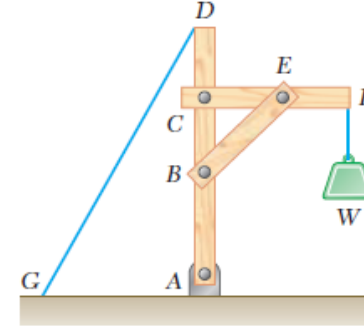


CHAPTER 8. ÇERÇEVE SİSTEMLER ve GERBER KİRİŞLERİ

8.1. Çerçeve Sistemler

Çerçeveler, genellikle birden fazla kuvvete maruz kalan, yani iki kuvvetten fazlasına maruz kalan elemanlardan oluşan pimli bağlantılı çok kuvvetli elemanlardan oluşur.

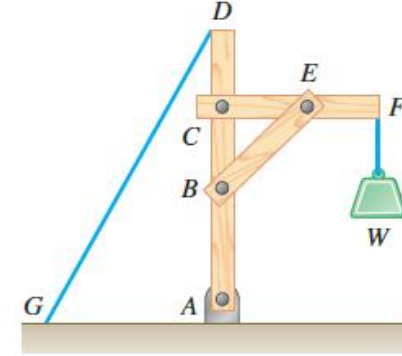
Çerçeveler yükleri desteklemek için kullanılır. Bir çerçeve, çökmesini önlemek için gerekli olan destek veya elemanlardan fazlasını içermiyorsa, eklemlerde ve desteklerde etki eden kuvvetler, denge denklemlerinin her bir elemana uygulanmasıyla belirlenebilir. Bu kuvvetler elde edildikten sonra, malzeme mekaniği ve uygun mühendislik tasarım kodu teorisi kullanılarak elemanların, bağlantıların ve desteklerin boyutları tasarlanabilir.



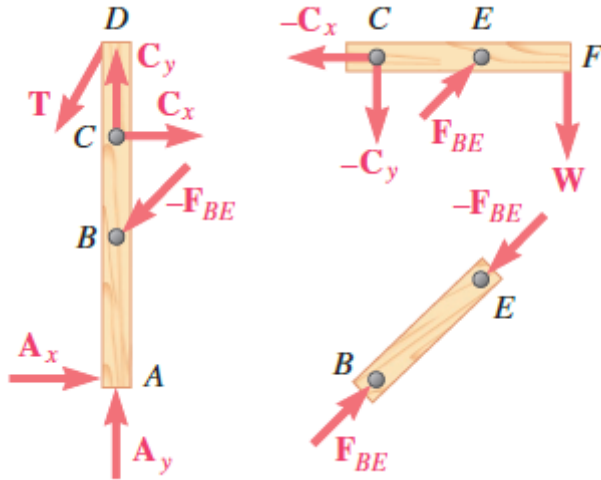
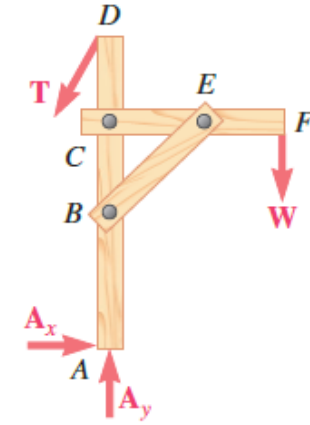
Serbest Cisim Diyagramları

Bir çerçeve birleşim noktalarında ve desteklerde etki eden kuvvetleri belirlemek için, yapı sökülüp parçalarının serbest cisim diyagramları çizilmelidir. Aşağıdaki önemli noktalara dikkat edilmelidir:

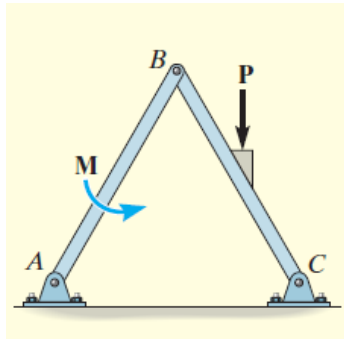
- Her bir parçayı dış hatlarıyla izole ederek başlayın. Daha sonra, parçada etki eden tüm kuvvetleri ve/veya çift momentleri gösterin. Her bilinen ve bilinmeyen kuvveti ve çift momenti, belirlenmiş bir x , y koordinat sistemi referans alınarak etiketleyin veya tanımlayın. Moment almak için kullanılan herhangi bir boyutu da belirtin. Kuvvetlerin, dikdörtgen bileşenleriyle temsil edildiğinde, denge denklemlerinin uygulanması genellikle daha kolaydır. Her zamanki gibi, bilinmeyen bir kuvvetin veya çift momentin yönü varsayılabilir.
- Yapıdaki iki kuvvetli elemanları tanıyın ve bunların serbest cisim diyagramlarını, uygulama noktalarında etki eden eşit büyüklükte ancak zıt yönde iki eşit kuvvet olarak gösterin. İki kuvvetli elemanları tanıyarak, gereksiz denge denklemlerinin çözülmesinden kaçınabiliriz



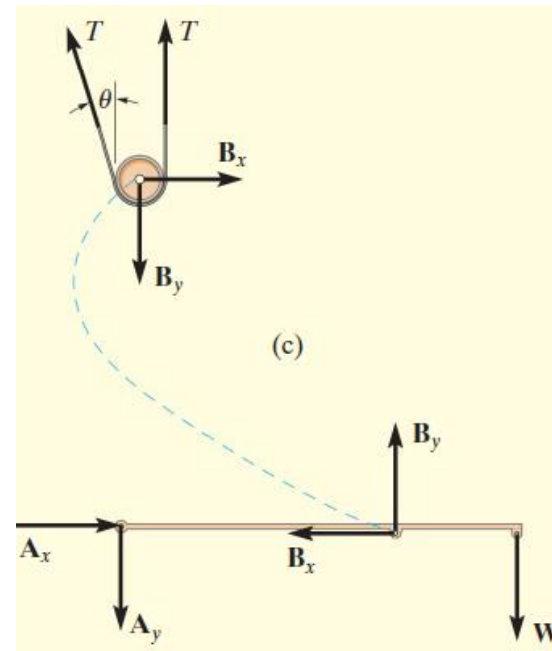
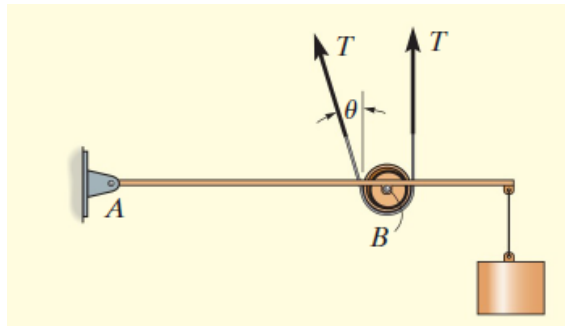
- Herhangi iki temas eden elemana ait ortak kuvvetler, karşılıklı elemanlarda eşit büyüklükte ancak zıt yönde etki eder. İki eleman, bağlı elemanlar "sistemi" olarak ele alınırsa, bu kuvvetler "içsel"dir ve sistemin serbest cisim diyagramında gösterilmez; ancak, her elemanın serbest cisim diyagramı çizildiğinde, kuvvetler, her iki serbest cisim diyagramında da büyüklüğü eşit ve yönde zıt olarak gösterilmelidir



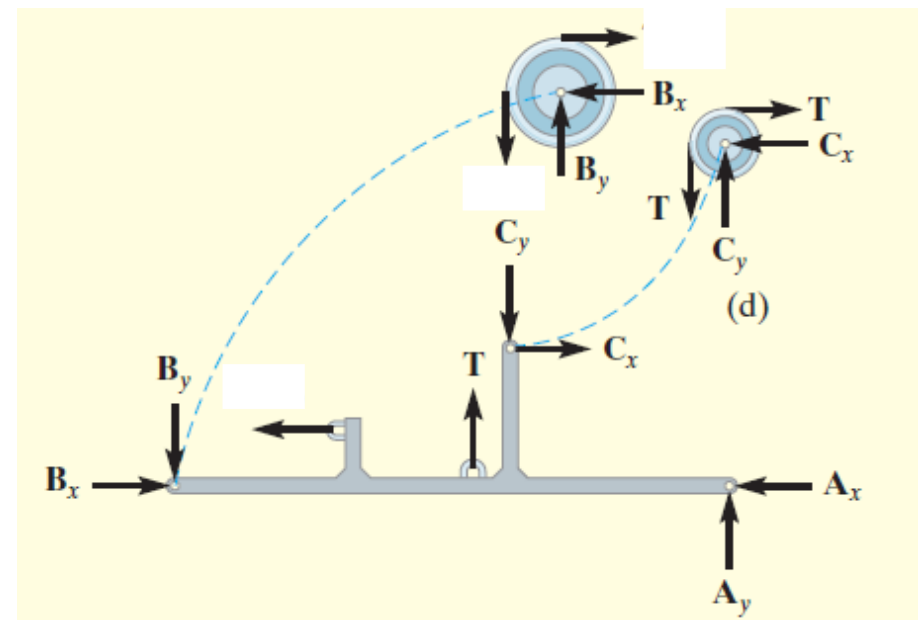
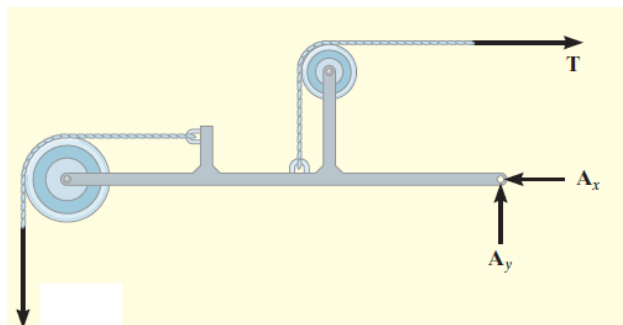
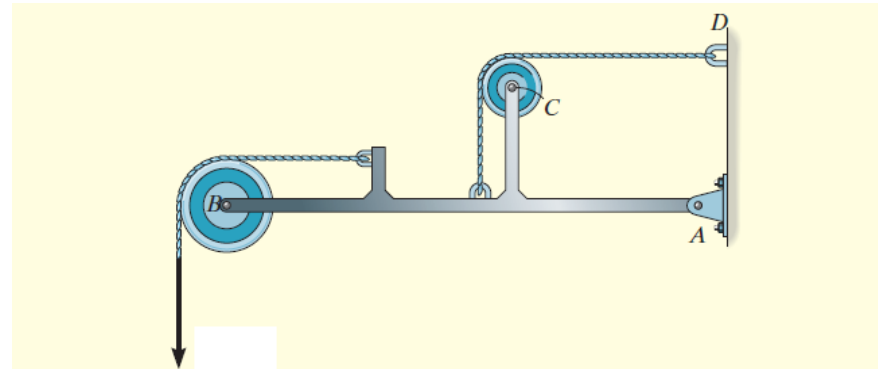
i)



ii)



iii)

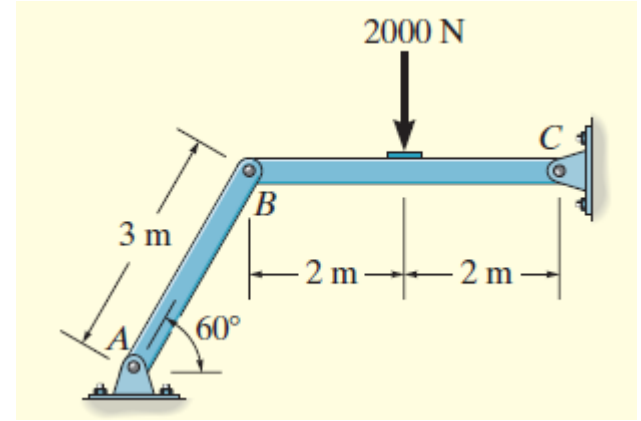


Analiz Prosedürleri

- Çerçevenin tamamının, bir kısmının veya her bir elemanının serbest cisim diyagramını çizin. Seçim, sorunun en doğrudan çözümüne yol açacak şekilde yapılmalıdır.
- İki kuvvetli elemanları tanımlayın. Şekillerine bakılmaksızın, uçlarında eşit büyüklükte ancak zıt yönde kuvvetlerin etki ettiğini unutmayın.
- Bir çerçevenin veya makinenin bir grup elemanının serbest cisim diyagramı çizildiğinde, bu grubun bağlı parçaları arasındaki kuvvetler içsel kuvvetlerdir ve grup serbest cisim diyagramında gösterilmez.
- İki temas eden elemana ait kuvvetler, ilgili serbest cisim diyagramlarında büyüklüğü eşit ancak zıt yönde etki eder.
- Bir elemanda etki eden bilinmeyen kuvvetlerin doğru yönü çoğu durumda gözlemle anlaşılabilir; ancak, bu zor görünüyorsa, yön varsayılabilir.
- Serbest cisim diyagramı çizildikten sonra, bir çift moment serbest bir vektördür ve diyagramın herhangi bir noktasında etki edebilir. Ayrıca, bir kuvvet kayar bir vektördür ve etki çizgisinin herhangi bir noktasında etki edebilir.
- Bilinmeyenlerin sayısını sayın ve mevcut denge denklemlerinin toplam sayısı ile karşılaştırın. İki boyutta, her eleman için yazılabilecek üç denge denklemi vardır.
- Bir kuvvet veya çift moment büyüklüğünün çözümü negatif bulunursa, bu, kuvvetin serbest cisim diyagramındaki kendi yönünün tersi olduğu anlamına gelir.

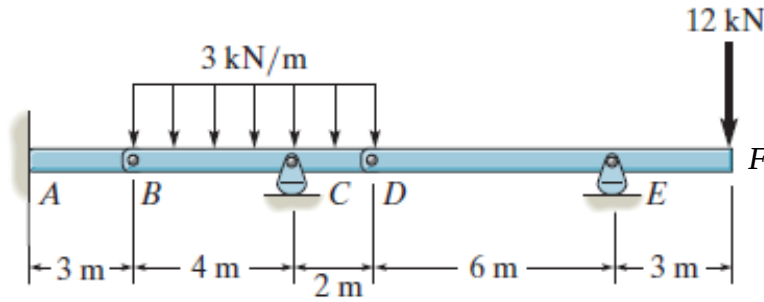
Örnek 1.

Şekilde verilen taşıyıcı sistemin mesnet tepkilerini bulunuz.



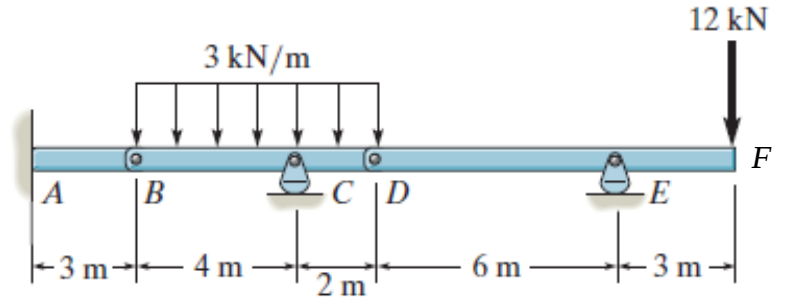
8.1. Gerber Kirişleri

Gerber kirişleri, mühendislik ve yapı inşaatında yaygın olarak kullanılan bir tür taşıyıcı yapı elemanıdır. Gerber kirişleri, yüklerin düzenli bir şekilde dağıtılmasını sağlayan bir yapıya sahiptir. Bu, kirişin taşıma kapasitesini artırır ve yapıya daha fazla dayanıklılık kazandırır. Gerber kirişleri genellikle büyük açıklıklı yapıların taşıyıcı elemanları olarak kullanılır. Özellikle köprülerde, viyadüklerde ve binalarda sıkça karşılaşılabirler. Bu yapı elemanları, uzun mesafelerde yük taşıma kapasitesi gerektiren durumlarda ideal bir seçenek olabilir.



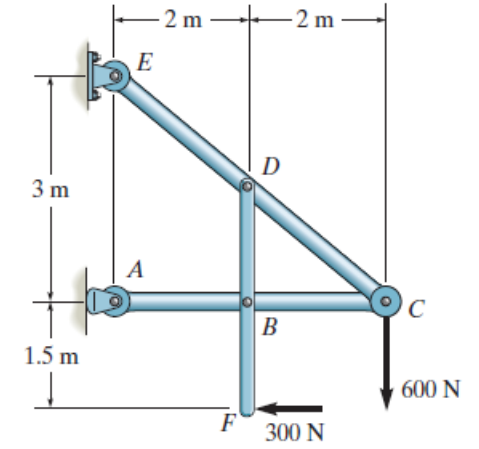
Örnek 2.

Şekilde verilen taşıyıcı sistemin mesnet tepkilerini bulunuz.



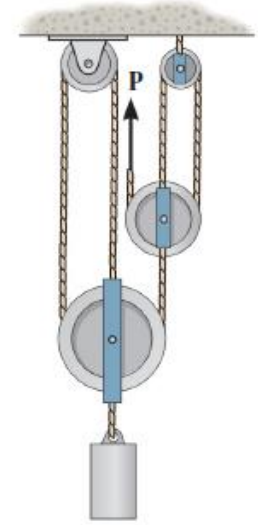
Örnek 3.

C mafsalarının ABC çubuğuna yaptığı tepki kuvvetlerini bulunuz.



Örnek 4.

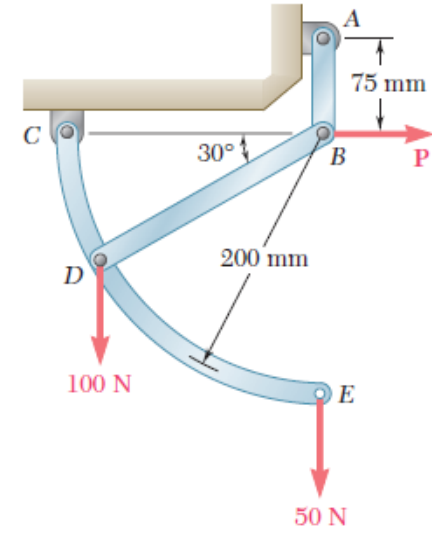
Denge için gerekli olan p kuvvetini bulunuz. Bloğun ağırlığı 100N 'dur.



Örnek 5.

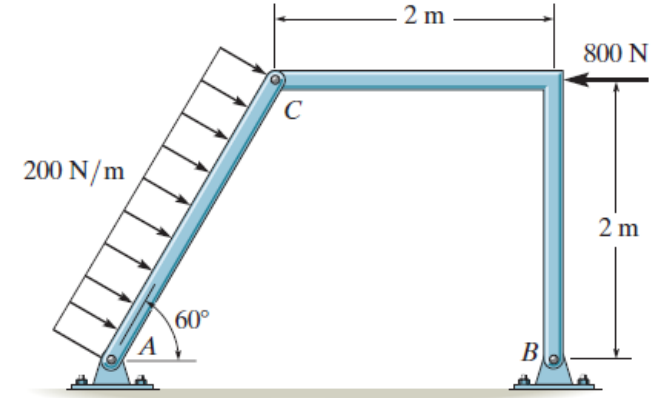
Gösterilen sistem ve yükleme için şunları belirleyin:

- (a) denge için gerekli olan kuvvet P ,
- (b) BD elemanındaki ilgili kuvvet,
- (c) C'deki ilgili reaksiyonu.



Örnek 6.

Şekilde verilen taşıyıcı sistemin mesnet tepkilerini bulunuz.



Örnek 7.

Şekilde verilen taşıyıcı sistemin mesnet tepkilerini ve işaretli çubuklardaki (1,2 ve 3) çubuk kuvvetlerini bulunuz.

