

Fluidmekanikk

Fluider: Væsker: Stor tetthet, inkompressible

Gasser: Liten tetthet, kompressible

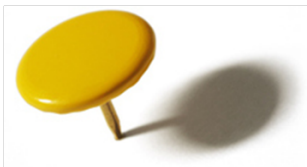
Luft: $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$

$$\rho = \frac{M}{V} \quad \text{Vann: } \rho = 1 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$$

Feb 7-12:07 PM

Trykk

Tegnestift, stiletthæl og joggesko



Trykk : $p = \frac{F}{A} = \frac{\text{Kraft}}{\text{Areal}}$

$M = 60 \text{ kg}$

$A = 1 \text{ cm}^2$
 $p = \frac{Mg}{A} = \frac{60 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2}{1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2} = 5,9 \cdot 10^6 \left(\frac{\text{N}}{\text{m}^2} \right)$
 $5,9 \text{ MPa}$

$p = \frac{Mg}{150 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2} = 39 \text{ kPa}$

$A = 150 \text{ cm}^2$ Pascal: Pa

feb 13-18:53

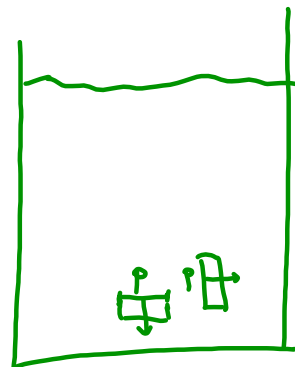
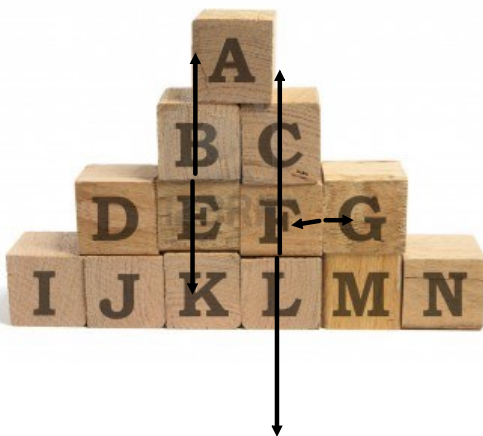
Fakir eller bare yoga-frelst?



Kort regnestykke gir trykk fra spikermatte ca. 10 ganger trykk mot tær når vi står på tå...

feb 13-21:48

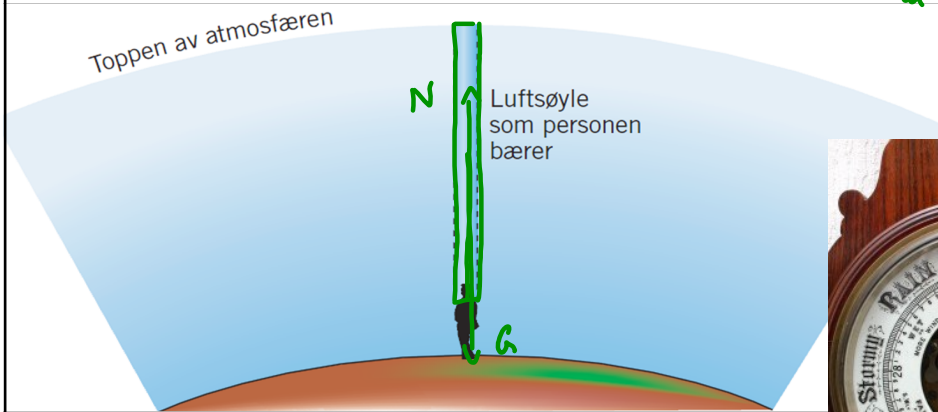
Hydrostatisk trykk



feb 13-21:52

Luftrykk

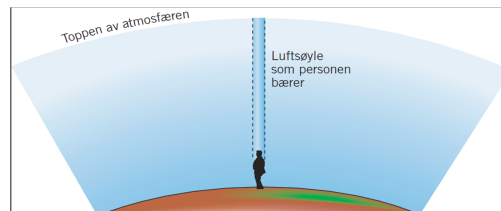
Ved havflaten: $p = 101 \text{ kPa}$
 $\frac{101000 \text{ N}}{\text{m}^2} = 10,1 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}$



Masse til atm: $F = pA = 101 \text{ kPa} \cdot 4\pi (6,37 \cdot 10^6 \text{ m})^2$
 $(p = F/A)$
 $= \dots$
 $= Mg$
 $M = \frac{pA}{g} = 5,3 \cdot 10^{18} \text{ kg}$

feb 13-18:56

Hvor mye veier atmosfæren?



Feb 16-11:57 AM

Trykktet øker med dybden

$\sum F = F - F_0 - G = 0$
 $G = Mg = \rho Vg = \rho Ahg$
 ($\rho = M/V$)
 $pA - p_0A - \rho Ahg = 0$
 $p = p_0 + \rho gh$ ($\rho = \text{konstant}$)

Eks
 $p_0 = 101 \text{ kPa}$
 $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$
 $h = ?$
 $p = 2 \cdot p_0$
 $h = \frac{p - p_0}{\rho g} = \frac{p_0}{\rho g} = \frac{101 \cdot 10^3 \text{ Pa}}{10^3 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2} = 10,3 \text{ m}$

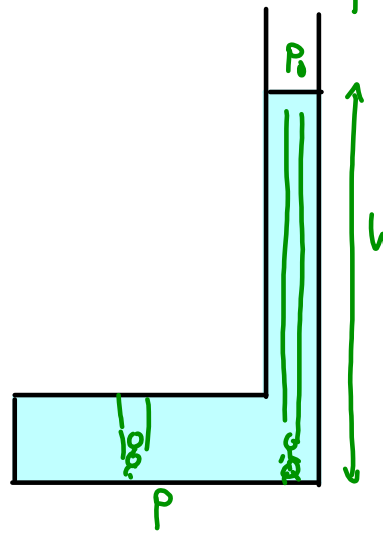
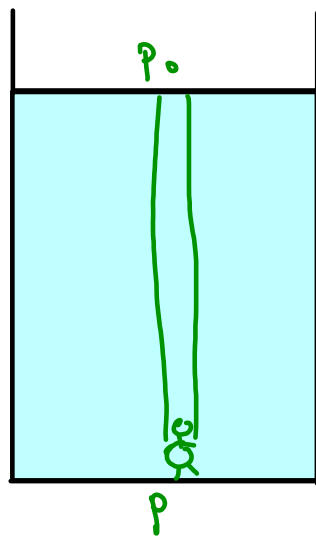
Feb 11-1:02 PM

Lufttrykk

$T = \text{konst.}$
 $p = p_0 e^{-\alpha h}$
 $\alpha = \frac{\rho g}{pT}$

feb 13-18:56

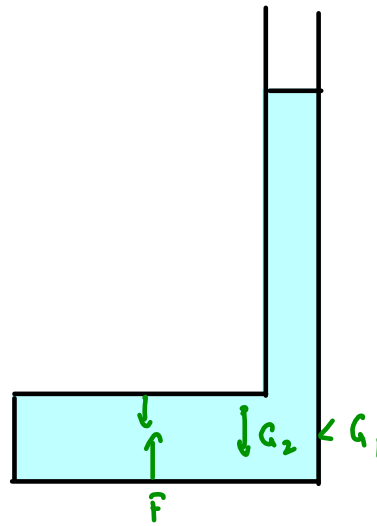
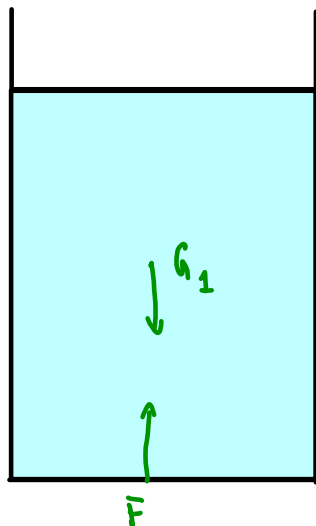
Samsnakk: Du har to beholdere med vann som vist. Hvilken har størst trykk i bunnen? Totaldybden er den samme i begge.



$$p = p_0 + \rho g h$$

Feb 16-11:18 AM

Samsnakk: Hvordan kan trykket i beholderen til høyre være like stort når det er mye mindre vann som må holdes oppe? Hvordan kan trykket være like stort over hele bunnen?



Feb 16-11:18 AM

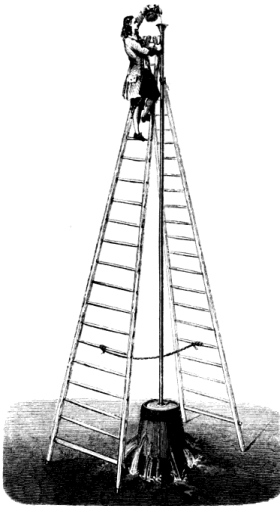


FIG. 43.—Hydrostatic paradox. Pascal's experiment.

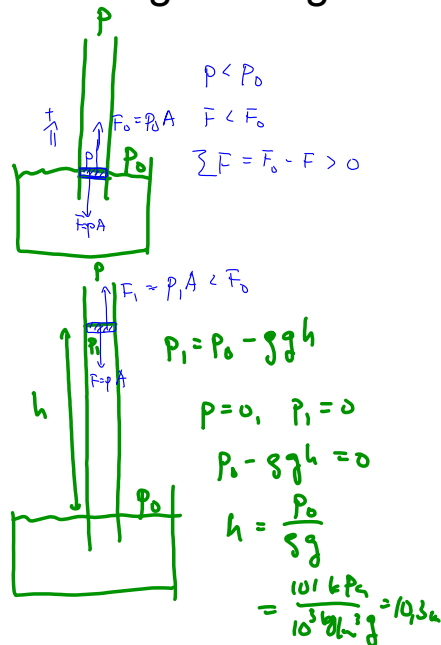
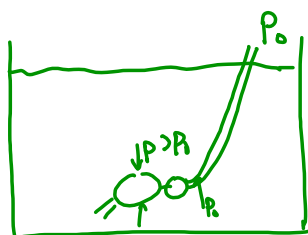
Pascal skal ha demonstrert dette ved å fylle vann i et tynt rør som gikk ned i ei tønne. Når det ble nok vann i røret sprakk tønna (men det finnes visstnok ingen bevis for at han faktisk gjorde det, kanskje det er bare en historie....)

Feb 16-10:57 AM

Samsnakk:

Kan vi drikke med sugerør på månen?

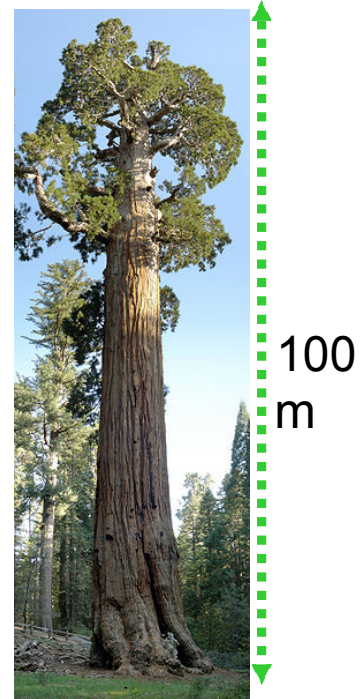
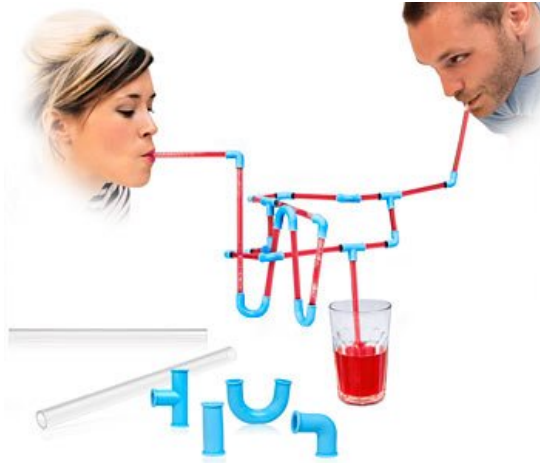
Hvor langt er det noe vits i å lage et sugerør?



feb 13-21:51

Et lite mysterium:

Vi kan ikke suge vann opp mer enn 10 m,
men hva med trær?



Feb 13-1:16 PM

Måling av blodtrykk



- Tetthet til blod er 1060 kg/m^3 . Når vi måler blodtrykk får vi for eksempel høre at vi har "120 over 70". Hva betyr det?
- Torricellis barometer; normalt lufttrykk gir en kvikksølvhøyde på 760 mm...
- Tetthet til kvikksølv er 13600 kg/m^3

$$h = \frac{P_0}{\rho g} = 760 \text{ mm}$$

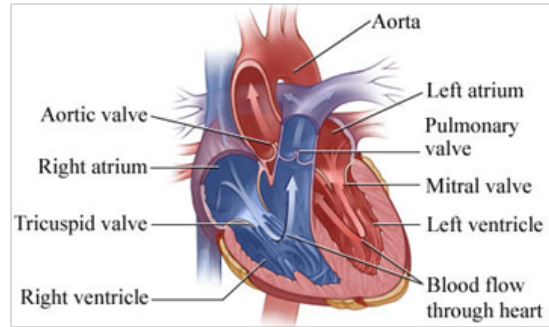
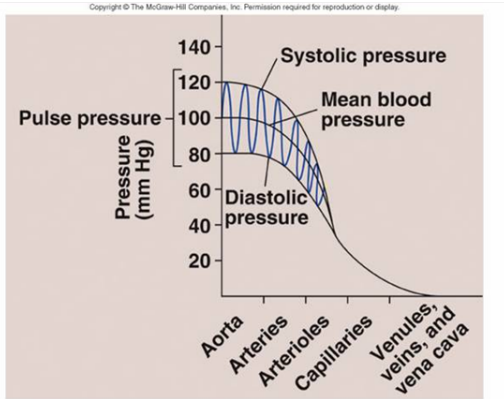
$$13600 \text{ kg/m}^3$$

$$1 \text{ atm} = 101 \text{ kPa} = 760 \text{ mmHg}$$

$$1 \text{ mmHg} = \frac{101000}{760} \text{ Pa} = 133 \text{ Pa}$$

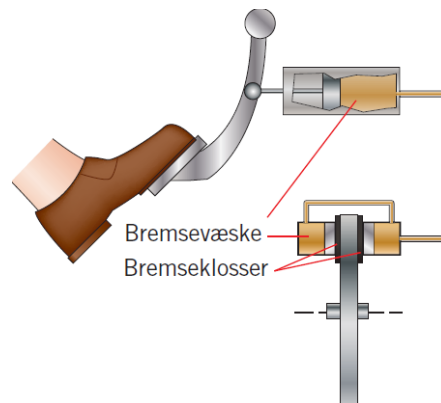
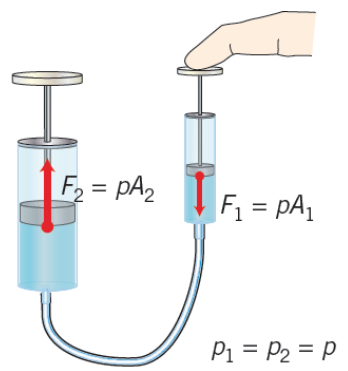
feb 13-21:53

120 over 70 betyr:
 Systolisk trykk er 120 mm Hg
 Diastolisk trykk er 70 mm Hg



feb 13-19:11

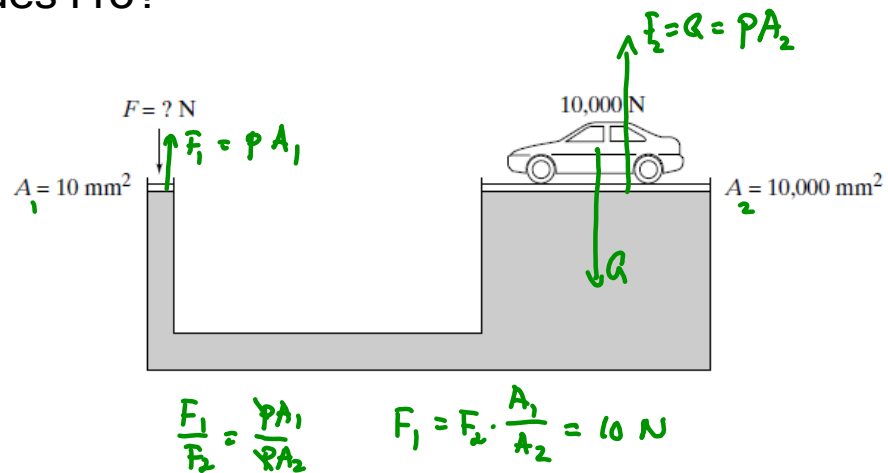
Pascals lov og hydrauliske maskiner



feb 13-19:05

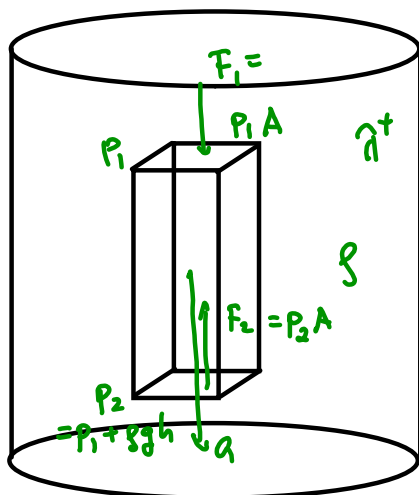
En beholder er fylt med olje og begge ender har stempler. Arealet på det venstre stempelet er 10 mm^2 ; og på det høyre $10,000 \text{ mm}^2$. Hvilken kraft må vi holde med på det venstre stempelet for at bilen på $10,000 \text{ N}$ holdes i ro?

1. 10 N
2. 100 N
3. 10,000 N
4. 10^6 N
5. 10^8 N



Feb 11-11:42 AM

Oppdrift: Arkimedes' lov



$$\begin{aligned}
 F &= F_2 - F_1 = P_2 A - P_1 A = \frac{(P_2 - P_1) A}{\rho g h} \\
 &= \rho g h A = \underbrace{\rho V}_{M_v} g
 \end{aligned}$$

Feb 11-11:49 AM