



MECHANIKA I.

(STATIKA, SZILÁRDSÁGTAN I.)

MUNKAFÜZET

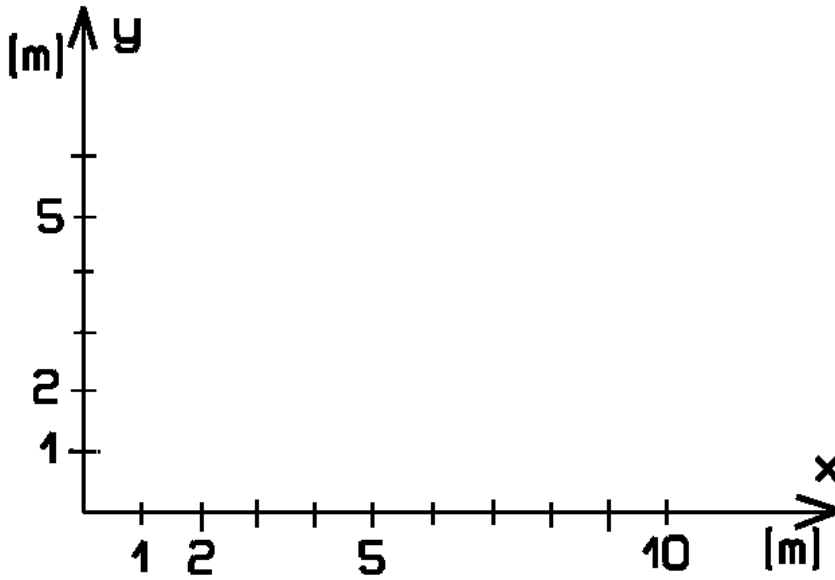
az ipari termék és formatervező mérnök alapszak (Bsc) részére

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Műszaki Mechanikai Tanszék
2008

1. példa

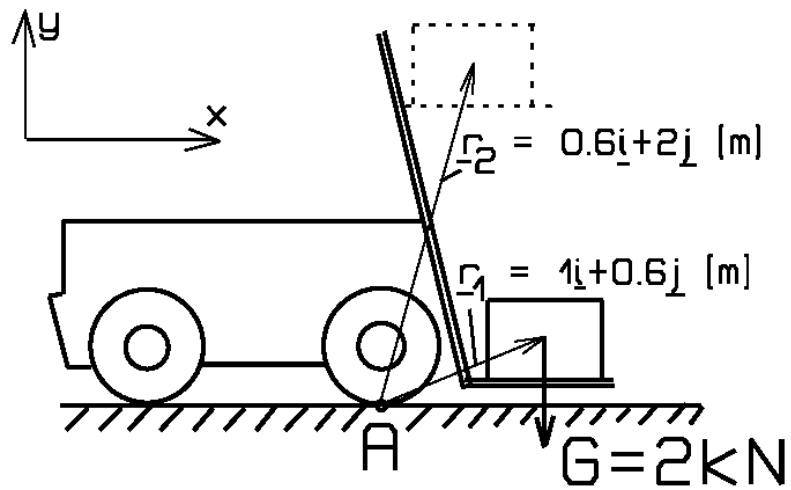
Határozza meg a **B** pontban ható **F** erő nyomatékát a **C** pontra!

$$\mathbf{F} = [3, 4, 0] \text{ [N]}; \quad \mathbf{r}_B = [8, 3, 0] \text{ [m]}; \quad \mathbf{r}_C = [1, 2, 0] \text{ [m]}$$



2. példa

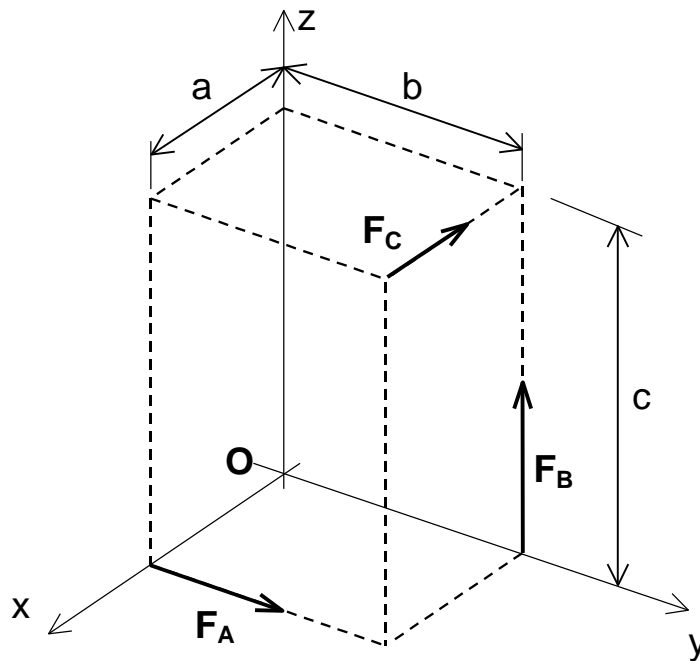
Villás targoncával súlyt emelünk. Határozza meg a felemelt súly nyomatékát az **A** pontra a két határhelyzetben!



3. példa

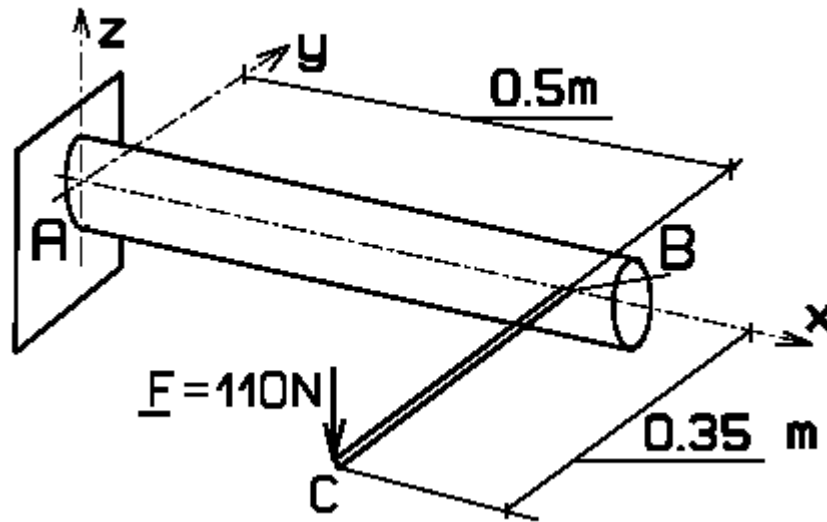
Határozza meg a három erőből álló térbeli erőrendszer nyomaték vektorát az **O** pontra!

$$F_A = 10 \text{ kN}, \quad F_B = 15 \text{ kN}, \quad F_C = 20 \text{ kN}, \quad a = 1 \text{ m}, \quad b = 1 \text{ m}, \quad c = 3 \text{ m}.$$



4. példa

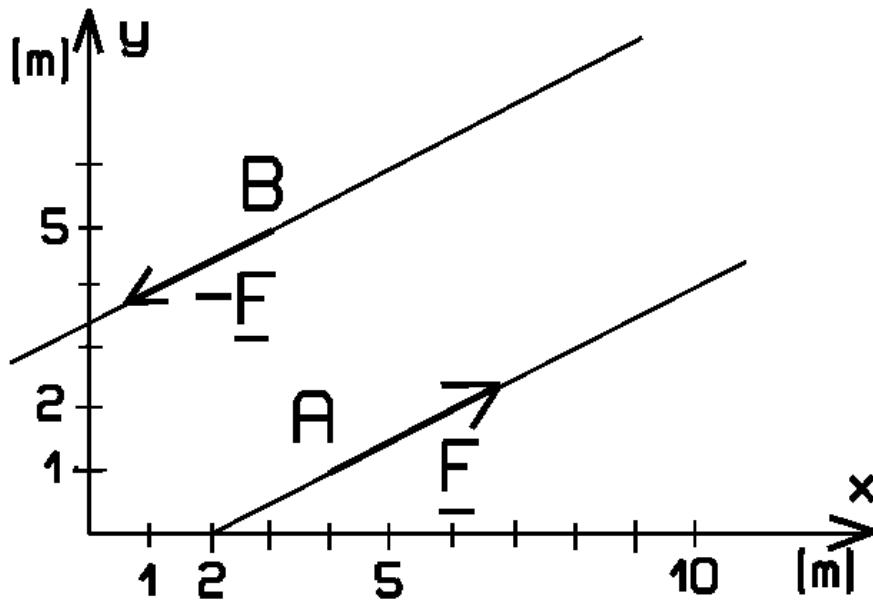
A vázolt szerkezetet terhelő F erőt redukálja a B , majd az A pontba !



5. példa

Számítsa ki az adott erőpár nyomatékát az **A**, a **B** pontokra és a koordinátarendszer kezdőpontjára!

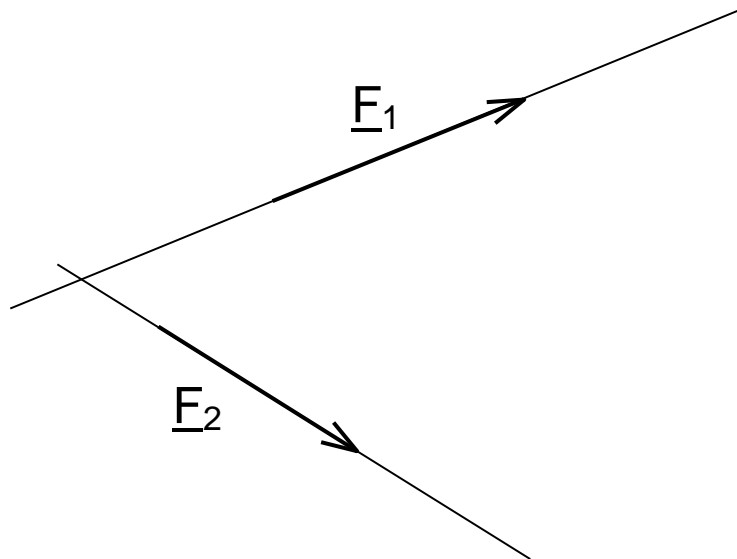
$$\mathbf{F} = [2, 1, 0] \text{ [N]}; \quad \mathbf{r}_A = [4, 1, 0] \text{ [m]}; \quad \mathbf{r}_B = [3, 5, 0] \text{ [m]}$$



6. példa

(a) Határozza meg szerkesztéssel a két erőből álló síkbeli erőrendszer eredőjét!

$$F_1 = 200 \text{ N}, \quad F_2 = 250 \text{ N}.$$



(b) Határozza meg szerkesztéssel a két párhuzamos erőből álló erőrendszer eredőjét!

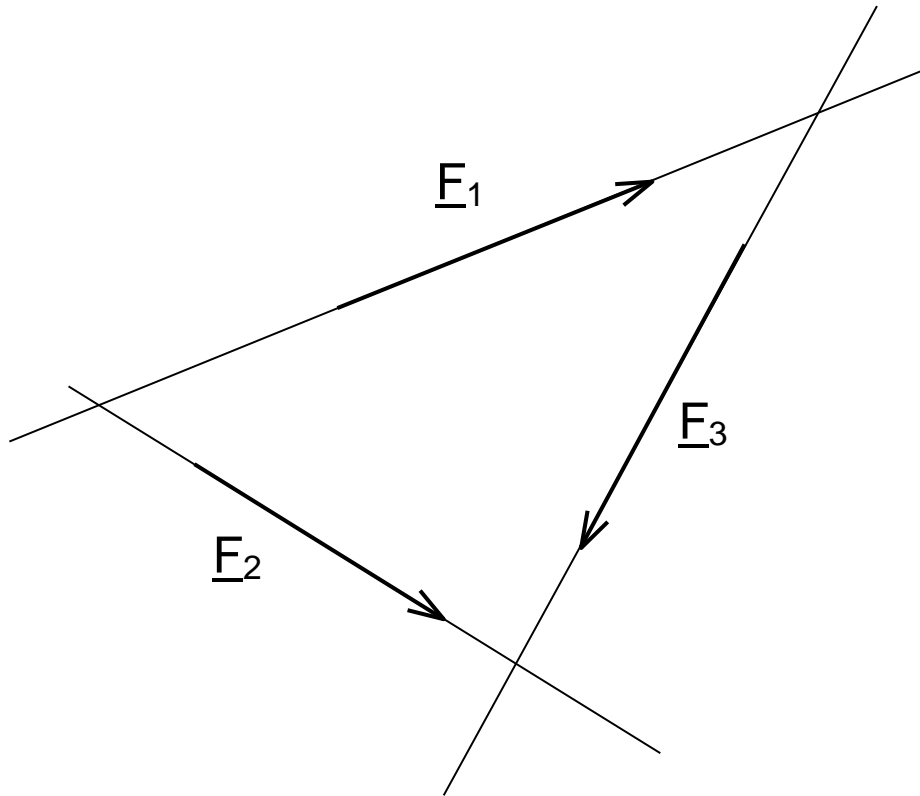
$$F_1 = 200 \text{ N}, \quad F_2 = 100 \text{ N}.$$



7. példa

Határozza meg szerkesztéssel az adott, három erőből álló síkbeli erőrendszer eredőjét!

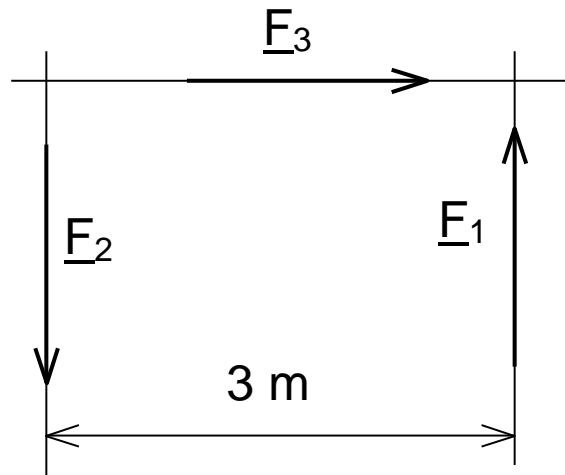
$$F_1 = 200 \text{ N}, \quad F_2 = 250 \text{ N}, \quad F_3 = 150 \text{ N}$$



8. példa

Határozza meg a vázolt erőrendszer eredőjét!

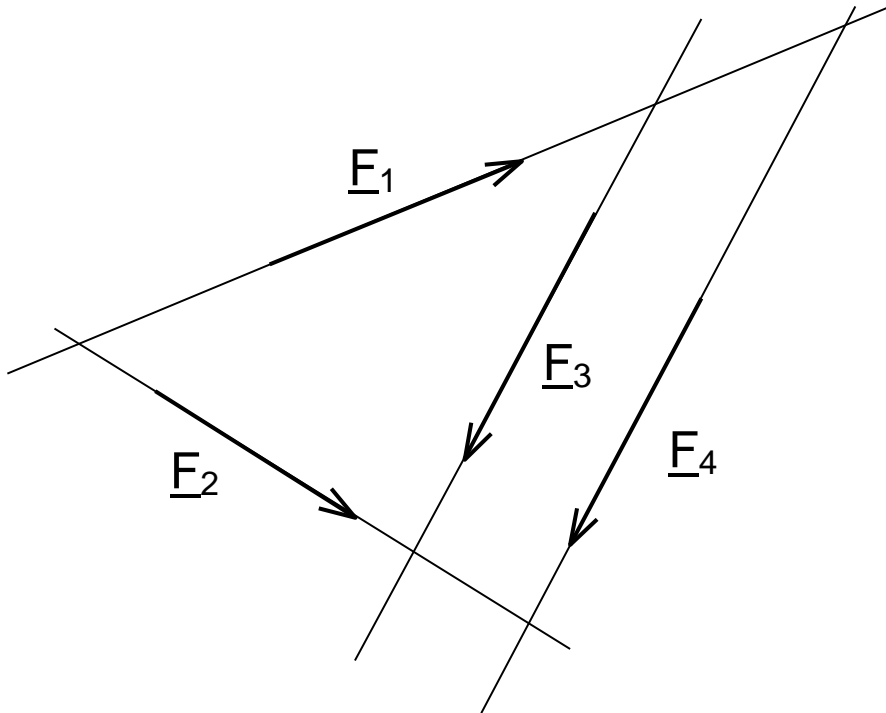
$$F_1 = 200 \text{ N}, \quad F_2 = 800 \text{ N}, \quad F_3 = 600 \text{ N}.$$



9. példa

Határozza meg szerkesztéssel az adottsíkban lévő, négy erőből álló erőrendszer eredőjét!

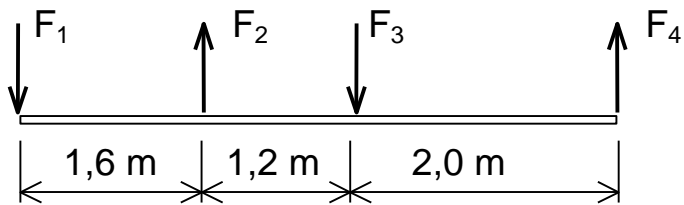
$$F_1 = 200 \text{ N}, \quad F_2 = 250 \text{ N}, \quad F_3 = 150 \text{ N}, \quad F_4 = 150 \text{ N}.$$



10. példa

A merev rudat a rajzolt erőrendszer terheli. Határozza meg számítással az eredőt!

$$F_1 = 150 \text{ N}, \quad F_2 = 600 \text{ N}, \quad F_3 = 100 \text{ N}, \quad F_4 = 250 \text{ N}$$

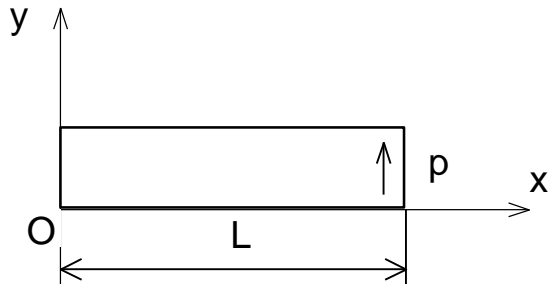


11. példa

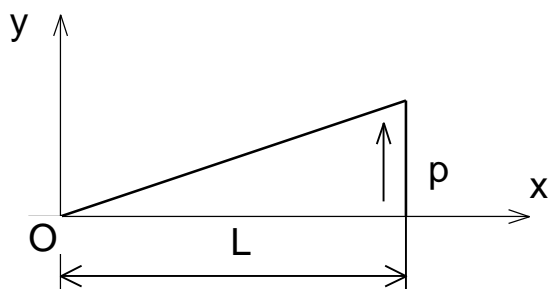
Határozza meg a vázolt, vonal mentén megoszló erőrendszerek eredőjét!

$$L = 2 \text{ m}, \quad p = 5 \text{ kN/m}.$$

(a)



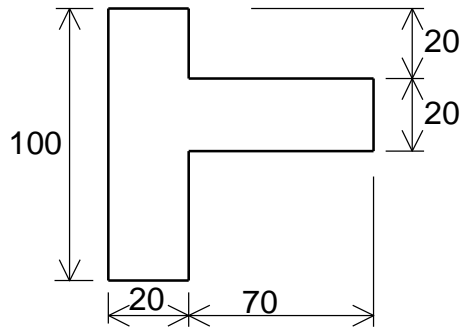
(b)



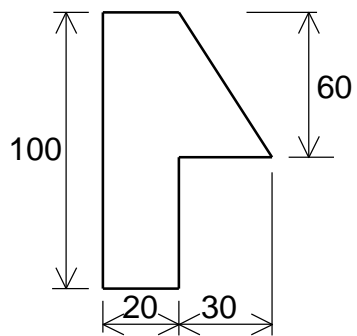
12. példa

Határozza meg a rajzolt síkidomok súlypontjának helyét! A rajzokon a méretek mm egységben adóttak.

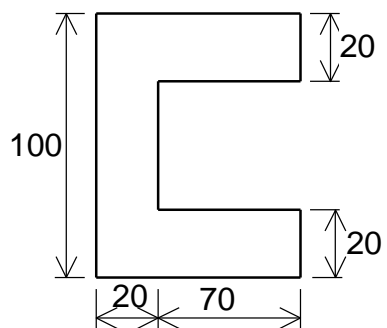
(a)



(b)



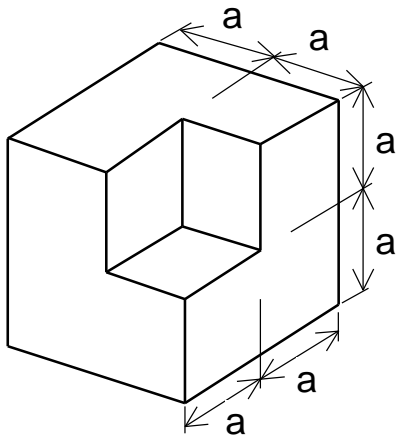
(c)



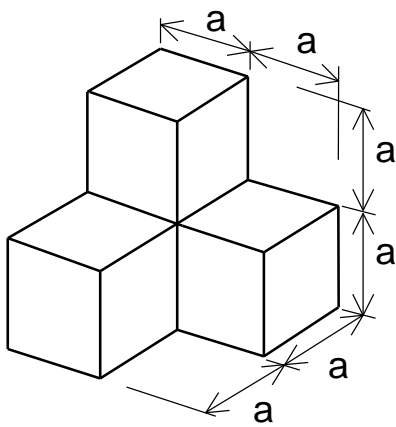
13. példa

Határozza meg a vázolt testek súlypontjának helyét! $a = 0,5 \text{ m}$.

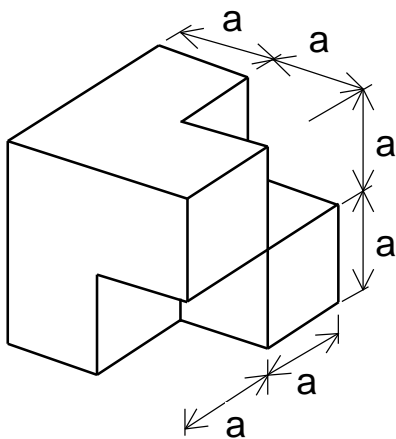
(a)



(b)



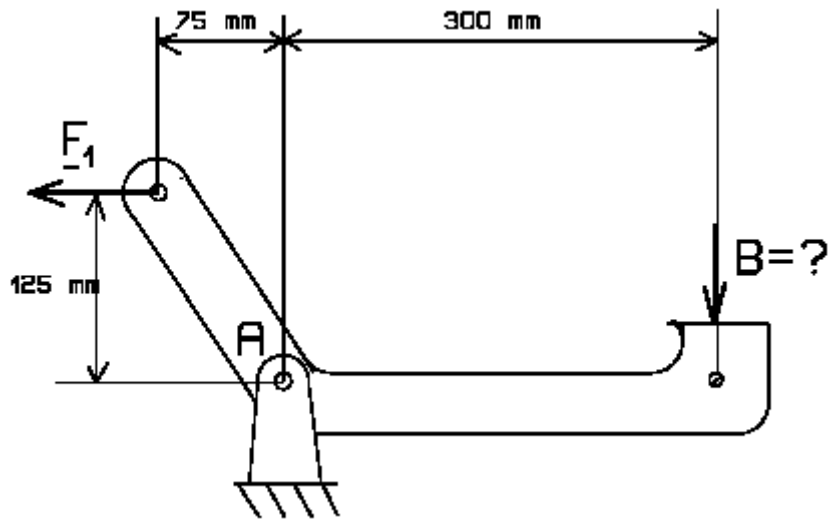
(c)



14. példa

A szerkezet a rajz szerinti helyzetében egyensúlyban van. Határozza meg a B terhelő erőt és reakcióerőket!

$$F_1 = 1200 \text{ N}$$

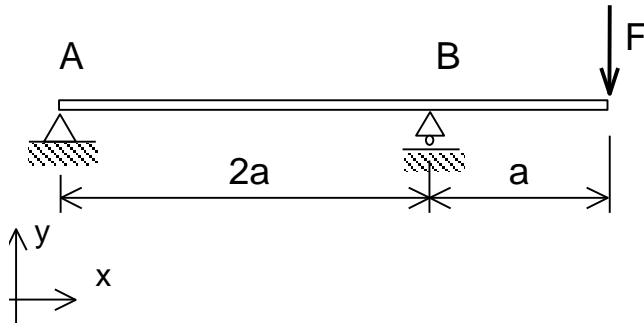


15. példa

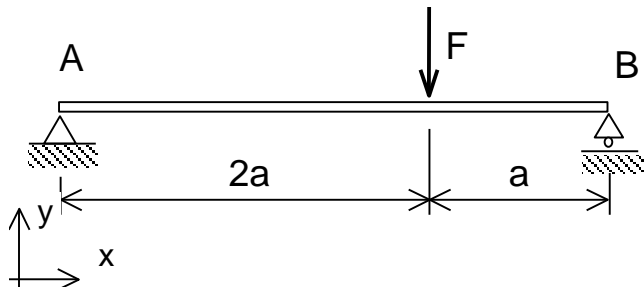
Határozza meg a síkbeli szerkezetek támaszerőit!

$$F = 600 \text{ N}, \quad p = 300 \text{ N/m}, \quad M = 300 \text{ Nm}, \quad a = 2 \text{ m}.$$

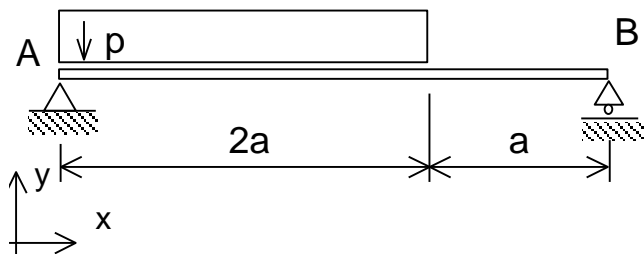
(a)



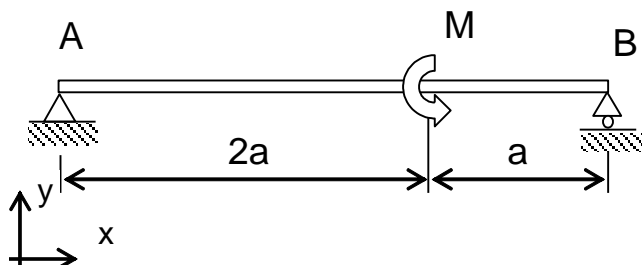
(b)



(c)

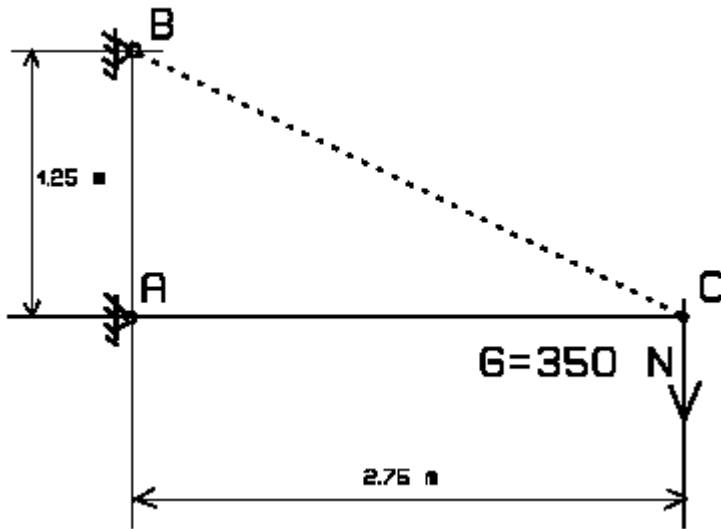


(d)



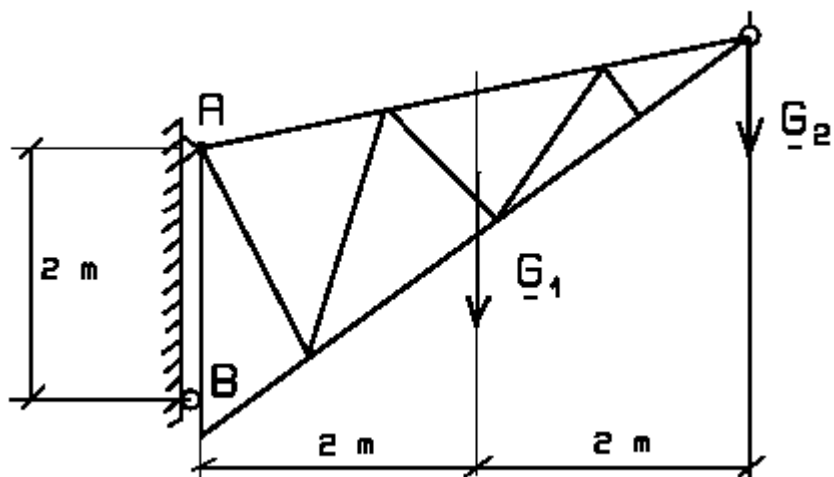
16. példa

Határozza meg a reakció erőket!



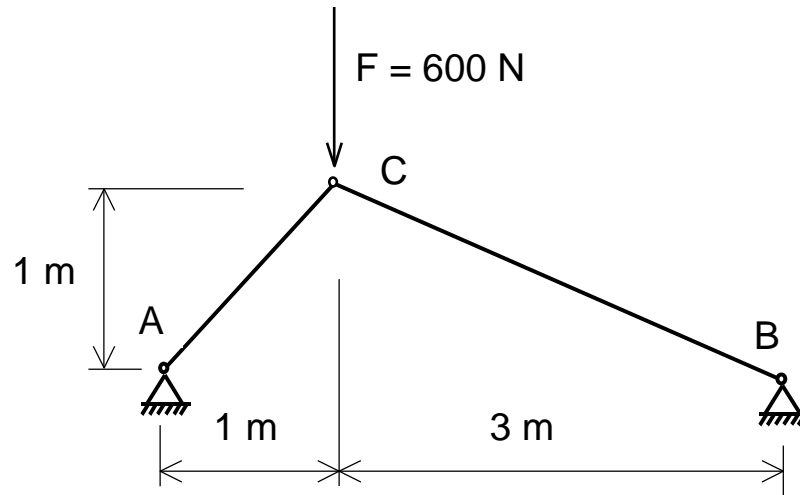
17. példa

Határozza meg a reakciókat, ha $G_1 = 10000 \text{ N}$ és $G_2 = 24000 \text{ N}$!



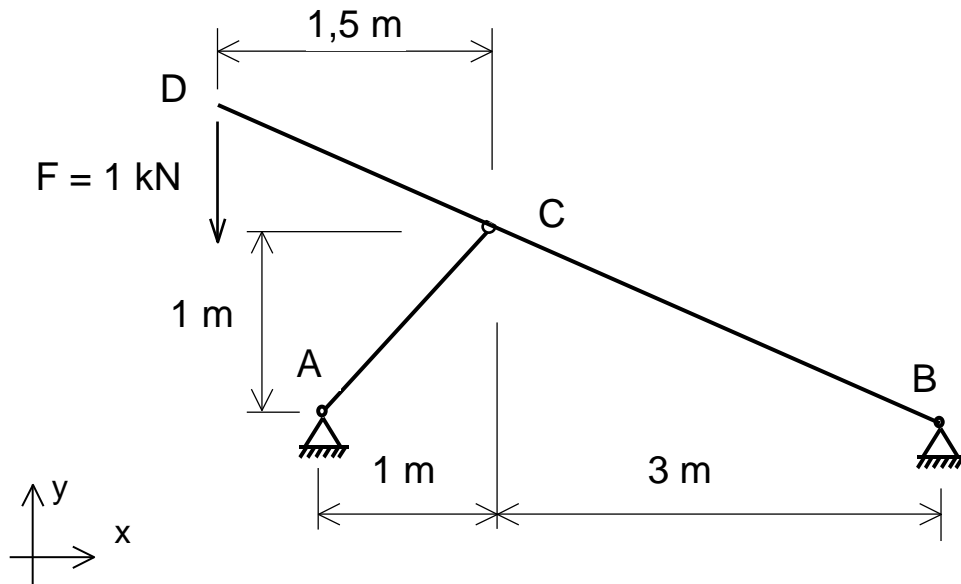
18. példa

Határozza meg a csuklós szerkezetre ható reakcióerőket!



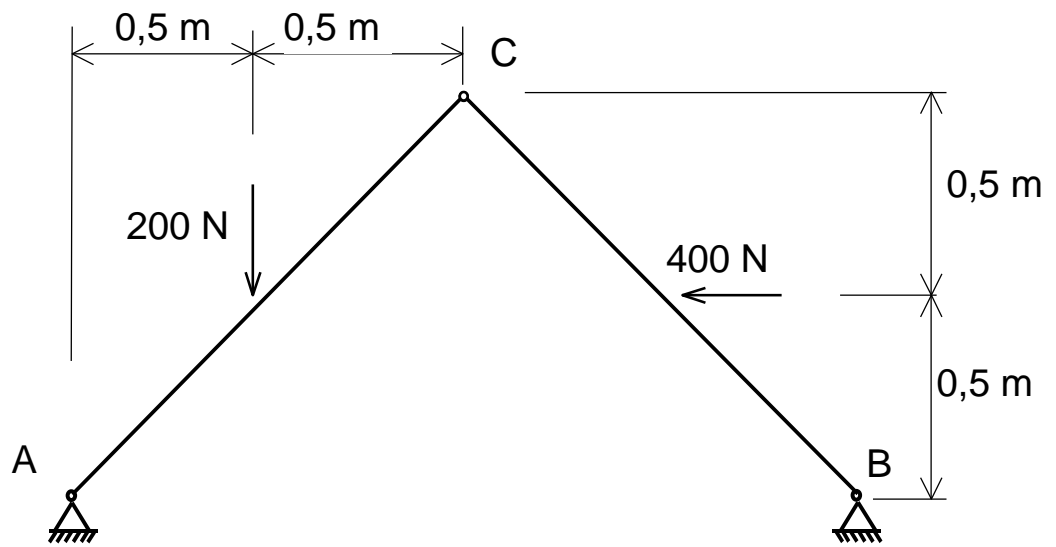
19. példa

Határozza meg a csuklós szerkezetre ható reakcióerőket!



20. példa

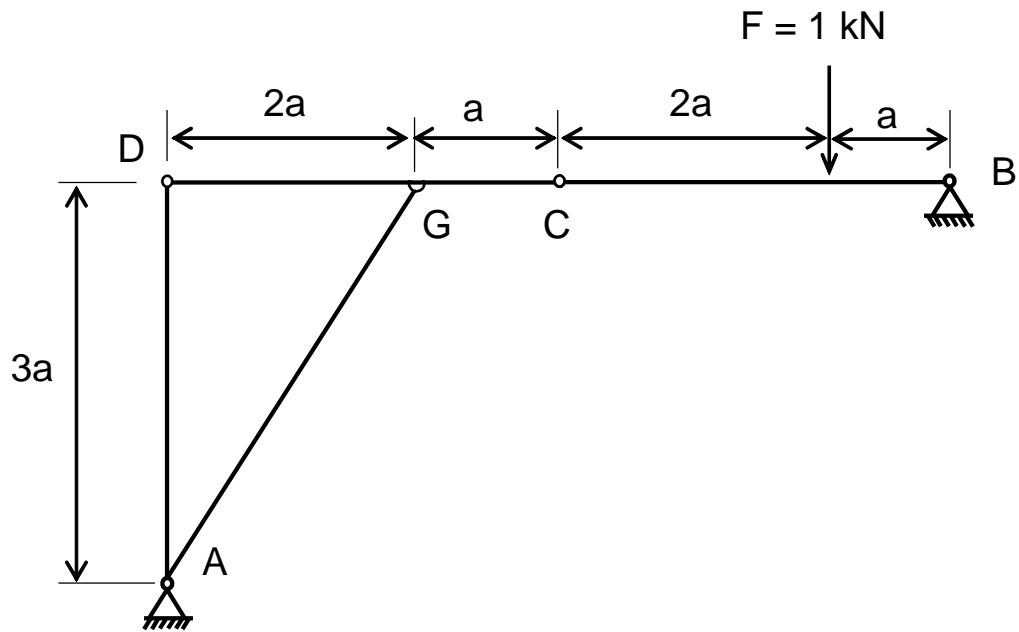
Határozza meg a háromcsuklós szerkezetre a reakcióerőket!



21. példa

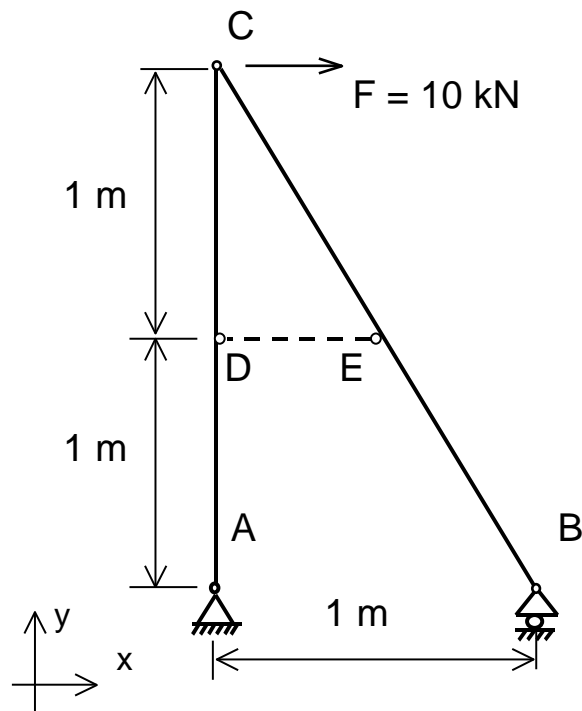
Határozza meg a síkbeli csuklós szerkezetre a reakcióerőket! Határozza meg és rajzolja fel és a D-C rúdra ható erőket!

$$a = 1 \text{ m}$$



22. példa

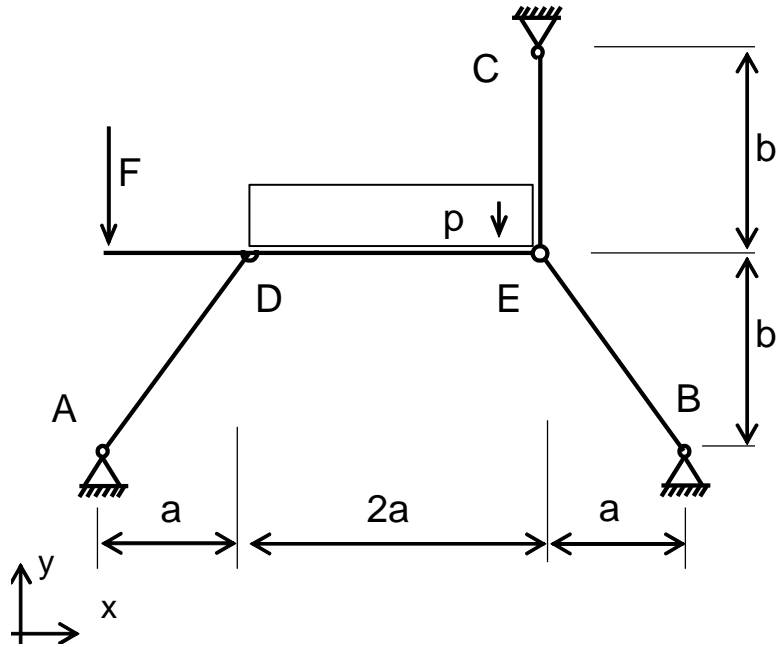
Számítsa ki a vázolt tartószerkezet reakcióerőit és a D-E kötelet terhelő erőt!



23. példa

Határozza meg a reakció erőrendszert és rajzolja ki külön a vízszintes rudat a rá ható erőkkel!

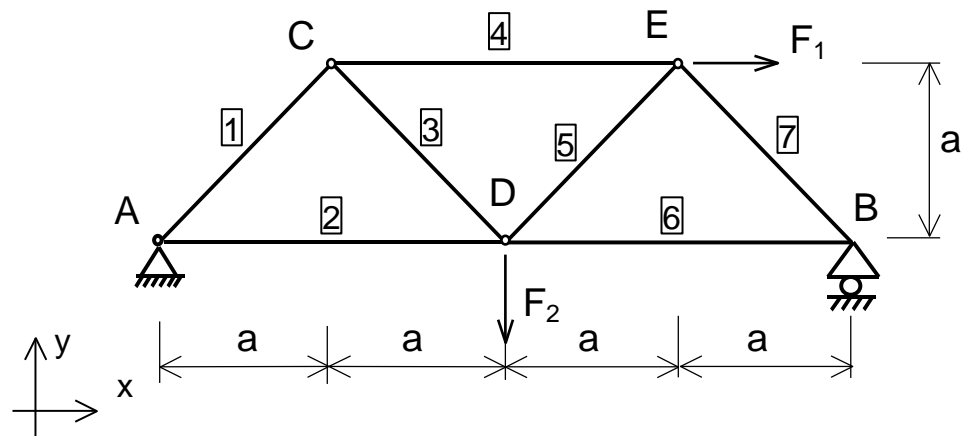
$$a = 0,5 \text{ m}, \quad b = 0,6 \text{ m}, \quad F = 18 \text{ kN}, \quad p = 30 \text{ kN/m}.$$



24. példa

Határozza meg a síkbeli rácsos szerkezetre ható reakcióerőket és a rúderőket!

$$a = 1 \text{ m}, \quad F_1 = 4 \text{ kN}, \quad F_2 = 6 \text{ kN}.$$

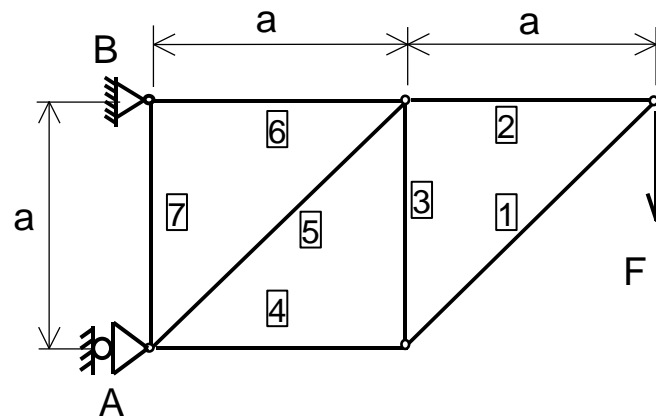


rúd	R (kN)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

25. példa

Határozza meg a síkbeli rácsos szerkezetre ható reakcióerőket és a rúderőket!

$$a = 1 \text{ m}, \quad F = 10 \text{ kN}.$$



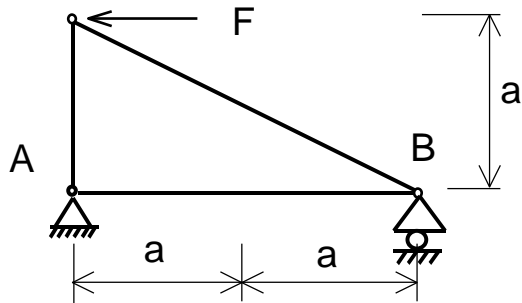
rúd	+/-	R (kN)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

26. példa

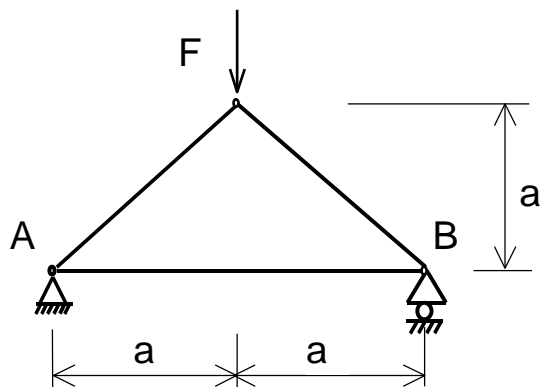
Határozza meg a reakciókat és a rúderőket !

$$a = 1 \text{ m}, \quad F = 1 \text{ kN}.$$

(a)

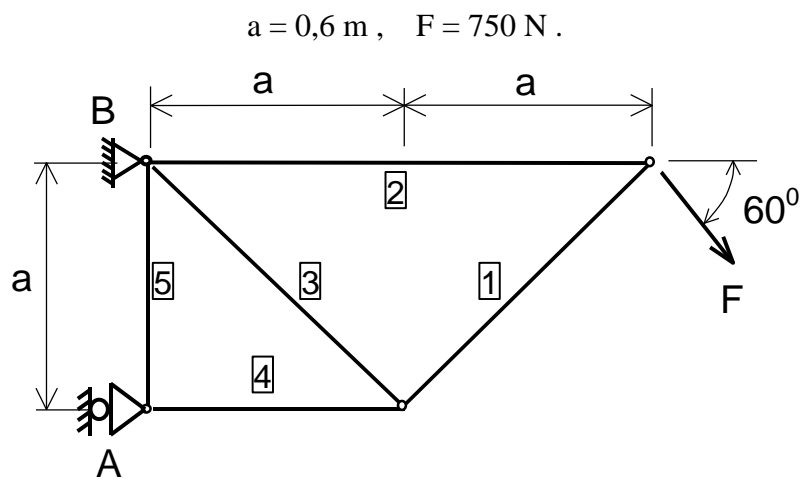


(b)



27. példa

Határozza meg a reakciókat és a rúderőket !



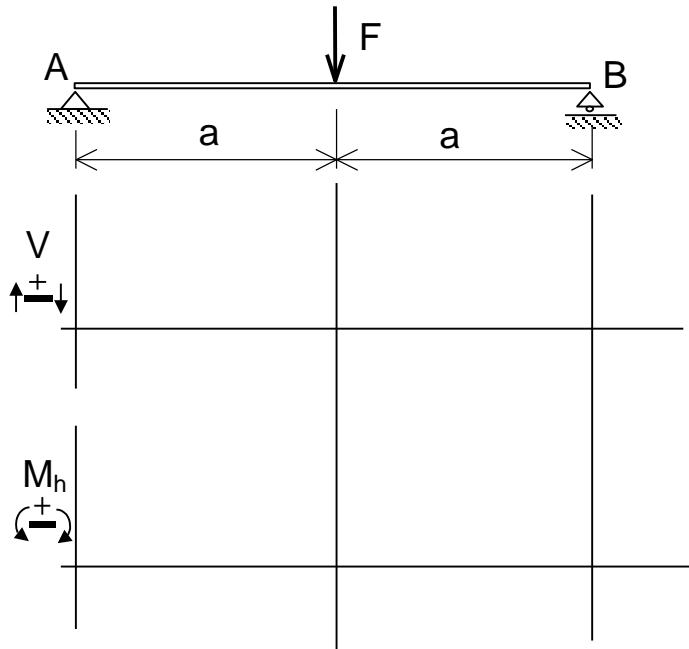
rúd	+/-	R (N)
1		
2		
3		
4		
5		

28. példa

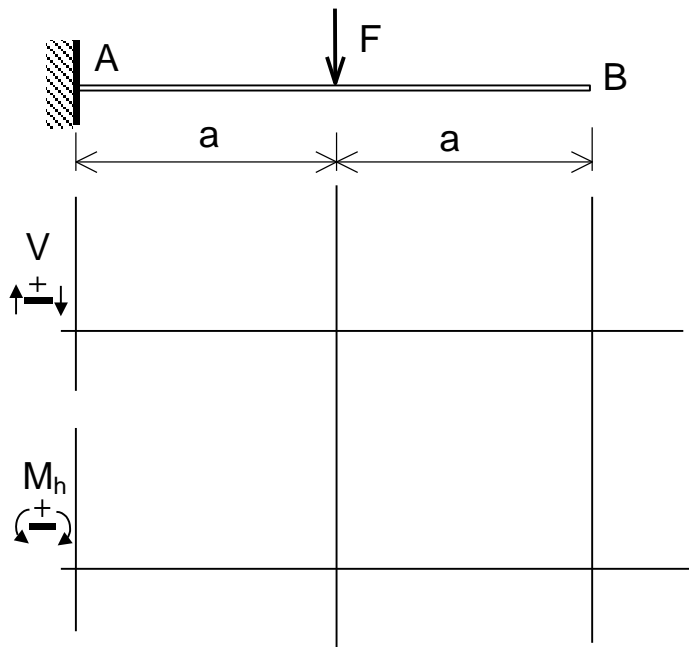
Rajzolja meg a vázolt tartók igénybevételi ábráit !

$$F = 4 \text{ kN}, \quad a = 0,5 \text{ m}.$$

(a)



(b)

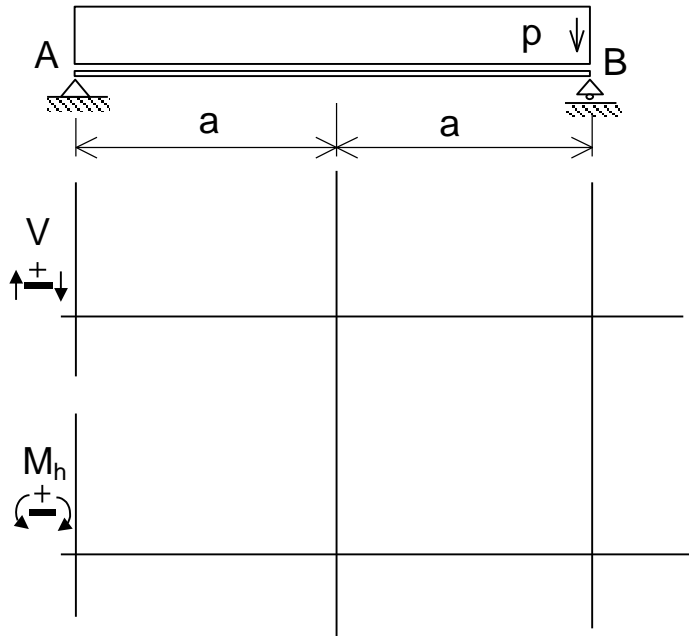


29. példa

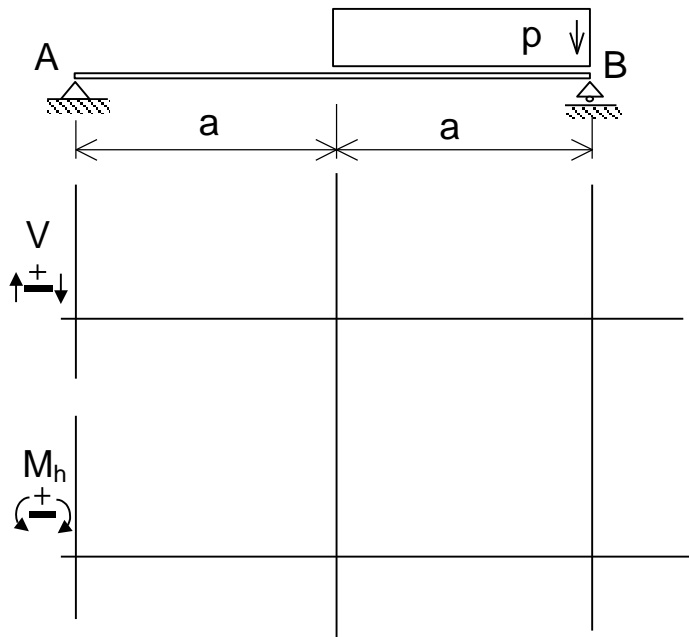
Rajzolja meg a vázolt tartók igénybevételi ábráit !

$$p = 4 \text{ kN/m}, \quad a = 0,5 \text{ m}.$$

(a)



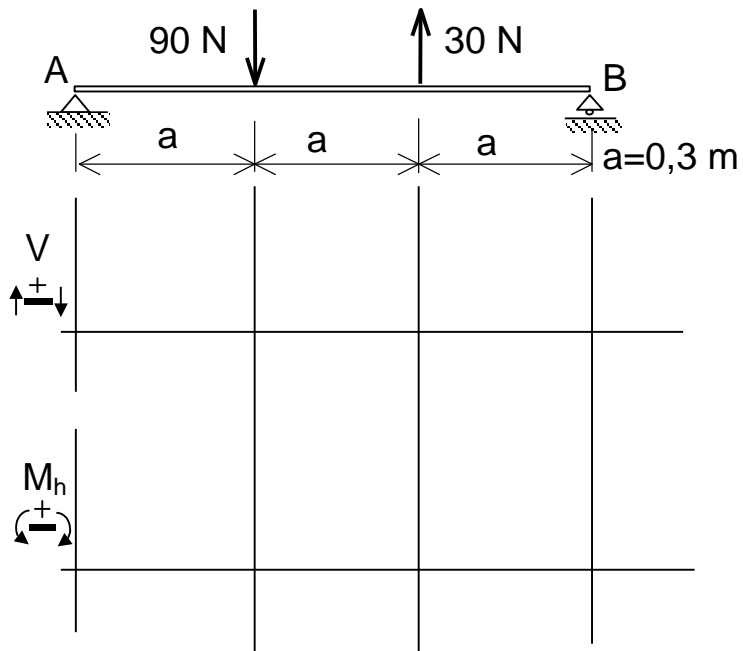
(b)



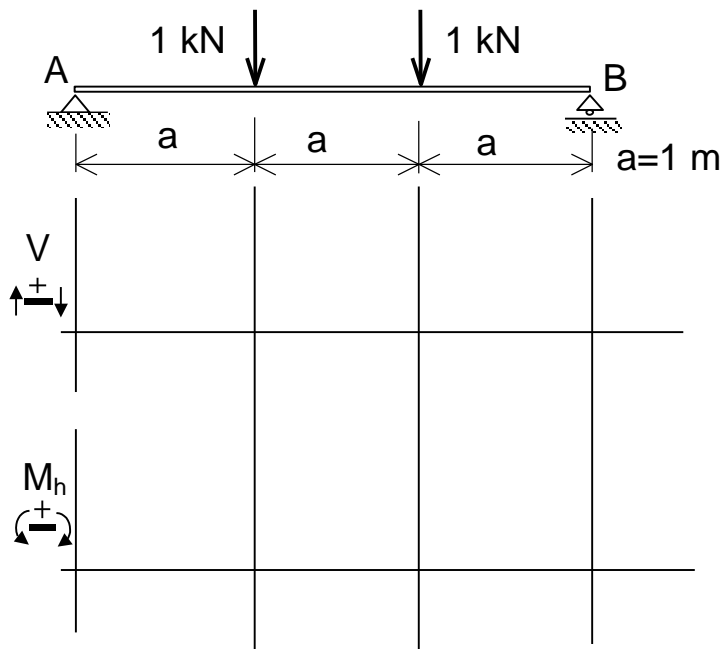
30. példa

Rajzolja meg a vázolt tartók igénybevételi ábráit !

(a)



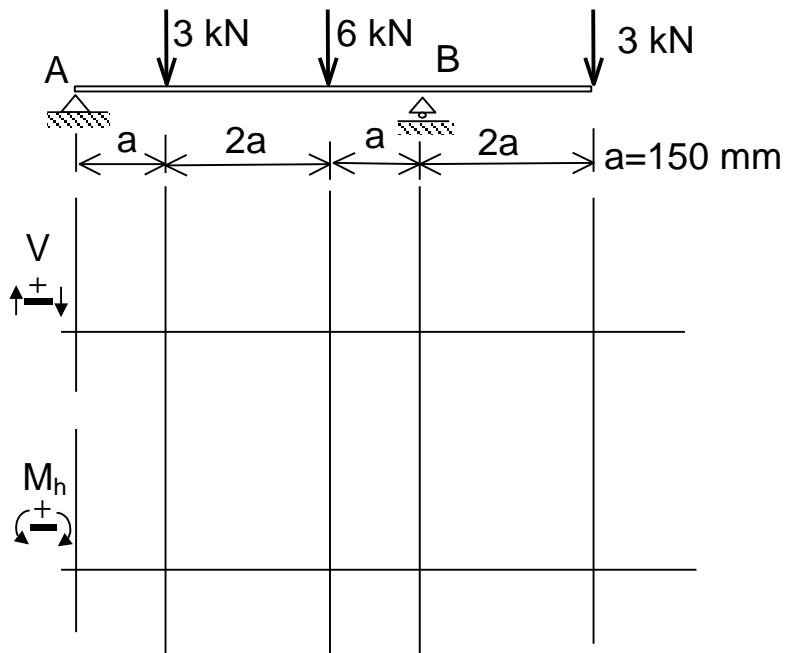
(b)



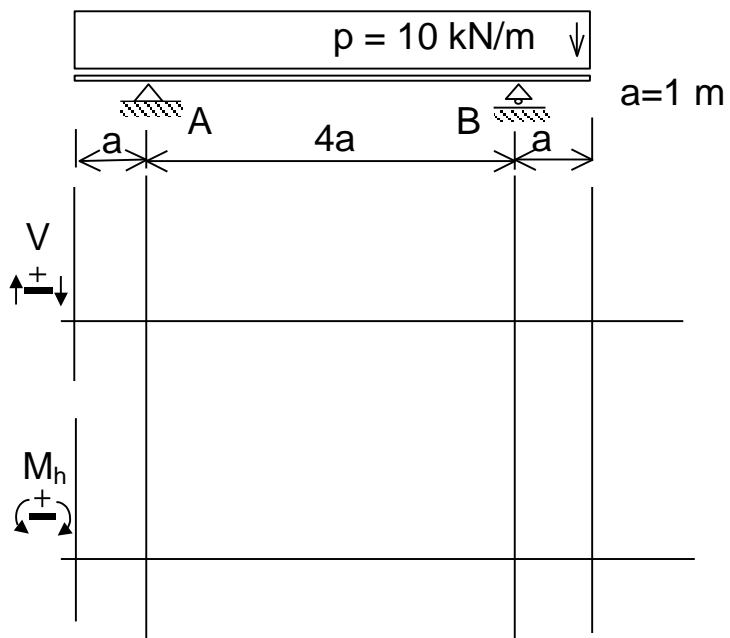
31. példa

Rajzolja meg a vázolt tartók igénybevételi ábráit !

(a)

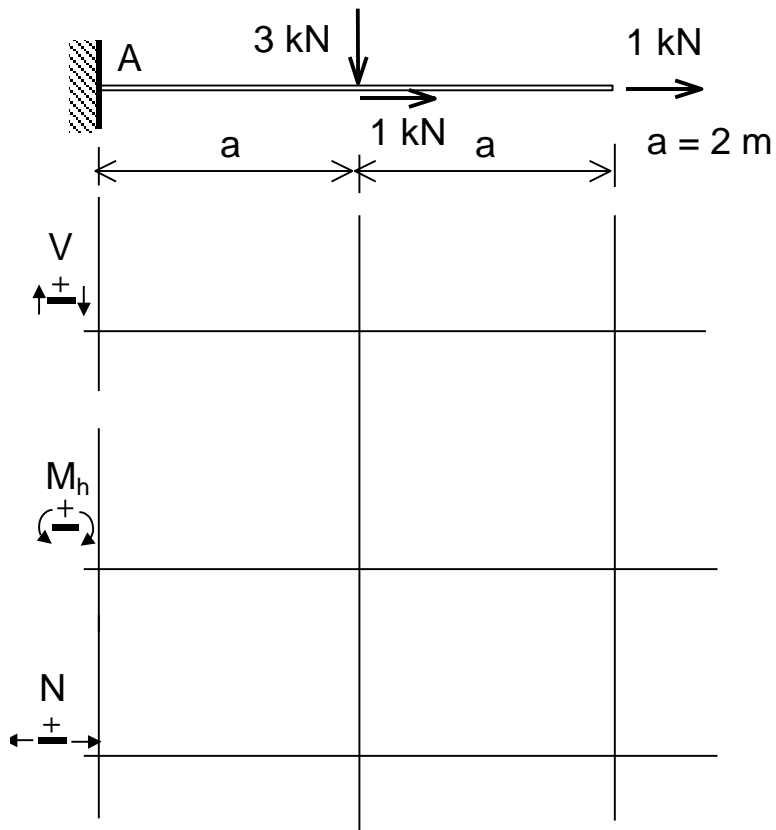


(b)

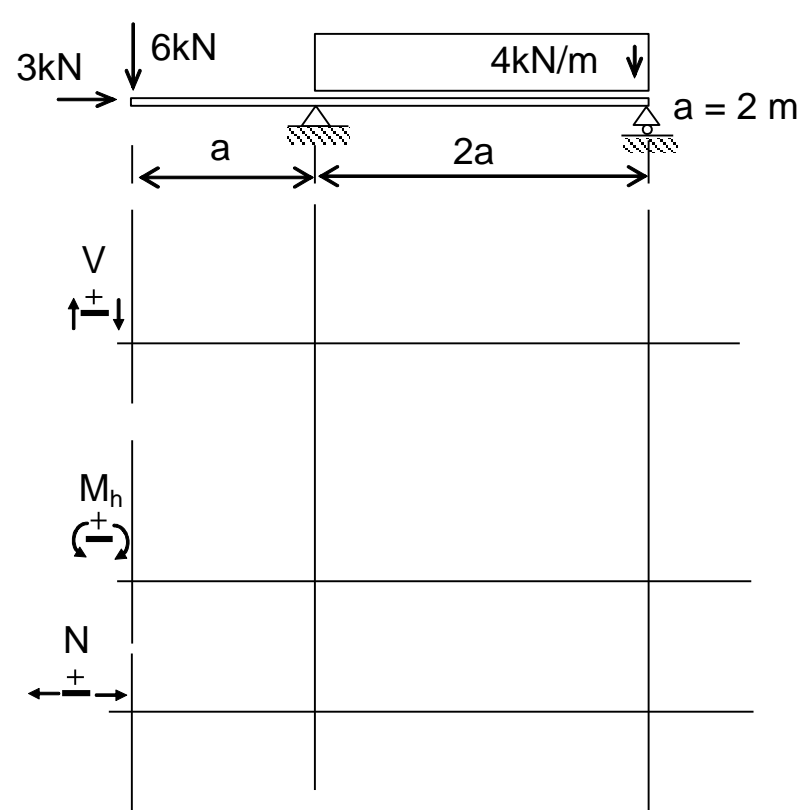


32. példa Rajzolja meg a vázolt tartók igénybevételi ábráit !

(a)



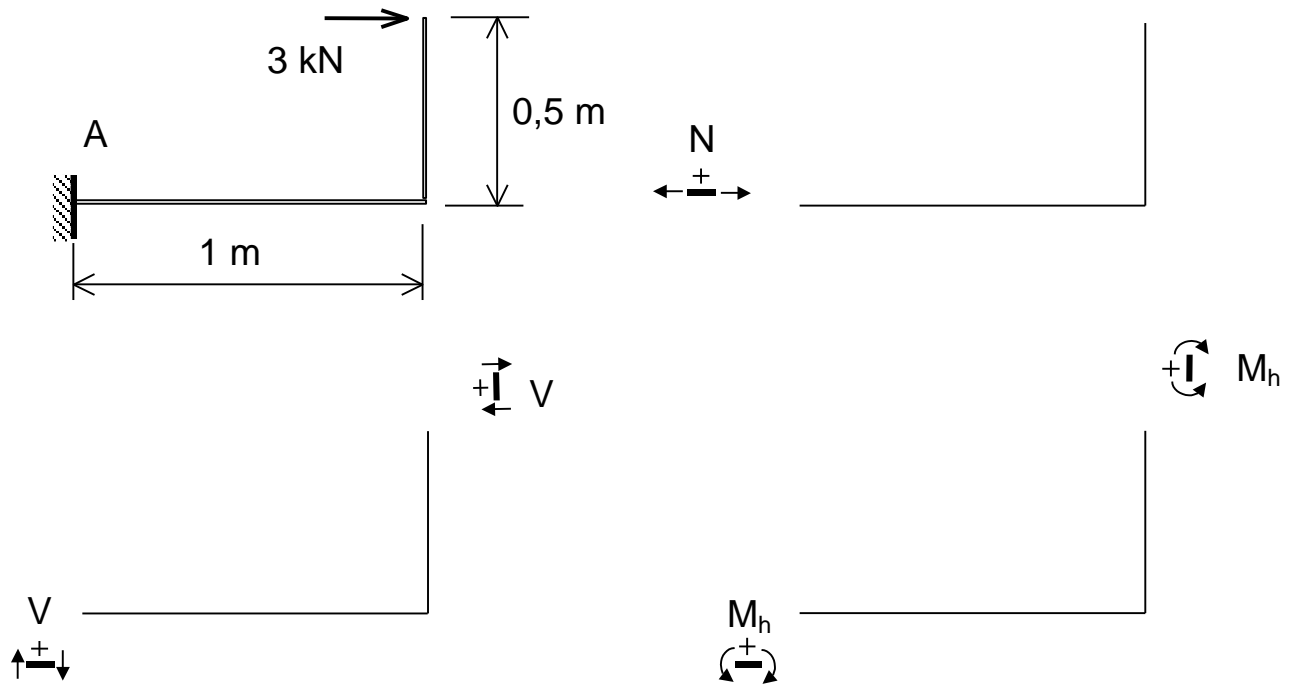
(b)



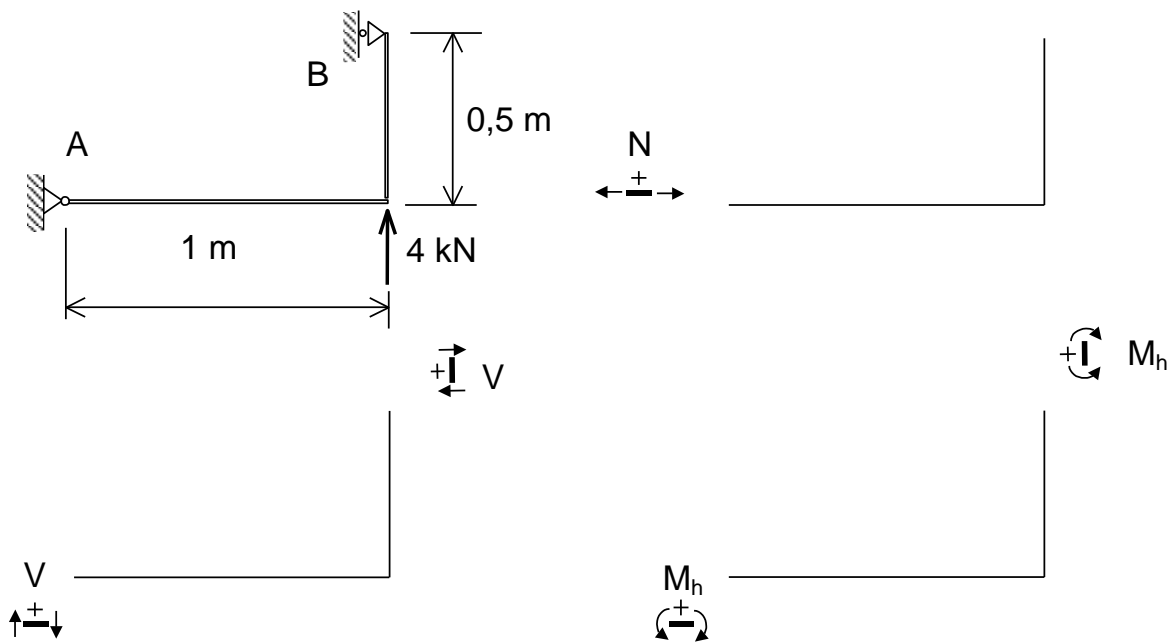
33. példa

Rajzolja meg a vázolt görbe tartók igénybevételi ábráit !

(a)



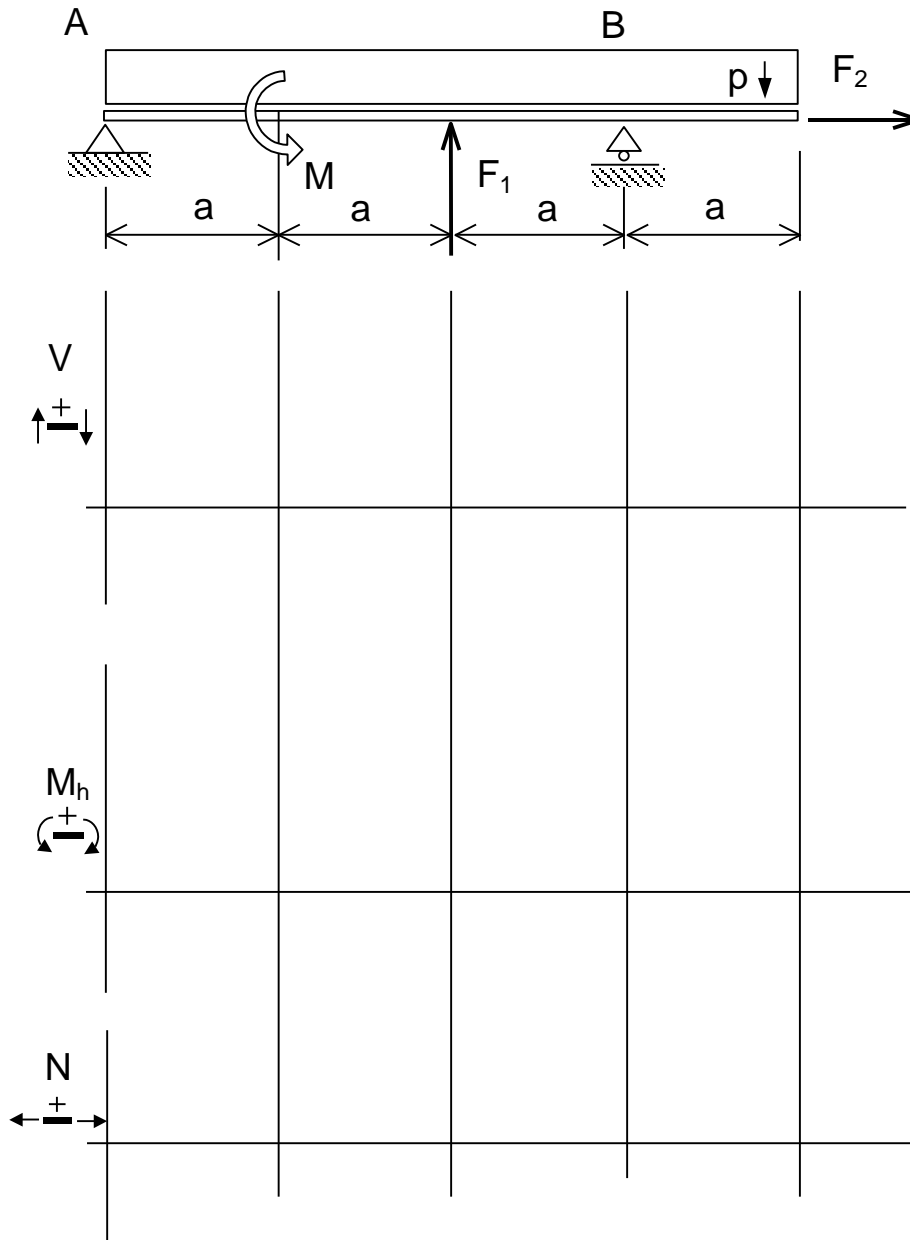
(b)



34. példa

Határozza meg a reakciókat és rajzolja meg az igénybevételi ábrákat !

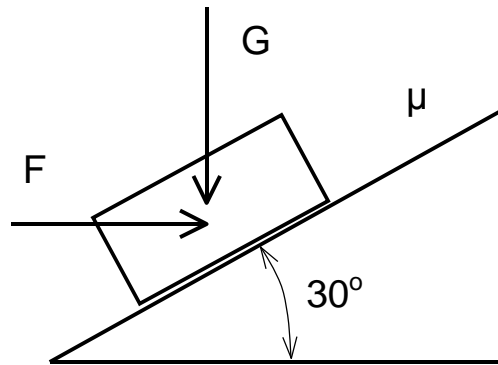
$$a = 2 \text{ m}, \quad F_1 = 4 \text{ kN}, \quad F_2 = 10 \text{ kN}, \quad M = 20 \text{ kNm}, \quad p = 3 \text{ kN/m}.$$



35. példa

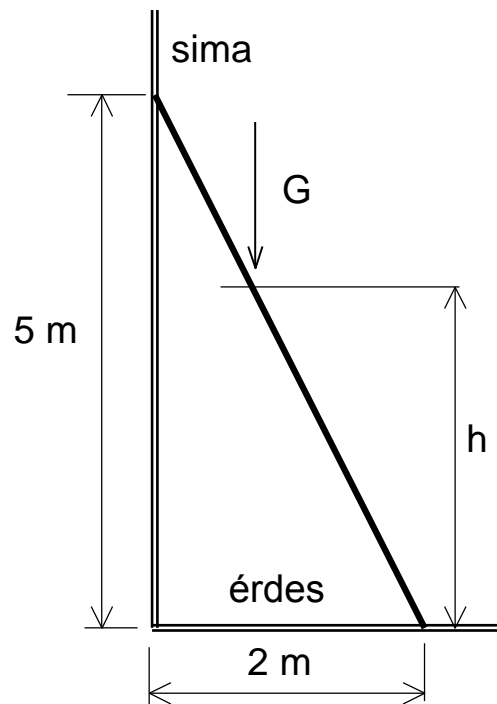
Határozza meg az F erő azon szélső értékeit, amelyek mellett az érdes lejtőn álló test még éppen nyugalomban van!

$$\mu = 0,2 \quad , \quad G = 100 \text{ N (súlyerő)}.$$



36. példa

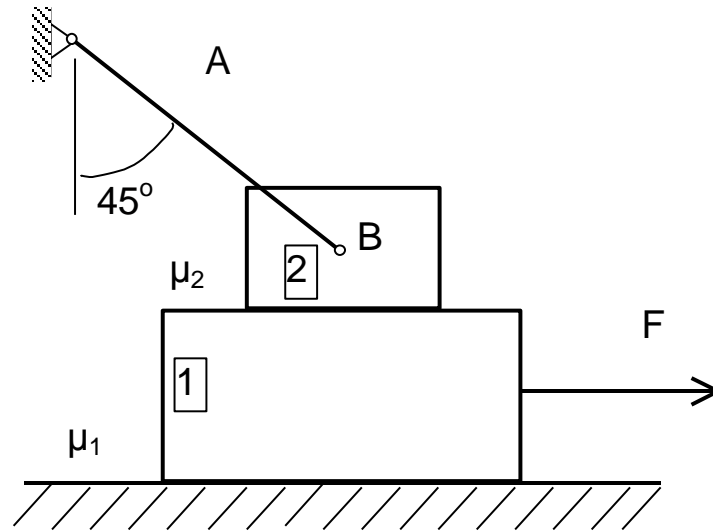
Az adott méretű létra alsó vége az érdes ($\mu = 0,3$) talajra, a felső vége a sima falhoz támaszkodik. Milyen h magasra lehet a létrára felmenni anélkül, hogy az megcsúszna?



37. példa

Határozza meg az F erő szélső értékeit az elmozdulás határhelyzeteiben!

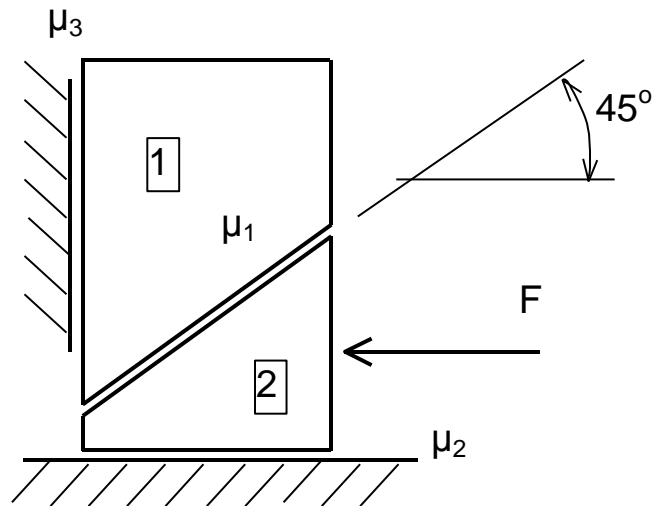
$$G_1 = 30 \text{ kN}, \quad G_2 = 15 \text{ kN}, \quad \mu_1 = 0,3, \quad \mu_2 = 0,2 .$$



38. példa

Az ábrán látható függőleges helyzetű mechanikai rendszer egyensúlyban van. Határozza meg az F erő szélső értékeit az elmozdulás határhelyzeteiben!

$$G_1 = 2 \text{ kN}, \quad G_2 = 5 \text{ kN}, \quad \mu_1 = \mu_2 = 0,2, \quad \mu_3 = 0.$$

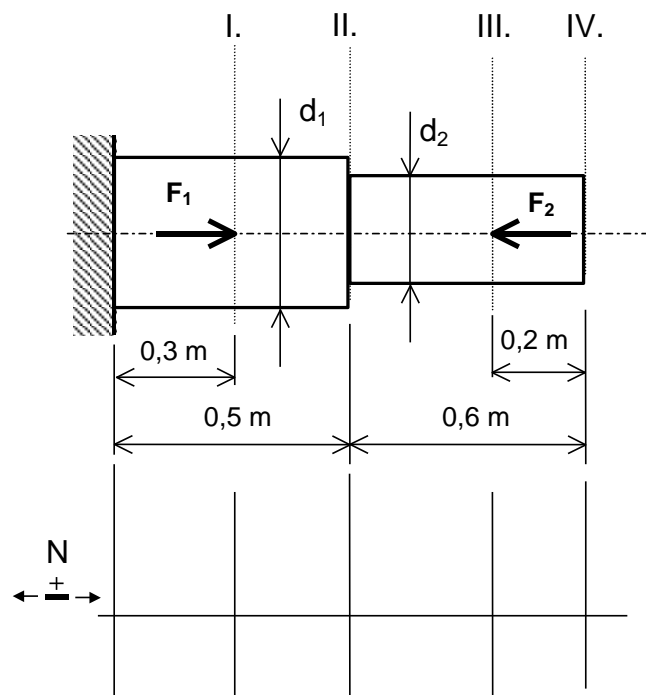


39. példa

A vázolt változó, tömör kör keresztmetszetű tengelyt axiális irányú erők terhelik az I. és III. jelű keresztmetszetekben.

Határozza meg a rúdban ébredő legnagyobb normálfeszültség helyét és nagyságát! Határozza meg az I.-IV. keresztmetszetek tengely irányú elmozdulásait!

$$F_1 = 400 \text{ kN}, \quad F_2 = 120 \text{ kN}, \quad d_1 = 60 \text{ mm}, \quad d_2 = 40 \text{ mm}, \quad E = 2 \cdot 10^5 \text{ Mpa}.$$

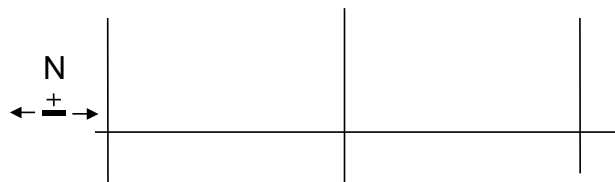
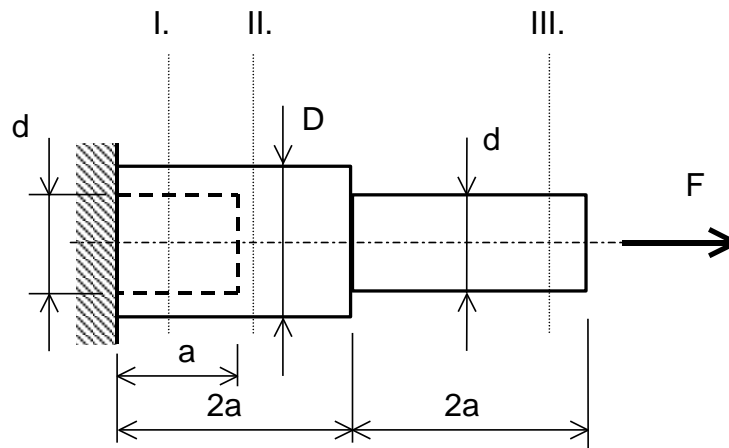


40. példa

Rajzolja meg az igénybevételi ábrákat, és az I., II., III. jelű keresztmetszetekben a normál feszültség eloszlását!

Határozza meg a rúd hosszának megváltozását !

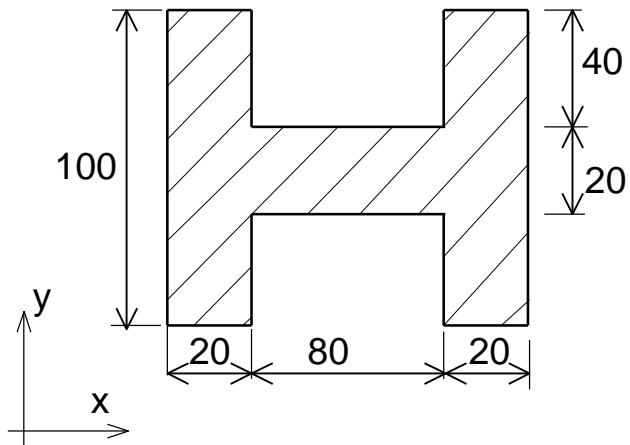
$$F = 20 \text{ kN}, \quad d = 24 \text{ mm}, \quad D = 30 \text{ mm}, \quad a = 0,3 \text{ m}, \quad E = 2 \cdot 10^5 \text{ Mpa}.$$



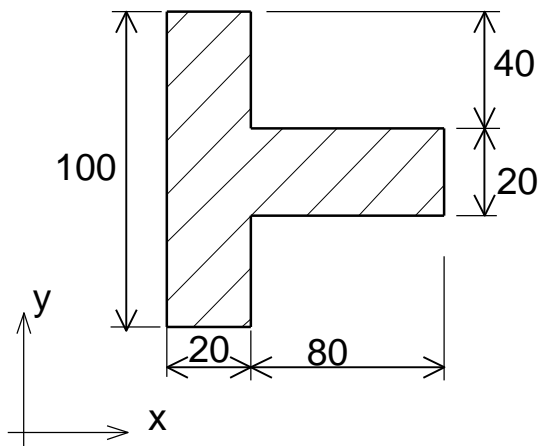
41. példa

Számítsa ki a vázolt síkidomok súlyponti tengelyeire az I_x , I_y másodrendű nyomatékokat!

(a)



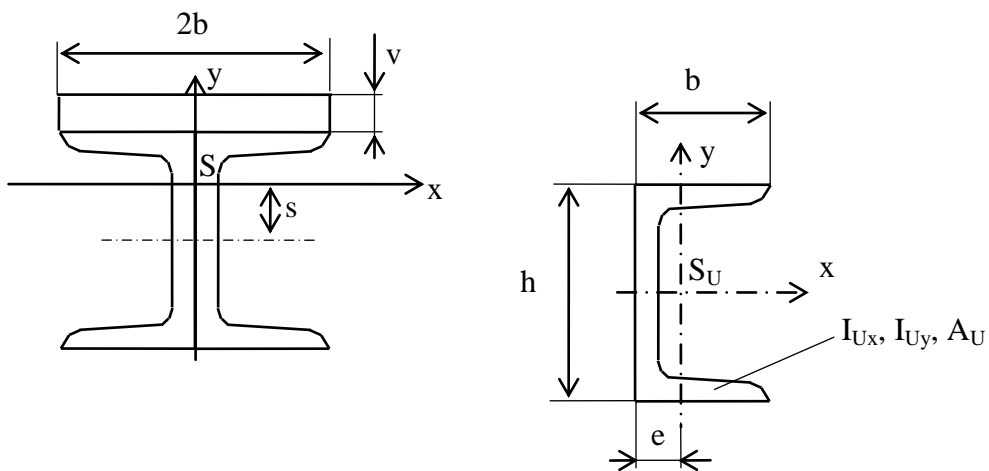
(b)



42. példa

Két darab szabványos U80-as szelvényt és egy darab $v \times 2b$ méretű téglalap keresztmetszetű merevítő lapot egymáshoz hegesztünk a vázolt módon. Az U szelvény adatai (h , b , e méretek, az I_{Ux} , I_{Uy} másodrendű nyomatékok az S_U súlyponton átmenő tengelyekre, az A_U terület) adottak.

$$\begin{aligned} h &= 80 \text{ mm}, & b &= 45 \text{ mm}, & e &= 14,5 \text{ mm} \\ I_{Ux} &= 106 \text{ cm}^4, & I_{Uy} &= 19,4 \text{ cm}^4, & A_U &= 11 \text{ cm}^2 \\ v &= 10 \text{ mm} \end{aligned}$$



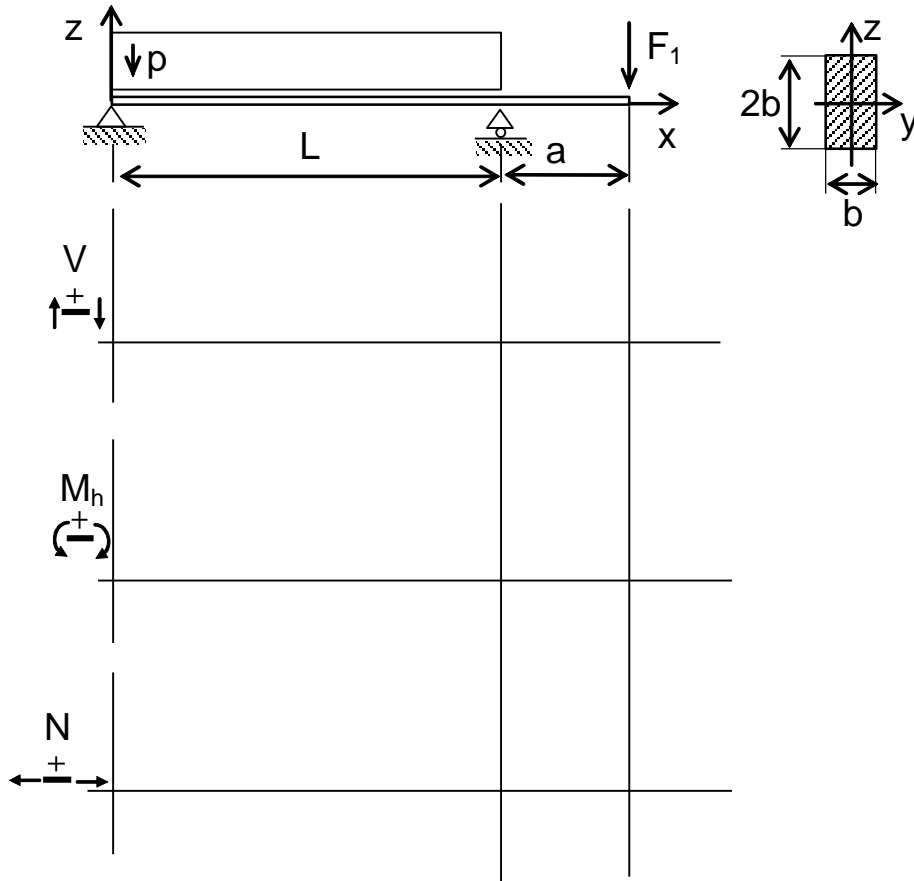
Határozza meg a közös súlypont helyét! ($s = ?$)

Számítsa ki az összetett keresztmetszet súlyponti tengelyeire az I_x , I_y másodrendű nyomatékokat!

43. példa

Méretezze a vázolt téglalap keresztmetszetű szerkezetet hajlításra! ($b = ?$)
Rajzolja meg a kritikus keresztmetszetben a normálfeszültség eloszlását!

$$L = 0,8 \text{ m}, \quad a = 0,2 \text{ m}, \quad F_1 = 3 \text{ kN}, \quad p = 10 \text{ kN/m}, \quad \sigma_{\text{meg}} = 110 \text{ MPa}.$$

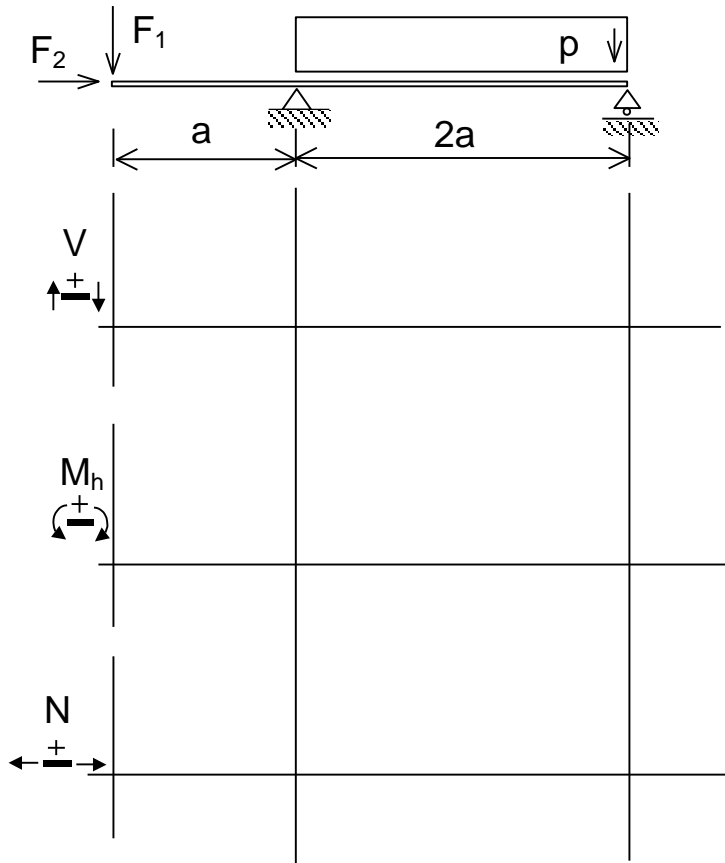


44. példa

Ellenőrizze csak a normál feszültségek alapján a vázolt, $d = 50$ mm átmérőjű kör keresztmetszetű tartót, hogy szilárdságilag megfelel-e, ha a megengedett feszültség értéke $\sigma_{\text{meg}} = 110$ MPa!

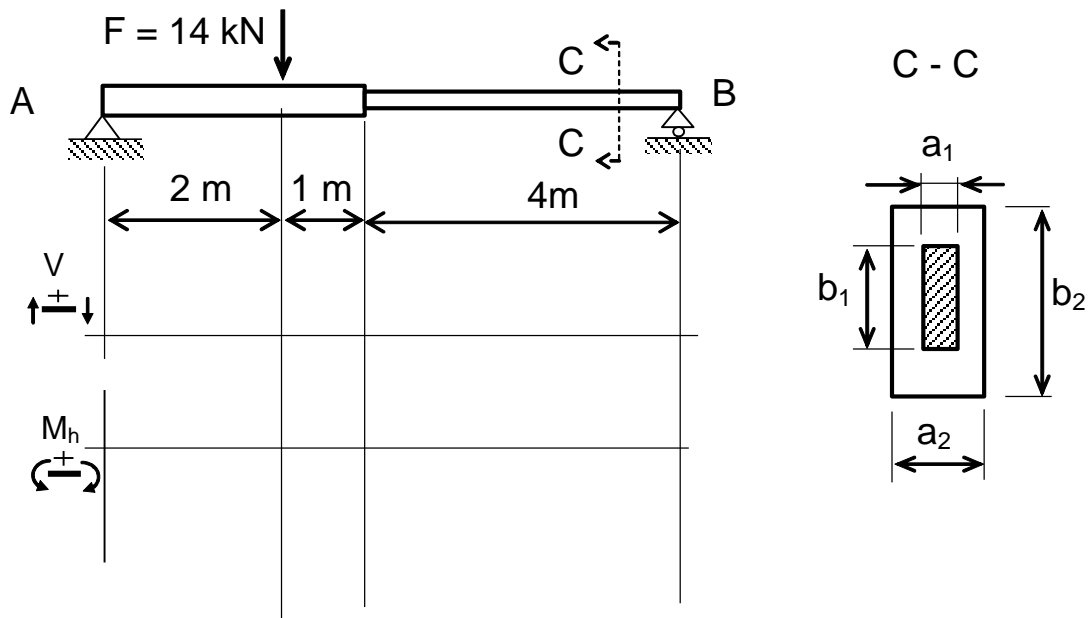
Rajzolja meg a kritikus keresztmetszetben a normál feszültség eloszlását!

$$a = 0,5 \text{ m}, \quad F_1 = 2,5 \text{ kN}, \quad F_2 = 10 \text{ kN}, \quad p = 15 \text{ kN/m}.$$



45. példa

Határozza meg a vázlat szerinti kéttámaszú tartó szakaszonként állandó téglalap keresztmetszeteinek a_1 , b_1 , a_2 , b_2 méreteit úgy, hogy $b_1/a_1 = b_2/a_2 = 2$ viszony mellett a hajlításból származó legnagyobb normál feszültség a $\sigma_{\text{meg}} = 100 \text{ MPa}$ értéket ne haladja meg !



46. példa

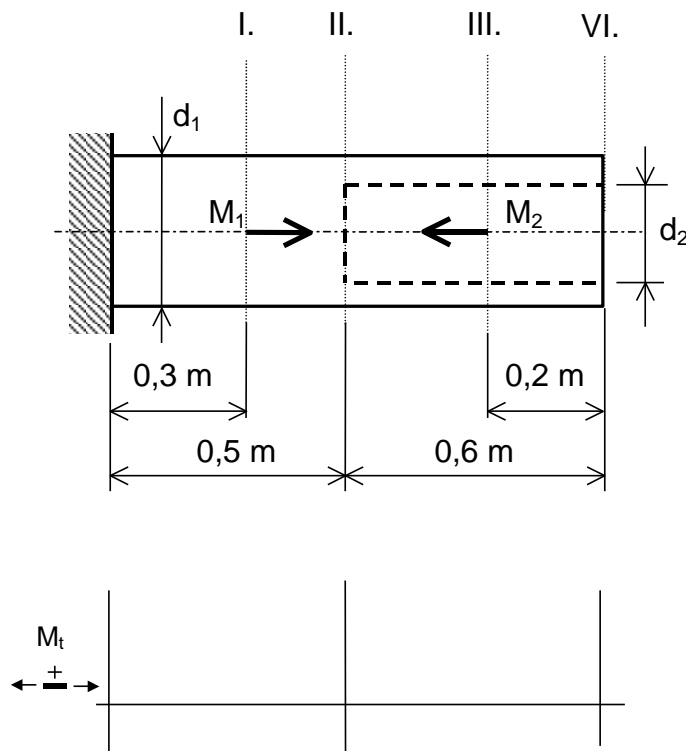
A kör és körgyűrű keresztmetszetű részekből álló tengelyt az I. keresztmetszetben M_1 és a III. keresztmetszetben M_2 csavaró nyomaték terheli.

Határozza meg a rúdban ébredő legnagyobb feszültség helyét és nagyságát!

Rajzolja meg a kritikus keresztmetszetben a csúsztatófeszültség eloszlását!

Határozza meg az I., II., III. és a IV. jelű keresztmetszeteknek a befogáshoz viszonyított szögelfordulását!

$$M_1 = 7 \text{ kNm}, \quad M_2 = 3 \text{ kNm}, \quad d_1 = 60 \text{ mm}, \quad d_2 = 40 \text{ mm} \quad G = 7,69 \cdot 10^4 \text{ MPa}.$$

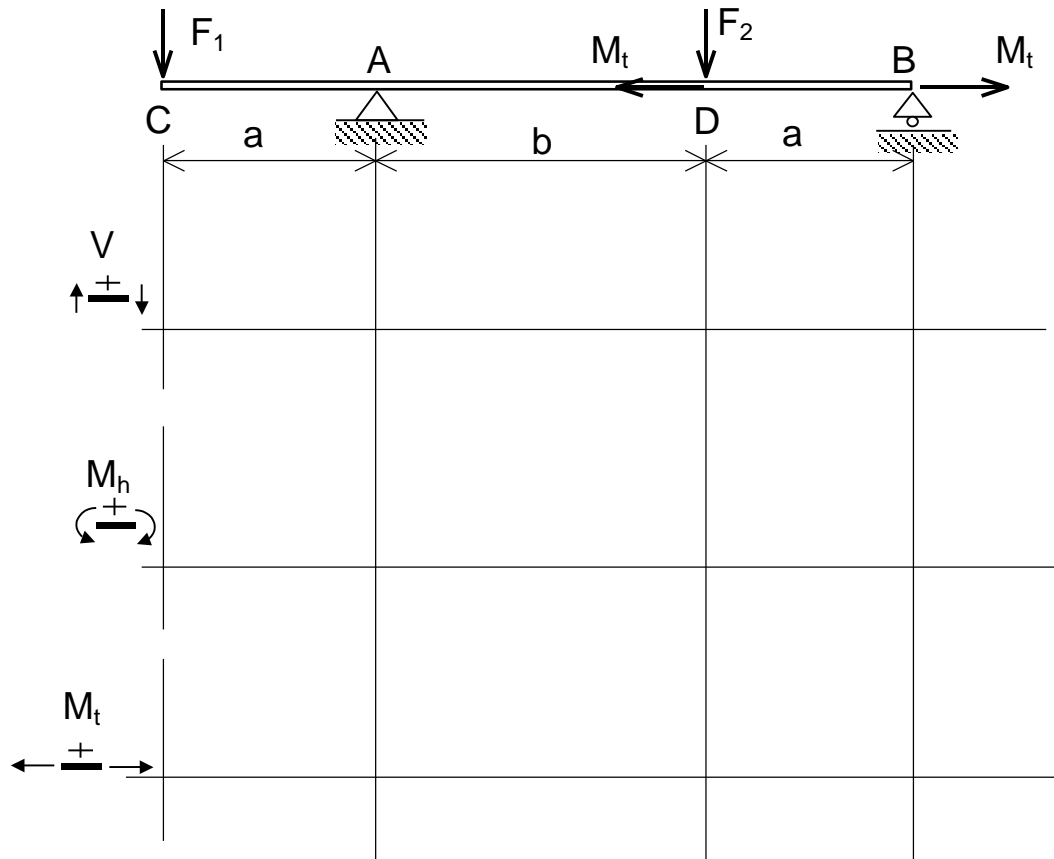


47. példa

Határozza meg a vázolt terhelésű, végig állandó kör keresztmetszetű tengelyre a támaszerőket és rajzolja meg az igénybevételi ábrákat! Méretezze a tartót a Mohr-elmélet szerint, ha a megengedett feszültség $\sigma_{\text{meg}} = 60 \text{ MPa}$. ($d = ?$)

Rajzolja meg a kritikus keresztmetszetben a normál-és a csúsztatófeszültség eloszlását!

$$F_1 = 1 \text{ kN}, \quad F_2 = 2 \text{ kN}, \quad M_t = 0,3 \text{ kNm}, \quad a = 0,4 \text{ m}, \quad b = 0,6 \text{ m}.$$

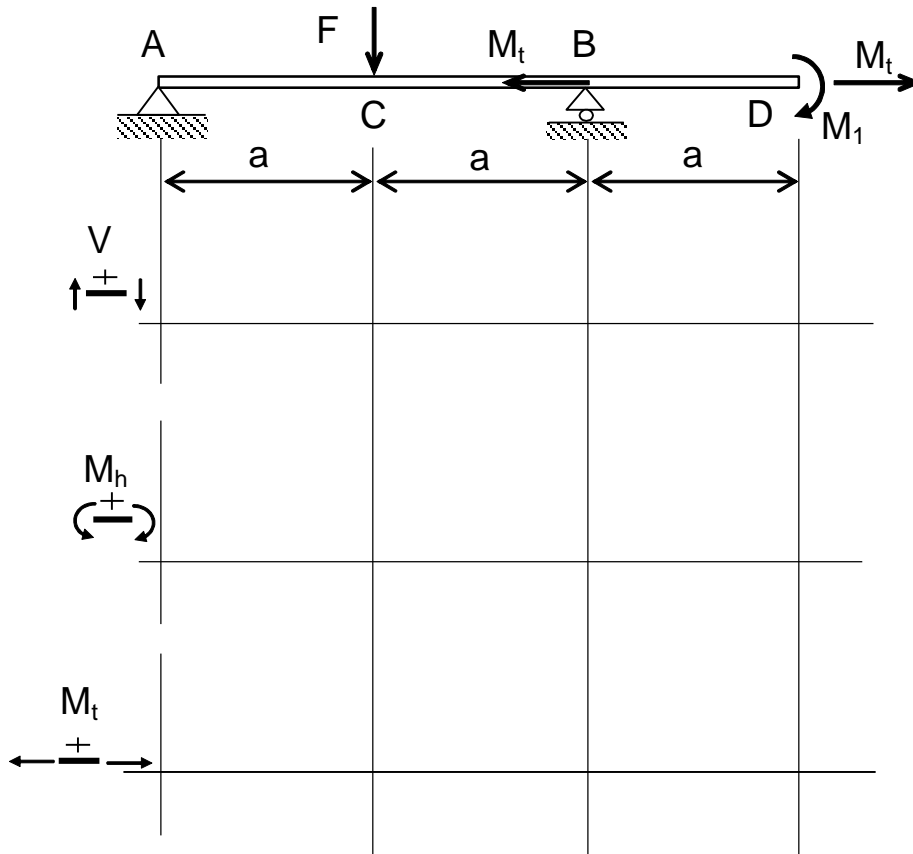


48. példa

Határozza meg a vázolt terhelésű, végig állandó kör keresztmetszetű tengelyre a támaszerőket és rajzolja meg az igénybevételi ábrákat! Méretezze a tartót a HMH- illetve a Mohr-elmélet szerint, ha a megengedett feszültség $\sigma_{\text{meg}} = 140 \text{ MPa}$.

Rajzolja meg a kritikus keresztmetszetben a normál-és a csúsztatófeszültség eloszlását!

$$F = 7 \text{ kN}, \quad M_t = 2 \text{ kNm}, \quad M_1 = 0,5 \text{ kNm}, \quad a = 0,5 \text{ m}.$$

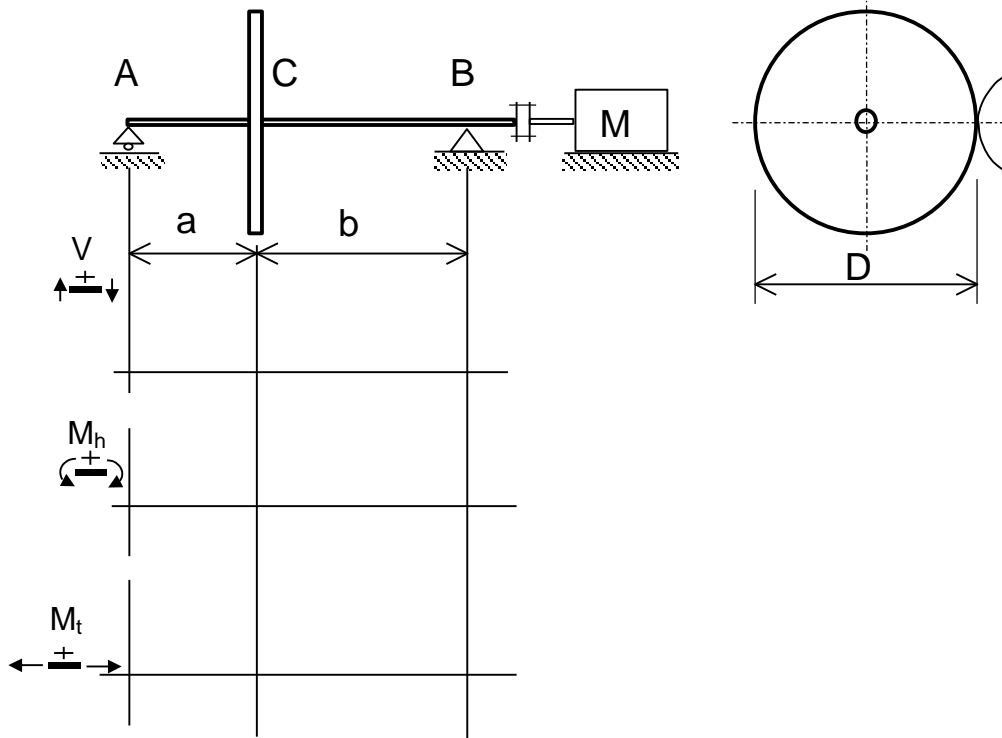


49. példa

A két helyen csapágyazott, kör keresztmetszetű tengelyt egy P teljesítményű és n fordulatszámú motor hajtja. A C pontban lévő D (osztókör) átmérőjű fogaskerék csatlakozik a hajtómű további részeihez.

Méretezze a tengelyt a Mohr-elmélet szerint.

$$P = 2 \text{ kW} , \quad n = 500/\text{perc} , \quad a = 200 \text{ mm} , \quad b = 400 \text{ mm} , \quad D = 600 \text{ mm} , \quad \sigma_{\text{meg}} = 80 \text{ MPa} .$$



Megoldások:

1. példa: $\mathbf{M}_C = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 25 \end{pmatrix} \text{Nm}$

2. példa: $\mathbf{M}_{A1} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -2 \end{pmatrix} \text{kNm}$, $\mathbf{M}_{A2} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -1,2 \end{pmatrix} \text{kNm}$

3. példa: $\mathbf{F} = \begin{pmatrix} -20 \\ 10 \\ 15 \end{pmatrix} \text{kN}$, $\mathbf{M}_O = \begin{pmatrix} 15 \\ -60 \\ 30 \end{pmatrix} \text{kNm}$

4. példa: $\mathbf{F}_{rB} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -110 \end{pmatrix} \text{N}$, $\mathbf{M}_B = \begin{pmatrix} 38,5 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \text{Nm}$, $\mathbf{F}_{rA} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -110 \end{pmatrix} \text{N}$, $\mathbf{M}_A = \begin{pmatrix} 38,5 \\ 55 \\ 0 \end{pmatrix} \text{Nm}$

5. példa: $\mathbf{M}_A = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 9 \end{pmatrix} \text{Nm}$, $\mathbf{M}_B = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 9 \end{pmatrix} \text{Nm}$, $\mathbf{M}_O = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 9 \end{pmatrix} \text{Nm}$ (ui. az erőpár szabad vektor)

6-9. példa: Szerkesztés

10. példa: $F_e = 600\text{N}$, $x_e = 3,133\text{m}$

11. példa: (a) $F_e = 10\text{kN}$, $x_e = 1\text{m}$
(b) $F_e = 5\text{kN}$, $x_e = 4/3\text{m}$

12. példa: (a) $x_s = 28,53\text{mm}$, $y_s = 58,24\text{mm}$
(b) $x_s = 16,21\text{mm}$, $y_s = 53,10\text{mm}$
(c) $x_s = 36,25\text{mm}$, $y_s = 50\text{mm}$

13. példa: (a) $x_s = 0,4643\text{m}$, $y_s = 0,4643\text{m}$, $z_s = 0,4643\text{m}$
(b) $x_s = 0,375\text{m}$, $y_s = 0,375\text{m}$, $z_s = 0,375\text{m}$
(c) $x_s = 0,4167\text{m}$, $y_s = 0,5\text{m}$, $z_s = 0,5\text{m}$

14. példa: $A_x = 1200\text{N}$, $A_y = 500\text{N}$, $B = 500\text{N}$

15. példa: (a) $A_x = 0\text{N}$, $A_y = -300\text{N}$, $B = 900\text{N}$
(b) $A_x = 0\text{N}$, $A_y = 200\text{N}$, $B = 400\text{N}$
(c) $A_x = 0\text{N}$, $A_y = 400\text{N}$, $B = 800\text{N}$
(d) $A_x = 0\text{N}$, $A_y = 50\text{N}$, $B = -50\text{N}$ (Erőpárt csak erőpár egyensúlyozhat!)

16. példa: $A_x = 770\text{N}$, $A_y = 0\text{N}$, $B_x = 770\text{N}$, $B_y = 350\text{N}$

17. példa: $A_x = -58\text{kN}$, $A_y = 34\text{kN}$, $B_x = 58\text{kN}$

18. példa: $A_x = 450\text{N}$, $A_y = 450\text{N}$, $B_x = -450\text{N}$, $B_y = 150\text{N}$

19. példa: $A_x = 1125\text{N}$, $A_y = 1125\text{N}$, $B_x = -1125\text{N}$, $B_y = 125\text{N}$

20. példa: $A_x = 150\text{N}$, $A_y = 250\text{N}$, $B_x = 250\text{N}$, $B_y = -50\text{N}$

21. példa: $A_x = 333,3\text{N}$, $A_y = 333,3\text{N}$, $B_x = -333,3\text{N}$, $B_y = 666,7\text{N}$

$D_x = 0\text{N}$, $D_y = -166,7\text{N}$, $G_x = 333,3\text{N}$, $G_y = 500\text{N}$

22. példa: $A_x = -10\text{kN}$, $A_y = -20\text{kN}$, $B_y = 20\text{kN}$, $D = 5\text{kN}$

23. példa: $A_x = 35\text{kN}$, $A_y = 42\text{kN}$, $B_x = -35\text{kN}$, $B_y = 42\text{kN}$, $C_y = -36\text{kN}$

$D_x = 35\text{kN}$, $D_y = 42\text{kN}$, $E_x = -35\text{kN}$, $E_y = 6\text{kN}$

24. példa: $R_1 = -2,83\text{kN}$, $R_2 = 6\text{kN}$, $R_3 = 2,83\text{kN}$, $R_4 = -4\text{kN}$, $R_5 = 5,66\text{kN}$

$R_6 = 4\text{kN}$, $R_7 = -5,66\text{kN}$

25. példa: $R_1 = -14,14\text{kN}$, $R_2 = 10\text{kN}$, $R_3 = 10\text{kN}$, $R_4 = -10\text{kN}$, $R_5 = -14,14\text{kN}$

$R_6 = 20\text{kN}$, $R_7 = 10\text{kN}$

26. példa: (a) $A_x = 1\text{kN}$, $A_y = 0,5\text{kN}$, $B_y = -0,5\text{kN}$, $R_1 = -0,5\text{kN}$, $R_2 = -1\text{kN}$,

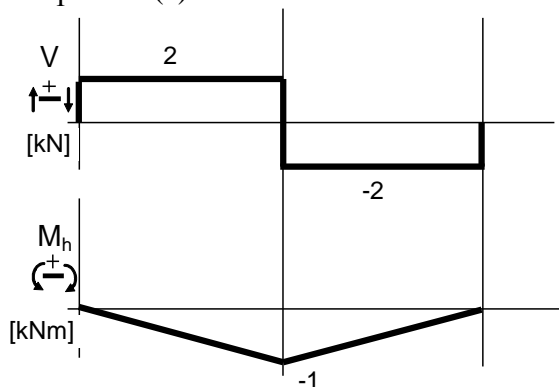
$R_3 = 1,118\text{kN}$

(b) $A_x = 0\text{kN}$, $A_y = 0,5\text{kN}$, $B_y = 0,5\text{kN}$, $R_1 = -0,707\text{kN}$, $R_2 = 0,5\text{kN}$,

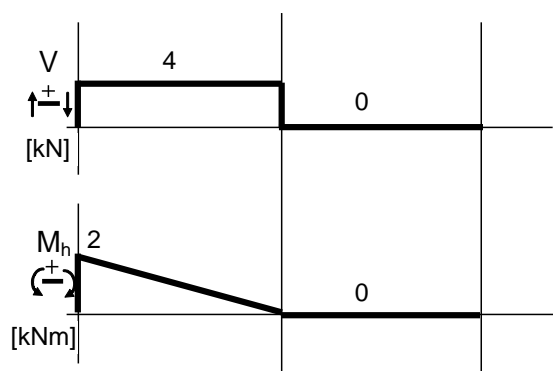
$R_3 = -0,707\text{kN}$

27. példa: $R_1 = -918,6\text{N}$, $R_2 = 1024,5\text{N}$, $R_3 = 918,6\text{N}$, $R_4 = -1299\text{N}$, $R_5 = 0\text{N}$

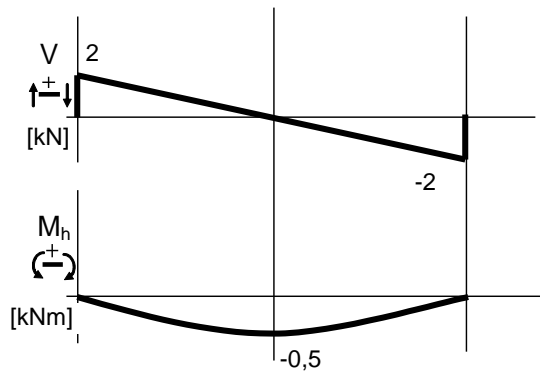
28. példa: (a)



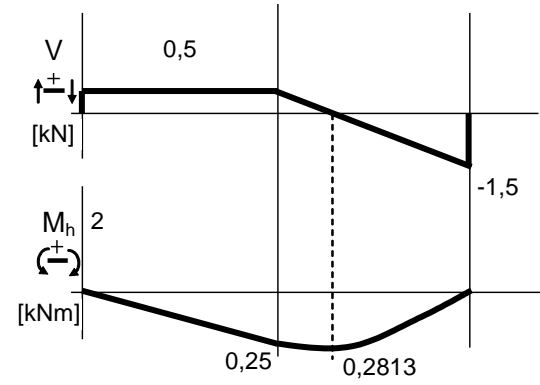
(b)



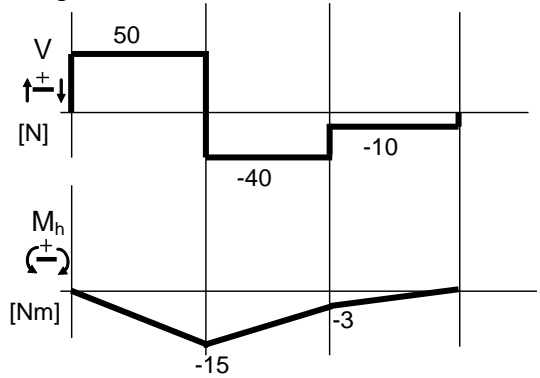
29. példa: (a)



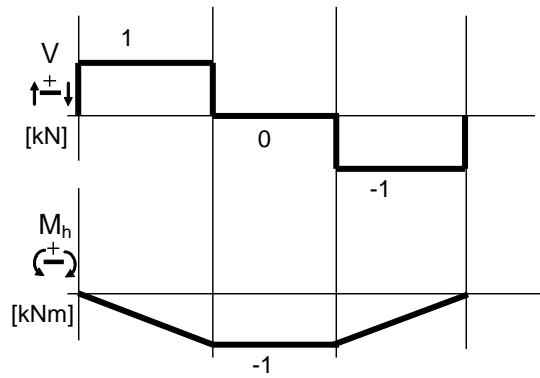
(b)



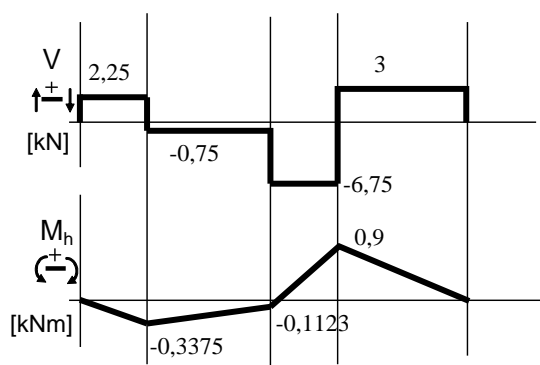
30. példa: (a)



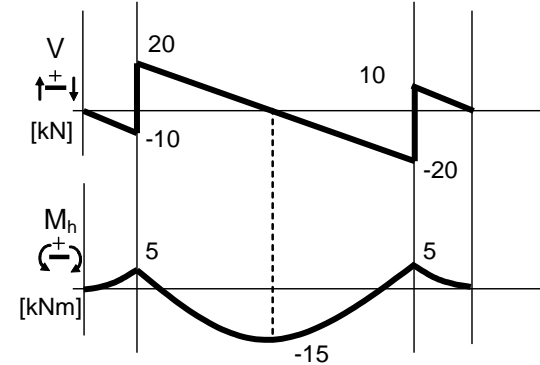
(b)



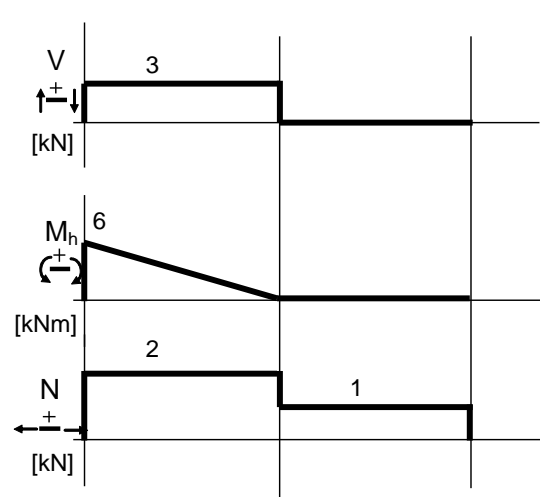
31. példa: (a)



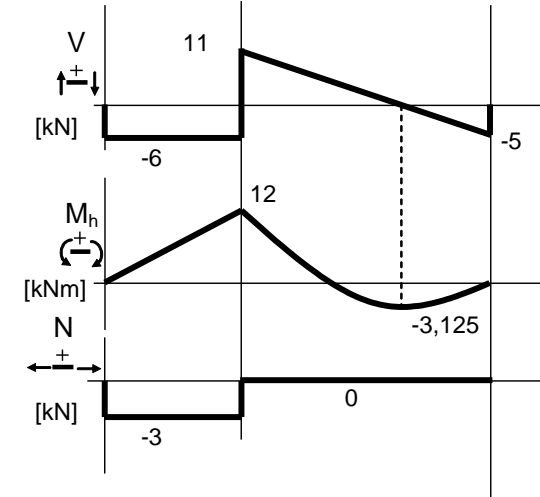
(b)



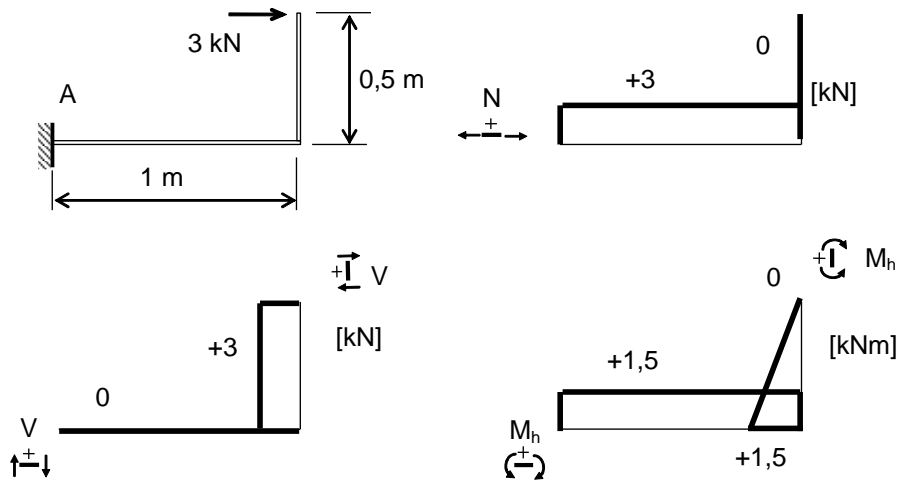
32. példa: (a)



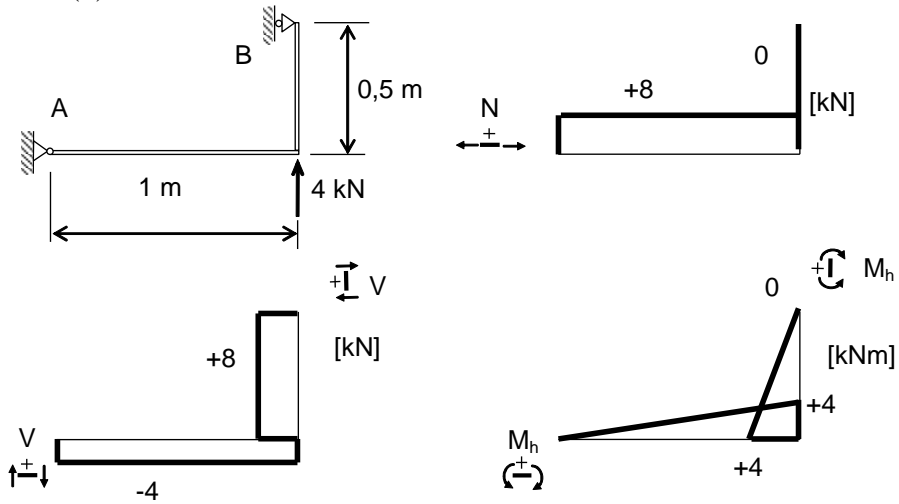
(b)



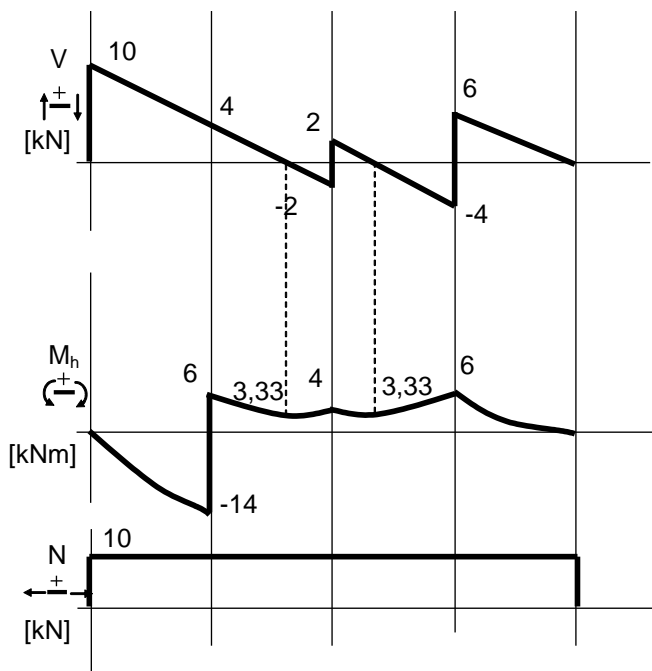
33. példa: (a)



33. példa: (b)



34. példa:



35. példa: $F_{\min} = 33,83\text{N}$, $F_{\max} = 87,88\text{N}$
36. példa: $h = 3,75\text{m}$
37. példa: $F_{\max} = 15,25\text{N}$, $F_{\min} = -18,375\text{N}$
38. példa: $F_{\max} = 4,4\text{kN}$, $F_{\min} = -0,0667\text{kN}$
39. példa: $\sigma_{\max} = 99\text{MPa}$, a befogás és az I. keresztmetszet között
 $\Delta l_I = 0,1451\text{mm}$, $\Delta l_{II} = 0,1011\text{mm}$, $\Delta l_{III} = -0,0807\text{mm}$, $\Delta l_{IV} = -0,0807\text{mm}$
40. példa: $\sigma_I = 78,60\text{MPa}$, $\sigma_{II} = 28,29\text{MPa}$, $\sigma_{III} = 42,21\text{MPa}$, $\Delta l = 0,279\text{mm}$
41. példa: (a) $I_x = 338,67\text{cm}^4$, $I_y = 1097,67\text{cm}^4$
 (b) $I_x = 172\text{cm}^4$, $I_y = 314,22\text{cm}^4$
42. példa: $s = 1,306\text{cm}$, $I_x = 342,09\text{cm}^4$, $I_y = 145,81\text{cm}^4$
43. példa: $b = 18,2\text{mm}$ (hajlító nyomaték szélsőértékei: $M_{h1} = -0,528\text{kNm}$, $M_{h2} = 0,6\text{kNm}$)
44. példa: Igen, megfelel. A veszélyes keresztmetszetek:
 $x_1 = 0,5\text{m}$, $M_{h1} = 1,25\text{kNm}$, $N_1 = -10\text{kN}$, $|\sigma_{1\max}| = 106,95\text{MPa}$,
 $x_2 = 1,0833\text{m}$, $M_{h2} = -1,302\text{kNm}$, $N_2 = 0\text{kN}$, $|\sigma_{2\max}| = 106,1\text{MPa}$
45. példa: $a_1 = 67\text{mm}$, $b_1 = 134\text{mm}$, $a_2 = 63\text{mm}$, $b_2 = 126\text{mm}$
46. példa: $\tau_{\max} = 94,5\text{MPa}$, a befogás és az I. keresztmetszet között
 $\Delta\varphi_I = 0,0123\text{rad}$, $\Delta\varphi_{II} = 0,0061\text{rad}$, $\Delta\varphi_{III} = -0,0092\text{rad}$, $\Delta\varphi_{IV} = -0,0092\text{rad}$
47. példa: $d = 43\text{mm}$
 a veszélyes keresztmetszetek: $x_1 = 0,4\text{m}$, $M_{h1} = 400\text{Nm}$, $M_{t1} = 0\text{Nm}$
 $x_2 = 1\text{m}$, $M_{h2} = -320\text{Nm}$, $M_{t2} = 300\text{Nm}$
48. példa: HMH: $d = 51\text{mm}$, Mohr: $d = 54\text{mm}$
 a veszélyes keresztmetszetek: $x_1 = 0,5\text{m}$, $M_{h1} = -1,5\text{kNm}$, $M_{t1} = 0\text{kNm}$
 $x_2 = 1 - 1,5\text{m}$, $M_{h2} = 0,5\text{kNm}$, $M_{t2} = 2\text{kNm}$
49. példa: $d > 17,45\text{mm}$ (a veszélyes keresztmetszetben $M_h = 16,97\text{Nm}$, $M_t = 38,2\text{Nm}$)