

Vigh Sándor–Szőnyiné Passa Erzsébet
–Ladányi Gábor

MŰSZAKI MECHANIKA

MUNKAFÜZET

ELEMI STATIKA, ELEMI SZILÁRDSÁGTAN



Dunakavics
D•U•E PRESS

11.

M
Ű
S
Z
A
K
I

K
Ö
N
Y
V
E
K

Vigh Sándor–Szőnyiné Passa Erzsébet–Ladányi Gábor

MŰSZAKI MECHANIKA

ELEMI STATIKA, ELEMI SZILÁRDSÁGTAN

Munkafüzet

© Vigh Sándor–Szőnyiné Passa Erzsébet–Ladányi Gábor, 2019

DUNAÚJVÁROSI EGYETEM
www.uniduna.hu
D=U=E PRESS

Kiadóvezető Németh István

Felelős kiadó Dr. habil András István

Felelős szerkesztő Nemeskéry Artúr
Tördelés Duma Attila

Készült a HTSART nyomdában
Felelős vezető Halász Iván

ISBN 978-963-9915-91-6

Vigh Sándor–Szőnyiné Passa Erzsébet
–Ladányi Gábor

MŰSZAKI MECHANIKA

MUNKAFÜZET

ELEMI STATIKA, ELEMI SZILÁRDSÁGTAN



Dunakavics

DUE PRESS

Dunaújváros, 2019

M
Ű
S
Z
A
K
I

K
Ö
N
Y
V
E
K

11.

ELŐSZÓ

A Mechanika munkafüzet kiadásának célja, hogy hallgatóink, akik felvették a GE-021 Mechanika modult a tankönyv mellé egy olyan feladatgyűjteményt kaphassanak kézhez, melyet a modul gyakorlati óráin használnak.

A munkafüzet tartalmazza a modul gyakorlatain megoldásra kerülő feladatokat, biztosítva a helyet a megoldásoknak is, illetve tartalmazza a házi feladat kiírást. A gyakorlatok során meg nem oldott feladatok otthoni gyakorlásra szolgálhatnak, kiegészítve a példatárak gyakorló feladatait. A Mechanika tantárgy elmélyült ismereteinek megszerzéséhez sok feladat megoldásán keresztül vezet az út. A munkafüzet felépítése igazodik a Mechanika jegyzet felépítéséhez, a feladatok számozása annak számozását követi.

Köszönet illeti a munkafüzet összeállításában résztvevő kollégákat: Szőnyiné Passa Erzsébetet és Ladányi Gábort.

Eredményes tanulmányi munkát kívánok a tanszéki munkaközösség nevében:

*Dr Vigh Sándor
főiskolai docens
tanszékvezető*

M.1.1/a

Végezze el az alábbi három vektorral a kijelölt műveleteket!

$$\vec{a} = \dots \vec{i} \dots \vec{j} \dots \vec{k}, \quad \vec{b} = \dots \vec{i} \dots \vec{j} \dots \vec{k}, \quad \vec{c} = \dots \vec{i} \dots \vec{j} \dots \vec{k}$$

1, $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} =$

2, $\vec{a} \cdot \vec{b} =$

$$\vec{a} \cdot \vec{c} =$$

$$\vec{b} \cdot \vec{c} =$$

3, $\vec{a} \times \vec{b} =$

$$\vec{a} \times \vec{c} =$$

$$\vec{b} \times \vec{c} =$$

4, $(\vec{a} + \vec{b}) \times \vec{c} =$

5, $\vec{a}$ és $\vec{b}$ vektorok szöge, $\varphi_{ab} =$

6, $\vec{a}$ és $\vec{b}$ vektorok által határolt paralelogramma területe:

$$A_{ab} =$$

7, $\vec{a}$, $\vec{b}$ és $\vec{c}$ vektorok által meghatározott paralelepipedon térfogata:

$$V_{abc} =$$

M.1.1/b

8, $\vec{a}$ vektornak $\vec{b}$ vektorra eső vetülete, illetve vetületvektora:

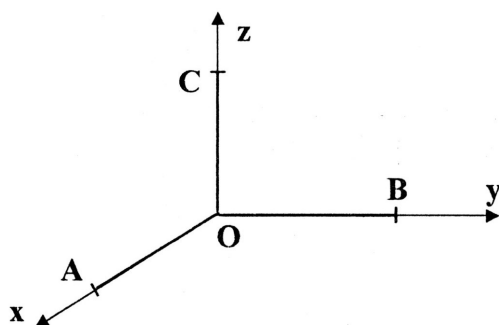
$$a_b =$$

$$\vec{a}_b =$$

9, $\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c}) =$

M.2.1

Adott egy téglatest három – egy pontból kiinduló – élvektora:



$$\vec{r}_{OA} = \dots \vec{i},$$

$$\vec{r}_{OB} = \dots \vec{j},$$

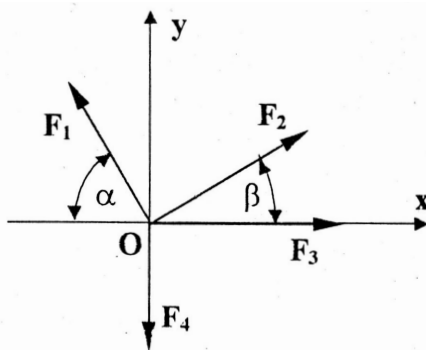
$$\vec{r}_{OC} = \dots \vec{k}.$$

Határozzuk meg az O pontban támadó lapátlók által jelképezett erők eredőjét!

M.2.2

Határozzuk meg az ábrán feltüntetett közös támadáspontú erőrendszer eredőjét számítással és szerkesztéssel!

Határozzuk meg az $\vec{F}_2$ és $\vec{F}_3$ erők részeredőjét!



$$|\vec{F}_1| = F_1 = \dots\dots\dots \text{ kN},$$

$$|\vec{F}_2| = F_2 = \dots\dots\dots \text{ kN},$$

$$F_3 = \dots\dots\dots \text{ kN},$$

$$F_4 = \dots\dots\dots \text{ kN},$$

$$\alpha = \dots\dots\dots^\circ,$$

$$\beta = \dots\dots\dots^\circ.$$

M.2.3

Az $\vec{F}$ erővektort bontsuk fel az $\vec{a}$ és $\vec{b}$ vektorok által meghatározott hatásvonalú $\vec{F}_a$ és $\vec{F}_b$ erőkre!

$$\vec{F} = \dots\dots\vec{i}\dots\dots\vec{j}\dots\dots\vec{k} \text{ [kN] ,}$$

$$\vec{a} = \dots\dots\vec{i}\dots\dots\vec{j}\dots\dots\vec{k},$$

$$\vec{b} = \dots\dots\vec{i}\dots\dots\vec{j}\dots\dots\vec{k}.$$

M.2.4

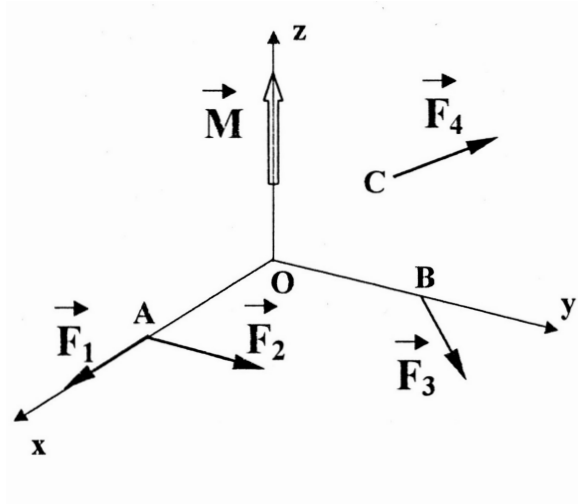
Bontsuk fel az $\vec{F}$ erővektort az $\vec{a}$ irányú és az $\vec{a}$ -ra merőleges összetevőire!

$$\vec{F} = \dots \vec{i} \dots \vec{j} \dots \vec{k} \text{ [kN] ,}$$

$$\vec{a} = \dots \vec{i} \dots \vec{j} \dots \vec{k}.$$

M.3.1

1. Redukálja az erőrendszert a koordinátarendszer kezdőpontjába!
2. Mi az erőrendszer eredője?



Adatok:

$$\begin{aligned}\vec{F}_1 &= \dots\dots\dots \vec{i} \text{ [N]}, \\ \vec{F}_2 &= \dots\dots\dots \vec{j} \text{ [N]}, \\ \vec{F}_3 &= \dots\dots\dots \vec{i} \dots\dots\dots \vec{j} \text{ [N]}, \\ \vec{F}_4 &= \dots\dots\dots \vec{i} \dots\dots\dots \vec{j} \text{ [N]}, \\ \vec{M} &= \dots\dots\dots \vec{k} \text{ [Nm]}, \\ \vec{r}_A &= \dots\dots\dots \vec{i} \text{ [m]}, \\ \vec{r}_B &= \dots\dots\dots \vec{j} \text{ [m]}, \\ \vec{r}_C &= \dots\dots\dots \vec{i} \dots\dots\dots \vec{j} \text{ [m]}.\end{aligned}$$

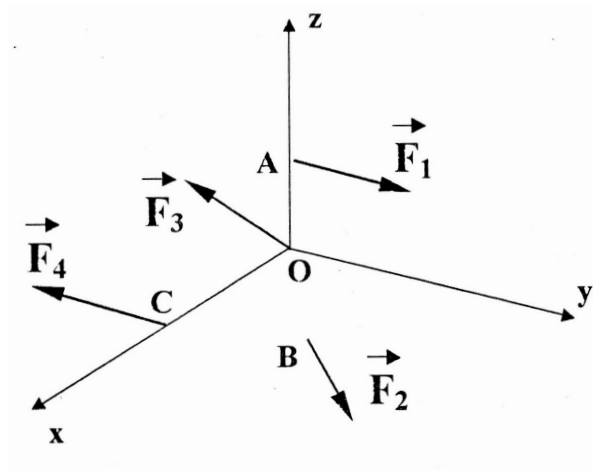
Eredmények:

$$\begin{aligned}\vec{F}_O &= \dots\dots\dots \vec{i} \dots\dots\dots \vec{j} \dots\dots\dots \vec{k} \text{ [N]}, \\ \vec{M}_O &= \dots\dots\dots \vec{i} \dots\dots\dots \vec{j} \dots\dots\dots \vec{k} \text{ [Nm]},\end{aligned}$$

Az eredő:

M.3.2

1. Redukálja az erőrendszert a koordinátarendszer kezdőpontjába!
2. Mi az erőrendszer eredője?
3. Határozza meg az erőrendszer nyomatékát az A pontra!



Adatok:

$$\begin{aligned}\vec{F}_1 &= \dots\dots\dots \vec{j} \text{ [N]}, \\ \vec{F}_2 &= \dots\dots\dots \vec{i} \dots\dots\dots \vec{j} \dots\dots\dots \vec{k} \text{ [N]}, \\ \vec{F}_3 &= \dots\dots\dots \vec{i} \dots\dots\dots \vec{j} \dots\dots\dots \vec{k} \text{ [N]}, \\ \vec{F}_4 &= \dots\dots\dots \vec{i} \dots\dots\dots \vec{k} \text{ [N]}, \\ \vec{r}_A &= \dots\dots\dots \vec{k} \text{ [m]}, \\ \vec{r}_B &= \dots\dots\dots \vec{i} \dots\dots\dots \vec{j} \dots\dots\dots \vec{k} \text{ [m]}, \\ \vec{r}_C &= \dots\dots\dots \vec{i} \text{ [m]}.\end{aligned}$$

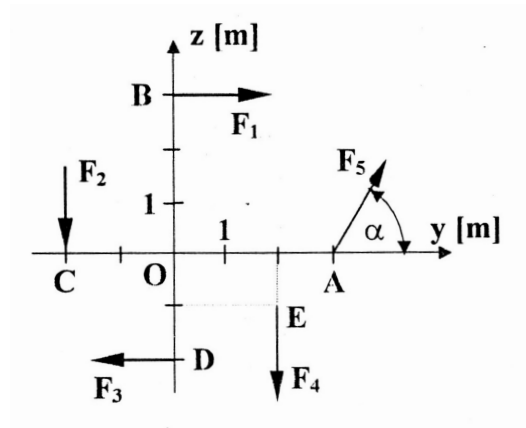
Eredmények:

$$\begin{aligned}\vec{F}_O &= \dots\dots\dots \vec{i} \dots\dots\dots \vec{j} \dots\dots\dots \vec{k} \text{ [N]}, \\ \vec{M}_O &= \dots\dots\dots \vec{i} \dots\dots\dots \vec{j} \dots\dots\dots \vec{k} \text{ [Nm]}, \\ \vec{M}_A &= \dots\dots\dots \vec{i} \dots\dots\dots \vec{j} \dots\dots\dots \vec{k} \text{ [Nm]}.\end{aligned}$$

Az eredő:

M.3.3

Redukálja az erőrendszert a koordinátarendszer kezdőpontjába!



Adatok:

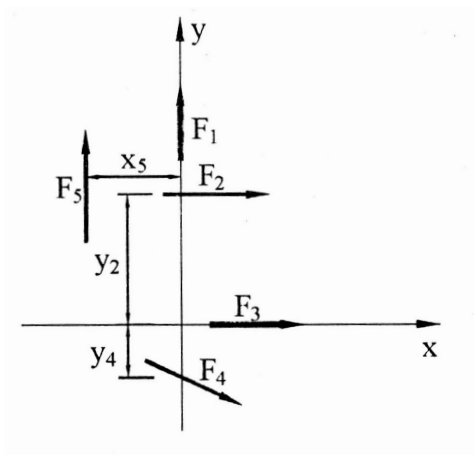
$F_1 = \dots\dots\dots \text{ N},$
 $F_2 = \dots\dots\dots \text{ N},$
 $F_3 = \dots\dots\dots \text{ N},$
 $F_4 = \dots\dots\dots \text{ N},$
 $F_5 = \dots\dots\dots \text{ N},$
 $\alpha = \dots\dots\dots ^\circ$

Eredmények:

$\vec{F}_O = \dots\dots\dots \vec{j} \dots\dots\dots \vec{k} \text{ [N]},$
 $\vec{M}_O = \dots\dots\dots \vec{i} \text{ [Nm]}.$

M.3.4

Határozza meg az erőrendszer eredő erővektorát és annak koordinátatengelyekkel való metszéspontját!



Adatok:

$$\vec{F}_1 = \dots\dots\dots \vec{j} \text{ [N]}$$

$$\vec{F}_2 = \dots\dots\dots \vec{i} \text{ [N]}$$

$$\vec{F}_3 = \dots\dots\dots \vec{i} \text{ [N]}$$

$$\vec{F}_4 = \dots\dots\dots \vec{i} \dots\dots\dots \vec{j} \text{ [N]}$$

$$\vec{F}_5 = \dots\dots\dots \vec{j} \text{ [N]}$$

$$x_5 = \dots\dots\dots \text{ [m]}$$

$$y_2 = \dots\dots\dots \text{ [m]}$$

$$y_4 = \dots\dots\dots \text{ [m]}$$

Eredmények:

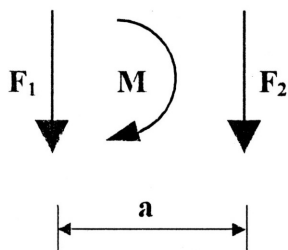
$$F =$$

$$x_0 =$$

$$y_0 =$$

M.3.5

Határozzuk meg a vázolt erőrendszer eredőjét!

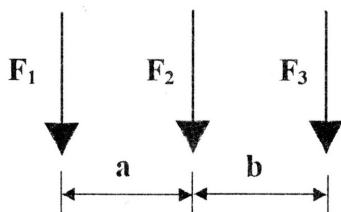


Adatok:

$F_1 = \dots\dots\dots \text{ kN},$
 $F_2 = \dots\dots\dots \text{ kN},$
 $M = \dots\dots\dots \text{ kNm},$
 $a = \dots\dots\dots \text{ m}.$

M.3.6

Határozzuk meg a vázolt erőrendszer eredőjét!



Adatok:

$$F_1 = \dots\dots\dots \text{ kN},$$

$$F_2 = \dots\dots\dots \text{ kN},$$

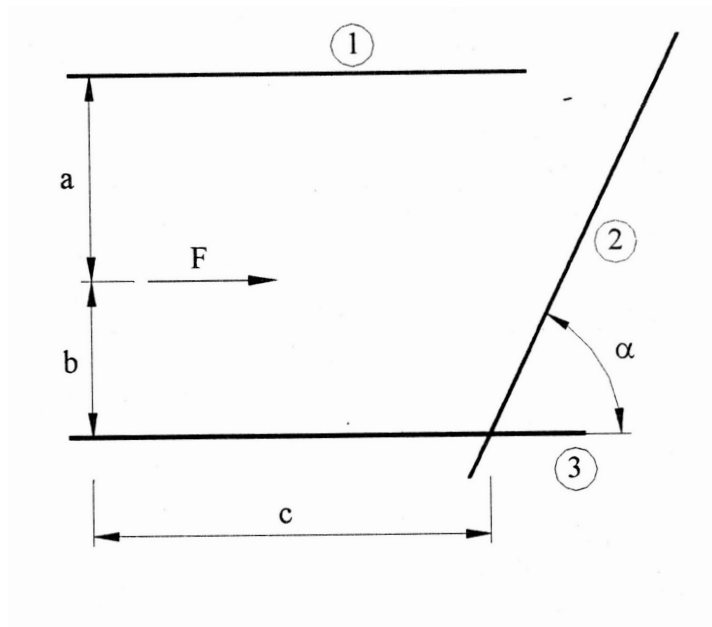
$$F_3 = \dots\dots\dots \text{ kN},$$

$$a = \dots\dots\dots \text{ m},$$

$$b = \dots\dots\dots \text{ m}.$$

M.3.7

Helyettesítse az ábrán látható F erőt az adott hatásvonalakba eső erőkkel! (A feladatot számítással oldja meg!)



Adatok:

$$F = \dots\dots\dots \text{ N}$$

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

$$b = \dots\dots\dots \text{ m}$$

$$c = \dots\dots\dots \text{ m}$$

$$\alpha = \dots\dots\dots ^\circ$$

Eredmények:

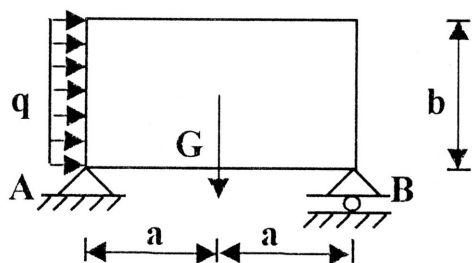
$$F_1 =$$

$$F_2 =$$

$$F_3 =$$

M.3.8

Határozzuk meg a vázolt tartó támasztóerőrendszerét!



Adatok:

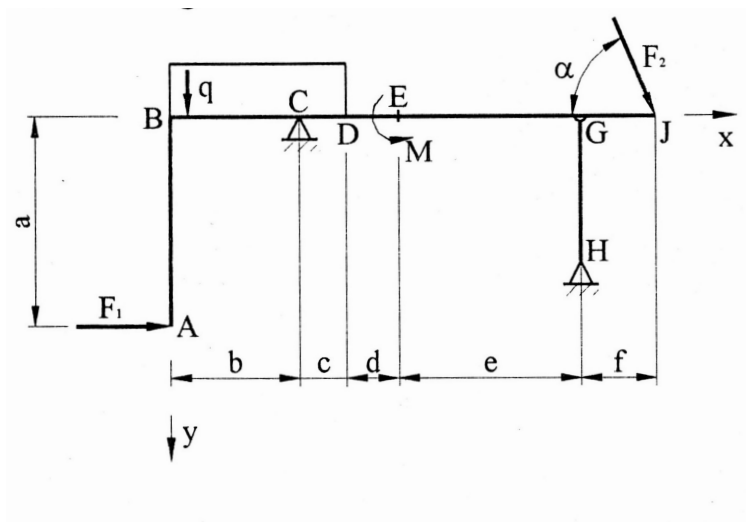
$$\begin{aligned} G &= \dots\dots\dots \text{ kN}, \\ q &= \dots\dots\dots \text{ kN/m}, \\ a &= \dots\dots\dots \text{ m}, \\ b &= \dots\dots\dots \text{ m}. \end{aligned}$$

Eredmények:

$$\begin{aligned} F_A &= \dots\dots\dots \text{ kN}, \\ F_B &= \dots\dots\dots \text{ kN}. \end{aligned}$$

M.3.9

Határozza meg a támaszerőket számítással!



Adatok:

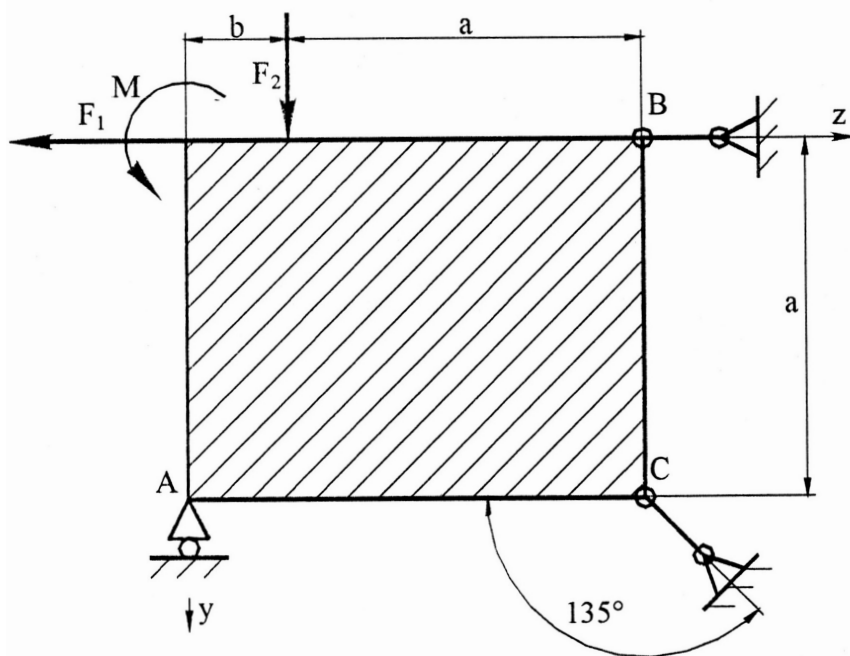
$F_1 = \dots\dots\dots$ kN	$c = \dots\dots\dots$ m
$F_2 = \dots\dots\dots$ kN	$d = \dots\dots\dots$ m
$q = \dots\dots\dots \frac{\text{kN}}{\text{m}}$	$e = \dots\dots\dots$ m
$M = \dots\dots\dots$ kNm	$f = \dots\dots\dots$ m
$a = \dots\dots\dots$ m	$\alpha = \dots\dots\dots^\circ$
$b = \dots\dots\dots$ m	

Eredmények:

$F_{cx} =$
 $F_{cy} =$
 $F_{hx} =$
 $F_{hy} =$

M.3.10

Határozza meg a támaszerőket számítással!



Adatok:

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

$$b = \dots\dots\dots \text{ m}$$

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

$$F_2 = \dots\dots\dots \text{ N}$$

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

Eredmények:

$$F_{Ay} =$$

$$F_{Bz} =$$

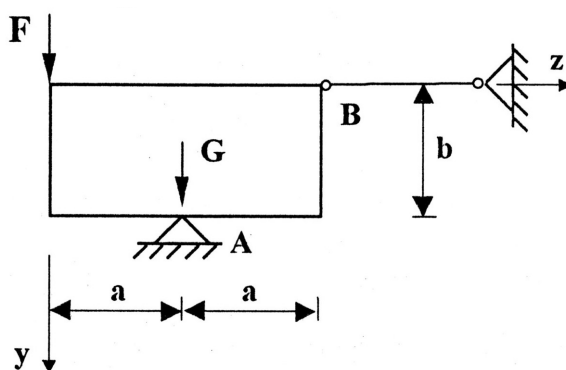
$$F_{Cy} =$$

$$F_{Cz} =$$

$$F_C =$$

M.3.11

Határozzuk meg a vázolt tartó támasztóerőrendszerét!

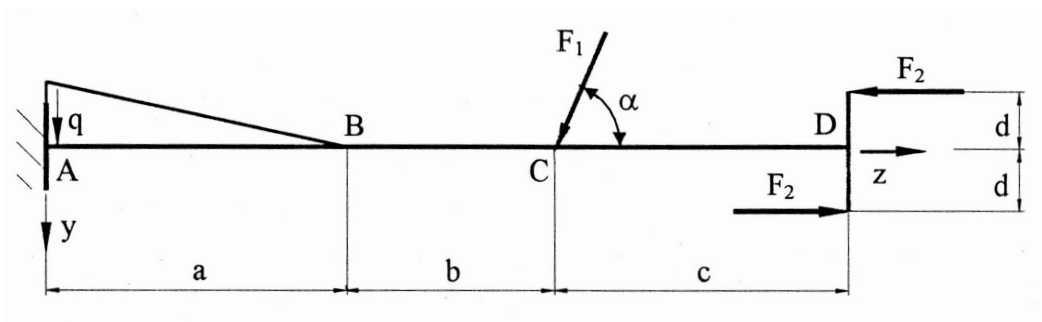


Adatok: $G = \dots\dots\dots \text{ kN},$
 $F = \dots\dots\dots \text{ kN},$
 $a = \dots\dots\dots \text{ m},$
 $b = \dots\dots\dots \text{ m}.$

Eredmények: $F_{Ay} = \dots\dots\dots \text{ kN},$
 $F_{Az} = \dots\dots\dots \text{ kN},$
 $F_B = \dots\dots\dots \text{ kN}.$

M.3.12

Határozza meg a konzol támasztóerőrendszerét számítással!



Adatok:

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

$$b = \dots\dots\dots \text{ m}$$

$$c = \dots\dots\dots \text{ m}$$

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

$$q = \dots\dots\dots \frac{\text{ kN}}{\text{ m}}$$

$$F_1 = \dots\dots\dots \text{ kN}$$

$$\alpha = \dots\dots\dots ^\circ$$

$$F_2 = \dots\dots\dots \text{ kN}$$

Eredmények:

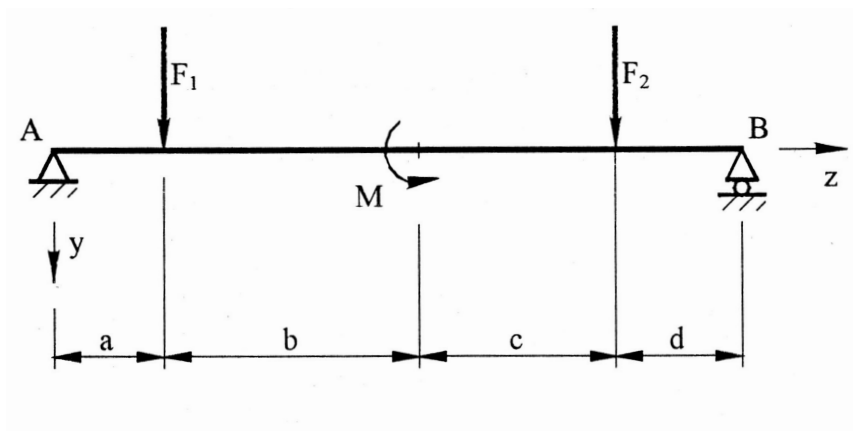
$$F_{Ay} =$$

$$F_{Az} =$$

$$M_A =$$

M.3.13

1. Határozza meg a vázolt kéttámaszú tartó reakcióerőit!
2. Rajzolja meg a tartó igénybevételi ábráit!



Adatok:

$$F_1 = \dots\dots\dots \text{ kN}$$

$$F_2 = \dots\dots\dots \text{ kN}$$

$$M = \dots\dots\dots \text{ kNm}$$

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

$$b = \dots\dots\dots \text{ m}$$

$$c = \dots\dots\dots \text{ m}$$

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

Eredmények:

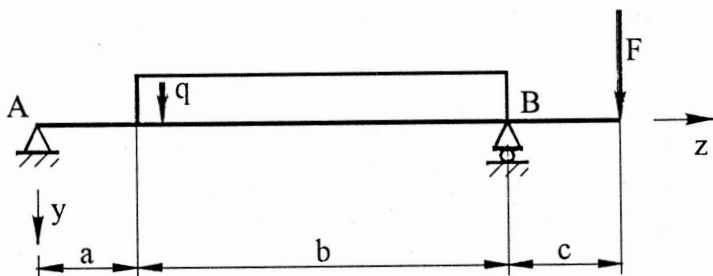
$$F_{Ay} =$$

$$F_{Az} =$$

$$F_B =$$

M.3.14

1. Határozza meg a vázolt kéttámaszú tartó reakcióerőit!
2. Rajzolja meg a tartó igénybevételi ábráit!



Adatok:

$$F = \dots\dots\dots \text{ kN}$$

$$q = \dots\dots\dots \frac{\text{ kN}}{\text{ m}}$$

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

$$b = \dots\dots\dots \text{ m}$$

$$c = \dots\dots\dots \text{ m}$$

Eredmények:

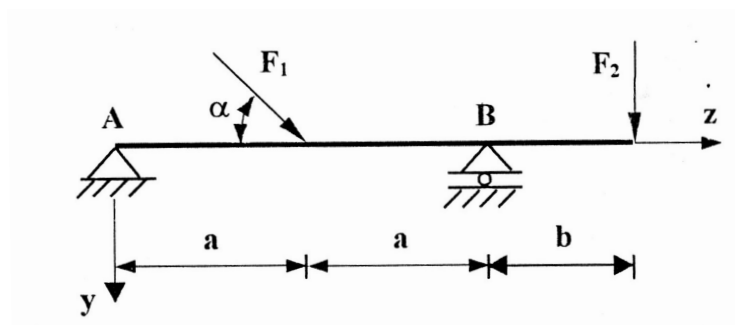
$$F_{Ay} =$$

$$F_{Az} =$$

$$F_B =$$

M.3.15

Határozzuk meg a vázolt tartó támasztóerőrendszerét és az igénybevételi ábráit!

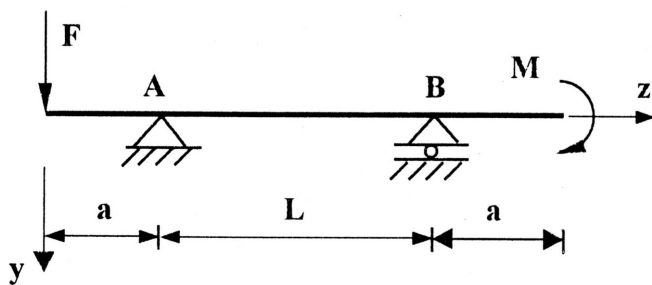


Adatok:

$F_1 = \dots\dots\dots \text{ kN},$
 $F_2 = \dots\dots\dots \text{ kN},$
 $a = \dots\dots\dots \text{ m},$
 $b = \dots\dots\dots \text{ m},$
 $\alpha = \dots\dots\dots ^\circ$

M.3.16

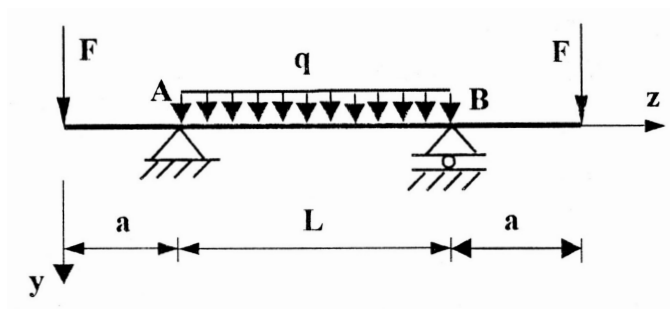
Határozzuk meg a vázolt tartó támasztóerőrendszerét és az igénybevételi ábráit!



Adatok: $F = \dots\dots\dots \text{ kN},$
 $M = \dots\dots\dots \text{ kNm},$
 $a = \dots\dots\dots \text{ m},$
 $L = \dots\dots\dots \text{ m}.$

M.3.17

Határozzuk meg a vázolt tartó támasztóerőrendszerét és az igénybevételi ábráit!

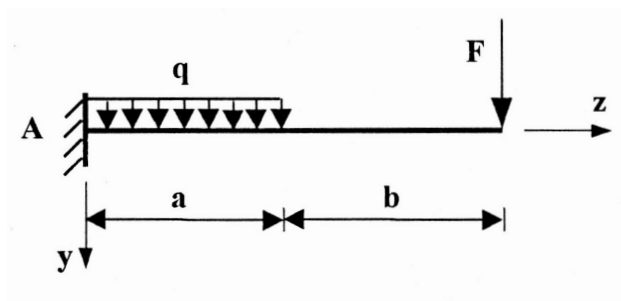


Adatok:

$F = \dots\dots\dots \text{ kN},$
 $q = \dots\dots\dots \text{ kN/m},$
 $a = \dots\dots\dots \text{ m},$
 $L = \dots\dots\dots \text{ m}.$

M.3.18

Határozzuk meg a vázolt tartó támasztóerőrendszerét és az igénybevételi ábráit!

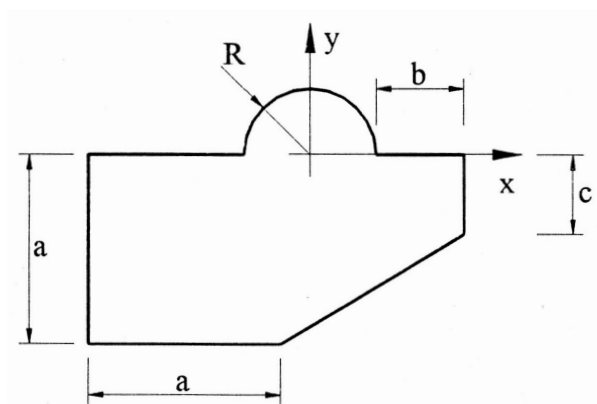


Adatok:

$F = \dots\dots\dots \text{ kN},$
 $q = \dots\dots\dots \text{ kN/m},$
 $a = \dots\dots\dots \text{ m},$
 $b = \dots\dots\dots \text{ m}.$

M.4.1

Határozza meg a vázolt síkidom súlypontját, valamint statikai nyomatékát az x és y tengelyekre!



Adatok:

$a = \dots\dots\dots$ mm

$b = \dots\dots\dots$ mm

$c = \dots\dots\dots$ mm

$R = \dots\dots\dots$ mm

Eredmények: $x_s =$

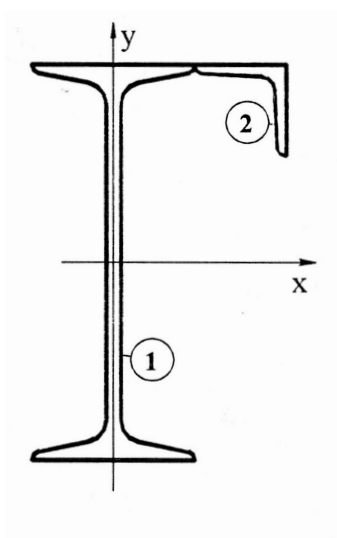
$y_s =$

$S_x =$

$S_y =$

M.4.2

Határozza meg a melegen hengerelt szabványos szelvényekből álló rúdkeresztmetszet súlypontját az adott koordináta-rendszerben!



Adatok:

1. szelvény: I.....MSZ.....

2. szelvény: L.....MSZ.....

(egyenlőszárú L-szelvény)

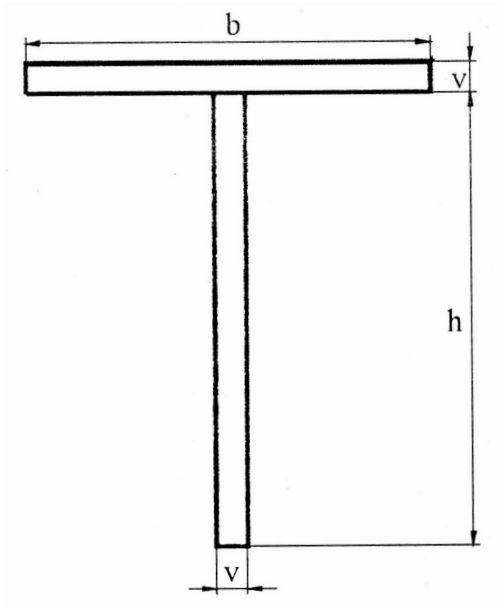
Eredmények:

$$x_s =$$

$$y_s =$$

M.4.3

Határozza meg a vázolt szelvény súlypontjának helyét, és másodrendű nyomatékát a súlyponton átmenő vízszintes(x) és függőleges (y) tengelyekre!



Adatok:

$$b = \text{mm}$$

$$h = \text{mm}$$

$$v = \text{mm}$$

Eredmények:

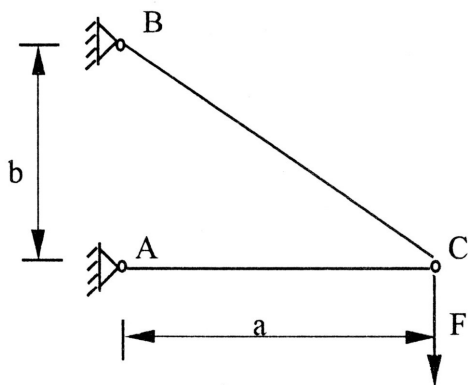
$S(\dots\dots\dots, \dots\dots\dots)$ a(z) $\dots\dots\dots$

koordinátarendszerben

$$I_x =$$

$$I_y =$$

M.6.1



Adatok:

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

$$b = \dots\dots\dots \text{m}$$

$$F = \dots\dots\dots \text{kN}$$

$$E = \dots\dots\dots \text{kN/cm}^2$$

$$R_{\text{adm}} = \dots\dots\dots \text{kN/cm}^2$$

Keresztmetszetek:

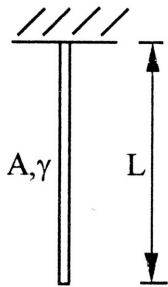
AC.....

BC.....

Feladatok:

1. Ellenőrizzük a vázolt rúdszerkezet **CB** rúdját szilárdságilag!
2. Számítsuk ki az **AC** rúd teljes hosszváltozását!
3. Határozzuk meg az **AC** rúd alakváltozási energiáját!

M.6.2



Adatok:

acél: $R_{adm} = 360 \text{ MPa}$ $\gamma_a = 76 \text{ kN/m}^3$

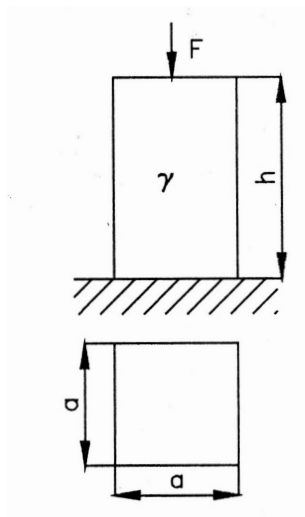
réz: $R_{adm} = 240 \text{ MPa}$ $\gamma_r = 88 \text{ kN/m}^3$

duralumínium: $R_{adm} = 200 \text{ MPa}$ $\gamma_d = 27 \text{ kN/m}^3$

Feladat:

Maximálisan milyen hosszúságú kötéel bírja el saját súlyát háromféle anyag esetén? ($L = ?$).

M.6.3



Adatok:

$$F = \dots\dots\dots \text{kN}$$

$$h = \dots\dots\dots \text{cm}$$

$$a = \dots\dots\dots \text{cm}$$

$$\gamma = \dots\dots\dots \text{kN/m}^3$$

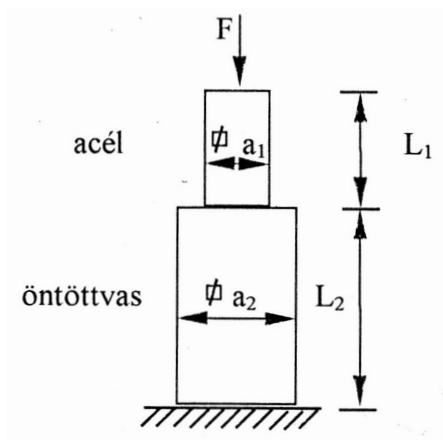
$$E = \dots\dots\dots \cdot 10^3 \text{ N/mm}^2$$

$$R_{bc} = \dots\dots\dots \text{N/mm}^2$$

Feladatok:

1. Határozza meg az oszlopban keletkező legnagyobb normál feszültséget!
2. Mekkora nyomóerő esetén következik be a törés?
3. Számítsa ki az oszlop hosszváltozását!

M.6.4

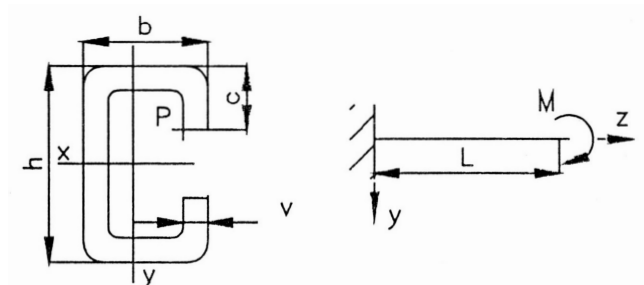


Adatok:

Δl =cm
 a_1 =cm
 a_2 =cm
 γ =kN/m³
 E_1 = · 10⁵ MPa
 E_2 = · 10⁵ MPa
 L_1 =cm
 L_2 =cm

Feladat:

Határozza meg az F erő nagyságát, ha az oszlop összenyomódása Δl .

M.6.5


Az ábrán látható szabványos C keresztmetszetű konzol végét M koncentrált nyomaték terheli.

Adatok:

$$M = \dots\dots\dots \text{kNm}$$

$$L = \dots\dots\dots \text{m}$$

$$R_{\text{adm}} = \dots\dots\dots \text{kN/cm}^2$$

$$E = \dots\dots\dots \text{kN/cm}^2$$

A szelvény jele: **C**

Táblázatból:

$$h = \dots\dots\dots \text{mm}$$

$$b = \dots\dots\dots \text{mm}$$

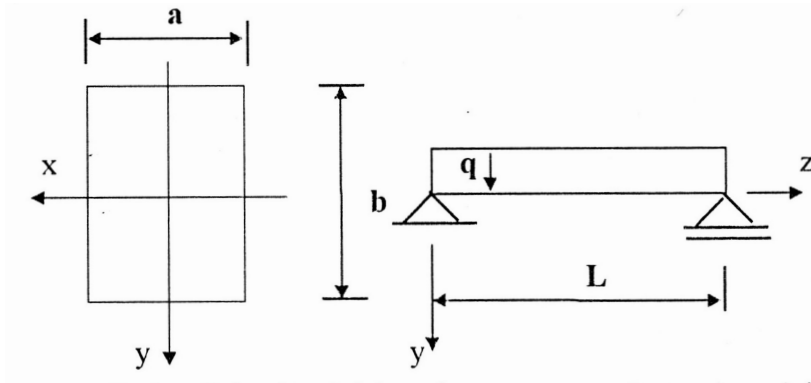
$$c = \dots\dots\dots \text{mm}$$

$$v = \dots\dots\dots \text{mm}$$

Feladatok:

1. Ellenőrizze a tartót feszültségcsúcsra!
2. Számítsa ki a feszültséget a **P** pontban!
3. Mekkora a megnyúlása a **P** ponton áthaladó **z** tengelyirányú szálnak?
4. Mekkora a tartó középvonalának görbületi sugara?

M.6.6



Az ábrán látható téglalap keresztmetszetű tartót végig állandó intenzitású megoszló erőrendszer terheli.

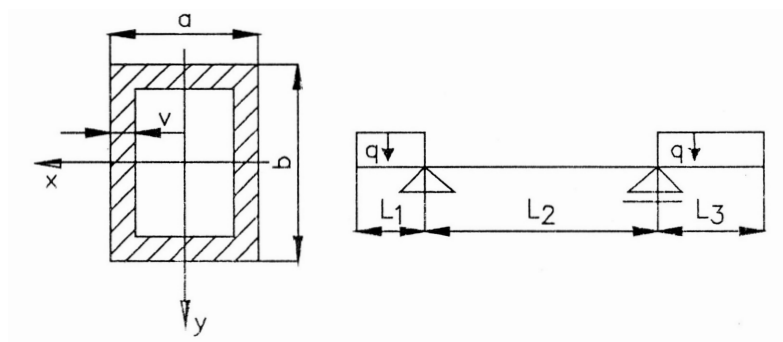
Adatok:

$$\begin{aligned} q &= \dots\dots\dots \text{kN/m} \\ L &= \dots\dots\dots \text{m} \\ R_{\text{adm}} &= \dots\dots\dots \text{kN/cm}^2 \\ n &= \dots\dots\dots \end{aligned}$$

Feladat:

Méretezze a tartót hajlításra (a nyírásból származó feszültségek elhanyagolhatóak)!

A keresztmetszet oldalainak aránya: $b/a = n$.

M.6.7


Az ábrán vázolt konzolos kéttámaszú tartót q intenzitású megoszló erőrendszer terheli.

Adatok:

$$a = \dots\dots\dots \text{ mm}$$

$$b = \dots\dots\dots \text{ mm}$$

$$v = \dots\dots\dots \text{ mm}$$

$$L_1 = \dots\dots\dots \text{ m}$$

$$L_2 = \dots\dots\dots \text{ m}$$

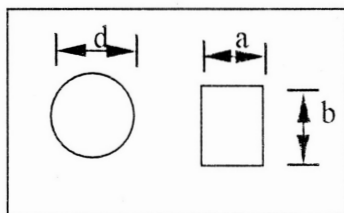
$$L_3 = \dots\dots\dots \text{ m}$$

$$R_{\text{adm}} = \dots\dots\dots \text{ kN/cm}^2$$

Feladat:

Mekkora lehet q értéke maximálisan, hogy a hajlításból származó maximális feszültség ne haladja meg az R_{adm} értékét?

M.6.8



Adatok:

$d = \dots\dots\dots\text{cm}$

$a = \dots\dots\dots\text{cm}$

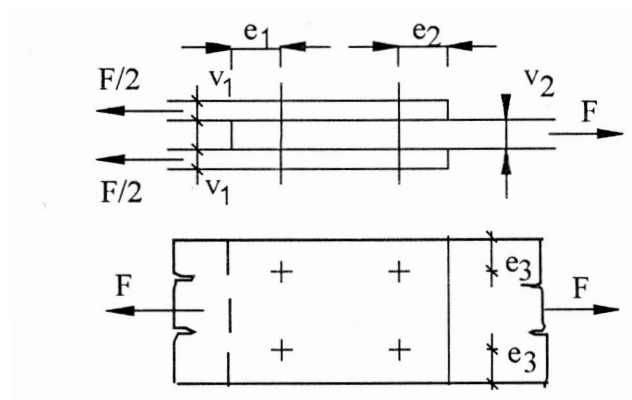
$b = \dots\dots\dots\text{cm}$

$v = \dots\dots\dots\text{cm}$

$R_{\text{adm}} = \dots\dots\dots\text{kN/cm}^2$

Az ábrán egy v vastagságú szerkezeti elem lyukasztási képe látható.

Feladat: Határozza meg a szükséges teljes lyukasztási erőt!

M.6.9


Az ábrán vázolt lemezek illesztését négy szegeccsel valósítjuk meg.

Adatok:

$$v_1 = \dots\dots\dots\text{cm}$$

$$v_2 = \dots\dots\dots\text{cm}$$

$$\text{Anyagminőség: } \dots\dots\dots$$

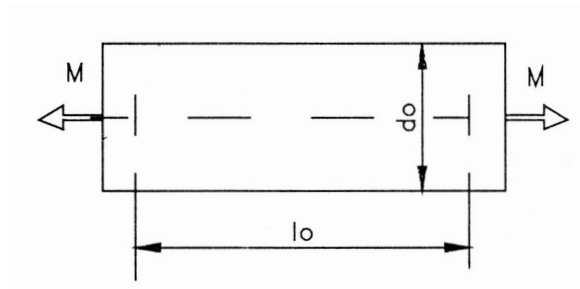
$$\text{Szegecsminőség: } \dots\dots\dots$$

$$R_{qadm} = \dots\dots\dots \text{ kN/cm}^2$$

$$F = \dots\dots\dots\text{kN}$$

Feladat: Határozza meg a szükséges szegecsátmérőt!

M.6.10



Állandó n percenkénti fordulatszámmal járó tengely l_0 hosszúságú szakasza állandó P teljesítményt visz át. A tengelyszakasz igénybevétele tiszta csavarás.

Adatok:

$$P = \dots\dots\dots \text{J/s}$$

$$n = \dots\dots\dots \text{ford/min}$$

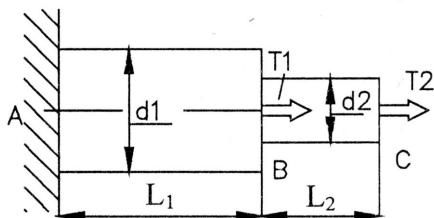
$$R_{\text{qadm}} = \dots\dots\dots \text{kN/cm}^2$$

$$l_0 = \dots\dots\dots \text{cm}$$

Feladatok:

1. Méretezze a tengelyt!
2. Határozza meg az l_0 hosszúságú szakasz végkeresztmetszeteinek relatív szögelfordulását!

M.6.11



Adatok:

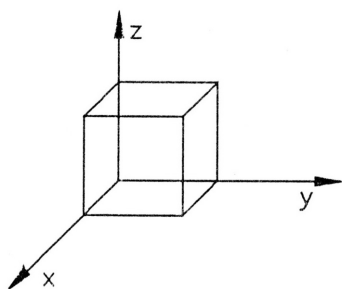
$L_1 = \dots\dots\dots \text{ cm}$
 $L_2 = \dots\dots\dots \text{ cm}$
 $T_1 = \dots\dots\dots \text{ kNcm}$
 $T_2 = \dots\dots\dots \text{ kNcm}$
 $R_{\text{adm}} = \dots\dots\dots \text{ kNcm}^2$
 $G = \dots\dots\dots \text{ kNcm}^2$

Egy szakaszonként állandó kör keresztmetszetű tengelyt két külső csavarónyomaték terhel.

Feladatok:

1. Rajzolja meg az igénybevételi ábrát és méretezze a tengelyszakaszokat!
2. Határozza meg a B és C keresztmetszetek szögelfordulását!

M.7.1



Adott egy feszültségi állapot a feszültségvektorok összetevőivel.

Adatok:

$$\sigma_x = \dots\dots\dots \text{kN/cm}^2$$

$$\sigma_y = \dots\dots\dots \text{kN/cm}^2$$

$$\sigma_z = \dots\dots\dots \text{kN/cm}^2$$

$$\tau_{xy} = \dots\dots\dots \text{kN/cm}^2$$

$$\tau_{xz} = \dots\dots\dots \text{kN/cm}^2$$

$$\tau_{yz} = \dots\dots\dots \text{kN/cm}^2$$

$$E = \dots\dots\dots \text{kN/cm}^2$$

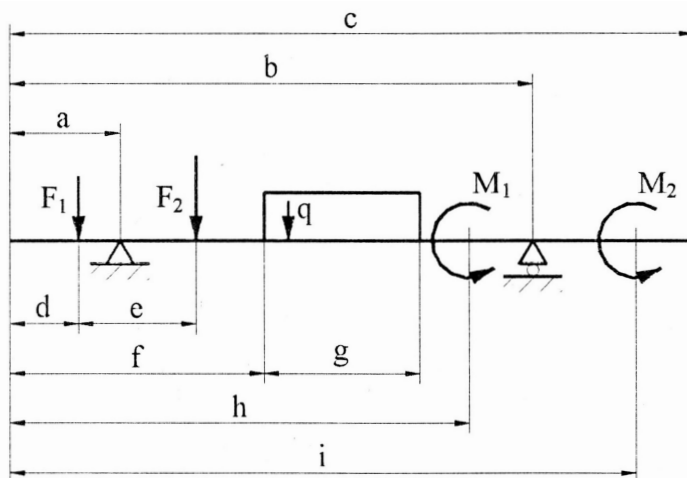
$$\mu = \dots\dots\dots$$

Feladatok:

1. Ábrázolja a feszültségi állapotot az elemi hasábon!
2. Határozza meg a fő feszültségeket!
3. Rajzolja meg a feszültségi Mohr-kört!
4. Határozza meg a maximális csúsztatófeszültséget!
5. Határozza meg az alakváltozási állapot elemeit!

M.HF.0**Mechanika házi feladat**

A házi feladat vázlata:



A feladat adatait tartalmazó táblázat:

Jelölés	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
a [m]	3,4	7,3	2,7	3,8	0,6	0,2	4,2	7,1	5,6	1,2	A
b [m]	2,8	1,2	1,8	5,7	1,6	0,4	0,8	1,7	4,3	0,3	
c [m]	3,8	9,3	3,9	6,8	1,6	1,5	4,4	8,0	6,6	2,9	
d/c	0,58	0,41	0,47	0,39	0,92	0,94	0,40	0,33	0,65	0,57	B
e/c	0,23	0,14	0,31	0,05	0,07	0,20	0,78	0,35	0,11	0,14	
f/c	0,73	0,21	0,23	0,85	0,67	0,91	0,08	0,34	0,33	0,95	
g/c	0,20	0,70	0,80	0,14	0,11	0,70	0,14	0,18	0,12	0,05	
h/c	0,93	0,10	0,22	0,37	0,34	0,90	0,65	0,41	0,91	0,31	
i/c	0,20	0,63	0,38	0,36	0,56	0,08	0,01	0,08	0,01	0,57	C
q $\left[\frac{\text{kN}}{\text{m}}\right]$	2,4	2,1	1,4	0,7	4,5	4,5	3,7	2,2	4,2	4,1	
F ₁ [kN]	5,9	2,8	2,0	9,4	1,0	8,8	1,3	6,6	8,7	7,8	
F ₂ [kN]	9,3	2,3	5,3	8,6	7,8	9,3	2,9	3,4	5,9	4,9	
M ₁ [kNm]	7,3	7,1	14,7	1,2	12,8	13,8	7,0	14,8	15,2	12,2	
M ₂ [kNm]	9,9	3,1	1,4	17,2	2,6	18,8	5,6	6,4	19,1	18,0	
Anyag	Fe235B MSZ500	Fe275B MSZ500	Fe355B MSZ 500	Fe490B MSZ500	Fe590B MSZ500	Fe690B MSZ500	37 B MSZ6280	45 B MSZ6280	52 B MSZ6280	E 420 C MSZ6280	D

Mechanika házi feladat

M.HF.1

Adatok:

Sorszám:.....

a =m	q = kN/m
b =m	$F_1 = \text{kN}$
c =m	$F_2 = \text{kN}$
d =m	$M_1 = \text{kNm}$
e =m	$M_2 = \text{kNm}$
f =m	
g =m	
h =m	
i =m	

Feladatok:

1. Alkalmazza a SIKER programot a kijelölt tartóra!
2. Vázolja a feladatot és adja meg táblázatban a program bemenő adatait!
3. Végezze el a program futtatását és az eredmények alapján határozza meg
 - a.) a tartó támaszerőrendszerét,
 - b.) a csomóponti igénybevételeket táblázatban összefoglalva,
 - c.) a csomóponti elmozdulásokat táblázatban összefoglalva.
4. Határozza meg a támaszerőrendszert egyensúlyi egyenletek segítségével!
Rajzolja meg a tartó igénybevételi ábráit a számszerű metszékek feltüntetésével!
5. Rajzolja meg a tartó jelleghelyes elmozdulási ábráit!
6. Hasonlítsa össze a 3. és a 4. eredményeit!
7. Készítsen áttekinthető dokumentációt a feladat és a SIKER program ismertetésével!

M.HF.2

Mechanika házi feladat

Adatok:

Anyag: MSZ.....

$\sigma_{\text{meg}} = \dots\dots\dots[\text{MPa}]$

$M_{\text{max}} = \dots\dots\dots[\text{kNm}]$

Feladatok:

Méretezze az M.HF.1 feladatban szereplő tartót hajlításra

- kör,
- körgyűrű ($d/D=0.9$),
- téglalap (a függőleges és vízszintes oldalak aránya 2:1),
- három különböző szabványos szelvényből!

Hasonlítsa össze az így kapott tartók tömegét, a legkönnyebbet 100%-nak véve!

A megoldás lépései:

1. Adja meg a veszélyes keresztmetszet helyét!
2. Rajzolja meg a veszélyes keresztmetszetet, ábrázolja rajta a fellépő nyomatékok!
3. Rajzolja fel a feszültségeloszlási ábrát!
4. Jelölje a keresztmetszeten a veszélyes pontokat!
5. Állapítsa meg a tartó anyagára megengedett normálfeszültséget! (Használjon szabványt, vagy szakirodalmat!)
6. Méretezze a tartót a fent felsorolt keresztmetszeti alakokra! (A szabványos szelvényeket a táblázatban megadott módon nevezze meg!)
7. Végezze el a tömegek összehasonlítását!

Ajánlott irodalom:

- Dr. Csellár–Szépe: Táblázatok acélszerkezetek méretezéséhez. Budapest: Műegyetemi Kiadó.
- Műszaki mechanika II. Példatár II. Szilárdságtani táblázatok. Dunaújváros: Dunaújvárosi Főiskola Kiadó.