

Övningsuppgifter, stabilitetsberäkningar Viola Gorthon

1.

Till kaj i Oskarshamn ser vikt- och momentfördelningen ut enligt nedan. Beräkna G'M, fartygets trim och djupgående för och akter sedan 720 tonnes lastats på däck 2. Tyngdpunkten för den delen av lasten ligger 9,6 m över köl och 6,5 m akter om L/2. Ballasttankar NO 5 D.B.T (S) och (P) fylls till 100% och NO 2 D.B.T (P&S) fylls till 50% vardera. Dessa tankar var tomma från början. Ballastvattnets densitet = 1,005 tonnes/m³. Vidare ska korrigerig för bunkerförbrukning Husum-Oskarshamn göras med 35 tonnes HFO vilket tas ur No 1 H.F.O.T (P) och 15 tonnes färskvatten från F.W.T (S)

Är stabiliteten godkänd enligt stabilitetsboken? Motivera/Förklara. (GZ-kurvan ska inte beräknas)
Obs. KM tas från jämn köl.

ITEM	VIKT	MOMBL	MOML/2	FS (t*m)
Däck 1	1862,4	7151,6	8269,1	
Däck 2	2510,2	24223,4	-11145,3	
Däck3	3275,4	50179,1	25024,1	
Light ship	7350	75705	-94447,5	
Const	110,3	1096,4	-2465,2	516,0
Bunkers	612	2618,1	-1705	806,0
Depl.	15720,3	160973,6	-76469,8	1322,0

2.

Vid avgång från Husum ser vikt- och momentfördelningen ut enligt nedan. Beräkna G'M, fartygets trim och djupgåenden sedan 900 tonnes lossats från däck 2. Den gemensamma tyngdpunkten för den delen av lasten ligger 9,6 m över köl och 6,5 m akter om L/2.

NO 2 D.B.T (S) och (P) fylls till 50 % och NO 5 D.B.T (S) och (P) fylls till 100%. Ballastvattnets densitet = 1,005 tonnes/m³. Vidare ska korrigerig för bunkerförbrukning Husum-Oskarshamn göras med 30 tonnes HFO vilket tas ur No 1 H.F.O.T (P) och 10 tonnes färskvatten från F.W.T (S)

Obs: KM tas från. jämn köl.

ITEM	VIKT	MOM BL	MOM L/2	FS (t*m)
Däck 1	1760, 1	6792,3	7772,7	
Däck 2	3195,6	30997,3	-14188,5	
Däck 3	3168,6	49172,9	24284,5	
Light ship	7350,0	75705,0	-94447,5	
Const.	110,3	1096,4	-2465,2	516,0
Bunkers	518,0	2216,0	-1443,1	619,0
Depl.	16102,6	165979,9	-80487,1	1135,0

OBS! På varje papper får högst en uppgift lösas.

Namn: _____

Uppgift nr: _____

Personnummer: _____

Sida nr: _____

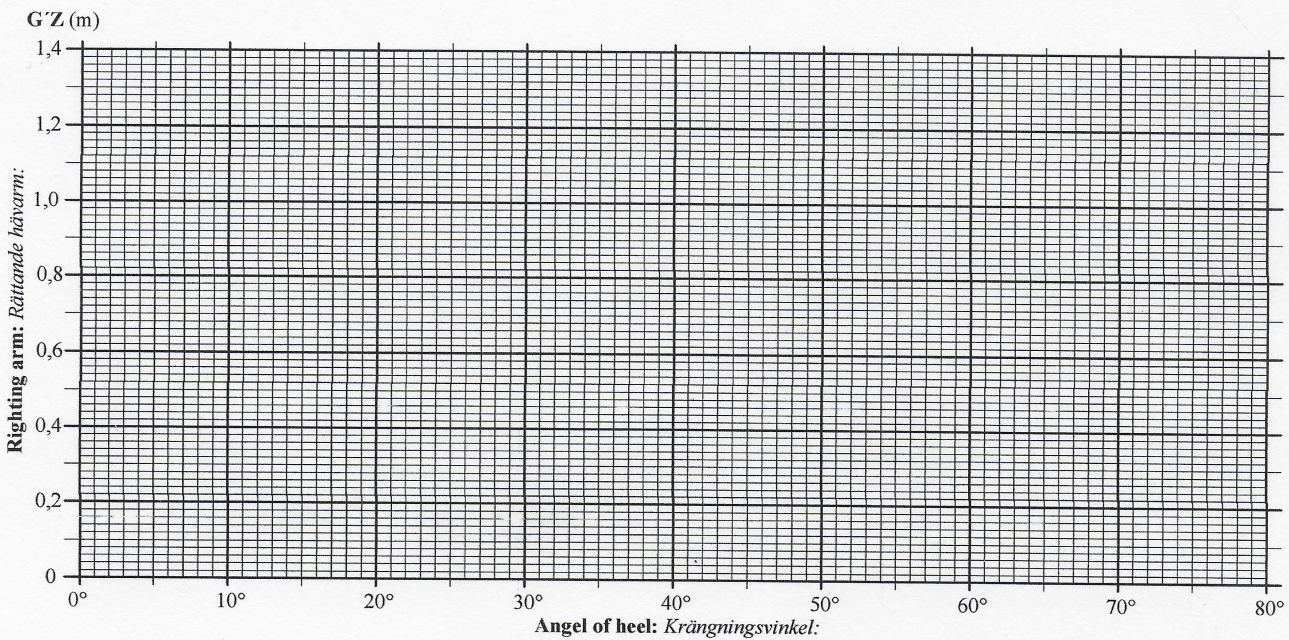
Lösning uppgift 7, Momenträkningen

ITEM	W	VCG	Mom/B _h	VCG	Mom 1/2	F _s (t _{cm})
△	15720,3		160972,6		-76469,8	1322,0
DK 2	720	9,6	6912,0	-6,5	-4680,0	
No 5 DBT(S)	230,9	0,86	198,6	-25,59	-5908,7	
No 5 DBT(P)	188,7	0,74	135,2	-25,53	-4664,3	
No 3 DBT(P+S)	223,9	0,87	194,8	29,87	6687,9	1708,5
1 HFO(P)	-35	4,77	-167,0	60,32	-2111,2	
FWT(S)	-15	6,95	-104,3	-71,68	1075,2	
△	17027,8	9,875	168142,9	-5,055	-86070,9	3030,5

Condition
Kondition

Trim Displacement (Total weight)
Trim Deplacment (Summan vikter)
Mean draught
Medeldjupgående
Centre of buoyancy from L/2 (Even keel)
Deplacmentstyngdpunkt från L/2 (Jämn köl)
Centre of gavity from L/2
Viktstyngdpunkt från L/2
Trimming lever
Trimmande hävarm
Longitudinal metacentre above keel
Långskeppsmetacentrum över köl
Centre of gravity above keel
Viktstyngdpunkt över köl
Longitudinal metacentric height
Långskeppsmetacenterhöjd
Total trim
Totalt trim $\frac{h \times \Delta}{MCT}$
Centre of flotation from L/2
Flytcentrum från L/2
Trim forward
Trim för
Trim aft
Trim akter $L = 157,2$
Draught forward
Djupgående för
Draught aft
Djupgående akter
Stability
Stabilitet
Transverse metacentre above keel (with correct trim)
Tvärskeppsmetacentrum över köl
Centre of gravity above keel (Trim)
Viktstyngdpunkt över köl (Trim)
Transverse metacentric height
Tvärskeppsmetacenterhöjd
Correction for free surfaces
Reduktion för fria vätskeytor
Corrected metacentric height
Reducerad metacenterhöjd

(Page)
Sida $\Delta = 17027,8$
 $d = 6,616$
LCB = $-2,730$
LCG = $-5,055$
LCB - LCG = $h = 2,325$
~~KM_L~~ = $-$
(Page)
Sida ~~KG~~ = $-$
~~MCT~~ ~~GM_L~~ = $34445,8$
 ~~$\frac{L \times h}{GM_L}$~~ = $t = 1,149$
LCF = $-8,574$
 $\frac{0,5L - LCF}{L} * t = t_F = 0,637$
 $\frac{0,5L + LCF}{L} * t = t_A = 0,512$
 $d - t_F = d_F = 5,979$
 $d + t_A = d_A = 7,128$
KM = $10,724$
(Page)
Sida KG = $9,875$
KM - KG = GM = $0,849$
GG' = $0,178$
GM - GG' = G'M = $0,671$



φ					
Sin φ					
MS (Tas från tabell vid korrekt trim)					
G'M * sin $\varphi =$					
Righting lever: G'Z = MS + G'M * sin φ					
Dynamic arm:	Up to 30° =	Up to 40° =	Between 30° and 40° =		

Namn: _____

Uppgift nr: _____

Personnummer: _____

Sida nr: _____

Interpoleringar uppg. 1d

$$161 \left\{ \begin{array}{l} 16976,5 \\ 17027,8 \\ 17137,5 \end{array} \right\}^{51,5} \times \left\{ \begin{array}{l} 6,60 \\ ? \\ 6,65 \end{array} \right\} 0,05$$

$$\frac{x}{0,05} = \frac{51,3}{161}; \quad x = 0,016 \Rightarrow ? = 6,616$$

LCB

$$\left. \begin{array}{l} -2,712 \\ ? \\ -2,767 \end{array} \right\} 0,055 \quad x = 0,018 \Rightarrow ? = -2,730$$

MCI

$$\left. \begin{array}{l} 34340,1 \\ ? \\ 34671,7 \end{array} \right\} 331,6 \quad x = 105,7 \Rightarrow ? = 34445,8$$

LCF

$$\left. \begin{array}{l} -8,530 \\ ? \\ -8,669 \end{array} \right\} 0,139 \quad x = 0,044 \Rightarrow ? = -8,574$$

Namn: _____

Uppgift nr: _____

Personnummer: _____

Sida nr: _____

Lösning, uppgift 2, momenträkning

ITEM	VV	VCG	Mom B/L	LLG	Mom 1/2	Fs(txnd)
Δ	16102,6		165979,9		-80487,1	1135
OK 2	-900	9,6	-8640,0	-6,5	5850,0	
No 2 DBT(S+P)	223,9	0,870	194,8	29,870	6687,9	1708,5
No 5 DBT(S)	230,9	0,860	198,6	-25,590	-5908,7	
No 5 DBT(P)	182,7	0,740	135,2	-25,530	-4664,3	
1 HFOI (P)	-30	4,770	-143,1	60,320	-1809,6	
FWT (S)	-10	6,950	-69,5	-71,680	716,8	
Δ	15800,1	9,978	157655,9	-5,039	-79615,0	2843,5

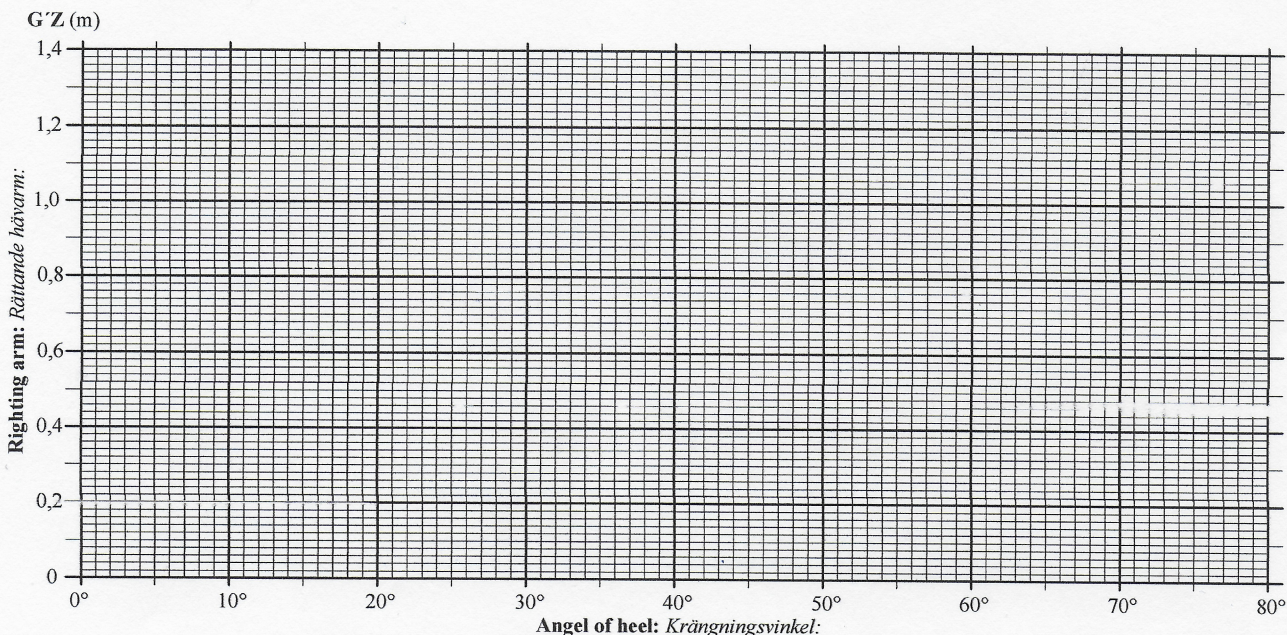
Condition
Kondition

Trim **Displacement (Total weight)**
Trim *Deplacement (Summan vikter)*
Mean draught
Medeldjupgående
Centre of buoyancy from L/2 (Even keel)
Deplacementstyngdpunkt från L/2 (Jämn köl)
Centre of gravity from L/2
Viktstyngdpunkt från L/2
Trimming lever
Trimmande hävarm
Longitudinal metacentre above keel
Längskeppsmetacentrum över köl
Centre of gravity above keel
Viktstyngdpunkt över köl
Longitudinal metacentric height
Längskeppsmetacenterhöjd
Total trim
Totalt trim
Centre of flotation from L/2
Flytcentrum från L/2
Trim forward
Trim för
Trim aft
Trim akter
Draught forward
Djupgående för
Draught aft
Djupgående akter
Stability **Transverse metacentre above keel (with correct trim)**
Stabilitet *Tvårskeppsmetacentrum över köl*
Centre of gravity above keel (Trim)
Viktstyngdpunkt över köl (Trim)
Transverse metacentric height
Tvårskeppsmetacenterhöjd
Correction for free surfaces
Reduktion för fria vätskeytor
Corrected metacentric height
Reducerad metacenterhöjd

$$\frac{h \times \Delta}{\text{met}}$$

$$L = 157,2$$

(Page) <i>Sida</i>	Δ	=	15800,1
	d	=	6,227
	LCB	=	-2,343
	LCG	=	-5,039
LCB - LCG =	h	=	2,696
	KM_L	=	—
(Page) <i>Sida</i>	KG	=	—
$KM_L - KG =$	met	=	31138,2
$\frac{L \cdot h}{GM_L} =$	t	=	1,368
	LCF	=	-6,916
$\frac{0,5L - LCF}{L} * t =$	t_F	=	0,744
$\frac{0,5L + LCF}{L} * t =$	t_A	=	0,624
$d - t_F =$	d_F	=	5,483
$d + t_A =$	d_A	=	6,851
	KM	=	10,722
(Page) <i>Sida</i>	KG	=	9,978
$KM - KG =$	GM	=	0,744
	GG'	=	0,180
$GM - GG' =$	G'M	=	0,564



φ					
$\sin \varphi$					
MS (<i>Tas från tabell vid korrekt trim</i>)					
$G^3M * \sin \varphi =$					
Righting lever: $G^3Z = MS + G^3M * \sin \varphi$					
Dynamic arm:	Up to 30° =	Up to 40° =	Between 30° and 40° =		

Namn: _____

Uppgift nr: _____

Personnummer: _____

Sida nr: _____

Interpoleringar uppg. 2d

$$1549 \left\{ \begin{array}{l} 15716,2 \\ 15800,1 \\ 15871,1 \end{array} \right\} 83,9 \quad \times \quad \left\{ \begin{array}{l} 6,20 \\ ? \\ 6,25 \end{array} \right\} 0,05$$

$$\frac{x}{0,05} = \frac{83,9}{1549} \quad | \quad x = 0,027 \Rightarrow ? = 6,227$$

LCB

$$\left. \begin{array}{l} -2,320 \\ ? \\ -2,363 \end{array} \right\} 0,043 \quad x = 0,023 \Rightarrow ? = -2,343$$

MCI

$$\left. \begin{array}{l} 30888,2 \\ ? \\ 31349,7 \end{array} \right\} 461,5 \quad x = 250,0 \Rightarrow ? = 31138,2$$

LCF

$$\left. \begin{array}{l} -6,782 \\ ? \\ -7,030 \end{array} \right\} 0,248 \quad x = 0,134 \Rightarrow ? = -6,916$$