

SORU 1 :

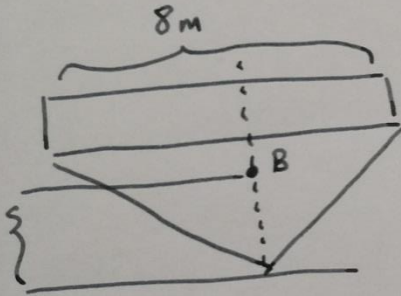
$$L_{WL} = 40 \text{ m.}$$

$$B_{WL} = 8 \text{ m.}$$

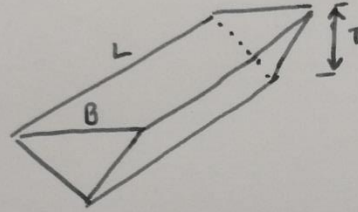
$$T = 3 \text{ m.}$$

$$KG = 1,5 \text{ m.}$$

$$\rho = 1 \text{ ton/m}^3$$



Ana boyutları ve ağırlık merkezinin yeri yandaki şekilde verilmiş bir dubanın ağırlığını bulunuz ve dengeli bir şekilde yüzer mi gösteriniz.



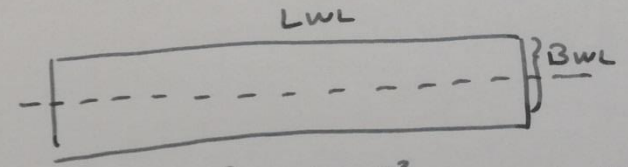
$$KB = \frac{2T}{3} = 2 \text{ m.}$$

$$BM = \frac{I_T}{\nabla}$$

$$BM = 3,56 \text{ m.}$$

$$\nabla = \frac{B \cdot T}{2} \cdot L = \frac{8 \cdot 3}{2} \cdot 40 = 480 \text{ m}^3$$

$$\nabla \cdot \rho = W = 480 \cdot 1 = 480 \text{ ton}$$



$$I_T = \frac{L \cdot B^3}{12} = \frac{40 \cdot 8^3}{12} = 1,706,67 \text{ m}^4$$

$$\begin{aligned} GM &= KB + BM - KG \\ &= 2 + 3,56 - 1,5 = 4,055 \text{ m.} \end{aligned}$$

$GM > 0$ m Duba dengeli yüzer.

SORU 2: Yoğunluğu $1,012 \text{ ton/m}^3$ olan nehirde 250 ton yük olarak deniz turuna çıkan geminin draftında herhangi bir değişiklik olmadığı gözleniyor. Buna göre geminin deplasman hacmini bulunuz. (Deniz suyu $\rho = 1,025 \text{ ton/m}^3$)

$$\Delta_1 + 250 = \Delta_2$$

$$\rho_1 \cdot \nabla_1 + 250 = \rho_2 \cdot \nabla_2$$

$$1,012 \cdot \nabla + 250 = 1,025 \cdot \nabla$$

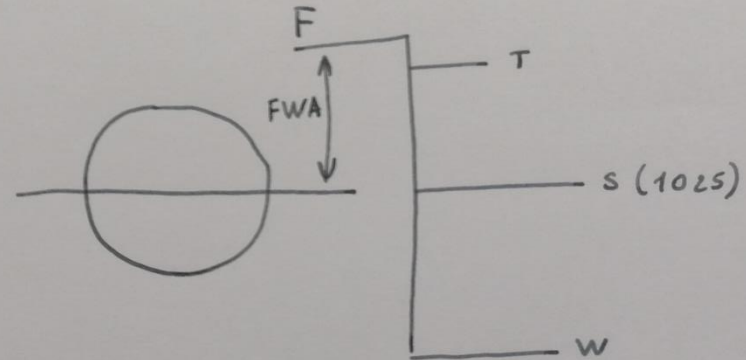
$$0,013 \nabla = 250$$

$$\nabla = 19230,77 \text{ m}^3$$

$$\nabla_1 = \nabla_2 = L.B.T. C_B$$

$$L.B.T. C_B (\rho_2 - \rho_1) = 250$$

$$\nabla = \frac{250}{(\rho_2 - \rho_1)} = 19230,77 \text{ m}^3$$



soru 3: Deplasmanı 630 ton olan bir dubanın yüklü su hattı boyu 36 m. dir. Yüklü su hattındaki yarı genişlikler eşit aralıklı olarak 2,5 m. dir. Dubanın tatlı sudan $1,350 \text{ ton/m}^3$ yoğunluğundaki suya geçmesi durumunda batma miktarı ne olacaktır?

$$L = 36 \text{ m.}$$

$$\Delta = 630 \text{ ton}$$

$$\text{Tatlı su hacmi: } \nabla = \frac{630}{1} = 630 \text{ m}^3$$

$$\text{Hacim } \rho = 1,35 \text{ için } \nabla = \frac{630}{1,35} = 466,66 \text{ m}^3$$

$$\text{Drafftteki değişim} = \frac{\Delta V}{\text{Su hattı alanı}}$$

$$\Delta V = 630 - 466,66 = 163,34 \text{ m}^3$$

$$\Delta T = \frac{163,34}{36 \times 5} = 0,907 \text{ m.}$$

SORU 4: Boyu 100 m. , genişliği 15m. , draftı 6m. ve $\Delta = 6000$ ton olan bir yük gemisinin $KG = 6m.$ yükleme durumunda, $KB = 3,2m.$ ve $BM = 3,3m.$ ve stabilite çapraz eğrilerinden okunan KN (kalde hattındaki doğrultucu moment kolu) değerleri aşağıdaki gibi verilmiştir. Başlangıç metasentr yüksekliğini ve doğrultucu moment kolu eğrilerini hesaplayıp buna ait grafiği siziniz.

AGİ	KN
0	0
20	3
40	5
60	5,5
80	5,6

$$GM = KB + BM - KG$$

$$= 3,2 + 3,3 - 6 = 0,5$$

$$GZ = KN - KG \sin \phi$$

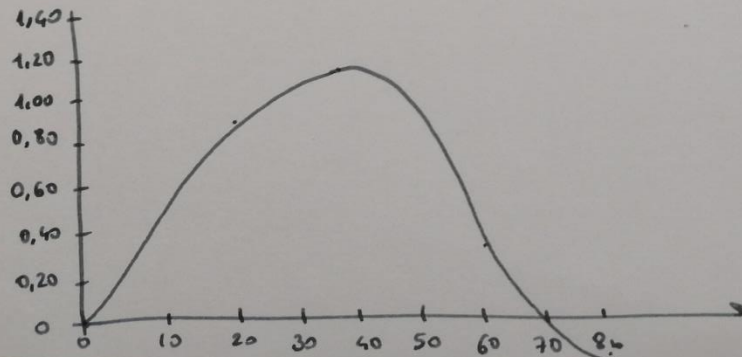
$$GZ_0 = 0 - 6 \cdot \sin 0^\circ = 0m.$$

$$GZ_{20} = 3 - 6 \cdot \sin 20^\circ = 0,947m.$$

$$GZ_{40} = 5 - 6 \cdot \sin 40^\circ = 1,1433m.$$

$$GZ_{60} = 5,5 - 6 \cdot \sin 60^\circ = 0,3038m.$$

$$GZ_{80} = 5,6 - 6 \cdot \sin 80^\circ = -0,3088m.$$



$$\phi_v \approx 70^\circ$$

$$\phi_{max} \approx 38^\circ$$

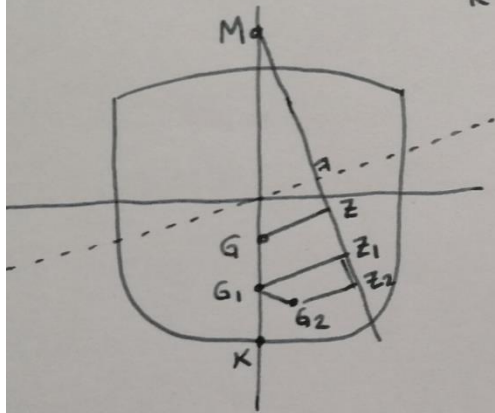
$$GZ_{max} \approx 1,14m.$$

Soru 1: Bir önceki sorudaki geminin güvertesindeki 400 tonluk bir yük 6m aşağı ve 3m. sancağa doğru hareket ettirildiğinde geminin yapacağı meyil açısı ile yeni doğrultucu moment kolu değerini hesaplayınız.

$$G_2 = KN - KG \sin \phi - TCG \cos \phi \mp GG_1 \sin \phi - FSC \cdot \sin \phi$$

$$= KN - KG_1 \sin \phi - \underset{\substack{\uparrow \\ GG_1}}{TCG} \cos \phi$$

$$KG_1 = KG \mp GG_1 - FSC$$



$$G_z = KN - KG \cdot \sin \phi$$

$$G_2 z_2 = Gz + GG_1 \sin \phi - GG_1 \cos \phi$$

$$GG_1 = \frac{w \cdot h}{\Delta} = \frac{400(-6)}{6000} = -0,4 \text{ m.}$$

$$G_1 G_2 = \frac{w \cdot d}{\Delta} = \frac{400 \cdot 3}{6000} = 0,2 \text{ m.}$$

$$K G_1 = 6 - 0,4 = 5,6 \text{ m.}$$

$$G_M = KB + BM - KG_1 = 3,2 + 3,3 - 5,6 = 0,9 \text{ m.}$$

$$G_{1M} = GM_0 + GG_1 = 0,5 + 0,4 = 0,9 \text{ m.}$$

$$\tan \phi = \frac{w.d}{\Delta.GM} = \frac{400.3}{6000.0,9} = \text{ARCTAN} 0,222$$

$$\phi = 12,53^\circ$$

0 derece için ; $G_2 Z_2 = GZ + GG_1 \sin \phi - G_1 G_2 \cos \phi$
 $= 0 + 0,4 \sin 0 - G_1 G_2 \cos 0 = 0 + 0 - 0,2 = -0,2m.$

veya

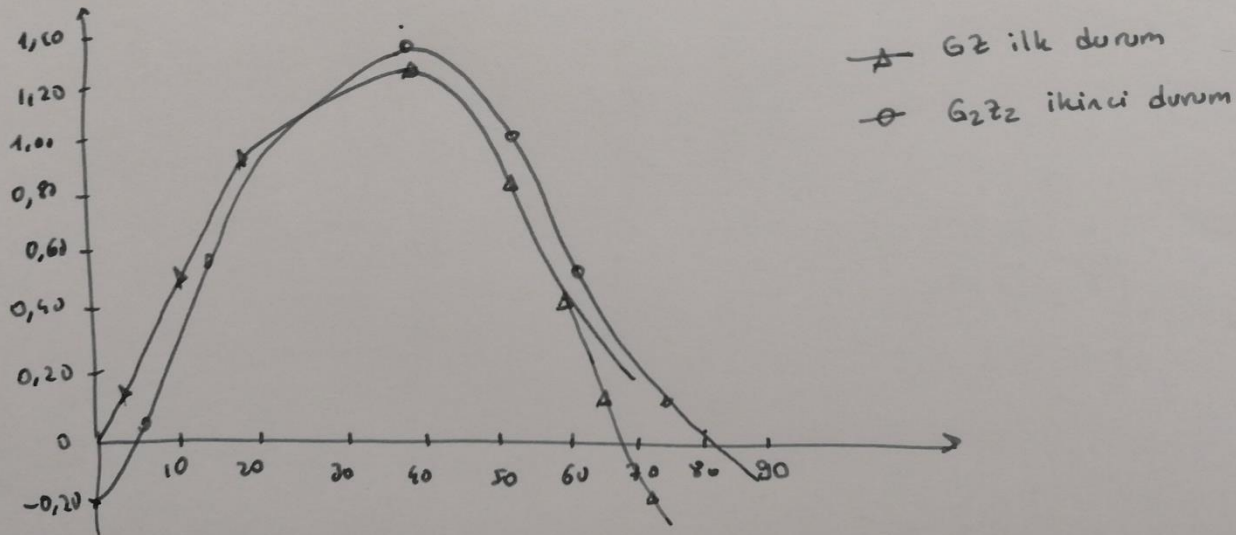
$G_2 Z_2 = KN - KG_1 \sin \phi - TCG \cos \phi$
 $= 0 - 5,6 \sin 0 - 0,2 \cos 0 = -0,2m.$

20° derece için ; $G_2 Z_2 = \cancel{KG_1 \sin \phi} + GZ + GG_1 \sin \phi - G_1 G_2 \cos \phi = 0,9479 + 0,4 \cdot \sin 20 - 0,2 \cos 20 = 0,897m.$

40° derece için ; $G_2 Z_2 = 1,1433 + 0,4 \sin 40 - 0,2 \cos 40 = 1,2472m.$

60° derece için ; $G_2 Z_2 = 0,3038 + 0,4 \sin 60 - 0,2 \cos 60 = 0,55m.$

80° derece için ; $G_2 Z_2 = -0,3088 + 0,4 \sin 80 - 0,2 \cos 80 = 0,05039m.$



SORU 3: 13 000 tonluk bir geminin, KM değeri 10,5m (sabit olduğu kabul edilerek) olarak verilmiştir. Ağırlık merkezinin düşey konumu kaideden itibaren 9,5m. olarak verilmiştir.

Gemiye diğer eklenen ağırlıklar ve düşey mesafeleri:

400 ton	KG = 2,9 m.
900 ton	KG = 6,0 m.
1500 ton	KG = 10,6 m.
2000 ton	KG = 8,3 m.

Çıkarılan ağırlıklar ise; 700 ton KG = 1,5 m.
300 ton KG = 12,7 m.

Gemi 8° meyil ettiği durumda doğrultucu momenti hesaplayınız.

Ağırlık	KG	Moment
13 000	9,5	123 500
400	2,9	1 160
900	6,0	5 400
1500	10,6	15 900
2000	8,3	16 600
-700	1,5	-1 050
-300	12,7	-3 810
$\Sigma \text{ ağırlık}$ 16800		$\Sigma \text{ moment}$ 157 700

$$KG_{\text{yeni}} = \frac{\Sigma \text{moment}}{\Sigma \text{ağırlık}} = \frac{157 700}{16 800} \frac{\text{ton.m}}{\text{ton}} = 9,387 \text{ m.}$$

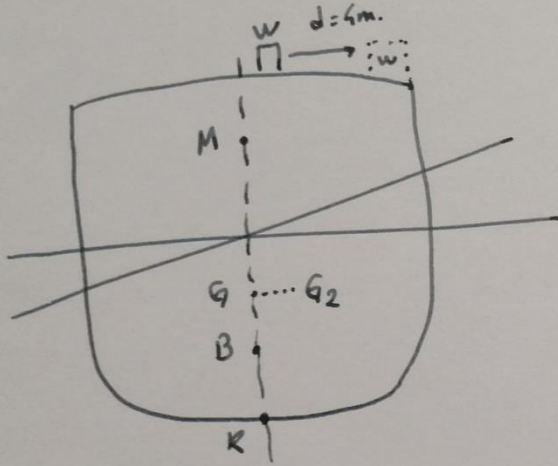
KM = 10,5m. olarak verilmisti

$$GM = KM - KG \\ = 10,5 - 9,387 = 1,113 \text{ m.}$$

Doğrultucu Moment:

$$M_R = \Delta \times GM \times \sin \phi \\ = 16800 \times 1,113 \times \sin 8^\circ \\ = 2 602 \text{ ton.m}$$

Soru 4: Deplasmanı 5000 ton olan bir geminin güvertesindeki 100 tonluk bir ağırlık 4m. sancak tarafa hareket ettirilirse geminin yapacağı meyil miktarını bulunuz.



$$\Delta = 5000 \text{ ton}$$

$$w = 100 \text{ ton}$$

$$d = 4 \text{ m.}$$

$$\tan \phi = \frac{GG_2}{GM} = \frac{w \times d}{\Delta \times GM} = \frac{100 \times 4}{5000 \times 0,9} = 0,089$$

$$\phi = \arctan(0,089) = 5,08^\circ$$

$$GM = KM - KG = 5 - 4,1 = 0,9 \text{ m.}$$