KARABÜK ÜNİVERSİTESİ, MÜHENDİSLİK FAK., ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ, STATİK-MUKAVEMET DERSİ, VİZE SINAVI, 11.04.2014

AD SOYAD ..... NO: ..... Dikkat: Ekstra kağıt kullanılmayacaktır. Kağıdın arkasını ve üzerindeki tüm boş alanları kullanabilirsiniz. Kağıt üzerindeki karalamalar dikkate alınmayacaktır. Sadece şıklara bakılacaktır.Eğer sorunun şıklarının yanlış olduğunu düşünüyorsanız, bulduğunuz sonucu sondaki şıkka yazınız. Şıkların başındaki © işaretinin içini düzgünce karalayarak işaretleyiniz. Cevabınız yakın fakat direk şıklarda yoksa en yakın şıkkı işaretleyip, cevabınızı da son şıkka yazabilirsiniz. İki şıkkı işaretleyenin sorusu iptal olur. Herkesin soru değerleri, yerleri ve şıkları diğerlerinden farklıdır. Süre Net 75 dakikadır. Başarılar... Yrd.Doç.Dr.İbrahim ÇAYIROĞLU

1) Şekildeki gibi iki halat ve bir çubukla oluşturulan bir askıya P=2500 N luk bir yük asılmıştır. D noktasında her yöne dönebilen bir küresel mafsal vardır. C noktası x=1,25 m, y=1,25 m mesafesinde bulunmaktadır. C kablosuna gelen Fc kuvveti nedir? // ©0 ©0 ©0 ©0 ©0 ©0 ©0 ©0 ©0 ©0 ©0 ©0 ©0 ©0 ©0 ©0 ©.....

2) Şekildeki kafes sistemin BD çubuğuna gelen kuvveti N cinsinden hesaplayınız. (F1=2500 N, F2=7500 N) // ©2226,5625 ©2578,125 ©2929,6875 ©3281,25 ©3632,8125 ©3984,375 ©4687,5 ©5039,0625 ©5390,625 ©5742,1875 ©6093,75 ©6445,3125 ©6796,875 ©7148,4375 ©7500 ©7851,5625 ©.....

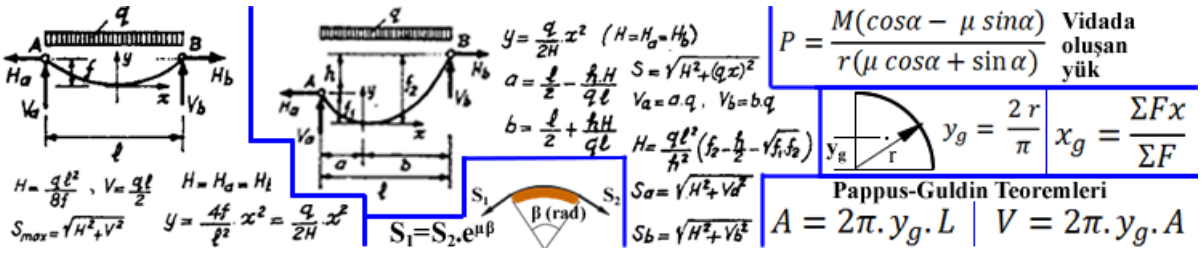
3) Şekildeki atölye vinci ile 250 kg lık bir motor kaldırılmaktadır. FB Hidrolik silindirine gelen kuvveti kgf olarak bulunuz // ©335,988 ©395,28 ©424,926 ©454,572 ©484,218 ©513,864 ©543,51 ©573,156 ©602,802 ©632,448 ©662,094 ©691,74 ©721,386 ©751,032 ©780,678 ©810,324 ©.....

4) Şekildeki kiriş, halat sisteminde B noktasına gösterilen yönde 4,17 kNm lik bir moment uygulanmaktadır. Kabloya uygulanan kuvvet ise F=5 kN tur. B noktasındaki yuvarlanabilen silindire gelen tepki kuvveti kaç kg olur? // ©256,70225 ©366,7175 ©476,73275 ©586,748 ©696,76325 ©806,7785 ©916,79375 ©1026,809 ©1136,82425 ©1246,8395 ©1466,87 ©1576,88525 ©1686,9005 ©1796,91575 ©1906,931 ©2016,94625 ©.....

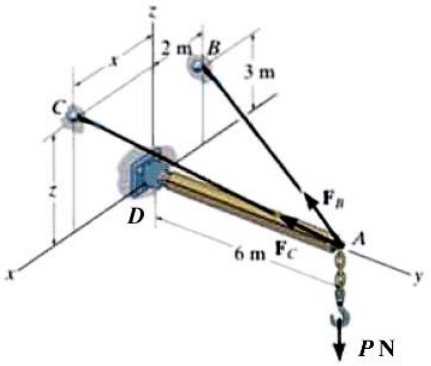
5) Şekildeki gibi bir ırmağın iki yakasına kule yükseklikleri farklı bir asma köprü yapılmaktadır. Köprünün yük dağılımı q =5 kN/m dir. Köprü açıklığı L=25 m olduğuna göre A noktasında kabloya gelen kuvvet kaç tondur? // ©1,61875 ©2,3125 ©3,00625 ©3,7 ©4,39375 ©5,0875 ©5,78125 ©6,475 ©7,16875 ©7,8625 ©9,25 ©9,94375 ©10,6375 ©11,33125 ©12,025 ©12,71875 ©.....

6) Şekildeki gibi bir marangoz işkencesinin sıkıştırma kısmına M=2,5Nm lik bir moment uygulanmaktadır. İşkencenin vidası kare vida olup adımı h=5 mm ve çapı d=25 mm dir. Dişler arasındaki sürtünme katsayısı μ=0,2 dir. Bu durumda plakaları sıkıştırmak için kaç N luk kuvvet uygulanır? // ©580,31225 ©636,4715 ©748,79 ©804,94925 ©861,1085 ©917,26775 ©973,427 ©1029,58625 ©1085,7455 ©1141,90475 ©1198,064 ©1254,22325 ©1310,3825 ©1366,54175 ©1422,701 ©1478,86025 ©.....

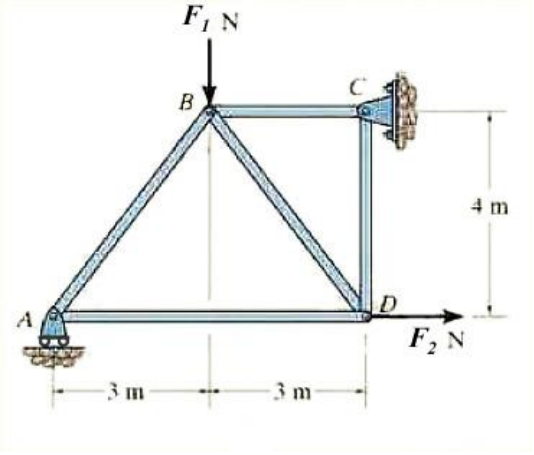
7) Şekildeki gibi kesiti iki yarım küre ve bir dikdörtgen arabağlantıdan oluşan dairesel şekildeki ortası boş demir kütlenin ağırlığı kaç kilogramdır? demirin yoğunluğu= 7.6 gr/cm3(r1=3,57 cm, r2= 5 cm t=2,5 cm d1=5 cm, d2=8,33 cm) // ©33,05375 ©36,2525 ©42,65 ©45,84875 ©49,0475 ©52,24625 ©55,445 ©58,64375 ©61,8425 ©65,04125 ©68,24 ©71,43875 ©74,6375 ©77,83625 ©81,035 ©84,23375 ©.....



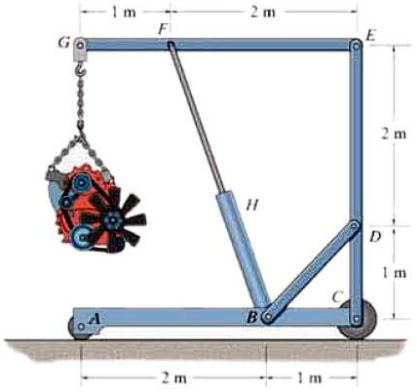
1)


z
2 m
B
x
3 m
C
z
D
F_B
6 m
F_C
A
x
y
P N

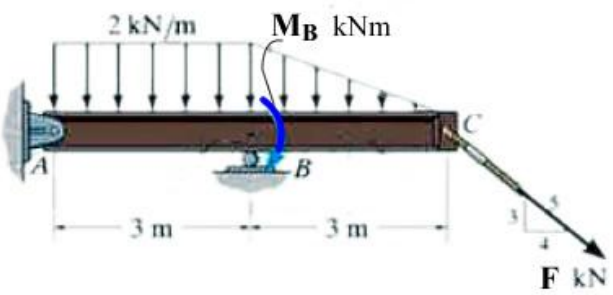
2)


F_1 N
B
C
4 m
A
D
F_2 N
3 m
3 m

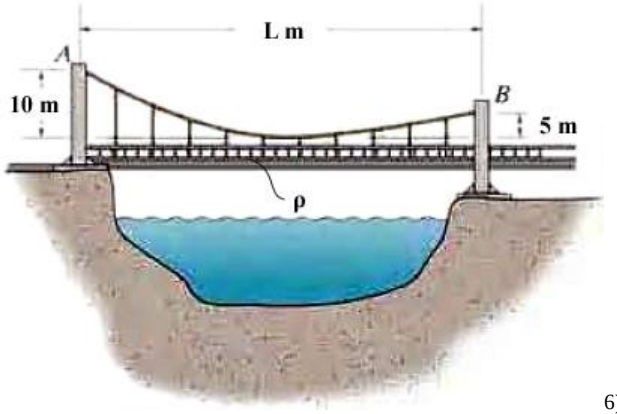
3)


1 m
2 m
G
F
E
2 m
H
D
1 m
C
A
B
2 m
1 m

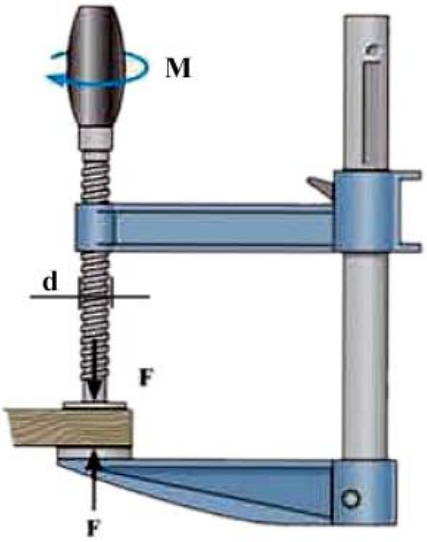
4)


2 kN/m
M_B kNm
C
A
B
3 m
3 m
5
3
4
F kN

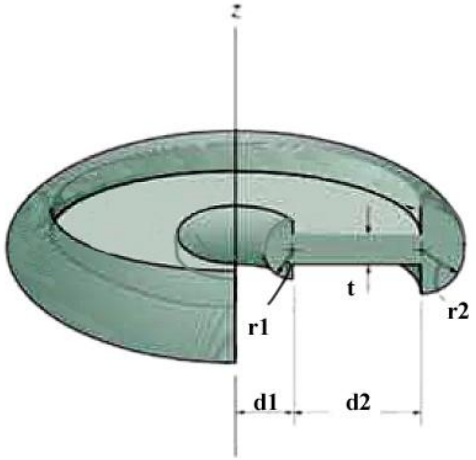
5)


L m
A
10 m
B
5 m
ρ

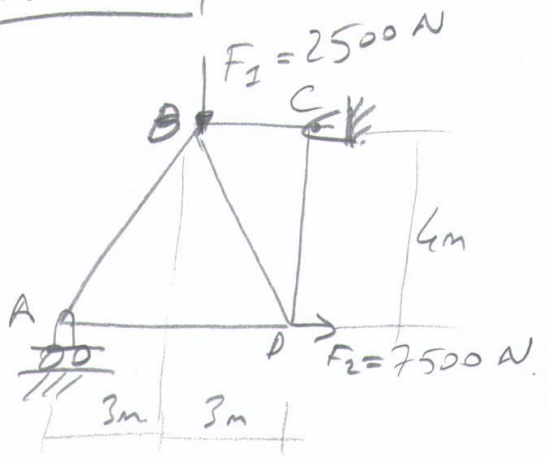
6)


M
d
F
F

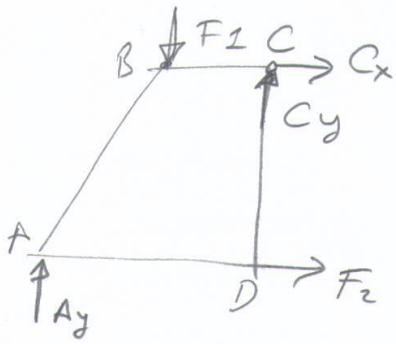
7)


z
t
r1
r2
d1
d2

2. Soru



Önce sistemi bütün olarak düşün A ve C noktalarına gelen tepki kuvvetlerini bulalım.



$\rightarrow +$

$\sum F_x = 0 \quad C_x + F_2 = 0$

$C_x = -7500\ N$

$\uparrow +$

$\sum F_y = 0 \quad A_y - F_1 + C_y = 0$

$A_y - 2500 + C_y = 0$

$\curvearrowright +$

$\sum M_C = 0 \quad A_y \cdot 6 - F_1 \cdot 3 - F_2 \cdot 4 = 0$

$A_y = \dfrac{2500 \cdot 3 + 7500 \cdot 4}{6}$

$A_y = 6250\ N$

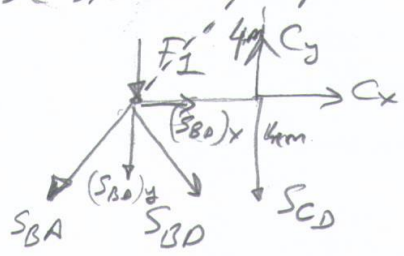
$6250 - 2500 + C_y = 0$

$C_y = -3750$

Bundan sonrası için iki yöntem kullanabiliriz.

a) Herbir düğüm noktası üzerinde denge denklemlerini yazıp ayrı ayrı her çubuğa gelen kuvveti hesaplayabiliriz.

b) Hesaplamak istediğimiz çubuğun üzerinden geçecek şekilde sistemi iki ye bölüp, bilinmeyen diğer kuvvetlerin birleştiği noktaya göre moment alıp aradığımız çubuğun kuvvetini bulabiliriz.



E noktasına göre moment alalım.

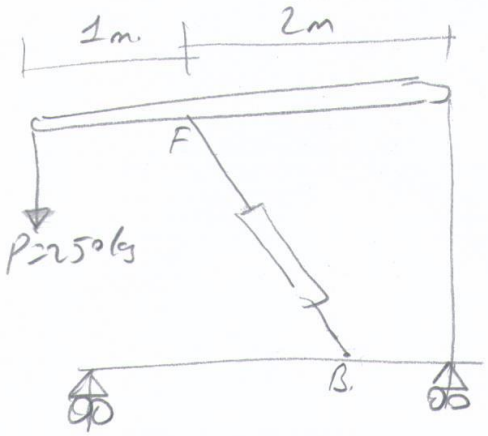
$\curvearrowright +$

$\sum M_E = 0 \quad F_1 \cdot 3 + C_x \cdot 4 + (S_{BD})_x \cdot 4 + (S_{BD})_y \cdot 3 = 0$

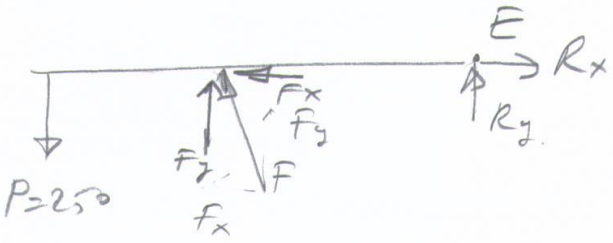
$2500 \cdot 3 + (-7500) \cdot 4 + S_{BD} \cdot \frac{3}{5} \cdot 4 + S_{BD} \cdot \frac{4}{5} \cdot 3 = 0$

$S_{BD} = \dfrac{+22500}{4.8} \Rightarrow S_{BD} = 4687,5\ N$ (çekme)

3. Soru $P = 250$ kg



Statik bir sistemin bütünü parçalandığında her bir kısım kendi içinde dengede olmak zorundadır.



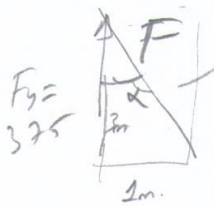
$\rightarrow +$
$\Sigma F_x = 0 \quad -F_x + R_x = 0$

$\uparrow +$
$\Sigma F_y = 0 \quad -P + F_y + R_y = 0.$

$+\circlearrowright \Sigma M_E = 0 \quad P \cdot 3 - F_y \cdot 2 = 0$

$250 \cdot 3 - F_y \cdot 2 = 0$

$F_y = 375$ kg.



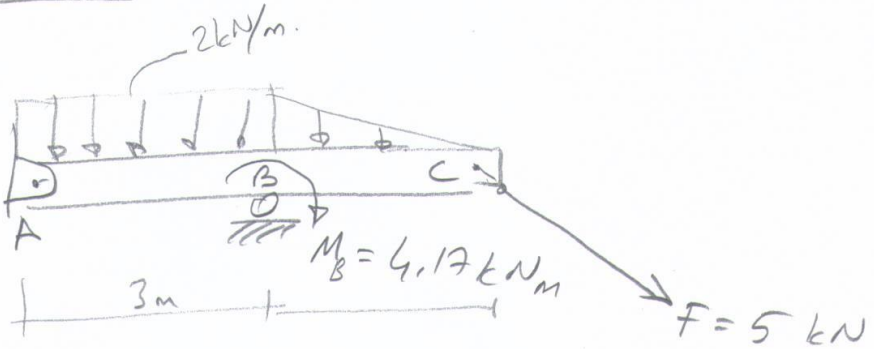
$\tan\alpha = \frac{1}{1,7}$

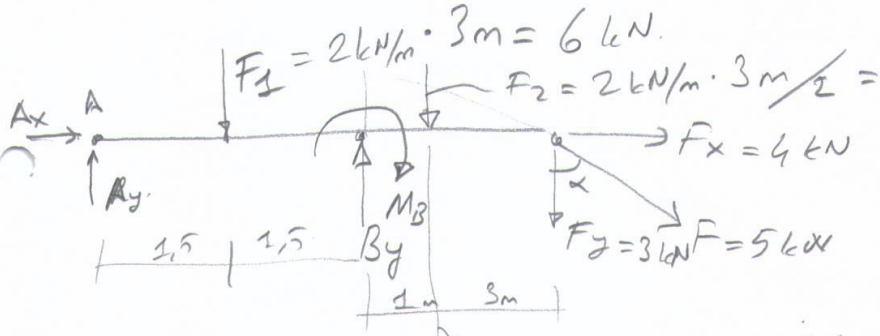
$\alpha = 18,43°$

$\cos\alpha = \frac{F_y}{F} \Rightarrow F = \frac{375}{\cos 18,43} =$

$F = 395,28$ kg

4.50 m





$\tan x = \frac{4}{3} \Rightarrow x = 53,1°$

Bir üçgenin ağırlık merkezi 1/3 lük kısmındadır.

$\rightarrow +$
$\sum F_x = 0$ $\quad A_x + F_x = 0 \Rightarrow \underline{A_x = -4\ kN}$.

$\uparrow +$
$\sum F_y = 0$ $\quad A_y + B_y - F_1 - F_2 - F_z = 0$

$A_y + B_y - 6kN - 3kN - 3kN = 0$

$\circlearrowleft +$
$\sum M_A = 0$ $\quad F_y \cdot 6 + M_B - B_y \cdot 3 + F_1 \cdot 1,5 + F_2 \cdot 4 = 0$

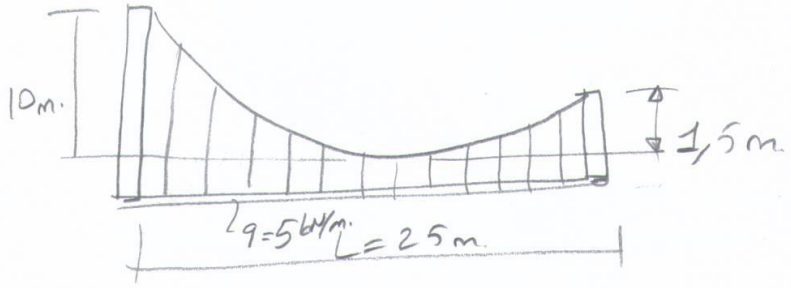
$+3kN \cdot 6m + 4,17\ kNm - B_y \cdot 3m + 6kN \cdot 1,5 + 3kN \cdot 4m = 0$

$B_y = \frac{(+18 + 4,17 + 9 + 12)\ kNm}{3\ m} = 14,39\ kN$

$= 14390\ N = 1466,87\ kgf$

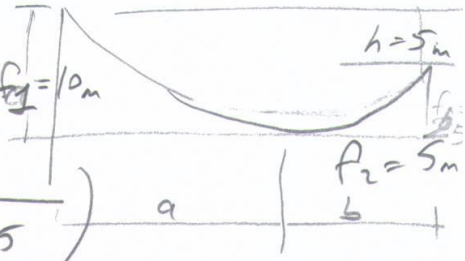
$= \underline{1,466\ ton}$

(5.Soru)



A ve B noktalarındaki kablo kuvvetlerinin yatay bileşenleri

$$H=\frac{q\cdot l^2}{h^2}\left(f_1-\frac{h}{2}-\sqrt{f_1\cdot f_2}\right)$$



$$H=\frac{5000\frac{N}{m}\cdot 25^2 m^2}{5^2 m^2}\left(10-\frac{5}{2}-\sqrt{10\cdot 5}\right)$$

125000 ; $0,4289$

$H=53616\ N=H_A=H_B.$

$$a=\frac{l}{2}+\frac{h\cdot H}{q\cdot l}$$

$$a=\frac{25}{2}+\frac{5\cdot 53616\ N}{5000\cdot 25}$$

$$a=14,64\ m.$$

$$V_A=q\cdot a$$

$$=14,64\ m\cdot 5000\frac{N}{m}$$

$$V_A=73200\ N.$$

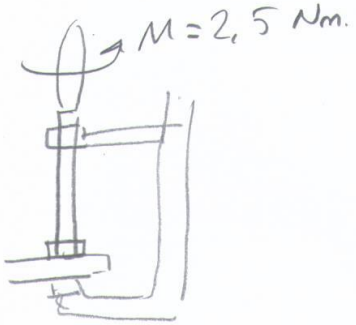
$$S_A=\sqrt{V_A^2+H_A^2}$$

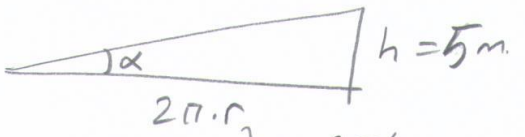
$$=\sqrt{73200^2+53616^2}$$

$$S_A=90735\ N\simeq 9249\ kg\simeq \underline{9,2\ ton}$$

6. Soru

$\mu = 0,2$
$h = 6\,mm.$
$d = 25\,mm$





$$\tan\alpha = \frac{h}{2\pi r} = \frac{5}{2\pi \cdot \frac{25}{2} 5}$$

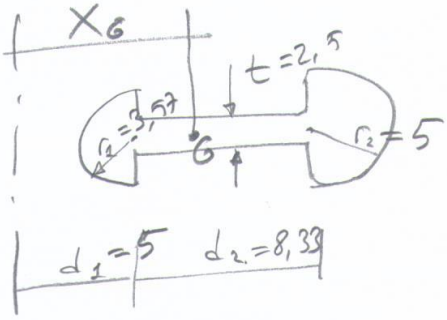
$\tan\alpha = 0,0636$

$\alpha = 3,644$

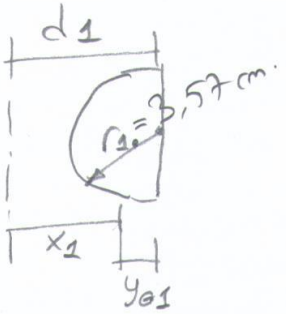
$$P = \frac{M(\cos\alpha - \mu.\sin\alpha)}{r(\mu.\cos\alpha + \sin\alpha)} = \frac{2,5\,Nm(\cos 3,644 - 0,2.\sin 3,644)}{(25/2).10^{-3}(0,2.\cos 3,644 + \sin 3,644)}$$

$$P = \frac{2,5\,Nm.(0,985)}{0,0125m\,(0,263)} = 748N. \approx 75kgf$$

(7.) 5 cm



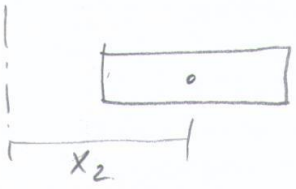
Kesitin ağırlık merkezini bulalım.



$$y_{G1} = \frac{2 r_1}{\pi} = \frac{2 \cdot 3,57\ cm}{3,14} = 2,273\ cm$$

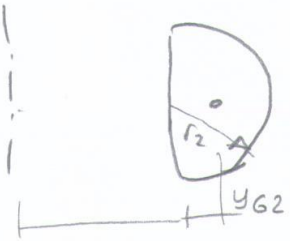
$$x_1 = d_1 - y_{G1} = 5 - 2,273 = 2,726\ cm.$$

$$A_1 = \frac{\pi \cdot r_1^2}{2} = \frac{3,14 \cdot 3,57^2}{2} = 20,\ cm^2.$$



$$x_2 = \frac{d_2}{2} + d_1 = \frac{8,33}{2} + 5 = 9,165\ cm.$$

$$A_2 = d_2 \cdot t = 8,33 \cdot 2,5 = 20,825\ cm^2$$



$$y_{G2} = \frac{2 \cdot r_2}{\pi} = \frac{2 \cdot 5}{3,14} = 3,184.$$

$$x_3 = d_1 + d_2 + y_{G2}$$

$$x_3 = 5 + 8,33 + 3,184 = 16,514\ cm$$

$$A_3 = \frac{\pi \cdot r_2^2}{2} = \frac{3,14 \cdot 5^2}{2} = 39,25.$$

		A	X	$\Sigma A \cdot x$
	1	20	2,726	54,52
$X_G = \frac{\Sigma A \cdot x}{\Sigma A}$	2	20,825	9,165	190,861
	3	39,25	16,514	648,1745
	Σ	80,075		893,55

$$X_G = \frac{893,55}{80,075} = 11,158\ cm.$$

Papus-Guldin

$V = 2\pi \cdot X_G \cdot A$

$= 2 \cdot 3,14 \cdot 11,158 \cdot 80,075$

$V = 5611\ cm^3.$

$G = V \cdot \rho = 5611\ cm^3 \cdot 7,85\ gr/cm^3 = 44052,35\ gr$