

Oppgavesett 5

Uke 7, 11/2-15/2

Faginnhold:

Kapittel 10 Fluidmekanikk

Overflatespenning og kapillærkrefter

Oppgaver fra boka og eksamensoppgaver:

10.107	10.06	10.09	10.118	10.120	10.13
10.123	10.19	10.22	10.23	10.25	<i>10.144</i>
10.27	10.28	10.153	10.157	X13M 8	X13M 7

X=Eksamen; M=Midtveis

fet skrift=oppgave til innlevering*kursiv* = oppgave med videoløsning

Oppgave 1

Gi noen eksempler på hydrofobe og hydrofile overflater fra dagliglivet.

Oppgave 2

En luftboble med diameter 1,0 mm stiger mot overflaten av et tjern. Mens boblen er under vannoverflaten, hva er forskjellen på trykket inne i og utenfor boblen? Overflatespenningen til vann er $72,75 \text{ mJ/m}^2$.

Oppgave 3

Du har to tynne glassrør med indre diameter 2,0 mm og 0,20 mm. Du setter begge disse glassrørene nedi en skål med vann. Hvor høyt over vannoverflaten i skålen vil vannet bli trukket opp inne i hvert av rørene?

Oppgave 4

Hvilken eller hvilke av følgende påstander er riktige? Trykket i en væske

- øker lineært med dybden.
- er det samme i alle retninger i samme dybde.
- avhenger av lufttrykket over væsken.
- er det samme overalt i oppbevaringskaret.

Oppgave 5

- På en stormfull dag er bølgene på havet høyere enn ellers. På hvilken måte bidrar Bernoullis prinsipp til dette?
- Blir det høyere eller lavere trykk når lufta beveger seg raskt?
- En venn skryter av at hun har fått så fin leilighet i toppetasjen i en høyblokk. Du blir misunnelig og svarer at det sikkert er elending vanntrykk der når hun dusjer. Hun spør: "Hva mener du med det?". Gi en forklaring som er en fysikkstudent verdig.
- Vann strømmer i et rør, og inne i vannet er det små luftbobler. Hvor er luftboblene størst - der røret er tynt eller tykt? Anta samme høyde.
- Formen til en paraply er faktisk fryktelig uheldig dersom det blåser i tillegg til å regne. Forklar hvorfor paraplyer vrenger seg i vinden. Bruk selvfølgelig Bernoullis prinsipp i forklaringen din.
- Hvor langt er det noen vits i å lage et sugerør?

Oppgave 6

- a) Aorta (blodåra som leder blodet ut av hjertet) har en radius på ca 9 mm. Normalt (uten hardt arbeid) strømmer det ca 5 liter blod gjennom aorta hvert minutt. Blodet har en viskositet på $3 \cdot 10^{-3}$ Pas. Hvor stort trykkfall er det per cm av aorta? Sammenlign med et normalt blodtrykk på omkring 100 mmHg. En mindre arterie har radien 5 mm og blodstrømmen er 3 l/min. Hva blir trykkfallet på 30 cm av denne arterien? Hvor i blodløpet skjer det største trykkfallet?
- b) I aorta kan den gjennomsnittlige strømfarten komme opp i 0,5 m/s. Hvor stort blir Reynoldstallet? Er strømmingen i aorta laminær eller turbulent? Hva med de andre blodårene?

- a) Vil fisken bevege seg opp eller ned?
- b) Hvor mye endrer oppdriften seg?

Oppgave 7

Du løfter din pappa som veier 100 kg og er $2/3$ nedsenket i vann.

- a) Hvor mye kjennes det ut som om han veier? Anta at tettheten til menneskekroppen er den samme som vann (1000 kg/m^3).
- b) Hvor stor blir oppdriften på pappaen din når han fyller lungene med luft? Lungene har et volum på 4,8 liter.

Oppgave 8

Fisker kan påvirke oppdriften sin for å stige eller synke i vannet. Dette gjør de ved å tømme eller fylle svømmeblæren for luft. Slik endres kroppens volum, men ikke massen. En fisk som flyter på 30 m dyp blåser opp svømmeblæren slik at volumet blir 1,1 ganger større enn utgangspunktet.