

Tyngdepunkt – Oppdriftssenter - Flotasjonssenter

Oppgave 1

Et kasseformet legeme med følgende hoveddimensjoner:

- $L = 24 \text{ m}$
- $B = 5 \text{ m}$
- $D = 5 \text{ m}$

flyter på "even keel" (dvs. uten trim og krenkning) ved dypgående $T_0 = 2 \text{ m}$ i sjøvann.

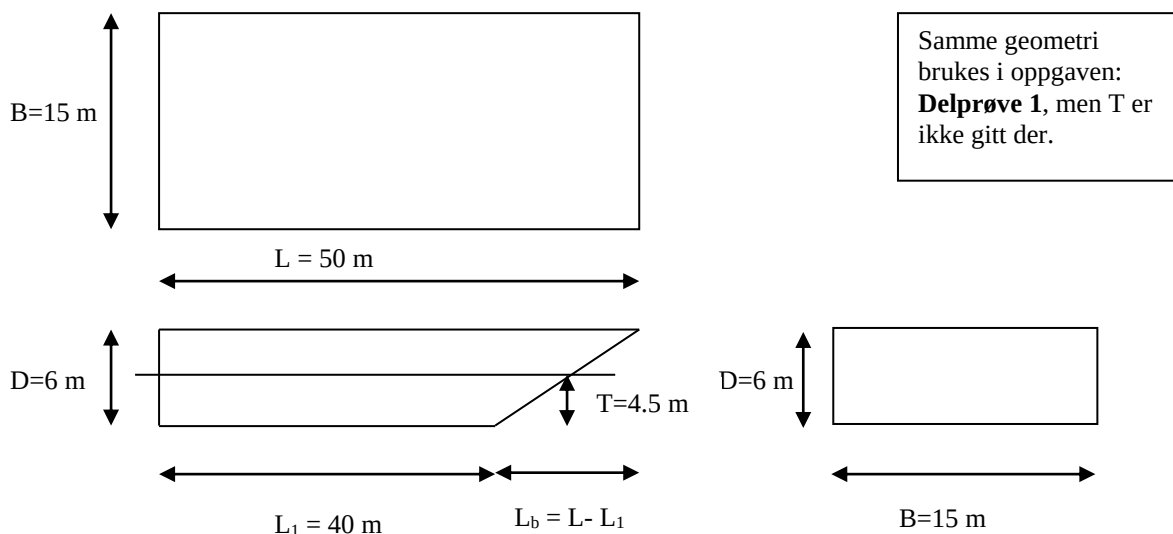
Lettskips tyngdepunktet er $KG_0 = 1.5 \text{ m}$. Det plasseres en kasseformet kontainer på akter styrbord side med vekt $W_k = 8 \text{ tonn}$ og tyngdepunkt $X_{Gk} = 10 \text{ m}$, $Y_{Gk} = -1.0 \text{ m}$ og $Z_{Gk} = 4 \text{ m}$. Løs oppgaven først symbolsk på papir og sedan i MATLAB.

- Beregne tverrskips og langskips GM ved lettskip kondisjon.
SVAR: $GM_{T0} = 0.54 \text{ m}$ (Samme som Øving 1), $GM_{L0} = 23.5 \text{ m}$.
- Beregne ny tyngdepunkt, dypgang og GM tverrskips og langskips med lasten ombord.
SVAR: $x_G = 11.94 \text{ m}$, $y_G = -0.0315 \text{ m}$, $z_G = 1.58 \text{ m}$, $T = 2.065 \text{ m}$, $GM_T = 0.46 \text{ m}$, $GM_L = 22.7 \text{ m}$.
- Er endringen i GM logisk?

Oppgave 2

En lekter har form og mål som vist på tegningen. Lekteren flyter i sjøvann. Lekteren flyter uten trim med dypgang $T = 4.5$. Løs oppgaven først symbolsk på papir og sedan i MATLAB.

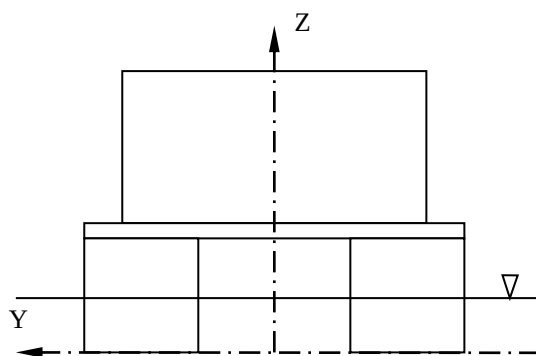
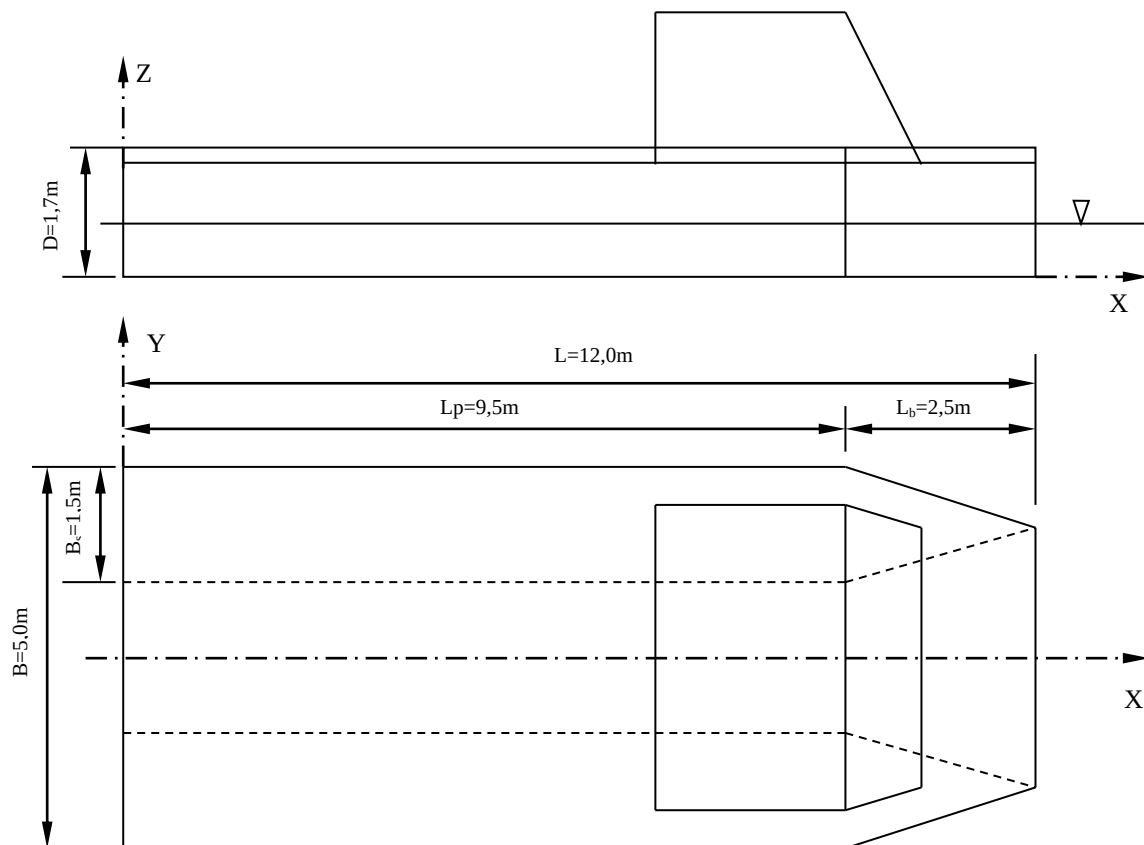
- Lag en skisse av seksjonsarealkurven (SAK-kurven) til lekteren uten last.
- Bestem lekterens vekt- og volumdeplasement. (SVAR: $\Delta = 3027 \text{ tonn}$, $\nabla = 2953 \text{ m}^3$)
- Bestem lekterens oppdriftssenter. (SVAR: $x_B = 21.93 \text{ m}$, $y_B = 0$ pga symmetri, $z_B = 2.31 \text{ m}$)



Oppgave 3

Skissen viser en katamaran arbeidsbåt, med hoveddimensjoner som angitt. Båten har dypgang uten last på 0.6 m, og flyter da uten trim og krenkning. Løs oppgaven først symbolsk på papir og sedan i MATLAB.

- Bestem lekerens vekt- og volumdeplasement. (SVAR: $\Delta=19.83$ tonn, $\nabla=19.35\text{m}^3$)
- Bestem lekerens flotasjonssenter. (SVAR: $x_F=5.399$ m, $y_F=0$ pga symmetri)
- Bestem lekerens tverrskips og langskips BM, bruk fagets formelark. (SVAR: $I_x=104.46\text{m}^4$, $I_y=318.95\text{m}^4$, $BM_T=5.399$ m, $BM_L=16.483$ m)
- Begrunn, hvorfor $x_F = x_B = x_G$, just for denne oppgaven.
I forrige Oppgave 2, hvorfor er $x_B = x_G$, men x_F ikke lik x_B ? (SVAR se neste side.)



Sett aktenfra

Samme geometri
brukes i oppgaven:
EksDes10.

3d) SVAR:

$$x_B = x_G$$

Likevektstilstand gir at G må ligge på samme x-avstand som B, dvs vertikalt over oppdriftssenteret. Dette gjelder og for oppgave 2, der likevektstilstand i null trim og krenkning er gitt som utgangspunkt.

$$x_B = x_F ?$$

Posisjonen av F beror på hvordan vannlinjearealet ser ut, og posisjonen på B hvordan den neddykkede volumen ser ut.

For denne oppgaven er vannlinjearealet likt for alle dypganger pga at skipet har vertikale kanter. Derfor vil flotasjonsenteret alltid ha samme avstand aktenfra i x-retning. Av samme anledning kommer oppdriftssenteret at alltid ligge på samme x-avstand pga de vertikale kantene, dvs det neddykkede volumsenteret endres ikke i x-retning, bare i z-retning når dypgangen endres.

For Oppgave 2, er senter på vannlinjearealet ikke lik senter på neddykket volum, pga at den neddykkede volumen forandres i x-retning pga den skrå kanten. Oppdriftssenteret vil ligge litt til venstre om flotasjonsenteret pga volumet som savnes under den skrå kanten til høyre.

