

Spørgsmål 3:

Opgavedel: En varmluftsballon, som kan rumme 250 l. fyldes med varm, atmosfærisk luft, som har en densitet på 1,06 kg/m³. Uden om ballonen er luften koldere og densitet af den kolde luft omkring ballonen er 1,25 kg/m³. Beregn den maksimale masse som materialerne til ballonen maksimalt må have, for at ballonen kan lette og forklar de fysiske størrelser, som indgår i beregningerne.

Øvelsesdel: Gitterøvelse

Oplysninger givet.

250L = 0,25m ³	Varm atm = 1,06 kg/m ³	Kold luft atm = 1,25 kg/m ³
ρ = Roh, Densitet		

Vi bruger bla. Newtons første lov. Når F_{res} = 0

For at beregne den totale opdrift.

$$F_{op\ kold} = V_{fortrængt} * \rho \text{ (densitet)} * g$$

$$F_{res} = F_{op\ kold} + F_{\text{gas}} + F_{tyn, m\ at} = 0$$
~~$$(V * \rho_{kold} * g)_{kold} + (V * \rho_{varm} * g)_{varm} + F_{tyn}(m * g) = 0$$~~

I overstående går g (tyngdeacceleration) ud med hinanden.

$$F_{op\ kold} = 0,25m^3 * 1,25\ kg/m^3 * 9,82\ \frac{N}{kg} = 0,0475\ kg \quad 3,07\ N$$

$$F_{op\ varm} = 0,25m^3 * 1,06\ kg/m^3 * 9,82\ \frac{N}{kg} = 2,65\ N = F_{z, gas}$$

$$m = 0,265\ kg - 0,047\ kg = 0,0475\ kg$$

$$F_{z, mat} = -F_{op, g} - F_{z, gas, g}$$

$$m \cdot (-g) = -3,07\ N - (-2,60\ N)$$

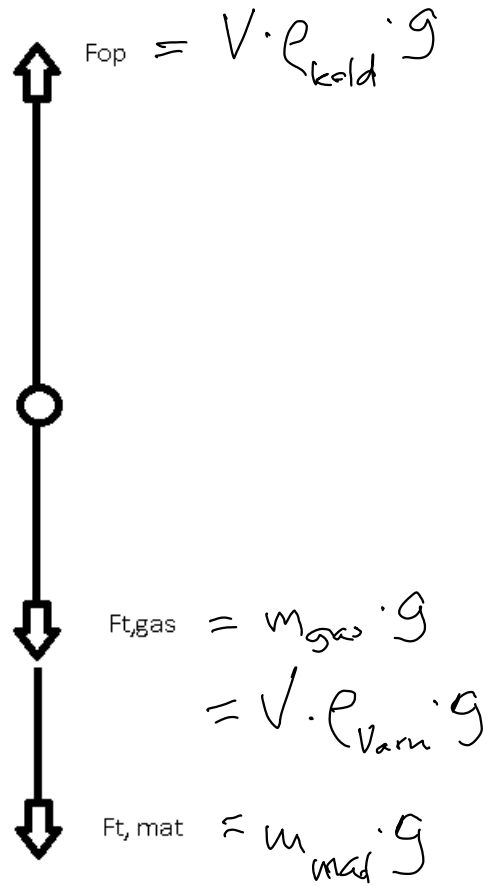
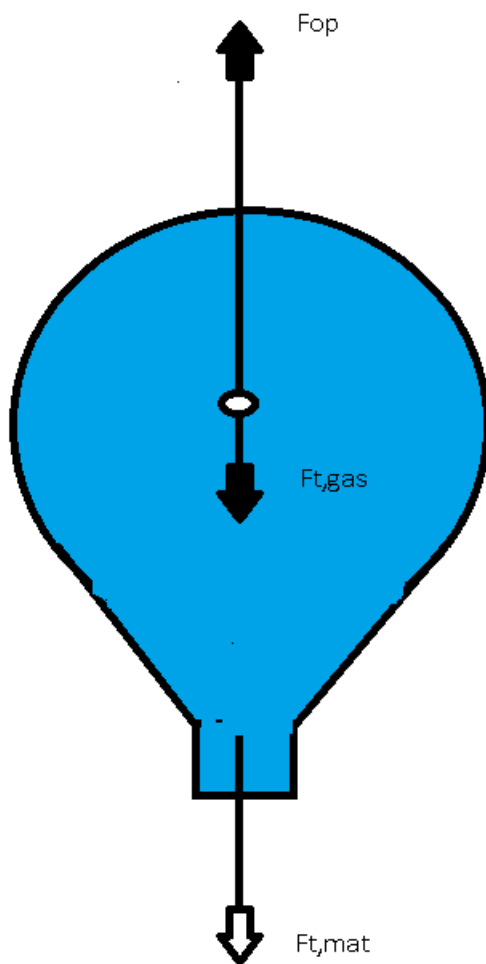
Ballonen må ikke veje over 47,5 gram.

Hvis F_{res} = 0 så vil ballonen være stille stående. Er den + vil den stige er den - vil den falde.

$$m = \frac{-3,07\ N + 2,60\ N}{-g}$$

Disposition.

250L = 0,25m ³	Varm atm = 1,06 kg/m ³	Kold luft atm = 1,25 kg/m ³



Vi vil med hjælp fra gitterligningen og vores opmålte data udregne afbøjningsvinklen og gitterkonstanten:

Gitterligningen ser sådan ud:

$$n \cdot \lambda = d \cdot \sin(\varphi_n)$$

Vi kan ved hjælp fra de måledata vi har indsamlet og ganske almindelig trigonometri udregne afbøjningsvinklerne for 1. og 2. orden. Vi vælger at bruge sinus- og cosinusrelationerne til at udregne disse:

$$\sin(A) = \frac{\text{modstående katete}}{\text{hypotenusen}}$$

Men da vi ikke kender hypotenusen endnu kan vi ud fra vores opmålinger udregne denne, som vi vil bruge cosinusrelationen til, hvis ikke opstillingen står vinkelret på fladen man opmåler på, kan vi stadig bruge denne formel, da man kan indsætte en anden cos (C):

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos(C)$$

$$\sqrt{c^2} = c = \text{hypotenusen}$$

Når vi har udregnet afbøjningsvinklerne og har kendskab til gitterkonstanten som vi har fået oplyst på de forskellige gitre vi brugte i opstillingen kan man ud fra gitterligningen udregne bølgelængden på de tre forskellige slags lys vi har brugt:

$$\lambda = \frac{d \cdot \sin(\varphi_n)}{n}$$