

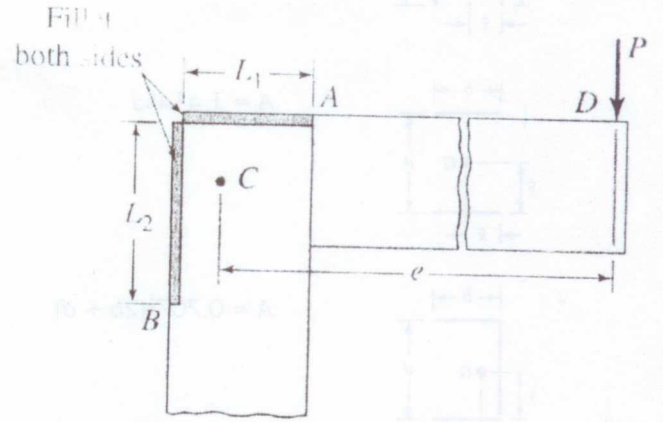
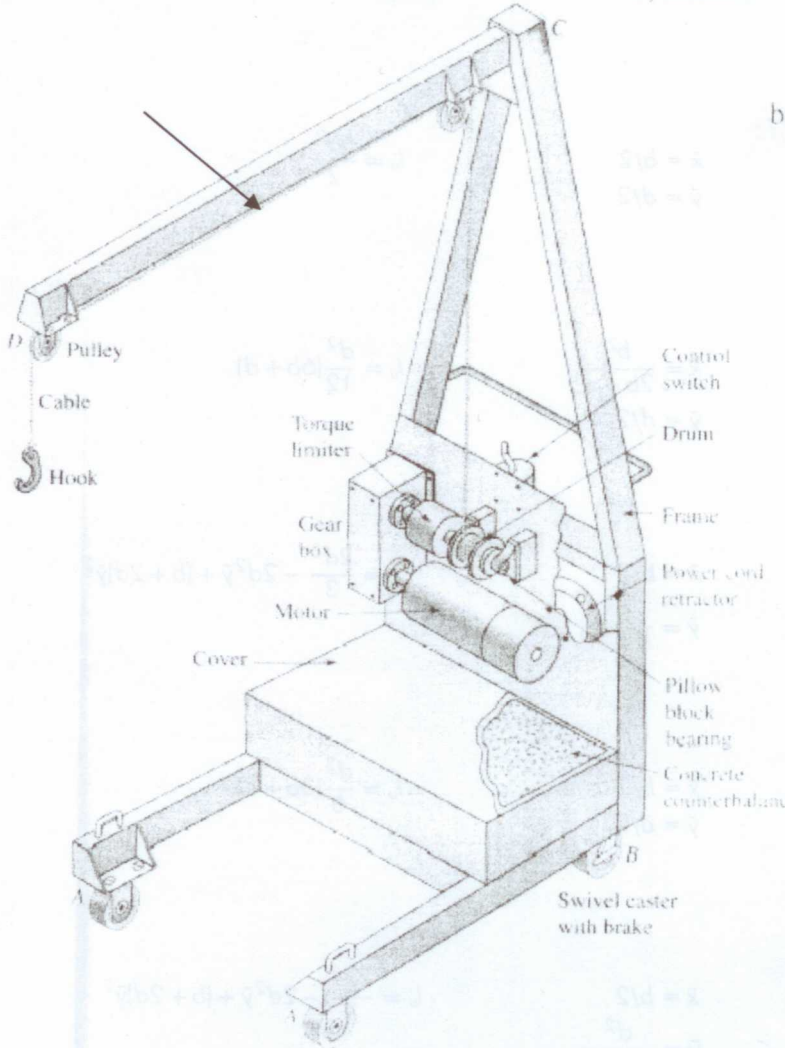


QUIZ 4

4 Aralık 2008
Dr. M. Ali Güler

Ad, Soyad M. f. Güner
Öğrenci No. Ders Asistanı

Soru: Şekilde gösterilen Vinç montajının¹ C kaynak noktasında CD kirişi dik ayaklara iki taraftan kaynatılmıştır. Şekilde gösterilen yükleme durumu için h kaynak yüksekliğini bulunuz (C noktası kaynak grubunun ağırlık merkezini göstermektedir. $\tau_{all} = 78.5 \text{ MPa}$



- $L_1 = 100 \text{ mm}$
- $L_2 = 150 \text{ mm}$
- $e = 1.5 \text{ m}$
- $P = 3 \text{ kN}$

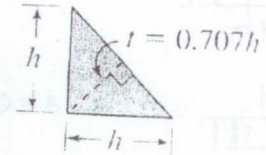


Figure 1.4 Winch crane.

¹ Ugural, A. C., "MECHANICAL DESIGN, An Integrated Approach", 2004

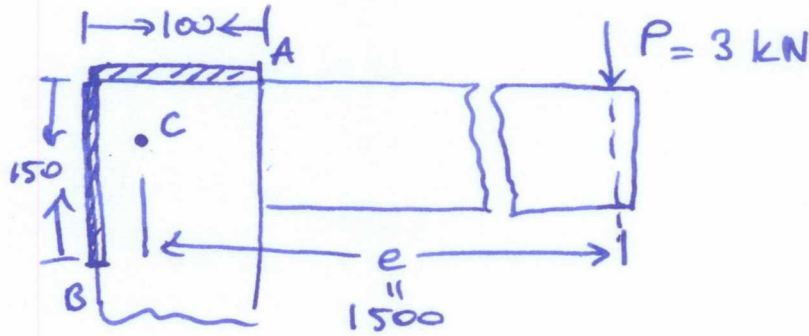
KISA SINAV-4 (4 Aralık '08)

Şerit Kaynağı (Aşık Kaynak)

Soruyu Hazırlayan: Dr. M. Ali Güler*

Çözüm: Y. F. Gülver

2/7
2/6



$$\tau_{all} = 78.5 \text{ MPa}$$

↑
müsade edilebilir
kayma stresi

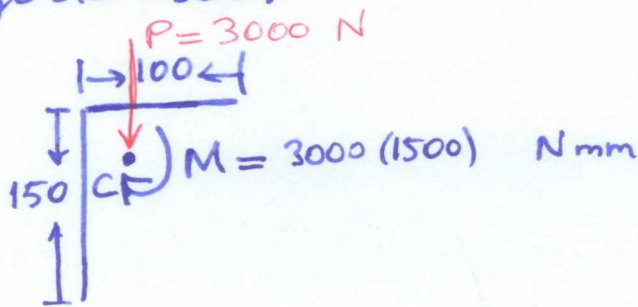
Gösterilmeyen uzunluklar mm cinsindedir.

20 (A) Sistemin Statik Analizi

Varsayım: sistem rijit

İhtiyaç: kaynak sentroidindeki (c) eşdeğer yüklemeyi bulmak.

Sistemdeki "P" yükünden dolayı kaynak sentroidine etkiyen eşdeğer yüklemeyi şematik olarak gösterirsek:



10 Şekil.1 Kaynak üzerindeki yüklerin şematik gösterimi.

Sonuç: Kesme kuvveti, $P = 3000 \text{ N}$ 5

Eğme Burmaya sebep olan yük, $M = 45 \times 10^5 \text{ Nmm}$ 5

* Yardırlendiği kaynak: UGURAL, A.C., Mechanical Design, An integrated approach, 1st ed., McGrawHill, 2004, pp 644-645.

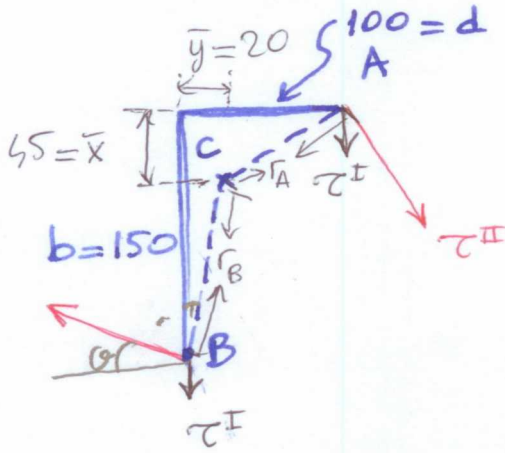
③ Muharemet Analizi

Statik analiz sonucunda bulunan mekanik yüklerin yaratacağı kayma stresleri*:

$$\text{Kesme kayma} \quad \tau^I = \frac{P}{A} \quad (\text{I}) \quad 5$$

$$\text{Burma kayma} \quad \tau^{II} = \frac{Mr}{J} \quad (\text{II}) \quad 5$$

Kritik noktaların tayini:



$$r_A = \sqrt{45^2 + 80^2} = 91,788$$

$$r_B = \sqrt{105^2 + 20^2} = 106,888$$

15 Şekil.2

Kaynak bölgesinin (bkz. Şekil.2) alan ve aksial atalet momentinin bulunması (bkz. Shigley's Mechanical Engineering Design, 8th ed., Table 9-1):

$$3 \quad J_u = \frac{(b+d)^4 - 6b^2d^2}{12(b+d)} \Rightarrow J = 0,707h J_u$$

$$2 \quad J = 602442,89 \text{ h} \text{ [mm}^4\text{]}$$

$$5 \quad A = 0,707h(2b+d) = 282,8 \text{ h} \text{ [mm}^2\text{]}$$

* Aslında stres bileşenleri veya ^{stres} vektörleri.



A noktası için

5 $\tau_A^I = \frac{P}{A} = \frac{3000}{282,8} \frac{1}{h} = 10,608 \frac{1}{h}$

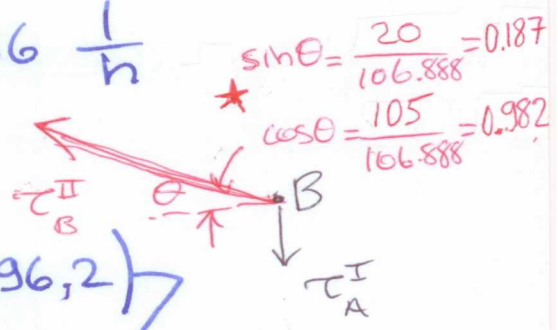
5 $\tau_A^{II} = \frac{Mr_A}{J} = 685,641 \frac{1}{h}$



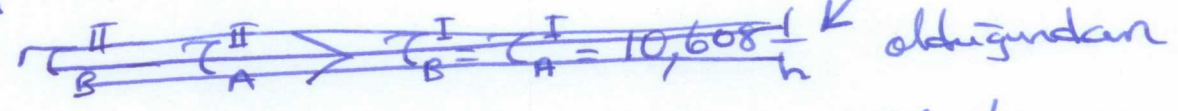
B noktası için

5 $\tau_B^I = 10,608 \frac{1}{h}$ (A ile aynı kabul edilmiştir)

5 $\tau_B^{II} = \frac{Mr_B}{J} = 798,436 \frac{1}{h}$



$(\tau_B^{II} - \tau_B^I = 787,8 > \tau_A^{II} + \tau_A^I = 696,2)$



buğundan dolayı B noktasında kesme kayma stres vektörü τ_B^{II} 'ye göre zıt yönde uygulan

10 Sa bile kritik nokta "B" noktasıdır.

B noktasındaki bileşke kayma stresi:

$$\tau_B = \sqrt{(\tau_B^{II} \sin \theta - \tau_B^I)^2 + (\tau_B^{II} \cos \theta)^2}$$

10 $\tau_B = 796,237 \frac{1}{h}$ ←

Sonuç: bileşke kayma stresi vektörünün büyüklüğü.

* Sinüs ve kosinüs değerlerini ters yazmışım, ders alan öğrencilerden Burak Ahmet Zura'nın uyarısı üzerine düzeltildi.

© Hasar Analizi

Kaynak tasarımı yaklaşımına gereği mukavemet kısmında bulunan bileşke kayma stresi vektörünün büyüklüğü müsadde edilebilir kayma stresi olarak alınırsa :

$$\tau_B = 78,5 \Rightarrow 796,237 \frac{1}{h} = 78,5$$

$$h = 10,143 \text{ mm}$$

10 mm standart

Bulunan kaynak kalınlığı kaynağın tek tarafı yapıldığı düşünülerek bulunmuştur. Soruda verilen (fig. 1.4) montaj şekli incelenirse uygulamada kaynağın sıft tarafı yapılması gerektiği anlaşılır. Kaynak sıft tarafı kabul edilirse bizim hesapladığımız kaynak bölgesine düşen yük yarı yarıya azalacağından dolayı, kaynak kalınlığı 5 mm olarak seçilmelidir.

+5 aberin

* Müsadde edilebilir kayma stresi, τ_{all} , veritken emniyet katsayısının dikkate alınmasına düşünerek en yakın standart kaynak kalınlığı, h , seçilir.



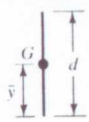
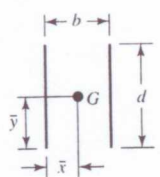
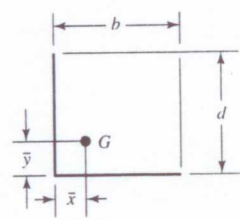
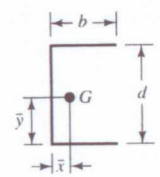
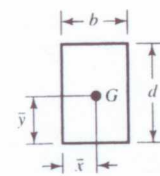

6/7

in which J_u is found by conventional methods for an area having unit width. The transfer formula for J_u must be employed when the welds occur in groups, as in Fig. 9-12. Table 9-1 lists the throat areas and the unit second polar moments of area for the most common fillet welds encountered. The example that follows is typical of the calculations normally made.

Table 9-1

Torsional Properties of Fillet Welds*

$$J = 0.707hJ_u$$

Weld	Throat Area	Location of G	Unit Second Polar Moment of Area
	$A = 0.707hd$	$\bar{x} = 0$ $\bar{y} = d/2$	$J_u = d^3/12$
	$A = 1.41hd$	$\bar{x} = b/2$ $\bar{y} = d/2$	$J_u = \frac{d(3b^2 + d^2)}{6}$
	$A = 0.707h(2b + d)$	$\bar{x} = \frac{b^2}{2(b+d)}$ $\bar{y} = \frac{d^2}{2(b+d)}$	$J_u = \frac{(b+d)^4 - 6b^2d^2}{12(b+d)}$
	$A = 0.707h(2b + d)$	$\bar{x} = \frac{b^2}{2b+d}$ $\bar{y} = d/2$	$J_u = \frac{8b^3 + 6bd^2 + d^3}{12} - \frac{b^4}{2b+d}$
	$A = 1.414h(b + d)$	$\bar{x} = b/2$ $\bar{y} = d/2$	$J_u = \frac{(b+d)^3}{6}$
	$A = 1.414\pi hr$		$J_u = 2\pi r^3$

*G is centroid of weld group; h is weld size; plane of torque couple is in the plane of the paper; all welds are of unit width.

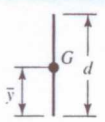
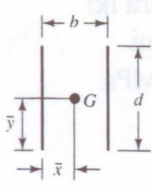
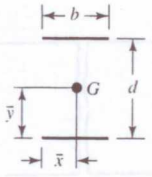
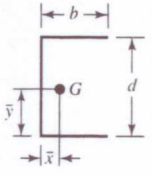
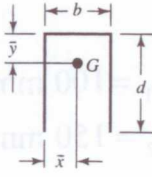
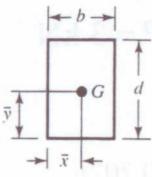
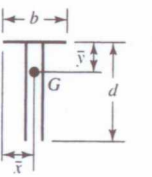
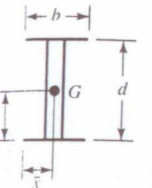



⑦₁₇

Table 9-2

Bending Properties of Fillet Welds*

$$I = 0.707h I_u$$

Weld	Throat Area	Location of G	Unit Second Moment of Area
	$A = 0.707hd$	$\bar{x} = 0$ $\bar{y} = d/2$	$I_u = \frac{d^3}{12}$
	$A = 1.414hd$	$\bar{x} = b/2$ $\bar{y} = d/2$	$I_u = \frac{d^3}{6}$
	$A = 1.414hd$	$\bar{x} = b/2$ $\bar{y} = d/2$	$I_u = \frac{bd^2}{2}$
	$A = 0.707h(2b + d)$	$\bar{x} = \frac{b^2}{2b + d}$ $\bar{y} = d/2$	$I_u = \frac{d^2}{12}(6b + d)$
	$A = 0.707h(b + 2d)$	$\bar{x} = b/2$ $\bar{y} = \frac{d^2}{b + 2d}$	$I_u = \frac{2d^3}{3} - 2d^2\bar{y} + (b + 2d)\bar{y}^2$
	$A = 1.414h(b + d)$	$\bar{x} = b/2$ $\bar{y} = d/2$	$I_u = \frac{d^2}{6}(3b + d)$
	$A = 0.707h(b + 2d)$	$\bar{x} = b/2$ $\bar{y} = \frac{d^2}{b + 2d}$	$I_u = \frac{2d^3}{3} - 2d^2\bar{y} + (b + 2d)\bar{y}^2$
	$A = 1.414h(b + d)$	$\bar{x} = b/2$ $\bar{y} = d/2$	$I_u = \frac{d^2}{6}(3b + d)$
	$A = 1.414\pi hr$		$I_u = \pi r^3$

* I_u , unit second moment of area, is taken about a horizontal axis through G, the centroid of the weld group, h is weld size; the plane of the bending couple is normal to the plane of the paper and parallel to the y-axis; all welds are of the same size.