

VEM ALAPJAI

I-DEAS MINTAFELADATOK

a BSc oktatáshoz

Baksa Attila

Miskolc

2007

1. GYAKORLAT

BEVEZETÉS AZ I-DEAS HASZNÁLATÁBA

Áttekintés

Az I-DEAS olyan általános célú programrendszer, melyet a tervezési folyamat különböző fázisainak megkönnyítésére alkalmazhatunk. Minden egyes gépészeti folyamat más-más alrendszer betöltését és használatát igényli. A program például a következő alkalmazásokat nyújtja:

- **Design:** Modeller, Assembly, Drafting Setup
- **Simulation:** Boundary Conditions, Meshing, Model Solution
- **Test:** Time History, Histogram, Model Preparation, Signal Processing, Modal
- **Manufacturing:** Modeler, Generative Machining, Assembly Setup, GNC Setup

Főbb jellemzők

- *A parametrikus modellezés.* A tervezés során először egy vázlatot kell készíteni, mely nagy vonalakban hasonlít majd az elkészítendő darabhoz, és a méreteket ezután kell pontosan beállítani az igényeknek megfelelően. De természetesen a geometriai elemek pontos koordináták segítségével is megrajzolhatóak.
- *Tulajdonság alapú modellezés.* A bázis alak létrehozása után egyszerűen lehet definiálni kivágást, furatot, beszúrást, stb.
- *Párhuzamos alkatrész fejlesztés.* Az alkatrészek közös könyvtárakban helyezhetők el, melyek a megfelelő tervezők által elérhetők, módosíthatók.

A program elindítása

A program elindítható parancssorból, menüből vagy ikon segítségével. Előfordulhat az is hogy speciális jogok beállítása is szükséges a szoftver megfelelő használatához. A gördülékeny használathoz elengedhetetlen a minnél jobb grafikai hardver megléte is, mely OpenGL támogatással rendelkezik.

A program indítása után egy dialógus ablak a következő információkat igényli:

1. *Projekt neve:* mely az adott munkát rendszerezi. Ezt ki is lehet választani a felkínált listából. Vagy behívható egy kiválasztó ablak, az ikon kiválasztásával.
2. *Model file:* a munka során létrehozott objektumhoz tartozó adatok itt tárolódnak el. Ezt segíti egy előhívható lista, mely a file megnyitásához, mentéséhez hasonló ablakot jelent, a megfelelő ikon kiválasztásával aktivizálható.
3. A használni kívánt *alkalmazás kiválasztása:* alapértelmezésként felkínálja a program az utoljára használtat, illetve a **Design** csomagot. Ez alatt található az adott alkalmazáson belüli feladat kiválasztására szolgáló legördülő listaablak.

Ha az I-DEAS-t parancssorból indítottuk el, akkor lehetőség van megadni opciókat is.

- **-h** az indításhoz használható opciók.

- **-d device** a grafikus drivert lehet vele megadni induláskor. Ha nem adjuk meg egy listát kínál fel amiből lehet választani.
- **-g** a legutóbb végzett munka folytatását teszi lehetővé.
- **-l language** a használni kívánt nyelvet lehet megadni. Ha nem adjuk meg a nyelvet akkor az elérhető nyelvek listáját kapjuk.

Használathoz szükséges alapok

Ablakok

- Rajzterület – itt készül minden...
- Ikon (A, B, C mátrix) – érdemes egy kicsit kisebbre venni
- Lista – üzenetek, hibák jelzésére; ha nem használjuk sokszor el lehet rejteni, de hasznos dolog
- Prompt – ide mindig nézni LÉNYEGES

Egér

A program használatához a három gombos egér használata az ideális, ahogy ezt egy korszerű tervező szoftvertől elvárható. Minden gombnak saját funkciója van.

- **Bal gomb** parancskiválasztás, geometriai alakzatok kiválasztása a grafikus ablakban. A **Shift** gombbal együtt használva csoportos kijelölést tesz lehetővé. (ez pl. törlésnél, méretezésnél hasznos)
- **Középső gomb** ez az **Enter** vagy a **Return** billentyűt helyettesíti. A parancs lezárására szolgál.
- **Jobb gomb** Popup menüt jelenít meg, ha a rajzterületen használjuk, feladattól függően más és más parancsok aktivizálást gyorsítja.

Funkció billentyűkről

Számtalan billentyűkombináció előre definiált az I-DEAS-ban, melyek felsorolása túl nagy feladat. Most elsősorban az **F1 - F12** billentyűkre gondolunk. Ezek szerepe természetesen átdefiniálható (**ideas.ini**) de alapértelmezésben a következő feladokat gyorsítják

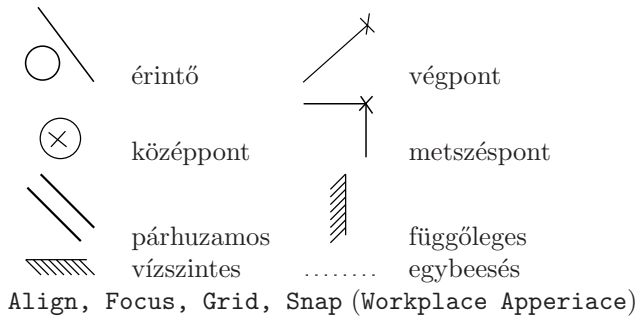
- **F1 - F5:** eltolás, nagyítás, forgatás, kívánt nézet, reset
- **F6:** az előző 5 funkcióbillentyű szerepét határozza meg a feladatbank kiválasztással
- **F7:** Zoom All (AU – **Ctrl-A**, ZM – ablakkal nagyít)
- **F8:** Reconsider
- **F9:** Deselect All
- **F10:**
- **F11:** "Filter"
- **F12:** Redisplay (**Ctrl-R**)

Menü: elérése **Ctrl-M** kombinációval kapcsolható ki/be

Kilépés: **exit** – paranccsal, vagy menüből kiválasztva, vagy **Ctrl-e** kombinációval.

Rajzolást megkönnyítő néhány funkció

Dynamic Navigator



Select menü elemei

alaphelyzetben a jobb egérgomb rajzterületen történő lenyomásával aktiválhatjuk ezt a popup menüt:

- **Visible**
- **Label** Egy-egy konkrét elem kijelölésére szolgál (pl. C – curve, E – edge, F – face, P – wireframe points, stb.)
- **Filter...** egy dialógus ablak segítségével szűkíthetjük a kiválasztható objektumok típusát
- **Area Options...** kijelölési terület jellemzőit állíthatjuk itt be, (Auto Shift)
- **Reconsider** – F8
- **Deselect All** – F9
- **Related To**

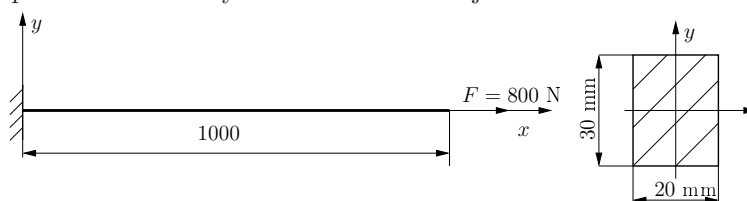
2. GYAKORLAT

HÚZOTT-NYOMOTT RÚD VIZSGÁLATA

Feladat az 2.1. ábrán vázolt szerkezet vége-selemes modelljének felépítése. A vizsgált tartónak az ábrán vázolt állandó téglalap keresztmetszete van, anyaga általános acél.

$$E = 2.05 \text{ GPa} \quad \nu = 0.28$$

A modell felépítésekor húzott-nyomott rúdelem kerüljön alkalmazásra!



2.1. ábra. A vizsgált befogott rúd

Határozzuk meg a támasztó ER-t, illetve a rúderőket, a rúd elmozdulásait és a rúdban ébredő húzó-nyomó feszültséget!

A feladat végrehajtásához használandó főbb funkciók, parancsok:

Simulation → Master Modeller

Options → Units mm[Newton]

Lines A(2,1) kontúrok rajzolása

Delete B(4,1) nem kívánt rajzelemek törlése

Dimension A(4,1) méretezés

Modify Entity B(2,1) méretek megváltoztatása

Name Parts B(4,2) szerkezet elnevezése, tárolása

– MENTÉS Ctrl-S

Simulation → Beam Sections

Solid Rectangle Beam A(1,3) téglalap definiálása

Store Section A(5,2) keresztmetszet tárolás

– MENTÉS Ctrl-S

Simulation → Meshing

Name Parts... B(4,2) alkatrész elnevezés

Create FE Model... B(4,2) VEM modell definiálás

Anyag definiálása

Define Beam Mesh A(1,1) háló generálás

Length: 100 mm

Family: Rod

Beam Options elmentett téglalap KM

Shaded Hardware C(1,3)

Hidden Hardware C(1,2)

– MENTÉS Ctrl-S

Simulation → Boundary Conditions

Displacement Restraint A(4,2) KPF előírása

Specified

Force A(2,1) DPF előírása

X Force: 800 N

– MENTÉS Ctrl-S

Simulation → Model Solution

Solution Set A(1,2) megoldások tárolására

Create

Output Selection → Element Forces

Solve A(2,1) megoldás

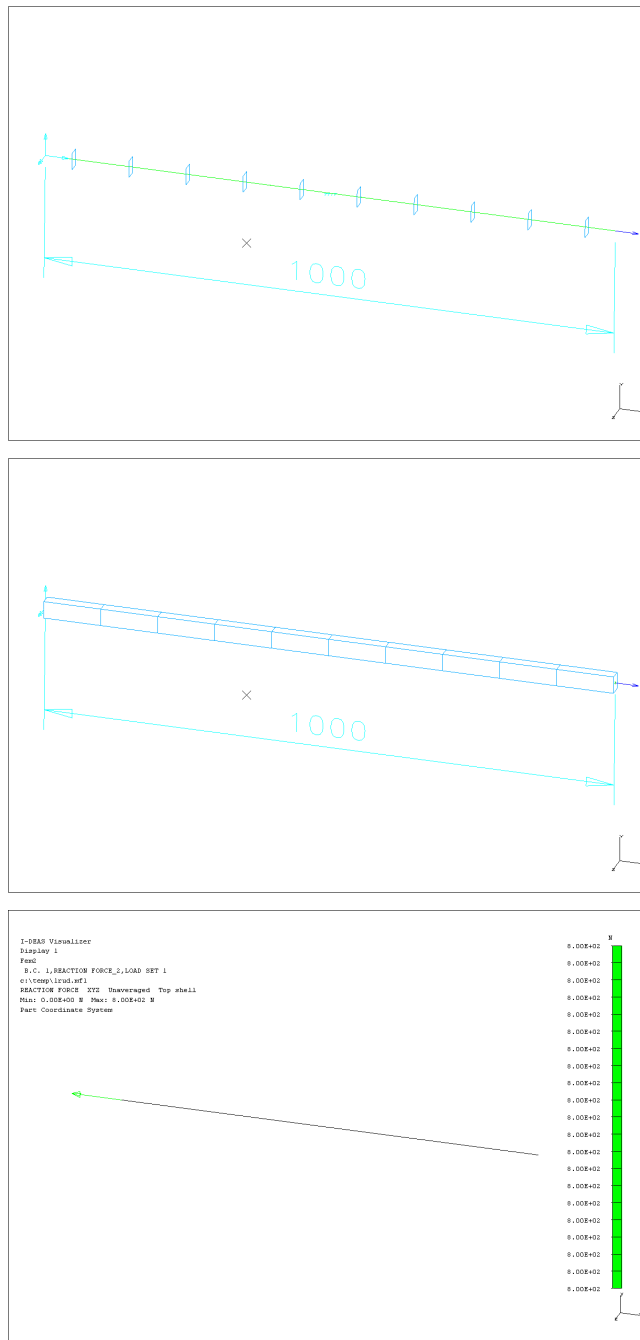
Visualizer A(6,2)

Undeformed V(3,1)

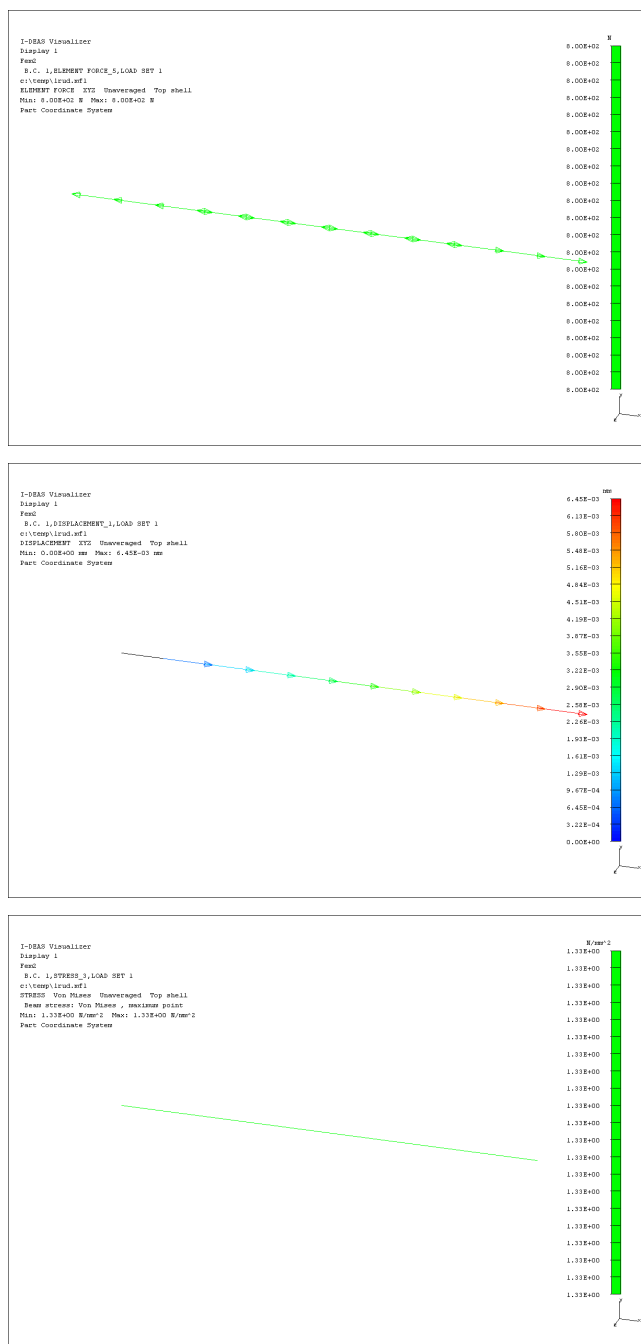
Arrow V(3,2)

Select Results V(1,2)

Reaction Force, Element Force, Disp, Str.



2.2. ábra. A vizsgált rúdhoz tartozó eredmények



2.3. ábra. A vizsgált rúdhoz tartozó eredmények

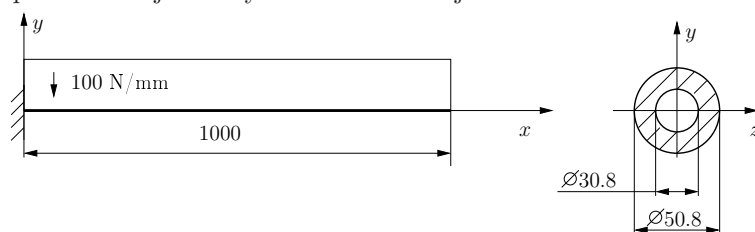
3. GYAKORLAT

HAJLÍTOTT-NYÍRT TARTÓ

Feladat az 3.1. ábrán vázolt szerkezet végeleemes modelljének felépítése. A vizsgált tartó egy acélcső, 50.8 mm-es külső átmérővel, 10 mm-es falvastagsággal.

$$E = 1.85 \text{ GPa} \quad \nu = 0.25$$

A modell felépítésekor hajlított-nyírt rúdelem kerüljön alkalmazásra!



3.1. ábra. A vizsgált befogott rúd

Határozzuk meg a támasztó ER-t, illetve a rúderőket, a rúd elmozdulásait és a rúdban ébredő húzó-nyomó feszültséget!

A feladat végrehajtásához használandó főbb funkciók, parancsok:

Simulation → Master Modeller

Options → Units mm[Newton]

Lines A(2,1) kontúrok rajzolása

Delete B(4,1) nem kívánt rajzelemek törlése

Dimension A(4,1) méretezés

Modify Entity B(2,1) méretek megváltoztatása

Name Parts B(4,2) szerkezet elnevezése, tárolása

– MENTÉS Ctrl-S

Simulation → Beam Sections

Pipe/Round Beam A(1,1) cső definiálása

Store Section A(5,2) keresztmetszet tárolás

– MENTÉS Ctrl-S

Simulation → Meshing

Name Parts... B(4,2) alkatrész elnevezés

Create FE Model... B(4,2) VEM modell definiálás

Anyag definiálása

Define Beam Mesh A(1,1) háló generálás

Length: 100 mm

Family: Beam

Beam Options elmentett cső KM

Shaded Hardware C(1,3)

Hidden Hardware C(1,2)

– MENTÉS Ctrl-S

Simulation → Boundary Conditions

Displacement Restraint A(4,2) KPF előírása

Specified

Force A(2,1) DPF előírása

Y Force: $-10^5/nNodes$ N

– MENTÉS Ctrl-S

Simulation → Model Solution

Solution Set A(1,2) megoldások tárolására

Create

Output Selection → Element Forces

Solve A(2,1) megoldás

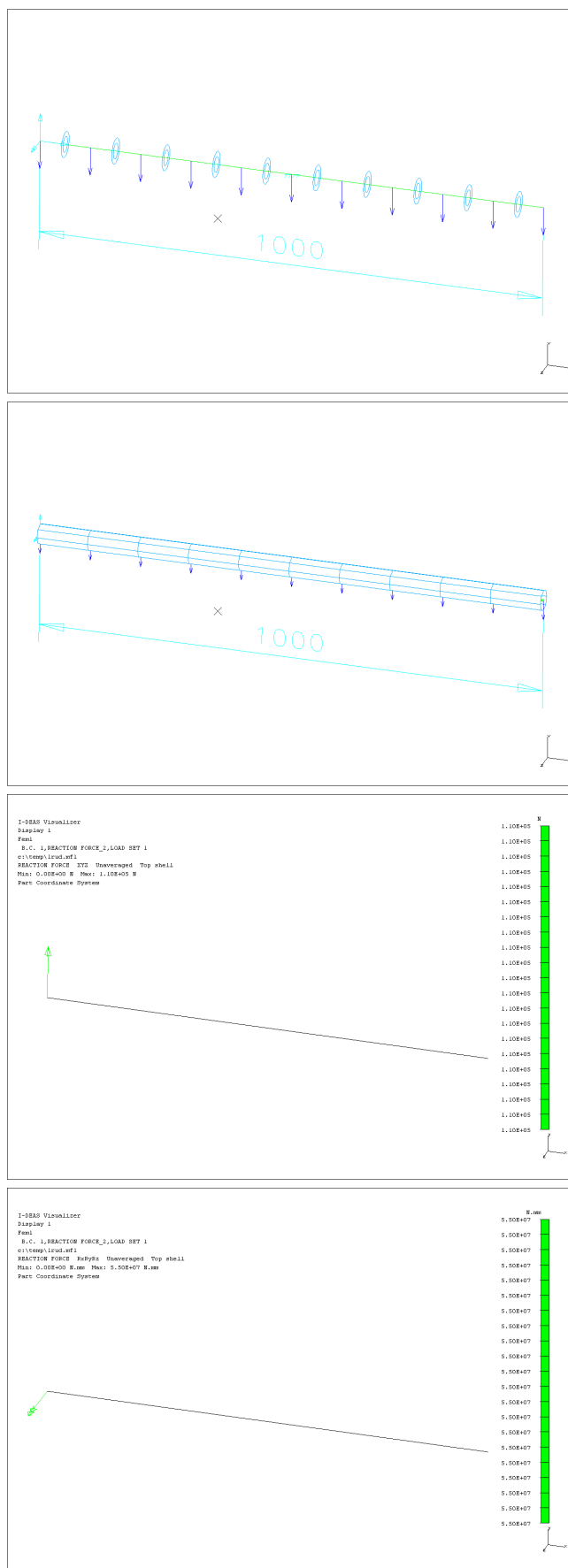
Visualizer A(6,2)

Undeformed V(3,1)

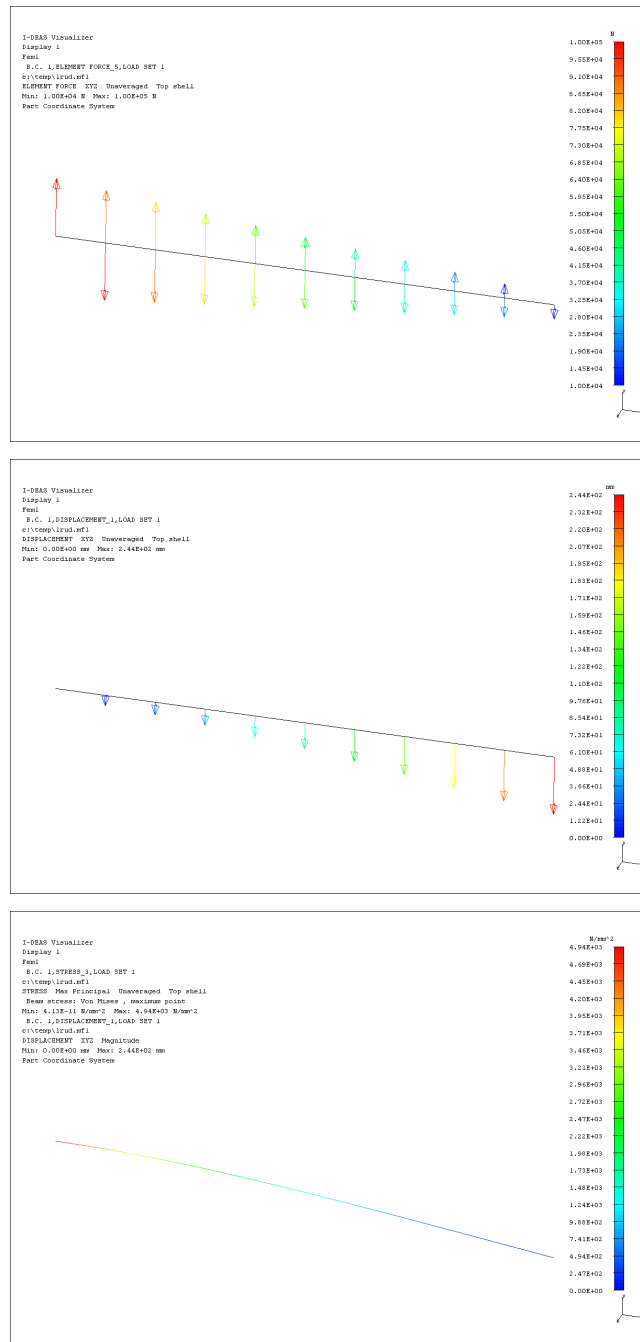
Arrow V(3,2)

Select Results V(1,2)

Reaction Force, Element Force, Disp, Str.



3.2. ábra. A vizsgált rúdhoz tartozó eredmények

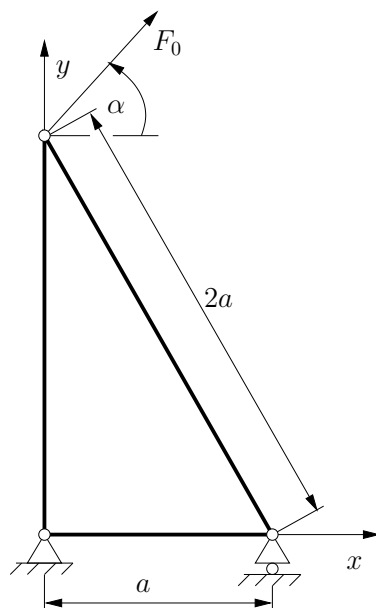


3.3. ábra. A vizsgált rúdhoz tartozó eredmények

4. GYAKORLAT

RÁCSOS TARTÓ VIZSGÁLATA I.

Feladat az 4.1. ábrán vázolt szerkezet végeleemes modelljének felépítése. A vizsgált tartó rúdjai 2''-os acélcsövek, 10 mm-es falvastagsággal.



$$\alpha = 30^\circ \quad a = 1000 \text{ mm}$$

$$E = 1.80 \text{ GPa} \quad \nu = 0.3 \quad F_0 = 1000 \text{ N}$$

A modell felépítésekor csak húzott-nyomott rúdelem kerüljön alkalmazásra! Határozzuk meg a támasztó erőket, rúderőket, illetve a rudak elmozdulásait és a bennük ébredő húzó-nyomó feszültséget!

4.1. ábra. A vizsgált rácsos szerkezet

A feladat végrehajtásához használandó főbb funkciók, parancsok:

Simulation → Master Modeller

Options → Units mm[Newton]

Lines A(2,1) kontúrok rajzolása

Delete B(4,1) nem kívánt rajzelemek törlése

Dimension A(4,1) méretezés

Modify Entity B(2,1) méretek megváltoztatása

Name Parts B(4,2) szerkezet elnevezése, tárolása

– MENTÉS Ctrl-S

Simulation → Beam Sections

Pipe/Round Beam A(1,1) cső definiálása

Store Section A(5,2) keresztmetszet tárolás

– MENTÉS Ctrl-S

Simulation → Meshing

Name Parts... B(4,2) alkatrész elnevezés

Create FE Model... B(4,2) VEM modell definiálás

Anyag definiálása

Define Beam Mesh A(1,1) háló generálás

Length: 2000 mm

Family: Rod

Beam Options elmentett cső KM

Shaded Hardware C(1,3)

Hidden Hardware C(1,2)

– MENTÉS Ctrl-S

Simulation → Boundary Conditions

Displacement Restraint A(4,2) KPF előírása

Specified

Force A(2,1) DPF előírása

X Force: $F_0 \cdot \cos(\alpha)$ N

Y Force: $F_0 \cdot \sin(\alpha)$ N

– MENTÉS Ctrl-S

Simulation → Model Solution

Solution Set A(1,2) megoldások tárolására

Create

Output Selection → Element Forces

Solve A(2,1) megoldás

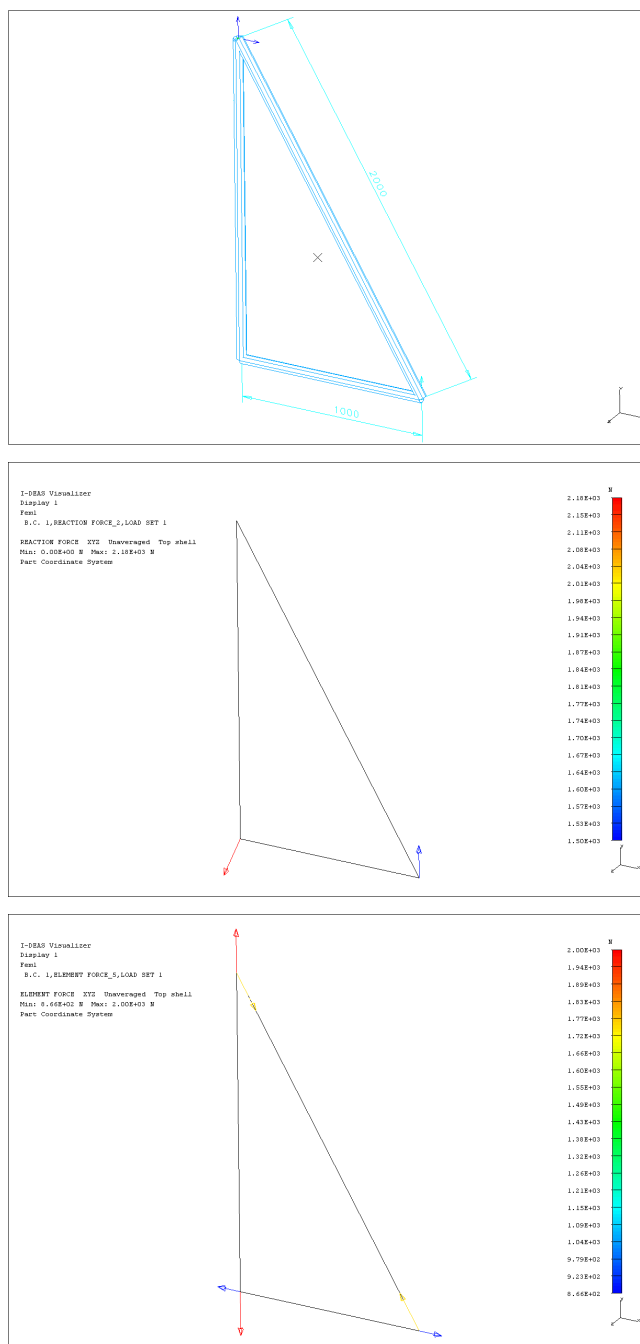
Visualizer A(6,2)

Undeformed V(3,1)

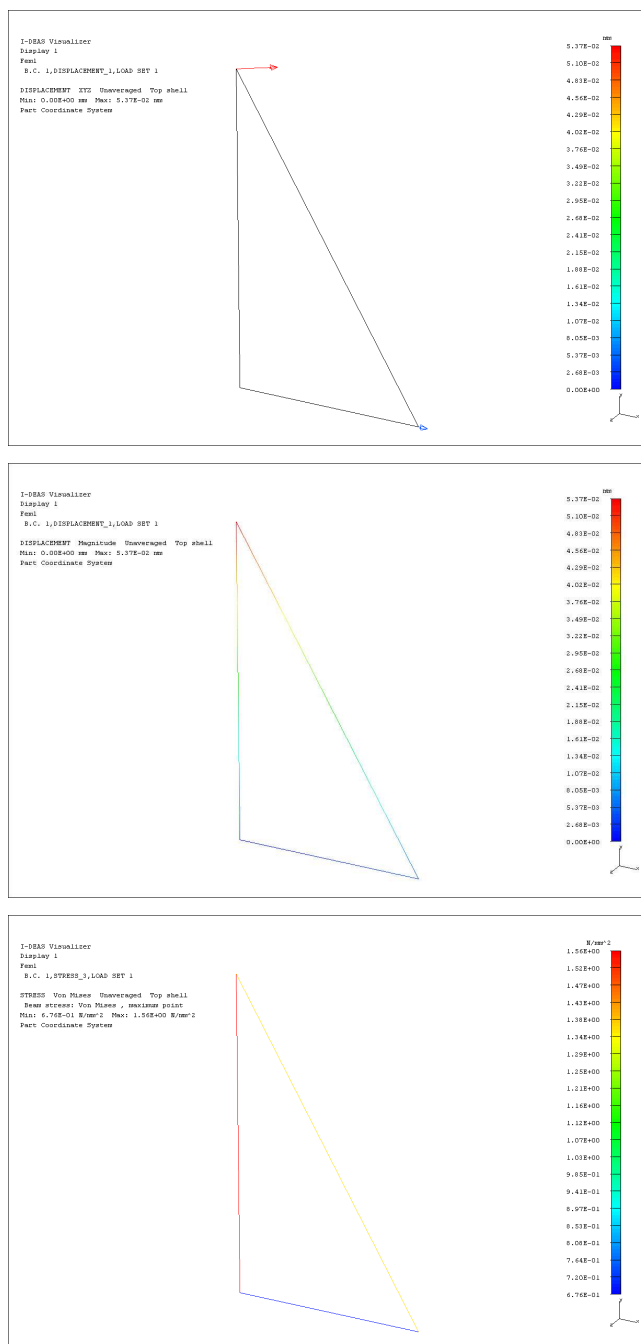
Arrow V(3,2)

Select Results V(1,2)

Reaction Force, Element Force, Disp, Str.



4.2. ábra. A vizsgált szerkezethez tartozó eredmények

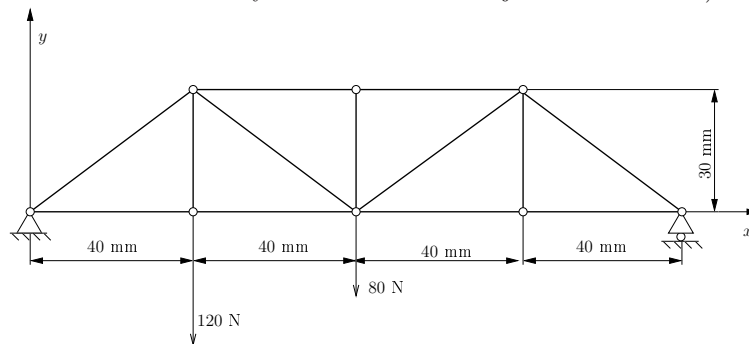


4.3. ábra. A vizsgált rúdhoz tartozó eredmények

5. GYAKORLAT

RÁCSOS TARTÓ VIZSGÁLATA II.

Feladat az 5.1. ábrán vázolt szerkezet végeleemes modelljének felépítése. A vizsgált tartó vízszintes rúdjai 4×6 mm keresztmetszetű acélrudak, míg a többi rúd 3 mm átmérőjű acélhuzal. (A modell felépítésekor csak húzott-nyomott rúdelem kerüljön alkalmazásra!)



5.1. ábra. A vizsgált rácsos szerkezet

Határozzuk meg a támasztó erőket, rúderőket, illetve a rudak elmozdulásait és a bennük ébredő húzó-nyomó feszültséget!

A feladat végrehajtásához használandó főbb funkciók, parancsok:

Simulation → Master Modeller

Options → Units mm[Newton]

Polylines A(2,1) kontúrok rajzolása

Delete B(4,1) nem kívánt rajzelemek törlése

Dimension A(4,1) méretezés

Modify Entity B(2,1) méretek megváltoztatása

Divide At A(4,2) a vízszintes rudak elvágása

Name Parts B(4,2) szerkezet elnevezése, tárolása

– MENTÉS Ctrl-S

Simulation → Beam Sections

Solid Rectangle A(1,3) 4×6 -os téglalap

Store Section A(5,2) keresztmetszet tárolás

Circular Beam A(1,3) 3 mm átmérőjű rúd

Store Section A(5,2) keresztmetszet tárolás

– MENTÉS Ctrl-S

Simulation → Meshing

Create FE Model... B(4,2) VEM modell definiálás

Anyag definiálásra utalni

Define Beam Mesh A(1,1) háló generálás

1. Vízszintes rudak

Length: 10 mm

Family: Rod

Beam Options elmentett négyszög KM

2. Többi rúd

Length: 10 mm

Family: Rod

Beam Options elmentett kör KM

– MENTÉS Ctrl-S

Shaded Hardware C(1,3)

Hidden Hardware C(1,2)

Simulation → Boundary Conditions

Displacement Restraint A(4,2) KPF előírása

Specified, stb.

Force A(2,1) DPF előírása

Y Force: -120 N, -80 N

– MENTÉS Ctrl-S

Simulation → Model Solution

Solution Set A(1,2) megoldások tárolására

Create

Output Selection → Element Forces

Solve A(2,1) megoldás

Visualizer A(6,2)

Arrow V(3,2)

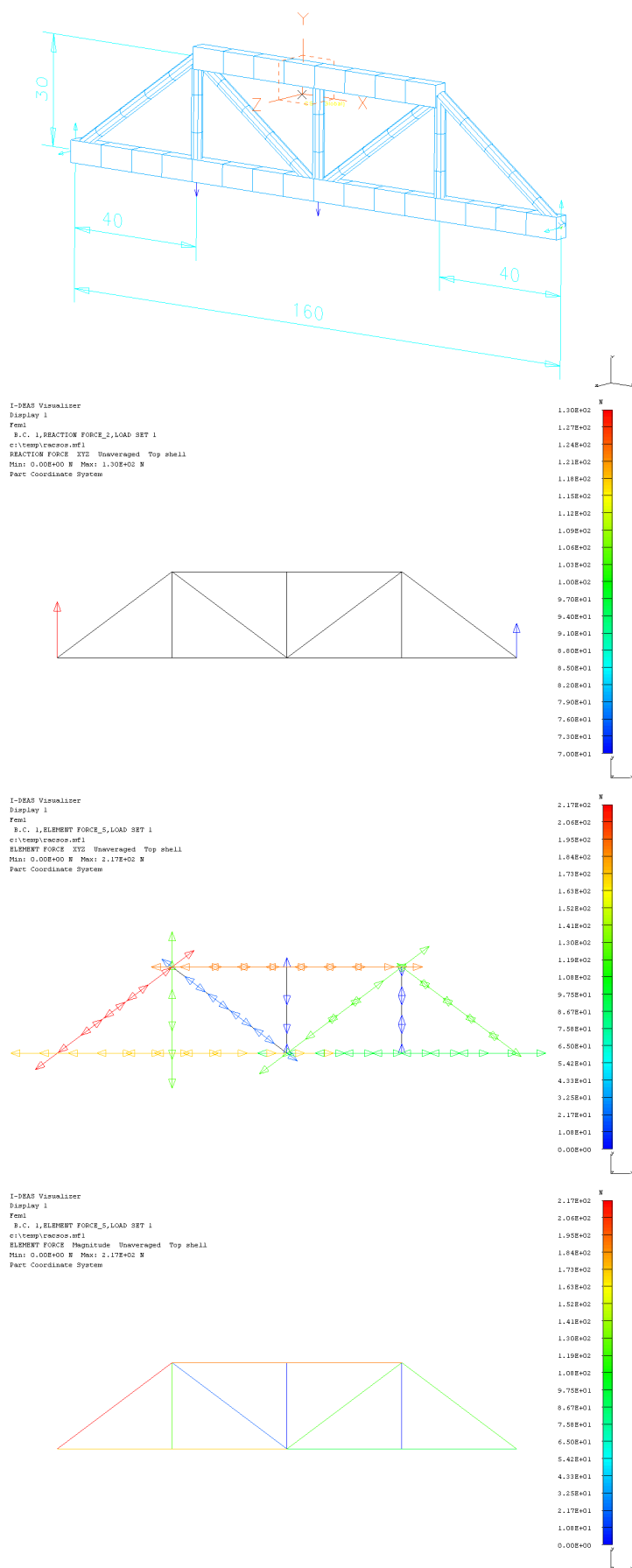
Undeformed V(3,1)

Select Results V(1,2)

Reaction Force

Element Force

Displacement



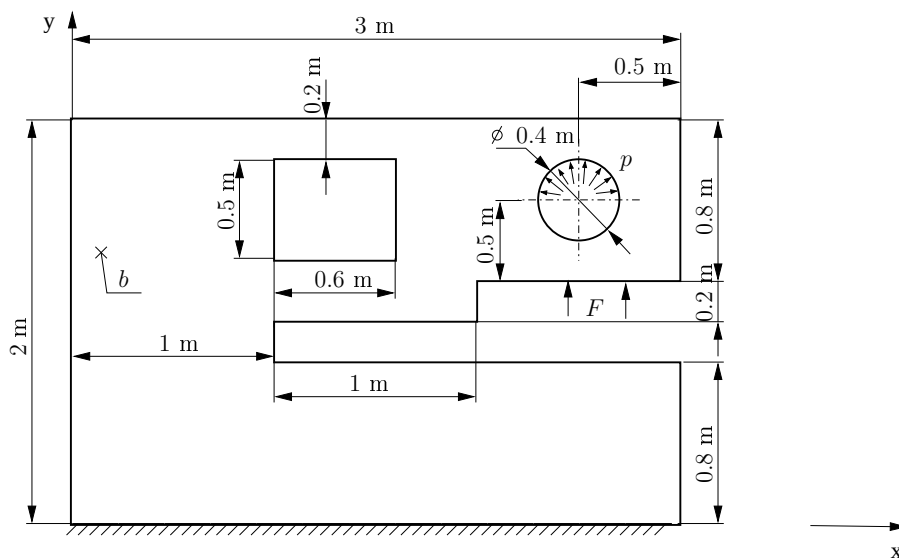
5.2. ábra. A vizsgált rácsos szerkezethez tartozó eredmények

6. GYAKORLAT

I-DEAS HASZNÁLATA SÍKBELI TARTÓSZERKEZETEKRE I.

6.1. I-DEAS használata síkbeli tartószerkezetekre

Adott a következő "C" -állvány feladat:



6.1. ábra. "C" állvány

Az állvány anyaga általános acél.

$$b = 0.05 \text{ m} \quad p = 400 \cdot 10^6 \text{ Pa} \quad F = 1 \cdot 10^3 \text{ N}$$

Határozzuk meg a fenti ábrán jelzett peremfeltételek mellett a "C" állvány veszélyes helyét (helyeit), továbbá azon helyeken a maximális feszültségek értékét!

A feladat végrehajtásához használandó főbb funkciók, parancsok:

Simulation → Master Modeller

Options → Units mm[Newton]

Polylines A(2,1) kontúrok rajzolása

Delete B(4,1) nem kívánt rajzelemek, méretek törlése

Dimension A(4,1) méretezés

Modify Entity B(2,1) méretek megváltoztatása (All)

– MENTÉS Ctrl-S

Surface by Boundary A(5,1) felület definiálás

Sketch in Place A(1,1) rajzfelület kiválasztás

Polylines A(2,1) Points A(2,1) a kör közép kijelölése

Circle Center Edge A(3,1) kör rajzolás

Trim at Curve A(4,3) kivágások a felületről

Name Parts... B(4,2) alkatrész elnevezés

– MENTÉS Ctrl-S

Simulation → Meshing

Create FE Model... B(4,2) VEM modell definiálás

Physical Property A(5,2) vastagság megadás

Materials B(5,1) anyagjellemzők beállítása

Define Shell Mesh A(1,1) háló generálás

– MENTÉS Ctrl-S

Simulation → Boundary Conditions

Displacement Restraint A(4,2) KPF előírása

Force A(2,1) DPF előírása

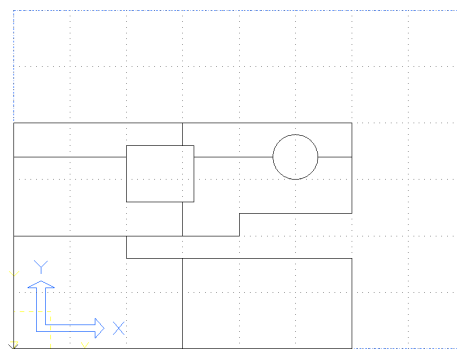
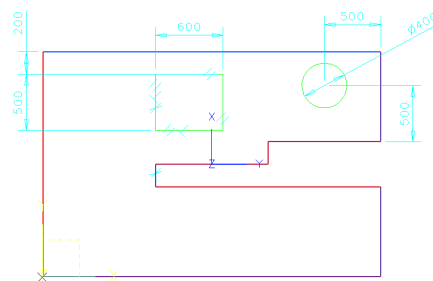
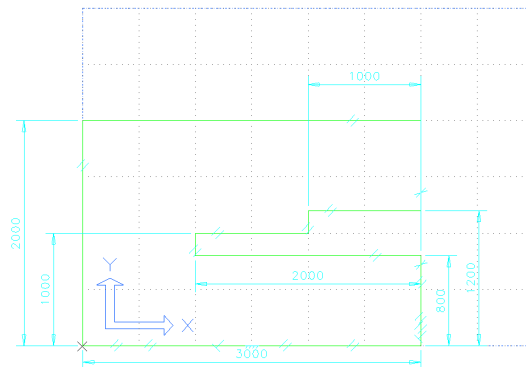
Force from Point A(2,1) körön megoszló terheléshez

Simulation → Model Solution

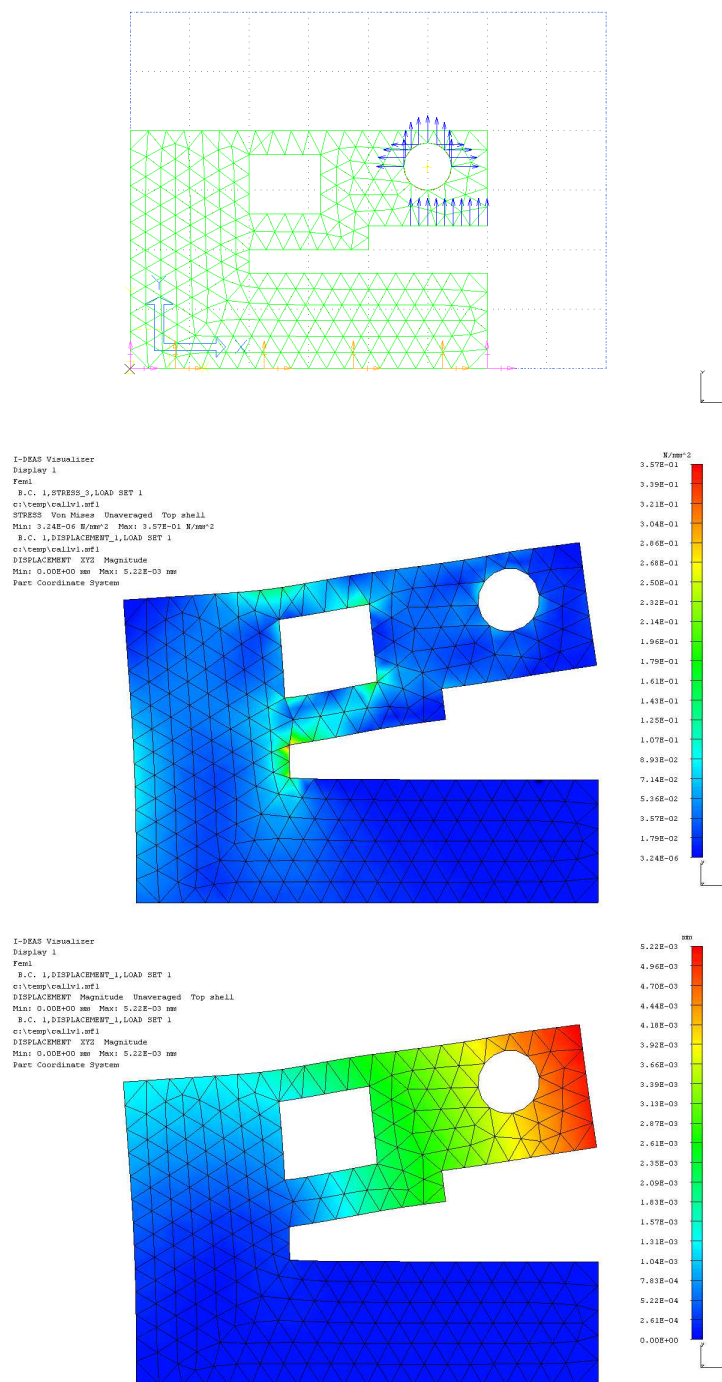
Solution Set A(1,2) megoldások tárolására

Solve A(2,1) megoldás

Visualizer A(6,2)



6.2. ábra. A CALLV-hoz tartozó programképek

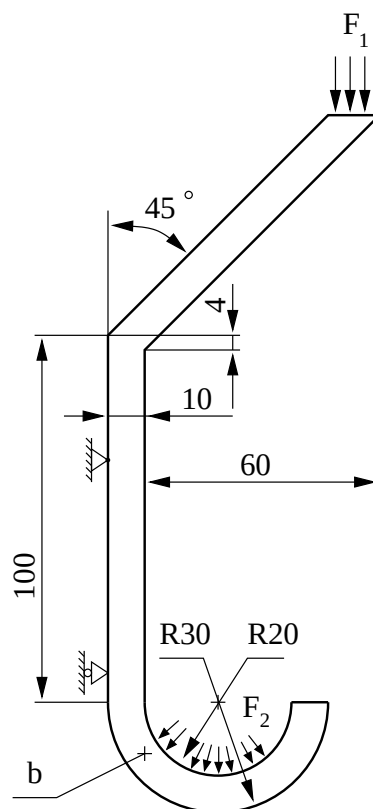


6.3. ábra. A CALLV-hoz tartozó programképek

7. GYAKORLAT

I-DEAS HASZNÁLATA SÍKBELI TARTÓSZERKEZETEKRE II.

Adott a következő fogasszerű síkfeladat.



7.1. ábra.

Az alkatrész anyaga általános acél.

$$b = 2 \text{ mm} \quad F_1 = 100 \text{ N} \quad F_2 = 500 \text{ N}$$

Határozzuk meg a fenti ábrán jelzett peremfeltételek mellett a fogas veszélyes helyét (helyeit), továbbá azon helyeken a maximális feszültségek értékét!

A feladat végrehajtásához használandó főbb funkciók, parancsok:

Simulation → Master Modeller

Options → Units mm[Newton]

Workplane Appearance $B(2,3)$ Grid, SnapLines $A(2,1)$ kontúrok rajzolásaDimension $A(4,1)$ méretezésModify Entity $B(2,1)$ méretek megváltoztatása

– MENTÉS Ctrl-S

Circle Center Edge $A(3,1)$ kör rajzolásLines $A(2,1)$ Points $A(2,1)$ a kör középSurface by Boundary $A(5,1)$ felület definiálásTrim / Extend $A(4,2)$ rajzelemek módosításaName Parts... $B(4,2)$ alkatrész elnevezés

– MENTÉS Ctrl-S

Simulation → MeshingCreate FE Model... $B(4,2)$ VEM modell definiálásPhysical Property $A(5,2)$ lemezvastagság megadásMaterials $B(5,1)$ anyagjellemzők beállításaDefine Shell Mesh $A(1,1)$ háló generálás

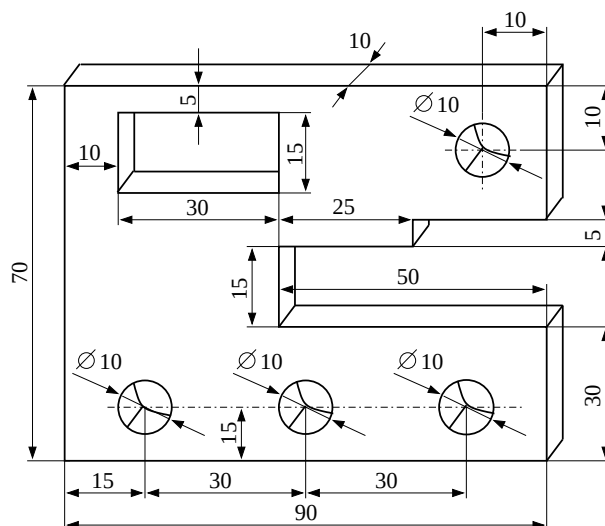
– MENTÉS Ctrl-S

Simulation → Boundary ConditionsDisplacement Restraint $A(4,2)$ KPF előírásaForce $A(2,1)$ DPF előírásaForce from Point $A(2,1)$ körön megoszló terheléshez**Simulation → Model Solution**Solution Set $A(1,2)$ megoldások tárolásáraSolve $A(2,1)$ megoldásVisualizer $A(6,2)$

8. GYAKORLAT

I-DEAS HASZNÁLATA TÉRBELI TARTÓSZERKEZETRE I.

Adott a következő "C" -állvány feladat:



8.1. ábra. "C" állvány

Az állvány anyaga bronz, a következő anyagjellemzőkkel:

$$\text{Modulus of Elasticity: } E = 110 \text{ GPa} \quad \text{Poissons ratio: } \nu = 0.37 \quad \text{Mass Density: } \rho = 8700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

A "C" állvány az alsó furatok segítségével van rögzítve. A felfelé mutató terhelés pedig a felső furatban működik, melynek nagysága

$$F = 2 \text{ kN}$$

Határozzuk meg a fenti ábrán jelzett peremfeltételek mellett a "C" állvány veszélyes helyét (helyeit), továbbá azon helyeken a maximális feszültségek értékét!

A feladat végrehajtásához használandó főbb funkciók, parancsok:

Simulation → Master Modeller

Options → Units mm[Newton]
 Polylines $A(2, 1)$ kontúrok rajzolása
 Delete $B(4, 1)$ nem kívánt rajzelemek törlése
 Dimension $A(4, 1)$ méretezés
 Modify Entity $B(2, 1)$ méretek megváltoztatása
 – MENTÉS Ctrl-S
 Extrude $A(5, 1)$ térbeli obj. definiálása
 Sketch in Place $A(1, 1)$ rajzfelület kiválasztás
 Polylines $A(2, 1)$ vonal rajzolása
 Circle Center Edge $A(3, 1)$ kör (Options)
 Extrude $A(4, 3)$ kivágások a testből (Cut)
 Name Parts... $B(4, 2)$ alkatrész elnevezés
 – MENTÉS Ctrl-S

Simulation → Meshing

Create FE Model... $B(4, 2)$ VEM modell definiálás
 Materials $B(5, 1)$ anyagjellemzők beállítása
 Solid Mesh $A(1, 1)$ háló generálás
 – MENTÉS Ctrl-S

Simulation → Boundary Conditions

Displacement Restraint $A(4, 2)$ KPF előírása
 Force $A(2, 1)$ DPF előírása
 – MENTÉS Ctrl-S

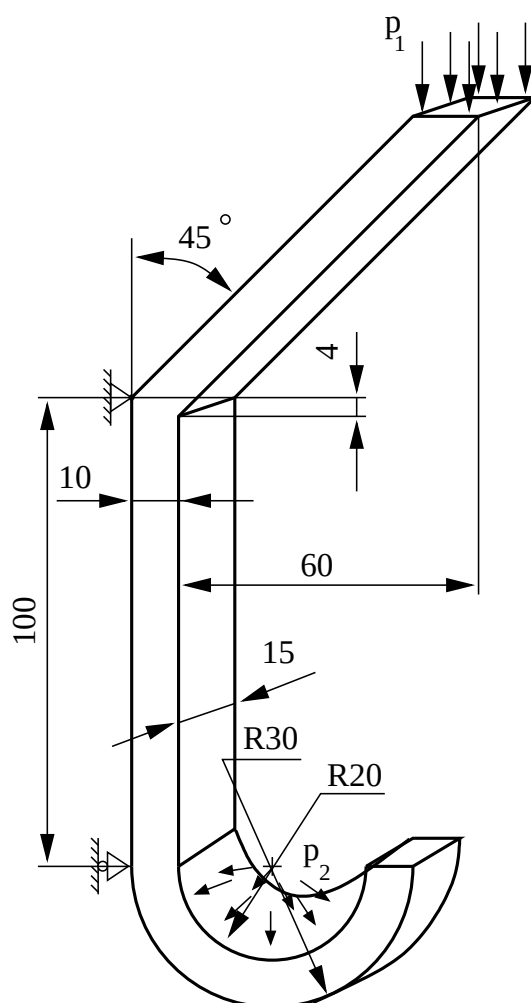
Simulation → Model Solution

Solution Set $A(1, 2)$ megoldások tárolására
 Solve $A(2, 1)$ megoldás
 New Visualizer $A(6, 2)$

9. GYAKORLAT

I-DEAS HASZNÁLATA TÉRBELI TARTÓSZERKEZETRE II.

Adott a következő térbeli feladat:



9.1. ábra. Fogas

A fogas anyaga réz, a következő anyagjellemzőkkel:

$$\text{Modulus of Elasticity: } E = 115 \text{ GPa} \quad \text{Poissons ratio: } \nu = 0.36 \quad \text{Mass Density: } \rho = 8900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

A fogas az oldalán van rögzítve, a jelzett módon. A lefelé mutató terhelés pedig a felső ágon, illetve az íves alsó részen működik, melynek nagysága

$$p_1 = 2 \text{ MPa} \quad p_2 = 4 \text{ MPa}$$

Határozzuk meg a fenti ábrán jelzett peremfeltételek mellett a fogas veszélyes helyét (helyeit), továbbá azon helyeken a maximális feszültségek értékét!

A feladat végrehajtásához használandó főbb funkciók, parancsok:

Simulation → Master Modeller

Options → Units mm[Newton]
 Polylines $A(2, 1)$ kontúrok rajzolása
 Delete $B(4, 1)$ nem kívánt rajzelemek törlése
 Dimension $A(4, 1)$ méretezés
 Modify Entity $B(2, 1)$ méretek megváltoztatása
 Circle Center Edge $A(3, 1)$ kör (Options)
 Lines $A(2, 1)$ Points $A(2, 1)$ a kör közép
 Trim / Extend $A(4, 2)$ rajzelemek módosítása
 Extrude $A(5, 1)$ térbeli obj. definiálása
 Name Parts... $B(4, 2)$ alkatrész elnevezés
 – MENTÉS Ctrl-S

Simulation → Meshing

Create FE Model... $B(4, 2)$ VEM modell definiálás
 Materials $B(5, 1)$ anyagjellemzők beállítása
 Solid Mesh $A(1, 1)$ háló generálás
 – MENTÉS Ctrl-S

Simulation → Boundary Conditions

Force $A(2, 1)$ DPF előírása
 Displacement Restraint $A(4, 2)$ KPF előírása
 – MENTÉS Ctrl-S

Simulation → Model Solution

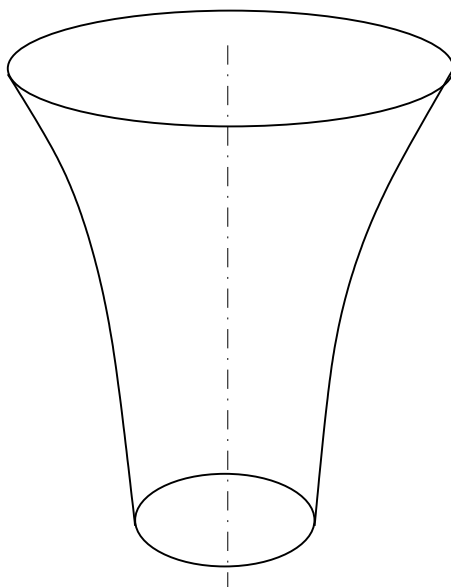
Solution Set $A(1, 2)$ megoldások tárolására
 Solve $A(2, 1)$ megoldás
 New Visualizer $A(6, 2)$

10. GYAKORLAT

SAJÁTFREKVENCIÁK MEGHATÁROZÁSA

I-DEAS használata sajátfrekvenciák meghatározására

Határozzuk meg a rézből készült kürt 15 legkisebb sajátfrekvenciáját.



10.1. ábra. Kürt vázlata

A fenti ábrán vázolt kürt csak egy jelleghelyes ábra, a konkrét méretezését a mellőzzük. Anyaga réz, a következő anyagjellemzőkkel:

Modulus of Elasticity: $E = 115 \text{ GPa}$ Poissons ratio: $\nu = 0.36$ Mass Density: $\rho = 8900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

A feladat végrehajtásához használandó főbb funkciók, parancsok:

Simulation → Master Modeller

Options → Units mm[Newton]

Lines A(2,1) tengely rajzolása

Splines A(3,2) a kürt oldal rajzolásához

Dimension A(4,1) méretezés

Modify Entity B(2,1) méretek megváltoztatása

Revolve A(5,1) kontúr forgatás

Name Parts... B(4,2) alkatrész elnevezés

– MENTÉS Ctrl-S

Simulation → Meshing

Create FE Model... B(4,2) VEM modell definiálás

Materials B(5,1) anyagjellemzők beállítása

Define Shell Mesh A(1,1) háló generálás

– MENTÉS Ctrl-S

Simulation → Boundary Conditions

Displacement Restraint A(4,2) KPF előírása

Boundary Conditions A(4,2)

Normal Mode Dynamics - Lanczos A(6,1)

Simulation → Model Solution

Solution Set A(1,2) mennyi sajátfrekvenciát számoljon?

Solve A(2,1) megoldás

New Visualizer A(6,2)