



## **MĀCĪBU LĪDZEKLIS**

### ***RACIONĀLĀ RASĒŠANA AUTOCAD VIDĒ***

*Autors*

***Galina Asmaite***

SASKAŅOTS

Pedagogu profesionālās darbības

Kvalitātes novērtēšanas komisijas

20\_\_ . gada \_\_ . \_\_\_\_\_ sēdē

Protokols Nr. \_\_\_\_\_

## ANOTĀCIJA

Metodiskais materiāls paredzēts profesionālās novirzes izglītības iestāžu audzēkņiem un augstskolas studentiem, kas apgūst izglītības programmu Interjera dizainers (t.s. Interjera dizainera asistents), Vides dizainers (t.s. Vides dizainera asistents), kā arī var būt noderīgs izglītības programmas “Kokizstrādājumu izgatavošana” audzēkņiem. Metodisko materiālu ieteicams izmantot kā palīg līdzekli studiju kursu “Pamati darbā ar AutoCAD” un “Tehnisko rasējumu izstrāde” apgūvē. Neapšaubāmi tas var būt noderīgs kā pašmācības līdzeklis jebkuram interesentam.

Materiāls paredzēts iesācējiem ar minimālām AutoCAD datorprogrammas priekšzināšanām, t.i.:

- jāpārzina datorprogrammas AutoCAD darba vide,
- jāprot lietot DRAW paneļa instrumentus: LINE, RECTANGLE un CIRCLE (Center, Radius),
- jāprot konstruēt noteikta izmēra primitīvus un objektus izmantojot režīmu DYNMODE,
- jāizprot “dažādu režīmu josla” esošos palīgriekus: GRIDMODE, SNAPMODE, ORTHOMODE, AUTOSNAP, OSNAP un LWDISPLAY.

Proti metodiskajā materiālā, ar uzdevumu palīdzību, paredzēts nostiprināt zināšanas par minētajiem režīmiem.

Materiālu veido:

- **4 nodaļas**, kur katras nodaļas teorētisko daļu papildina praktiskie uzdevumi un to izpildes darba gaitas apraksts, kā arī uzdevuma izpildei nepieciešamas programmas funkcijas. Savukārt katras nodaļas beigās seko patstāvīgie uzdevumi mācību vielas nostiprināšanai ar mācību sasniegumu apguves līmeņu aprakstu;
- **pielikums**, kurā iekļauti komplicēti uzdevumi, kuru izpildei jāpielieto visas metodiskajā materiālā iekļautās tēmas. Pēc uzdevumu izpildes izglītojamais patstāvīgi var novērtēt apgūto zināšanas līmeni izmantojot mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksta tabulu..

Visas metodiskajā materiālā aprakstītas darbības tika veiktas izmantojot Win10 operētājsistēmā instalētu AutoCAD programmas 2023. gada versiju (*education version*).

# SATURA RĀDĪTĀJS

1. PIESAISTES VEIDI UN TO LIETOŠANA .....	4
1.1. OSNAP ( <i>Snap cursor to 2D reference points</i> ).....	4
1.2. Uzdevuma paraugs ar izskaidrojumu “solis pa solim” .....	6
1.3. Patstāvīgais uzdevums mācību vielas nostiprināšanai .....	8
2. DYNAMIC MODE režīma lietošana .....	10
2.1. Līniju izmēru rediģēšana .....	11
2.2. Leņķu ievade .....	13
2.3. Patstāvīgais uzdevums mācību vielas nostiprināšanai .....	15
3. POLYLINE UN TĀS MODIFIKĀCIJAS IESPĒJAS .....	16
3.1. POLYLINE parametru maiņa .....	17
3.1.1. Patstāvīgais uzdevums mācību vielas nostiprināšanai.....	22
3.2. CIRCLE instruments .....	24
3.2.1. Patstāvīgais uzdevums mācību vielas nostiprināšanai.....	30
3.3. POLYGON instruments .....	32
3.3.1. Daudzstūra zīmēšana “1. metode” .....	33
3.3.2. Daudzstūra zīmēšana “2. metode” .....	34
4. COPY, OFFSET un TRIM instrumentu pielietošana .....	36
4.1. Objektu pavairošana izmantojot COPY instrumentu .....	36
4.1.1. Objekta kopēšana izmantojot piesaistes punktu ( <i>Quadrant</i> ) .....	37
4.1.2. Objekta kopēšana uz noteiktu attālumu .....	38
4.1.3. Objekta kopēšana COPY ARRAY .....	39
4.1.4. Objekta kopēšana COPY ARRAY FIT .....	40
4.2. Objektu pavairošana izmantojot OFFSET instrumentu .....	41
4.3. Griešanas un dzēšanas instruments TRIM .....	42
5. PIELIKUMS (uzdevumi paškontrolei).....	43

# 1. PIESAISTES VEIDI UN TO LIETOŠANA


Tēmas apjoms	6 mācību stundas
Mērķis	Sekmēt izglītojamo spēju izvēlēties uzdevumam atbilstošu piesaistes veidu un nostiprināt piesaistes režīmu MIDPOINT un ENDPOINT lietošanas prasmes.
Uzdevumi	1. Sekojot norādēm izveido rasējumu pēc dotā parauga, izmantojot MIDPOINT un ENDPOINT piesaistes režīmu. 2. Nostiprini zināšanas patstāvīgi, izpildot nodaļas beigās doto uzdevumu.
Sasniedzamais rezultāts	Izglītojamais spēj izveidot rasējumu pēc dotā parauga, izvēloties piemērotāko piesaistes veidu un pielietojot to.
Zināšanas	Izprot piesaistes režīmu darbības principus.
Prasmes	Veidojot rasējumus lieto piesaistes režīmus MIDPOINT un ENDPOINT.

## 1.1. OSNAP (*Snap cursor to 2D reference points*)

Rasēšanas laikā obligāti jāizmanto piesaistes režīmus, jo to korekta lietošana padara rasēšanas procesu ērtu, ātru un precīzu. Bez piesaistes izmantošanas praktiski nav iespējams nodrošināt jauna objekta piesaisti iepriekš uzrasēto objektu daļām<sup>1</sup>.

OSNAP ir režīms, kas darbojas 2D vidē un nodrošina kursora piesaisti punktiem. Tas atrodas “dažādu režīmu” jeb “stāvokļa” joslā:















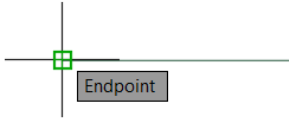
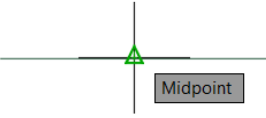
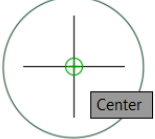
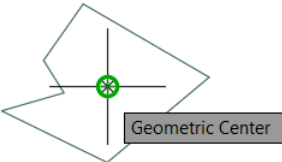
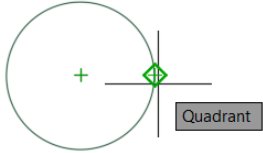
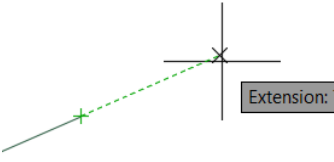
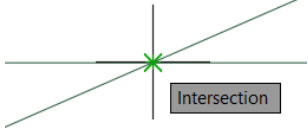
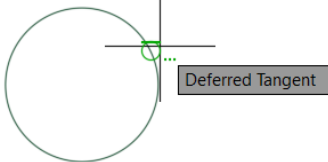


Ja poga nav redzama, spied  (*Customization*), kas atrodas stāvokļa joslas labajā malā (apvilktā ar dzeltenās krāsas aplīti) un piedāvātajā sarakstā atļeksē *2D Object Snap*.

*2D Object Snap* jeb OSNAP režīms piedāvā plašu piesaistes režīmu klāstu, tos var redzēt atverot paplašinājumu, spiežot uz bultiņas, kas atrodas labajā pusē, blakus OSNAP pogai. Šajā sarakstā jāizvēlas uzdevuma izpildei nepieciešamās piesaistes.

<sup>1</sup> Alternatīvais veids ir koordināšu sistēmas izmantošana, kas ir komplicēts un lieki sarežģīts process, īpaši ja rasējums paredz vairāku objektu kopu iekļaušanu.

Attēlā ar ķeksīti atzīmēti svarīgākie piesaistes režīmu veidi, bet tabulā attēlots katra piesaistes režīma apzīmējums un paskaidrojums:

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓  Endpoint</li> <li>✓  Midpoint</li> <li>✓  Center</li> <li>✓  Geometric Center</li> <li>□  Node</li> <li>✓  Quadrant</li> <li>✓  Intersection</li> <li>✓  Extension</li> <li> Insertion</li> <li> Perpendicular</li> <li>✓  Tangent</li> <li> Nearest</li> <li> Apparent Intersection</li> <li> Parallel</li> </ul> <p>Object Snap Settings...</p>		<p>ENDPOINT – piesaiste primitīva<sup>2</sup> jeb nogriežņa sākumpunktam un galapunktam</p>
	<p>MIDPOINT – piesaiste primitīva viduspunktam</p>	
	<p>CENTER – piesaiste riņķa centram</p>	
	<p>GEOMETRIC CENTER – piesaiste objekta ģeometriskam centram (piem., daudzstūra centram, pat ja tas nav regulārs<sup>3</sup>)</p>	
	<p>QUADRANT – piesaiste riņķa ceturtdaļām jeb punktiem, kas atrodas uz atzīmes 0°, 90°, 180° un 270°</p>	
	<p>INTERSECTION – piesaiste primitīvu jeb objektu krustpunktos</p>	
	<p>EXTENTION – piesaistes veids, kas veido pagarinājumu izvēlētajam primitīvam</p>	
	<p>TANGENT – pieskares punkts riņķa līnijai. Šī piesaiste noder uzdevumos, kur jārasē dažāda veida noapaļojumi.</p>	

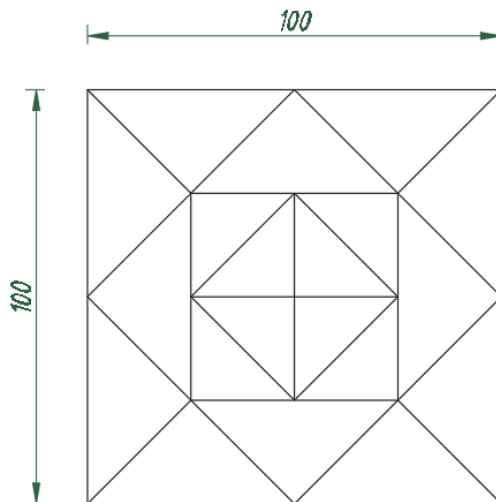
<sup>2</sup> Par primitīviem dēvē vienkāršākās rasējuma daļas jeb objekta mazākās sastāvdaļas, piem., līnija, polilīnija, riņķa līnija u.tml.

<sup>3</sup> Regulārai ģeometriskai figūrai visu malu garumi un iekšējie leņķi ir vienādi.

## 1.2. Uzdevuma paraugs ar izskaidrojumu “solis pa solim”

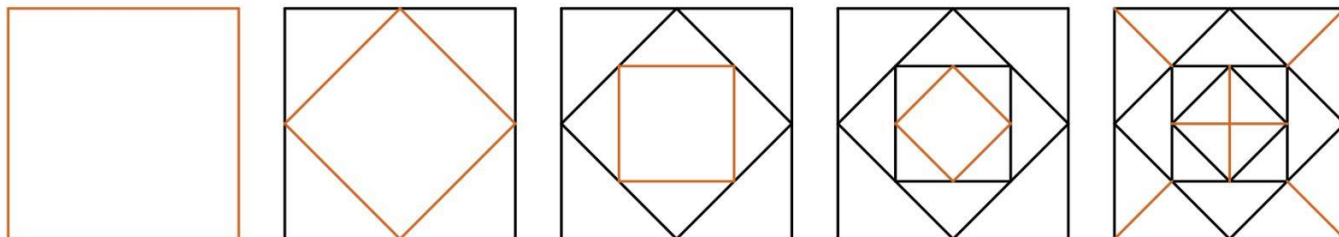
Uzdevums: Izveido rasējumu pēc dotā parauga.

Mērķis: Nostiprināt piesaistes režīmu MIDPOINT un ENDPOINT lietošanas prasmes.



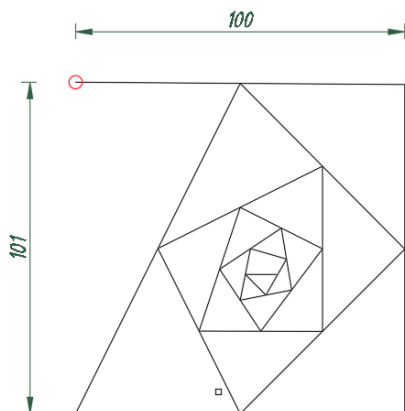
Veicamās darbības:

1. Uzzīmē kvadrātu ar malu garumu 100 mm (izmanto RECTANGLE un DYNMODE);
2. Pārliecinies, ka ieslēgts piesaistes režīms OSNAP (ENDPOINT un MIDPOINT);
3. Ar LINE vai POLYLINE instrumentu zīmē mazāku kvadrātu iepriekš uzzīmētās figūras iekšpusē.  
Izmanto piesaisti pie viduspunkta;
4. Turpini pēc iesāktās shēmas.

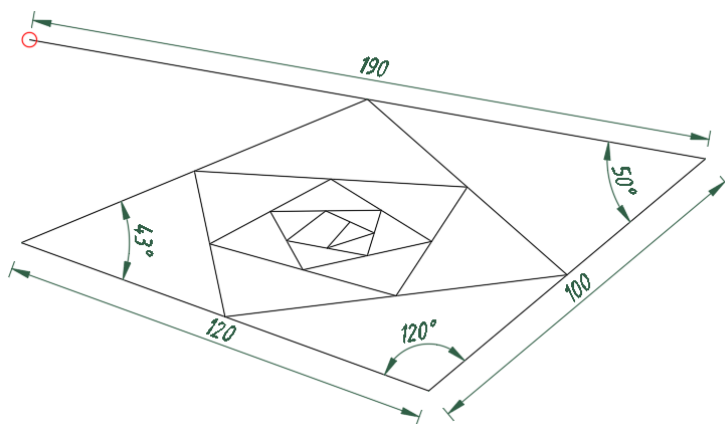


Lai nostiprinātu zināšanas par tēmu **ENDPOINT** un **MIDPOINT** piesaistes režīmu lietošanu, izpildi patstāvīgi zemāk dotos uzdevumus un papildus vingrinājumus mācību vielas nostiprināšanai, tos atradīsi nākamajā lapaspusē.

**1. uzdevums:** Izveido rasējumu pēc dotā parauga. Izmanto **POLYLINE** instrumentu, **DYNMODE** un **OSNAP (Midpoint)** režīmu. Ar sarkanās krāsas riņķi atzīmēta vieta, no kuras jāsāk rasējuma izpilde.

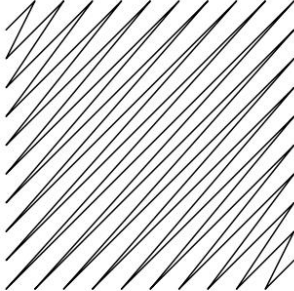


**2. uzdevums:** Izveido rasējumu pēc dotā parauga. Izmanto **POLYLINE** instrumentu, **DYNMODE** un **OSNAP (Midpoint)** režīmu. Lai ievadītu leņķa vērtību, pēc nogriežņa garuma ievades, spied taustiņu **TAB**, lai pārslēgtos uz leņķa ievades logu. Ar sarkanās krāsas riņķi atzīmēta vieta, no kuras jāsāk rasējuma izpilde.

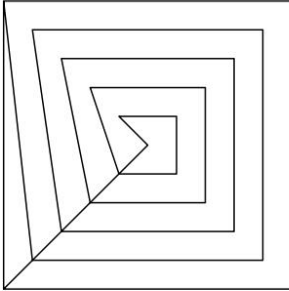


### 1.3. Patstāvīgais uzdevums mācību vielas nostiprināšanai

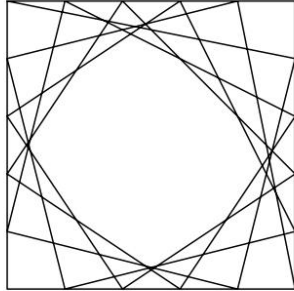
Zīm.1.



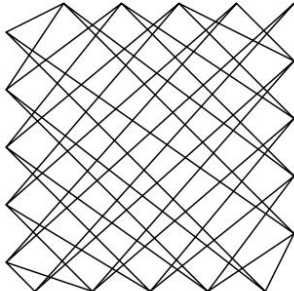
Zīm.2.



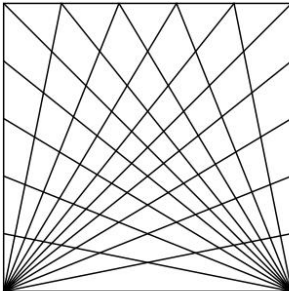
Zīm.3.



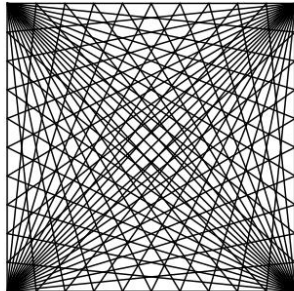
Zīm.4.



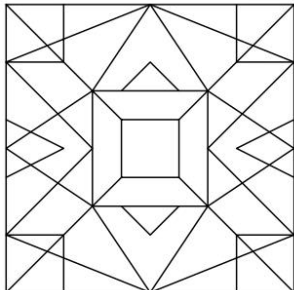
Zīm.5.



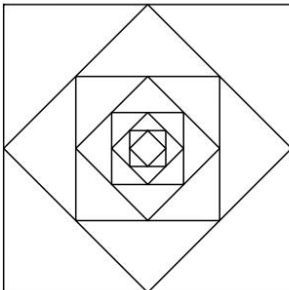
Zīm.6.



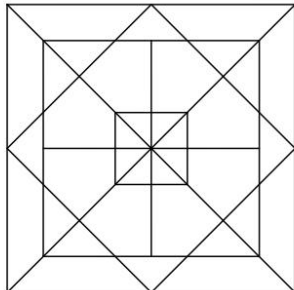
Zīm.7.



Zīm.8.



Zīm.9.




40

100

100

20

 <b>OGRES TEHNIKUMS</b>				<i>Tehnisko rasējumu izstrāde</i>		<i>GRUPA</i>	
<i>Izpildītja</i>	<i>Vārds Uzvārds</i>	<i>paraksts</i>	<i>dd.mm.gg.</i>	<i>LINE, POLYLINE, GRIDMODE, SNAPMODE un SPACE pielietošana</i>		<i>Mērogs</i>	<i>1 : 2</i>
<i>Pārbaudītja</i>	<i>Gajina Asmaite</i>	<i>paraksts</i>	<i>dd.mm.gg.</i>			<i>Lapa</i>	<i>1</i>

8



Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksts


Vidējs apguves līmenis	Optimāls apguves līmenis	Augsts apguves līmenis
<p>Izglītojamaais spēj patstāvīgi izpildīt 1. un 2. uzdevumu, kā arī uzrasēt datorprogrammā 5., 7., 8. un 9. zīmējumu no papildus vingrinājumu lapas.</p> <p>Prot uzzīmēt noteikta garuma līniju vai polilīniju objektus.</p> <p>Nosaka un pielieto OSNAP režīma ENDPOINT un MIDPOINT piesaistes, aktivizējot tos pirms rasējuma uzsākšanas.</p>	<p>Izglītojamaais spēj patstāvīgi izpildīt 1. un 2. uzdevumu, kā arī uzrasēt datorprogrammā visus zīmējumus no papildus vingrinājumu lapas.</p> <p>Prot uzzīmēt noteikta garuma līniju vai polilīniju objektus.</p> <p>Prot noteikt un pielietot uzdevumam atbilstošas OSNAP režīma piesaistes (ENDPOINT un MIDPOINT), pārslēdzot un kombinējot tos rasēšanas procesā.</p>	<p>Izglītojamaais spēj patstāvīgi izpildīt 1. un 2. uzdevumu, kā arī uzrasēt datorprogrammā visus zīmējumus no papildus vingrinājumu lapas.</p> <p>Prot uzzīmēt līniju vai polilīniju objektus pēc dotajiem izmēriem un leņķiem.</p> <p>Analizē rasējumu pirms to uzsākt. Patstāvīgi pieņem lēmumu par rasējuma izpildes darbību secību un metodēm.</p> <p>Vajadzības gadījumā izmanto palīglīnijas.</p> <p>Spēj uzrasēt visas objektu kopas un izkārtot tās, kā paraugā dots.</p>

## 2. DYNAMIC MODE režīma lietošana

Tēmas apjoms	6 mācību stundas
Mērķis	Apgūt svarīgākās primitīvu un vienkāršu figūru rasēšanas un rediģēšanas iespējas, sekmējot izglītojamo spēju prast lietot dinamiskās ievades režīmu DYNMODE ( <i>Dynamic Input</i> ).
Uzdevumi	Izveidot rasējumu pēc dota parauga.
Sasniedzamais rezultāts	Izglītojamais prot korekti ievadīt līnijas un polilīnijas objektu garuma parametrus, noteikto leņķi, kā arī, vajadzības gadījumā, mainīt objektu parametrus neizdzēšot tos.
Zināšanas	Izprot dinamiskās ievades režīma būtību un darbošanās principu.
Prasmes	Prot rasēt noteikta izmēra objektus, ievadīt leņķi starp objektiem un mainīt lielumus (parametrus) uzrasētiem objektiem.

Dinamiskās ievades režīmu aktivizē spiežot pogu , kas atrodas “dažādu režīmu” jeb “stāvokļa” joslā:

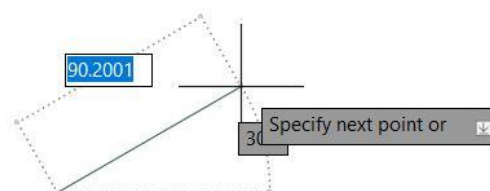


Ja poga nav redzama, spied  (*Customization*), kas atrodas stāvokļa joslas labajā malā (apvilktā ar dzeltenās krāsas aplīti) un piedāvātajā sarakstā atļeksē *Dynamic Input*.

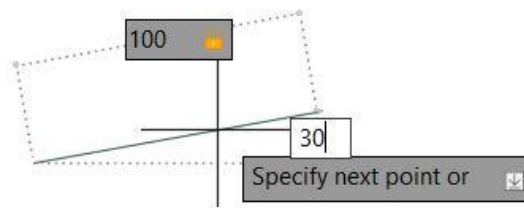
Aktivizējot kādu no instrumentiem, piem., LINE vai POLYLINE, pie kursora parādās dinamiskās ievades rīks:



Lai uzsāktu līnijas zīmēšanu norādi līnijas sākumpunktu, klikšķinot jebkurā vietā darba vidē. Ievadi aktīvajā logā vēlamo līnijas garumu. Apstiprini ar ENTER.



Ja vēlies zīmēt līniju noteiktā leņķī – pēc garuma ievades, ENTER vietā spied TAB. Tādā veidā tiks aktivizēts logs, kurā varēs ievadīt leņķa vērtību grādos. Ievadi nepieciešamo leņķa vērtību grādos un apstiprini ar ENTER.

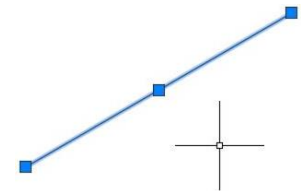


## 2.1. Līniju izmēru rediģēšana

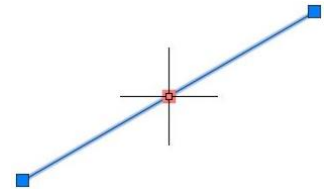
Dota līnija (primitīvs objekts), kuras garums un slīpums mums nav zināms.



Lai noskaidrotu līnijas parametrus, tā ir jāiezīmē. Spied peles kreiso taustiņu uz līnijas. Tagad tā ir iekrāsoties zilā krāsā un kļuva redzami trīs punkti: sākumpunkts, galapunkts un viduspunkts.

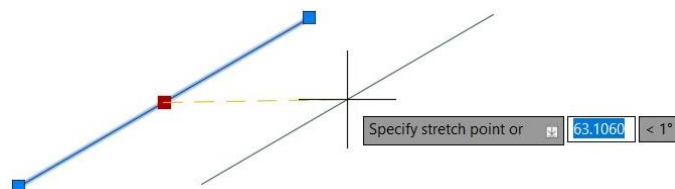


Novietojot kursoru viduspunktā, tas kļūst sarkans.

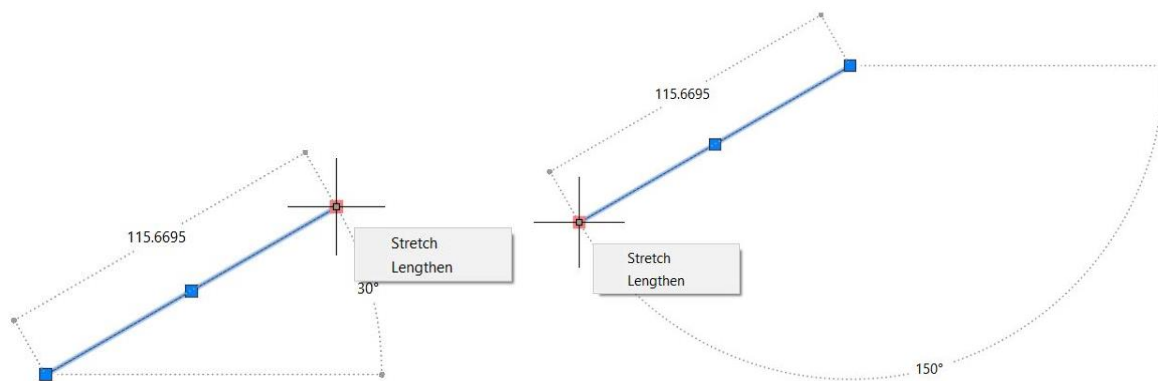


Uzklikšķinot (bet neturot nospiesto peles kreiso taustiņu) var pārvietot objektu.

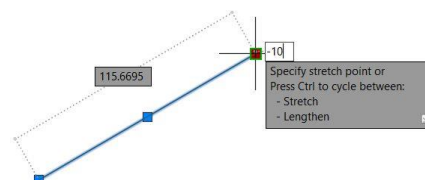
Lai pārvietotu objektu uz noteiktu attālumu, ar kursoru jāparāda virziens un jāievada nepieciešamais attālums dinamiskās ievades logā (tas vienmēr ir gatavs ievadei, papildus tajā nav jāklikšķina, vienkārši izmanto klaviatūru, ievadot skaitlisko vērtību (vēlamo attālumu) un apstiprini ar ENTER.



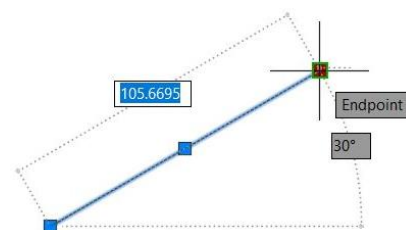
Savukārt, iezīmējot līnijas objektu un novietojot kursoru sākumpunktā vai galapunktā, neklikšķinot uz tā, tas mainīs krāsu uz sarkanu, un kļūs redzami objekta parametri: garums un leņķa lielums.



Ieklikšķinot sākumpunktā vai galapunktā, tiks aktivizēts ENDPOINT lodziņš. Tajā var ievadīt skaitlisku vērtību **par cik** ir jāpagarina vai jāsamazina nogrieznis. Ja nogrieznis ir jāpagarina, tad jāieraksta skaitli un jāapstiprina ar ENTER. Ja nogrieznis jāsaīsina, tad skaitlim priekšā jāieraksta mīnuss zīmi un jāapstiprina ar ENTER.

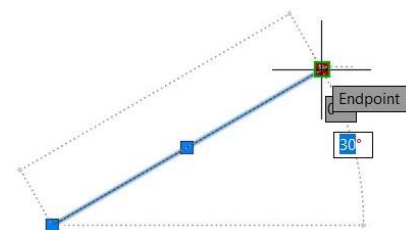


Ja nogriezni jāsaīsina līdz noteiktam garumam, piem., līdz 99,5 mm, tad augstāk aprakstītās darbības kļūst neērtas, jo, lai izrēķinātu vērtību, kuru jāatskaita no pašreizējā garuma, jāveic aprēķins:  $115,6695 - 99,5 = 16,1695$ .



Lai nebūtu jāveic aprēķins, vēl reizi spied TAB pogu. Tiks aktivizēts logs, kur var ievadīt nepieciešamo nogriežņa garumu. ENTER.

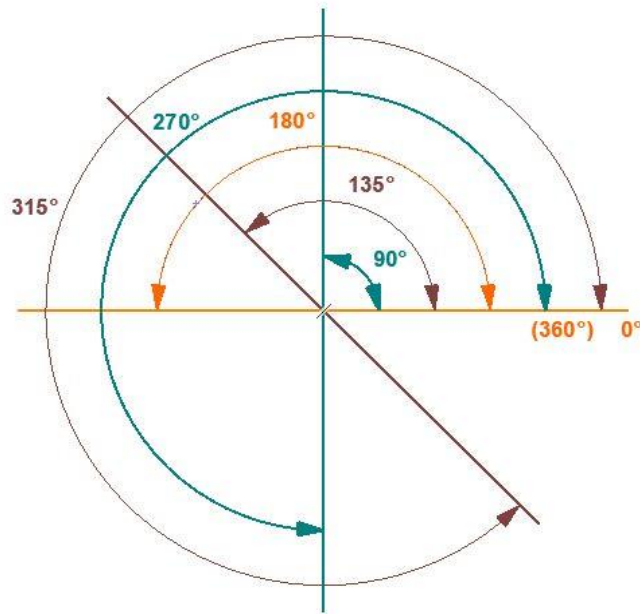
Ja jāmaina līnijas izvietojuma leņķis – atkārtoti (jau trešo reizi) spied TAB – tiks aktivizēts logs ar iespēju ievadīt leņķa skaitlisko vērtību.



Apkopojums:

- 1 x TAB      aktivizē logu, kurā var ievadīt **par cik** mm jāpagarina vai jāsaīsina nogrieznis;
- 2 x TAB      aktivizē logu, kurā var ievadīt nogriežņa vēlamo garumu;
- 3 x TAB      aktivizē logu, kurā var ievadīt nogriežņa pozīciju (grādos) attiecība pret iedomāto horizonta līniju.

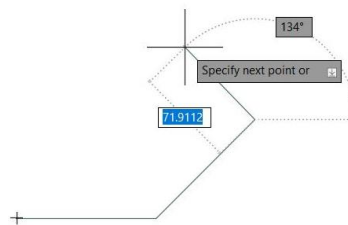
## 2.2. Leņķu ievade



Attēlā tiek shematiski attēlots viens no leņķa darbības principiem – pamatprincips.

Leņķis tiek definēts (mērīts) attiecībā pret iedomājamo horizonta līniju (apzīmēta ar oranžo krāsu). Tās leņķis ir  $0^\circ$ . Leņķu mērīšanas virziens ir “pret pulksteņrādītāja virzienu”.

Atceries, ka rasējot ģeometriskās formas, neatkarīgi no iepriekšējā objekta (piem., līnijas) izvietojuma pozīcijas, nākamās līnijas leņķi jāievada attiecībā pret iedomājamo horizonta līniju, nevis pret iepriekšējo līniju.



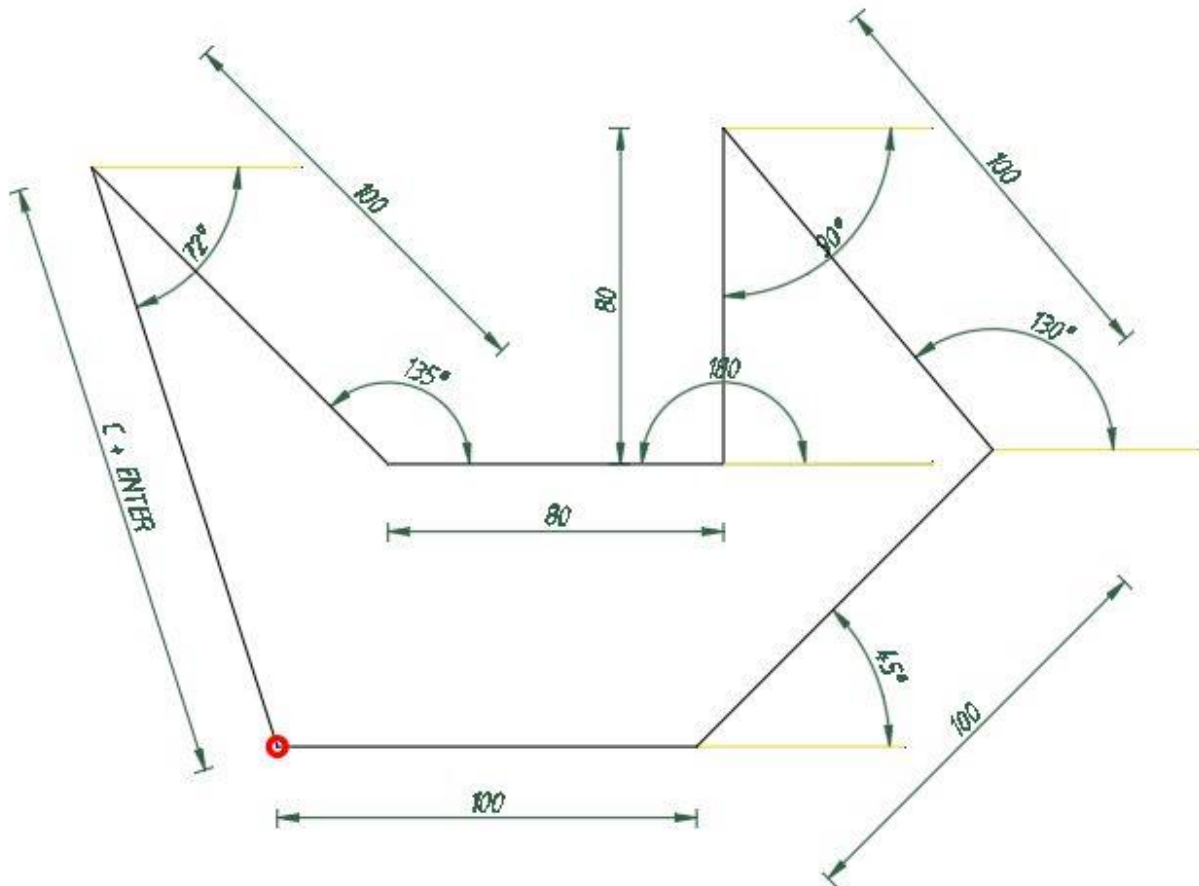
Ja leņķa skaitliskās vērtības priekšā ierakstīsi mīnus zīmi, tad leņķu mērīšanas virziens būs “pulksteņrādītāja virzienā”.

Lai veidotos pārlicinoša izpratne par tēmu LEŅĶU IEVADE, nākamajā lapaspusē tiek dots uzdevuma paraugs ar veicamo darbību paskaidrojumu “solis pa solim”.

**Uzdevums:** Izveido rasējumu pēc dotā parauga. Izmanto POLYLINE instrumentu, DYNMODE.

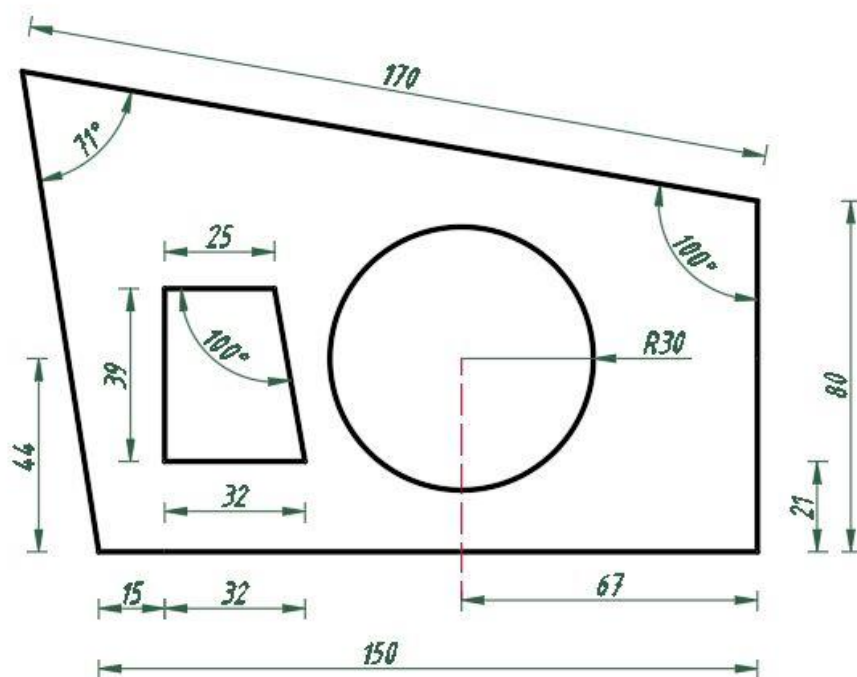
Ar sarkano aplīti ir apzīmēts rasējuma sākumpunkts.

Pārliecinies vai ir ieslēgts režīms DYNMODE



1. Aktivizē instrumentu POLYLINE. CLICK darba vidē, kur vēlies sākt rasēt.
2. Ar kursoru parādi virzienu, ievadi pirmā nogriežņa garumu un leņķi attiecībā pret iedomāto horizontālo asi: 100 → TAB → 0 ↵
3. Ar kursoru parādi virzienu → 100 → TAB → 45 ↵
4. Ar kursoru parādi virzienu → 100 → TAB → 130 ↵
5. Ar kursoru parādi virzienu → 80 → TAB → 90 ↵ (ja virzienu nerāda, tad 90° vietā jāievada 270°)
6. Ar kursoru parādi virzienu → 80 → TAB → 180 ↵
7. Ar kursoru parādi virzienu → 100 → TAB → 135 ↵
8. C ↵ - lai noslēgtu ģeometrisko figūru.

### 2.3. Patstāvīgais uzdevums mācību vielas nostiprināšanai



Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksts		
Vidējs apguves līmenis	Optimāls apguves līmenis	Augsts apguves līmenis
<p>Izglītojamaais prot uzrasēt visas 3 ģeometriskās figūras pēc dotajiem izmēriem un leņķiem.</p> <p>Iekšā esošo ģeometrisko figūru ievietošanu veic vairākos etapos ar MOVE komandu.</p>	<p>Izglītojamaais prot uzrasēt visas 3 ģeometriskās figūras pēc dotajiem izmēriem un leņķiem.</p> <p>Iekšā esošo ģeometrisko figūru precīzu atrašanas vietu nosaka ar palīglīniju konstruēšanu.</p>	<p>Izglītojamaais prot uzrasēt visas 3 ģeometriskās figūras pēc dotajiem izmēriem un leņķiem.</p> <p>Iekšā esošo ģeometrisko figūru precīzo atrašanās vietu nosaka, izmantojot piesaistes OSNAP un AUTOSNAP (<i>Snapping reference lines</i>) režīmu.</p>

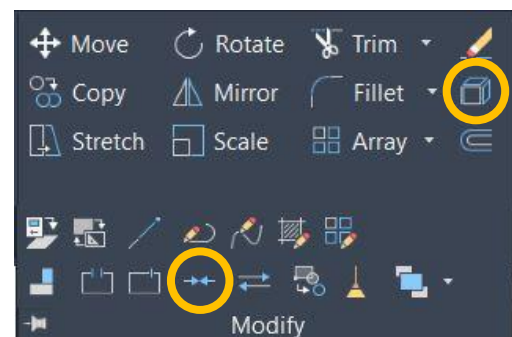
### 3. POLYLINE UN TĀS MODIFIKĀCIJAS IESPĒJAS

Tēmas apjoms	18 (6 + 8 + 4) mācību stundas
Mērķis	Sekmēt izglītojamo spēju izmantot POLYLINE rīka modificēšanas iespējas.
Uzdevumi	Izveidot rasējumu pēc dotajiem paraugiem izmantojot POLYLINE rīku un to modificēšanas iespējas.
Sasniedzamais rezultāts	Izglītojamaais spēj veidot rasējumu izmantojot POLYLINE rīku un polilīnijas objekta modificēšanas iespējas.
Zināšanas	Saprot starpību starp LINE un POLYLINE rīkiem, kā arī zina kā mainīt POLYLINE parametrus.
Prasmes	Spēj pielietot POLYLINE rīka modificēšanas iespējas atbilstoši uzdevumam.

Sākotnēji šķiet, ka polilīnijas darbības princips ir identisks līnijas instrumenta darbības principam. Katrā gadījumā, rasēšanas laikā, tie uzvedās vienādi. Starpība slēpjas tajā, ka, rasējot objektu jeb ģeometrisku figūru ar līnijas instrumentu, katrs figūru veidojošs nogrieznis tiks uztverts kā atsevišķs primitīvs, t.i. ģeometrisku figūru veidos vairāki primitīvie objekti. Līdz ar to, lai iezīmētu figūru būs jāklikšķina uz katru figūru veidojošo posmu jeb primitīvu. Savukārt, ja figūra veidota ar polilīnijas instrumentu, tad ar vienu peles klikšķi tiks aktivizēti visi figūras elementi.

Objektu, kas veidots ar POLYLINE var pārvērst par līniju objektu, MODIFY panelī spiežot EXPLODE.<sup>4</sup>

Objektu, kas veidots ar LINE var pārvērst par polilīnijas objektu, MODIFY panelī spiežot uz paplašinājuma un izvēloties JOIN.<sup>5</sup>



<sup>4</sup> Pirms darbības veikšanas ir jāiezīmē ar POLYLINE veidotu objektu

<sup>5</sup> Pirms darbības veikšanas ir jāiezīmē ar LINE veidoto ģeometrisou figūru, t.i. visus objektus, kas to veido.



### 3.1. POLYLINE parametru maiņa

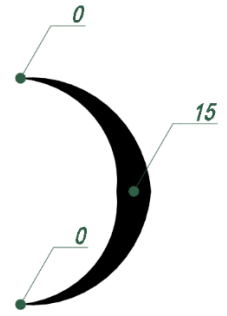
Tēmas apjoms	6 mācību stundas
Mērķis	Sekmēt izglītojamo spēju izmantot POLYLINE rīka modificēšanas iespējas.
Uzdevumi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izveidot arkveidīgu objektu, ar rādiusu 50 mm un polilīnijas biezumu sākumpunktā un galapunktā 0 mm, bet biezākajā vietā –15 mm.</li> <li>2. Izmantojot POLYLINE instrumentu, uzrasēt norādi, kas sastāv no 7 savstarpēji savienotiem trīsstūrveida posmiem. Viena posma garums 20 mm, platākā daļa – 20 mm un šaurākā – 0 mm.</li> <li>3. Izmantojot POLYLINE instrumentu, uzrasēt shēmu pēc dotā parauga.</li> <li>4. Patstāvīgi izpildīt nodaļas beigās dotos vingrinājumus.</li> </ol>
Sasniedzamais rezultāts	Izglītojama spēj izveidot rasējumu pēc dotā parauga izmantojot POLYLINE modificēšanas iespējas.
Zināšanas	Saprot starpību starp LINE un POLYLINE rīkiem, kā arī zina kā mainīt POLYLINE parametrus.
Prasmes	Spēj pielietot POLYLINE modificēšanas iespējas atbilstoši uzdevumam.

Izstrādājot projektus, interjera un vides dizaineriem bieži rodas vajadzība lietot bultiņas, piem., lai attēlotu kustības jeb plūsmas virzienu. AutoCAD datorprogrammā nav speciāla instrumenta, ar kura palīdzību varētu tās veidot. Proti, bultiņu kā tādu var izveidot zīmējot tās kontūras ar LINE vai POLYLINE instrumentu un lietojot HATCH instrumentu<sup>6</sup>, lai aizkrāsotu vai iesvītrotu bultiņas objekta laukumu, piešķirot objektam vēlamu krāsu vai svītrojuma (raksta) veidu. Tad izveidoto bultiņu var pārvērst par bloku un turpmāk izmantot kā gatavu objektu. Šajā metodiskajā materiālā netiks aprakstīta šāda bultiņu veidošanas metode, tā vietā tiks piedāvāta alternatīva metode, kas paredz POLYLINE un to parametru maiņas iespēju izmantošanu.

<sup>6</sup> HATCH instruments ir atrodams DRAW panelī

**1. uzdevums:** Izveido arkveidīgu objektu, ar rādiusu 50 mm un polilīnijas biezumu sākumpunktā un galapunktā 0 mm, bet biezākajā vietā –15 mm

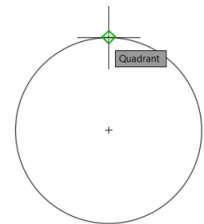
Jābūt ieslēgtiem režīmiem: DYNMODE, OSNAP (*Quadrant*)



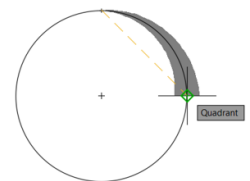
### Veicamās darbības:

Uzzīmē riņķi ar rādiusu 50 mm, tas kalpos kā šablons.

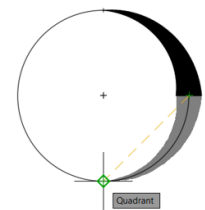
1. POLYLINE → CLICK sākumpunktā (vietā, kur vēlies sākt zīmēt polilīniju)  
Dotajā situācijā sākumpunkts atrodas *kvadrantā* (Zīm.1).
2. Spied taustiņu  (*Widh*), apstiprini ar ENTER (turpmāk ↵)
3. Ievadi polilīnijas biezumu sākumpunktā: 0 ↵
4. Ievadi polilīnijas biezumu viduspunktā: 15 ↵
5. Spied taustiņu  (*Arc*) ↵
6. Novieto kursoru uz piesaistes punkta (*Quadrant*) → CLICK (Zīm.2).
7. Spied taustiņu  ↵
8. Ievadi polilīnijas biezumu sākumpunktā: 15 ↵
9. Ievadi polilīnijas biezumu viduspunktā: 0 ↵
10. Novieto kursoru uz piesaistes punkta (*Quadrant*) → CLICK (Zīm.3).
11. Spied taustiņu , lai pārtrauktu darbību.
12. Izdzēs riņķa līniju.



Zīm. 1

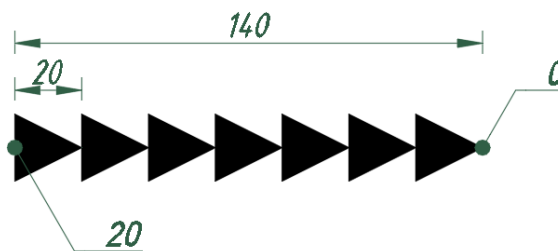


Zīm. 2



Zīm. 3

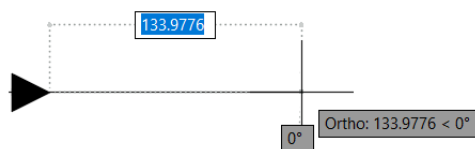
2. **Uzdevums:** Izmantojot POLYLINE instrumentu, uzrasē norādi, kas sastāv no 7 savstarpēji savienotiem trīsstūrveida posmiem. Viena posma garums 20 mm, platākā daļa – 20 mm un šaurākā – 0 mm.



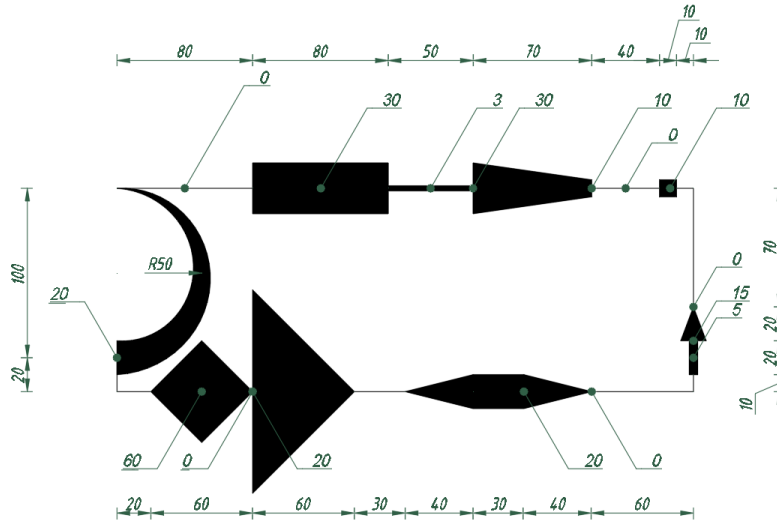
### Veicamās darbības:

1. Jābūt ieslēgtiem režīmiem: DYNMODE un GRIDMODE.
2. POLYLINE → CLICK sākumpunktā (vietā, kur vēlies sākt zīmēt polilīniju)
3. Spied taustiņu  (*Widh*) ↵
4. Ievadi polilīnijas biezumu sākumpunktā: 20 ↵
5. Ievadi polilīnijas biezumu galapunktā: 0 ↵
6. Ar kursoru norādi virzienu (dotā situācijā pa labi) NAV JĀKLIKŠĶINA !
7. Ievadi polilīnijas pirmā posma garumu 20 ↵
8. Atkārto 3. – 7. darbību, līdz kamēr sasniegsi vēlamo elementu daudzumu.

6.punktā aprakstīto darbību var veikt tikai 1 reizi, ja kursoru novieto manāmi tālāk no sākumpunkta.



**3. uzdevums:** Izmantojot POLYLINE instrumentu, uzrasē shēmu pēc dotā parauga:



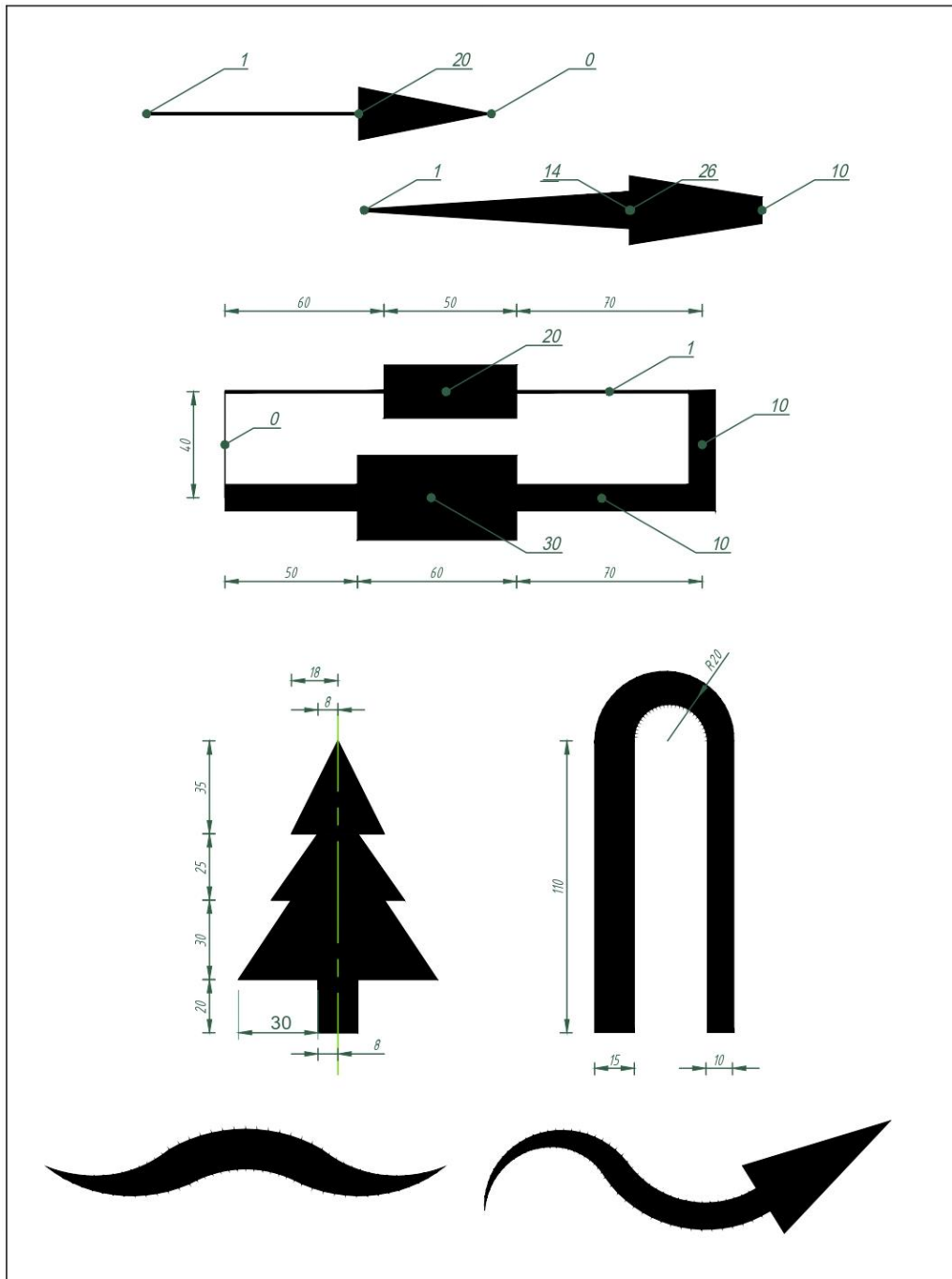
**Veicamās darbības:**


1. CLICK sākumpunktā
2. Ar kursoru norādi virzienu (dotā situācijā pa labi) NAV JĀKLIKŠĶINA !
3. Ievadi polilīnijas pirmā posma garumu 80 ↵
4. Spied taustiņu  ↵
5. Ievadi polilīnijas otrā posma biezumu sākumpunktā: 30 ↵
6. Ievadi polilīnijas otrā posma biezumu galapunktā: 30 ↵
7. Ievadi polilīnijas otrā posma garumu 80 ↵
8. Spied taustiņu  ↵ un norādi 3. posma parametrus: 3 ↵ → 3 ↵ → 50 ↵
9. Spied taustiņu  ↵ un norādi 4. posma parametrus: 30 ↵ → 10 ↵ → 70 ↵
10. Spied taustiņu  ↵ un norādi 5. posma parametrus: 0 ↵ → 0 ↵ → 40 ↵
11. Spied taustiņu  ↵ un norādi 6. posma parametrus: 10 ↵ → 10 ↵ → 10 ↵
12. Spied taustiņu  ↵ un norādi 7. posma parametrus: 0 ↵ → 0 ↵ → 10 ↵
13. Ar kursoru norādi virzienu uz leju (90° leņķī)
14. Ievadi 8. posma garumu: 70 ↵
15. Spied taustiņu  ↵ un norādi 9. posma parametrus: 0 ↵ → 15 ↵ → 20 ↵

16. Spied taustiņu  ↵ un norādi 10. posma parametru: 5 ↵ → 5 ↵ → 20 ↵
17. Spied taustiņu  ↵ un norādi 11. posma parametru: 0 ↵ → 0 ↵ → 10 ↵
18. Ar kursoru norādi virzienu pa kreisi (90° leņķī)
19. Ievadi 12 posma garumu: 60 ↵
20. Spied taustiņu  ↵ un norādi 13. posma parametru: 0 ↵ → 20 ↵ → 40 ↵
21. Ievadi 14 posma garumu: 30 ↵
22. Spied taustiņu  ↵ un norādi 15. posma parametru: 20 ↵ → 0 ↵ → 40 ↵
23. Ievadi 16. posma garumu: 30 ↵
24. Spied taustiņu  ↵ un norādi 17. posma parametru: 0 ↵ → 120 ↵ → 60 ↵
25. Spied taustiņu  ↵ un norādi 18. posma parametru: 0 ↵ → 60 ↵ → 30 ↵
26. Spied taustiņu  ↵ un norādi 19. posma parametru: 60 ↵ → 0 ↵ → 30 ↵
27. Ievadi 20. posma garumu: 20 ↵
28. Ar kursoru norādi virzienu uz augšu (90° leņķī)
29. Ievadi 21. posma garumu: 20 ↵
30. Spied taustiņu  ↵ un norādi 22. posma polilīnijas biezuma parametru: 20 ↵ → 0 ↵
31. Atslēdz ORTHOMODE
32. Spied taustiņu  ↵ → spied taustiņu  (*Radius*) ↵ un ievadi radiusu 50 ↵
33. CLICK sākumpunktā.
34. Spied taustiņu , lai pārtrauktu darbību.

*Lai nostiprinātu zināšanas par tēmu POLYLINE un to parametru maiņu, izpildi patstāvīgi papildus vingrinājumus mācību vielas nostiprināšanai, tos atradīsi nākamajā lapaspusē.*

### 3.1.1. Patstāvīgais uzdevums mācību vielas nostiprināšanai



 <b>OGRES TEHNIKUMS</b>				<b>Tehnisko rasējumu izstrāde</b>		<b>GRUPA</b>	
<i>Izpildītja</i>	<i>Vārds Uzvārds</i>	<i>paraksts</i>	<i>dd.mm.gg.</i>	<b>POLYLINE (With un Arch) pielietošana</b>		<i>Mērogs</i>	<i>1 : 2</i>
<i>Pārbaudītja</i>	<i>Gajina Asmaite</i>	<i>paraksts</i>	<i>dd.mm.gg.</i>			<i>Lapa</i>	<i>7</i>

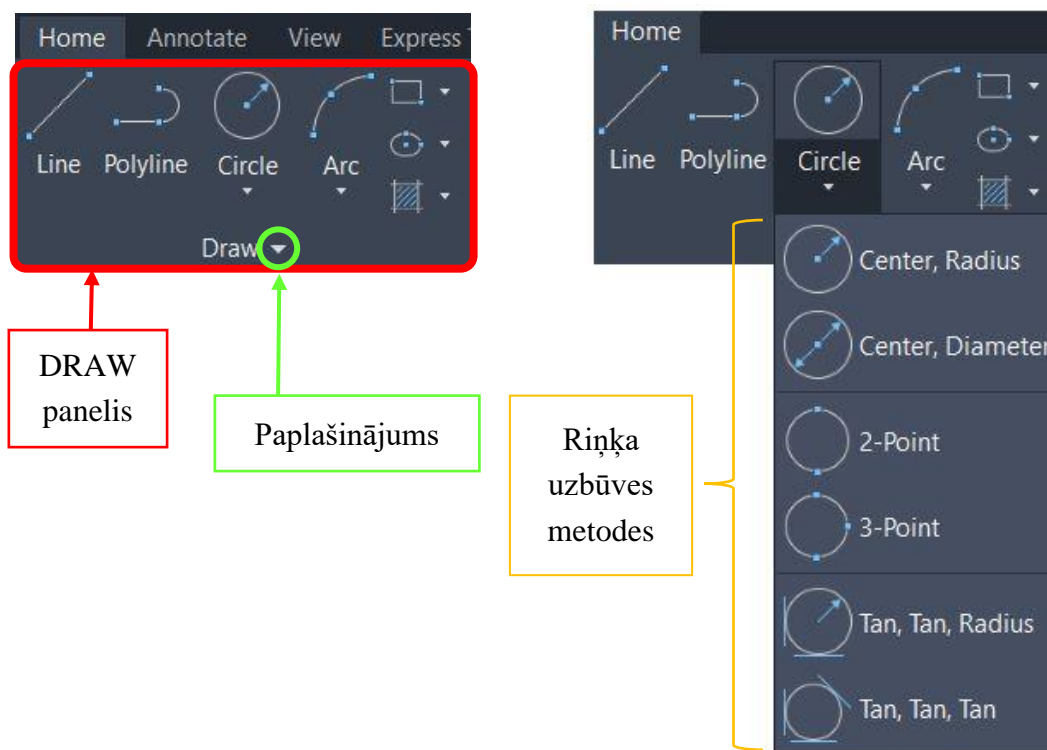
Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksts

<b>Vidējs apguves līmenis</b>	<b>Optimāls apguves līmenis</b>	<b>Augsts apguves līmenis</b>
<p>Izglītojamaais spēj patstāvīgi izpildīt 1., 2. un 3. uzdevumu. Prot uzzīmēt noteikta garuma polilīnijas objekta segmentus.</p>	<p>Izglītojamaais spēj patstāvīgi izpildīt 1. – 5. uzdevumu. Prot uzzīmēt noteikta garuma polilīnijas taisnos un liektos posmus.</p>	<p>Izglītojamaais spēj patstāvīgi izpildīt visus uzdevumus. Analizē rasējumus pirms uzsākt darbu. Patstāvīgi pieņem lēmumu par rasējuma izpildes darbības secību un metodēm. Spēj uzzīmēt noteikta garuma polilīnijas taisnos un liektos posmus, visus objektu kopas izkārtojot pēc dotā parauga.</p>

### 3.2. CIRCLE instruments

Tēmas apjoms	8 mācību stundas
Mērķis	Sekmēt izglītojamo spēju izvēlēties uzdevumam atbilstošu riņķa līnijas uzbūves metodi (CIRCLE). Nostiprināt piesaistes režīmu QUADRANT un TANGENT lietošanas prasmes.
Uzdevumi	Izveido rasējumu pēc dotā parauga, lietojot dažādas riņķa līnijas uzbūves metodes un atbilstošus piesaistes režīmus.
Sasniedzamais rezultāts	Izglītojamais spēj izveidot rasējumu pēc dotā parauga, lietojot dažādas riņķa līnijas uzbūves metodes un atbilstošus piesaistes režīmus.
Zināšanas	Izglītojamais zina visus instrumenta CIRCLE riņķa līnijas uzbūves veidus un izprot kādās situācijās jālieto katra no metodēm.
Prasmes	Analizējot rasējumu izglītojamais prot izvēlēties un pielietot atbilstošu riņķa līnijas uzbūves metodi.

CIRCLE rīks atrodas paneļu joslā DRAW panelī. Spiežot uz paplašinājumu (trijstūris zem uzraksta CIRCLE), pavēras dažādas riņķa līnijas uzbūves metodes:







Metodi *Center, Radius* ērti pielietot situācijās, kad zināms riņķa rādiuss.

Uzsākot riņķa zīmēšanu, jānorāda riņķa centra atrašanās vietu, tad jāievada Rādiuss.

---



Metodi *Center, Diameter* lieto situācijās, kad zināms riņķa diametrs.

Uzsākot riņķa zīmēšanu, jānorāda riņķa centra atrašanās vietu, tad jāievada diametrs.

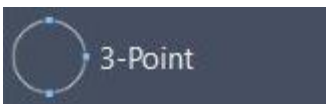
---



Metodi *2-Point* lieto situācijās, kad jāzīmē riņķa līnija starp diviem punktiem vai objektiem, veidojot riņķa līnijas *kvadrantu*<sup>7</sup> pieskari konkrētos punktos.

Uzsākot riņķa zīmēšanu, jānorāda riņķa 1. *kvadranta* atrašanās vietu 2. *kvadranta* atrašanās vietu. Attālums starp kvadrantiem = ar riņķa diametru.

---



Metodi *3-Point* lieto situācijās, kad ar riņķi jāapraksta kāda ģeometriskā figūra, nodrošinot pieskari trīs punktos.

Piem., lai aprakstītu neregulāru trijstūri ar riņķa līniju, nodrošinot riņķa līnijas pieskari virsotnēm ABC, jāaktivizē CIRCLE 3-POINT instruments, tad secīgi jāuzklikšķina uz katras trijstūra virsotnes.

---



Metodi *Tan, Tan, Radius* lieto noteikta rādiusa noapaļojumu izveidei.

Darbības princips tiks aprakstīts zemāk.

---



Metodi *Tan, Tan, Tan* lieto situācijās, kad riņķis jāieraksta kādā ģeometriskajā figūrā, nodrošinot pieskari ar figūras malām trīs punktos.

Piem., lai ierakstītu riņķi trijstūrī, nodrošinot pieskari nogriežņiem AB, BC un CD, jāaktivizē TAN, TAN, TAN instruments, tad secīgi uzklikšķini uz katras trijstūra malas.

---

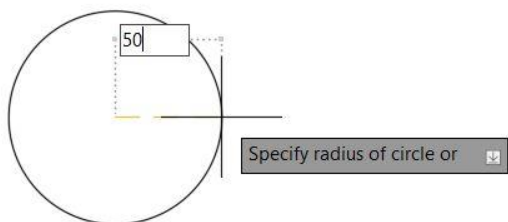
<sup>7</sup> QUADRANT – riņķa ceturtdaļas jeb punkti, kas atrodas uz atzīmes 0°, 90°, 180° un 270°

Lai izprastu katras riņķa uzbūves metodes darbības principu, izpildi zemāk dotos uzdevuma paraugus ar paskaidrojumiem:

**1. uzdevums:** Uzzīmē riņķi ar rādiusu 50 mm, izmantojot CIRCLE (*Center, Radius*) uzbūves metodi.

**Veicamās darbības:**

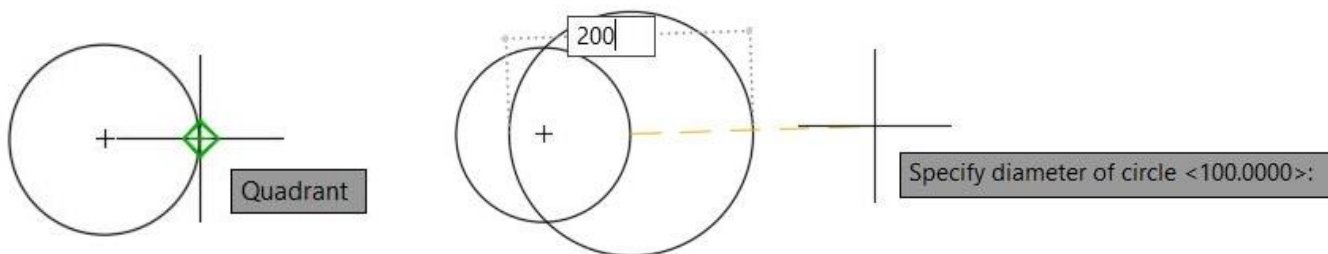
CIRCLE (*Center, Radius*) → Click vietā, kur plāno izvietot riņķa līnijas centru → ievadi rādiusa vērtību 50 → Apstiprini ar ENTER (turpmāk ↵).



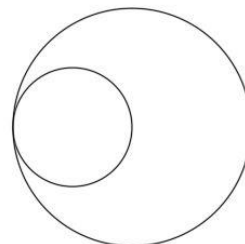
**2. uzdevums:** Izmantojot CIRCLE (*Center, Diameter*) uzzīmē riņķi ar diametru 100 mm, tā, lai tā centrs sakristu ar jebkuru iepriekš uzzīmētā riņķa kvadrantu. Izmanto piesaisti QUADRANT.

**Veicamās darbības:**

CIRCLE (*Center, Diameter*) → Click uz jebkuru iepriekš uzzīmētā riņķa kvadrantu (vietā, kur plāno izvietot riņķa līnijas centru) → ievadi diametra vērtību 100 → spied ↵.



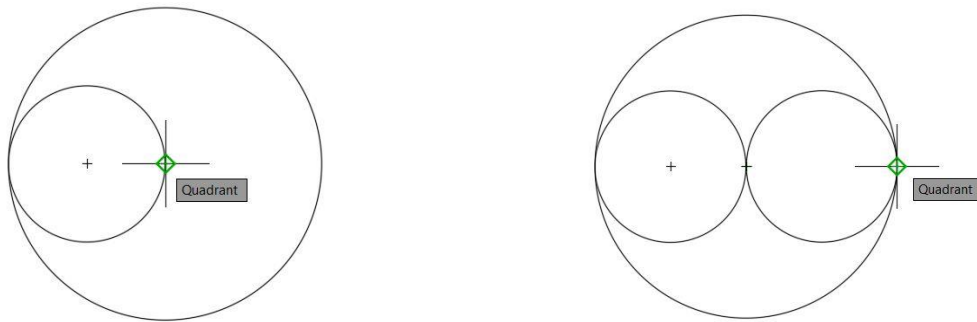
Pēc apstiprinājumu ar ENTER, zīmējums izskatīsies šādi:



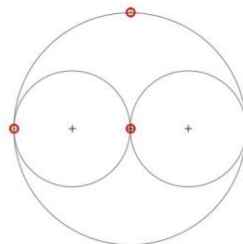
**3. uzdevums:** Izmantojot CIRCLE (2-Point) uzzīmē riņķi, kuras viens *kvadrants* (vienlaicīgi arī sākumpunkts) ir lielākā riņķa centrs, bet otrs *kvadrants* sakrīt ar lielākā riņķa kvadrantu. Attālums starp 2 *kvadrantiem* veido riņķa diametru.

**Veicamās darbības:**

CIRCLE (2-Point) → Click uz lielākā riņķa centru → Click uz lielākā riņķa *kvadrantu*.

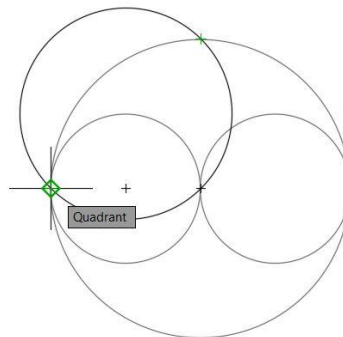


**4. uzdevums:** Uzzīmē riņķa līniju tā, lai tā ietu caur lielākā riņķa centru un diviem *kvadrantiem* (*attēlā norādītajiem punktiem*)

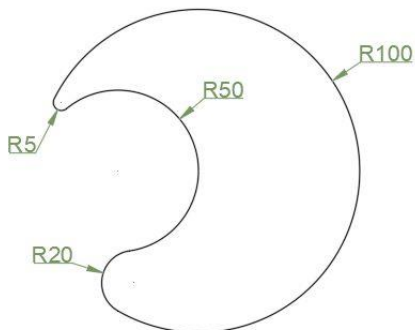


**Veicamās darbības:**

CIRCLE (3-Point) → Click uz lielākā riņķa centru un *kvadrantiem*. Nav nozīmes, kādā secībā tiks norādīti punkti, kurus jāšķērso riņķa līnijai.



**5. uzdevums:** Uzzīmē attēlā redzamo figūru, izmantojot CIRCLE (*Tan, Tan, Radius*). Ievēro dotos izmērus.

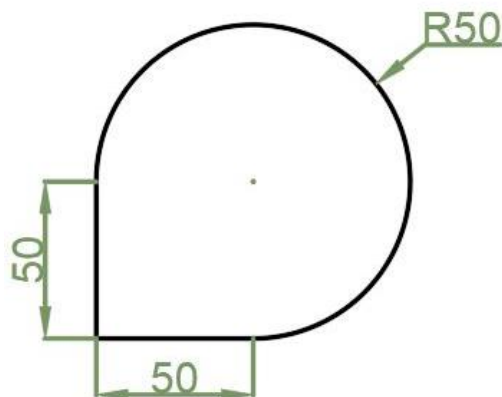


**Veicamās darbības:**

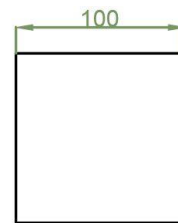
<p>1. Iezīmē un izdzēs 3. un 4. uzdevuma ietvaros tapušos riņķus.</p>	
<p>2. Izvēlies instrumentu CIRCLE (<i>Tan, Tan, Radius</i>). 3. Klikšķini uz diviem, ar sarkano līniju apvilktiem punktiem (precizitātei nav nozīmes, galvenais trāpīt pareizajai līnijai) 4. Ievadi vēlamo rādiusu un apstiprini ar ENTER (20 ↵).</p>	
<p>5. Vēlreiz aktivizē instrumentu CIRCLE (<i>Tan, Tan, Radius</i>) 6. Klikšķini uz diviem, ar zilo līniju apvilktiem punktiem (precizitātei nav nozīmes, galvenais trāpīt pareizai līnijai) 7. Ievadi vēlamo rādiusu un apstiprini ar ENTER (5 ↵).</p>	
<p>8. Izmanto TRIM<sup>8</sup>, lai izdzēstu lieko. Aktivizē instrumentu un klikšķini uz rasējuma daļām, kuras vēlies izdzēst (iezīmēti ar sarkanās kāpas līnijām).</p>	

<sup>8</sup> TRIM atrodas MODIFY panelī. Instrumenta TRIM darbības princips detalizēti aprakstīts 4.3. apakšnodaļā "Griešanas un dzēšanas instruments TRIM"

**6. uzdevums:** Uzzīmē attēlā redzamo figūru, izmantojot CIRCLE (*Tan, Tan, Tan*). Ievēro dotos izmērus.

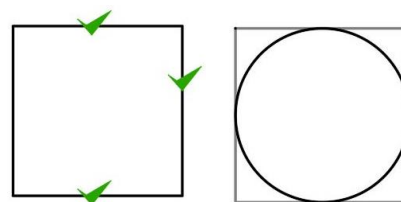


1. Uzzīmē kvadrātu ar malu garumu 100 mm.

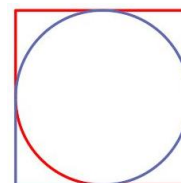


2. Izvēlies instrumentu CIRCLE (*Tan, Tan, Tan*).

3. Klikšķini uz jebkuru no trim kvadrāta malām. Pēc trešā klikšķa kvadrāta iekšpusē parādīsies riņķis. Riņķa kvadranti sakritīs ar kvadrāta malu viduspunktiem (MIDPOINT).

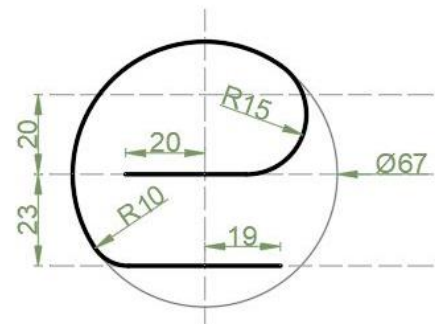
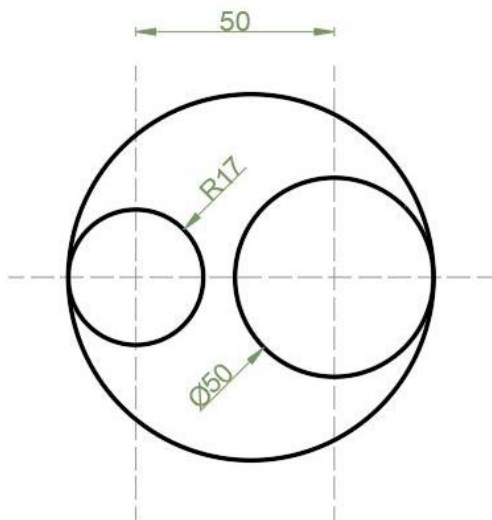
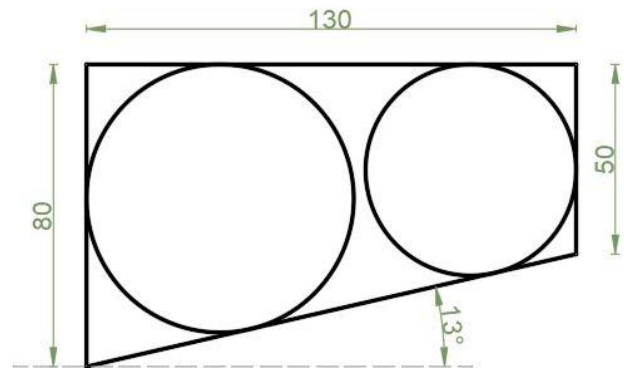
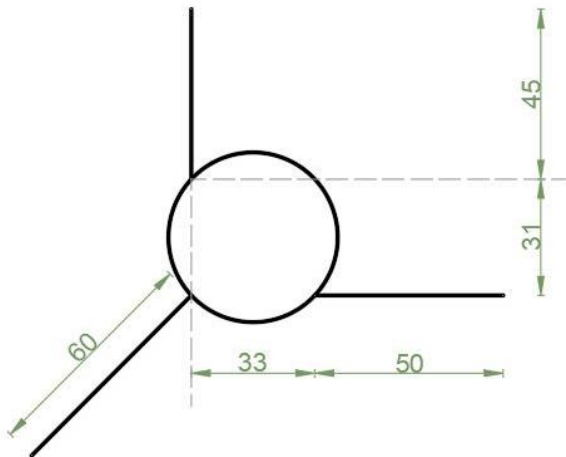
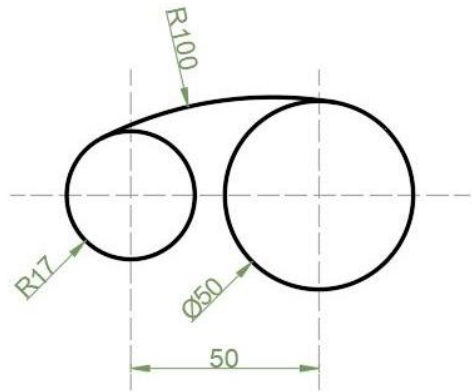
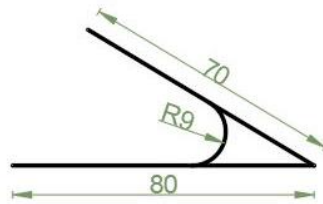
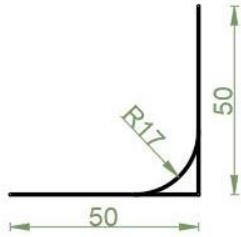


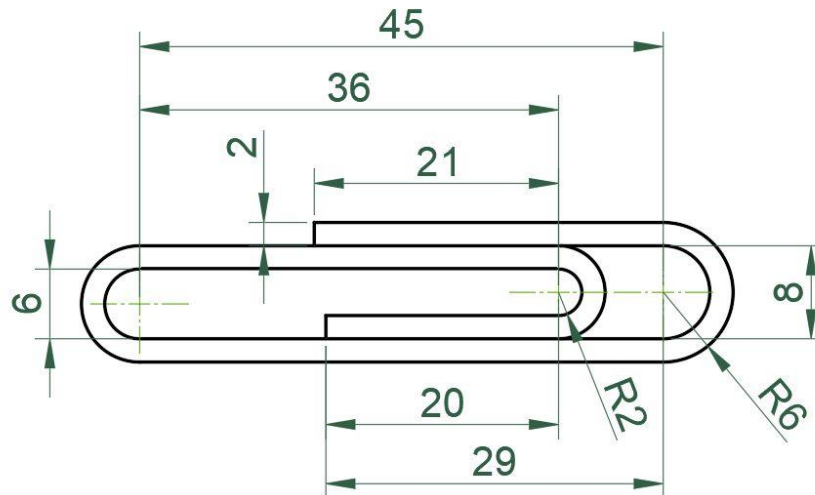
4. Izmanto TRIM, lai izdzēstu lieko. Aktivizē instrumentu un klikšķini uz rasējuma daļām, kuras vēlies izdzēst (iezīmēti ar sarkanās krāsas līnijām).



*Lai nostiprinātu zināšanas par tēmu "CIRCLE (riņķis) un tā uzbūves metodes", izpildi patstāvīgos uzdevums mācību vielas nostiprināšanai nākamajā lapaspusē.*

### 3.2.1. Patstāvīgais uzdevums mācību vielas nostiprināšanai





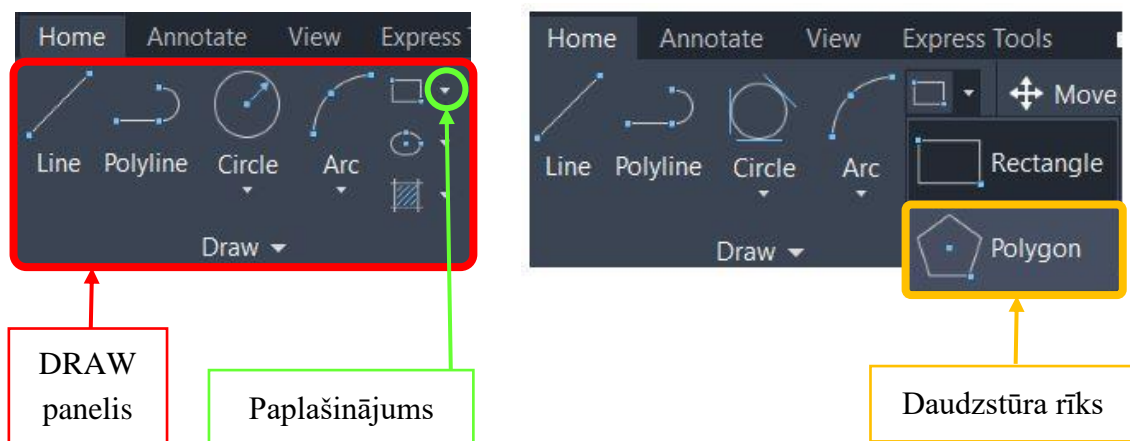
Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksts

Vidējs apguves līmenis	Optimāls apguves līmenis	Augsts apguves līmenis
<p>Izglītojamaais spēj patstāvīgi uzrasēt vismaz pusi no uzdevumā dotajiem rasējumiem, ievērojot dotos izmērus un lietojot lielāko daļu no riņķa līnijas uzbūves metodēm, kā arī atbilstošos piesaistes režīmus.</p>	<p>Izglītojamaais spēj patstāvīgi uzrasēt sešus uzdevumā dotos rasējumus. Izglītojamaais zina visus instrumenta CIRCLE riņķa līnijas uzbūves veidus. Analizējot rasējumu izvēlas un pielieto atbilstošu riņķa līnijas uzbūves metodi</p>	<p>Izglītojamaais spēj uzrasēt visus uzdevumā dotos rasējumus. Analizē rasējumu pirms uzsākt uzdevuma izpildi. Patstāvīgi pieņem lēmumu par izpildes darbību secību un metodēm. Komplicētos rasējuma paraugus prot izpildīt divos atšķirīgos veidos. Lieto līdz šim apgūtās datorprogrammas lietošanas prasmes.</p>

### 3.3. POLYGON instruments

Tēmas apjoms	4 mācību stundas
Mērķis	Sekmēt izglītojamo spēju izmantot POLYGON rīku un to modificēšanas iespējas.
Uzdevumi	Izveido rasējumus pēc dotā parauga.
Sasniedzamais rezultāts	Izglītojamaais spēj uzrasēt regulārus daudzstūrus, izmantojot POLYGON rīku un to modificēšanas iespējas.
Zināšanas	Izprot POLYGON rīka darbības principu.
Prasmes	Prast pielietot POLYGON rīku, rasējot dažādas sarežģītības regulāras ģeometriskas figūras.

POLYGON rīks atrodas paneļu joslā DRAW panelī. Spiežot uz paplašinājumu (trijstūris blakus RECTANGLE), paveras iespēja aktivizēt POLYGON instrumentu:



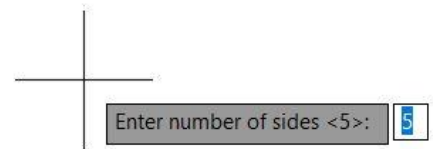
Ar POLYNON instrumenta palīdzību var zīmēt pareizas jeb regulāras ģeometriskas figūras (daudzstūrus, kuriem visas malas ir vienādas)



### 3.3.1. Daudzstūra zīmēšana “1. metode”



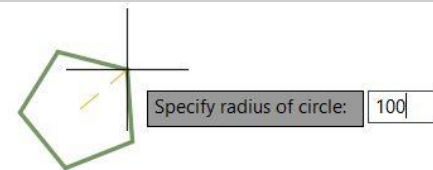
1. Aktivizē POLYGON rīku
2. Ievadi malu daudzumu<sup>9</sup> un apstiprini ar ENTER (5 ↵)
3. Ar kursoru norādi daudzstūra centra atrašanās vietu darba vidē (CLICK izvēlētā vietā)



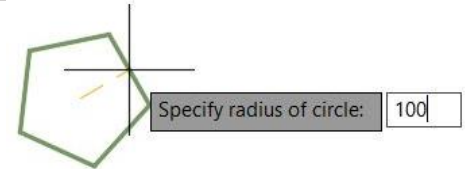
4. Izvēlies uzdevumam atbilstošu opciju:



- INSCRIBED IN CIRCLE – daudzstūris ierakstīts aplī. Tas dara iespējamu dinamiskās ievades logā ievadīt attālumu no daudzstūra centra līdz virsotnei. Ievadītā vērtība jāapstiprina ar ENTER.



- CIRCUMSCRIBED ABOUT CIRCLE – ap riņķi apvilktas daudzstūris jeb daudzstūris, kurā tiek ierakstīts aplis. Tas dara iespējamu dinamiskās ievades logā ievadīt perpendikula garumu (attālumu no daudzstūra centra līdz malas viduspunktam MIDPOINT). Ievadītā vērtība jāapstiprina ar ENTER.



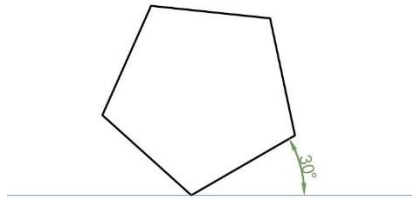
Pēc vērtības apstiprināšanas daudzstūris “nostāsies” pozīcijā, kad viena no malām būs precīzi horizontāla.



Zīmējot daudzstūri ar “brīvu roku”, neievadot rādiusa garumu, var panākt, lai tā izvietojums būtu noteiktā leņķī (diemžēl leņķa ievades iespēju šai daudzstūra zīmēšanas metodei programma nepiedāvā. Precīzu leņķi var panākt izmantojot POLAR TRACKING režīmu, bet šajā metodiskajā materiālā šī metode netiks skaidrota.

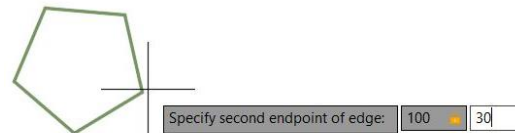
<sup>9</sup> Malu daudzums būs vienāds ar stūru daudzumu.

### 3.3.2. Daudzstūra zīmēšana “2. metode”

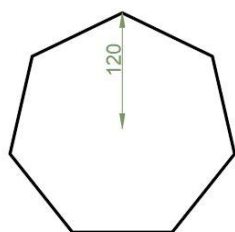


Otrā metode paredz iespēju ievadīt gan precīzu malas garumu, gan zīmēt daudzstūri noteiktā leņķī.

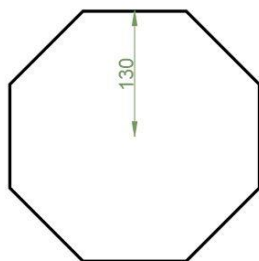
1. Aktivizē POLYGON rīku
2. Ievadi malu daudzumu 5 → ↵ (ENTER)
3. Komandrindā CLICK uz EDGE
4. Ar kursoru norādi daudzstūra centra atrašanās vietu darba vidē (CLICK izvēlētā vietā)
5. Ievadi malas garumu 100 → ↵
6. Spied TAB (*tiks aktivizēts logs, kurā var ievadīt grādus*) → (*ievadi grādus*) 30 → ↵



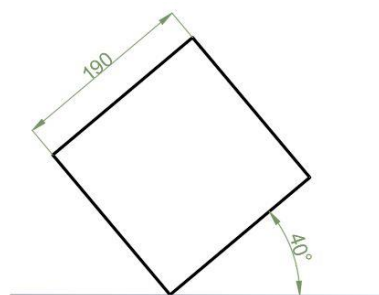
Lai nostiprinātu zināšanas par tēmu "CIRCLE (riņķis) un tā uzbūves metodes", patstāvīgi izpildi dotos uzdevumus:



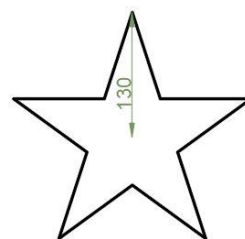
1.



2.



3.



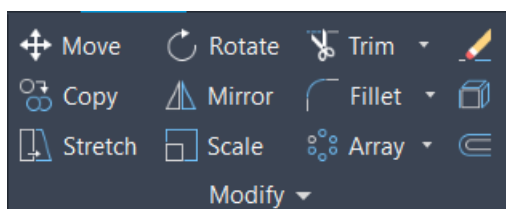
4.




Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksts		
Vidējs apguves līmenis	Optimāls apguves līmenis	Augsts apguves līmenis
<p>Izglītojamais spēj patstāvīgi uzzīmēt AutoCAD programmā 1. un 2. daudzstūri pēc dotajiem parametriem, izmantojot POLYGON rīku.</p>	<p>Izglītojamais spēj patstāvīgi uzzīmēt AutoCAD programmā 1., 2. un 3. daudzstūri pēc dotajiem parametriem un noteiktā leņķī, izmantojot POLYGON rīku ar EDGE papildfunkciju.</p>	<p>Izglītojamais spēj uzrasēt visus uzdevumā dotos daudzstūrus. Analizē ģeometrisko figūru pirms to uzsākt zīmēt. Patstāvīgi pieņem lēmumu par izpildes darbību secību un metodēm (īpaši attiecās uz 4. daudzstūri). Izmanto palīgkonstrukciju, ko veido daudzstūris. Lieto līdz šim apgūtās datorprogrammas lietošanas prasmes.</p>

## 4. COPY, OFFSET un TRIM instrumentu pielietošana

Tēmas apjoms	6 mācību stundas
Mērķis	Sekmēt izglītojamo spēju izvēlēties uzdevumam atbilstošu piesaistes veidu nostiprināt piesaistes MIDPOINT un ENDPOINT lietošanas prasmes.
Uzdevumi	Izveido rasējumu pēc dotā parauga.
Sasniedzamais rezultāts	Izglītojamaais spēj izveidot rasējumu pēc dotā parauga, pielietojot COPY, OFFSET un TRIM instrumentus.
Zināšanas	Izprot COPY, OFFSET un TRIM instrumentu darbošanās principus.
Prasmes	Atbilstoši uzdevumam spēj pielietot piemērotāko objektu pavairošanas veidu.

Visi trīs rīki ir atrodami MODIFY panelī.

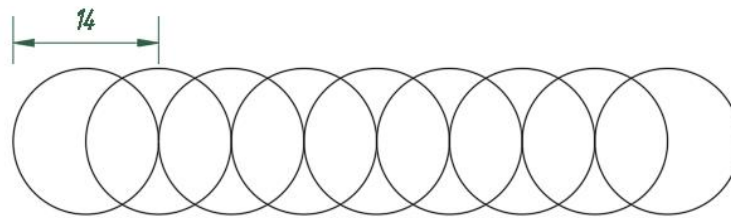


OFFSET  un COPY  ir principiāli atšķirīgi darbības instrumenti, kas veic objektu pavairošanas darbību. Savukārt TRIM  ir neaizvietojams rīks, kas izdzēš primitīva daļu līdz punktam, kur to šķērso kāds cits objekts vai primitīvs.

### 4.1. Objektu pavairošana izmantojot COPY instrumentu

Pastāv vairākas objektu pavairošanas iespējas. Šajā metodiskajā materiālā tiks apskatītas četras biežāk sastopamās metodes: objekta kopēšana, izmantojot piesaistes punktus, objekta kopēšana ar iespēju ievadīt konkrētu attālumu, objektu kopēšana izmantojot COPY ARRAY (iespēja ievadīt nepieciešamo objektu skaitu un attālumu starp tiem) un objektu kopēšana COPY ARRAY FIT (kad nav zināms “solis” starp blakus esošiem objektiem, bet ir dots attālums starp pirmo un noslēdzošo objektu).

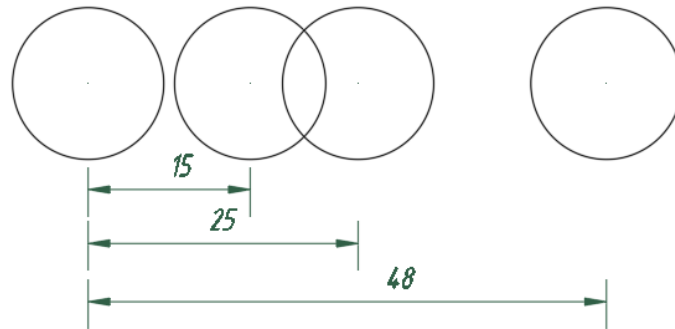
#### 4.1.1. Objekta kopēšana izmantojot piesaistes punktu (*Quadrant*)



<ol style="list-style-type: none"><li>1. Uzzīmē apli ar diametru 14 mm un iezīmē to.</li><li>2. Spied COPY</li><li>3. CLICK uz atskaites punkta<sup>10</sup> (izmanto piesaistes punktu <i>Quadrant</i>, kas atrodas uz 180° atzīmes)</li></ol>	
<ol style="list-style-type: none"><li>4. Virzi kursoru pa labi līdz piesaistes punktam <i>Center</i>. Pabeidz darbību apstiprinot ar CLICKši objekta kopijas atrašanas vietu.</li></ol>	
<ol style="list-style-type: none"><li>5. Turpini virzīt kursoru pa labi uz noteikto attālumu, izmantojot piesaistes punktus, katru jauno objekta kopiju apstiprinot ar CLICKšķi līdz kamēr sasniegsi nepieciešamo objektu skaitu.</li><li>6. Kad nepieciešamais objektu kopiju daudzums ir izveidots, Spied ESC, lai pārtrauktu darbību.</li></ol>	

<sup>10</sup> Atskaites punkts – vieta uz objekta vai ārpus tā, no kura tiks atlikts attālums līdz objekta kopijai.

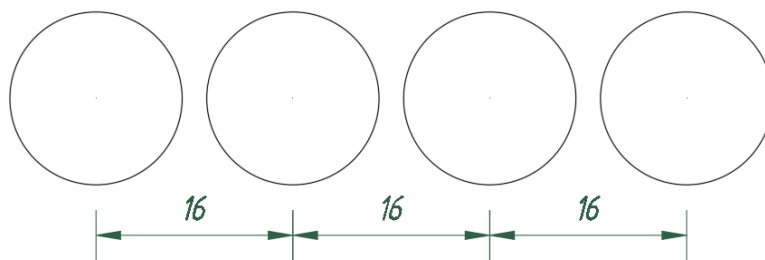
#### 4.1.2. Objekta kopēšana uz noteiktu attālumu



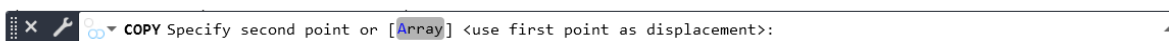
1. Iezīmē objektu
2. Spied COPY
3. CLICK uz atskaites punkta (izmanto piesaistes punktu *Center*)
4. Virzi kursoru vēlamā virzienā (dotā piemērā – pa labi) un ievadi attālumu līdz nākamā objekta (objekta kopijas) centram: 15. Apstiprini ar ENTER.
5. Turpini virzīt kursoru vēlamajā virzienā (dotajā piemērā – pa labi) un ievadi attālumu no kopējamā objekta centra līdz trešā objekta centram: 25. Apstiprini ar ENTER.
6. Turpini virzīt kursoru vēlamajā virzienā (dotajā piemērā – pa labi) un ievadi attālumu no kopējamā objekta centra līdz ceturtā objekta centram: 48. Apstiprini ar ENTER.
7. Spied ESC, lai pārtrauktu darbību.

### 4.1.3. Objekta kopēšana COPY ARRAY

Objektu pavairošana izmantojot COPY ARRAY paredz iespēju ievadīt nepieciešamo objektu skaitu un attālumu starp tiem.



1. Iezīmē objektu
2. Spied COPY
3. CLICK uz atskaites punkta (izmanto piesaistes punktu *Center*)
4. Komandrindā spied uz *Array*<sup>11</sup>



5. Ievadi objekta kopiju skaitu: 4 (iegaumē, ka kopējamais objekts arī tiek ierēķināts norādītajā skaitā. Tas nozīmē, ka jāievada kopīgais objektu skaits, ieskaitot kopējamo objektu, dotajā gadījumā  $1 + 3 = 4$ ). Apstiprini ar ENTER.
6. Ievadi attālumu jeb “soli” starp objektiem: 16 un apstiprini ar ENTER
7. ESC – lai pārtrauktu darbību.

**PROBLĒMA:** Neveidojas piesaiste ar objekta centru. *Center* piesaisti nevar redzēt.

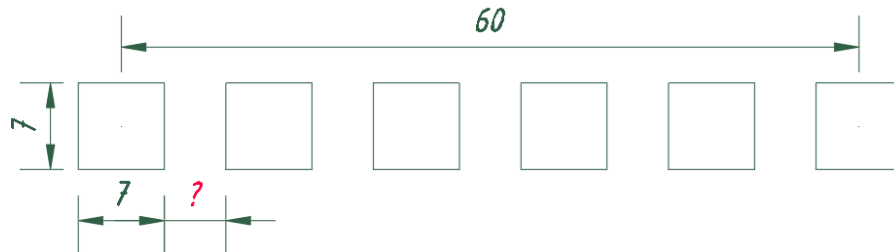
**RISINĀJUMS:**

1. pārlicinies, vai ir ieslēgts OSNAP režīms un vai tajā ir atļeksētās piesaistes *Center* un *Geometric center*
2. Pēc objekta iezīmēšanas un COPY instrumenta aktivizēšanas, “uzbrauc ar kursoru uz objekta kontūrlīniju, tad parādīsies *Center* piesaiste

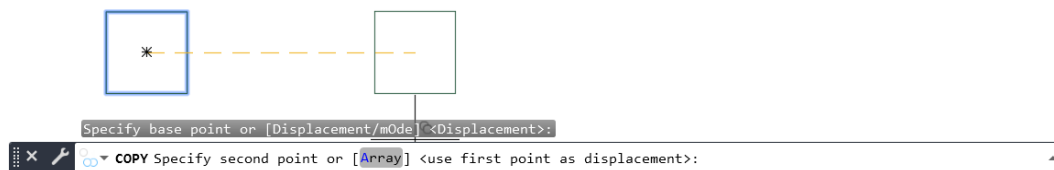
<sup>11</sup> Šo darbību var aizvietot spiežot taustiņu “A” un apstiprinot ar ENTER

#### 4.1.4. Objekta kopēšana COPY ARRAY FIT

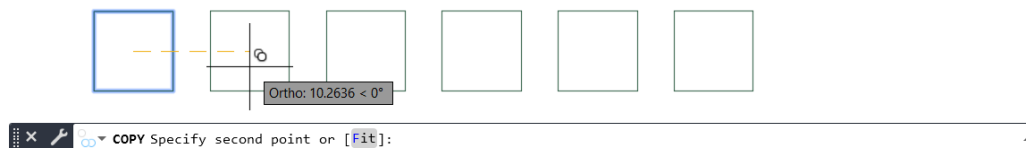
Šo metodi izmanto situācijās, kad ir zināms nepieciešamo kopiju skaits un attālums no pirmā objekta līdz pēdējam. Lai nav jāveic “soļa” starp objektiem aprēķins, izmanto COPY ARRAY FIT.



1. Iezīmē objektu
2. Spied COPY
3. CLICK uz atskaites punkta (izmanto piesaistes punktu *Center*)
4. Komandrindā spied uz *Array*<sup>12</sup>



5. Ievadi objekta kopiju skaitu: 6. Apstiprini ar ENTER.
6. Komandrindā spied uz *Fit*<sup>13</sup>



7. Ar peles kursoru parādi virzienu, kurā paredzēts kopēt objektus
8. Ievadi attālumu no sākumpunkta līdz galapunktam (dotajā situācijā – no kopējamā objekta centra līdz pēdējam objekta kopijas centram): 50. Apstiprini ar ENTER.
9. ESC – lai pārtrauktu darbību.

Saīsinātajā pierakstā visas augstāk aprakstītās darbības varētu pierakstīt šādā veidā:

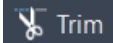
*Iezīmē objektu* → *Copy* → *CLICK objekta centrā* → *A* ↵ → *6* ↵ → *F* ↵ → *parādi virzienu* → *50* ↵ → *ESC*.

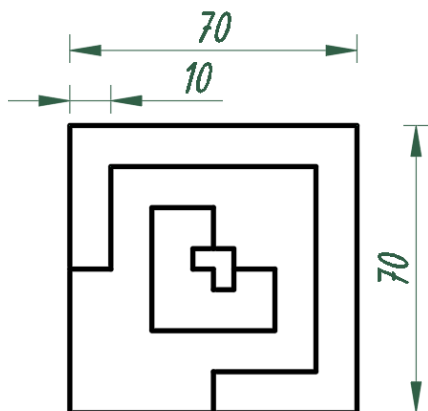
<sup>12</sup> Šo darbību var aizvietot spiežot taustiņu “A” un apstiprinot ar ENTER

<sup>13</sup> Šo darbību var aizvietot spiežot taustiņu “F” un apstiprinot ar ENTER

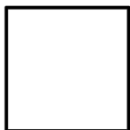


## 4.2. Objektu pavairošana izmantojot OFFSET instrumentu

Uzdevums: Izmantojot RECTANGLE, OFFSET un TRIM  instrumentus, uzrasē objektu pēc dotā parauga:



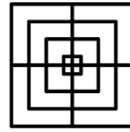
1. Izmantojot RECTANGLE uzzīmē kvadrātu ar 70 mm malu garumu.



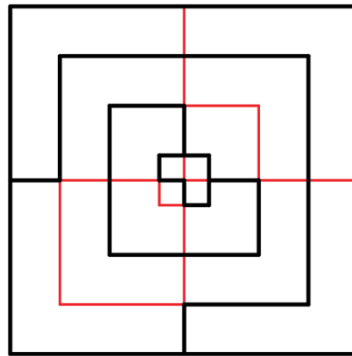
2. Izmantojot OFFSET rīku (MODIFY panelī) pavairo objektu ar pamazinājumu virzienā uz objekta centru:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spied OFFSET</li> <li>• CLICK uz polilīnijas punkta, piem., <i>Midpoint</i></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ar kursoru parādi virzienu uz kvadrāta centru. Ievadi "soli" jeb attālumu cik tālu no sākotnējā objekta ir jāatrodas samazinātajai objekta kopijai: 7</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CLICK uz objekta, kuru jāpavairo un ar kursoru parādam virzienu uz kuru pusi vēlamies to pavairot (uz iekšpusi vai uz ārpusi). Izvēlēto virzienu apstiprinām, spiežot peles kreiso taustiņu.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lai turpinātu objekta pavairošanu CLICK uz jaunizveidoto objektu → ar kursoru parādam virzienu uz objekta centru → CLICK</li> <li>• Atkārti iepriekšējo darbību. Rezultātā jāiegūst 4 dažāda izmēra kvadrātus</li> </ul>	

3. Ar LINE vai POLYLINE instrumentu zīmē 2 savstarpēji perpendikulārus nogriežņus, kas iet caur kvadrātu centru, sadalot tos četrās vienādās daļās.



4. Ar TRIM instrumenta palīdzību izdzēs liekās līnijas (zīmējumā izceltas ar sarkano krāsu):



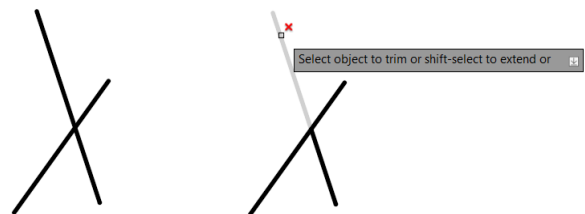
- Aktivizē TRIM instrumentu
- Ar peles kreiso taustiņu spied uz nogriežņu daļām, kuras vēlies izdzēst (zīmējumā atzīmētas ar sarkano).

#### 4.3. Griešanas un dzēšanas instruments TRIM

Ar TRIM instrumentu var izdzēst visu nogriezni, ja tas ir atsevišķs objekts, kas atrodas darba vidē (Attēls 4.3.1.) vai nogriežņa daļu līdz vietai, kur tam pieskaras cits objekts (Attēls 4.3.2.).



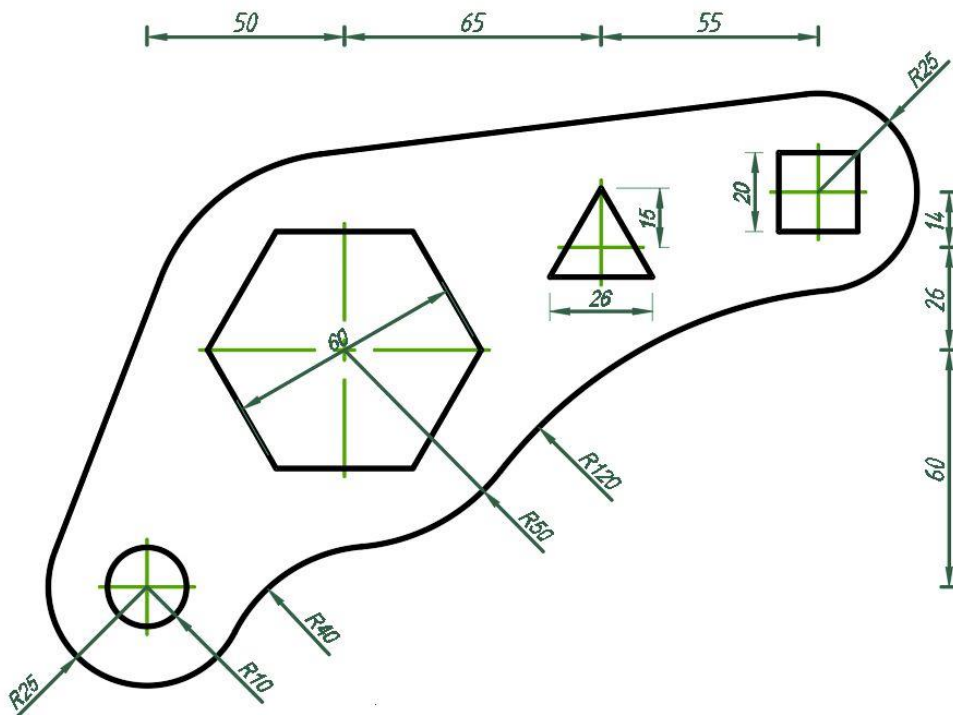
(Attēls 4.3.1.)

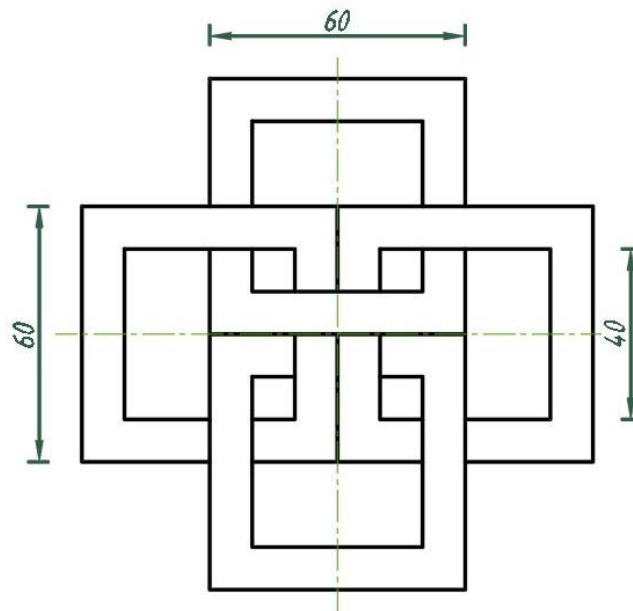
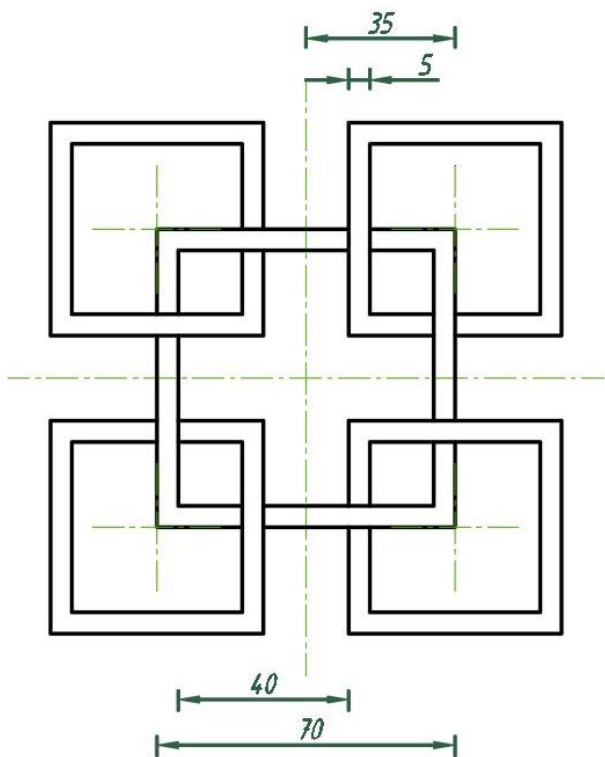
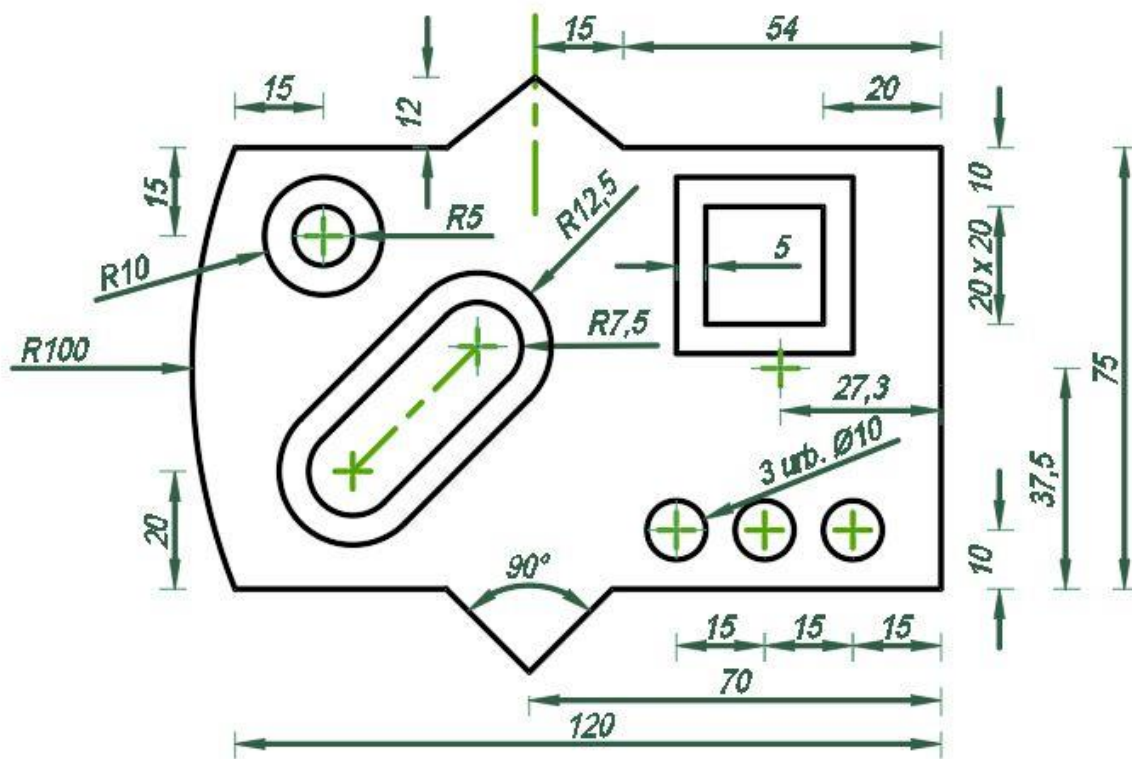


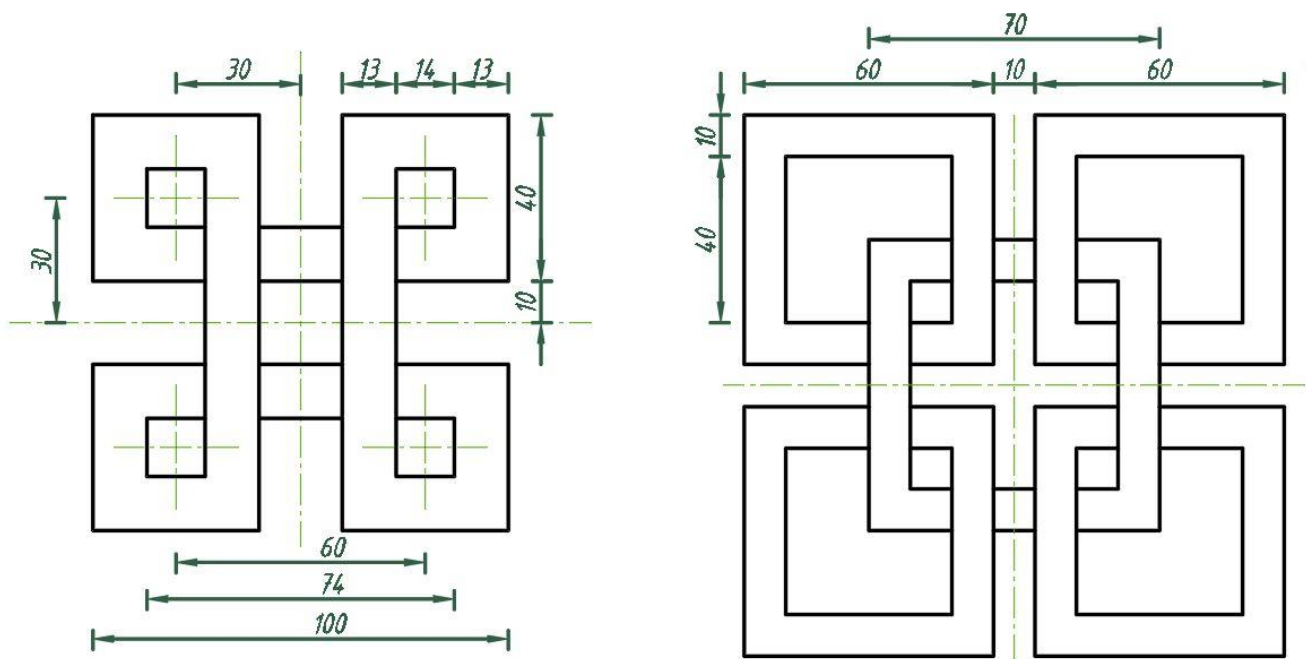
(Attēls 4.3.2.)

## 5. PIELIKUMS (uzdevumi paškontrolei)

Tēmas apjoms	1,5 – 6 mācību stundas
Mērķis	Pārbaudīt izglītojamo spēju praktiski pielietot mācību materiālā apgūtās zināšanas, veidojot komplicētu objektu rasējumus.
Uzdevumi	Izveidot rasējumu pēc dotā parauga.
Sasniedzamais rezultāts	Izglītojams spēj izveidot rasējumu pēc dotā parauga, pielietojot mācību materiālā apgūtās zināšanas.
Zināšanas	Izprot piesaistes režīmu un dinamiskās ievades darbības principus. Saprot starpību starp LINE un POLYLINE rīkiem, kā arī zina kā mainīt POLYLINE parametrus. Izprot COPY, OFFSET un TRIM instrumentu darbošanās principus.
Prasmes	Veidojot rasējumus lieto piesaistes režīmus. Prot rasēt noteikta izmēra objektus, ievadīt leņķi un mainīt parametrus uzrasētiem objektiem. Lieto piemērotāko objektu pavairošanas veidu. Izmanto POLYLINE rīku un, vajadzības gadījumā, maina tās parametrus.







Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksts

Vidējs apguves līmenis	Optimāls apguves līmenis	Augsts apguves līmenis
Izmantojot metodisko materiālu kā palīglīdzekli, izglītojamais spēj izpildīt visus uzdevumus 6 ak.st. laikā.	Uzdevuma izpildei izglītojamais gandrīz neizmanto metodisko materiālu kā palīglīdzekli. Visus uzdevumus izpilda 3 ak.st. laikā.	Uzdevuma izpildei izglītojamais neizmanto metodisko materiālu kā palīglīdzekli. Uzdevumu izpilde aizņem 60 min.