

بہ نام یکتا پروردگار مہربان

جلسہ ہفتم آموزش الکترونیکی ایستایی (۱) و محاسبات فنی (۱)

مدرس : عظیمہ ولایتی

روش های ارسال حل تمرین ها :



az.velayati1429@gmail.com



az_velayati



azimeh.1429

سازه ها :



✓ اجسام صلبی که تشکیل شده از اجسام صلب ساده ی متصل به هم هستند، **سازه** نامیده می شوند.

✓ انواع سازه ها عبارتند از :

❖ **مُخرپاها**

❖ **قاپ ها**

❖ **ماشین ها**

✓ در بررسی سازه ها علاوه بر **واکنش های تکیه گاهی**، **نیروهای داخلی** اجزای **سازه** نیز قابل محاسبه است.

خرپا متشکل از تعدادی عضو میله ای مستقیم است که در محل گره ها به یکدیگر متصل شده اند.



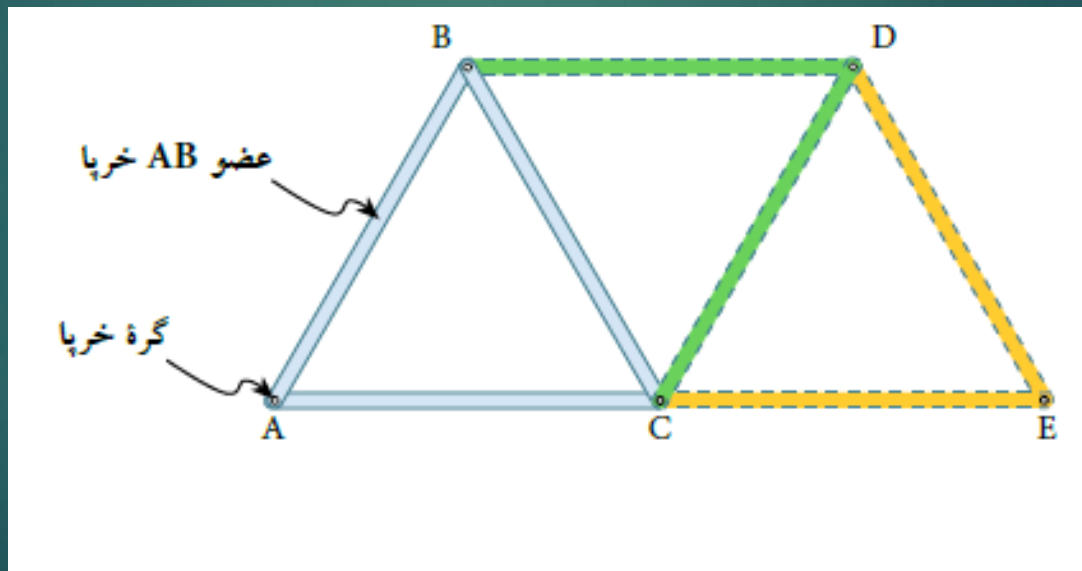
خرپاها به طور کلی دو گروه هستند: خرپاهای صفحه ای و خرپاهای فضایی

خرپاهای صفحه ای:

۳

✓ خرپاهایی هستند که فرم پایه ی آن ها از سه میله و سه گره تشکیل شده که در یک صفحه قرار دارند.

✓ خرپاهای صفحه ای با افزودن دو میله و یک گره قابل گسترش هستند.



فرضیات لازم برای تحلیل خرپاها :

✓ اعضای خرپا مستقیم است.

✓ نیروهای خارجی فقط به گره ها تاثیر می کند.

✓ وزن اعضا در مقابل نیروهای خارجی قابل صرف نظر است.

✓ اعضا به کمک گره های مفصلی بدون اصطکاک به هم متصل شده اند.

نیروهای داخلی اعضا در راستای آن ها و بصورت فشاری یا کششی است.





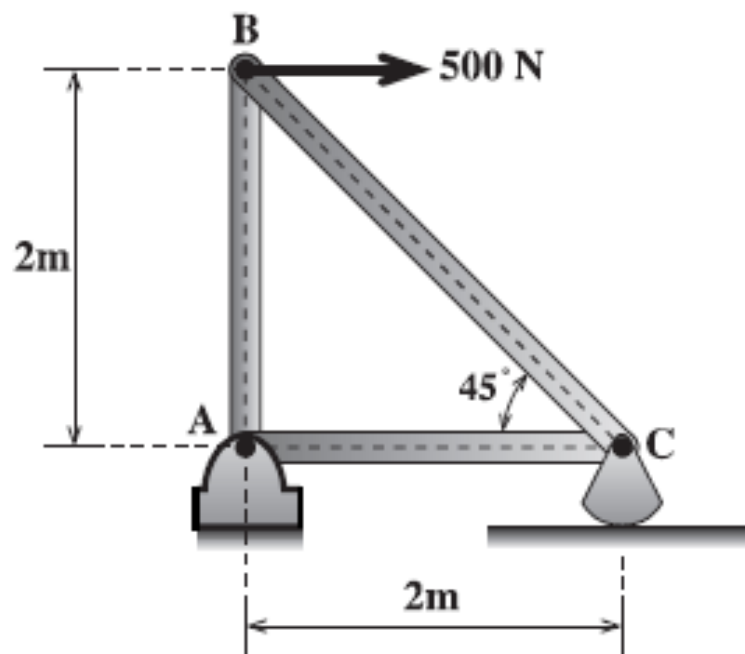
تحلیل خریاها به روش گره :

اساس روش : چون کل خریا در حال تعادل است، هر گره نیز در حال تعادل خواهد بود.

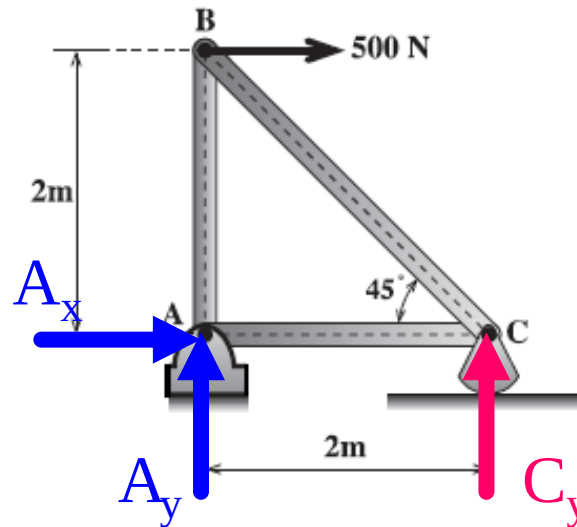
مراحل کار :

- ❖ محاسبه ی عکس العمل های تکیه گاهی
- ❖ رسم نمودار آزاد هر گره (نیروهای داخلی را ابتدا بصورت کششی فرض می کنیم)
- ❖ اعمال شرایط تعادل ذره، در هر گره
- ❖ حل معادلات و محاسبه ی مجهولات

مثال: در خرابای شکل زیر نیروهای داخلی اعضا را مشخص کرده و کششی یا فشاری بودن آن را مشخص کنید.



حل :

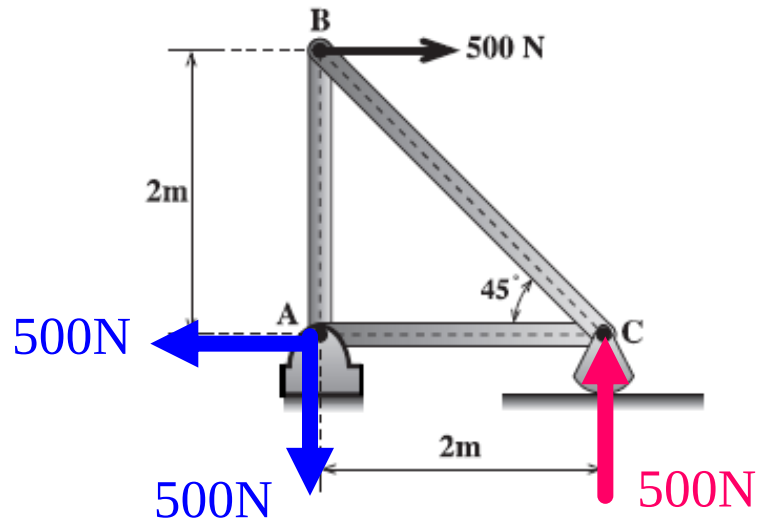


$$\sum F_x = 0 \Rightarrow A_x + 500 = 0 \Rightarrow A_x = -500N$$

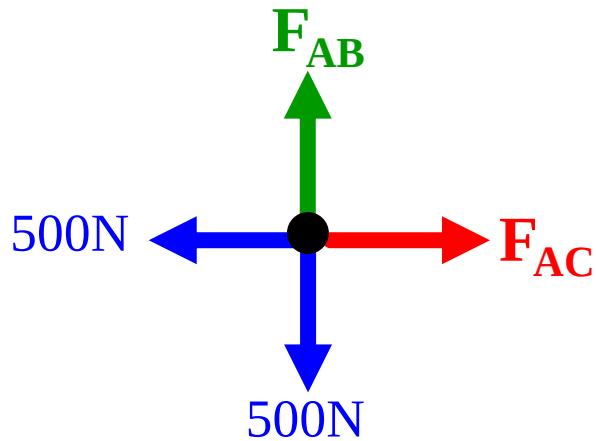
$$\sum F_y = 0 \Rightarrow A_y + C_y = 0 \quad **$$

$$\sum M_A = 0 \Rightarrow (500)(2) - C_y(2) = 0 \Rightarrow C_y = 500N$$

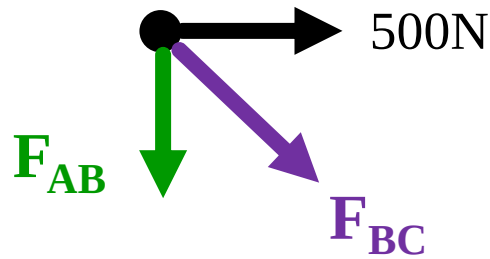
$$A_y + C_y = 0 \Rightarrow A_y + 500 = 0 \Rightarrow A_y = -500N$$



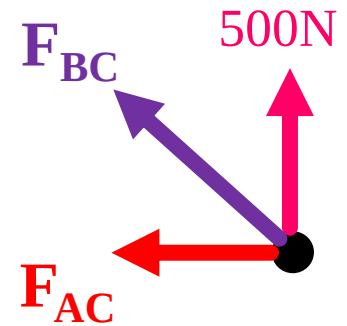
گره A



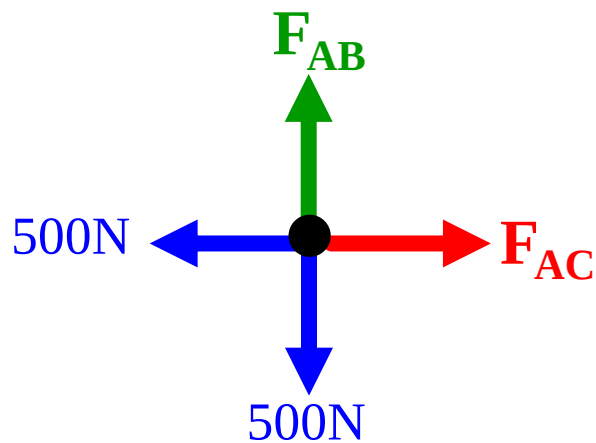
گره B



گره C



گره A:

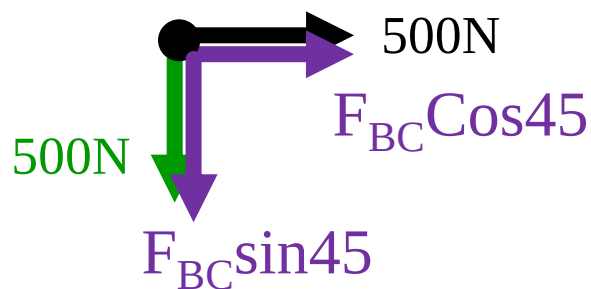
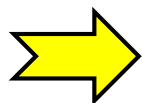
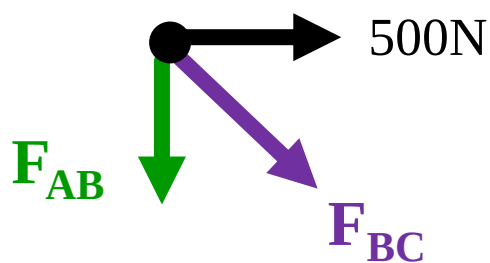


$$\sum F_x = 0 \Rightarrow F_{AC} - 500 = 0 \Rightarrow$$

$$F_{AC} = 500N \text{ کششی}$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow F_{AB} - 500 = 0 \Rightarrow$$

$$F_{AB} = 500N \text{ کششی}$$

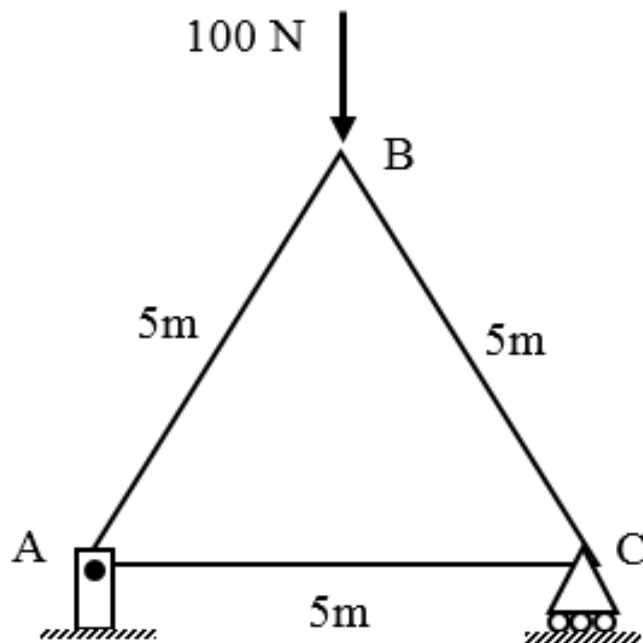


گره B:

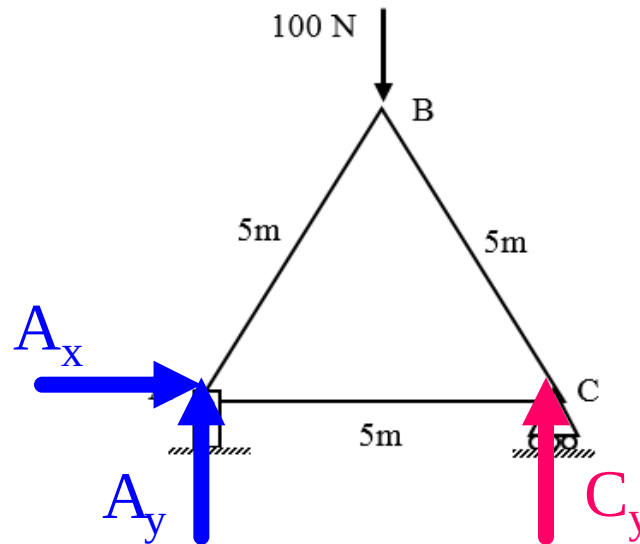
$$\sum F_x = 0 \Rightarrow F_{BC} \cos 45 + 500 = 0 \Rightarrow 0.7F_{BC} = -500 \Rightarrow$$

$$F_{BC} = \frac{-500}{0.7} = -714N \text{ فشاری}$$

مثال: در خریای شکل زیر نیروهای داخلی اعضا را مشخص کرده و کششی یا فشاری بودن آن را مشخص کنید.



حل :

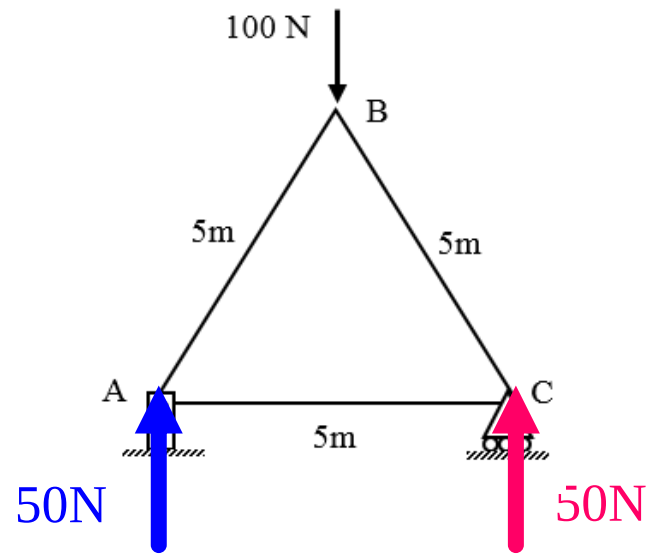


$$\sum F_x = 0 \Rightarrow A_x = 0$$

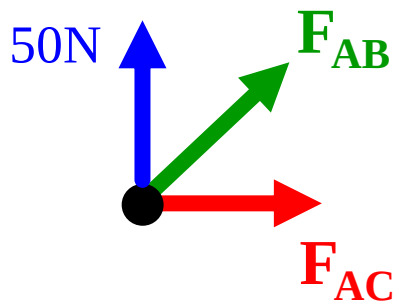
$$\sum F_y = 0 \Rightarrow A_y + C_y - 100 = 0 \Rightarrow A_y + C_y = 100 \quad **$$

$$\sum M_A = 0 \Rightarrow (100)(2.5) - C_y(5) = 0 \Rightarrow C_y = 50N$$

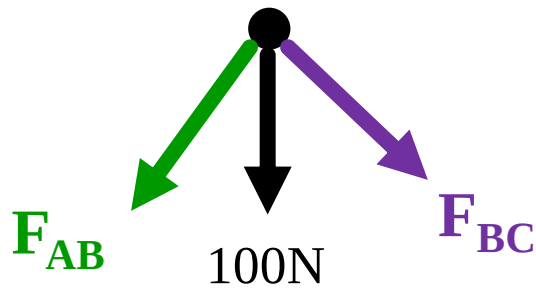
$$A_y + C_y = 100 \Rightarrow A_y + 50 = 100 \Rightarrow A_y = 50N$$



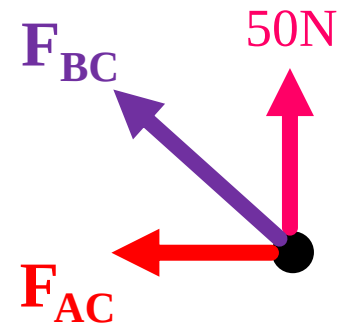
گره A



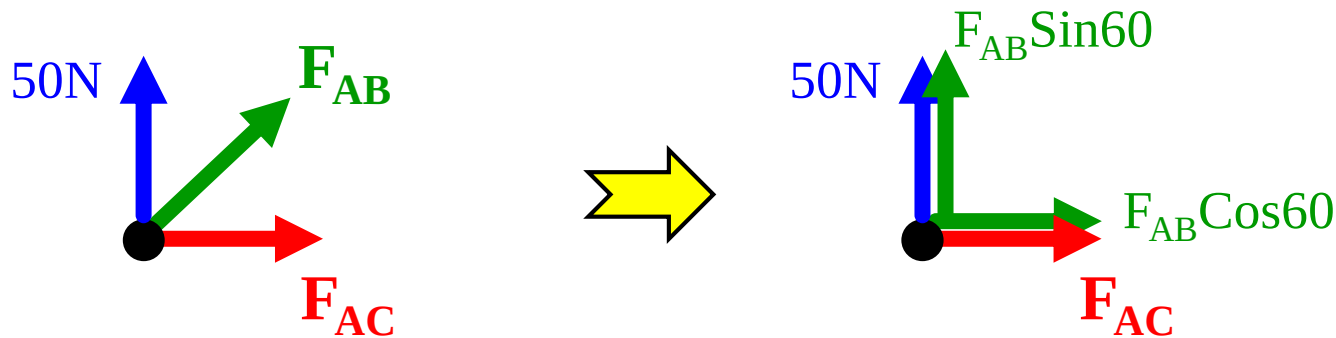
گره B



گره C



گره A:



$$\sum F_x = 0 \Rightarrow F_{AC} + F_{AB} \cos 60 = 0 \Rightarrow F_{AC} + 0.5F_{AB} = 0 \quad **$$

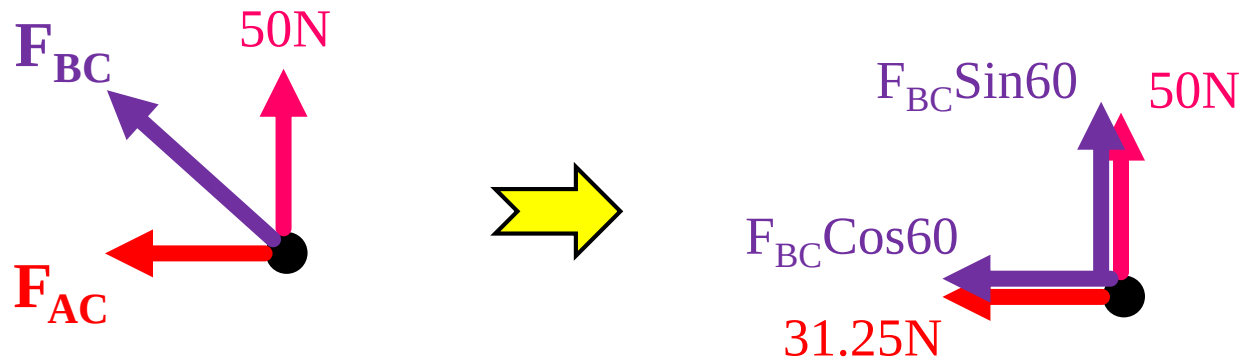
$$\sum F_y = 0 \Rightarrow 50 + F_{AB} \sin 60 = 0 \Rightarrow 50 + 0.8F_{AB} = 0 \Rightarrow$$

$$F_{AB} = \frac{-50}{0.8} \Rightarrow F_{AB} = -62.5N \quad \text{فشاری}$$

$$F_{AC} + 0.5F_{AB} = 0 \Rightarrow F_{AC} + (0.5)(-62.5) = 0 \Rightarrow F_{AC} = 31.25N$$

کششی

گره C:

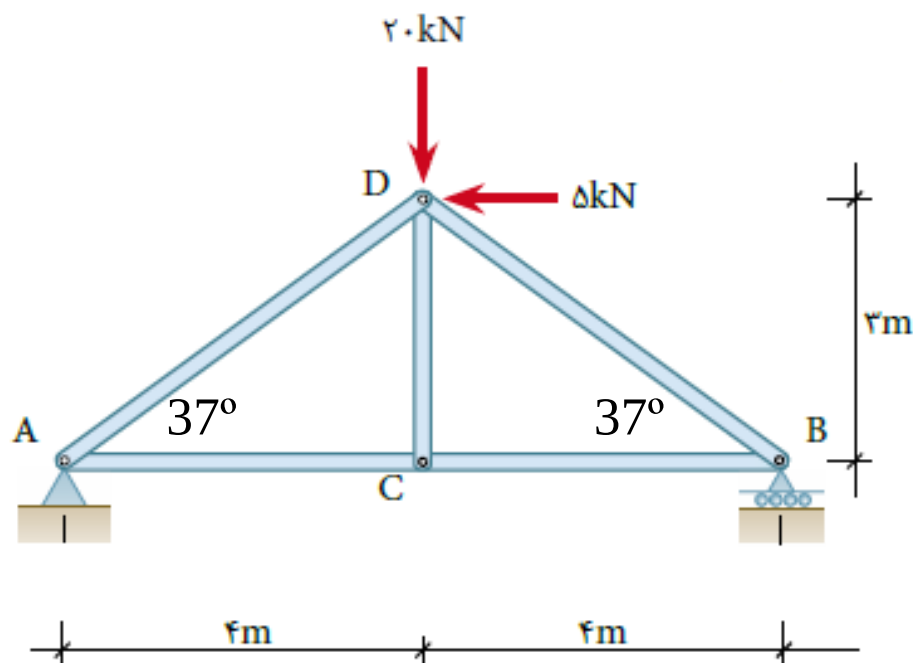


$$\sum F_x = 0 \Rightarrow -31.25 - F_{BC} \cos 60 = 0 \Rightarrow -0.5 F_{BC} = 31.25 \Rightarrow$$

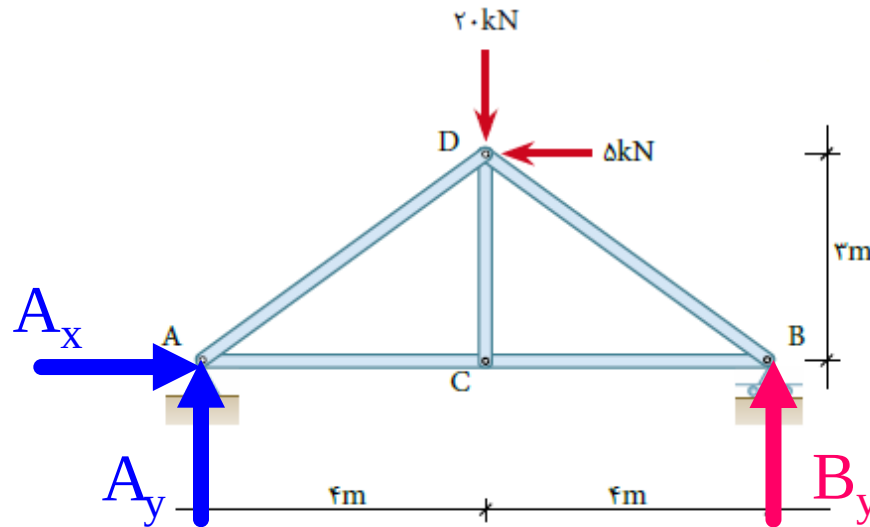
$$F_{BC} = \frac{31.25}{-0.5} \Rightarrow F_{BC} = -62.5N$$

فشاری

مثال: در خریای شکل زیر نیروهای داخلی اعضا را مشخص کرده و کششی یا فشاری بودن آن را مشخص کنید.



حل :

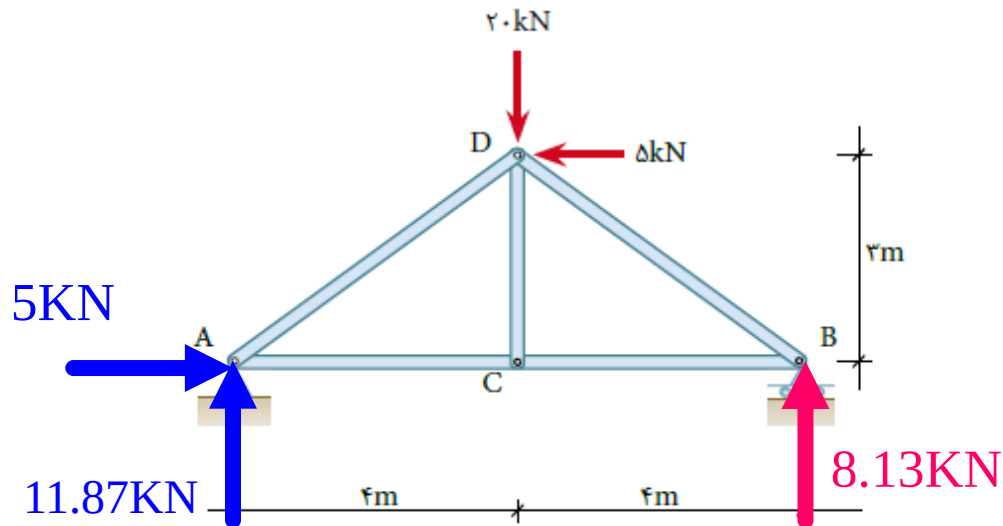


$$\sum F_x = 0 \Rightarrow A_x - 5 = 0 \Rightarrow A_x = 5KN$$

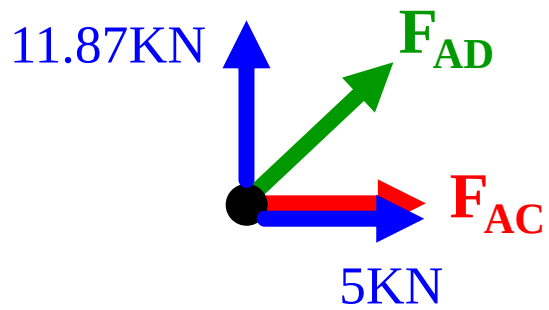
$$\sum F_y = 0 \Rightarrow A_y + B_y - 20 = 0 \Rightarrow A_y + B_y = 20 \quad **$$

$$\sum M_A = 0 \Rightarrow (20)(4) - (5)(3) - B_y(8) = 0 \Rightarrow B_y = 8.13KN$$

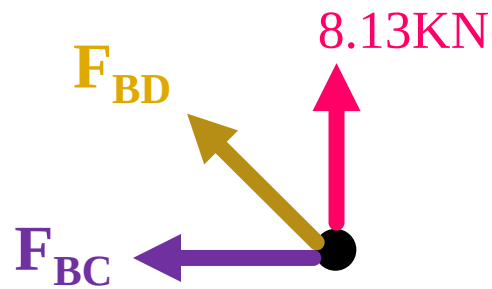
$$A_y + B_y = 20 \Rightarrow A_y + 8.13 = 20 \Rightarrow A_y = 11.87N$$



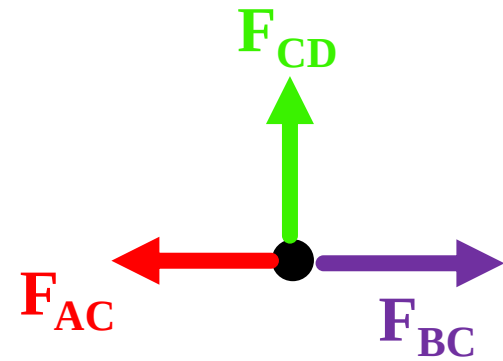
گره A



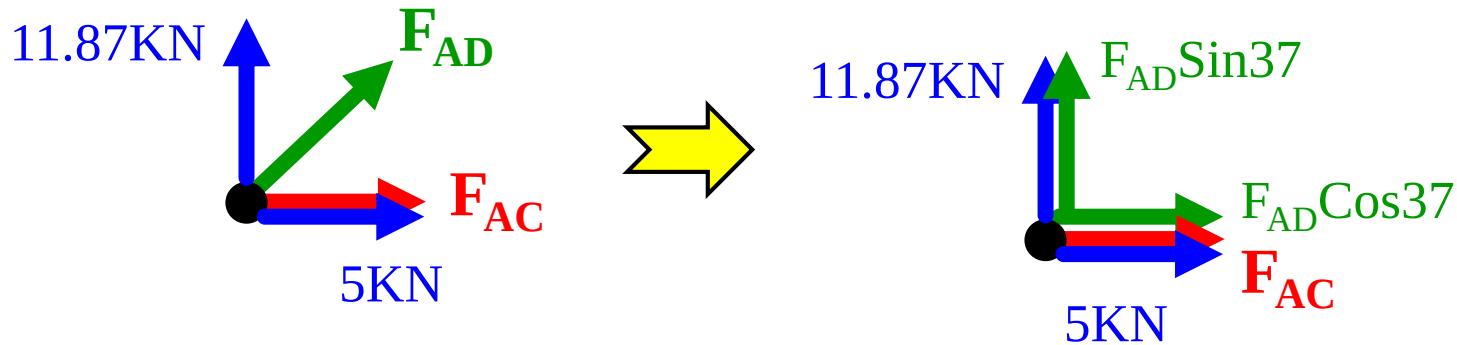
گره B



گره C



گره A:



$$\sum F_x = 0 \Rightarrow F_{AC} + F_{AD} \cos 37 + 5 = 0 \Rightarrow F_{AC} + 0.8F_{AD} = -5 \quad **$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow 11.87 + F_{AD} \sin 37 = 0 \Rightarrow 11.87 + 0.6F_{AD} = 0 \Rightarrow 0.6F_{AD} = -11.87 \Rightarrow F_{AD} = -19.78 \text{ kN}$$

فشاری

کششی

$$F_{AC} + 0.8F_{AD} = -5 \Rightarrow F_{AC} + 0.8(-19.78) = -5 \Rightarrow F_{AC} = 10.82 \text{ kN}$$