

# FASIT

## Ukeoppgave FYS 1000 uke 7 vår 2010

### Oppgave 1

- a) Gaugetrykket øverst på klossen er trykket av oljelaget mellom klossens øverste flate og oljens overflate. Oljelaget er her  $h_a = 4$  cm dypt, så trykket blir  $h_a \cdot \rho_{olje} \cdot g = 314$  Pa.
- b) Ved klossens nedre flate er trykket lik:

$$0,10 \text{ m} \cdot \rho_{olje} \cdot g + 0,04 \text{ m} \cdot \rho_{vann} \cdot g = 1176 \text{ Pa.}$$

- c) Siden klossen er i ro er trykket i oppgave b) lik trykket fra klossen (tyngde  $P$ ) pluss 4 cm olje:

$$\frac{P}{0,01 \text{ m}^2} + 314 \text{ Pa} = 1176 \text{ Pa.}$$

som gir  $P = 8,62$  newton.

- d) Den nye klossens tyngde er 10 N, og volumet er  $0,001 \text{ m}^3$ . Tettheten er derfor lik

$$\rho_{kloss} = \frac{N}{g \cdot 0,001 \text{ m}^3} = 1020 \text{ kg/m}^3.$$

- e) Den nye klossen flyter i olje med  $2/3$  av klossen under oljens overflate. Trykket på klossens underside kan nå regnes på to måter, og begge regnemåtene må gi samme svar. Vi kaller klossens volum for  $V$  og bunnarealet for  $A$ :

$$\frac{\rho_t \cdot V \cdot g}{A} = \frac{\rho_{olje} \cdot (2/3)V \cdot g}{A} \Rightarrow \rho_{olje} = 960 \text{ kg/m}^3.$$

- f) Her bruker vi "Arkimedes" lov.  $V$  er steinens volum og  $\rho_s$  er steinens tetthet:

$$V \cdot \rho_{vann} \cdot g = (20 - 13) \text{ N} = 7 \text{ N} \text{ og } V \cdot \rho_s \cdot g = 20 \text{ N} \Rightarrow \rho_s = 2860 \text{ kg/m}^3.$$

### Oppgave 2

- a) Strømningshastigheten  $v_2$  i 2. etg. finner vi ved kontinuitetsligningen (som gjelder for en inkompressibel væske):

$$A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2 \Rightarrow v_2 = v_1 \frac{A_1}{A_2} = v_1 \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 = 2 \cdot \left(\frac{0,01}{0,005}\right)^2 = 8,00 \text{ m/s.}$$

- b) Det totale trykket  $p_2$  ved badet finner vi fra Bernoullis ligning:

$$p_2 = p_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 - \rho g h - \frac{1}{2}\rho v_2^2 = 3,21 \cdot 10^5 \text{ Pa.}$$

- c) Strømningshastigheten ved badet er  $v_2$ , mens strømningsraten  $r$  i volum pr. sekund, er  $r = A_2 \cdot v_2 = 0,628$  l/s.

- d) Fyllingstiden  $t_f$  blir lik:  $t_f = V/r = 79,6$  s.

- e) Når kranen ved badet er stengt er alle strømningshastigheter lik null. Trykket  $p_2$  ved badet er igjen gitt ved Bernoullis ligning:

$$p_2 = p_1 - \rho g h = 3,51 \cdot 10^5 \text{ Pa.}$$