

Undersøgelse af opdrift

I dette eksperiment skal I undersøge fænomenet opdrift og bruge det til at beregne densiteten af to forskellige materialer. I den forbindelse skal I forsøge at besvare følgende spørgsmål:

- Kan vi bekræfte Newtons 3. lov?
- Kan vi bestemme densiteten af et fast stof ved hjælp af opdrift?

Teori

I boksene herunder er Newtons 3. lov og Archimedes lov beskrevet:

Newton's 3. lov

Loven kaldes også loven om aktion/reaktion. Den kan beskrives på følgende måde:

To genstande påvirker hinanden med lige store men modsatte kræfter.

I forbindelse med opdrift vil man derfor opleve, at når væsken påvirker et objekt med en opadrettet kraft (altså opdriften), så vil objektet ligeledes påvirke væsken med en nedadrettet kraft, som er nøjagtigt ligeså stor.

Archimedes lov

Opdrift kan beskrives og beregnes ud fra Archimedes lov. Loven siger at:

Opdriften på et objekt nedsænket i en væske er lig med tyngdekraftens virkning på den fortrængte væske

Eller skrevet som en formel:

$$F_{op} = m_{v\ddot{a}ske} \cdot g = \rho_{v\ddot{a}ske} \cdot V_{v\ddot{a}ske} \cdot g$$

hvor $m_{v\ddot{a}ske}$ er massen, $\rho_{v\ddot{a}ske}$ er densiteten og $V_{v\ddot{a}ske}$ er volumenet af den fortrængte væske.

Materialer

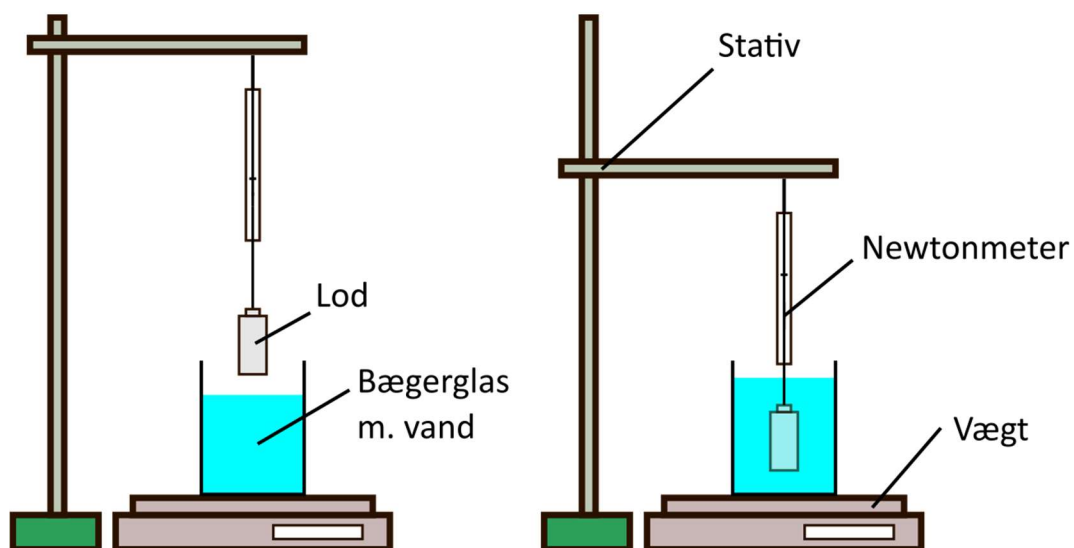
- 2 lodder af forskelligt materiale
- Newtonmeter (eller anden kraftmåler)
- Stativ
- Bægerglas med vand
- Vægt

Fremgangsmåde

Vi skal nu undersøge opdriften af to lodder af forskellige materialer i vand. Indsæt jeres målinger i tabellen nedenfor.

- Vælg et af de to lodder.
- Mål massen af loddet.

- Hæng loddet i et Newtonmeter over et bægerglas med vand, som står på en vægt. Se figuren med forsøgsopstillingen herunder.
- Aflæs Newtonmeteret og vægten.
- Loddet sænkes nu ned i vandet, så det bliver dækket, men uden at røre bunden. Aflæs Newtonmeteret og vægt igen.
- Gentag forsøget med det andet lod.



Figur 1: Her ses en skitse af forsøgsopstillingen før og efter loddet sænkes i vand. Loddet hænger i et Newtonmeter, som er monteret til et stativ. Når loddet sænkes i vandet vil Newtonmeteret og vægten ændre sin visning.

Måleresultater

Indsæt jeres måleresultater i tabellen herunder. I vælger selv, hvilket af de to lodder som er nr. 1, og hvilket der er nr. 2:

Lod nr.	Farve på loddet	Masse af lod (kg)	Loddet over vandet		Loddet i vandet	
			Målt kraft (N)	Vægtens visning (kg)	Målt kraft (N)	Vægtens visning (kg)
1						
2						

Databehandling

I skal nu udføre databehandlingen. I kan anvende skemaet herunder til at indtaste jeres beregninger.

1. Start med at beregne ændringen i vægtens visning, fra før til efter loddet sænkes i vand.
2. Beregn så kraften som loddet påvirker vandet med ud fra ændringen i vægtens visning med formlen

$$F_{\text{lod på vand}} = m_{\text{ændring}} \cdot g$$

hvor $g = 9,82 \text{ m/s}^2$.

3. Beregn nu opdriften på loddet ud fra den målte kraft før og efter loddet sænkes i vand.
4. I kan nu bestemme volumen af loddet ud fra opdriften og formlen:

$$F_{\text{op}} = \rho_{\text{væske}} \cdot V_{\text{væske}} \cdot g$$

hvor $\rho_{\text{væske}} = 1000 \text{ kg/m}^3$.

5. For at bestemme densiteten af loddet ρ_{lod} skal I anvende definitionen på densitet:

$$\rho = \frac{m}{V},$$

hvor I anvender massen og volumen af loddet.

Forsøg del	Ændring i vægts visning (kg)	Kraft fra loddet på vand (N)	Opdrift (N)	Volumen af loddet (m^3)	Densitet af loddet (kg/m^3)
1					
2					

Diskussion og konklusion

Besvar spørgsmålene fra indledningen og forklar jeres svar.

Hvis I har tid: Slå op i en databog og kom med et bud på hvilket materiale jeres lod er lavet af.