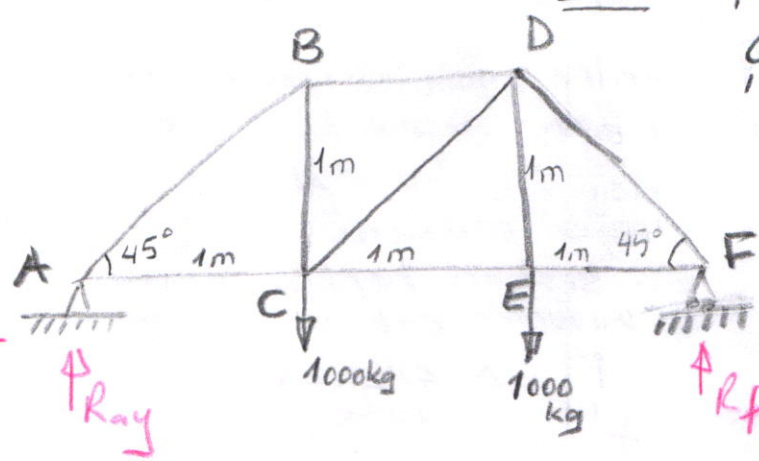


11-1

Soru: Şekilde verilen kafes sistemi çözümlü.



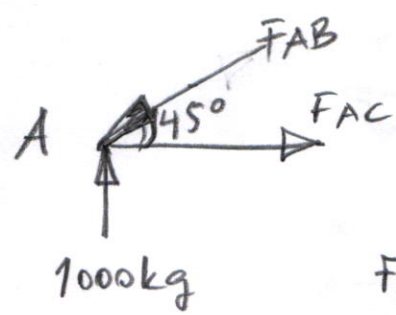
Gözüm: öncelikle kafes sistemi bütün olarak değerlendirerek mesnet tepkilerini bulalım;
 $\sum F_x = 0 \Rightarrow R_{ax} = 0$ dir.
 $\sum F_y = R_{ay} - 1000 - 1000 + R_{fy} = 0 \Rightarrow R_{ay} = 2000 - R_{fy}$

A noktasına göre alınırsa;

$\sum M_A = - (1000) \cdot (1) - (1000) \cdot (2) + R_{fy} \cdot 3 = 0$ buradan;
 $R_{fy} = \frac{1000 + 2000}{3} = 1000$ kg hesaplanır.

$R_{ay} = 2000 - R_{fy} = 2000 - 1000 = 1000$ kg

Şimdi A noktası için denge denklemleri yazılabilir. Burada çubuklardaki kuvvetlerin yönleri gelişigüzel seçilebilir. Eğer hesap sonucu (-) bulunur ise ok yönü değiştirilir. AB'nin basıncı çubuğu ve AC'nin çekme çubuğu olduğu varsayalım. Bu durumda serbest cisim diyagramı;

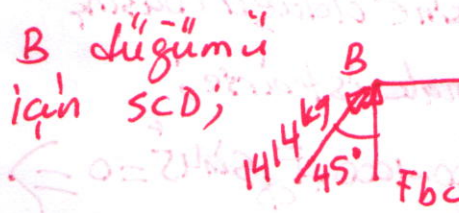


$\sum F_x = 0 \Rightarrow F_{AC} - F_{AB} \cdot \cos 45^\circ = 0$
 $\sum F_y = 0 \Rightarrow 1000 - F_{AB} \cdot \sin 45^\circ = 0 \Rightarrow F_{AB} = \frac{1000}{\sin 45^\circ} = \frac{1000}{0.707} \approx 1414$ kg

$F_{AC} = F_{AB} \cdot \cos 45^\circ \Rightarrow F_{AC} = (1414) (0.707) = 1000$ kg

Bulunan değerler F_{AB} ve F_{AC} (+) çıktığı için kabul edilen (varsayılan) yönlerin doğru olduğu görüldü.

Not: Burada A noktasından sonra C noktası çözülmeye çalışılırsa C düğümünde 3 bilinmeyen olduğu görülür. Fakat ikinci olarak B düğümünü çözümlerse, çözümün devam ettiği görülür.

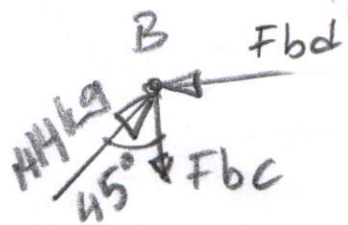


$\sum F_x = F_{bd} + 1414 \cdot \sin 45^\circ = 0$
 $F_{bd} = - (1414) (0.707) = -1000$ kg

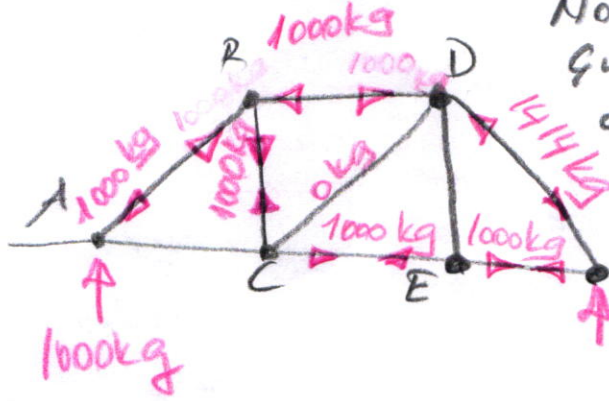
dolayısı ile F_{bd} nin yönü kabul edilen tersidir. Yani BD çubuğu basıncı çubuğudur.

$\sum F_y = F_{bc} + 1414 \cdot \cos 45^\circ = 0 \Rightarrow F_{bc} = -1000$ kg

F_{bc} 'de (-) çıktı o halde BC'de çekme çubuğudur.



Bu şekilde devam edilerek bütün şubeklerdeki kuvvetler hesaplanır. Sistem görüldüğünde aşağıdaki değerler bulunur.



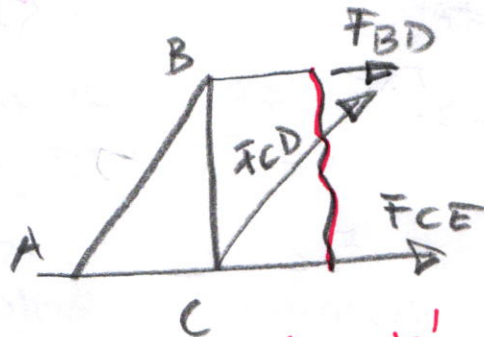
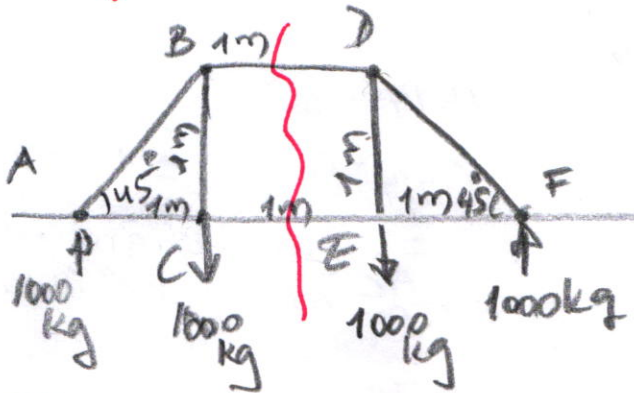
Not: Verilen yük durumu için CD çubuğuna etki eden kuvvet sıfır bulunduğundan dolayı ile bu çubuğun gereksiz olduğu düşünülebilir. Fakat bu sistem herhangi bir yatay kuvvetin etkisi altında olmasaydı $F = 0$ şık olmazdı. Sistemin yatay kuvvetlere

+ mukavemet edebilmesi için
 daha doğrusu basit bir düzlem
 kafes sistemi olabilmesi için CD çubuğu
 "GEREKLİDİR"

Kafes sistemlerin "KESİM METODU" ile hesabı; yukarıda incelenen sözün metodu, bir kafes sistemin bütün şubuk kuvvetlerinin bulunması istendiğinde uygun bir metottur. Eğer bir veya birkaç şubuk taki kuvvetin bulunması istenirse kesim metodu daha uygun olur. Kesim metodunda, tüm kafes sistemi katı bir cisim gibi kabul edilerek uygun şekilde parçalara ayrılır. Bu parçalardan herhangi bir serbest cisim diyagramı çizilebilir ve şubuk kuvvetleri bu serbest cisimler için dış kuvvetler olarak düşünülür.

örneğin BD bulunmak istensin

B FBD



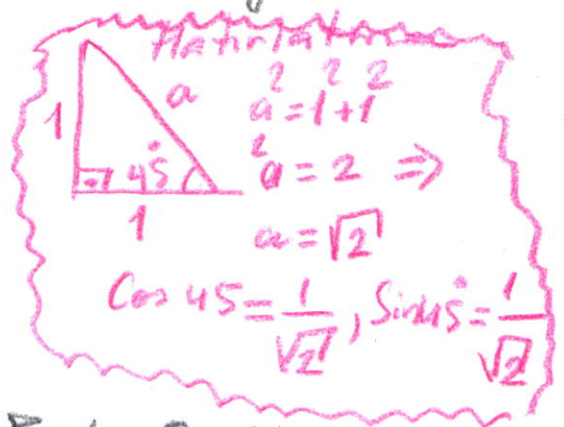
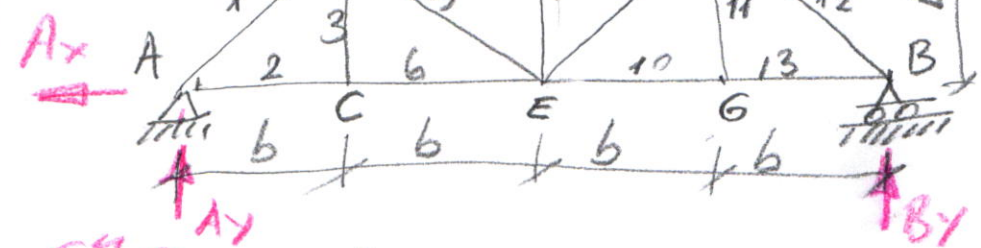
Şimdi C notası için EM denitlenir
Yanılırsa, $EM_C = (F_{BD}) \cdot (1) + (1000)(1) = 0$

Buradan $F = -1000 \text{ kg}$ bulunur.

buradan $F = -1000 \text{ kg}$ bulunur.
 $F_{BD} (-)$ çıktığı için ilk kabul edilen F_{BD} yönün tersine olduğu (basınç cubuğu) anlaşılır. Eğer F_{CD} ve F_{CE} 'de bulunmak istenirse;
 $\sum F_x = F_{CE} + F_{CD} \cos 45^\circ - 1000 \text{ kg} = 0$ ve $\sum F_y = 1000 - 1000 + F_{CD} \sin 45^\circ = 0 \Rightarrow$
 buradan $F_{CD} = 0$ ve $F_{CE} = 1000 \text{ kg}$ bulunur.

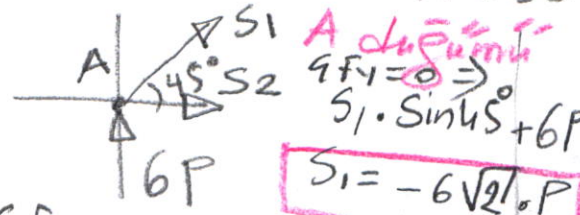
5A
İmalat müh
vize sorusu

Soru: şekilde verilen kafes sistemindeki çubuk kuvvetleri için görünür (düşün yöntemi)

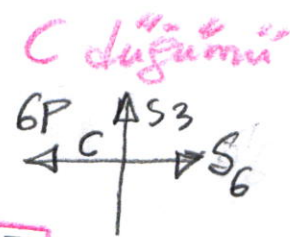


Görün: $\sum M_A = 0 \Rightarrow B_y \cdot 4b - 4P \cdot b - 2P \cdot 2b - 8P \cdot 3b = 0 \Rightarrow B_y = 8P$

$\sum M_B = 0 \Rightarrow A_y \cdot 4b - 4P \cdot 3b - 2P \cdot 2b - 8P \cdot b = 0 \Rightarrow A_y = 6P$



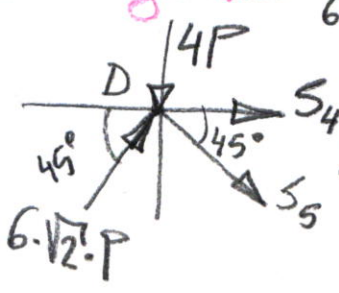
A düğümü
 $\sum F_y = 0 \Rightarrow S_1 \cdot \sin 45^\circ + 6P = 0 \Rightarrow S_1 = -6\sqrt{2}P$



C düğümü
 $S_3 = 0$
 $S_6 - 6P = 0 \Rightarrow S_6 = 6P$

$\sum F_x = 0 \Rightarrow S_1 \cdot \cos 45^\circ + S_2 = 0 \Rightarrow S_2 = 6P$

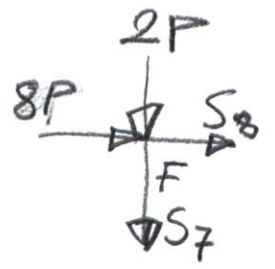
D düğümü



$\sum F_y = 0 \Rightarrow 6\sqrt{2}P \cdot \sin 45^\circ - S_5 \cdot \sin 45^\circ - 4P = 0 \Rightarrow S_5 = 2\sqrt{2}P$

$\sum F_x = 0 \Rightarrow 6\sqrt{2}P \cdot \cos 45^\circ + S_5 \cdot \cos 45^\circ + S_4 = 0 \Rightarrow S_4 = -8P$

F düğümü

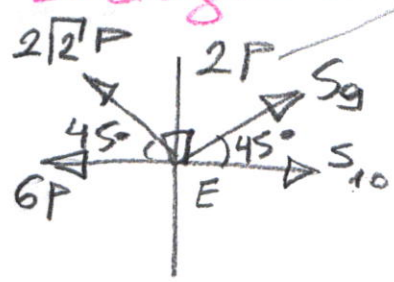


$\sum F_x = 0 \Rightarrow 8P + S_8 = 0 \Rightarrow S_8 = -8P$

$\sum F_y = 0 \Rightarrow 2P + S_7 = 0 \Rightarrow S_7 = -2P$

veya $-2P - S_7 = 0 \Rightarrow S_7 = -2P$

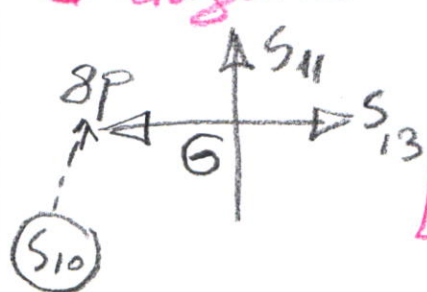
E düğümü



$\sum F_y = 0 \Rightarrow 2\sqrt{2}P \cdot \sin 45^\circ - 2P + S_9 \cdot \sin 45^\circ = 0 \Rightarrow S_9 = 0$

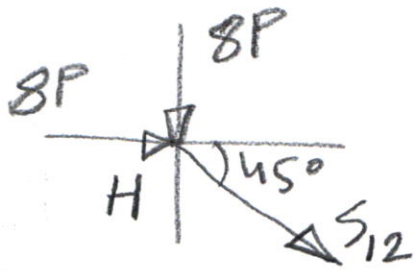
$\sum F_x = 0 \Rightarrow -2\sqrt{2}P \cdot \cos 45^\circ - 6P + S_{10} + S_9 \cdot \cos 45^\circ = 0 \Rightarrow S_{10} = 8P$

G düğümü



$S_{11} = 0$
 $S_{13} - 8P = 0 \Rightarrow S_{13} = 8P$

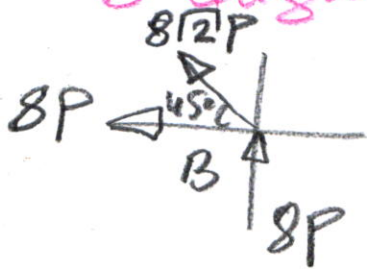
H düğümü



$$8P + S_{12} \cos 45^\circ = 0 \Rightarrow S_{12} = -8\sqrt{2}P$$

$$8P + S_{12} \sin 45^\circ = 0 \quad 0 = 0 \text{ kontrol}$$

B düğümü



$$-8P + 8\sqrt{2}P \cos 45^\circ = 0 \Rightarrow 0 = 0 \text{ kontrol}$$

$$8P - 8\sqrt{2}P \sin 45^\circ = 0 \Rightarrow 0 = 0 \text{ kontrol}$$