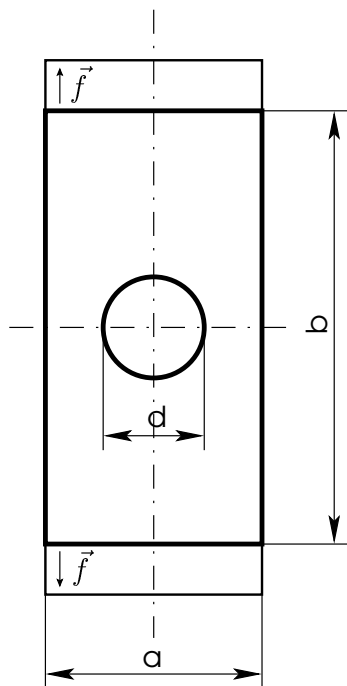


GÉPÉSZETI ALKALMAZOTT SZÁMÍTÁSTECHNIKA  
főiskolai mérnökhallgatók számára

A 4. gyakorlat anyaga

Feladat: Saját síkjában terhelt furatos lemez



Adott: Geometriai méretek:

$$a = 1000 \text{ mm}, b = 2000 \text{ mm}$$

$$v = 5 \text{ mm}, d = 500 \text{ mm}$$

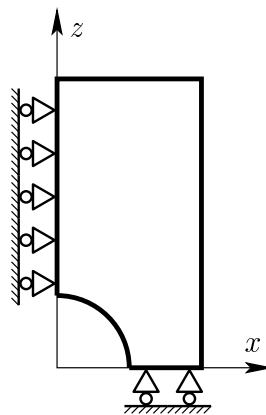
Anyaga:

$$E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ MPa}, \nu = 0,3$$

Terhelés:

$$f = 200 \frac{\text{N}}{\text{mm}}$$

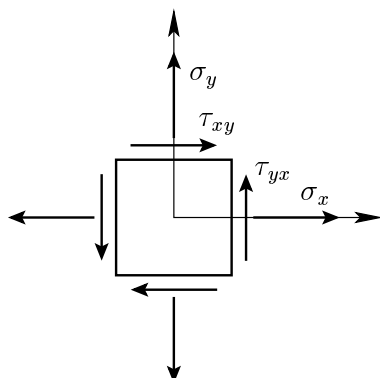
Számítási modell: (a szimmetria kihasználása)



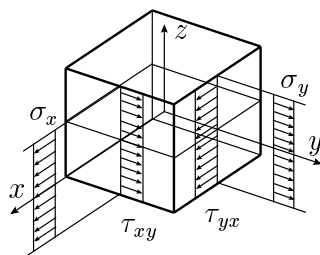
Mechanikai modell: (általános síkfeszültségi állapot = tárcsa feladat)

$$\vec{u}(x, y) = u(x, y)\vec{e}_x + v(x, y)\vec{e}_y$$

Feszültségi állapot



Feszültség eloszlás a vastagság mentén



**Végeselem modell:** Négyszög alakú, lineáris síkelem.

**Szemléltetés:**

- A szerkezet deformáció utáni alakjának kirajzoltatása, az elmozdulások szemléltetése színskálán,
- A elmozdulások szemléltetése vektorokkal a deformálatlan alakon,
- A  $\sigma_x$ ,  $\sigma_y$ ,  $\tau_{xy}$ ,  $\sigma_{red}$  feszültségek szemléltetése színskálával a deformálatlan alakon,
- A feszültség eloszlás szemléltetése a  $z = 0$  egyenes mentén,
- Az alakváltozás és feszültség eloszlás animálása.

**Megoldás:**

**Model file name:** tarcsal

**Application:** Simulation

**Task:** Master modeler

**OK**

Menü: **Option** → **Units** → **mm(newton)**

**Option** → **Prefrences** → **Selector** → **Auto shift** (*kijelölni*)

*A geometria megrajzolása*

**MASTER MODELER**

**B(2,3)** *A munkafelület méterének illesztése az alkatrész méretéhez.*  
**Workplace appearence**

-100	-100
100	100

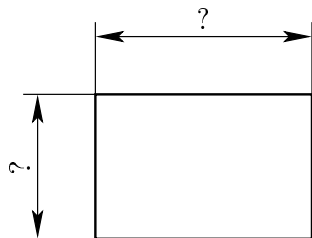
*beírni*

**OK**

**C(2,1)** *A munkaterület képernyő méretéhez igazítása*  
**Zoom all**

**C(1,1)** *A képernyő tartalmának frissítése*  
**Redisplay**

**A(2,1)** *Egy téglalap rajzolása két szemközti sarokpontjának megadásával.*  
**Rectangle by 2 corners**

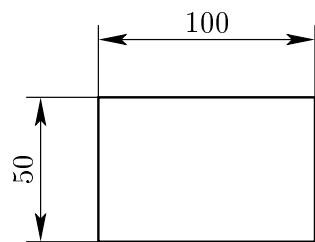


**B(2,1)**

*A téglalap méretek pontos megadása*

**Modify entity**

*A méreetszámmra kattintani*

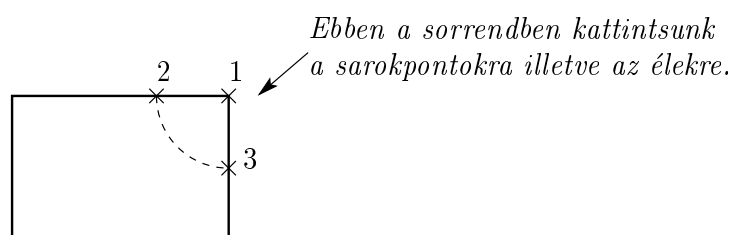


*Mivel az alkatrész és a terhelések szimmetrikusak a furat középpontján keresztülmennő vízszintes és függőleges tengelyekre, elegendő a lemez negyedét megrajzolni.*

*A furat (negyedének) megrajzolása.*

**A(2,2)**

**Center start end**



**B(2,1)**

*Adjuk meg a furat pontos méretét.*

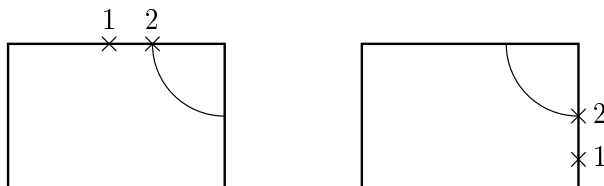
**Modify entity**



**A(4,2)**

*Vágjuk ketté az egyes vonalakat ott, ahol a körív metszi őket.*

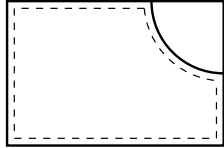
**Divide at**



*A megadott sorrendben kattintsunk a rajz megfelelő részére (lásd ábra).*

A(5,1)

*Hozunk létre egy síkidomot a vonalak egy részéből*  
**Surface by boundary**



*Jelöljük ki (rákattintással)  
az ábrán látható szaggatott  
vonalakat!*

**Done**

**YES**

A(2,1)

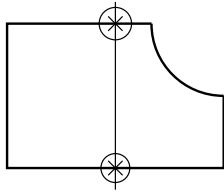
*Osszuk két részre az így kapott síkidomot!*  
**Polylines**

*Nyomjuk meg a jobb egérgombot*      **FOCUS**

*Kattintsunk az alsó egyenesre. Így majd látható lesz az egyenes felezőpontja.*

**Done**

*Osszuk két részre a síkidomot egy vonallal, az alsó egyenes felezőpontján át:*



A(4,3)

*Vágjuk ketté a síkidomot*  
**Trim at curve**

*Jelöljük ki a kettévágandó felületet, majd jelöljük ki a felületet, ami mentén  
„vágni” akarunk!*

**Done**

**Done**

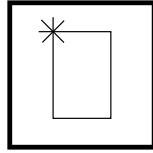
*A geometriával készen vagyunk, most készítsük el a végeelem hálót!*

**MESHING**

A(5,2)

*a végelemek vastagságának (azaz a tárcsa vastagságának ) megadása*

**Physical property**



← *az ikonra kattintani*

◇ 2D ← *kijelölni*

Element family:  ← *síkfeszültség állapot*

Name: (tarcsa1)

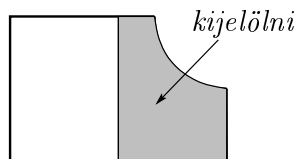
Thikness: (2)

A(1,1)

A végelem háló elkészítése az egyik oldalon

Define shell mesh

OK OK



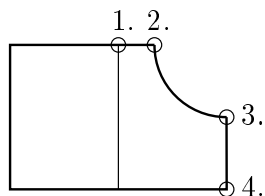
Done

◇ Mapped ← *kijelölni*

Mapped options ← *rákattintani*

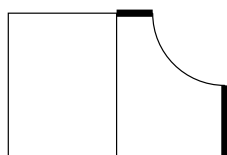
Az öt oldalú síkidomból négy oldalút készítünk oly módon, hogy két oldalt összevonva egy elfajult, törtvonalú oldalt hozunk létre

Define corners ← *rákattintani*

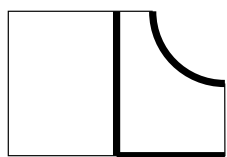


A megadott sorrendben  
jelöljük ki a sarokpontokat

Define elements/side ← *rákattintani*



Enter number of element fort highlighted side: (6) <ENTER> Done

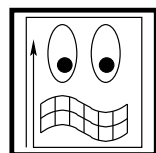


Enter number of element fort highlighted side: (12) <ENTER> Done

DISMISS

Element family: Plane stress

Physical property: (tarcsa1)



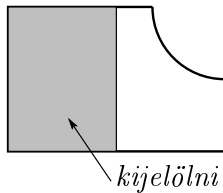
← (*rákattintani*)

Keep mesh

A(1,1)

*Készítsük el a maradék részen is a végelelem hálót*

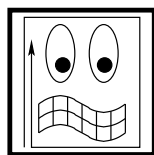
**Define shell mesh**



**Done** ◇ Mapped (← *kijelölni*)

Element family:

Physical property: (tarcsa1)



← *rákattintani*

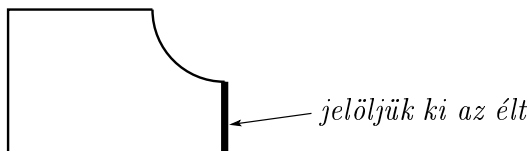
*Megfogások és terhelések megadása*

**BOUNDARY CONDITIONS**

A(4,2)

*A szimmetria miatt az ábrán jelölt él nem mozdulhat el vízszintesen*

**Displacement restraints**

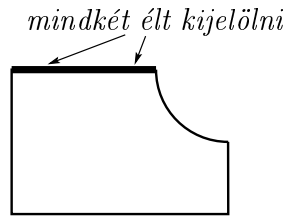


**Done**

← *rákattintani*

X Translation

A(4,2) *A szimmetria miatt az ábrán látható él nem tud függőlegesen elmozdulni*  
**Displacement restraint**

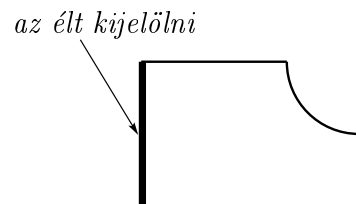


**Done**

← *rákattintani*

Y Translation:

A(2,1) *Terhelés megadása*  
**Force**



**Done**

◇ Intensity (Force/length)

In plane force (-200)

*A végelem számítás elvégzése*


A(1,2) *Megoldás halmaz létrehozása*  
**Solution set**

A(2,1) *A számítás elvégzése*  
**Solve**

*„No warnings or errors encountered in last run” üzenetet kell kapni.*


*Az eredmények szemléltetése*



**A(1,1)** *Az elmozdulásmező szemléltetése*  
**Results**  
...Displacement\_1... ← *rákattintani*  
*Display results-nál a -ra kattintani* **OK**

**A(2,1)** *A megjelenítés beállításai*  
**Display template**  
◇ Arrow ← *bekapcsolni*  
□ Deformed model ← *kikapcsolni*

**A(2,1)** *Kirajzolás*  
**Display**  
**Done**

**A(1,1)** *Az feszültségek szemléltetése*  
**Results**  
...Stress\_3... ← *rákattintani*  
*Display results-nál a -ra kattintani* **OK**

**A(2,1)** *A megjelenítés beállításai*  
**Display template**  
◇ Contour ← *bekapcsolni*  

Stepped shaded ▼

**A(2,1)** *Kirajzolás*  
**Display**  
**Done**

**A(4,2)**

*Egy él mentén a feszültségek értékeinek szemléltetése grafikonnal*

**Setup XY graph**

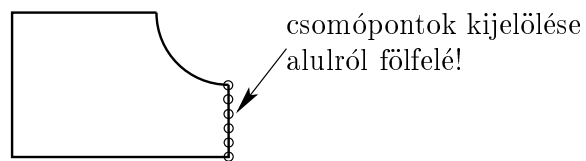
Select results to plot      *válasszuk ki hogy mit szeretnénk szemléltetni*

... Stress \_3...      ←      *kijelölni*

*Display results-nál a ►-ra kattintani*

     *majd az „Y” és „XY shear” szemléltetése külön-külön, az A(4,2) ismételt meghívásával*

Single result set



**Done**

Node data

**Done**

Execute graph

**A(3,1)**

*Az alakváltozás és feszültség eloszlás animálása*

**Animate**

**Done**

*jobb egérgomb →*      **END**