

 Høgskulen på Vestlandet	Avdeling for Ingeniørutdanning Institutt for Maskin- og Marinfag	Innlevering 2
GM, minste fribord, fri væske og integrasjon		

Instruksjoner:

Besvarelse av innlevering leveres digitalt, info med link meddeles via Canvas. Det rekommanderes at skrive ned tallsvar for hver oppgave/delloppgave på et separat ark før du begynner innleveringen, siden alle svar må leveres på én gang. Innleveringen er satt opp som en Quizz der du må velge riktig tallsvar eller riktig teorisvar. For alle oppgaver er det kun et svar som er riktig. Det er første innleveringen som blir vurdert, så det teller ikke hvis du leverer flere ganger.

Oppgave 1

Et kasseformet legeme med følgende hoveddimensjoner:

- $L = 28 \text{ m}$
- $B = 6 \text{ m}$
- $D = 5 \text{ m}$

flyter på "even keel" (dvs. uten trim og krenkning) ved dypgående $T_0 = 2.5 \text{ m}$ i sjøvann.

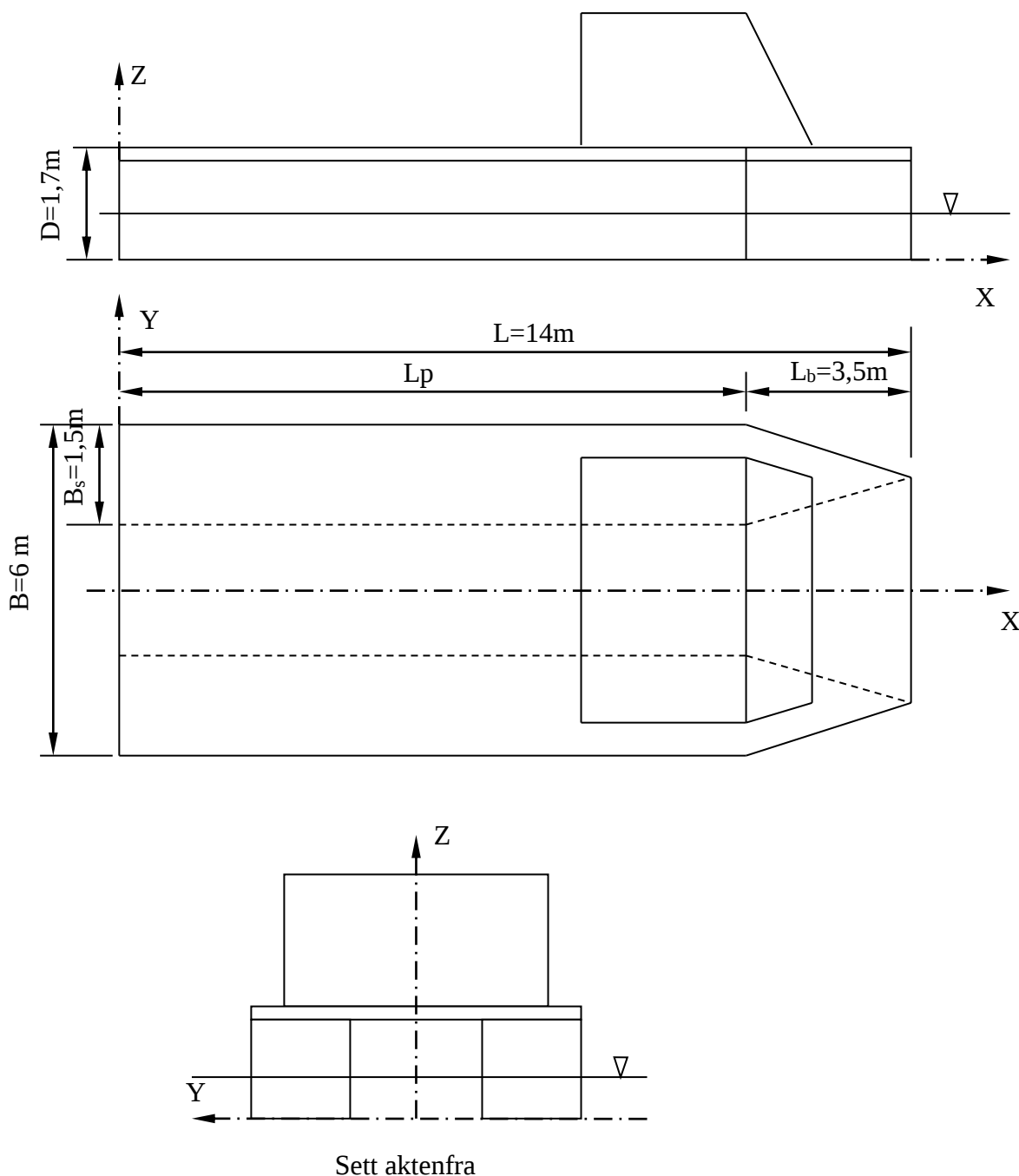
Lettskips tyngdepunktet er $KG_0 = 1.5 \text{ m}$. Det plasseres en kasseformet kontainer på akter styrbord side med vekt $W_k = 10 \text{ tonn}$ og tyngdepunkt $X_{Gk} = 8 \text{ m}$, $Y_{Gk} = 1.5 \text{ m}$ og $Z_{Gk} = 5 \text{ m}$.

- a) Beregne minste fribord.

Oppgave 2

Skissen viser en katamaran arbeidsbåt, med hoveddimensjoner som angitt. Båten har dypgang uten last på $T_0=0.8$ m, og flyter da uten trim og krenkning i sjøvann. Løs oppgaven først symbolsk på papir og sedan i MATLAB.

- Bestem lekerens tverrskips BM_T , bruk fagets formelark.
- Bestem lekerens langskips BM_L , bruk fagets formelark.



Oppgave 3

I denne oppgaven skal vi legge til flere laster på et kasseformet legeme med samme hoveddimensjoner som i Oppgave 1:

- $L = 28 \text{ m}$
- $B = 6 \text{ m}$
- $D = 5 \text{ m}$

Lekteren flyter uten trim og krenkning i sjøvann flyter ved dypgående $T_0 = 2.5 \text{ m}$ i sjøvann.

Lettskips tyngdepunktet er $KG_0 = 1.5 \text{ m}$. før vi legger på lastene. Det plasseres flere kasseformede containere om bord med respektive last og tyngdepunktplassering som gitt i filen *lastdataIL2.txt* (fil ligger i Canvas mappe for Innlevering 2). I denne filen er det likt som i Øving 4 at første kolonne er vekt, andre kolonne er x-koordinat, tredje kolonne er y-koordinat og fjerde kolonnen er z-koordinat for hver vekt. Eneste forskjell er at vekten er angitt i [tonn] i første kolonne.

- Beregne minste fribord.
- Hvor er minste fribord?
 - Ved hekk mot styrbord
 - Ved hekk mot babord
 - Ved baug mot styrbord
 - Ved baug mot babord

Oppgave 4

I denne oppgaven skal vi bruke samme kasseformete legeme som i Oppgave 1 med hoveddimensjoner:

- $L = 28 \text{ m}$
- $B = 6 \text{ m}$
- $D = 5 \text{ m}$

flyter på "even keel" (dvs. uten trim og krenkning) ved dypgående $T_0 = 2.5 \text{ m}$ i sjøvann.

Det plasseres en kasseformet container, som blir fylt halvfull med ferskvann (tetthet $\rho_v = 1000 \text{ kg/m}^3$), på akter styrbord side. Tanken er, $l = 5 \text{ m}$ lang, $b = 2 \text{ m}$ bred og $h = 1 \text{ m}$ dyp.

- Beregne fri væskeoverflateeffekt tverrskips $GG_{2,T}$.
- Beregne fri væskeoverflateeffekt langsskips $GG_{2,L}$.
- Hvordan påvirker kun fri væskeoverflateeffekt stabiliteten (GM)?
 - GM øker uansett hvor tanken er plassert: $GM = KB + BM - KG + GG_2$
 - GM endres ikke, siden væsken ikke gir noen effekt: $GM = KB + BM - KG$
 - GM minsker, men kun hvis lasten er plassert høyt oppe: $GM = KB + BM - KG - GG_2$
 - GM minsker uansett hvor tanken er plassert: $GM = KB + BM - KG - GG_2$

Oppgave 5

En lekter med deplasement = 6000 tonn har $KM = 8.5$ m og $KG = 7.3$ m. En dobbeltbunn tank som er 10 m lang, 8 m bredde og 2 m dyp, er full med olje (tetthet $\rho_v = 890$ kg/m³). Tanken er delt med et vanntett langskipsskott (se fig.1).

Babord side blir tømt til halv tank.

Anta KM uendret, at $KM_0 = KM$ etter lensing.

- a) Beregne krengevinkelen som lekteren får.

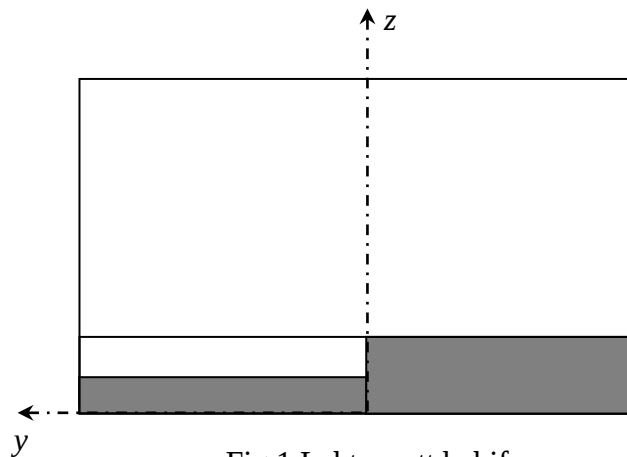


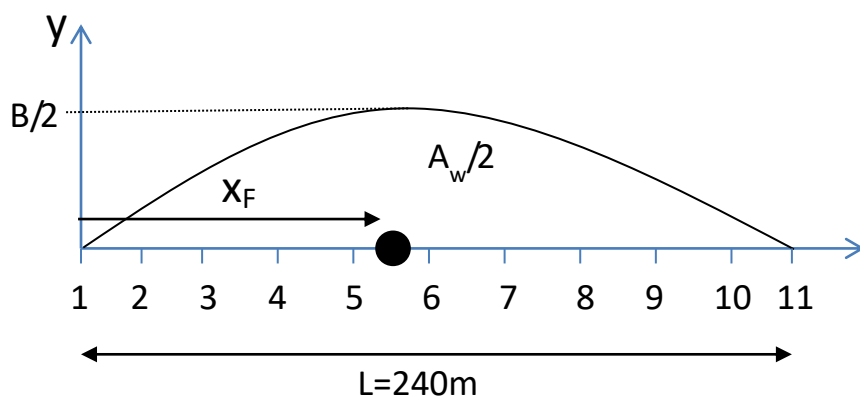
Fig.1 Lekter sett bakifra

Oppgave 6

Beregn 2. ordens moment, dvs arealtrehetsmomentet for vannlinjearealet I_x og I_y for ordinatene 1:11 nummert fra skipets hekk ved hjelp av Simpson integrasjon. Halvbredde av skipet er gitt i tabellen som y-koordinat ved hver ordinat. Skipets lengde ved vannlinjen er $L_w=240\text{m}$.

- Beregn 2. ordens moment tverrskips, I_x .
- Beregn 2. ordens moment langskips, I_y .

Ordinat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
y	0.1	2.8	5.3	7.3	8.6	9.5	9.8	9.4	8.3	5.5	0



Oppgave 7

Bruk numerisk integrasjon ved hjelp av Simpson metoden for å beregne vertikalt oppdriftssenter som avstand fra kjølen for et skip som har vannlinjearealer gitt ved respektive dypgang som vist i tabellen under.

- a) Beregne vertikalt oppdriftssenter KB når $T=4$.

Ordinat	0	1	2	3	4
T	0	1	2	3	4
A_w	53	125	173	196	212

