



**Tarım Makinaları ve Teknolojileri  
Mühendisliği Bölümü**

No:

Adı Soyadı:

İmza:

**TEMEL MEKANİK ARA SINAVI**

09/04/2017

Toplam 4 soru vardır. Sınavda hesap makinesi, Temel Mekaniik, Statik ders kitapları ve notlarını kullanmak serbesttir.

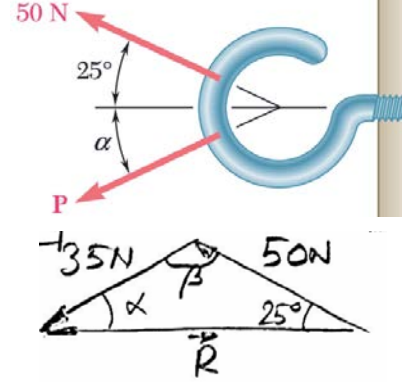
Yrd. Doç. Dr. Mehmet Ali DAYIOĞLU

- 1) Şekilde gösterilen kancaya iki kuvvet etmektedir. **P** kuvvetinin büyüklüğü 35 N olduğuna göre, (a) Kancaya uygulanan kuvvetlerin **R** bileşke kuvvetinin yatay olması için gereken  $\alpha$  açısını ve (b) **R** bileşke kuvvetinin büyüklüğü bulunuz.

a) Sinüs kuralına göre;

$$\frac{\sin \alpha}{50} = \frac{\sin 25}{35} \Rightarrow \sin \alpha = 0.6 \Rightarrow \alpha = 37.1^\circ$$
$$\alpha + \beta + 25 = 180^\circ \Rightarrow \beta = 117.9^\circ$$

b)  $\frac{R}{\sin 117.9} = \frac{35}{\sin 25} \Rightarrow R = 73.2 \text{ N}$



- 2) Şekildeki bayrak direğindeki D noktası ile zemin tespit noktaları arasında üç halat bağlanmıştır. DA, DB ve DC halatlarına etkiyen kuvvetler sırasıyla  $F_{DA}=400 \text{ N}$ ,  $F_{DB}=800 \text{ N}$  ve  $F_{DC}=600 \text{ N}$ 'dir. Bileşke kuvveti ve koordinat yön açılarını bulunuz. ( $x=20 \text{ m}$  ve  $y=15 \text{ m}$ )

$A(20, 15, -24) \quad |DA| = \sqrt{20^2 + 15^2 + (-24)^2} = 34.66 \text{ m}$

$B(-6, 4, -24) \quad |DB| = \sqrt{(-6)^2 + 4^2 + (-24)^2} = 25.06 \text{ m}$

$C(16, -18, -24) \quad |DC| = \sqrt{16^2 + (-18)^2 + (-24)^2} = 34 \text{ m}$

$\vec{F}_{DA} = 400 \left( \frac{20}{34.66} \vec{i} + \frac{15}{34.66} \vec{j} - \frac{24}{34.66} \vec{k} \right) \text{ N}$

$\vec{F}_{DB} = 800 \left( \frac{-6}{25.06} \vec{i} + \frac{4}{25.06} \vec{j} - \frac{24}{25.06} \vec{k} \right) \text{ N}$

$\vec{F}_{DC} = 600 \left( \frac{16}{34} \vec{i} - \frac{18}{34} \vec{j} - \frac{24}{34} \vec{k} \right) \text{ N}$

$\vec{F}_R = \vec{F}_{DA} + \vec{F}_{DB} + \vec{F}_{DC} = (321.7 \vec{i} - 16.8 \vec{j} - 1466.7 \vec{k}) \text{ N}$

$|F_R| = \sqrt{321.7^2 + (-16.8)^2 + (-1466.7)^2} = 1501.7 \text{ N} = 1.5 \text{ kN}$

Bileşke kuvvet:  $F_R = 1.5 \text{ kN}$

Koordinat yön açıları:

$\alpha = \cos^{-1} \left( \frac{321.7}{1501.7} \right) = 77.6^\circ$

$\beta = \cos^{-1} \left( \frac{-16.8}{1501.7} \right) = 90.6^\circ$

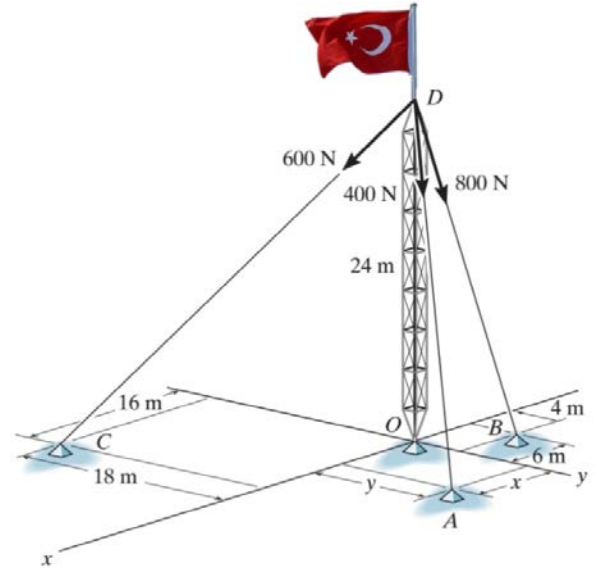
$\gamma = \cos^{-1} \left( \frac{-1466.7}{1501.7} \right) = 168^\circ$

Not: Birim vektörler;

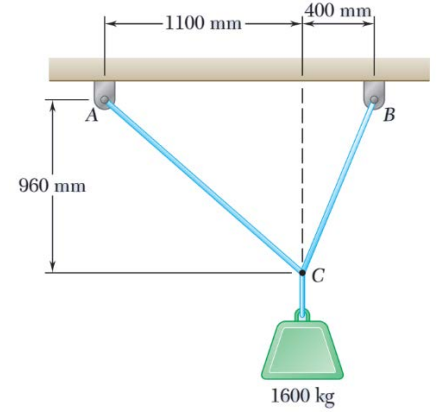
$\vec{\lambda}_{DA} = \frac{\vec{r}_{DA}}{|r_{DA}|}$

$\vec{\lambda}_{DB} = \frac{\vec{r}_{DB}}{|r_{DB}|}$

$\vec{\lambda}_{DC} = \frac{\vec{r}_{DC}}{|r_{DC}|}$



- 3) Şekilde gösterilen iki halat C noktasında birleştirilmiş ve C noktasına 1600 kg kütleli bir ağırlık asılmıştır. Sistem denge halinde durduğuna göre, (a) AC halatındaki gerilme kuvvetini, (b) BC halatındaki gerilme kuvvetini bulunuz.



Denge denklemleri:

$$\textcircled{1} \quad \sum F_x = 0 \Rightarrow -T_{AC} \cdot \cos\alpha + T_{BC} \cdot \cos\beta = 0$$

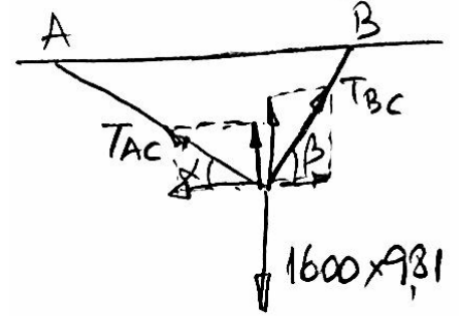
$$\textcircled{2} \quad \sum F_y = 0 \Rightarrow T_{AC} \cdot \sin\alpha + T_{BC} \cdot \sin\beta - 15696 = 0$$

Her iki denklemin sol ve sağ tarafı sırasıyla  $\cos\alpha$  ve  $\sin\alpha$  'ya bölünürse,  $T_{BC}$  'nin çözümü sağlanabilir.

$$T_{BC} \cdot \frac{\cos 67.4}{\cos 41.1} + T_{BC} \cdot \frac{\sin 67.4}{\sin 41.1} = \frac{15696}{\sin 41.1}$$

$$1.91 T_{BC} = 23.877$$

$T_{BC} = 12.5 \text{ kN}$
$T_{AC} = 6.4 \text{ kN}$



$$\tan\alpha = \frac{960}{1100} \Rightarrow \alpha = 41.1^\circ$$

$$\tan\beta = \frac{960}{400} \Rightarrow \beta = 67.4^\circ$$

- 4) Şekilde gösterilen ABC köşebendinin C noktasına 200 N'lık bir kuvvet uygulanmaktadır. Uygulanan kuvvetin x-bileşeni olmadığına göre, A noktası etrafında kuvvetin geliştirdiği momenti bulunuz.

$$\vec{M}_A = \vec{r}_{C/A} \times \vec{F}_C$$

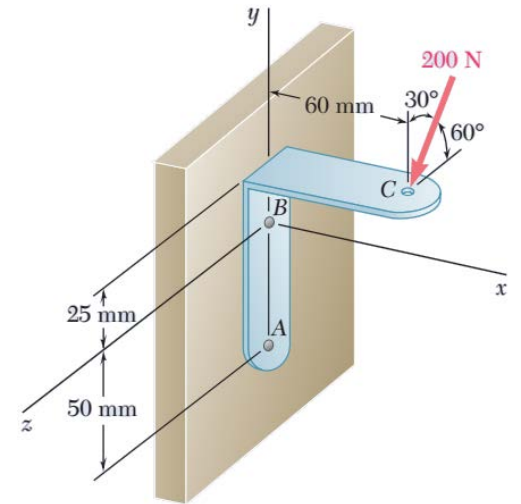
$$\vec{r}_{C/A} = 0.06\vec{i} + 0.075\vec{j} \quad (\text{m})$$

$$\vec{F}_C = F_{cy}\vec{j} + F_{cz}\vec{k}$$

$$\vec{F}_C = -200 \cos 30^\circ \vec{j} + 200 \sin 30^\circ \vec{k} \quad \text{N}$$

$$\vec{M}_A = 200 \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 0.06 & 0.075 & 0 \\ 0 & -\cos 30^\circ & \sin 30^\circ \end{vmatrix}$$

$\vec{M}_A = 7.5\vec{i} - 6\vec{j} - 10.4\vec{k} \quad (\text{Nm})$
---



$$F_{cy} = -200 \cdot \cos 30^\circ$$

$$F_{cz} = 200 \sin 30^\circ$$