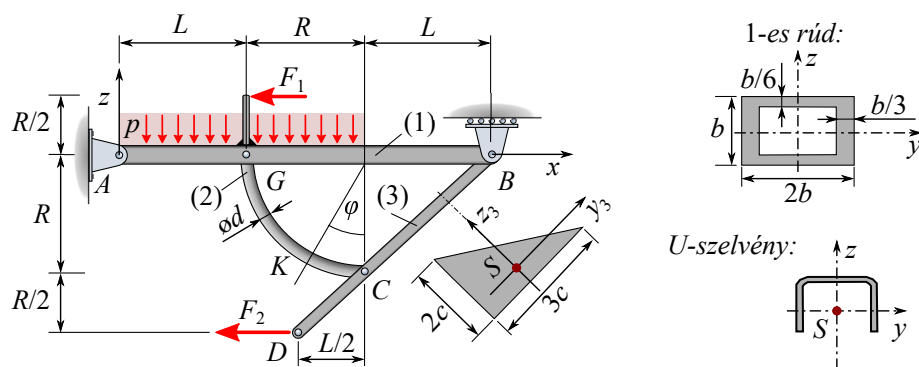


BME Gépészmérnöki Kar	SZILÁRDSÁGTAN	Név: Vári Gergő
Műszaki Mechanikai Tanszék	1. HÁZI FELADAT	Neptun kód: MQHJOH
2024/25 II.	Határidő: lásd Moodle	Késedelmes beadás: <input type="checkbox"/> Javítás: <input type="checkbox"/>
Nyilatkozat: Aláírással igazolom, hogy a házi feladatot saját magam készítettem el, az abban leírtak saját megértésemet tükrözik.		Aláírás: Vári Gergő

Csak a formai követelményeknek megfelelő feladatokat értékeljük! <http://www.mm.bme.hu/targyak/bsc/sziltan>

## Feladatkitűzés

Az ábrán vázolt szerkezet mindhárom rúdja csuklósan kapcsolódik, anyaguk homogén, izotrop, lineárisan rugalmas. Az (1)-es rúd keresztmetszete az ábrán látható téglalap alakú zárt szelvény, a negyedkörív alakú (2)-es rúd kör, míg a (3)-as rúd háromszög. Az (1)-es rúd anyagára megengedett feszültség  $\sigma_{\text{meg}}$ .



## Adatok

$R$ [m]	$L$ [m]	$d$ [mm]	$c$ [mm]	$F_1$ [kN]	$F_2$ [kN]	$p$ [kN/m]	$\sigma_{\text{meg}}$ [MPa]
0.3	0.35	50	30	3	3	4.50	100

## (Rész)eredmények

$ A $ [kN]	$ B $ [kN]	$M_{h,\text{max}}^{(1)}$ [kNm]	$K_{y,\text{min}}$ [cm <sup>3</sup> ]	$b$ [mm]	Szerv.sorszám
6.1	1.85	0.35	3.5	24	166
$\sigma_{\text{max}}^{(1)}$ [MPa]	$V_{\text{max}}^{(1)}$ [kN]	$ \tau_{\text{max}}^{(1)} $ [MPa]	$\sigma_{K,\text{max}}^{(2)}$ [MPa]	$\sigma_{C,\text{max}}^{(3)}$ [MPa]	$\beta_{\text{zerus}}$ [°]
-94.66	1.576	5.4	-21.331	33.333	-18.435

## Pontozás

Minimumfeladat	Feladatok						Dokumentáció	Összesen
	4.	5.	6.	7.	8.	9.		
	/4	/2	/3	/4	/3	/4	/5	/25

# Szilárdságtan HF1

Vári Gergő

2025. március 29.

# 1 Reakció komponensek

## 1.1 Léptékhelyes ábra

## 1.2 SZTÁ

### 1.3 Egyensúlyi képletek

$$\sum F_x := 0 = A_x - F_1 - F_2 \quad (1)$$

$$\sum F_y := 0 = A_y + B_y - p(L + R) \quad (2)$$

$$\sum M^A := 0 = B_y(2L + R) + F_1 \frac{R}{2} - F_2(R + \frac{R}{2}) - p \frac{(L + R)^2}{2} \quad (3)$$

$$(1) \Rightarrow A_x = F_1 + F_2 = 6 \text{ [kN]} \quad (4)$$

$$(3) \Rightarrow B_y = F_2(R + \frac{R}{2}) - F_1 \frac{R}{2} + p \frac{(L + R)^2}{2} = 1.85 \text{ [kN]} \quad (5)$$

$$(2) \Rightarrow A_y = p(L + R) - B_y = 1.074 \text{ [kN]} \quad (6)$$

$$(7)$$

$$(1) \wedge (2) \Rightarrow |\mathbf{A}| = 6.1 \text{ [kN]} \quad (8)$$

$$(3) \Rightarrow |\mathbf{B}| = 1.85 \text{ [kN]} \quad (9)$$

## 2 Csuklók és rudak

### 2.1

#### 2.1.1 SZTÁ

#### 2.1.2 Egyensúlyi képletek

$$\sum F_x := 0 = A_x - F_1 + N_{2_x} + N_{1_x} \quad (10)$$

$$\sum F_y := 0 = A_y - p(L + R) - N_{2_y} - N_{1_y} \quad (11)$$

$$\begin{aligned} \sum M^B := 0 = N_{2_y}(L + R) + F_1 \frac{R}{2} + p(L + R)(L + \frac{L + R}{2}) \\ - A_y(2L + R) \end{aligned} \quad (12)$$

$$(5) \Rightarrow N_{2_y} = \frac{A_y 2L + R - F_1 \frac{R}{2} - p(L + R)(L + \frac{L + R}{2})}{L + R} = -2.0775 \text{ [kN]} \quad (13)$$

## 2.2

### 2.2.1 SZTÁ

### 2.2.2 Egyensúlyi képletek

$$\sum F_x := 0 = -N_{2_x} + N_{2_x} \quad (14)$$

$$\sum F_y := 0 = -N_{2_y} + N_{2_y} \quad (15)$$

$$\sum M := 0 = 0 \quad (16)$$

## 2.3

### 2.3.1 SZTÁ

### 2.3.2 Egyensúlyi képletek

$$\sum F_x := 0 = -F_2 + N_{3_x} - N_{2_x} \quad (17)$$

$$\sum F_y := 0 = N_{2_y} + N_{3_y} \quad (18)$$

$$\sum M^C := 0 = -F_2 \frac{R}{2} - N_{3_x}(R) + N_{3_y}(L) \quad (19)$$

## 2.4 B pont

### 2.4.1 SZTÁ

### 2.4.2 Egyensúlyi képletek

$$\sum F_x := 0 = -N_{1_x} + N_{3_x} \quad (20)$$

$$\sum F_y := 0 = N_{1_y} + B_y - N_{3_y} \quad (21)$$

$$(22)$$



## 2.5 Összegzés

$$\begin{aligned} N_1 &= \begin{bmatrix} 0.92375 \\ 0.2265 \end{bmatrix} \text{ [kN]} \\ N_2 &= \begin{bmatrix} -2.0775 \\ -2.0775 \end{bmatrix} \text{ [kN]} \\ N_3 &= \begin{bmatrix} 0.92375 \\ 2.0775 \end{bmatrix} \text{ [kN]} \end{aligned}$$

### **3 1-es rúd igénybevételei**

#### **3.1 SZTÁ**

### 3.2 Függvények

	$0 < x < L$	$L < x < L + R$	$L + R < x < 2L + R$
$N$	$-A_x$	$-A_x - N_{2_x} + F_1$	$-A_x - N_{2_x} + F_1$
$V$	$-A_y + px$	$px - A_y + N_{2_y}$	$p(L + R) - A_y + N_{2_y}$
$M_h$	$-A_y x + p \frac{x^2}{2}$	$-A_y x + p \frac{x^2}{2} + N_{2_y}(x - L) + F_1 \frac{R}{2}$	$-A_y x + p(L + R) \left( L - \frac{L+R}{2} \right) + N_{2_y}(x - L) + F_1 \frac{R}{2}$

### 3.3 Ábrázolás

## 4 Méretezés

### 4.1 Veszélyes keresztmetszet

### 4.2 Keresztmetszeti tényező

## 5 Helyettesítés U-szelvénnel

## **6 U-szelvény ellenőrzése normálerő hatására**

### **6.1 Ellenőrzés**

### **6.2 Normálerő ábrázolása**

### **6.3 Maximális feszültség**

## 7 Nyírásból adódó csúsztató feszültség

### 7.1 Függvény

### 7.2 Ábrázolás



## 8 2-es rúd igénybevételei

### 8.1 SZTÁ

## 8.2 Függvények

### 8.3 Normálfeszültség ábrázolása

### 8.4 Maximális normálfeszültség

## 9 3-as rúd hajlítása

### 9.1 Zérus és $y_3$ tengely szöge

### 9.2 Maximális normálfeszültség