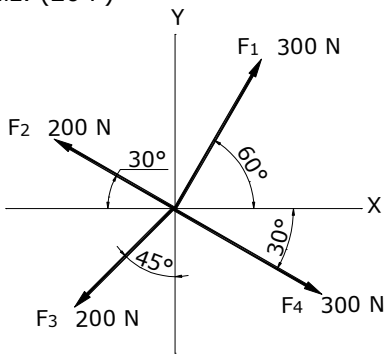
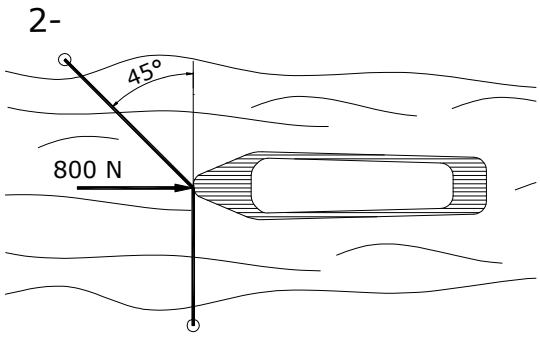
ZM-206 MÜHENDİSLİK MEKANİĞİ 26.03.2007

N0: …… Adı Soyadı: …….. 1. Ara Sınavı

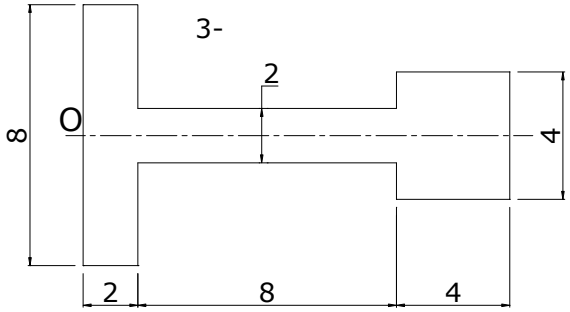
1- Şekilde verilen kuvvetler bir maddesel noktaya etki etmektedir. Bu kuvvetler sırasıyla F_1=300 N X-ekseniyle 60° açı yapıyor, F_2=200 N X-ekseniyle 30° açı yapıyor, F_3=200 N, Y-ekseniyle 45° açı yapıyor F_4=300 N X-ekseniyle 30° açı yapıyor. Kuvvetlerin konumları şekilde görülmektedir. Bu maddesel noktaya etki eden bileşke kuvvetin şiddetini ve yönünü (X-ekseniyle yaptığı açıyı) hesaplayınız. (20 P)



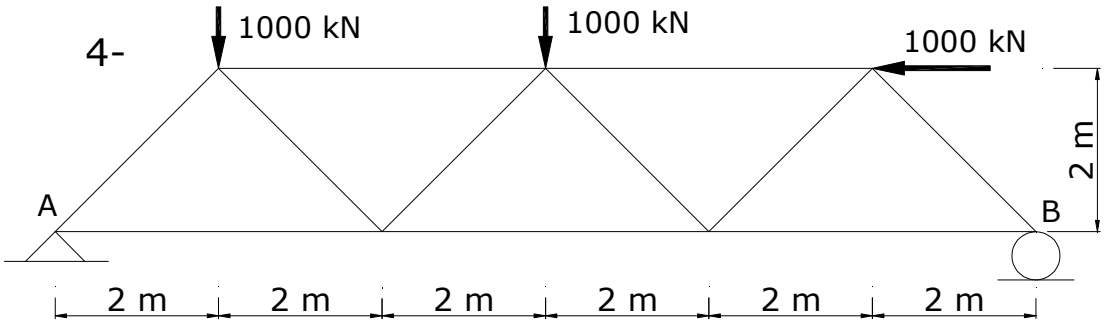
2- Şekilde verilen tekne nehirde sabit tutulabilmek için iki halatla her iki kıyıya bağlıdır. Tekneye gelen su direnci 800 N dur. Tekneyi tutan halatlardan biri kıyıya dik diğeri ise 45° açı yapmaktadır. Halat gergilerini hesaplayınız. (15 P)



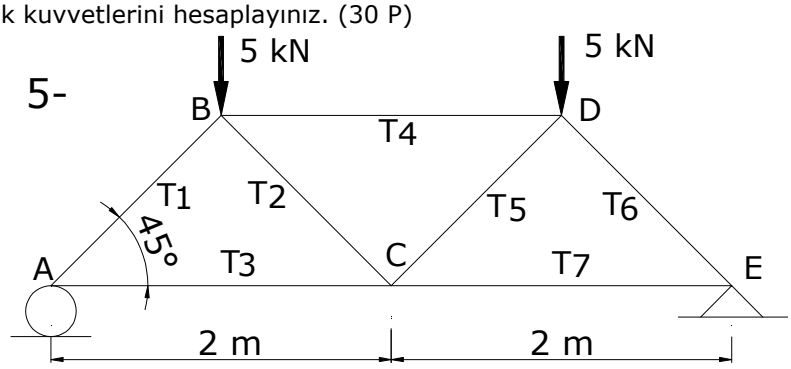
3- Şekildeki metal profilin ağırlık merkezinin yerini O noktasına göre hesaplayınız. (20 P)



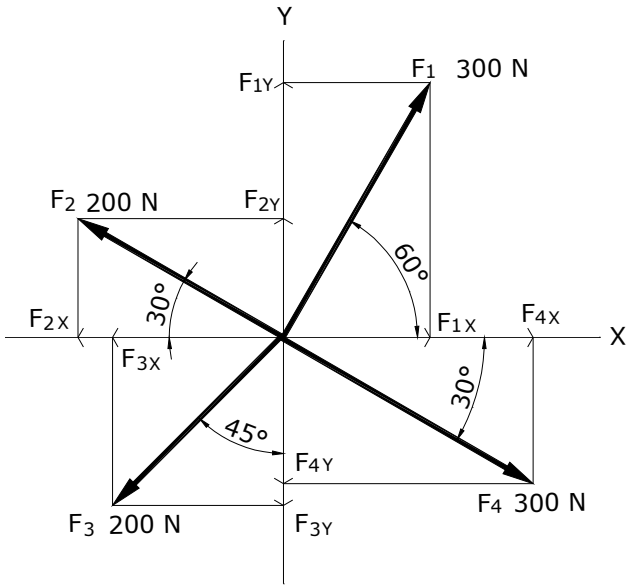
4- Şekildeki Varren kafesine etki eden kuvvetler sırasıyla F_1= 1000 N, C noktasında ve düşey doğrultuda, F_2= 1000 N, D noktasında ve düşey doğrultuda, F_3= 1000 N, E noktasında ve yatay doğrultudadır. Kafes kiriş, A noktasından sabit mafsal ve B noktasından kayar mafsalla taşınmaktadır. Mesnet tepkilerini hesaplayınız. (15 P)



5- Şekilde verilen Varren kafesine düşey doğrultuda iki adet 5 kN yük etki etmektedir.Kafes çubuk açıları 45° dir. A noktasından kayar mafsalla ve E noktasından sabit mafsalla mesnetlenmiştir. Kafes kirişin çubuk kuvvetlerini hesaplayınız. (30 P)



1-



$R_Y = \sum F_y$

$R_Y = F_{1Y} + F_{2Y} + F_{3Y} + F_{4Y} = F_1 \sin 60° + F_2 \sin 150° + F_3 \sin 225° + F_4 \sin 330°$

$R_Y = 300 * 0{,}866 + 200 * 0{,}5 + 200\ (-0{,}707) + 300\ .(-0{,}5) =$

$R_Y = 259{,}8 + 100 - 141{,}4 - 150 = 68{,}4$ N

$R_X = \sum F_X$

$R_x = F_{1x} + F_{2x} + F_{3x} + F_{4x} = F_1 \cos 60° + F_2 \cos 150° + F_3 \cos 225° + F_4 \cos 330°$

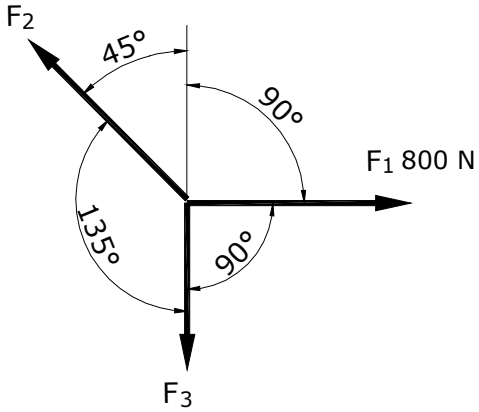
$R_x = 300 * 0{,}5 + 200\ .\ (-0{,}866) + 200\ (-0{,}707) + 300 * 0{,}866 =$

$R_x = 150 - 173{,}2 - 141{,}4 + 259{,}8 = 95{,}2$ N

$R = \sqrt{R_Y^2 + R_X^2} = \sqrt{(68{,}4)^2 + (95{,}2)^2} = 117{,}22$ N

$tg\alpha = R_Y / R_X = 68{,}4 / 95{,}2 = 0{,}7184 \Rightarrow \alpha = 35{,}69°$ (her iki bileşende (+) işaretli, bileşke 1. bölgede)

2-



$F_1 / \sin\alpha = F_2 / \sin\beta = F_3 / \sin\gamma$

$\alpha = 180° - 45° = 135°$

$\beta = 90°$

$\gamma = 90° + 45° = 135°$

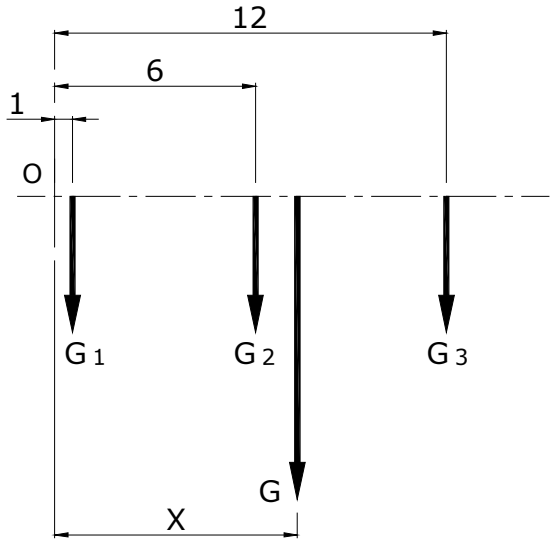
$F_1 / \sin 135° = F_2 / \sin 90° = F_3 / \sin 135°$

$800 / \sin 135° = F_2 / \sin 90° = F_3 / \sin 135°$

F_2= 800 (sin 90°/sin 135°) = 1131,3 N

F_3= 800 (sin135°/sin135°) = 800 N

3-



G_1= b.h = 2 . 8 = 16 cm^2

G_2 = b.h = 8 . 2 = 16 cm^2

G_3 = b.h = 4 . 4 = 16 cm^2

G = G_1 + G_2 + G_3 = 16+16+16=48 cm^2

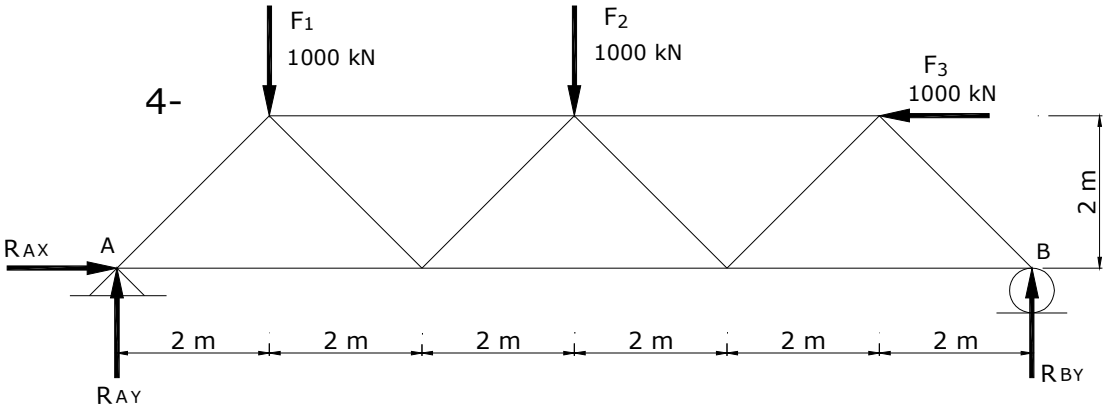
L_1 = 1 cm ; L_2 = 6 cm; L_3 = 12 cm

Varignon teoremi uygulanarak aşağıdaki eşitlik yazılabilir.

X . G = L_1 . G_1 + L_2 . G_2 + L_3 . G_3

X= (1 . 16 + 6 . 16 + 12 . 16)/ 48 = 304 / 48 = 6,33 cm

4-



$\sum F_y$ =0; $\sum F_X$ =0; $\sum M_A$ =0;

$\sum F_X$ =0 $F_3 - R_{AX}$ =0 1000 – R_{AX} =0 R_{AX} =1000 kN

$\sum F_y$ =0 $-R_{AY}$ + 1000 +1000 – R_{BY} =0 R_{AY} = 2000– R_{BY} =0

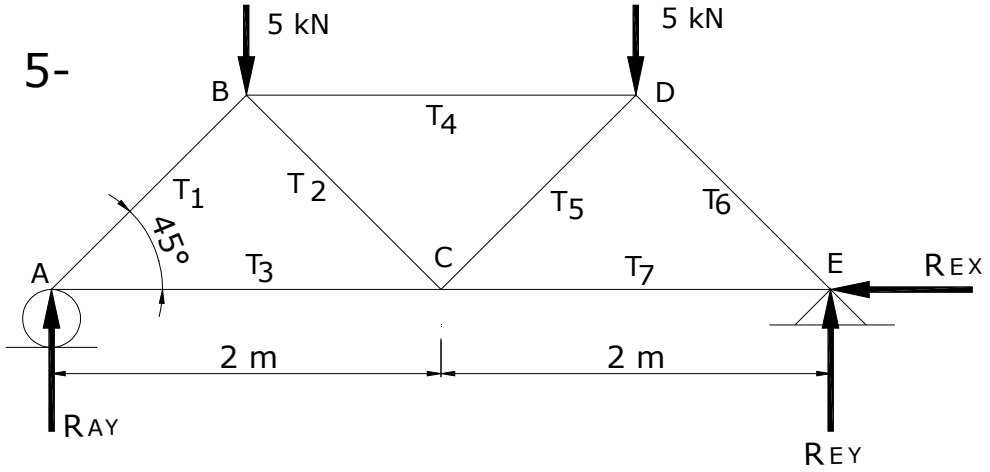
$\sum M_A$ =0 -(2*1000) – (6*1000) + (2*1000) + (12 R_{BY}) =0

-2000 – 6000 + 2000 +12 R_{BY} = 0

R_{BY} = 6000 / 12 = 500 kN

R_{AY} = 2000 – 500 = 1500 kN

5-



$\Sigma F_y = 0$; $\Sigma F_X = 0$; $\Sigma M_A = 0$;

$\Sigma F_X = 0$ $R_{EX} = 0$

$\Sigma F_y = 0$ $-R_{AY} + 5 + 5 - R_{EY} = 0$ $R_{AY} = 10 - R_{EY} = 0$

$\Sigma M_A = 0$ $-(1*5) - (3*5) + (4\ R_{EY}) = 0$

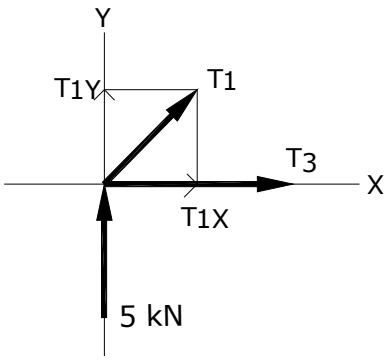
$-5 - 15 + 4\ R_{EY} = 0$

$R_{EY} = 20 / 4 = 5$ kN

$R_{AY} = 10 - 5 = 5$ kN

R= 3 ; Ç= 7 ; D= 5 R+Ç= 2*D 3+7 = 2*5 10=10 izostatik belirlidir.

A Düğümü



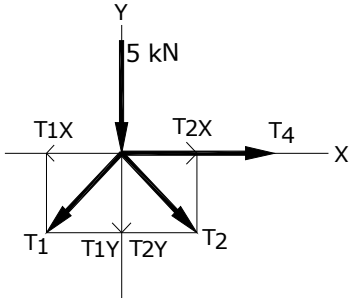
$\Sigma F_y = 0$ $-T_{1Y} - 5 = 0$ $T_{1Y} = -5$ kN

$T_1 = T_{1Y}/\sin 45°$ $T_1 = -5/0{,}707 = -7{,}07$ kN (bası)

$\Sigma F_X = 0$ $-T_{1X} - T_3 = 0$ $T_3 = -T_{1X}$

$T_{1X} = T_{1Y} = -5$ kN $T_3 = -(-5) = 5$ kN (çeki)

B Düğümü



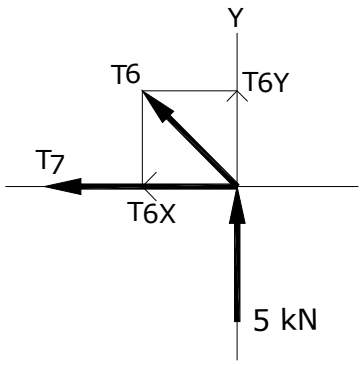
$\Sigma F_y = 0$ $5 + T_{1Y} + T_{2Y} = 0$

$5 - 5 + T_{2Y} = 0$ $T_{2Y} = 0$ $T_2 = 0$

$\Sigma F_X = 0$ $T_{1X} - T_{2X} - T_4 = 0$

$T_4 = T_{1X} - T_{2X} = -5 - 0 = -5$ kN (bası)

E Düğümü



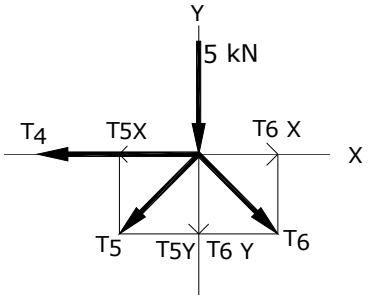
$\Sigma F_y = 0$ $\quad -5 - T_{6Y} = 0$ $\quad T_{6Y} = -5$ kN

$T_6 = T_{6Y}/\sin 45°$ $\quad T_6 = -5/0{,}707 = -7{,}07$ kN (bası)

$\Sigma F_X = 0$ $\quad T_{6X} + T_7 = 0$ $\quad T_7 = -T_{6X}$

$T_{6X} = T_{6Y} = -5$ kN $\quad T_7 = -(-5) = 5$ kN (çeki)

D Düğümü



$\Sigma F_X = 0$ $\quad T_{5X} - T_{6X} + T_4 = 0$

$T_{5X} = T_{6X} - T_4 = -5-(-5) = 0$

$T_5 = 0$

Çubuk No	Çeki (+) kN	Bası (-) kN
T_1	-	0,707
T_2	0	0
T_3	5	-
T_4	-	5
T_5	0	0
T_6	-	0,707
T_7	5	-

