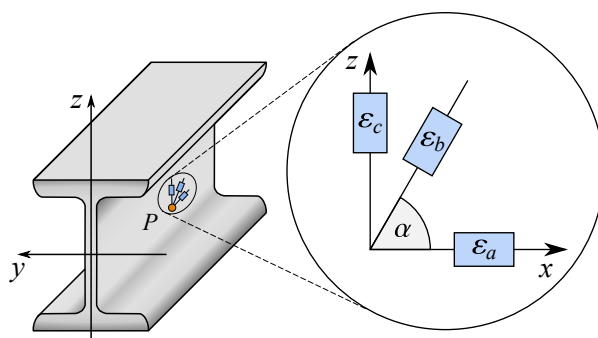
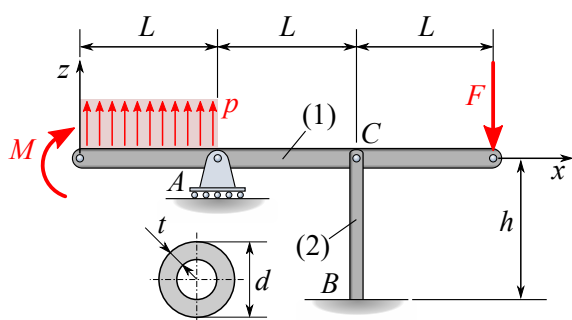


BME Gépészmérnöki Kar	SZILÁRDSÁGTAN	Név:
Műszaki Mechanikai Tanszék	2. HÁZI FELADAT	Neptun kód: AHU27Z
2024/25 II.	Határidő: lásd Moodle	Késedelmes beadás: <input type="checkbox"/> Javítás: <input type="checkbox"/>
Nyilatkozat: Aláírással igazolom, hogy a házi feladatot saját magam készítettem el, az abban leírtak saját megértésemet tükrözik.		Aláírás:

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

Feladatkitűzés

Az ábrán vázolt szerkezet két rúdja csuklósan kapcsolódik, anyaguk homogén, izotrop, lineárisan rugalmas (rugalmassági modulusz: $E = 210$ GPa; Poisson-tényező: $\nu = 0,3$). Az (1)-es rúd keresztmetszete az ábrán látható I-szelvény (I-80-MSZ-325), míg a (2)-es rúdé d külső átmérőjű körgyűrű.



Adatok

L [m]	h [m]	d [mm]	F [kN]	M [kNm]	p [kN/m]	ε_a [10^{-4}]	ε_b [10^{-4}]	ε_c [10^{-4}]	α [°]
1.50	2.50	58	4	1.50	1.75	-5.20	2.50	6	30

(Rész)eredmények

A_z [kN]		x_{\max} [m]	w_{\max} [mm]	t_{\min} [mm]	ε_y [10^{-4}]	γ_{xz} [10^{-4}]	σ_x [MPa]	
σ_z [MPa]		τ_{xz} [MPa]	σ_1 [MPa]	σ_2 [MPa]	σ_3 [MPa]	$\Delta\sigma_{\text{e}}$ [MPa]	u_d [J/cm ³]	
e_{1x} [-]	e_{1y} [-]	e_{1z} [-]	e_{2x} [-]	e_{2y} [-]	e_{2z} [-]	e_{3x} [-]	e_{3y} [-]	e_{3z} [-]

Pontozás

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

Adatok:

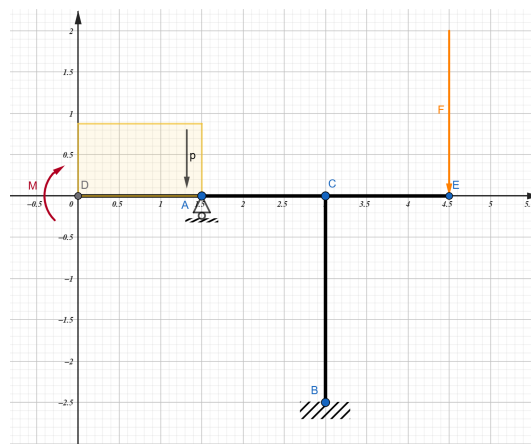
$$L = 1.5 \text{ [m]} \quad h = 2.5 \text{ [m]} \quad d = 58 \text{ [mm]}$$

$$F = 4 \text{ [kN]} \quad M = 1.5 \text{ [kNm]} \quad p = 1.75 \text{ [kN/m]}$$

$$\epsilon_A = -5.2 \cdot 10^{-4} \quad \epsilon_B = 2.5 \cdot 10^{-4} \quad \epsilon_C = 6 \cdot 10^{-4} \quad \alpha = 30 \text{ [}^\circ\text{]}$$

$$E = 210 \text{ [GPa]} \quad \nu = 0.3 \text{ [-]}$$

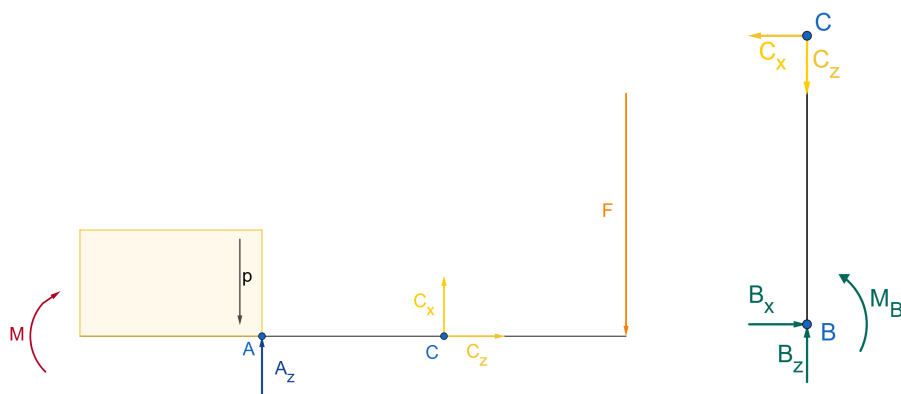
1. Feladat:



Az ábrán egy egység megfelel 1 m-nek és 2 kN-nak

A szerkezetünket két részre tudjuk bontani, hogy ki tudjuk számolni a reakcióerőket.

Ekkor C-pontban meg fog jelenni egy C vektor, és a két rúdra külön tudunk 3-3 egyensúlyi-egyenletet írni. A két rész (1. eset balra, 2. eset jobbra) szabadtest-ábrája:



1. esetben kijövő egyensúlyi egyenletek A pontra vonatkoztatva:

$$(1) \sum F_x = 0 = C_x$$

$$(2) \sum F_y = 0 = A_z + C_z + p \cdot L - F$$

$$(3) \sum M_{A'} = 0 = C_z \cdot L - M - F \cdot 2L - (p \cdot L) \cdot \frac{L}{2}$$

2. esetben kijövő egyensúlyi egyenletek B pontra vonatkoztatva:

$$(4) \sum F_x = 0 = -C_x + B_x$$

$$(5) \sum F_y = 0 = -C_z + B_z$$

$$(6) \sum M_B = 0 = M_B + B_x \cdot h$$

A két egyenletrendszer megoldása:

$$A_z = \underline{\underline{-8.9375 \text{ [kN]}}}$$

$$B_x = \underline{\underline{0 \text{ [kN]}}}$$

$$B_z = \underline{\underline{10.3125 \text{ [kN]}}}$$

$$M_B = \underline{\underline{0 \text{ [kN]}}}$$

$$C_x = \underline{\underline{0 \text{ [kN]}}}$$

$$C_z = \underline{\underline{10.3125 \text{ [kN]}}}$$

2. Feladat:

Ahhoz hogy meg tudjuk határozni $w(x)$ -et először meg kell adnunk az (1)-es rúd hajlítónyomatéki igénybevételét: A szerkezetet három részre tudjuk bontani, így a függvény:

	N	V	M_h	M_t
I. $0 < x < 1$	$-A_x = 4 \text{ [kN]}$	$A_y - x \cdot p =$ $= 7.5577 - 5x \text{ [kN]}$	$M_A - x \cdot A_y + \frac{x}{2} \cdot (x \cdot p) =$ $= 2.5x^2 - 7.5577x + 5.8577 \text{ [kNm]}$	0 [kNm]
II. $1 < x < 1.7$	$-A_x + C_x = 0 \text{ [kN]}$	$A_y - x \cdot p =$ $= 7.5577 - 5x \text{ [kN]}$	$M_A - M_C - x \cdot A_y + \frac{x}{2} \cdot (x \cdot p) =$ $= 2.5x^2 - 7.5577x + 5.0577 \text{ [kNm]}$	0 [kNm]
III. $1.7 < x < 2.3$	$-A_x + C_x = 0 \text{ [kN]}$	$A_y - (a + b) \cdot p =$ $= -0.9423 \text{ [kN]}$	$M_A - M_C - x \cdot A_y + (x - \frac{a+b}{2}) \cdot ((a+b) \cdot p) =$ $= 0.9423x - 2.1673 \text{ [kNm]}$	0 [kNm]