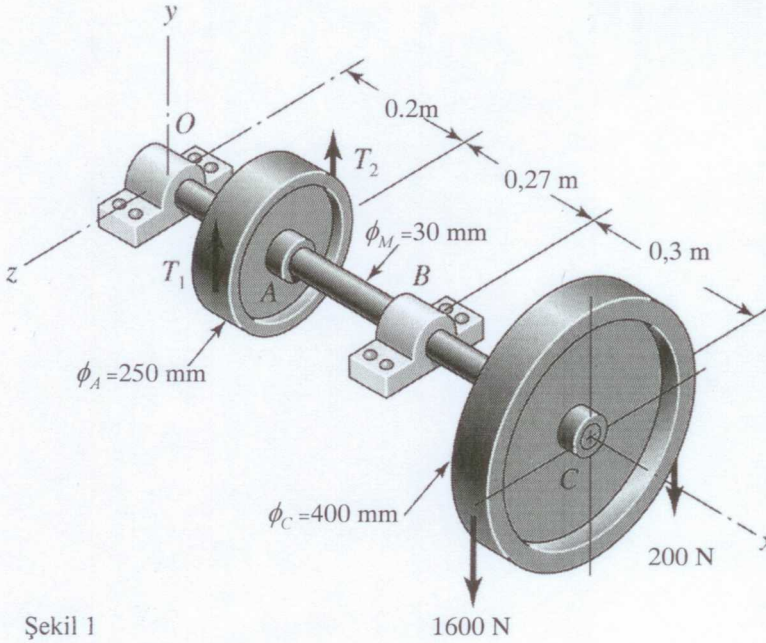




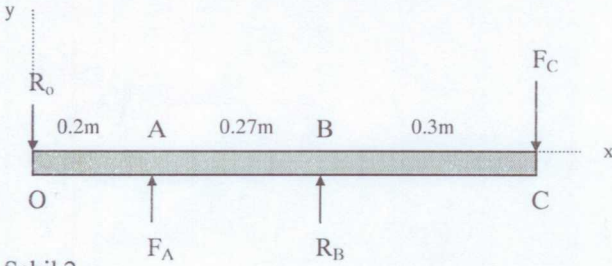
## QUIZ 1

17 Ekim 2008  
Dr. M. Ali Güler

Ad, Soyad \_\_\_\_\_  
Öğrenci No. \_\_\_\_\_



Şekil 1



Şekil 2

Şekil 1'deki 30 mm çaplı transmisyon(aktarma) mili, üzerinde 2 adet kasnak taşımaktadır. C kasnağı bir motordan güç almakta dolayısıyla kayış üzerinde oluşan çekme; sıkı uçta 1600 N, gevşek uçta ise 200 N olmaktadır. A kasnağı bir makineye güç iletmekte ve üzerinde bulunan kayışta oluşan  $T_1$  ve  $T_2$  kuvvetleri oranı  $T_1=8T_2$  şeklinde olmaktadır. Şekil 2'de S.C.D'de gösterildiği gibi C kasnağının bağlı olduğu noktada mil üzerinde 'x-y' düzleminde oluşan eğimi ( $\theta_C$ );

- Süperpozisyon(Üst üste ekleme yöntemini kullanarak
- Castigliano teoremini kullanarak bulunuz.

İpucu 1:Üst üste ekleme yöntemini kullanırken

$F_A$  kuvvetinin C noktası üzerinde tek başına oluşturduğu eğim, B noktası üzerinde oluşturduğu eğime eşittir.

İpucu : Castigliano teoremi ile çözüm yaparken  $M_C$ 'nin değerini en son denklemde yerine yazınız.)

Formüller;

$$I = \pi \left( \frac{D^4}{64} \right) \quad \theta_i = \frac{dy_i}{dx}, \text{ herhangi bir "i" noktası için,} \quad U_{\text{Eğilme}} = \int \frac{M_z^2 dx}{2EI} \quad \theta_i = \frac{\partial U}{\partial M_i} \quad E = 207 \text{ GPa}$$

$$T_1 = 2560 \text{ N}$$

$$T_2 = 320 \text{ N}$$

$$F_C = 1800 \text{ N}$$

$$F_A = 2880 \text{ N}$$

$$R_O = 2803 \text{ N}$$

$$R_B = 1223 \text{ N}$$

Moment denklemlerini yazınız;

$$M_z(x, M_C) \begin{cases} -(2803 - 2,13 M_C)x & 0m \leq x \leq 0,2m \\ -(2803 - 2,13 M_C)x + F_A(x - 0,2) & 0,2m \leq x \leq 0,47m \\ -(2803 - 2,13 M_C)x + F_A(x - 0,2) + (1223 - 2,13 M_C)(x - 0,47) & 0,47m \leq x \leq 0,77m \end{cases}$$

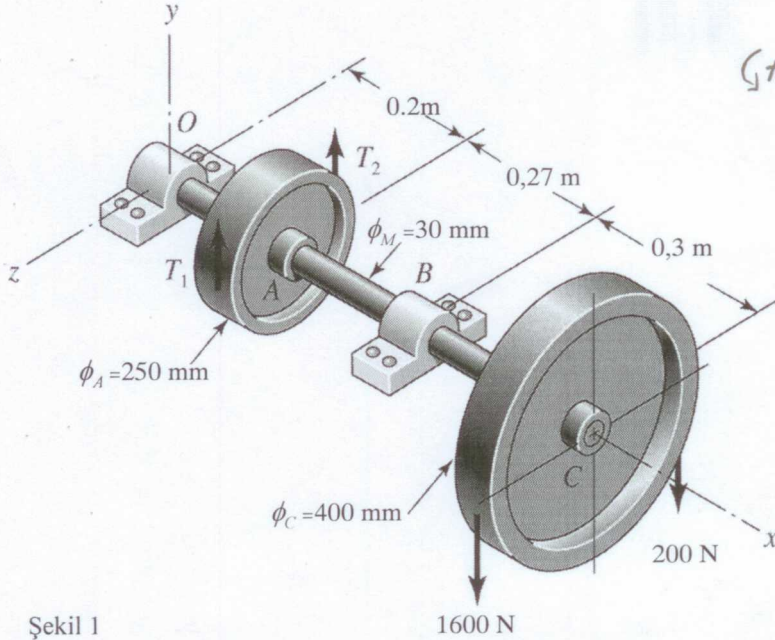
Türevlerini yazınız;

$$\frac{\partial M_z(x, M_C)}{\partial M_C} \begin{cases} 2,13x & 0m \leq x \leq 0,2m \\ 2,13x & 0,2m \leq x \leq 0,47m \\ 1 & 0,47 \leq x \leq 0,77m \end{cases}$$

$$\theta_C = -0,0247$$

QUIZ 1SUPERPOZİSYON ÇÖZÜMÜ17 Ekim 2008  
Dr. M. Ali Güler

$$D_A = 0,25 \text{ m} \quad D_C = 0,4 \text{ m}$$



Şekil 1

$$\sum \epsilon M_x = 0$$

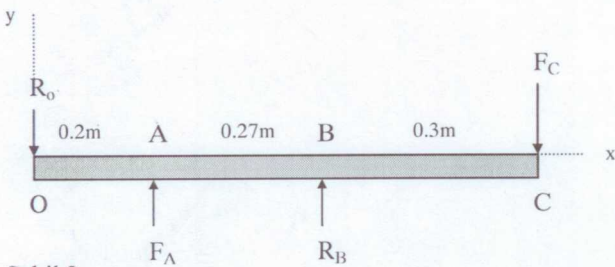
$$T_2(0,125) - 8T_2(0,125) + 1600(0,2) - 200(0,2) = 0$$

$$-0,875T_2 = -280$$

$$T_2 = 320 \text{ N}$$

$$T_1 = 2560 \text{ N}$$

$$F_A = T_1 + T_2 = 2560 + 320 = 2880 \text{ N}$$



Şekil 2

$$\sum \epsilon M_o = 0$$

$$2880(0,2) + R_B(0,47) - 1800(0,77) = 0$$

$$R_B \times 0,47 = 810$$

$$R_B = 1723 \text{ N}$$

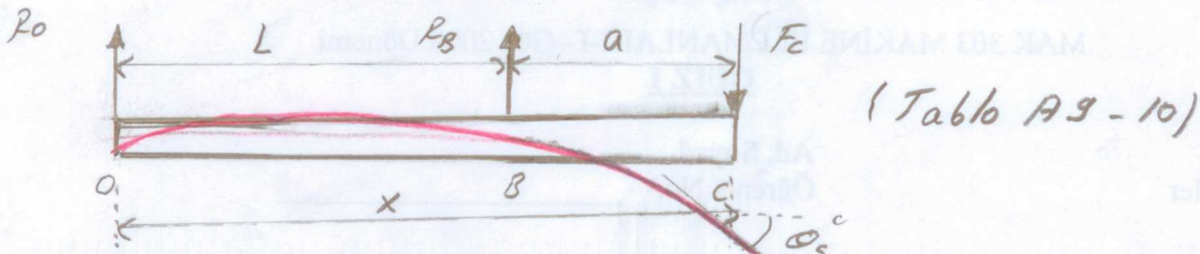
$$\sum F_y = 0$$

$$-R_O + 2880 + 1723 - 1800 = 0$$

$$R_O = 2803 \text{ N}$$

$$I = \pi \left( \frac{D^4}{64} \right) = \pi \left( \frac{0,03^4}{64} \right) = 3,936 \times 10^{-8} \text{ m}^4$$

F<sub>C</sub> kuvvetinin C noktasında oluşturduğu eğim



$$y_c^c = \frac{F(x-L)}{6EI} [(x-L)^2 - a(3x-L)]$$

$$\theta_c^c = \frac{dy_c}{dx} = \frac{F}{6EI} [3(x-L) - a(6x-4L)]$$

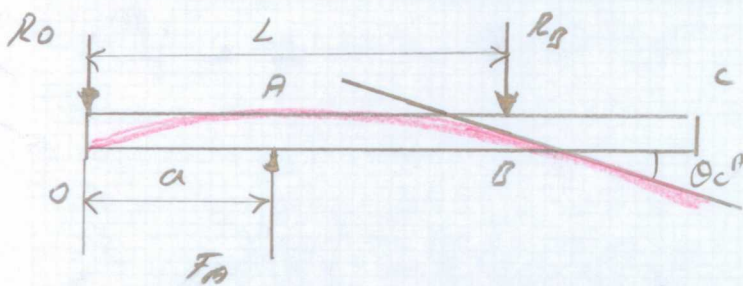
$x = L + a$  için

$$\theta_c^c = \frac{F}{6EI} [-3a^2 - 2La]$$

$$\theta_c^c = \frac{1800}{6 \times 207 \times 10^9 \times 3,976 \times 10^{-8}} (-3(0,3)^2 - 2 \times 0,47 \times 0,3)$$

$$\theta_c^c = -0,0201$$

F<sub>A</sub> kuvvetinin C noktasında oluşturduğu eğim



\* B ve C noktalarındaki eğimler aynıdır.

(Tablo A9-6)

$$y_B = - \frac{F_A \cdot a}{6EI L} (L-x)(x^2 + a^2 - 2Lx)$$

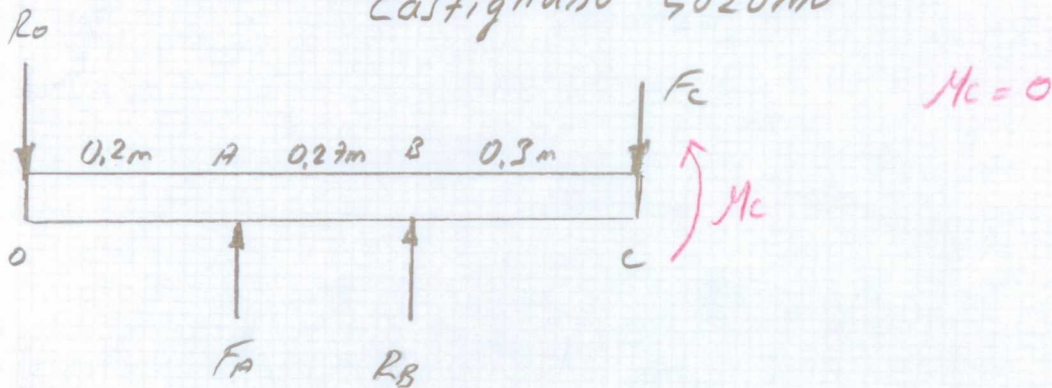
$$\theta_B^A = \theta_C^A = \frac{dy_B}{dx} = - \frac{F_A \cdot a}{6EI L} (6Lx - 2L^2 - 3x^2 - a^2)$$

$$\theta_C^A = - \frac{2880 \times 0,2}{6 \times 207 \times 10^9 \times 3,976 \times 10^{-8}} (0,47^2 - 0,2^2)$$

$$\theta_C^A = - 0,0048$$

$$\theta_C^T = \theta_C^A + \theta_C^C = -0,0201 - 0,0048 = -0,0249$$

Castigliano Çözümü



$$\sum M_0 = 0$$

$$F_A(0,2) + R_B(0,47) - F_c(0,7) + M_c = 0$$

$$R_B = \frac{F_c(0,7) - F_A(0,2) - M_c}{0,47} = 1723 - 2,13 M_c$$

$$\sum \mathcal{M}_B = 0$$

$$R_0 (0,47) - F_A (0,27) - F_C (0,3) + M_C = 0$$

$$R_0 = \frac{F_A (0,27) + F_C (0,3) - M_C}{0,47} = \frac{2880 (0,27) + 1800 (0,3) - M_C}{0,47}$$

$$R_0 = 2803 - 2,13 M_C //$$

$$M_z(x, M_C) = \begin{cases} -(2803 - 2,13 M_C)x & 0 \leq x \leq 0,2 \\ -(2803 - 2,13 M_C)x + F_A(x - 0,2) & 0,2 \leq x \leq 0,47 \\ -(2803 - 2,13 M_C)x + F_A(x - 0,2) + (1723 - 2,13 M_C)(x - 0,47) & 0,47 \leq x \leq 0,77 \end{cases}$$

$$\frac{\partial M_z(x, M_C)}{\partial M_C} = \begin{cases} 2,13x & 0 \leq x \leq 0,2 \\ 2,13x & 0,2 \leq x \leq 0,47 \\ 1 & 0,47 \leq x \leq 0,77 \end{cases}$$

$$\theta_C = \frac{1}{EI} \left\{ \int_0^{0,2} -(2803 - 2,13 M_C) \cdot (2,13 x^2) dx + \int_{0,2}^{0,47} [-(2803 - 2,13 M_C)x + F_A(x - 0,2)] \cdot (2,13 x) dx + \int_{0,47}^{0,77} [-(2803 - 2,13 M_C)x + F_A(x - 0,2) + (1723 - 2,13 M_C)(x - 0,47)] dx \right\}$$

$M_c = 0$  Değerini integralde yerine yazıp, integrali alırsak;

$$Q_c = \frac{1}{EI} \left\{ \left( -1990 x^3 \right) \Big|_0^{0,2} + \left( 55 x^3 - 614 x^2 \right) \Big|_{0,2}^{0,47} + \left( 900 x^2 - 1387 x \right) \Big|_{0,47}^{0,77} \right\}$$

$$Q_c = \frac{1}{EI} \left( -15,92 - 105,80 - 81,30 \right)$$

$$Q_c = - \frac{203,02}{(207 \times 10^9 \times 3,996 \times 10^{-8})} = -0,0247$$