

Süre : 90 dakika

Ders Sorumluları : Prof.Dr. Hasan SOFUOĞLU, Doç.Dr. Hasan GEDİKLİ,

Yrd. Doç.Dr. Ömer Necati CORA, Yrd. Doç. Dr. Recep GÜMRÜK

Değerlendirme : 1.Soru

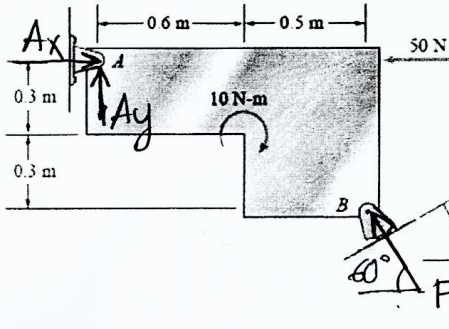
2.Soru

3.Soru

4. Soru

Toplam :

S.1- Şekilde verilen sistemde A ve B noktalarındaki mesnet reaksiyonlarını hesaplayınız. (25 P)



$$\sum F_x = 0;$$

$$A_x - F_B \cos 60^\circ - 50 = 0 \dots (1)$$

$$\sum F_y = 0; \quad A_y + F_B \sin 60^\circ = 0 \dots (2)$$

$$\sum M_A = 0; \quad 10 + F_B \cos 60^\circ (0.6) - F_B \sin 60^\circ (1.1) = 0$$

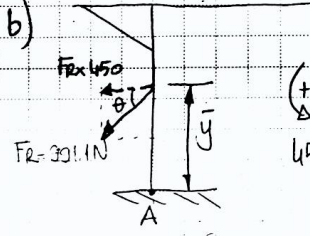
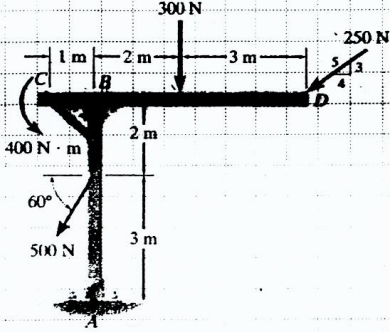
$$F_B = 15.32 \text{ N}$$

$$(1) \Rightarrow A_x = 15.32 \left(\frac{1}{2}\right) + 50 = 57.66 \text{ N}$$

$$(2) \Rightarrow A_y = -15.32 \sin 60^\circ = -13.27 \text{ N} = 13.27 \text{ N} \downarrow$$

8.24 Aşağıdaki şekilde gösterilen elemanın dışarıya yüklenmesini inceleyiniz.

- a) A noktasındaki eşdeğeri hesaplayınız. (10 P)
 b) Verilen kuvvet sistemini eşdeğer tekil kuvvete indirgeyerek bu kuvvetin AB doğrultusunu kestiği noktayı belirleyiniz. (7.5 P)
 c) Verilen kuvvet sistemini eşdeğer tekil kuvvete indirgeyerek bu kuvvetin CD doğrultusunu kestiği noktayı belirleyiniz. (7.5 P)



$$(+M_{RA} = \sum M_A)$$

$$450N \cdot \bar{y} = 400N \cdot m + 500N \cdot \cos 60^\circ (3m) - 300N (2m) + 250N \left(\frac{4}{5}\right) (5m) - 250N \left(\frac{3}{5}\right) (5m)$$

$$450\bar{y} = 800 \quad \bar{y} = 1.78m$$

a)

$$+ \rightarrow F_{Rx} = \sum F_x = -500 \cdot \cos 60^\circ - 250 \cdot \frac{4}{5}$$

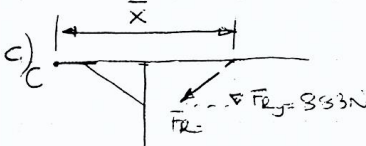
$$F_{Rx} = -450N$$

$$+ \uparrow F_{Ry} = \sum F_y = -300N - \frac{3}{5} \cdot 250N - 500 \cdot \sin 60^\circ$$

$$F_{Ry} = -883N$$

$$F_R = \sqrt{F_{Rx}^2 + F_{Ry}^2} = 991.1N$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{883}{450}\right) = 63^\circ$$



$$(+F_{Ry} \cdot \bar{x} = \sum M_C)$$

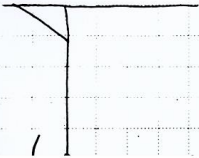
$$-883 \cdot \bar{x} = 400N \cdot m - 300N (3m) - 250N \left(\frac{3}{5}\right) (6m) - 500N \cdot \cos 60^\circ (2m) - 500N \cdot \sin 60^\circ (1m)$$

$$-883 \bar{x} = -2333N \cdot m$$

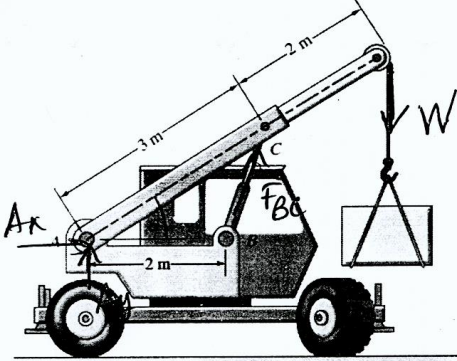
$$(+M_{RA} = -300N(2m) + 400N \cdot m + 500N \cdot \cos 60^\circ (3m) + 250N \left(\frac{4}{5}\right) (5m) - 250N \left(\frac{3}{5}\right) (5m)$$

$$x = 2.64m$$

$$(+M_{RA} = 800N \cdot m)$$



S.3- Şekilde görülen vinçteki CB hidrolik pistonu, vinç kolu $\alpha = 40^\circ$ konumunda iken, 4850 N' luk kuvveti C noktasından vince uygulamaktadır. Bu hidrolik piston kuvvetinin ve vincin taşıdığı ağırlığın A noktasına göre momentinin sıfır olması için vincin taşıyabileceği kütleyi ve A'daki pim kuvvetlerini hesaplayınız. (25 P)



C'nin B'ye göre konumu

$$x_c = 3 \cos 40^\circ - 2 = 0.298 \text{ m}$$

$$y_c = 3 \sin 40^\circ = 1.928 \text{ m}$$

$$\beta = \tan^{-1} \frac{1.928}{0.298} = 81.21^\circ$$

$$(F_{bc})_x = 4850 \cos 81.21 = 741.14 \text{ N}$$

$$(F_{bc})_y = 4850 \sin 81.21 = 4793 \text{ N}$$

$$\sum M_A = 0; \quad W(5 \cos 40) + 741.14(1.928) - 4793(2.298) = 0$$

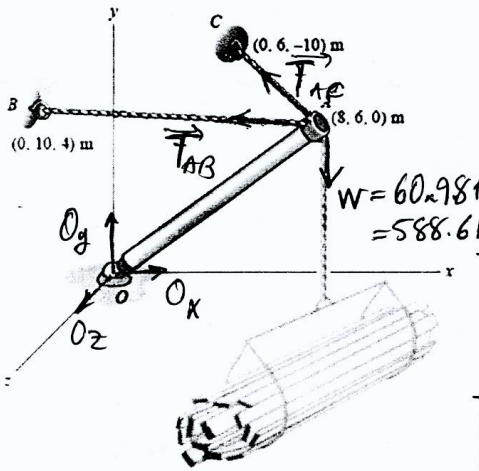
$$W = 2502.57 \text{ N} = m(9.81) \Rightarrow m = 255.1 \text{ kg}$$

$$\sum F_x = 0; \quad A_x = -741.14 \text{ N} = 741.14 \text{ N} \leftarrow$$

$$\sum F_y = 0; \quad A_y + 4793 - 2502.57 = 0;$$

$$A_y = -2290.43 \text{ N} = 2290.43 \text{ N} \downarrow$$

S-4. Şekilde görülen $m=60$ kg'lık kütle O noktasındaki küresel mafsallı ile AB ve AC kablolarıyla dengede tutulmaktadır. Taşıyıcı elemandaki mesnet reaksiyonları ile kablo kuvvetlerini hesaplayınız. (25 P)



OA'nın dengeinden
 $\sum \vec{F} = \vec{F}_0 + \vec{F}_{AB} + \vec{F}_{AC} + \vec{W} = 0$

$$\vec{F}_0 = O_x \vec{i} + O_y \vec{j} + O_z \vec{k}$$

$$\vec{W} = (588.6 \vec{j}) \text{ N}$$

$$\vec{T}_{AB} = F_{AB} \left(\frac{-8\vec{i} + 4\vec{j} + 4\vec{k}}{9.78} \right) = (-0.816\vec{i} + 0.408\vec{j} + 0.408\vec{k}) T_{AB}$$

$$\vec{T}_{AC} = F_{AC} \left(\frac{-8\vec{i} - 10\vec{k}}{12.81} \right) = (-0.625\vec{i} - 0.781\vec{k}) T_{AC}$$

$$\sum F_x = 0; \quad O_x - 0.816 T_{AB} - 0.625 T_{AC} = 0 \quad (1)$$

$$\sum F_y = 0; \quad O_y + 0.408 T_{AB} - 588.6 = 0 \quad (2)$$

$$\sum F_z = 0; \quad O_z + 0.408 T_{AB} - 0.781 T_{AC} = 0 \quad (3)$$

$$\sum \vec{M}_O = \vec{r}_{OA} \times (\vec{W} + \vec{T}_{AB} + \vec{T}_{AC}) = 0$$

$$\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 8 & 6 & 0 \\ 0 & -588.6 & 0 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 8 & 6 & 0 \\ -0.816 & 0.408 & 0.408 \end{vmatrix} T_{AB} + \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 8 & 6 & 0 \\ -0.625 & 0 & -0.781 \end{vmatrix} T_{AC} = 0$$

$$-4708.8 \vec{k} + (2.448 T_{AB} \vec{i} - 3.264 T_{AB} \vec{j} + 8.16 T_{AB} \vec{k}) + (-4.686 T_{AC} \vec{i} + 6.248 T_{AC} \vec{j} + 3.95 T_{AC} \vec{k}) = 0$$

$$\sum M_x = 0; \quad 2.448 T_{AB} = 4.686 T_{AC} = 0 \Rightarrow T_{AB} = 1.914 T_{AC} \quad (4)$$

$$\sum M_y = 0; \quad T_{AB} = 1.914 T_{AC}$$

$$\sum M_z = 0; \quad -4708.8 + 8.16 (1.914) T_{AC} + 3.95 T_{AC} = 0; \quad T_{AC} = 243.1 \text{ N}$$

$$(4) \Rightarrow T_{AB} = 465.29 \text{ N} //$$

$$(1) \Rightarrow O_x = 531.61 \text{ N}$$

$$(2) \Rightarrow O_y = 388.76 \text{ N}$$

$$(3) \Rightarrow O_z = 0 \text{ kN} //$$