

Øvingsoppgaver - løsninger for hånd

Øving 1 - 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) ved dypgående $T = 2 \text{ m}$ i sjøvann. Anta at $KG = 1.5 \text{ m}$.

a) Beregn initial metasenter høyde GM for det kritiske fallet tverrskips.

Svar:

$$KB = T/2 = 1 \text{ m}$$

$$I_x = L \cdot B^3 / 12 = 250 \text{ m}^4$$

$$BM = I_x / \nabla = I_x / (L \cdot B \cdot T) = 1.04 \text{ m}$$

$$GM = KB + BM - KG = 0.54 \text{ m}$$

Øving 1 - Oppgave 2

En konstruksjon som har et triangulært prismatisk form (se fig.1) med 32 m lengde, 8 m bredde ved toppen og 5 m dybde (total "høyde"). Antar at $KG = 3.7 \text{ m}$.

Hva er GM når konstruksjonen flyter på "even keel" ved dypgående $T = 4 \text{ m}$.

Svar:

$$B = T \cdot B_{\text{topp}} / D = 6.4 \text{ m}$$

$$KB = 2/3 \cdot T = 2.67 \text{ m}$$

$$I_x = L \cdot B^3 / 12 = 699 \text{ m}^4$$

$$BM = I_x / \nabla = I_x / (L \cdot B \cdot T/2) = 1.71 \text{ m}$$

$$GM = KB + BM - KG = 0.68 \text{ m} \text{ (0.67 med flere desimaler i Matlab)}$$

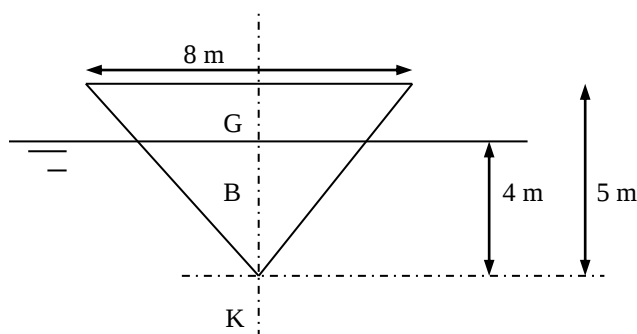


Fig. 1

Øving 1 - Oppgave 3

En rektangulær flyter har følgende hoveddimensjoner:

- $L = 64 \text{ m}$
- $B = 10 \text{ m}$
- $D = 6 \text{ m}$

Anta $KG = 3 \text{ m}$.

1. Beregn KM og KB for dypgående 1 m, 2 m, 3 m, 4 m, 5m. Tegn opp forløpene i et felles diagram.

Svar:

$$KB = T/2$$

$$BM = I_x/V = (L \cdot B^3/12) / (L \cdot B \cdot T) = B^2/(12 \cdot T)$$

$$KM = KB + BM$$

$$KB = 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5 \text{ [m]}$$

$$BM = 8.33, 4.17, 2.78, 2.08, 1.67 \text{ [m]}$$

$$KM = 8.83, 5.17, 4.28, 4.08, 4.17 \text{ [m]}$$

2. Finn fra dette minimum KM.

Svar:

Minimum KM finner man ved å ta derivasjon av ligningen for KM m.h.p T:

$$KM = T/2 + B^2/(12 \cdot T) \quad (1)$$

$$dKM/dT = 1/2 - B^2/(12 \cdot T^2)$$

For minimum

$$dKM/dT = 0$$

$$1/2 - B^2/(12 \cdot T^2) = 0$$

$$\text{Løst opp etter } T = B/\sqrt{6}$$

Insetting av $T = B/\sqrt{6}$ i lign (1) over

$$KM_{\min} = 1/2 B/\sqrt{6} - B^2\sqrt{6}/12B = B/\sqrt{6} = 4.08 \text{ m}$$

3. Hvor stor er GM ved dypgående 4 m? Er $GM > 0$?

Svar:

Ved $T = 4 \text{ m}$ er GM fra deloppgave 1:

$$GM = KB(4) + BM(4) - KG = 2 + 2.08 - 3 = 1.08 \text{ m}$$