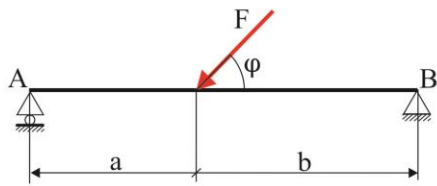


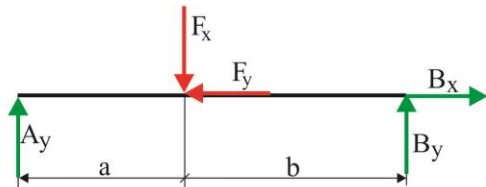
1. feladat



Határozzuk meg az A és B kényszererőket!

Adatok: $a = 3 \text{ m}$ $b = 4 \text{ m}$

$F = 400 \text{ N}$ $\varphi = 60 \text{ fok}$



Első lépésként alkossuk meg a számítási modellt. A kényszereket helyettesítsük a bennük ébredő lehetséges erőkkel (második ábra).

Az F erő felbontásával kapjuk:

$$F_x = F \cos \varphi = 200 \text{ N}$$

$$F_y = F \sin \varphi = \frac{400\sqrt{3}}{2} = 200\sqrt{3} \text{ N}$$

Egyensúlyi egyenletek:

$$\sum X_i = 0 \quad F_x + B_x = 0$$

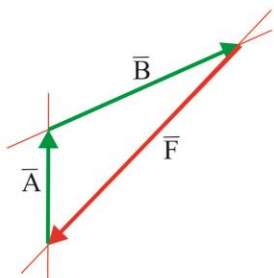
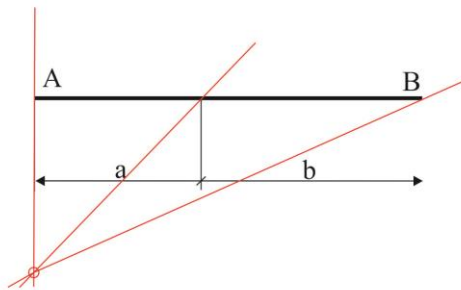
$$\sum Y_i = 0 \quad A_y - F_y + B_y = 0$$

$$\sum M_A = 0 \quad -F_y * 3 + B_y * 7 = 0$$

Az egyenlet megoldásai:

$$B_x = 200 \text{ N}$$

$$B_y = \frac{600\sqrt{3}}{7} \text{ N} \quad A_y = \frac{1100\sqrt{3}}{7} \text{ N}$$

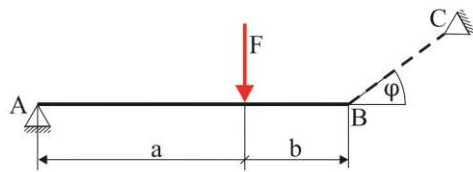


Az utolsó két ábrán a feladat szerkesztéses megoldása található.

Első lépésként meghatározzuk a három hatásvonalat, melyeknek egy ponton kell átmenniük.

A hatásvonalak ismeretében pedig megrajzolhatjuk a folytonos nyílfolyamú vektorháromszöget. A háromszögben kapott erők a vízszintes merev gerendára ható erőket jelölik.

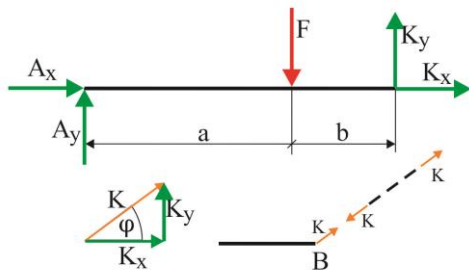
2. feladat



Határozzuk meg az A és B kényszererőket!

Adatok: $a = 4 \text{ m}$ $b = 2 \text{ m}$

$F = 600 \text{ N}$ $\varphi = 45 \text{ fok}$



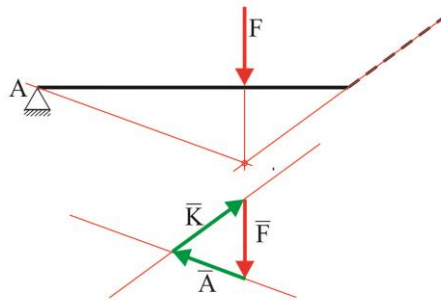
Első lépésként alkossuk meg a számítási modellt. A kényszereket helyettesítsük a bennük ébredő lehetséges erőkkel (második ábra). A K kötélrőt két komponensével helyettesítjük.

Egyensúlyi egyenletek:

$$\sum X_i = 0 \quad -A_x + K_x = 0$$

$$\sum Y_i = 0 \quad A_y - F + K_y = 0$$

$$\sum M_A = 0 \quad -F * 4 + K_y * 6 = 0$$



A három egyensúlyi egyenlethez kell még egy független negyedik egyenlet is, hiszen az egyenletrendszerben négy ismeretlen van. A kiegészítő egyenlet:

$$\tan \varphi = K_y / K_x$$

Az egyenlet megoldásai:

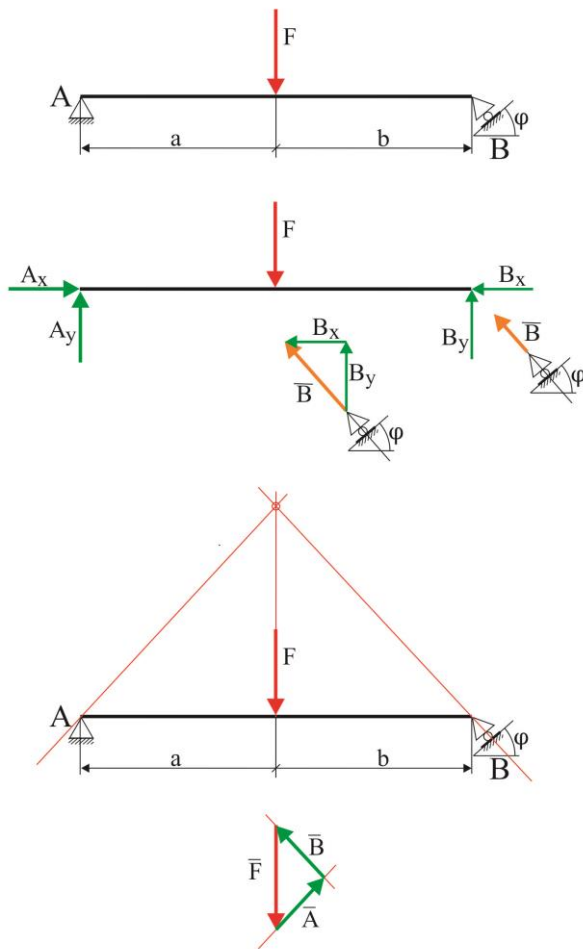
$$A_x = -400 \text{ N} \quad A_y = 200 \text{ N} \quad K_x = 400 \text{ N} \quad K_y = 400 \text{ N}$$

Az utolsó két ábrán a feladat szerkesztéses megoldása található.

Első lépésként meghatározzuk a három hatásvonalat, melyeknek egy ponton kell átmenniük.

A hatásvonalak ismeretében pedig megrajzolhatjuk a folytonos nyílfolyamú vektorháromszöget. A háromszögben kapott erők a vízszintes merev gerendára ható erőket jelölik.

3. feladat



Határozzuk meg az A és B kényszererőket!

Adatok: $a = 4 \text{ m}$ $b = 4 \text{ m}$

$F = 400 \text{ N}$ $\varphi = 30 \text{ fok}$

Első lépésként alkossuk meg a számítási modellt. A kényszereket helyettesítsük a bennük ébredő lehetséges erőkkel (második ábra). A B pontban lévő megtámasztásban csak a megtámasztó felületre merőleges erő ébredhet. Ennek két komponensét tüntettük fel.

Egyensúlyi egyenletek:

$$\sum X_i = 0 \quad A_x - B_x = 0$$

$$\sum Y_i = 0 \quad A_y - F + B_y = 0$$

$$\sum M_A = 0 \quad -F * 4 + B_y * 8 = 0$$

A három egyensúlyi egyenlethez kell még egy független negyedik egyenlet is, hiszen az egyenletrendszerben négy ismeretlen van. A kiegészítő egyenlet:

$$\tan \varphi = B_x / B_y$$

Az egyenlet megoldásai:

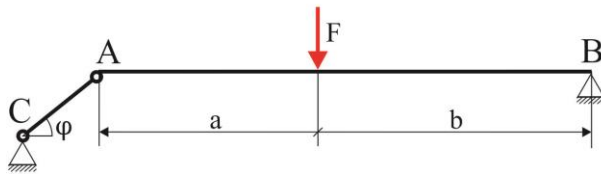
$$A_y = 400 \text{ N} \quad B_y = 400 \text{ N}$$

$$B_x = \frac{400\sqrt{3}}{3} \text{ N} \quad A_x = \frac{400\sqrt{3}}{3} \text{ N}$$

Az utolsó két ábrán a feladat szerkesztéses megoldása található.

Első lépésként meghatározzuk a három hatásvonalat, melyeknek egy ponton kell átmenniük. A hatásvonalak ismeretében pedig megrajzolhatjuk a folytonos nyílfolyamú vektorháromszöget. A háromszögben kapott erők a vízszintes merev gerendára ható erőket jelölik.

4. feladat

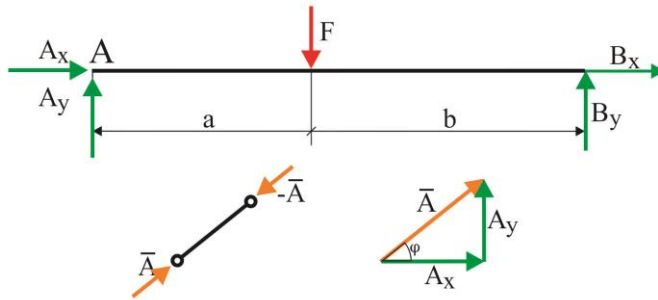


Határozzuk meg az A és B kényszererőket!

Adatok:

$$a = 4 \text{ m} \quad b = 5 \text{ m}$$

$$F = 900 \text{ N} \quad \varphi = 45 \text{ fok}$$



Első lépésként alkossuk meg a számítási modellt. A kényszereket helyettesítsük a bennük ébredő lehetséges erőkkel (második ábra).

Az AC rúd csak csuklóin terhelt így csak rúd irányú erő felvételére képes. A rúderő két komponensét tüntettük fel az ábrán.

Egyensúlyi egyenletek:

$$\sum X_i = 0 \quad A_x + B_x = 0$$

$$\sum Y_i = 0 \quad A_y - F + B_y = 0$$

$$\sum M_A = 0 \quad -F * 4 + B_y * 9 = 0$$

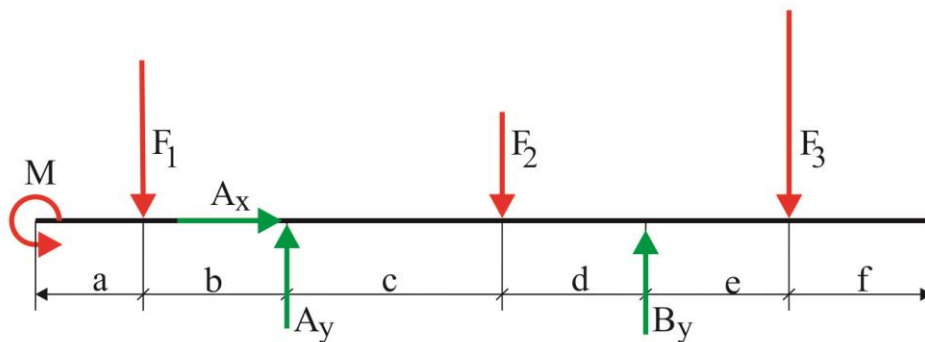
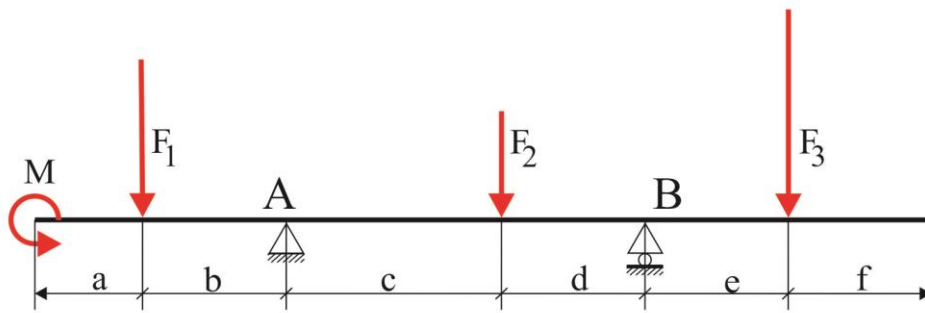
A három egyensúlyi egyenlethez kell még egy független negyedik egyenlet is, hiszen az egyenletrendszerben négy ismeretlen van. A kiegészítő egyenlet:

$$\tan \varphi = A_y / A_x$$

Az egyenlet megoldásai:

$$A_x = 500 \text{ N} \quad A_y = 500 \text{ N} \quad B_x = -500 \text{ N} \quad B_y = 400 \text{ N}$$

5. feladat



Határozzuk meg az A és B kényszererőket!

Adatok:

$$a = 1,5 \text{ m} \quad b = 2 \text{ m} \quad c = 3 \text{ m} \quad d = 2 \text{ m} \quad e = 2 \text{ m} \quad f = 2 \text{ m}$$

$$F_1 = 400 \text{ N} \quad F_2 = 200 \text{ N} \quad F_3 = 2000 \text{ N} \quad M = 1000 \text{ Nm}$$

Első lépésként alkossuk meg a számítási modellt. A kényszereket helyettesítsük a bennük ébredő lehetséges erőkkel (második ábra).

Egyensúlyi egyenletek:

$$\sum X_i = 0 \quad A_x = 0$$

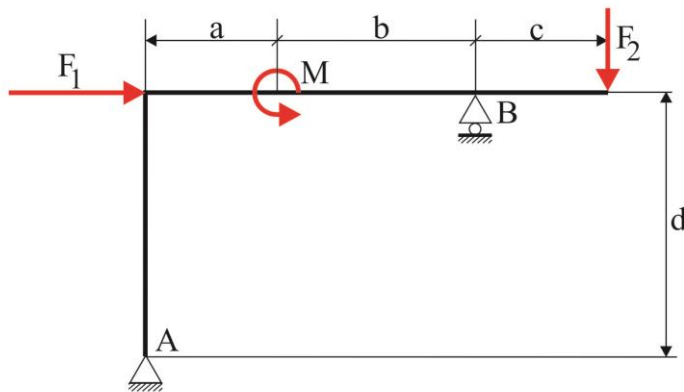
$$\sum Y_i = 0 \quad -F_1 + A_y - F_2 + B_y - F_3 = 0$$

$$\sum M_A = 0 \quad M + F_1 * 2 - F_2 * 3 + B_y * 5 - F_3 * 7 = 0$$

Az egyenlet megoldásai:

$$A_x = 0 \text{ N} \quad A_y = 40 \text{ N} \quad B_y = 2560 \text{ N}$$

6. feladat



Határozzuk meg az A és B kényszererőket!

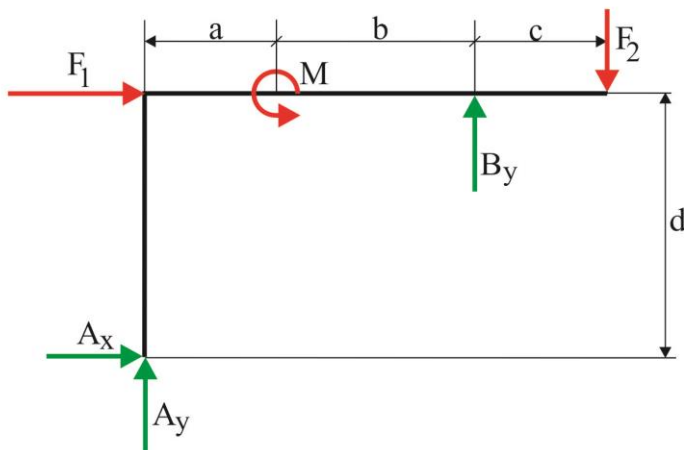
Adatok:

$$a = 2 \text{ m} \quad b = 3 \text{ m} \quad c = 2 \text{ m}$$

$$d = 4 \text{ m}$$

$$F_1 = 200 \text{ N} \quad F_2 = 500 \text{ N}$$

$$M = 1000 \text{ Nm}$$



Első lépésként alkossuk meg a számítási modellt. A kényszereket helyettesítsük a bennük ébredő lehetséges erőkkel (második ábra).

Egyensúlyi egyenletek:

$$\sum X_i = 0 \quad A_x + F_1 = 0$$

$$\sum Y_i = 0 \quad A_y + B_y - F_2 = 0$$

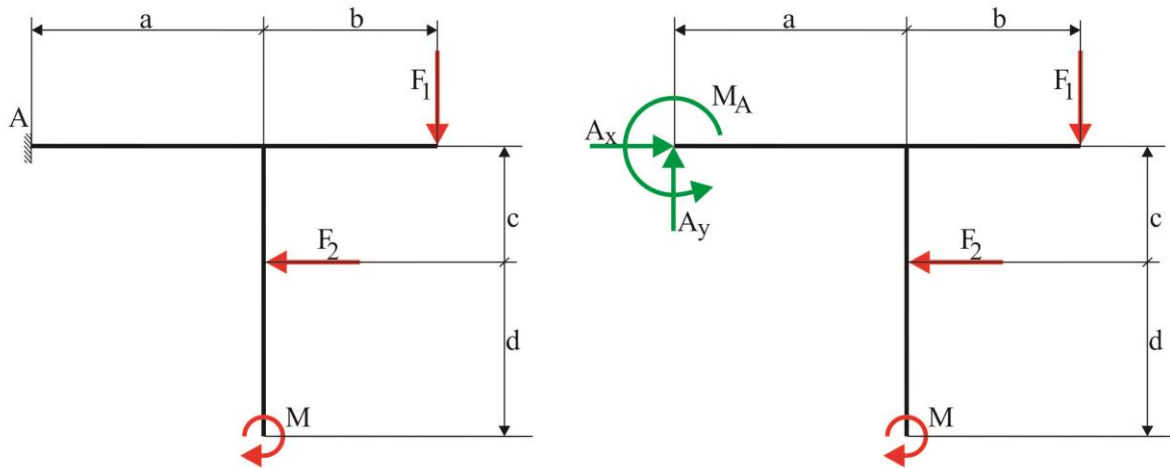
$$\sum M_A = 0 \quad -F_1 * 4 + M + B_y * 5 - F_2 * 7 = 0$$

Az egyenlet megoldásai:

$$A_x = 200 \text{ N} \quad A_y = -160 \text{ N} \quad B_y = 660 \text{ N}$$

7. feladat

Határozzuk meg az A és B kényszererőket!



Adatok:

$$a = 4 \text{ m} \quad b = 3 \text{ m} \quad c = 2 \text{ m} \quad d = 3 \text{ m}$$

$$F_1 = 200 \text{ N} \quad F_2 = 400 \text{ N} \quad M = 600 \text{ Nm}$$

Első lépésként alkossuk meg a számítási modellt. A kényszereket helyettesítsük a bennük ébredő lehetséges erőkkel (második ábra).

Egyensúlyi egyenletek:

$$\sum X_i = 0 \quad A_x - F_2 = 0$$

$$\sum Y_i = 0 \quad A_y - F_1 = 0$$

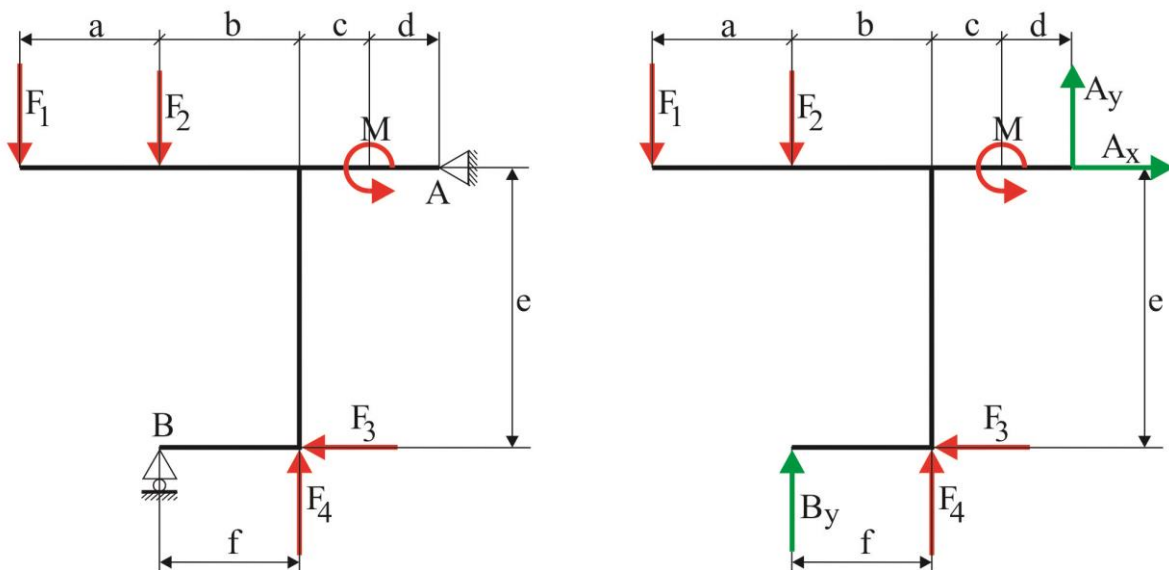
$$\sum M_A = 0 \quad M_A - F_1 * 7 - F_2 * 2 - M = 0$$

Az egyenlet megoldásai:

$$A_x = 400 \text{ N} \quad A_y = 200 \text{ N} \quad M_A = 2800 \text{ Nm}$$

8. feladat

Határozzuk meg az A és B kényszererőket!



Adatok:

$$a = 2 \text{ m} \quad b = 2 \text{ m} \quad c = 1 \text{ m} \quad d = 1 \text{ m} \quad e = 4 \text{ m} \quad f = 3 \text{ m}$$

$$F_1 = 200 \text{ N} \quad F_2 = 400 \text{ N} \quad F_3 = 600 \text{ N} \quad F_4 = 300 \text{ N} \quad M = 300 \text{ Nm}$$

Első lépésként alkossuk meg a számítási modellt. A kényszereket helyettesítsük a bennük ébredő lehetséges erőkkel (második ábra).

Egyensúlyi egyenletek:

$$\sum X_i = 0 \quad A_x - F_3 = 0$$

$$\sum Y_i = 0 \quad -F_1 - F_2 + A_y + F_4 + B_y = 0$$

$$\sum M_A = 0 \quad F_1 * 6 + F_2 * 4 + M - F_3 * 4 - F_4 * 2 - B_y * 5 = 0$$

Az egyenlet megoldásai:

$$A_x = 600 \text{ N} \quad A_y = 280 \text{ N} \quad B_y = 20 \text{ N}$$