

Mechanika tanfolyam

Összeállította: Dr. Kocsis László



Mérnökök a pályafutásuk, munkájuk során alkalmazni kívánják a mechanikában (statika, szilárdságtan, dinamika) tanultakat, de idővel a tudásuk ezen a területen is megkopik, ráadásul ezek a számítások eléggé matematika igényesek és összetettek. Hasznos egy olyan segédlet, amely felfrissítve az elméleti ismeretek alapjait, hibátlanul elvégzi a szükséges részletszámításokat és megadja a további mérnöki munkához szükséges adatokat. Ezt a célt szolgálja a kifejlesztett mechanika excel segédlet.

Ez a kb. 3 napos (kb. 20 óra) tanfolyam anyaga, amit a hallgatók kézhez kapnak:

Előadás mechanikából (alapok áttisméltése) (ppt)

Mechanikai számítások segédlet (excel)

Útmutató a mechanikai számítások segédlethez (pdf)

Kidolgozott feladatok a segédlettel (ppt)

Képletgyűjtemény

Segédletek statikai számításokhoz (igénybevételi ábrák rajzolásához)

Néhány kép az anyagból

The screenshot shows the 'Segédlet' (Excel) interface. On the left, there is a table of contents with the following items:

Segédlet	
numerikus mechanikai számításokhoz	
Erőrendszerek redukálása	Súlypont számítása
Síkidomok másodrendű nyomatékai	Adott km. feszültségének meghatározása
Általános Hooke törvény alkalmazása	Nyúlásmérés kiértékelése
Vastagfalú cső számítása	Ferde hajtás elmélete
Ferde hajtás	Adott célpont eltalálása
Súlylökés	4csuklós mechanizmus vizsgálata
Forgattyús mechanizmus vizsgálata	

At the bottom of the table of contents, it says: "Összeállította: Dr. habil Kocsis László, PhD" with a small portrait of Dr. Kocsis László.

On the right side of the screenshot, there is a grid for notes. The text in the grid reads:

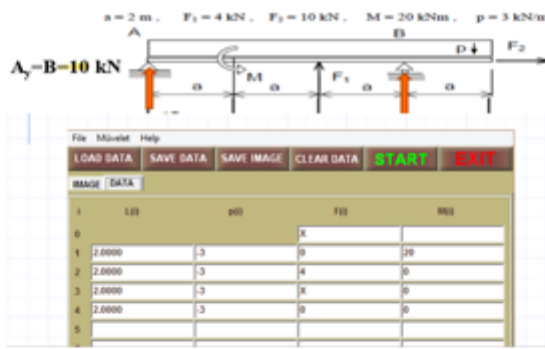
Megjegyzések:

csak a sárgával kijejtött cellákba szabad írni

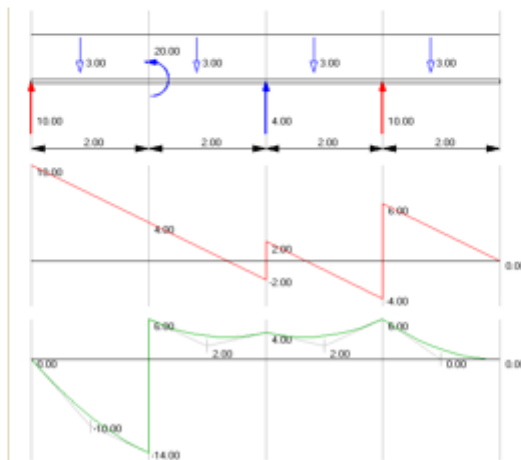
Az idő oszlopot szükség szerint változtatni kell, hogy a megfelelő diagrammok látszódjanak

Használat után **NE MENTSE** el a változásokat (zárja be a programot!)

Igénybevételi ábrák rajzoltatása:



Bármilyen mértékegységet használhatunk, de ennek megfelelően tudni kell a reakciók és az igénybevételek mértékegységét. (Jelen példánál a reakciók kN-ban, a nyíróerő kN-ban, és a hajlítónyomaték kNm-ben értendő.)



Szilárdságtani számítások:

Rudak adott keresztmetszetében a feszültségek számítása

a [mm] M_{y0} [Nm] M_{z0} [Nm] M_x [Nm] $kN \cdot m$ -nél nice ferde hajlítás csak a koordináarendszer tengelyét kell az eredő
 45.00 2000 2000 1414.21 hajlítónyomaték egységének irányába felvett

a	D	I	K	N	N_{y0}	N_{z0}	M_x	σ_{max}	τ_{max}	σ_{gyg}	σ_{gyz}	σ_{ssag}
45	45	3,260-07	6,280-06	0	500	1000	1414.21	79.6	79.6	177.9	159.2	0

D meghatározása ha a megengedett feszültség adott (M_x és M_z esetén)

M_{y0}	$D_{megengedett}$	$K_{csök}$	M_{z0}	$D_{megengedett}$	$K_{csök}$
2118	42.25	0.875	2000	40.91	12.5

T pont feszültségi állapota

σ_x	σ_y	σ_z
79.6	-79.6	0.0
-79.6	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0

T pont koordináták

x	y	σ_x	σ_y	σ_z	τ_{xy}	τ_{yz}
0	-20	0.0	79.6	-79.6	0.0	0.0

Feszültségek a csatlakozásoknál

σ	τ
31.628	0.000
0.75	0.000
0.000	0.000
0.000	0.000

Feszültségek a csatlakozásoknál

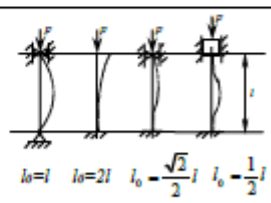
σ	τ
0.000	0.000
0.000	0.000
0.000	0.000
0.000	0.000

T pont koordináták

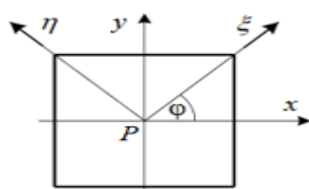
x	y	σ_x	σ_y	σ_z	τ_{xy}	τ_{yz}
0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Ez a lap nagyon sok mindenre használható a szilárdságtani számítások során.

Képletgyűjtemény:

Fogalom	Képlet	Betűk jelentése	Megjegyzés
Csavart rúd (kör/körgyűrű km-ű) méretezése	$\tau_{max} = \frac{M_{tmax}}{K_p} = \tau_{meg} \rightarrow R$	τ_{max} a maximális csavartfeszültség τ_{meg} a megengedett feszültség M_{tmax} a rúdban előforduló legnagyobb csavartnyomaték R a (kötési) kör sugara K_p a poláris keresztmetszeti tényező	
Euler-féle kritikus erő	$F_{krit}^{Euler} = \frac{\pi^2 I_0 E}{l_0^2}$	I_0 a keresztmetszet legkisebb másodrendű nyomatéka E a rugalmassági modulus l_0 a kihajlási hossz	
Euler-féle kritikus feszültség	$\sigma_{krit}^{Euler} = \frac{\pi^2 E}{\lambda^2}$	E a rugalmassági modulus λ a karcsúsági tényező	
Tetmajer-féle kritikus feszültség	$\sigma_{krit} = a - b \lambda$	a és b anyagra jellemző állandók	
Tetmajer-féle kritikus erő	$F_{krit}^{Tetmajer} = \sigma_{krit}^{Tetmajer} \cdot A$	$\sigma_{krit}^{Tetmajer}$ a kritikus feszültség A a keresztmetszet területe	
Karcsúsági tényező	$\lambda = \frac{l_0}{i_0}$	l_0 a kihajlási hossz i_0 a legkisebb inerciasugár	
Kihajlási hossz értékei a különböző rúdvég rögzítésekénél	 $l_0=l$ $l_0=2l$ $l_0 = \frac{\sqrt{2}}{2} l$ $l_0 = \frac{1}{2} l$		
Határ karcsúsági tényező	$\sigma_c = \frac{\pi^2 E}{\lambda_0^2} \rightarrow \lambda_0 = \pi \sqrt{\frac{E}{\sigma_c}}$	σ_c arányossági határ E a rugalmassági modulus λ_0 a határ karcsúsági tényező	λ_0 anyagra jellemző állandó

Nyúlásmérés eredményének kiértékelése



Adott:

$$\varepsilon_x = -0,2 \cdot 10^{-3},$$

$$\varepsilon_y = 0,1 \cdot 10^{-3},$$

$$\varepsilon_z = 0,15 \cdot 10^{-3},$$

ξ

Feladat:


$$\left[\underline{A} \right]_{xyz} = ?, \quad \left[\underline{F} \right]_{xyz} = ?.$$

$$\varphi = 45^\circ,$$

$$E = 2 \cdot 10^5 \text{ MPa}$$

$$\nu = 0,2.$$

45 fokos rozetta:



	a	b	c	$\varepsilon \cdot 10^6$		
	$\varepsilon \cdot 10^6$	$\varepsilon \cdot 10^6$	$\varepsilon \cdot 10^6$	$\sigma \cdot 10^6$		
	-200	150	100	-200,00	200,00	0,00
				200,00	100,00	0,00
				0,00	0,00	25,00
				σ MPa		
				-37,50	33,33	0,00
				33,33	12,50	0,00
				0,00	0,00	0,00