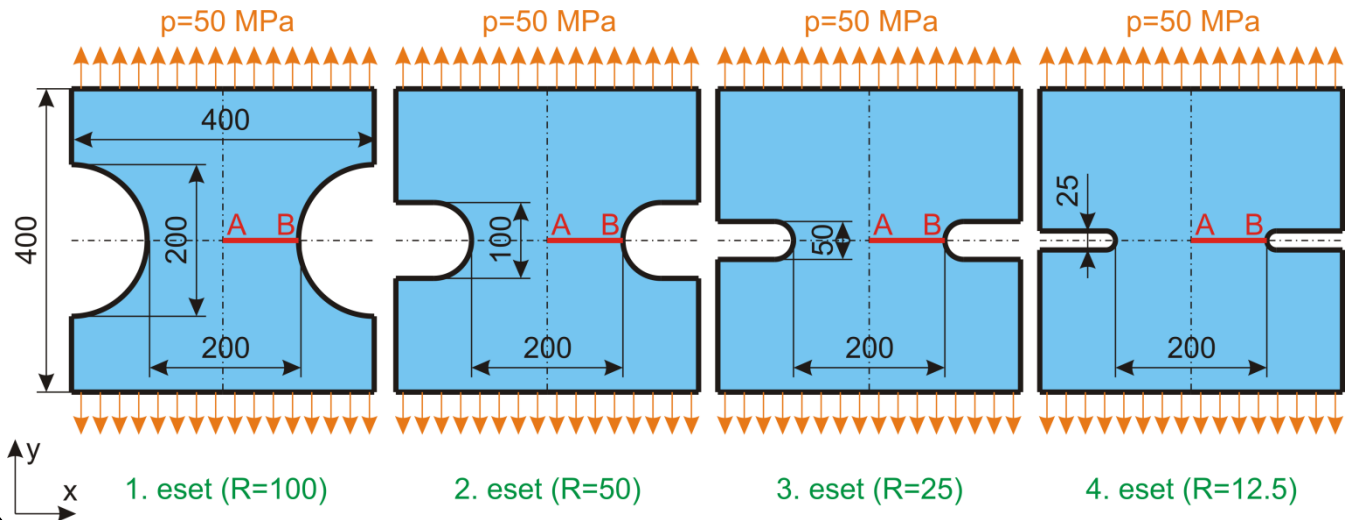


## FELADAT LEÍRÁSA

Határozzuk meg az alábbi bevágott lemezek **AB** szakaszain az y-irányú feszültségek eloszlását. Vizsgáljuk meg miképpen változik a feszültséggyűjtő hatás a lekerekítési sugár csökkentésével! A lemez anyagának rugalmassági modulusza 200 GPa, a Poisson-tényező értéke 0,3. A lemezek vastagsága  $t=10\text{mm}$ . Az egyszerűsített elemi számítás alapján az y-irányú normál feszültségre adódó állandó érték az AB szakasz mentén:

$$\sigma_y = \frac{50 \cdot 400 \cdot 10}{200 \cdot 10} = 100 \text{ MPa.}$$

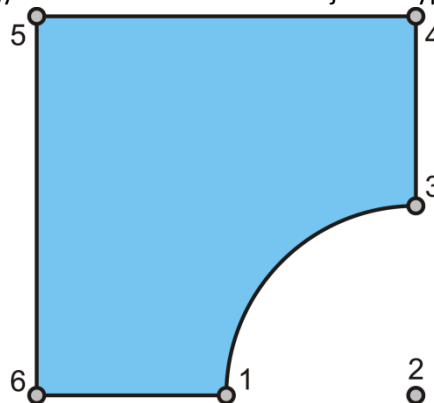


## MEGOLDÁS ANSYS-BAN

### 1. eset ( $R=100$ )

#### GEOMETRIA MEGADÁSA

A szimmetria miatt csak a lemez egynegyedét modellezzük. Definiáljunk keypontokat a geometria megrajzolásához.



Definiáljuk a Keypoint-okat (mértékegységként használjuk mm-t). Ha a 6-os pontot helyezzük az origóba, később lehetőségünk lesz a szimmetriát kihasználva a teljes modell megjelenítésére.

Kössük össze az egyenes szakaszokat vonalakkal.

Hozzunk létre körívet 1 és 3 végpontokkal és 2 középponttal.

A következő lépés a terület megadása, ezzel kész a geometria.

#### ANYAGTULAJDONSÁG MEGADÁSA

Válasszuk a lineárisan rugalmas, izotróp anyagmodellét EX 200E3 MPa rugalmassági moduluszal és PRXY 0,3 Poisson-tényezővel.

## ELEMTÍPUS MEGADÁSA

Síkbeli négycsomópontos elemet fogunk használni sík-feszültségi állapot modellezésével.

Típus: Solid / Quad 4 node 182

Elem opció: K3: Plane strs w/thk

Adjuk meg a lemez vastagságát.

**Main Menu -> Preprocessor -> Real Constants -> Add/Edit/Delete / Add...**

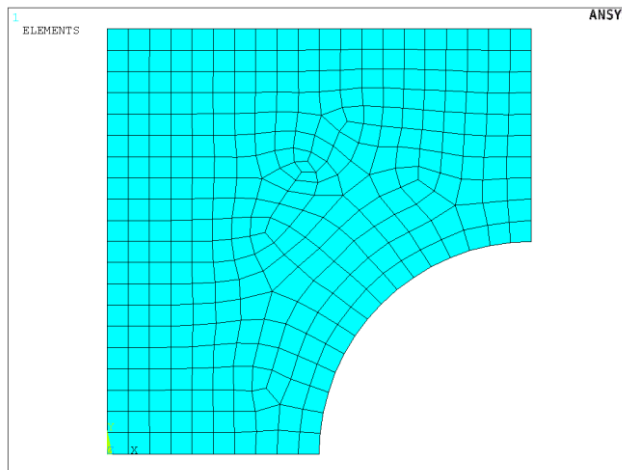
Egy elemtípus van csak a PLANE182. válasszuk ki és **OK**. Felugró ablakban a THK mezőbe 10 majd **OK** és **Close**.

## HÁLÓZÁS

**Main Menu -> Preprocessor -> Meshing -> MeshTool**

A megrajzolt felületre állítsuk be az elemméretet (10 mm).

A default beállításokkal hozunk létre Quad/Free hálót a felületen.



Célszerű lenne a feszültséggyűjtő hely környezetében finomítani a hálózást, majd ettől a helytől távolodva használhatunk nagyobb elemeket. Ezt a hálózás különböző vezérlésével tudjuk elérni (Preprocessor -> Meshing -> Size Cntrls). A feladat megoldásánál az egyszerűség kedvéért most ezt az opciót nem használjuk.

## KINEMATIKAI PEREMFELTÉTELEK MEGADÁSA

**Main Menu -> Solution -> Define Loads -> Apply -> Structural -> Displacement -> On Lines**

A baloldali vonal elmozdulását gátoljuk meg X irányban.

Az alsó vonal elmozdulását gátoljuk meg Y irányban.

## TERHELÉSEK MEGADÁSA

**Main Menu -> Solution -> Define Loads -> Apply -> Structural -> Pressure -> On Lines**

Válasszuk ki a felső vonalat és **OK**. A VALUE mezőben adjuk meg az értékét ([MPa]-ban !) -50. **OK**.

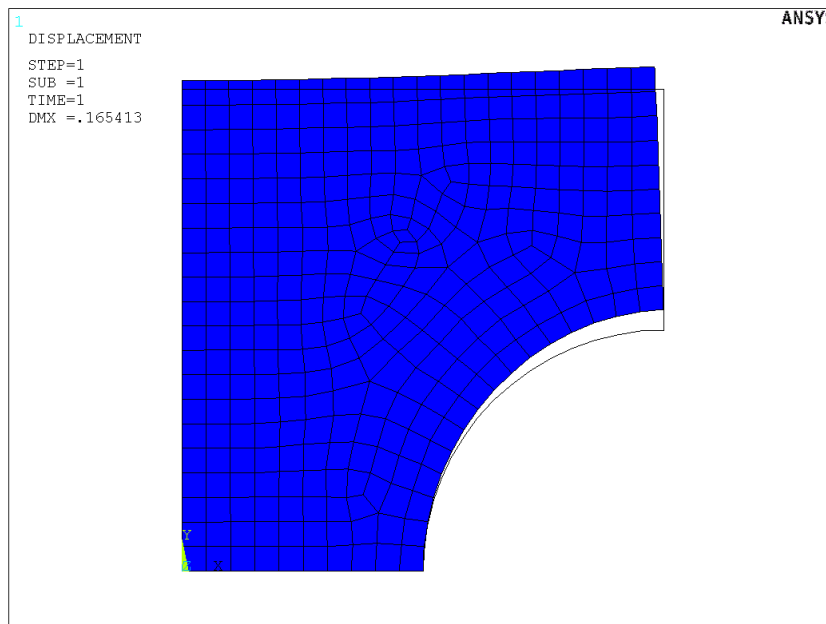
## MEGOLDÁS

Futtassuk le a számítást!

Deformált alak kirajzoltatása:

**Main Menu -> General Postproc -> Plot Results -> Deformed Shape**

A felugró ablakban válasszuk ki a „Def + undef edge” opciót. **OK**.



Plottoltassuk ki az Y-irányú normálfeszültségeket:

**Main Menu -> General Postproc -> Plot Results -> Contour Plot -> Nodal Solu / Nodal Solution / Stress / Y-Component of stress**

**OK**.

Nézzük meg az alsó élen a feszültségeloszlást. Ehhez előbb definiálnunk kell egy PATH-t, aminek mentén szeretnénk a megoldásokat megjeleníteni.

**Main Menu -> General Postproc -> Path Operations -> Define Path -> By Location**

A felugró ablakban a Name mezőben adjunk nevet ennek a PATH-nak, pl „KM”. nPts (pontok száma melyekkel a PATH-t megadjuk) legyen 2, nSets (PATH-hoz rendelhető megoldások/változók száma) maradjon 30, nDiv (PATH-on belüli felosztás száma) pedig 20. **OK**.

Adjuk meg a két pont (A és B) koordinátáit.

Következő lépésben a PATH-hoz hozzárendeljük a megjeleníteni kívánt megoldást:

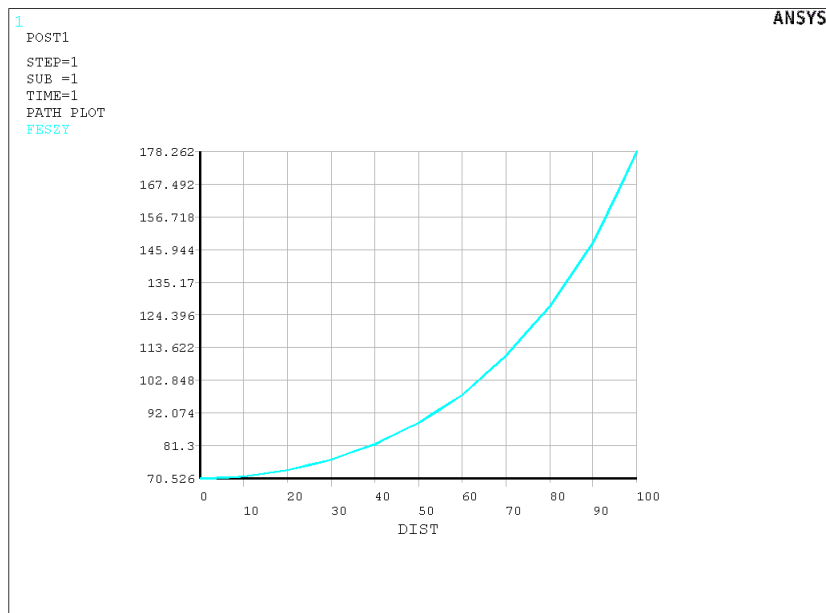
**Main Menu -> General Postproc -> Path Operations -> Map onto Path**

A felugró ablakban a *Lab* mezőbe adjunk nevet a változóknak, pl. „FESZY”. Az *Item* menüben a *Stress*-t válasszuk, majd a *Comp* mezőben az SY-t. **OK**.

Plottoltassuk ki egy diagramba feszültségeloszlást a PATH mentén:

**Main Menu -> General Postproc -> Path Operations -> Plot Path Item -> On Graph**

A felugró ablakban válasszuk ki a FESZY lehetőségeket majd **OK**.



Jegyezzük fel a lemez közepén és a lekerekítés peremén kapott  $\sigma_y$  feszültségértéket (70 és 180 MPa).

### A lekerekítési sugár hatása

A számítást ismételjük meg 50, 25 és 12,5 mm lekerekítési sugárra is.

Töröljük a hálót.

**Main Menu -> Preprocessor -> Meshing -> Clear -> Areas**

A felugró ablakban *Pick All* majd **OK**.

Töröljük a területet:

**Main Menu -> Preprocessor -> Modelling -> Delete -> Areas Only**

A felugró ablakban *Pick All*.

Szükség esetén plottoltassuk ki a megmaradt line-okat és keypointsokat:

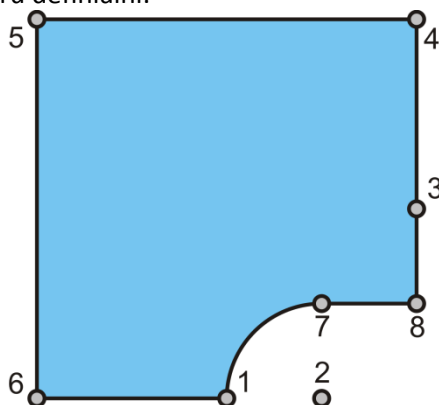
**Utility Menu -> Plot -> Multi-Plots**

Töröljük a körívet:

**Main Menu -> Preprocessor -> Modelling -> Delete -> Lines Only**

A felugró ablakban válasszuk ki a körívet és **OK**.

A 2. esetben két újabb keypointot célszerű definiálni:



Adjuk meg az új keypointokat és írjuk felül a 2-es keypoint koordinátáit:

Egészítsük ki a kontúrt a két új vonallal és a hiányzó körvonallal.

Definiáljuk újra a területet.

## HÁLÓZÁS

Készítsünk újra hálót 10 mm-es elemmérettel (R=12,5mm sugár esetén érdemes az elemméretet kisebbre választani, pl. 2mm-re).

## KINEMATIKAI PEREMFELTÉTELEK MEGADÁSA

...

## TERHELÉSEK MEGADÁSA

...

## MEGOLDÁS

...

## EREDMÉNYEK MEGJELENÍTÉSE

Jegyezzük fel a különböző sugarakkal kapott eredményeket.

Ha beolvassuk MS Excel-be különböző sugarakkal kapott feszültségeloszlásokat, és kirajzoljuk egy közös diagramba, a következő ábrát kapjuk:

