

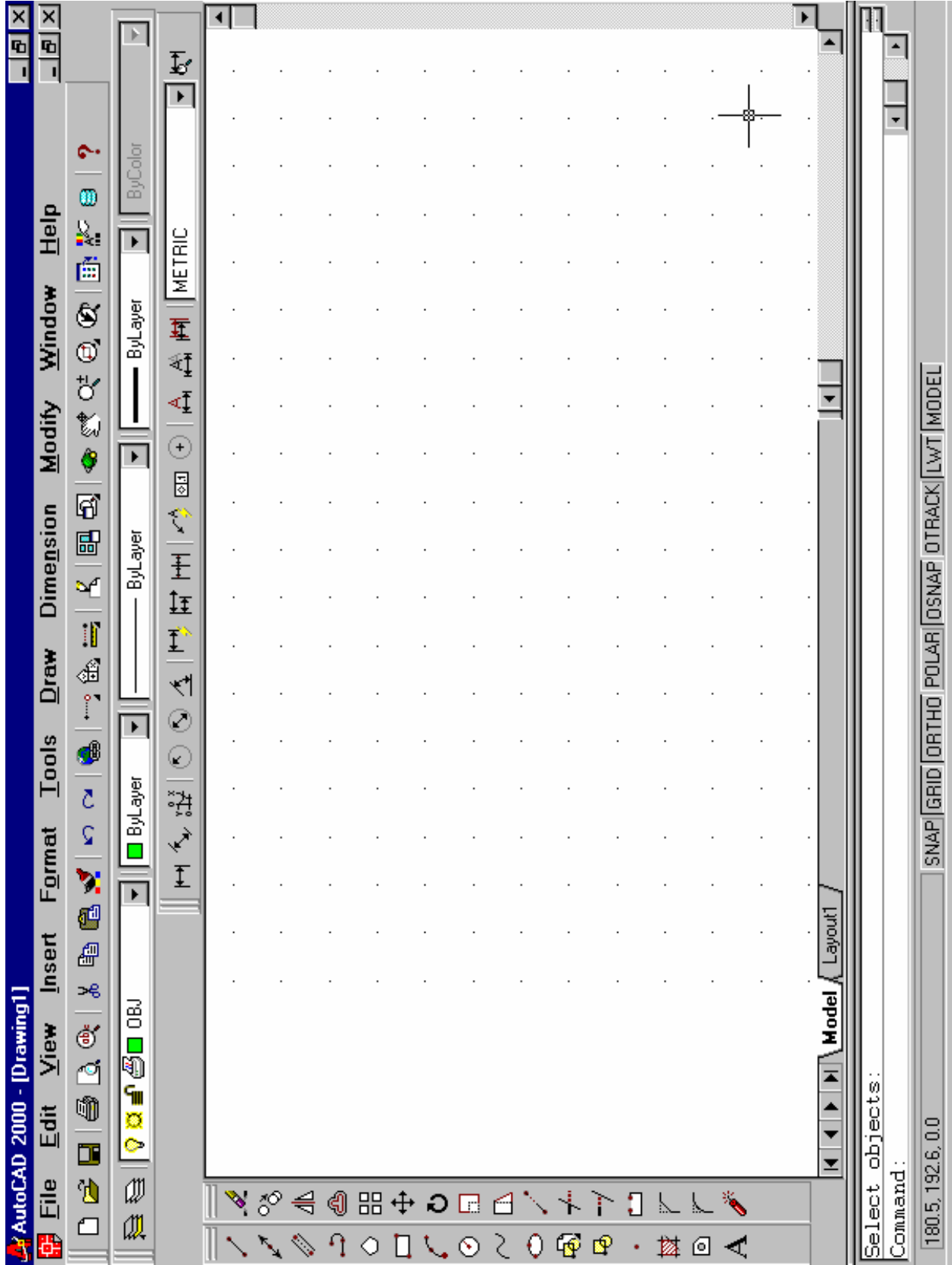
ПРАКТИКУМ ЗА  
ЛАБОРАТОРИСКИ ВЕЖБИ ПО  
**ОСНОВИ НА ИНЖЕНЕРСКА ТЕХНИКА I**

*-прв дел-*

ИЗРАБОТКА НА ЦРТЕЖИ СО ПРИМЕНА НА  
КОМПЈУТЕРСКИ ПРОГРАМ **AutoCAD**

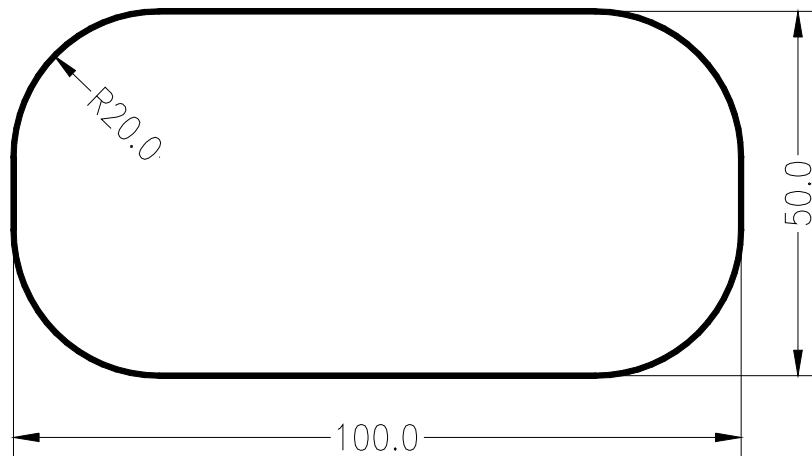
(компјутерска лабораторија)

Мицкова Ирена



# 1. ПОВРЗУВАЊЕ НА ПРАВИ ШТО СЕ СЕЧАТ, СО ЛАК СО РАДИУС R

Страните на правоаголник со должини 100 mm и 50 mm, да се поврзат со лак чиј радиус е  $R=20$  mm



Со стартување на програмот AutoCAD 2000, се појавува Startup прозорец и од иконата Use a template се избира Osnovi na inzenerska tehnika.dwt. Од втората хоризонтална лента со икони, од опаѓачката листа Layer Control се избира layer-от OBJ, за цртање на непрекинати линии. Од менито Tools се избира опцијата Drafting Settings и во Object Snap се активира маркерот Endpoint. Во статусната линија треба да бидат вклучени GRID, ORTHO, OSNAP и MODEL.

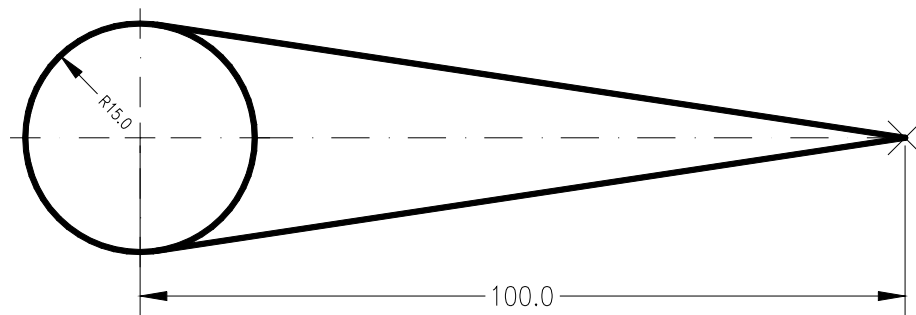
Од менито Draw се активира командата Polyline, или истата се избира од палетата алатки Draw. Се црта правоаголник со произволна почетна точка при што должината на страната на правоаголникот се задава од тастатура, а насоката со маус. Се црта најпрво долната хоризонталната страна на правоаголникот со должина 100 mm, а потоа десната вертикална со должина 50 mm, и најпосле горната хоризонтална страна. Правоаголникот се затвора со командата Close која се избира од листата која се појавува со десен клик, откако ќе се нацрта горната хоризонтална страна на правоаголникот.

Од менито Modify се активира командата Fillet, или истата се избира од палетата алатки Modify. Од тастатура се внесува R за избор на радиус, се потврдува зададената команда со Enter, се впишува 20, и повторно се потврдува со Enter. Се задава командата Fillet и од тастатура се внесува буквата P, за избор на Polyline. Со Enter се потврдува зададената команда, а потоа со клик на правоаголникот истиот се селектира како 2D полилинија и неговите агли се заоблуваат.

Од опаѓачката листа Layer Control се избира layer-от DIM, за цртање на котни линии. Изборот на коти се врши со активирање на иконите од палетата алатки Dimension. Командата Linear се избира за праволиниски коти, односно за котирање на страните на правоаголникот, и командата Radius за котирање на кружниот лак. За линеарно котирање се активира командата Linear Dimension и се избираат првата и последната точка на страната која се котира, или со Enter и селектирање на страната. Цртежот се затвора откако ќе се снимаат промените под име vezba-1 и од менито File се избира командата New за креирање на нов цртеж.

## 2. КОНСТРУКЦИЈА НА ТАНГЕНТА НА КРУЖНИЦА

Да се конструираат тангенти на кружница со радиус  $R=15\text{ mm}$ , во точката која се наоѓа на растојание од  $100\text{ mm}$  од центарот на кружницата.



Креирањето на нов цртеж започнува со избор на layer-от OBJ за цртање на непрекинати линии.

Од палетата со алатки Draw се избира командата Circle, или истата се активира од менито Draw. Се црта кружница со радиус 15 mm со внесување на бројот 15 од тастатура. Зададената команда се потврдува со Enter.

Од менито Tools се избира опцијата Drafting Settings и во Object Snap се активира маркерот Center. Во статусната линија треба да бидат вклучени GRID, OSNAP, OTRACK и MODEL.

Од палетата со алатки Draw се избира командата Point / Single Point, или истата се активира од менито Draw. Курсорот се поставува во центарот на кружницата без да се клика и се придвижува надесно се додека не се појави хоризонтална точката линија. Од тастатура се внесува 100 и командата се потврдува со Enter. За да се конструираат тангентите потребно е да бидат активни маркерите Node и Tangent.

Од менито Draw се избира командата Line, или истата се активира од палетата алатки Draw. Курсорот најпрво се поставува во точката која е на растојание 100 mm од центарот на кружницата, се кликува и се придвижува кон кружницата. Се кликува во точката од кружницата каде што се појавува маркерот за тангента. Истата постапка се повторува од спротивната страна на кружницата.

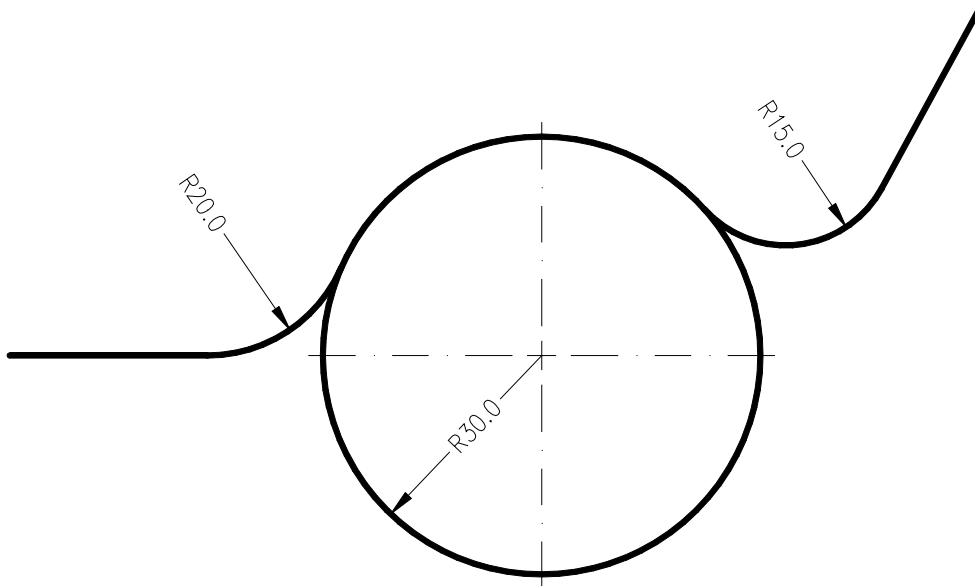
Од втората хоризонтална лента со икони, од опаѓачката листа Layer Control се избира layer-от CMK, од менито Dimension се активира командата Center Mark и се селектира кружницата за назначување на симетралите. Потоа се избира layer-от DIM, се активира командата Radius и повторно се селектира кружницата.

Најпосле се избира командата Linear Dimension (layer DIM) за диманзионирање на растојанието од центарот на кружницата до дадената точка.

Од менито Modify се избира командата Erase, или истата се активира од палетата алатки Modify. Од тастатура се внесува all и двапати се потврдува со Enter, за да се избрише снимениот цртеж.

### 3. ПОВРЗУВАЊЕ НА КРИВА ЛИНИЈА СО ПРАВА

Да се поврзе кружна линија со  $R=30\text{ mm}$  со тангентата со лак со  $R=15\text{ mm}$ , и со нормалата со лак со  $R=20\text{ mm}$ .



Изработката на цртежот започнува со избор на layer-от OBJ за да објектите бидат претставени со полни непрекинати линии

Од палетата со алатки Draw се избира командата Circle, или истата се активира од менито Draw со избор на опцијата Center, Radius. Положбата на центарот на кружницата се задава произволно со курсорот, додека радиусот 30 mm со внесување на бројот 30 од тастатура. Зададената команда се потврдува со Enter.

Од менито Tools се избира опцијата Drafting Settings и во Object Snap се активира маркерот Tangent. Во статусната линија треба да бидат активни GRID, OSNAP и MODEL.

Од палетата со алатки Draw се избира командата Construction Line, или истата се активира од менито Draw. Курсорот се поставува на кружницата и се кликнува во точката од кружницата каде што се појавува маркерот за тангента. Насоката се избира произволно, се кликнува и се потврдува со Enter.

Нормалата се црта на идентичен начин при што треба да биде активен само маркерот Perpendicular.

Од менито Modify се активира командата Fillet, или истата се избира од палетата алатки Modify. Од тастатура се внесува R за избор на радиус, се потврдува зададената команда со Enter, се впишува 15, и повторно се потврдува со Enter. Се задава командата Fillet и се селектира кружницата, а потоа се селектира тангентата. На ист начин се врши поврзување на кружницата со нормалата.

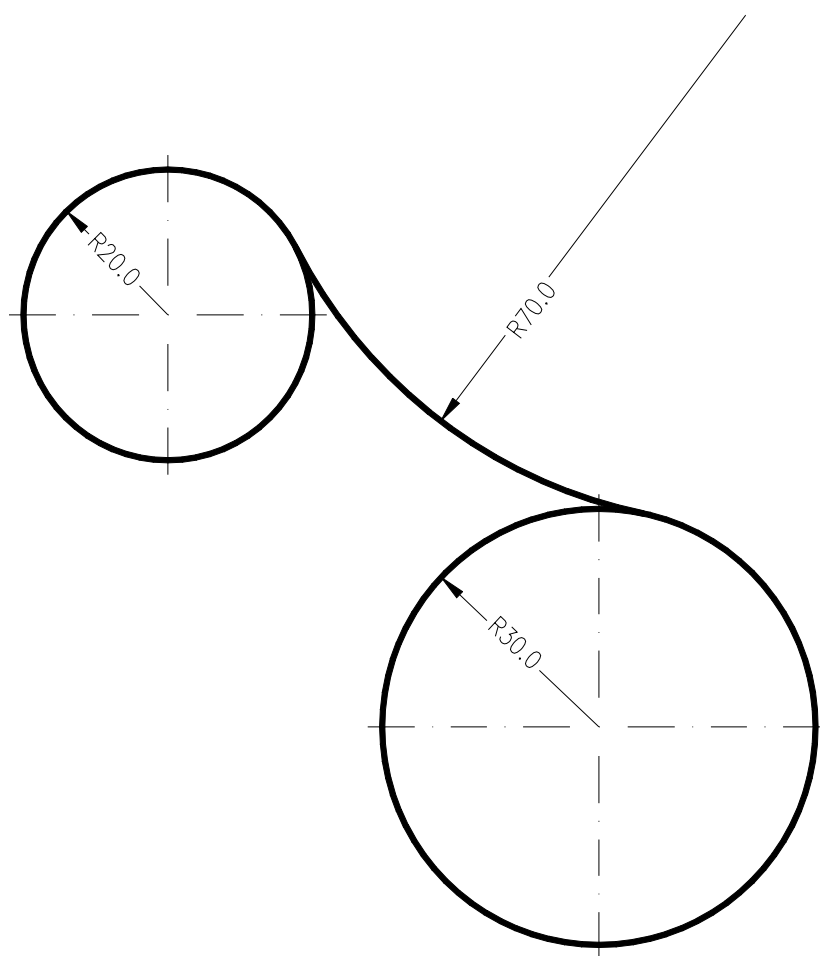
Од менито Dimension најпрво се избира командата Center Mark (layer CMK) и се селектира кружницата за назначување на симетралите, потоа се избира командата Radius (layer DIM) и повторно се селектира кружницата. На идентичен начин се димензионираат радиусите на кружните лаци.

Од менито File се активира командата Save As... за да се сними цртежот како vezba-3 и се избира командата Exit за да се затвори програмот.



#### 4. ПОВРЗУВАЊЕ НА ДВЕ КРУЖНИ ЛИНИИ СО ЛАК ЧИЈ РАДИУС Е R

Да се поврзат со внатрешна контура две кружни линии со радиуси  $R_1=20\text{ mm}$   
 $R_2=30\text{ mm}$ , со лак чиј радиус е  $R=70\text{ mm}$



Со стартување на програмот AutoCAD 2000, се појавува Startup прозорец каде од иконата Use a template се избира Osnovi na inzenerska tehnika.dwt.

Од втората хоризонтална лента со икони, од опаѓачката листа Layer Control се избира layer-от OBJ.

Од менито Tools се избира опцијата Drafting Settings и во Object Snap се активира маркерот Center. Во статусната линија треба да бидат активни GRID OSNAP, OTRACK и MODEL.

Од палетата со алатки Draw се избира командата Circle, или истата се активира од менито Draw со избор на опцијата Center, Radius. Се црта кружница со радиус 20 mm. Зададената команда се потврдува со Enter. На растојание поголемо од 50 mm од центарот на кружницата се црта уште една кружница со радиус 30 mm.

Од менито Modify се активира командата Fillet, или истата се избира од палетата алатки Modify. Од тастатура се внесува R за избор на радиус, се потврдува зададената команда со Enter, се впишува 70, и повторно се потврдува со Enter. Повторно се задава командата Fillet и се селектираат двете кружници.

Од менито Dimension најпрво се избира командата Center Mark (layer CMK) и се селектира едната кружница, постапката се повторува за другата кружница за назначување на симетралите.

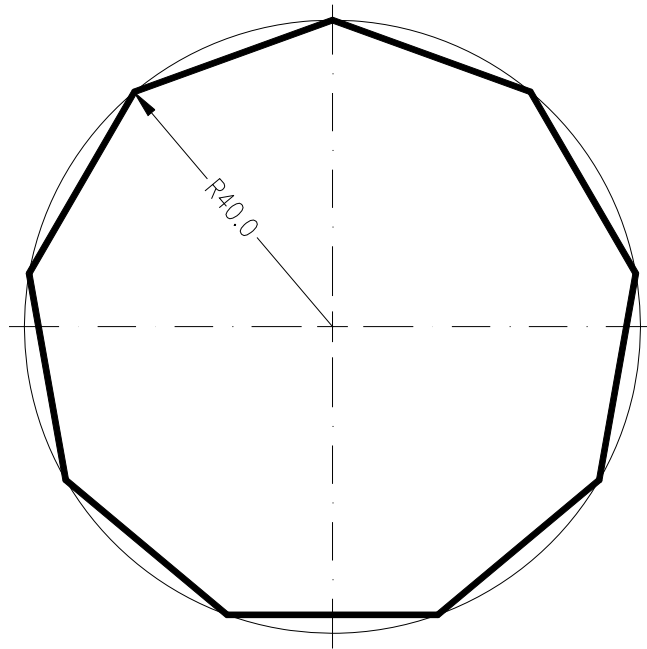
Од втората хоризонтална лента со икони, од опаѓачката листа Layer Control се избира layer-от DIM.

Се избира командата Radius, се селектира едната кружница, а потоа постапката се повторува за другата кружница и за кружниот лак.

Цртежот се затвора откако ќе се снимаат промените, vezba.4. и од менито File се избира командата New за креирање на нов цртеж.

**5. КОНСТРУКЦИЈА НА ПРАВИЛЕН МНОГУАГОЛНИК,  
ВПИШАН ВО КРУГ СО РАДИУС R**

Да се впише правилен деветоаголник во кружна линија  
со радиус  $R = 40\text{ mm}$



Изработката на нов цртеж започнува со избор на layer-от OBJ за цртање на непрекинати линии..

Од палетата со алатки Draw се избира командата Polygon, или истата се активира од менито Draw. Од тастатура се внесува 9 за избор на број на страни на многуаголникот и зададената команда се потврдува со Enter. Се избира произволно почетната точка со клик на работната површина и се потврдува со Enter, а потоа од тастатура се внесува 40 за избор на радиус на кружницата во која е впишан многуаголникот и повторно се потврдува со Enter.

Од втората хоризонтална лента со икони, од опаѓачката листа Layer Control се избира layer-от DIM.

Од палетата со алатки Draw се избира командата Circle, или истата се активира од менито Draw.

Од тастатура се внесува најпрво @, за избор на центар на кружницата и зададената команда се потврдува со Enter.

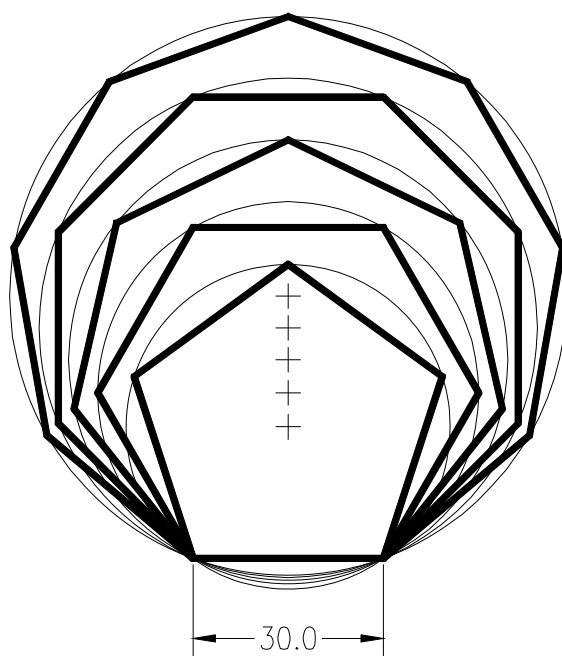
Потоа се внесува 40 за избор на радиус, и се потврдува со Enter.

Од менито Dimension најпрво се избира командата Center Mark (layer CMK) и се селектира кружницата за назначување на симетралите, потоа се избира командата Radius и повторно се селектира кружницата.

Откако претходно ќе се сними цртежот, од менито Modify се избира командата Erase, или истата се активира од палетата алатки Modify. Од тастатура се внесува all и двапати се потврдува со Enter, за да се избрише цртежот.

**6. КОНСТРУКЦИЈА НА ПРАВИЛЕН МНОГУАГОЛНИК  
СО ПОЗНАТА СТРАНА**

Конструирај правилен многуаголник со: пет, шест, седум, осум и девет  
страни, со должина на страна 30 mm.



Од втората хоризонтална лента со икони од опаѓачката листа Layer Control се избира layer-от OBJ.

Од менито Tools се избира опцијата Drafting Settings и во Object Snap се активира маркерот Endpoint. Во статусната линија треба да бидат активни GRID, ORTHO, OSNAP и MODEL.

Од палетата со алатки Draw се избира командата Polygon, или истата се активира од менито Draw. Од тастатура се внесува 5 за избор на број на страни на многуаголникот и се потврдува со Enter. Во командната линија се впишува E, се потврдува со Enter, произволно се избира почетната точка, и се внесува 30 за должина на страна. Зададената команда се потврдува со Enter. Истата постапка се повторува за цртање на останатите многуаголници. За почетна и крајна точка на сите многуаголници се избираат почетната и крајната точка на петоаголникот.

Од втората хоризонтална лента со икони, од опаѓачката листа Layer Control се избира layer-от DIM.

Од палетата со алатки Draw се избира командата Circle, или истата се активира од менито Draw\Circle-3 Points. Три темиња на многуаголникот претставуваат трите точки со кои е дефинирана кружницата. Се цртаат кружници околу сите многуаголници.

Од менито Dimension се избира командата Linear, или истата се активира од палетата со алатки Dimension, за димензионирање на страната на многуаголникот.

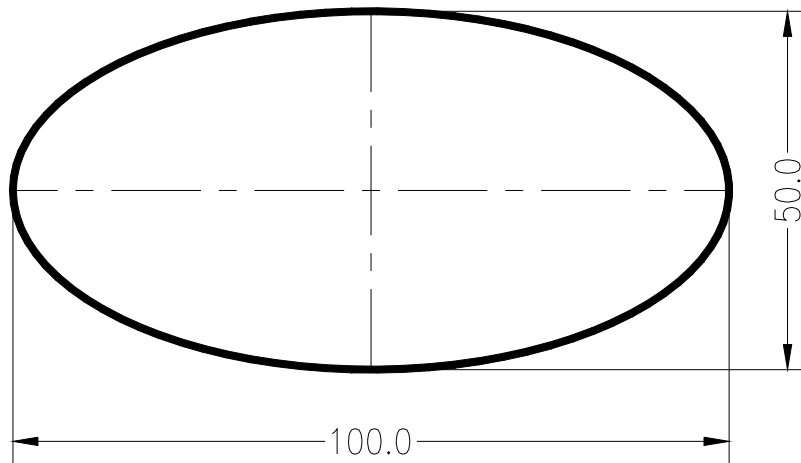
Од втората хоризонтална лента со икони, од опаѓачката листа Layer Control се избира layer-от CMK.

Од менито Dimension се избира командата Center Mark (layer CMK) и се селектира кружницата за назначување на симетралите.

Цртежот се затвора откако ќе се снимаат промените и од менито File се избира командата New за креирање на нов цртеж.

## 7. КОНСТРУКЦИЈА НА ЕЛИПСА

Да се конструира права елипса со должина на оски 100 mm и 50 mm



За започнување нов цртеж од опаѓачката листа Layer Control се избира layer-от OBJ.

Од менито Tools се избира опцијата Drafting Settings и во Object Snap се активира маркерот Quadrant. Во статусната линија треба да бидат активни GRID, ORTHO OSNAP и MODEL.

Од палетата со алатки Draw се избира командата Ellipse, и произволно се избира почетната точка на цртачката површина. Насоката се задава со маус, хоризонтално надесно, а вредноста од тастатура се внесување на 100. Зададената команда се потврдува со Enter. Од тастатура се внесува 25 за избор на половина должина на вертикалната оска.

Од втората хоризонтална лента со икони, од опаѓачката листа Layer Control се избира layer-от CLN.

Од палетата со алатки Draw се избира командата Line, или истата се активира од менито Draw со што се назначуваат симетралите на елипсата.

Потоа, од опаѓачката листа Layer Control се избира layer-от DIM.

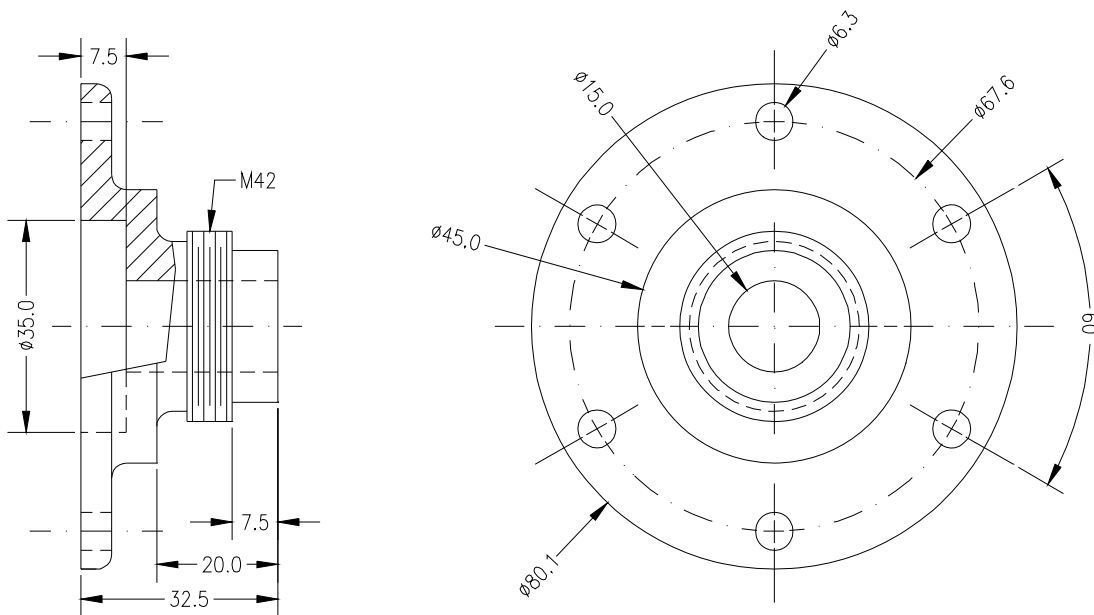
Од менито Dimension се избира командата Linear, или истата се активира од палетата со алатки Dimension, за димензионирање на оските на елипсата. Се избираат почетната и крајната точка, се подесува изгледот на котната линија и се клика на саканата положба.

Откако ќе се зачува изработениот цртеж од менито File се активира командата Exit за да се затвори програмот.



## 8. ИЗРАБОТКА НА ТЕХНИЧКИ ЦРТЕЖ НА СТАНДАРДЕН МАШИНСКИ ДЕЛ

Да се изработи технички цртеж на стандарден машински дел со употреба на template (шаблон цртеж Oit.Vezba-8.dwt).



Со стартување на програмот AutoCAD 2000 се појавува Startup прозорец каде од иконата Use a template се избира Oit.Vezba-8.dwt.

Од иконата Layer Control во Object Properties toolbar-от се избира layer-от OBJ, и во Object snap се активира маркерот Center. Од менито Draw се избира командата Circle>Center, Diameter се клика во пресекот на симетралите на погледот од напред и се црта кружна линија со дијаметар 15 mm, а потоа и останатите концентрични кружници со пречници 45 mm и 80.1 mm. Од втората хоризонтална лента со икони, од опаѓачката листа Layer Control се избира layer-от CLN за да се нацрта кружната линија со дијаметар 67.6 mm. Пресекот на оваа кружна линија со вертикалната симетрала е центарот на кружницата со пречник 6.3 mm. Истата се црта во layer OBJ при што треба да биде активен маркерот Intersection.

Од менито Modify се избира командата Array, се селектира кружницата со  $\varnothing$  6.3, се потврдува со Enter. Од тастатура се внесува P, и повторно се потврдува со Enter. Се кликува во пресекот на симетралите (центар на концентричните кружни линии), се впишува 6, двапати се потврдува со Enter, потоа се внесува Y и повторно се потврдува со Enter.

Се избира layer-от CLN за да се назначат симетралите на отворите со пречник 6.3 mm. Од менито Draw се избира командата Line и на работната површина се црта хоризонтална линија со должина 20 mm. Од менито Modify се активира командата Rotate, се селектира линијата, се потврдува со Enter, се клика на почетната точка од линијата при што треба да биде активен маркерот Endpoint, се впишува 30 и повторно се потврдува со Enter. Од менито Modify се избира командата Move, се селектира линијата, се потврдува со Enter. Се кликува на крајната точка од линијата и истата се поставува да минува низ центарот на кружницата во горниот десен квадрант. Симетралата на долниот лев отвор се поставува со копирање на претходно назначената симетрала преку избор на командата Copy од менито Modify. Истата постапка се повторува за назначување на симетралите на останатите кружни линии на горниот лев и долниот десен отвор при што аголот треба да биде 150°.

Од иконата Layer Control се избира layer-от HATCH за нанесување на шрафура на страничниот поглед. Од менито Draw се избира командата Hatch, се избира Swatch при што се појавува прозорец Hatch Pattern

Palette за избор на шрафура. Се притиска копчето ANSI и се избира шрафурата ANSI 31, и изборот се потврдува со Enter и OK.

Се појавува прозорецот Boundary Hatch и во делот Quick се избира опцијата Pick Points. Се клика во внатрешноста на двете површини кои треба да се шрафираат. Зададената команда се потврдува со Enter и со притискање на копчето OK од Boundary Hatch прозорецот.

За димензионирање односно нанесување на котни линии се избира Layer DIM. Од менито Dimension се избира Diameter за димензионирање на пречниците на кружните линии.

За котирање на лакот од 60° се активира командата Dimension>Angular. Најпрво се селектира осната линија на долниот десен отвор, а потоа на горниот десен отвор, и се избира точка надвор од цртежот за да се лоцира котата.

За нанесување на линиските коти се користи командата Linear од менито Dimension, а за нанесување на паралелните линиски коти се избира командата Baseline откако ќе нанесе котата со најмала должина 7.5 mm од десно кон лево. За да се впише M42, од палетата со алатки Dimension се избира опцијата Quick Leader, се избираат почетна и крајна точка до закривениот дел во страничниот поглед. Со две притискања на десното копче од маусот се појавува рамка за дијалог Multiline Text Editor во која се впишува M42 се потврдува со OK. Линиската кота со должина 35 mm треба да има симбол за пречник. За да се внесе симболот Ø потребно е најпрво да се селектира котата, потоа се притиска десното копче на маусот и се избира опцијата Properties.

Во прозорецот Text Override се впишува %%c<> и двапати се притиснува на копчето Esc од тастатура.

Изработениот технички цртеж се снима како vezba-8.dwg.