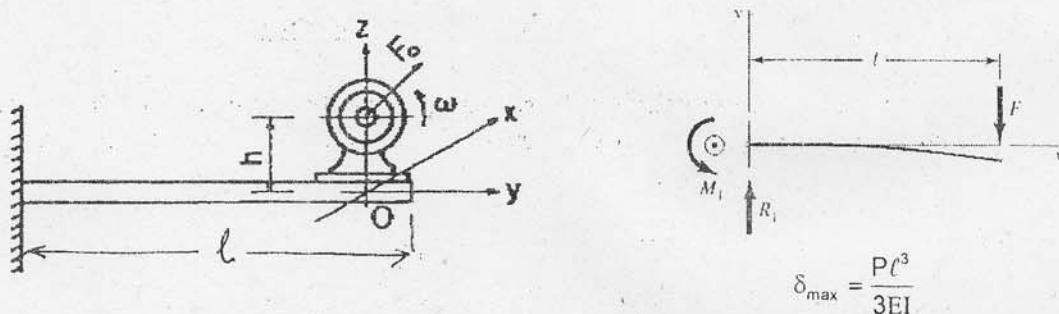


# NS1903

MAKİNE DİNAMIĞİ BÜTÜNLEME SINAVI/GÜZ 2010-2011

- 1) **30 puan/** Şekil 1'de gösterildiği gibi bir fan ve motor sistemi konsol kirişin üç kısmına bağlanmıştır. Bağlanan sistemin kütlesi  $40 \text{ kg}$  dır. Bu sistemdeki dönel kütle dengesizliği ise  $\text{em} = 0.1 \text{ kgm}^2$  dir. Kirişin sönümleme oranı  $\zeta = 0.0617$ . Fan motorunun dönme devri  $n = 1000 \text{ dev/dak}$  olarak verilmiştir. Kirişin elastisite modülü  $E = 200 \times 10^9 \text{ N/m}^2$  olup kirişin eğilmeye eksenin yönündeki alan atalet momenti  $I_x = 1.3 \times 10^{-6} \text{ m}^4$ , kirişin boyu  $\ell = 1200 \text{ mm}$ . Sistemin kararlı haldeki deplasmanlarının maksimum değerini tespit ediniz. Not: Kiriş sadece yukarı-aşağı çalışmaktadır.

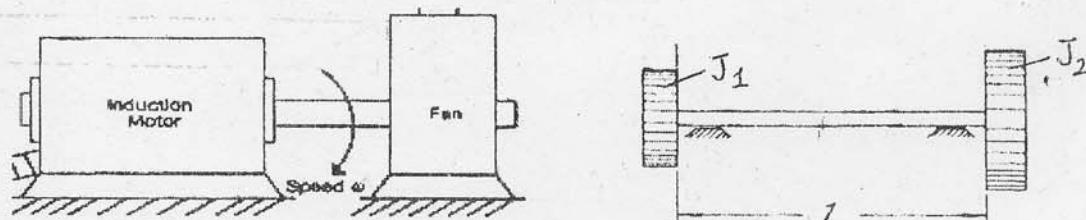


Şekil -1

- 2) **40 puan/** Şekilde bir makine ve onun fiziksel modeli gösterilmiştir. Fiziksel model iki rotorlu ve üniform kalınlaklı şafttan oluşan bir torsyonel sistemdir. Sayısal değerleri kullanarak sistemin doğal açısal frekanslarını hesaplayınız. Rotor sistemi hesapları için gerekli parametreler;

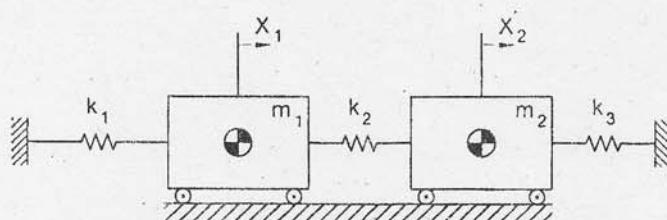
$$J_1 = 98 \text{ kgm}^2 ; \quad J_2 = 453 \text{ kgm}^2 ; \quad G = 0.83 \times 10^{11} \text{ N/m}^2, \quad I_P = \frac{\pi d^4}{32}$$

$$\ell_{\text{şaft boyu}} = 3.0 \text{ m} ; \quad d_{\text{şaft çapı}} = 100 \text{ mm} , \quad \theta_{\text{burulma}} = \frac{M_d \ell}{G I_P}$$



Şekil-2

- 3) **30 puan/** Şekil 3'de verilen 2-SD makine modelini göz önüne alınız. Sistemdeki kütle değerleri  $m_1 = 3m$ ,  $m_2 = m$  olup  $k_1 = k_2 = k_3 = k$  'dır. Bu verilenleri kullanarak, Mod şekillerini tespit edip grafiğini çiziniz.



Şekil-3