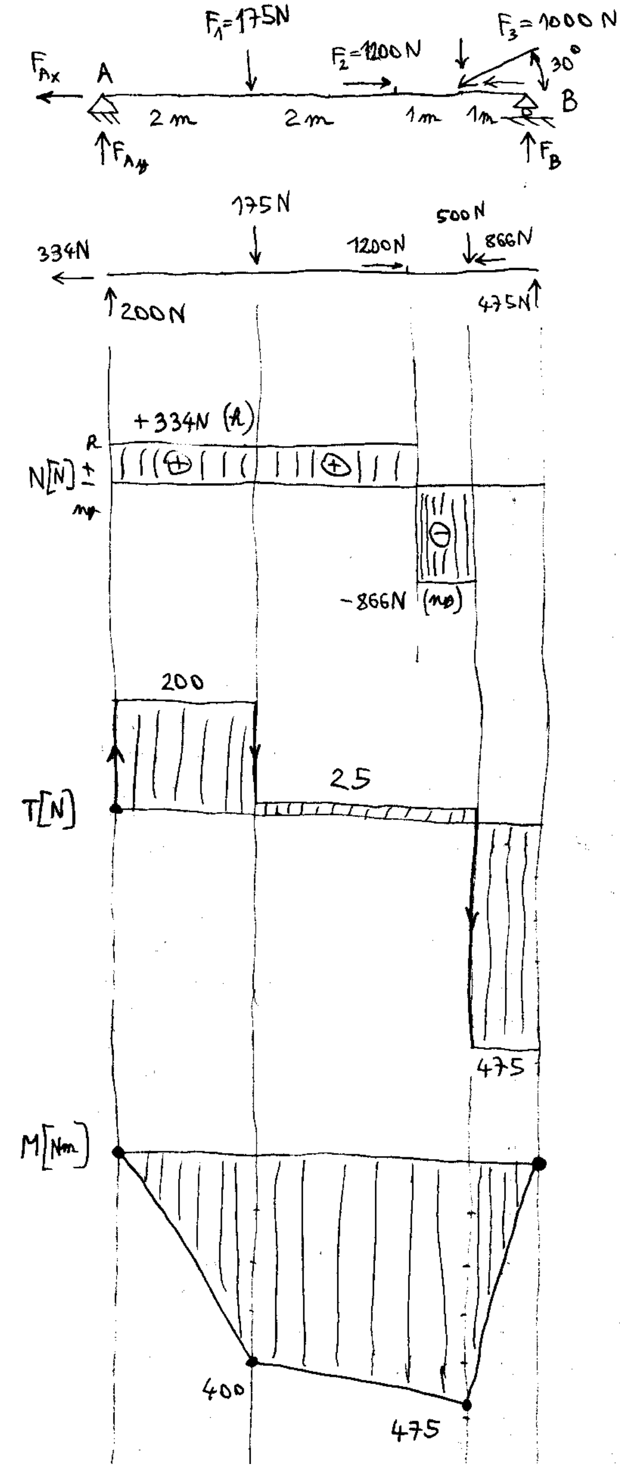
1. példa: A 2010.03.25.-ei gyakorlat 4. feladata.

Számítsuk ki a reakciókat, és a jellemző értékek feltüntetésével rajzoljuk meg az igénybevételi ábrákat!



$F_{3x} = 866 N$

$F_{3y} = 500 N$

$\sum F_x = 0 = -F_{Ax} + F_2 - F_{3x}$

$\boxed{F_{Ax} = F_2 - F_{3x} = 1200 - 866 = 334 N (\leftarrow)}$

$\sum M_A = 0 = -F_1 \cdot 2 - F_{3y} \cdot 5 + F_B \cdot 6$

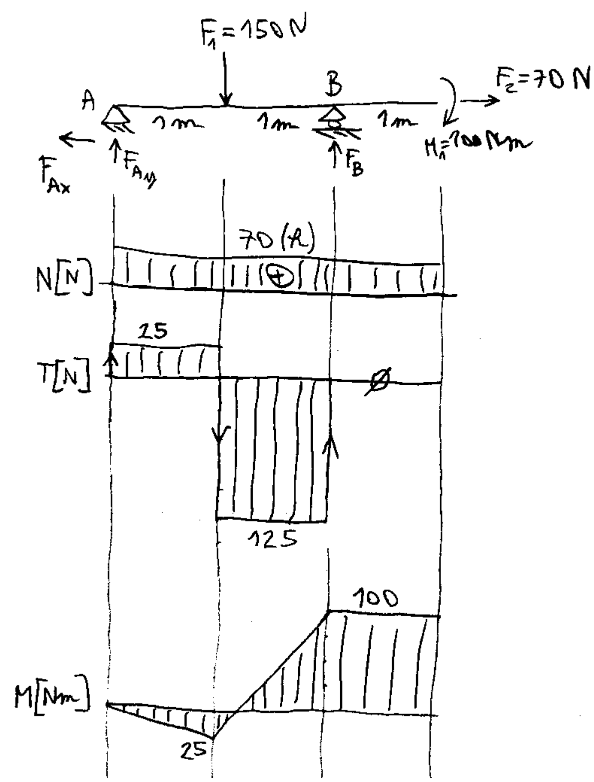
$$\boxed{F_B = \frac{2F_1 + 5F_{3y}}{6} = \frac{2 \cdot 175 + 5 \cdot 500}{6} = = 475 N (\uparrow)}$$

$\sum F_y = 0 = F_{Ay} - F_1 - F_{3y} + F_B$

$\boxed{F_{Ay} = F_1 + F_{3y} - F_B = 175 + 500 - 475 = = 200 N (\uparrow)}$

2. példa: A 2010.03.25.-ei gyakorlat 5. feladata.

Számítsuk ki a reakciókat, és a jellemző értékek feltüntetésével rajzoljuk meg az igénybevételi ábrákat!



reakciók?
M,T,N ábra?

$$\sum M_A = 0 = -F_1 \cdot 1 + F_B \cdot 2 - M_1$$

$$\boxed{F_B = \frac{M_1 + F_1}{2} = \frac{100+150}{2} = 125\ N\ (\uparrow)}$$

$$\sum F_y = 0 = F_{Ay} - F_1 + F_B$$

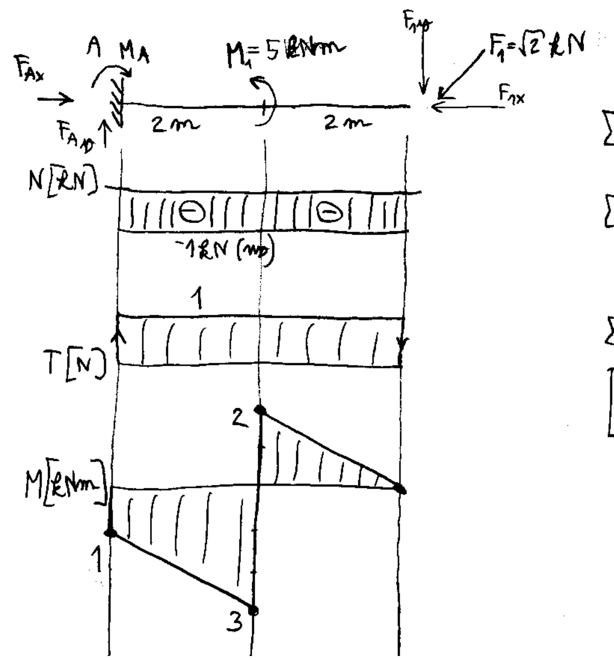
$$\boxed{F_{Ay} = F_1 - F_B = 150 - 125 = 25\ N\ (\uparrow)}$$

$$\sum F_x = 0 = -F_{Ax} + F_2 \rightarrow \boxed{F_{Ax} = F_2 = 70\ N\ (\leftarrow)}$$

Megjegyzés:
Figyeljük meg, hogy a tartó jobb végén lévő koncentrált nyomaték miatt nem nulla a metszék a nyomatéki ábra szélén!

3. példa: A 2010.03.25.-ei gyakorlat 6. feladata.

Számítsuk ki a reakciókat, és a jellemző értékek feltüntetésével rajzoljuk meg az igénybevételi ábrákat!



reakciók?
M,N,T ábra?

$$\sum F_x = 0 = F_{Ax} - F_{1x} \rightarrow \boxed{F_{Ax} = F_{1x} = 1\,\text{kN}\,(\rightarrow)}$$

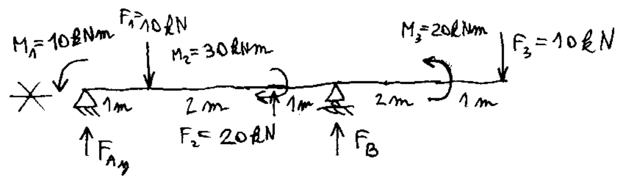
$$\sum F_y = 0 = F_{Ay} - F_{1y} \rightarrow \boxed{F_{Ay} = F_{1y} = 1\,\text{kN}\,(\uparrow)}$$

$$\sum M_A = 0 = -M_A + M_1 - F_{1y} \cdot 4$$

$$\boxed{M_A = M_1 - F_{1y} \cdot 4 = 5 - 1 \cdot 4 = 1\,\text{kNm}\ \circlearrowright}$$

4. példa: A 2010.03.26.-ai gyakorlat 1. feladata.

Számítsuk ki a reakciókat, és a jellemző értékek feltüntetésével rajzoljuk meg az igénybevételi ábrákat!



$$\sum F_x = 0 \rightarrow F_{Ax} = 0$$

$$\sum M_B = 0 = M_1 + F_1 \cdot 3 - M_2 - F_2 \cdot 1 + M_3 - F_3 \cdot 3 - F_{Ay} \cdot 4$$

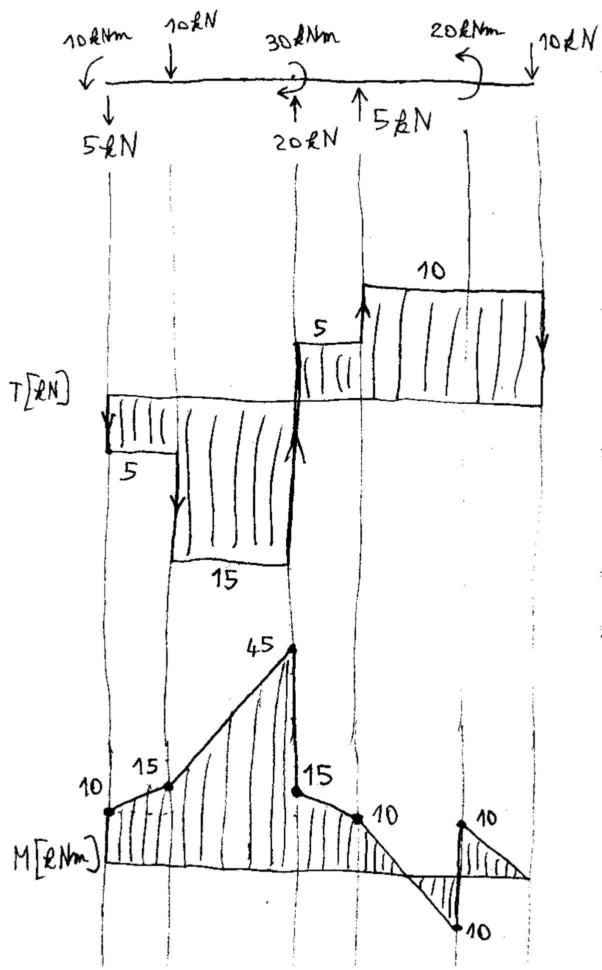
$$\boxed{F_{Ay}} = \frac{M_1 + 3F_1 - M_2 - F_2 + M_3 - 3F_3}{4} =$$

$$= \frac{10 + 3\cdot 10 - 30 - 20 + 20 - 3\cdot 10}{4} = \boxed{-5\,kN\,(\downarrow)}$$

$$\sum F_y = 0 = F_{Ay} - F_1 + F_2 + F_B - F_3$$

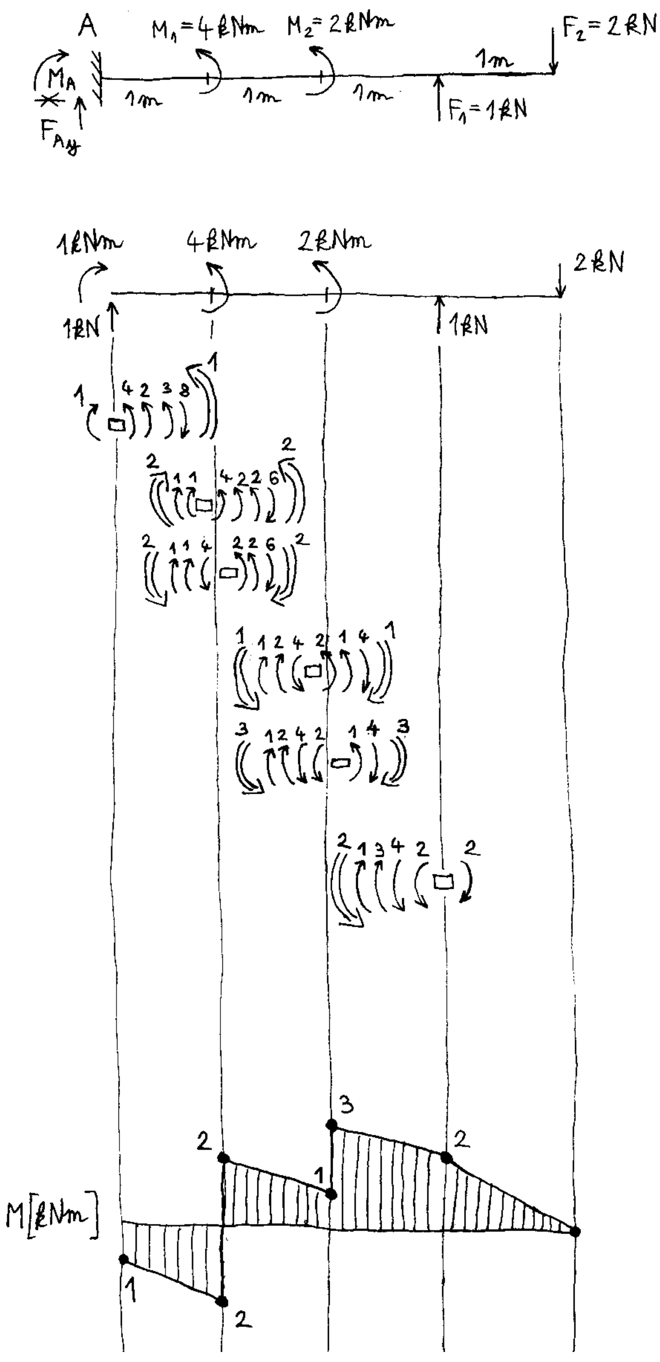
$$\boxed{F_B} = F_1 - F_2 + F_3 - F_{Ay} = 10 - 20 + 10 - (-5) =$$

$$= \boxed{5\,kN\,(\uparrow)}$$



5. példa:

Számítsuk ki a reakciókat, és a jellemző értékek feltüntetésével rajzoljuk meg a nyomatéki ábrát!



$$\sum F_x = 0 \rightarrow \boxed{F_{Ax} = 0}$$

$$\sum F_y = 0 = F_{Ay} + F_1 - F_2$$

$$\boxed{F_{Ay} = F_2 - F_1 = 2 - 1 = 1\,kN\ (\uparrow)}$$

$$\sum M_A = 0 = -M_A + M_1 + M_2 + F_1 \cdot 3 - F_2 \cdot 4$$

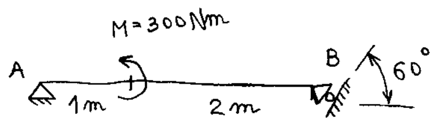
$$\boxed{M_A} = M_1 + M_2 + 3F_1 - 4F_2 =$$

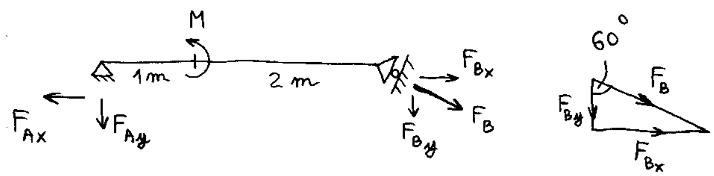
$$= 4 + 2 + 3 \cdot 1 - 4 \cdot 2 = \boxed{1\,kNm}$$

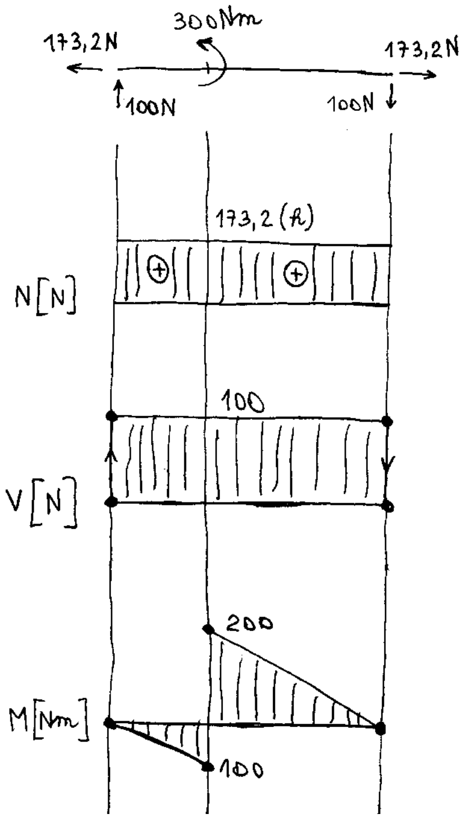
Megjegyzés:
Figyeljük meg a koncentrált nyomatékoknál kialakuló ugrást a nyomatéki ábrában!
A tartó bal végén lévő befogási nyomaték miatt nem nulla a metszék a nyomatéki ábra szélén.

6. példa: A 2010.03.26.-ai gyakorlat 2. feladata.

Számítsuk ki a reakcióerőket, és rajzoljuk meg az igénybevételi ábrákat!







$\sum M_A = 0 = +M - F_{By}\cdot 3$

$\boxed{F_{By} = \frac{M}{3} = \frac{300}{3} = 100\ N\ (\downarrow)}$

$tg\,60° = \frac{F_{Bx}}{F_{By}}$

$\boxed{F_{Bx} = F_{By}\cdot tg\,60° = 100\, tg\,60° = 173{,}2\ N\ (\rightarrow)}$

$\sum F_x = 0 = -F_{Ax} + F_{Bx}$

$\boxed{F_{Ax} = F_{Bx} = 173{,}2\ N\ (\leftarrow)}$

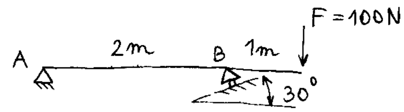
$\sum F_y = 0 = -F_{Ay} + F_{By}$

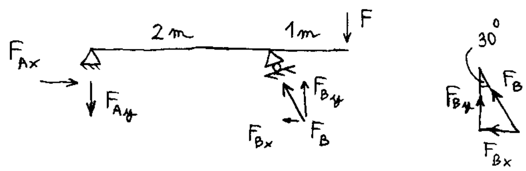
$\boxed{F_{Ay} = F_{By} = 100\ N\ (\uparrow)}$

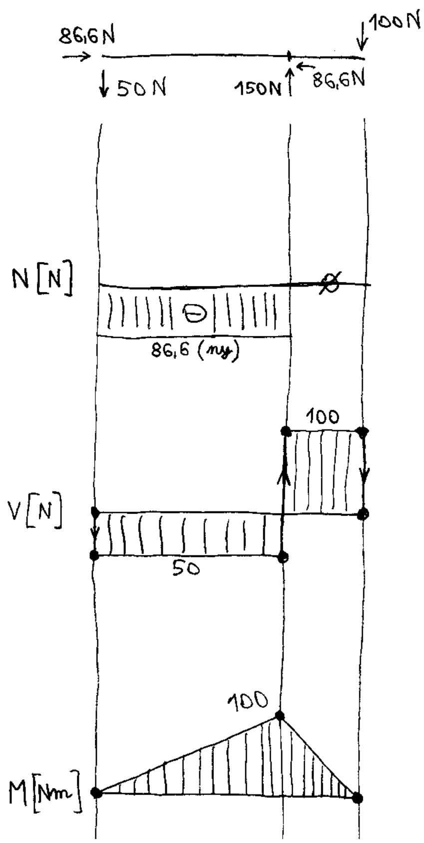
Megjegyzés:
A ferde támasz miatt most is lesz vízszintes reakció is, pedig a tartóra aktív teherként nem is hat erő. Ezért fontos, hogy első lépésben minden lehetséges reakcióerő-komponenst felrajzoljunk, és csak utána döntsük el, hogy melyik lesz esetleg nulla.

7. példa: Az előzőhöz hasonló feladat.

Számítsuk ki a reakcióerőket, és rajzoljuk meg az igénybevételi ábrákat!







$\sum M_A = 0 = F_{By}\cdot 2 - F\cdot 3$

$\boxed{F_{By} = \frac{3}{2}F = \frac{3}{2}\cdot 100 = 150\,N\,(\uparrow)}$

$tg\,30^\circ = \frac{F_{Bx}}{F_{By}}$

$\boxed{F_{Bx} = F_{By}\cdot tg\,30^\circ = 150\,tg\,30^\circ = 86{,}6\,N\,(\leftarrow)}$

$\sum F_x = 0 = F_{Ax} - F_{Bx}$

$\boxed{F_{Ax} = F_{Bx} = 86{,}6\,N\,(\rightarrow)}$

$\sum F_y = 0 = -F_{Ay} + F_{By} - F$

$\boxed{F_{Ay} = F_{By} - F = 150 - 100 = 50\,N\,(\downarrow)}$

$\boxed{F_B = \sqrt{F_{Bx}^2 + F_{By}^2} = \sqrt{86{,}6^2 + 150^2} = 173{,}2\,N\,(\nwarrow)}$

Megjegyzés:
A görgős támasznál most is csak egy hatásvonal mentén működhet reakcióerő. Ez az F_B erő hatásvonala. Azért szerepel végül mégis mindkét komponens, mert a támasz ferde, és az F_B reakcióerő F_{Bx} és F_{By} komponensekből rakható össze. Azonban ezek az összetevők nem függetlenek, a $tg\,30° = \frac{F_{Bx}}{F_{By}}$ összefüggés áll fenn közöttük. Ha konkrétan nem kérdeznek rá F_B-re, csak reakcióerőket kell számítani, akkor elég kiszámítanunk az F_{Bx} és F_{By} összetevőket. Ha F_B-t is megkérdezik, akkor Pitagorasszal érdemes számolni.

Az erők irányának felvételénél először F_B irányát találtuk ki úgy, hogy elképzeltünk egy nyomatéki egyensúlyt az A pontra. Ezzel természetesen az F_{Bx} és F_{By} összetevők irányát is meghatároztuk. Ezután F_{Ax} -nek szembe kell mutatnia F_{Bx} -el, F_{Ay} lefelé mutató iránya pedig a B pontra elképzelt nyomatéki egyensúlyból adódik.

A számítást úgy is elvégezhetjük, hogy először a B pontra írunk fel nyomatéki egyenletet:

$$\sum M_B = 0 = F_{Ay} \cdot 2 - F \cdot 1$$

$$\boxed{F_{Ay} = \frac{1}{2} F = \frac{1}{2} \cdot 100 = 50\,N\ (\downarrow)}$$

$$\sum F_y = 0 = -F_{Ay} + F_{By} - F$$

$$\boxed{F_{By} = F_{Ay} + F = 50 + 100 = 150\,N\ (\uparrow)}$$

$$tg\,30^\circ = \frac{F_{Bx}}{F_{By}}$$

$$\boxed{F_{Bx} = F_{By} \cdot tg\,30^\circ = 150\,tg\,30^\circ = 86{,}6\,N (\leftarrow)}$$

$$\sum F_x = 0 = F_{Ax} - F_{Bx}$$

$$\boxed{F_{Ax} = F_{Bx} = 86{,}6\,N\ (\rightarrow)}$$

A lényeg, hogy a három statikai egyensúlyi egyenlet mellé a szöghelyzetből adódó összefüggést is fel kell írnunk, hogy a negyedik ismeretlent is ki tudjuk számítani.

Az igénybevételi ábrát a szokásos módon rajzoljuk. Azért is célszerű a ferde erő komponenseivel számolni, mert az igénybevételekhez úgyis ezekre van szükség, nem az eredő értékre.