

Werkplan

Elvis, David, Maurits, Hugo

10 juni 2025

Inhoudsopgave

1	Inleiding	2
2	Onderzoeksvragen (schets)	2
3	Doelstelling	2
4	Methode	3
5	Data verwerking	3
6	Planning & taakverdeling	4

1 Inleiding

Voor dit onderzoek kijken we naar hoe de lengte van een object de zinksnelheid beïnvloedt in athermale deeltjespakketten. We gebruiken hiervoor bolcilinders met variërende lengtes en voor de deeltjes gebruiken we hydrogel balletjes. Daarnaast willen we gaan kijken naar hoe de zinksnelheid beïnvloed wordt door de vorm van objecten. Dit zullen we doen door naar een variatie van vormen te kijken met gelijke frontale oppervlakten. We kunnen hierbij gecontroleerd de druk σ aanpassen door gewichten toe te voegen boven op de staaf die de vorm gecentreerd houdt.

2 Onderzoeksvragen (schets)

Hoofdvraag

Wat is de invloed van het oppervlak evenwijdig aan de zinkrichting van een zinkend object in Hydrogel balletjes?

Deelvraag

Is er een verschil in snelheid bij een lang of kort vat. Ofwel wat is de invloed van de container op de meting?

Hoe beïnvloedt de vorm van een object de zinksnelheid in hydrogel balletjes en hoe verschilt dit van de invloed van dezelfde vormen op de zinksnelheid in water? indien tijd: kijken naar het verschil in zinkgedrag van intruder tussen water en hydrogel.

3 Doelstelling

Voor ons onderzoek willen we verder werken op eerder onderzoek over de fluid dynamics van hydroballetjes. We hopen een beter begrip te krijgen van de beweging van hydrogelballetjes onder de druk van een intruder en het zinkgedrag voor verschillende vormen intruders. We zullen onder andere kijken naar of/hoe de lengte van een object in de zink richting de zinksnelheid beïnvloedt en of er dus een aanzienlijke weerstand is tussen de wand en de hydrogelballetjes. Om een vorm afhankelijk weerstand te kwantificeren zullen we gebruik maken van geometrisch afhankelijke constante in eerder onderzoek [1]. Door naar overeenkomsten en verschillen te kijken van het zinkgedrag van verschillende vormen in klassieke newtoniaanse vloeistoffen en in de hydrogelballetjes hopen we een beter begrip te vormen van hoe een microscopisch model van de hydrogelballetjes er uit zou zien. We zullen ook een heatmap maken van de snelheid van de hydrogelballetjes om de intruder heen om de resultaten beter te kunnen verklaren. Daarnaast willen we ook gaan kijken of er een verschil is tussen de intruder een diepe/ lange vaas te laten zakken en in een kleinere/ minder diepe vaas te laten zakken. Dit verschil zou moeten komen doordat het oppervlak en de bodem van

aanzienlijke afstand effect heeft op de intruder in vergelijking met newtoniaanse vloeistoffen.

4 Methode

Opstelling

De hydrogeloplossing maken we door water te koken voor een minuut, waarna we het laten afkoelen en nog twee keer koken. Vervolgens stoppen we het in de gewenste bak. Dit herhalen we tot er genoeg water in zit, waarna we de hydrogelballetjes toevoegen aan het water. We gebruiken 6.08 gram hydrogel per liter water.

We hangen de vormpjes aan een stokje met een gewichtje en laten deze zakken in de hydrogel in de grote vaas.

bekijken invloed lange vaas en korte vaas

Als eerst willen bekijken of/hoe het zinkgedrag van de intruder beïnvloed wordt door de lengte van de vaas. Voor ons onderzoek zullen we namelijk werken met een langere/diepere vaas dan in eerder onderzoeken en om zeker te zijn dat we resultaten kunnen gebruiken van eerdere onderzoeken zullen we kijken naar mogelijk invloed van de diepte van de vaas.

Na zorgvuldig beide vazen te vullen met dezelfde concentratie hydrogeelballetje 6.08 g/L

5 Data verwerking

We meten een afgelegde afstand en een tijd. met deze data willen we iets zeggen over het effect van de vorm van de intruder op de zinksnelheid. De beste manier om dit te doen is om D , de diffusieconstante, te bepalen. En te kijken hoe deze verandert met verschillende lengtes van de pil. Dus, kort samengevat: eerst moet de afgelegde afstand bepaald worden, vervolgens moet deze afstand worden geplot over de tijd. De verwachting is dat we hier het wortelverband vinden: $d \propto \sqrt{t}$. Vervolgens kwadrateren we de afstand-as en berekenen we D door de richtingscoëfficiënt van deze lijn te berekenen

Foutmarge

De foutmarge op D wordt bepaald door de fit op de data. De data zelf heeft ook foutmarges, deze moeten meegenomen worden in de fit. Dus we hebben de foutmarge op de tijd en afstand nodig.

6 Planning & taakverdeling

taakverdeling

	Hugo	Maurits	Elvis	David
week 1	3D printen figuren deksel design	Gel maken heat map en snelheid	parametrisatie objecten laser opstelling grote vaas	tracking regelen opstelling klaar zetten

week 1

Het primaire doel van deze week is om het werkplan af te maken. Ook willen we een paar testmetingen doen waarbij we de bal tracken, de snelheid bepalen en een heatmap van de flow maken. We moeten ook nog bepalen of objecten hetzelfde bewegen in grote vaas als in de kleine. Dit doen we het liefst nog deze week.

week 2

In deze week moeten alle metingen gedaan worden, het liefst op 1 dag zodat de meetomstandigheden zo gelijk mogelijk aan elkaar zijn. Daarna, data-analyse.

week 3

Deze week gaan we beginnen aan de poster en animatie. De eerste versie van de poster moet donderdagavond opgestuurd worden. De eerste versie van de animatie moet zondagavond opgestuurd worden

week 4

Werken aan de eindversie van poster & animatie. Niet te vergeten, alles inleveren voor de teamwork overview voor 26 jun, 13:00.

Referenties

- [1] Joshua A. Dijksman en Tom Mullin. „Confinement controls the creep rate in soft granular packings”. In: *Soft Matter* (2024).