

 Avdeling for Ingeniørutdanning Institutt for Maskin- og Marinfag	Øving 3
Krengvinkel – Trimvinkel – Fribord - Lasteflytt	

Oppgave 1

Fortsetting av Øving1, Oppgave 1, a, b, c som tidligere. 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 krengning) 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. Fortsett oppgaven i samme skript som for Øving 2, Oppgave 1.

- a) Beregne tverrskips og langskips GM ved lettskip kondisjon.
SVAR: $GM_{T0} = 0.54 \text{ m}$ (Samme som Øving 1), $GM_{L0} = 23.5 \text{ m}$.
- b) Beregne ny tyngdepunkt, dypgang og GM tverrskips og langskips med lasten ombord.
SVAR: $x_G = 11.94 \text{ m}$, $y_G = -0.0315 \text{ m}$, $z_G = 1.58 \text{ m}$, $T = 2.065 \text{ m}$, $GM_T = 0.46 \text{ m}$, $GM_L = 22.7 \text{ m}$.
- c) Er endringen i GM logisk? (SVAR: Ja, lasten ligger høyt opp, G flyttes opp, lav dypgangsendring medfører at M (B) ikke flyttes mye. Tyngdepunktendringen dominerer og gir lavere metasenterhøyde GM, dvs lavere stabilitet.)
- d) Beregne, krengvinkel, trimvinkel og minste fribord.
(SVAR: $\phi = 3.89 \text{ deg}$ (mot styrbord), $\theta = -0.159 \text{ deg}$ (hekk ned), $f_{\min} = 2.73 \text{ m}$ ved styrbord hekk)
- e) Flytt samme kontainer forover med avstand $a = 5 \text{ m}$. Vad blir tyngdepunktendringen i x-led og trimvinkelendringen fra den forrige kondisjonen i oppgave d)? Angi ny tyngdepunkt i skipets koordinatsystem.
(SVAR: $GG' = 0.157 \text{ m}$, $\delta\theta = 0.397 \text{ deg}$, $x_{Ge} = x_G + GG' = 12.094 \text{ m}$)