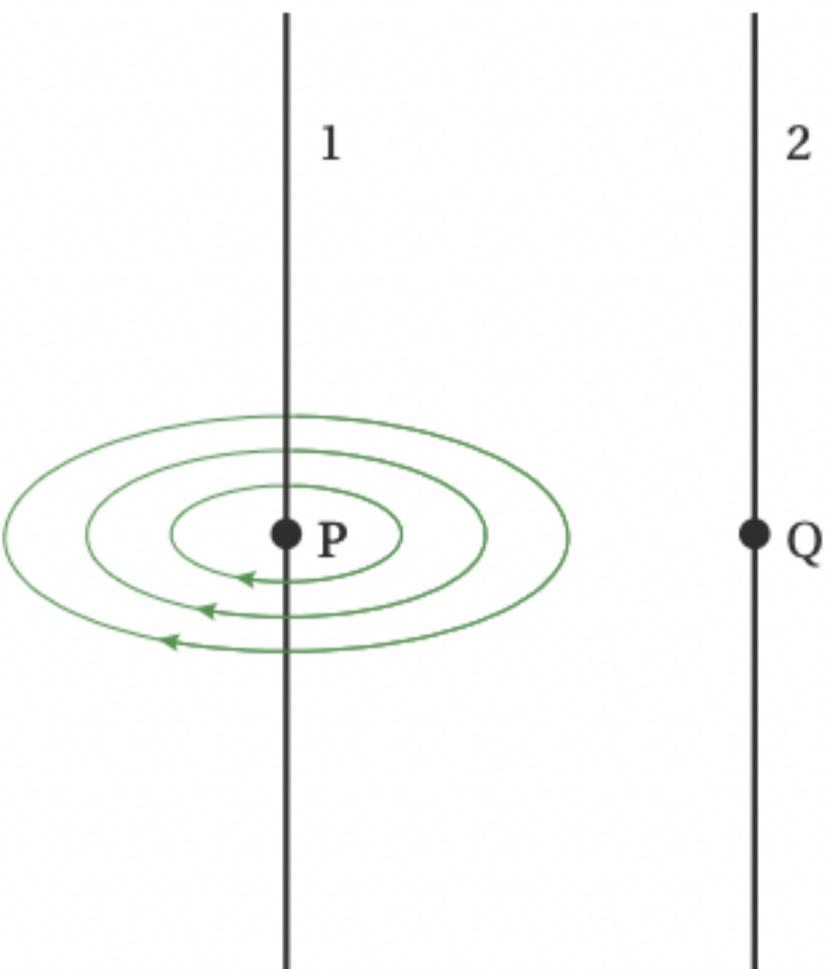


► tekenblad 23 In figuur 10.65 zie je twee evenwijdige stroomdraden. In beide draden loopt de stroom dezelfde kant op. Op de draden 1 en 2 zijn de punten P en Q aangegeven. Rondom elke stroomdraad ontstaat een magnetisch veld. Dit veld is gedeeltelijk getekend rondom draad 1.

a Voer de volgende opdrachten uit:

- Teken de richting van de stroomsterkte in punt Q.
- Teken de richting van het magnetisch veld in punt Q.
- Teken de richting van de lorentzkracht in punt Q.
- Teken de richting van de lorentzkracht in punt P.



Figuur 10.65

Voor de sterke van het magnetisch veld rondom een stroomvoerende draad geldt de formule:

$$B = c \cdot \frac{I}{r}$$

- $B$  is de sterke van het magnetisch veld in T.
- $I$  is de stroomsterkte in A.
- $r$  is de afstand tot de draad in m.
- $c$  is een constante met de waarde  $2,000 \cdot 10^{-7}$ .

De constante  $c$  heeft een eenheid.

b Leid de eenheid van  $c$  af.

De twee draden staan verticaal opgesteld op een afstand van 4,0 cm van elkaar over een lengte van 50 cm. De stroomsterkte door beide draden is 12,5 A.

c Bereken de grootte van de lorentzkracht op draad 2.

Als de draden niet strak gespannen zijn, ontstaat door de lorentzkräften een kromming in elke draad.

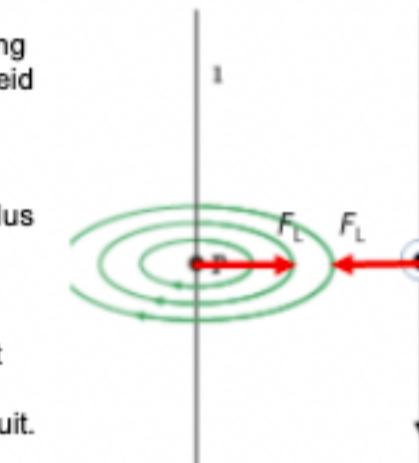
d Schets de twee gekromde draden en licht je tekening toe.

#### Opgave 23

a Zie figuur 10.15.

De richting van de stroom in punt Q is gelijk aan de richting van de stroom in punt P. De richting van de stroom in P leid je af met de rechterhandregel.

- De gekromde vingers volgen de richting van de veldlijnen rond draad 1. De richting van de stroom is dus van boven naar beneden. Dus de richting van de stroom in Q is ook van boven naar beneden.
- De richting van het magnetisch veld in punt Q volgt uit het veldlijnenpatroon rond draad 1. De richting van het magnetisch veld is dus de pagina uit. De richting van de lorentzkracht in punt Q volgt uit de FBI-regel. De lorentzkracht wijst dus richting draad 1.
- De richting van de lorentzkracht in punt P volgt uit de FBI-regel. De stroomrichting in draad 1 is naar beneden. De stroom door draad 2 veroorzaakt een magnetisch veld rond draad 2, waarbij de richting van dat veld in punt P de pagina in is gericht. Dus de lorentzkracht in punt P is tegengesteld aan die in punt Q.



Figuur 10.15

b De eenheid van  $c$  leid je af met behulp van de eenheden van de grootheden in de formule.

$$[B] = [c] \cdot \frac{[I]}{[r]}$$

$$[B] = T$$

$$[I] = A$$

$$[r] = m$$

$$\text{Invullen levert: } T = [c] \cdot \frac{A}{m}.$$

$$[c] = T \text{ m A}^{-1}$$

c De lorentzkracht bereken je met de formule voor de lorentzkracht. De magnetische inductie bereken je met de gegeven formule.

$$B = c \cdot \frac{I}{r}$$

$$c = 2,000 \cdot 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$$

$$I = 12,5 \text{ A}$$

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

$$\text{Invullen levert: } B = 2,000 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{12,5}{4,0 \cdot 10^{-2}}.$$

$$B = 6,25 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

$$F_L = B \cdot I \cdot \ell$$

$$I = 12,5 \text{ A}$$

$$\ell = 50 \text{ cm} = 0,50 \text{ m}$$

$$\text{Invullen levert: } F_L = 6,25 \cdot 10^{-5} \times 12,5 \times 0,50.$$

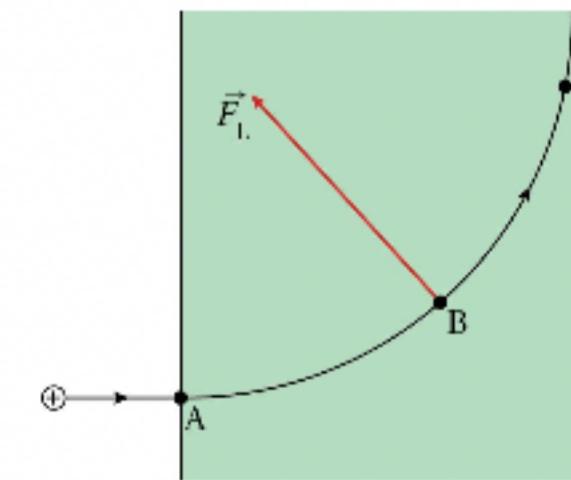
$$F_L = 3,906 \cdot 10^{-4} \text{ N}$$

$$\text{Afgerond: } F_L = 3,9 \cdot 10^{-4} \text{ N.}$$

d De lorentzkräften zijn naar elkaar toe gericht: de draden trekken elkaar aan. Zie figuur 10.16.



Figuur 10.16



Figuur 10.17