

سازه های استاتیک - خرپا

در تحلیل مسایل خرپا

۱- عموماً عکس العمل های خارجی (تکیه گاه ها) از طریق به کار بردن معادلات تعادل برای کل سازه (رسم دیاگرام آزاد) به دست می آید.

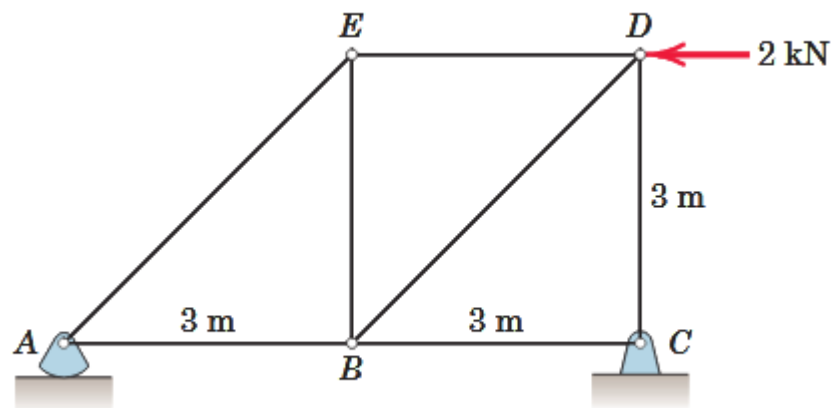
۲) سپس نیروها در بقیه اجزا از دو روش به دست می آید:

الف) روش تعادل مفصل ها

ب) روش تعادل مقاطع

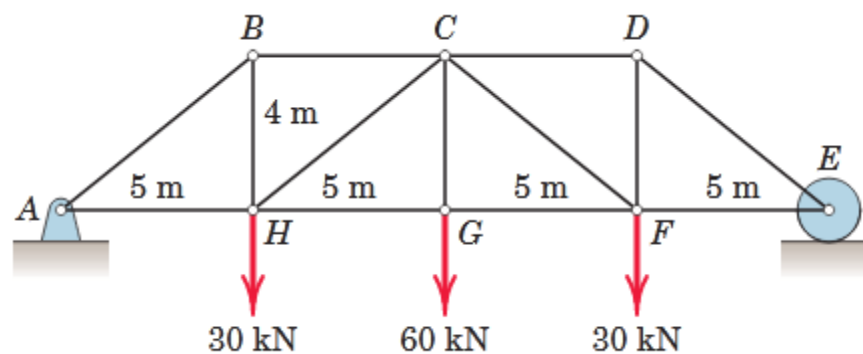
تمرین ۱

نیروهای موجود در هر یک از اعضای سازه را بدست آورید. (روش تعادل مفاصل)



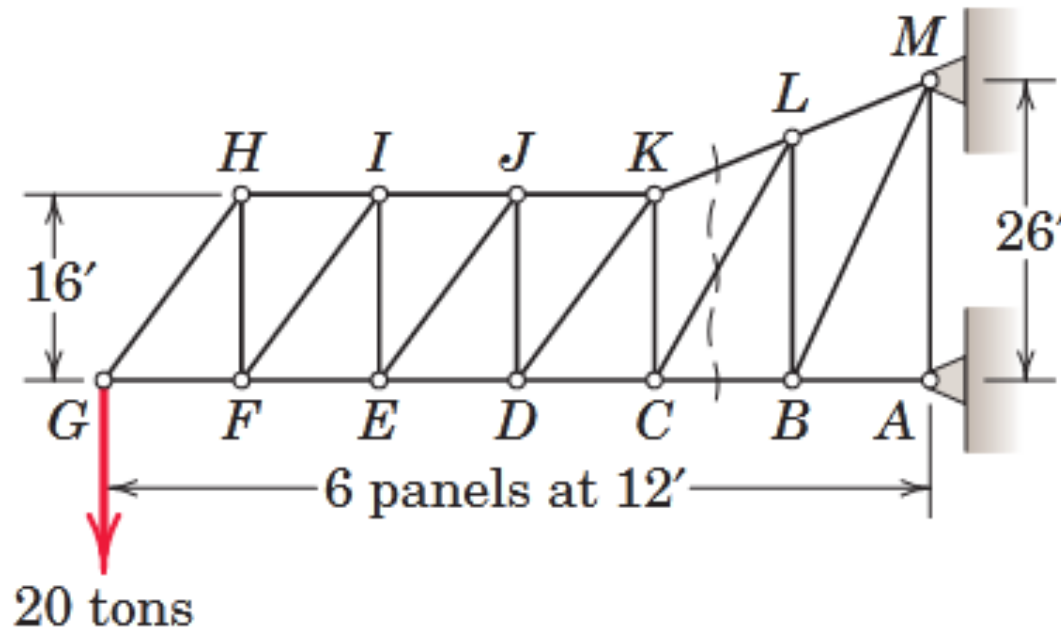
تمرین ۲

نیروهای موجود در هر یک از اعضای سازه را بدست آورید.
(روش تعادل مفاصل)



مثال ۱: خرپا (حل با روش مقاطع)

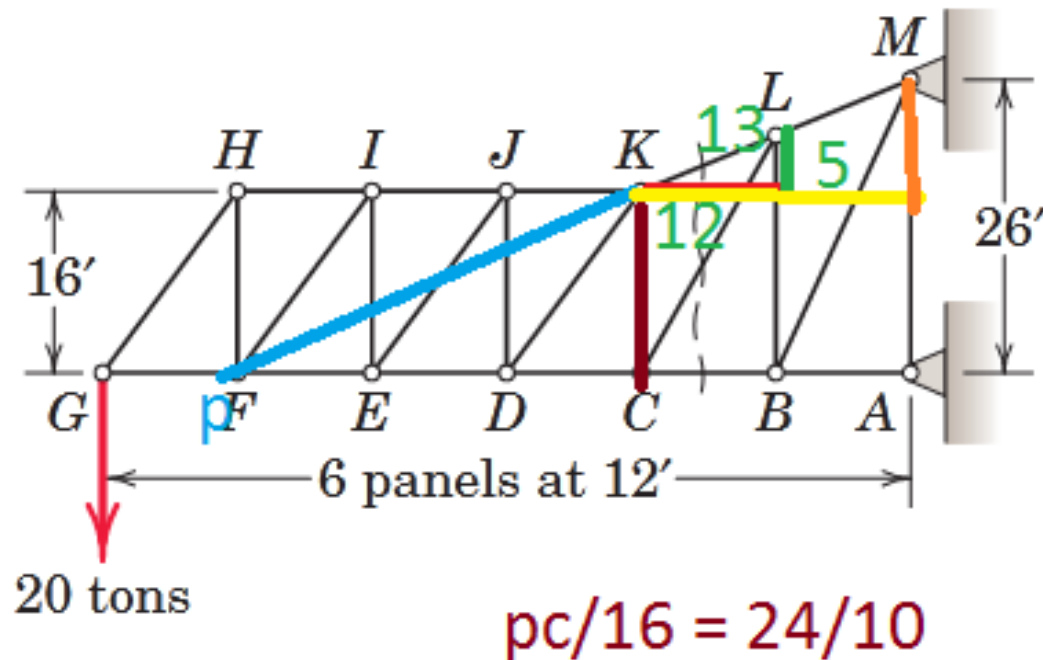
نیروهای موجود در هر یک از اعضای KL، CL و CB را بدست آورید.



با توجه به تعداد زیاد اعضای این خرپا، با استفاده از روش مقاطع، فقط نیروهای موجود در اعضای مورد نیاز محاسبه می گردند.

حل مثال ۱:

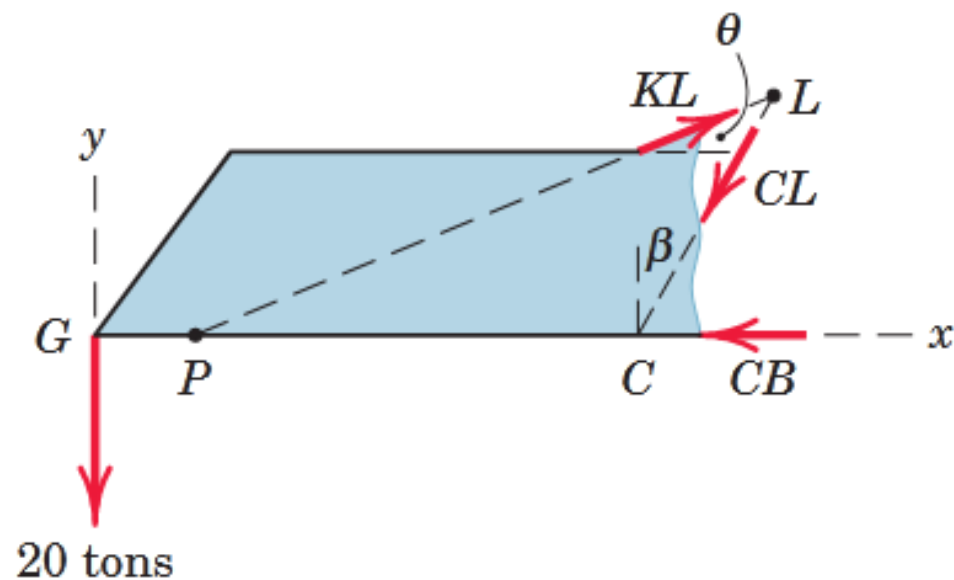
قبل از حل اصلی مسئله، محاسبه اندازه چند بازو با استفاده روابط هندسی انجام می گیرد.



$$\overline{BL} = 16 + (26 - 16)/2 = 21 \text{ ft.}$$

$$\overline{PC}/16 = 24/(26 - 16) \text{ or } \overline{PC} = 38.4 \text{ ft.}$$

حل مثال ۱: محاسبه یک نیرو با گشتاور گیری حول اولین نقطه



در دیاگرام آزاد مقطع برش خورده، سه نیروی مجهول وجود دارد که با احتساب سه معادله تعادل در صفحه، بدست می آیند.

$$[\Sigma M_L = 0] \quad 20(5)(12) - CB(21) = 0 \quad CB = 57.1 \text{ tons } C$$

حل مثال ۱: محاسبه یک نیروی دیگر با گشتاور گیری حول دومین نقطه

$$\theta = \tan^{-1}(5/12) \text{ so that } \cos \theta = 12/13.$$

$$[\Sigma M_C = 0] \quad 20(4)(12) - \frac{12}{13}KL(16) = 0 \quad KL = 65 \text{ tons } T$$

حل مثال ۱: محاسبه آخرین نیروی با گشتاور گیری حول سومین نقطه

$$\beta = \tan^{-1}(\overline{CB}/\overline{BL}) = \tan^{-1}(12/21) = 29.7^\circ \text{ and } \cos \beta = 0.868.$$

$$\begin{aligned} [\Sigma M_p = 0] \quad & 20(48 - 38.4) - CL(0.868)(38.4) = 0 \\ & CL = 5.76 \text{ tons } C \end{aligned}$$