

Practicum IE1:
Jouw Titel

Naam

Datum

Samenvatting

Plaats hier je samenvatting

Hoofdstuk 1

Introductie

Voor het ontwerpen van nieuwe, snellere en veiligere zweeftrein is het essentieel om accurate computermodellen te gebruiken die het rijgedrag van de zweeftrein kunnen simuleren. Voor een accuraat computermodel is een model van de relatie tussen de afstand tussen de twee magneten en de onderlinge kracht essentieel. In dit onderzoek wordt een model dat gebaseerd is op de superpositie van magnetische puntdipolen getest.

Het model, afgeleid en beschreven in Pols ?, gaat ervan uit dat de totale potentiële energie van de magneten gelijk is aan de som van potentiële energie van magnetische puntdipolen. Met het gegeven dat de kracht gelijk is aan de afgeleide van de potentiële energie naar de afstand, geldt voor de kracht tussen twee magneten:

$$F_m = \frac{3\mu_0 m^2}{2\pi} \cdot \frac{1}{z^4} = \alpha/z^4 \quad (1.1)$$

Hierin is μ_0 de magnetische permeabiliteit, m het magnetische dipoolmoment en z de hart-tot-hart afstand van de twee magneten. Dit model wordt gevalideerd aan de hand van een experimentele opzet waarbij de afstotende en aantrekkende kracht tussen twee magneten en hun onderlinge afstand wordt bepaald. Uit het experiment wordt het remanente veld bepaald:

$$B_r = \mu_0 \frac{m}{V} \quad (1.2)$$

Het model is gevalideerd wanneer het remanente veld volgend uit de empirische data overeenkomt met de specificaties van de magneten. Daartoe richten we ons op de volgende twee onderzoeksvragen:

- 1 Hoe hangt de afstotende/aantrekkende kracht tussen twee magneten af van hun onderlinge afstand?
- 2 Is het theoretische model van een superpositie van dipolen voldoende om die relatie te beschrijven?

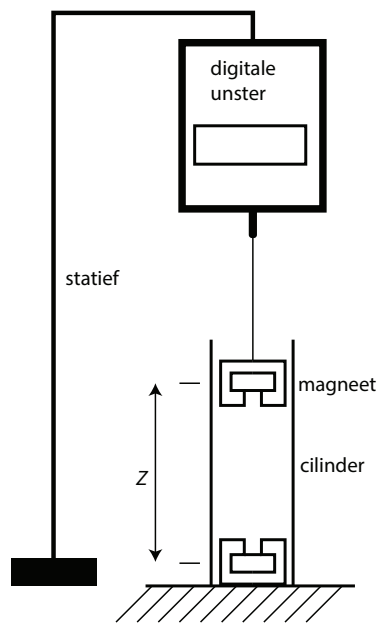
Dit onderzoek is uitgevoerd als onderdeel van het vak Natuurkundig Practicum aan de TU Delft.

Hoofdstuk 2

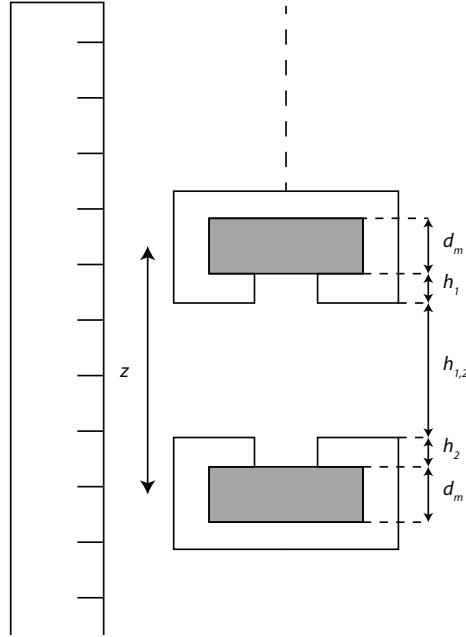
Methode

2.1 Experiment en instrumentatie

Voor het valideren van het voorgestelde model wordt gebruik gemaakt van een opstelling waarbij twee magneten boven elkaar hangen zie Figuur ???. Daarbij wordt de onderlinge kracht tussen de magneten op verschillende hart-tot-hart afstanden bepaald.



Figuur 2.1: In de opstelling voor de bepaling van de kracht tussen twee magneten wordt de onderlinge kracht bepaald m.b.v. een digitale unster.



Figuur 2.2: De opstelling bestaat uit twee magneten met een hart-tot-hart afstand z .

De hart-tot-hart afstand (Figuur ??) tussen de twee magneten wordt gegeven door:

$$z = \frac{1}{2}d_m + h_1 + h_{1,2} + h_2 + \frac{1}{2}d_m \quad (2.1)$$

Voor bepaling van h_1 en h_2 wordt een schuifmaat gebruikt met een meetonzekerheid van X mm, $h_{1,2}$ wordt bepaald m.b.v. een liniaal met een meetonzekerheid van X mm. Volgens de specificatie van de magneet is de meetonzekerheid in de diameter van de magneet X mm (GmbH, 2011). Dit levert een totaal meetonzekerheid van $\mu_z = X$ mm. Zie de Appendix voor de bijbehorende afleiding. Met behulp van een digitale unster (Christen Orange OR-42) met een afleesnauwkeurigheid van 1 g wordt de onderlinge uitgeoefende kracht bepaald:

$$F_{1,2} = \Delta m \cdot g \quad (2.2)$$

hierin is g de zwaartekrachtsversnelling in Nederland met een waarde van $9,812 \pm 0,001 \text{ m/s}^2$ en Δm het verschil in massa in kg gegeven door:

$$\Delta m = m_\infty - m_z \quad (2.3)$$

Aangezien de meetonzekerheid in g velen malen kleiner is dan de meetonzekerheid in m , geldt $\mu_F = 1 \cdot 10^{-2} \text{ N}$, zie de appendix voor de afleiding.

2.2 Procedure

Hoofdstuk 3

Resultaten en discussie

Hoofdstuk 4

Conclusies