. Zodra de elektronen het apparaat verlaten, zorgt de lorentzkracht voor een afbuiging. De baan is zichtbaar doordat elektronen het waterstofgas laten oplichten op de plaatsen waar ze botsen met waterstofmoleculen. Zie de rechter foto.



Figuur 10.68

De diameter van de blauwe cirkel in figuur 10.68 is 8,0 cm.

- Leg uit wat de richting van de magnetische inductie tussen de spoelen is.
- De elektronen hebben een snelheid van $2,0 \cdot 10^7 \text{ m s}^{-1}$.
- Bereken de magnetische inductie.

Opgave 26

- De richting van de magnetische inductie leid je af met behulp van de FBI-regel in het hoogste punt van de cirkelbaan.

De richting van de stroom I is in het hoogste punt naar links gericht (wijsvinger): elektronen zijn negatief geladen en bewegen in het hoogste punt naar rechts.

De lorentzkracht is de middelpuntzoekende kracht en is gericht naar het middelpunt van de cirkelbaan. De lorentzkracht is dus in het hoogste punt gericht naar de onderkant van de pagina (duim).

Uit de FBI-regel volgt dat de richting van de magnetische inductie de pagina in is.

- De magnetische inductie bereken je met de formules voor de lorentzkracht en de middelpuntzoekende kracht.

De lorentzkracht is gelijk aan de middelpuntzoekende kracht.

$$F_L = F_{mpz}$$

$$B \cdot q \cdot v = \frac{m \cdot v^2}{r}$$

$$q = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C} \quad (\text{zie BINAS tabel 7A})$$

$$m = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \quad (\text{zie BINAS tabel 7B})$$

$$r = \frac{1}{2}d \text{ met } d = 8,0 \text{ cm}$$

$$\text{Dus } r = 4,0 \text{ cm} = 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ m.}$$

$$\text{Invullen levert: } B \cdot 1,602 \cdot 10^{-19} \times 2,0 \cdot 10^7 = \frac{9,109 \cdot 10^{-31} \times (2,0 \cdot 10^7)^2}{4,0 \cdot 10^{-2}}.$$

$$B = 2,84 \cdot 10^{-3} \text{ T}$$

$$\text{Afgerond: } B = 2,8 \cdot 10^{-3} \text{ T.}$$