

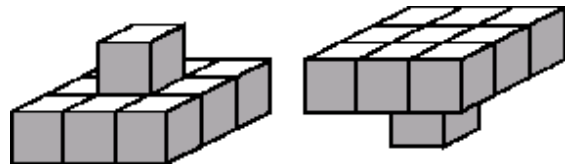
Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Let op het juiste aantal significante cijfers en vergeet de eenheden niet! Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

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

### Opgave 1

Van 10 aluminium kubusjes met ribben van 2,0 cm heeft men een voorwerp in elkaar gelijmd. Je kunt het voorwerp neerzetten zoals in nevenstaande *tekeningen* is weergegeven.

**Bereken** de druk van het voorwerp op de ondergrond in de getekende positie waarin de druk het grootst is.



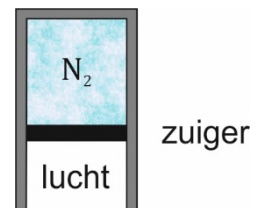
### Opgave 2

In een cilindervormig vat bevindt zich  $224 \text{ cm}^3$  stikstofgas bij een temperatuur van  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

De cilinder, die met de opening naar beneden staat zoals in nevenstaande afbeelding, wordt afgesloten door een wrijvingsloze zuiger van 168 g met een oppervlakte van  $11,0 \text{ cm}^2$ .

De druk van het stikstofgas is  $1,020 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ .

- Bereken** de buitenluchtdruk.
- Bereken** hoeveel mol stikstofgas in het vat zit. We gaan van onder tegen de zuiger duwen.
- Bereken** bij welke kracht het volume gehalveerd blijkt.



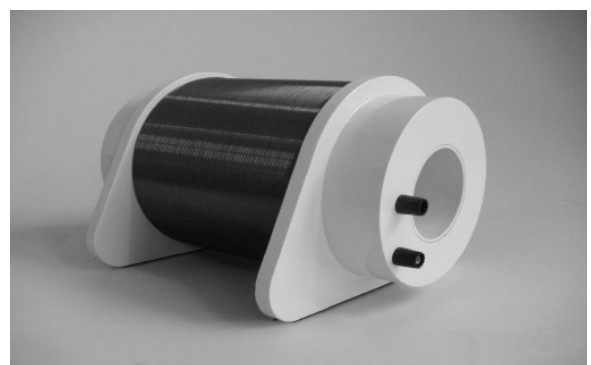
### Opgave 3

Henk en Nina krijgen van hun natuurkundeleraar een spoel van geïsoleerd koperdraad met de opdracht de lengte van de draad te bepalen. De spoel mag niet afgewikkeld worden. De spoel heeft twee aansluitpunten.

Zie nevenstaande afbeelding.

#### Proef A

Hun eerste plan is om de weerstand van de draad te bepalen en met behulp daarvan de lengte van de draad uit te rekenen. Ze hebben een gelijkspanningsbron, een stroommeter en een spanningsmeter. Hiermee maken zij een schakeling. Op de uitwerkbijlage staan deze onderdelen getekend.



a) **Teken** in de figuur op de uitwerkbijlage de verbindingssnoeren zodat een schakeling ontstaat om de weerstand van de draad te bepalen.

Ze lezen de meters af:

- spanningsmeter: 0,56 V;
- stroommeter: 0,23 A.

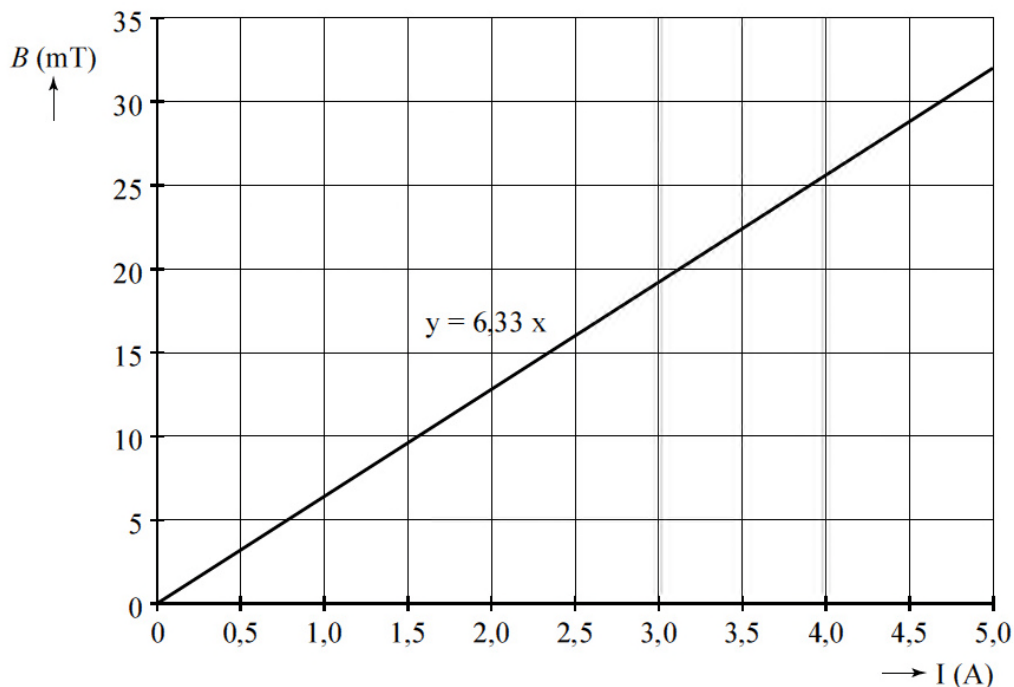
Verder meten ze de diameter van de koperdraad: 1,5 mm.

b) **Bereken** de lengte van de koperdraad.

Proef B

Hun tweede plan is om de magnetische veldsterkte van de spoel te meten en met behulp daarvan ook de draadlengte te berekenen. Ze gebruiken de schakeling van proef A en schuiven een magneetveldsensor midden in de spoel.

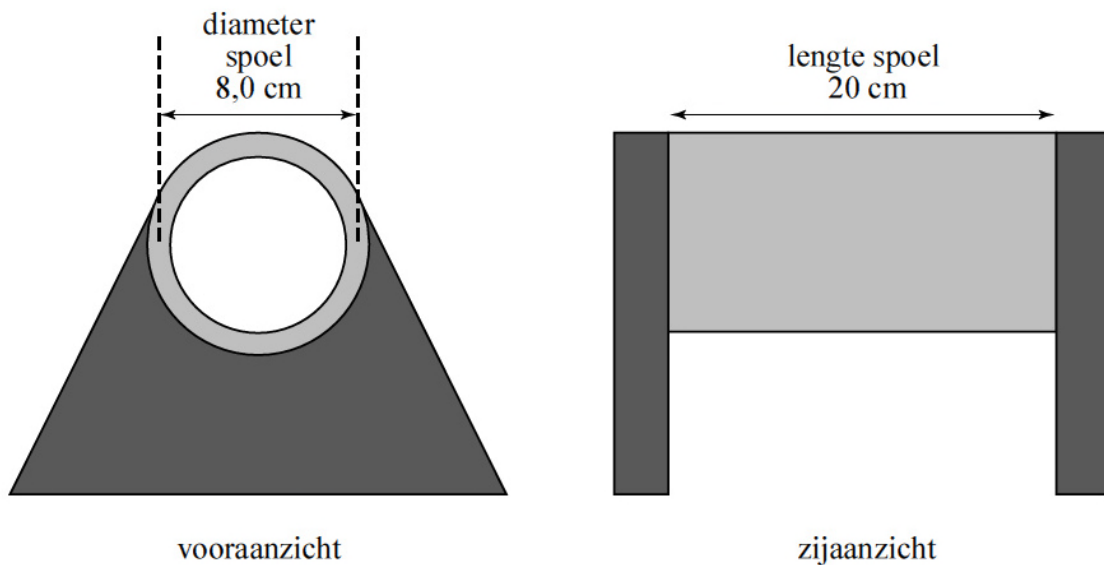
Ze meten de magnetische veldsterkte  $B$  als functie van de stroomsterkte  $I$ . De meetpunten staan in de onderstaande grafiek.



Door de meetpunten is een rechte lijn door de oorsprong getrokken.

c) **Leg uit** op grond van de theorie (een formule uit BiNaS) waarom dit de juiste keuze is.

De vergelijking van de getrokken lijn (trendlijn) staat bij de grafiek. Om hiermee de lengte van het koperdraad te berekenen is het nodig om de afmetingen van de spoel te weten. Deze staan weergegeven in onderstaande afbeelding.



- d) **Bepaal** hoe groot de draadlengte is die uit deze gegevens volgt.  
 Henk en Nina noteren in hun verslag: “De metingen bij 4 A en 5 A waren lastig te doen. We hadden de spanning opgedraaid zodat we de gewenste stroom hadden. Maar dan begon de stroom te zakken en moesten we de spanning nog iets opdraaien.”  
 e) Verklaar dit.

