

**QUIZ 4**

14 Şubat 2017

Doç. Dr. M. Ali Güler

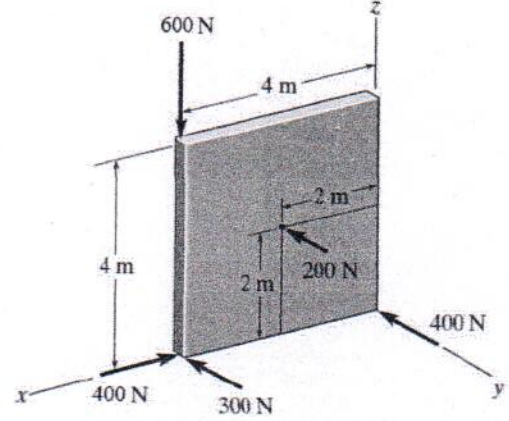
Ad, Soyad:

No:

CEVAP ANAHTARI

Problem: Levha üzerine uygulanmakta olan beş kuvveti bir kuvvet vidası (wrench) ile değiştirip bu kuvvet vidası için kuvvetin büyüklüğünü, moment çiftini ve x - z düzlemini kestiği $P(x, z)$ noktasını belirleyiniz.

(Replace the five forces acting on the plate by a wrench. Specify the magnitude of the force and couple moment for the wrench and the point $P(x, z)$ where the wrench intersects the x - z plane.)



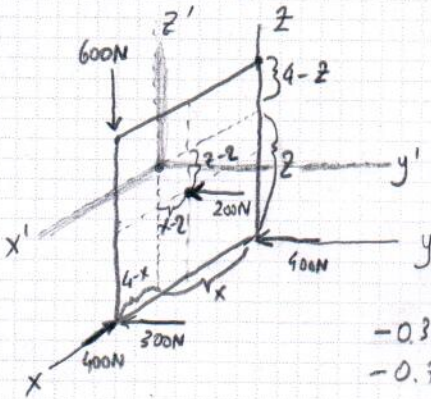
$$\vec{F}_R = \{ -400\vec{i} - (300+200+400)\vec{j} - 600\vec{k} \} \text{ N}$$

$$= \{ -400\vec{i} - 900\vec{j} - 800\vec{k} \} \text{ N}$$

$$|F_R| = \sqrt{400^2 + 900^2 + 800^2} = 1153.26 \text{ N} = 1.15 \text{ kN}$$

$$\vec{u}_{FR} = \frac{\vec{F}_R}{|F_R|} = \frac{\{-400\vec{i} - 900\vec{j} - 800\vec{k}\} \text{ N}}{1153.26 \text{ N}} = -0.3468\vec{i} - 0.7804\vec{j} - 0.5203\vec{k}$$

$$** \vec{u}_{MR} = \vec{u}_{FR} = -0.3468\vec{i} - 0.7804\vec{j} - 0.5203\vec{k}$$



$$(M_R)_x = \sum M_{x'}; -0.3468|M_R| = -300z - 200(z-2) - 400z$$

$$(M_R)_y = \sum M_{y'}; -0.7804|M_R| = 600(4-x) + 400$$

$$(M_R)_{z'} = \sum M_{z'}; -0.5203|M_R| = 200(x-2) + 400x - 300(4-x)$$

Düzenlersek eğer;

$$-0.3468|M_R| + 0 + 900z = 400$$

$$-0.7804|M_R| + 600x + (-400)z = 2400$$

$$-0.5203|M_R| + (-900)x + 0 = -1600$$

$$\begin{bmatrix} -0.3468 & 0 & 900 \\ -0.7804 & 600 & (-400) \\ -0.5203 & (-900) & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} |M_R| \\ x \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 400 \\ 2400 \\ -1600 \end{bmatrix}$$

$$|M_R| = -1179.27 \text{ N}\cdot\text{m} = -1.18 \text{ kN}\cdot\text{m} \Rightarrow \text{eksi olması nedeni kuvvet ile momentin ters yönde olmasıdır}$$

$$\left. \begin{array}{l} x = 2.4535 \text{ m} = 2.46 \text{ m} \\ z = -0.00997 \text{ m} = -0.01 \text{ m} \end{array} \right\} P(x, z) = P(2.46, -0.01)$$

iki şekilde de hesap yapılabilir.

$$\text{Ek bilgi: } \vec{M}_R = |M_R| \vec{u}_{MR} = |M_R| \vec{u}_{FR} = -0.3468|M_R|\vec{i} - 0.7804|M_R|\vec{j} - 0.5203|M_R|\vec{k}$$

$$\vec{M}_R = \{ 408.97\vec{i} + 920.30\vec{j} + 613.57\vec{k} \} \text{ N}\cdot\text{m}$$