Seminar 5

Fluidmekanikk

FYS1001 V22

Jobb sammen i grupper og bli enige om svaret på hver oppgave.
Sjekk med en lærer.

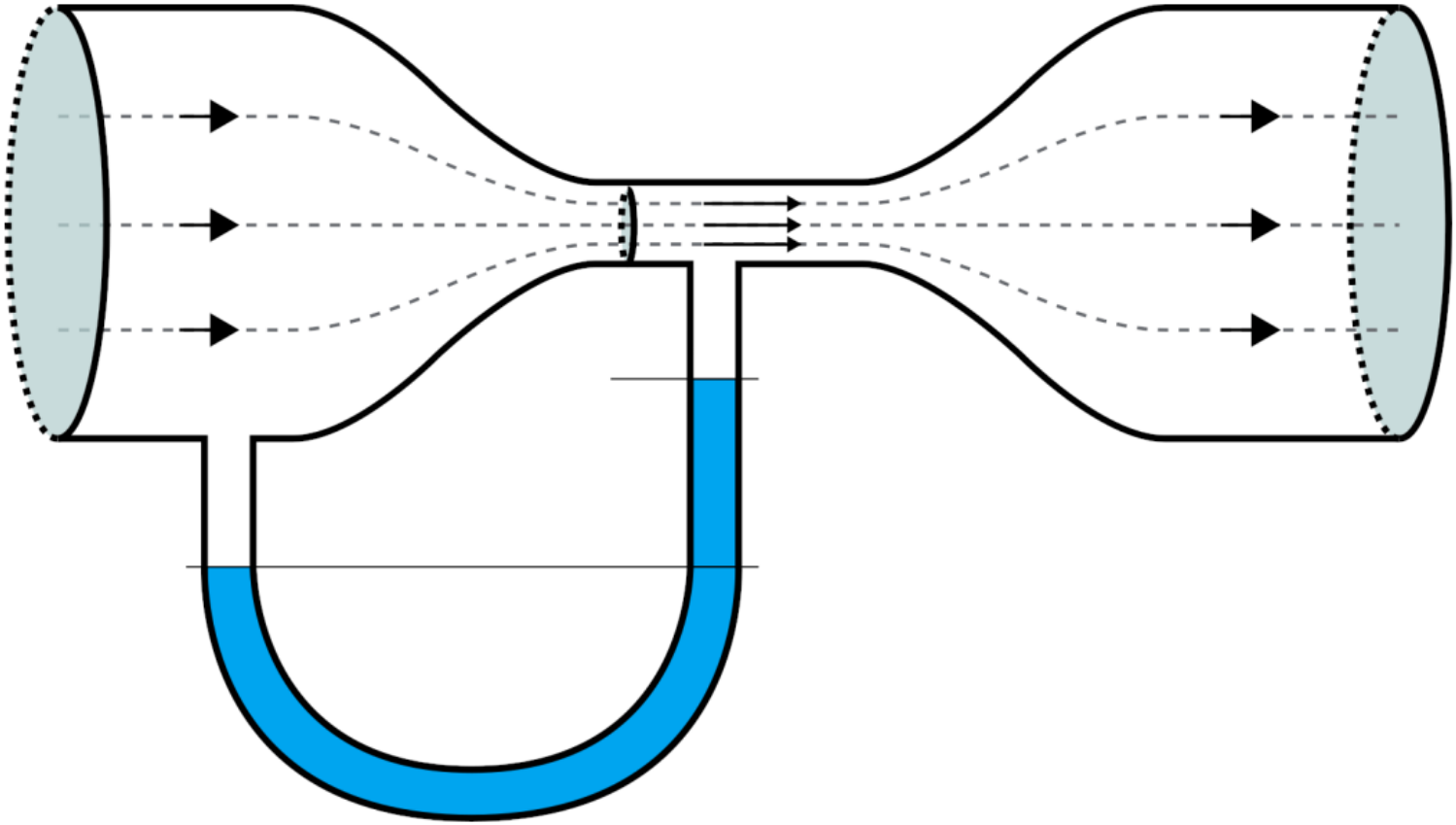
Oppgave 1

Hvorfor flyr de?



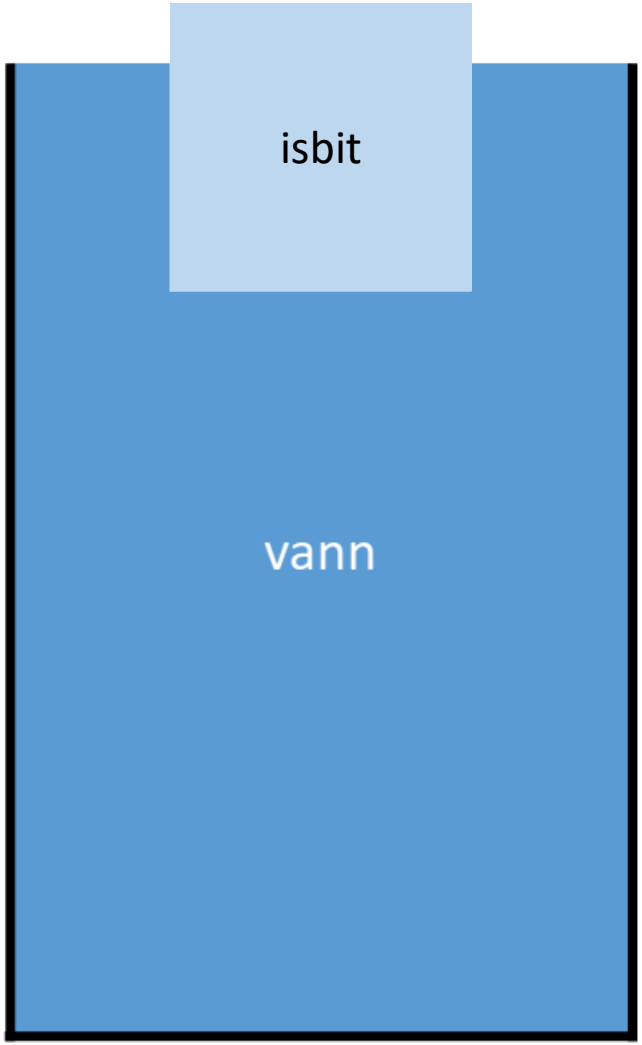
Oppgave 2: Venturi-rør

Hva skjer hvis du blåser inn i den venstre enden av en Venturi-rør? Hvorfor?
Hvilket utslag ville vi ha fått om det var kvikksølv i røret istedenfor vann?
Har det noe å si hvilken vei dere blåser? Hvorfor/hvorfor ikke?
Hvordan kan du bruke en Venturi-rør til å måle hastigheten av et flyplan?



Oppgave 3

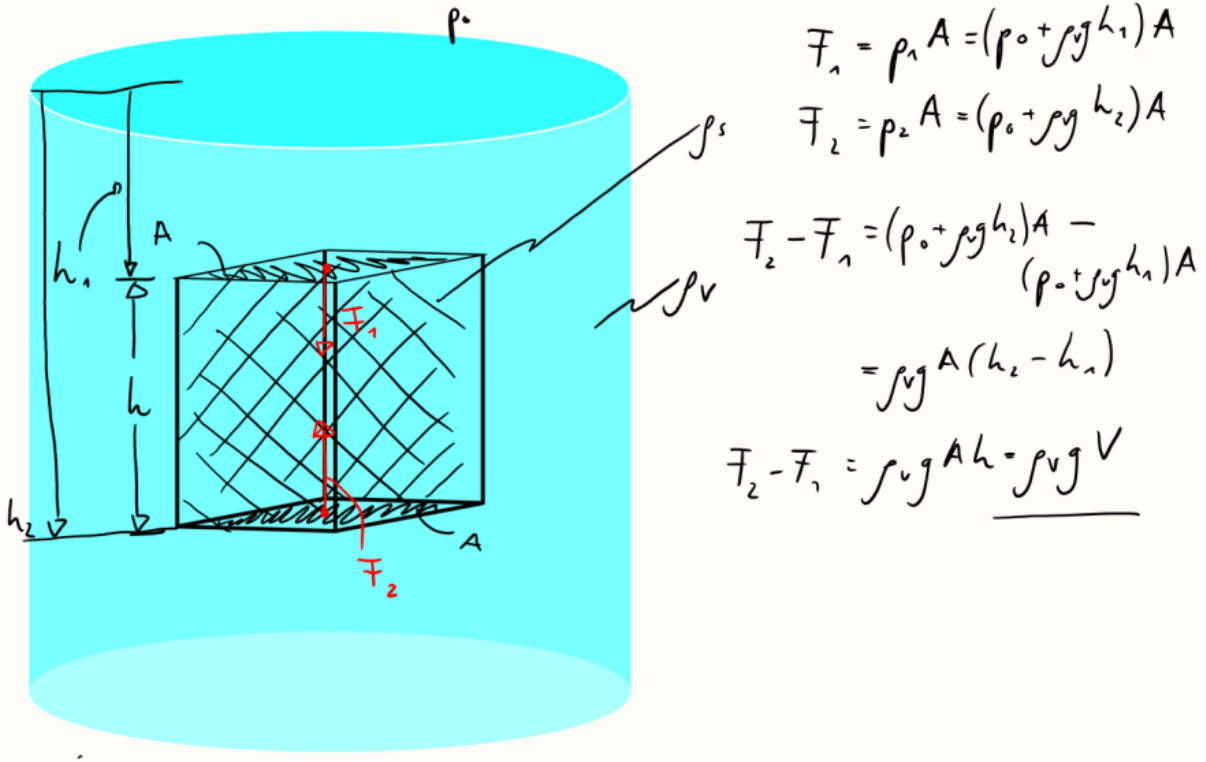
I et glass som er fylt til kanten med vann, flyter det en isbit (isen er av vann) som vist nedover.
Vil vannet renne over når isen smelter?



Oppgave 4

I diskusjonen rundt oppdrift snakket vi kun om kreftene på over- og undersiden av objektet som befinner seg i vann (F1 og F2 i figuren nedenfor). Men virker det ikke krefter på objektet fra siden (dvs fra venstre og høyere)? Trenger vi ikke tenke på dem?

Oppdrift



$$F_1 = p_1 A = (p_0 + \rho g h_1) A$$

$$F_2 = p_2 A = (p_0 + \rho g h_2) A$$

$$F_2 - F_1 = (p_0 + \rho g h_2) A - (p_0 + \rho g h_1) A$$

$$= \rho g A (h_2 - h_1)$$

$$F_2 - F_1 = \rho_v g A h = \rho_v g V$$

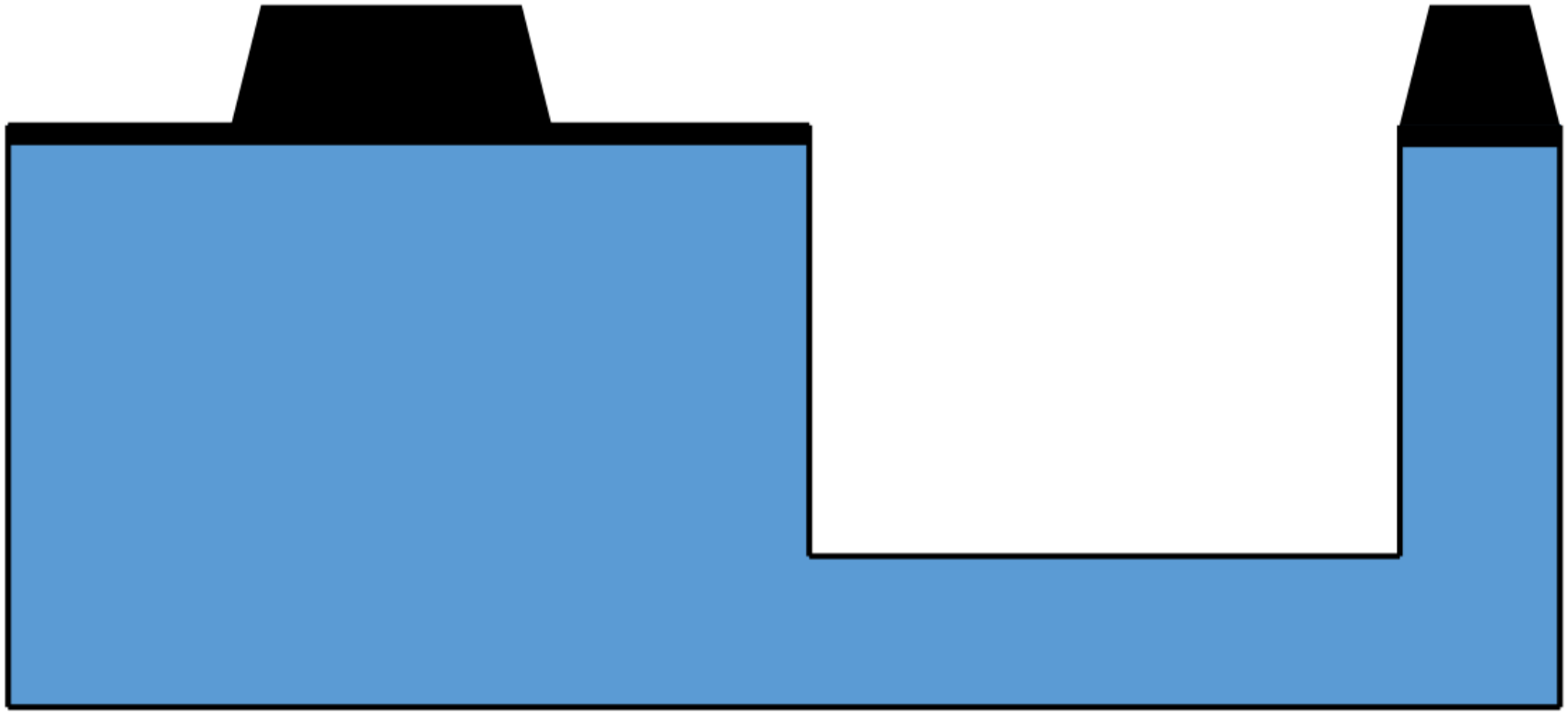
Oppgave 5

Er overflaten av bladet vist nedenfor hydrofob eller hydrofil? Hvorfor?



Oppgave 6

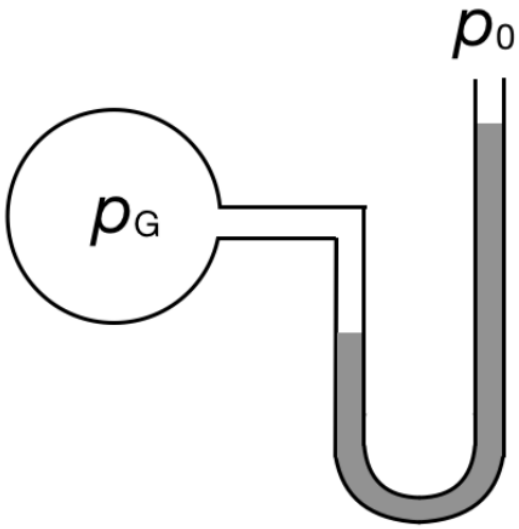
I den hydrauliske pressen på figuren nedenfor er arealet av det lille stempelet (på høyere side) 50 cm^2, det store stempelet er 5 ganger større enn det lille stempelet. På det lille stempelet står det et 10 kg lodd, på det store et 40 kg lodd. Kommer loddene til å bevege seg? Hvis ja, i hvilken retning?



Oppgave 7

En klassisk metode for å måle trykkforskjeller går ut på å bruke et U-formet rør fylt med en væske. Dersom det er ulikt luftrykk over væsken i hver ende av røret, vil overflatene til væsken befinne seg ved ulik høyde. Trykkforskjellen kan da beregnes ved å se på forskjellen i høyden til væskeoverflatene.

- Finn et uttrykk for sammenhengen mellom høydeforskjellen til væskeoverflaten og trykkforskjellen.
- Blodtrykk oppgis vanligvis i mmHg. Normalt blodtrykk ligger på rundt 120 mmHg. Bruk uttrykket du har funnet til å regne ut hva dette tilsvarer i Pa.
- Hva er grunnen til at kvikksølv (Hg) ofte brukes til trykkmåling, istedenfor for eksempel vann?



Oppgave 8

Hvorfor flyr den?



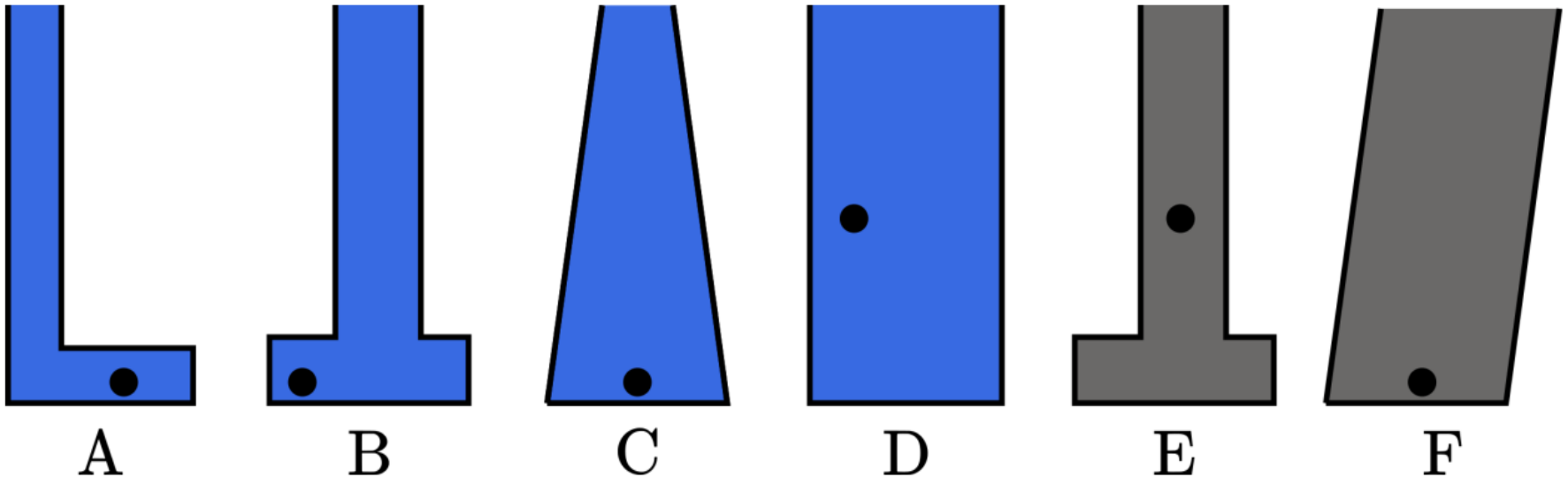
Oppgave 9

Enten du ligger på sofaen, eller du ligger på et hårdt golv, blir du holdt oppe av en kraft fra underlaget som er like stor som tyngdekraften på deg, men rettet oppover.
Hvordan kan det da ha seg at det er mer behagelig å ligge på sofaen enn på golvet?



Oppgave 10

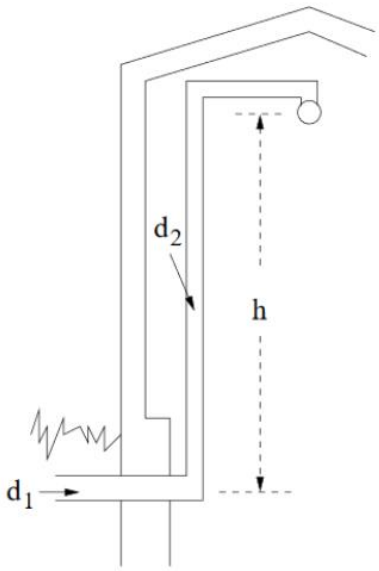
Beholderne i figuren er fylt med vann (blå) eller kvikksølv (grå). Du måler trykket ved den markerte posisjonen; sorterer beholderne etter det målte trykket, fra minst til størst.



Oppgave 11

En tidligere eksamensoppgave:

Oppgave 2



Figuren viser en vannledning som kommer inn i en kjeller. Inntaksrøret har en indre diameter på $d_1 = 2,75$ cm. Fra inntaksøret i kjelleren ledes vannet i et rør med indre diameter $d_2 = 1,25$ cm opp i 2. etasje. Eventuelt andre forgreninger av vannrøret er avstengt. I det følgende betrakter vi vann som en ideell væske.

a) Vannet i 2. etasje renner ut i et badekar. Vannet strømmer inn til huset gjennom inntaksrøret med en hastighet på $v_1 = 1,50$ m/s. Hva er strømningshastigheten v_2 i røret som leder opp til 2. etasje?

Tappekranen over badekaret i 2. etasje ligger en høyde $h = 4,80$ m over inntaket (se figuren). Det totale vanntrykket ved inntaket til huset er $p_1 = 3,45 \cdot 10^5$ Pa. Vi forutsetter at vannrørets diameter er uforandret helt til utløpet.

b) Hva er det totale trykket p_2 når vannet renner ut i badet?

c) Hva er *strømningsraten* r (i liter pr. sekund) der vannet renner ut i badet?

d) Hvor lang tid t_f tar det å fylle badekaret med volumet V=80 liter vann?

e) Hva er vannets totale trykk i røret på badet når tappekranen er stengt?

Oppgave 12

En tidligere eksamensoppgave:

Oppgave 3

I denne oppgava kan du trenge Bernoullis likning: $p + \rho g h + \frac{1}{2}\rho v^2 = konstant$.

Ei tønne som er $H = 10$ m høy er fylt til randa med vann. På vannet flyter en terningforma kloss med sidekant $a = 0.1$ m og tetthet $\rho_K = 600$ kg/m^3. Halvveis ned på tønna , dvs. i en avstand $b = 5$ m er det et hull med en propp i.

a) Hvor lang er den delen d av sidekanten til den flytende klossen som er *over* vannet?

b) Hvor stor fart v har vannet like på utsida av hullet når proppen blir dratt ut?

Spørsmål / svar:	A	B	C	D	E
a) d (m):	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06
b) v (m/s) :	5.0	6.0	8.5	10	12

Oppgave 13

En tidligere eksamensoppgave:

Oppgave 5

En trekloss med tetthet $\rho_t = 640$ kg/m^3 flyter i olje. Ved nøyaktig måling viser det seg at 74 % av treklossens volum er under oljens overflate.

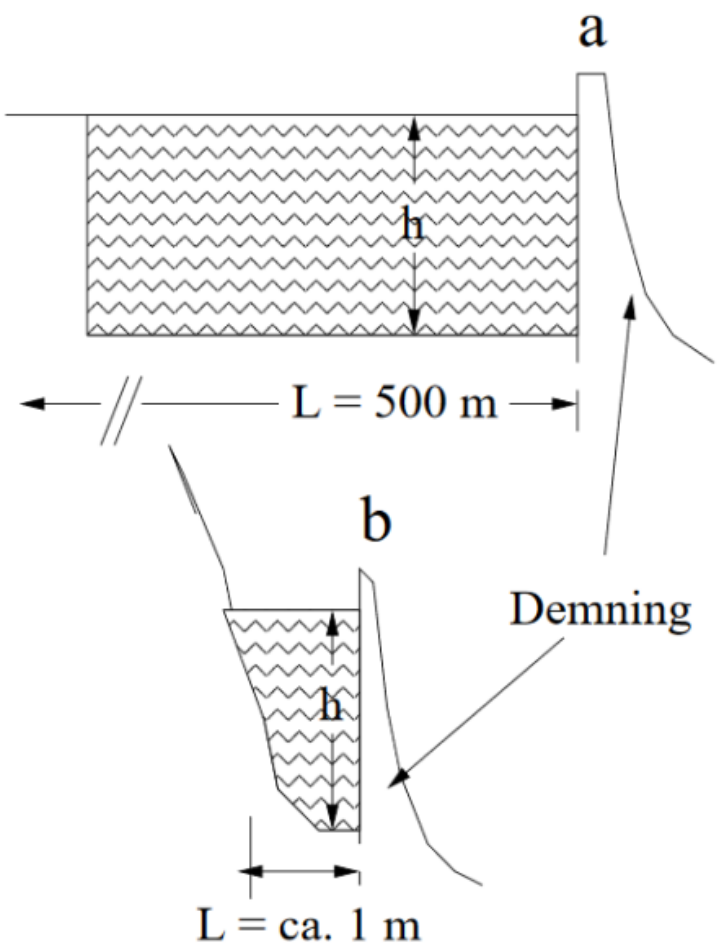
Spørsmål / svar:	A	B	C	D	E
a) Oljens tetthet er (kg/m^3):	475	740	865	848	913

En sten henger i en snor i en fjærvekt som viser at stenen veier 20,0 N. Deretter veies stenen nedsenket i vann. Fjærvekta viser nå 12,5 N.

Spørsmål / svar:	A	B	C	D	E
b) Stenens tetthet er (kg/m^3):	7500	2520	2330	3150	2670

Oppgave 14

En tidligere eksamensoppgave:



Figuren viser en skisse av to demninger, demning a og b, der vanndybden h er den samme, mens bredden L av det oppdemte vannet er forskjellig. Begge demningene er dimensjoneres slik at de tåler vanntrykket. Sammenligner vi de to demningene, er det tre muligheter:

- Demning a må være tykkere enn demning b, dvs. mest solid.
- Demning b må være tykkere enn demning a.
- Demningene a og b må være like tykke.

Hvilken av disse tre påstandene er korrekt? Begrunn svaret ditt nøye ut fra det du vet om væskemekanikk.