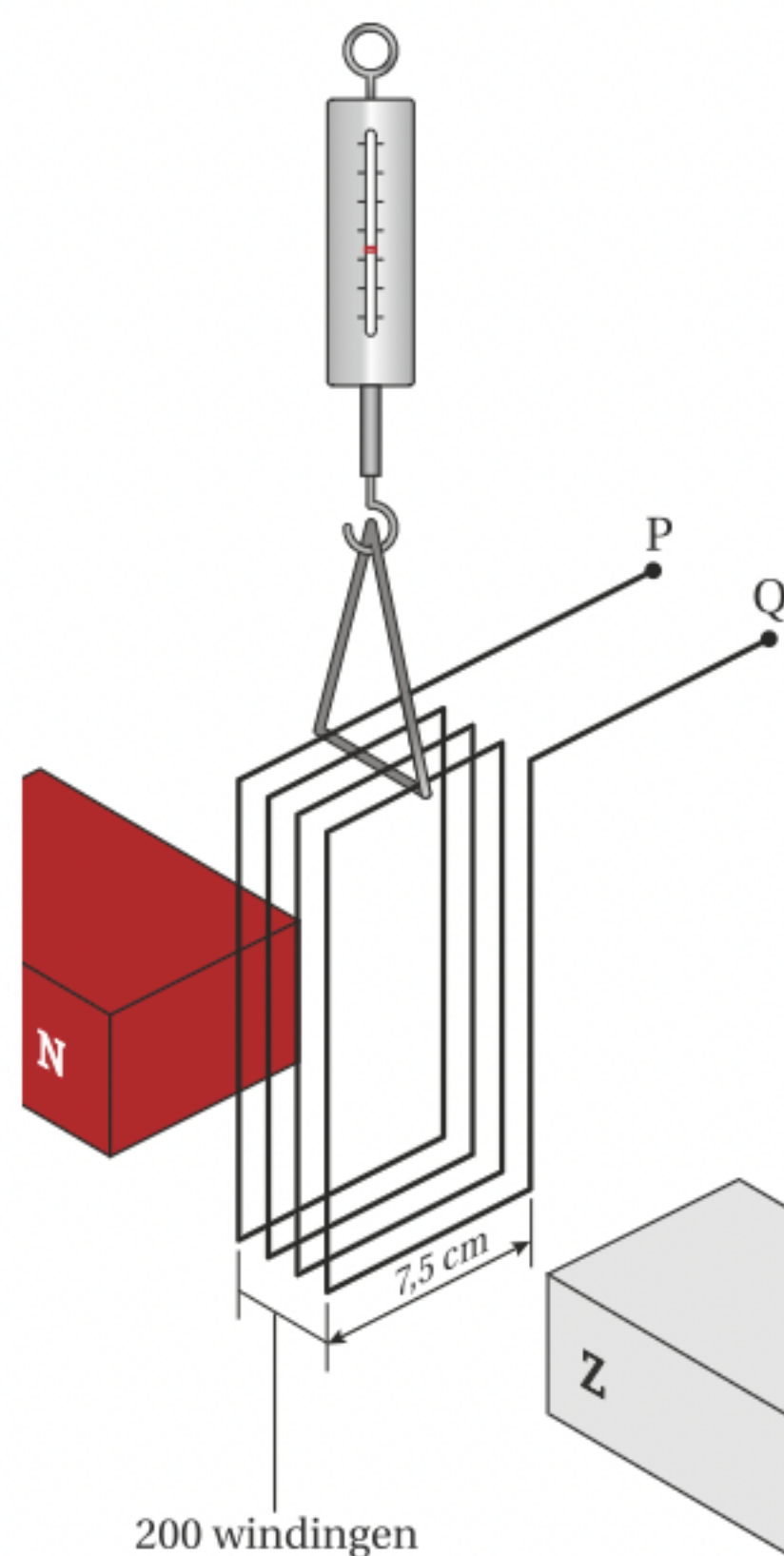
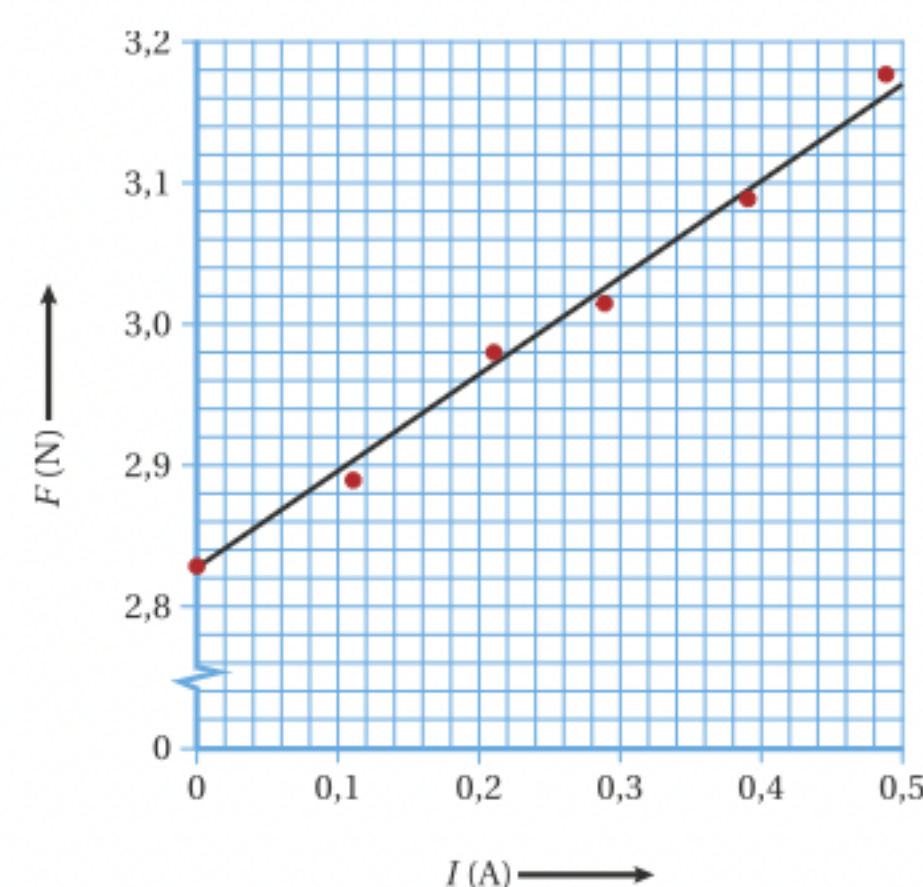


29 Dominique wil met behulp van de lorentzkracht op een stroomgeleider de magnetische inductie van een homogeen magnetisch veld bepalen. Ze hangt daartoe een rechthoekige spoel met 200 windingen aan een krachtmeter. Ze zorgt ervoor dat het onderste gedeelte van de spoel zich in het homogeen magnetisch veld bevindt en dat de windingen ervan loodrecht op de veldlijnen staan. Zie figuur 10.72. Het onderste horizontale gedeelte van één zo'n winding heeft een lengte van 7,5 cm. Vervolgens sluit ze de spoel aan op een gelijkspanningsbron, in serie met een regelbare weerstand en een stroommeter. Ze varieert de stroomsterkte en leest telkens de aanwijzing van de krachtmeter af. Van haar metingen maakt ze een diagram waarin de waarde die de krachtmeter aangeeft is uitgezet tegen de stroomsterkte. De grafiek blijkt een rechte te zijn. Zie figuur 10.73.

- Welk aansluitpunt van de spoel (P of Q) heeft Dominique met de pluspool van de spanningsbron verbonden? Licht je antwoord toe.
- Leg uit dat de rechte in het diagram niet door de oorsprong gaat.
- Toon aan dat de steilheid van de grafieklijn gelijk is aan  $N \cdot B \cdot \ell$ . Hierin is  $N$  het aantal windingen van de spoel.
- Bepaal de magnetische inductie met behulp van de steilheid van de grafieklijn.



Figuur 10.72



Figuur 10.73

#### Opgave 29

- Welk aansluitpunt van de pluspool van de spanningsbron is, bereken je met de richting van de stroom in de onderkant van de spoel.  
De richting van de stroom bereken je met de FBI-regel (linkerhandregel).  
  
De richting van het magnetisch veld is van de noord- naar de zuidpool (wijsvinger).  
De aanwijzing op de krachtmeter neemt toe. Dus de richting van de lorentzkracht is naar de onderkant van de pagina (duim).  
Volgens de FBI-regel loopt de stroom dus van P naar Q.  
Dus punt P is verbonden met de pluspool.
- Dat de rechte niet door de oorsprong gaat, leg je uit met de kracht op de spoel als er geen stroom door de spoel loopt.  
  
Bij een stroomsterkte nul is er geen lorentzkracht die op de spoel werkt. De kracht die de unster meet zonder stroomsterkte is dan gelijk aan de zwaartekracht op de spoel.
- De steilheid van de grafieklijn leid je af met de definitie van steilheid in een  $(F, I)$ -diagram en de formule voor de lorentzkracht.

Voor de steilheid van de grafieklijn geldt  $\frac{\Delta F}{\Delta I}$ .

De toename van de kracht wordt veroorzaakt door de lorentzkracht.  
Voor de lorentzkracht op een stroomvoerende draad geldt  $F_L = B \cdot I \cdot \ell$ .  
Omdat de spoel uit  $N$  windingen bestaat, is de totale lorentzkracht op de spoel gelijk aan  $F_L = N \cdot B \cdot I \cdot \ell$ .

Voor de steilheid geldt dus  $\frac{\Delta F}{\Delta I} = \frac{N \cdot B \cdot I \cdot \ell}{I} = N \cdot B \cdot \ell$ .

- De steilheid van de grafieklijn is  $\frac{\Delta F}{\Delta I} = \frac{3,17 - 2,83}{0,50 - 0,0} = 0,68 \text{ N A}^{-1}$ .

De steilheid is gelijk aan  $N \cdot B \cdot \ell$ .

$N = 200$

$\ell = 7,5 \text{ cm} = 7,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

Invullen levert:  $200 \times B \times 7,5 \cdot 10^{-2} = 0,68$ .

$B = 4,53 \cdot 10^{-2} \text{ T}$

Afgerond:  $B = 4,5 \cdot 10^{-2} \text{ T}$ .