Armands Gricāns

**Ģeometriskie pārveidojumi (teorētiskais konspekts)**

Materiāls izstrādāts
ESF Darbības programmas 2007. - 2013.gadam “Cilvēkresursi un nodarbinātība”
prioritātes 1.2. “Izglītība un prasmes”
pasākuma 1.2.1. “Profesionālās izglītības un vispārējo prasmju attīstība”
aktivitātes 1.2.1.2. “Vispārējo zināšanu un prasmju uzlabošana”
apakšaktivitātes 1.2.1.1.2. “Profesionālajā izglītībā iesaistīto pedagogu
kompetences paaugstināšana”
Latvijas Universitātes realizētā projekta
“Profesionālajā izglītībā iesaistīto vispārizglītojošo mācību priekšmetu pedagogu
kompetences paaugstināšana”
(Vienošanās Nr.2009/0274/1DP/1.2.1.1.2/09/IPIA/VIAA/003,
LU reģistrācijas Nr.ESS2009/88) īstenošanai.

**Rīga, 2011.**

Ar ***ğeometrisko pārveidojumu*** saprot tādu plaknes attēlojumu sevī, kas pēc noteikta likuma katru plaknes punktu attēlo tieši par vienu noteiktu plaknes punktu.

Tātad ğeometriskais pārveidojums ir funkcija, kuras definīcijas apgabals un vērtību kopa ir visa plakne. Ğeometriskais pārveidojums ir uzdots, ja zināms attēlošanas likums, kas nosaka, kā atrodams katra plaknes punkta $\boldsymbol{P}$ attēls $\boldsymbol{P_1}$ .

## PARALĒLĀ PĀRNESE

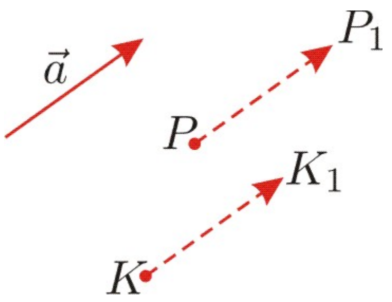
**Definīcija.** Par ***paralēlo pārnesi*** par vektoru $\overrightarrow{\boldsymbol{a}}$ sauc tādu pārveidojumu, kurā katrs punkts $\boldsymbol{P}$ attēlojas par tādu punktu $\boldsymbol{P_1}$ , ka $\overrightarrow{\boldsymbol{PP_1}} = \overrightarrow{\boldsymbol{a}}$ .

Paralēla pārnese ir definēta, ja uzdots pārveidojuma (jeb paralēlās pārneses) vektors $\overrightarrow{\boldsymbol{a}}$ .

Lai konstruētu punkta $\boldsymbol{P}$ attēlu paralēlajā pārnesē par vektoru $\overrightarrow{\boldsymbol{a}}$ , ir jāatliek vektors $\overrightarrow{\boldsymbol{a}}$ no punkta $\boldsymbol{P}$ kā sākumpunkta un atliktā vektora galapunkts $\boldsymbol{P_1}$ ir punkta $\boldsymbol{P}$ attēls.

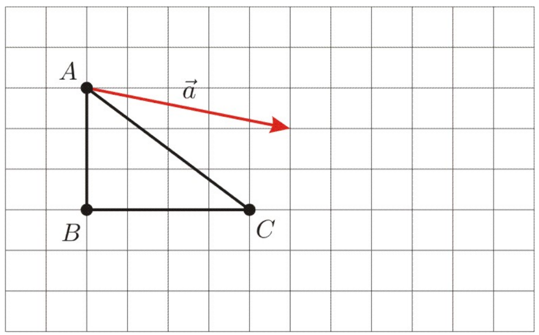
$\overrightarrow{\boldsymbol{PP_1}} = \overrightarrow{\boldsymbol{a}}$ $\qquad \boldsymbol{P} \to \boldsymbol{P_1}$

$\overrightarrow{\boldsymbol{KK_1}} = \overrightarrow{\boldsymbol{a}}$ $\qquad \boldsymbol{K} \to \boldsymbol{K_1}$




**1. zīm.**

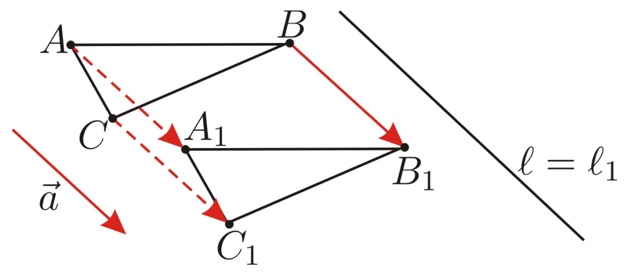
**1. uzdevums.**
Papildināt 2. zīmējumu, konstruējot trijstūra $\boldsymbol{ABC}$ attēlu paralēlajā pārnesē par vektoru $\overrightarrow{\boldsymbol{a}}$ .
Pierakstīt, kādi punkti par kuriem punktiem attēlojas dotajā paralēlajā pārnesē.
Ko var secināt par trijstūra $\boldsymbol{ABC}$ attēlu?




**2. zīm.**

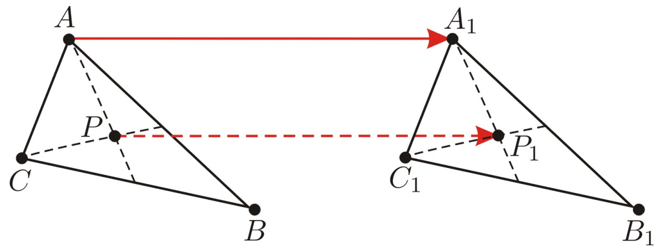
## PARALĒLĀS PĀRNESES ĪPAŠĪBAS

1. Paralēlajā pārnesē neeksistē nekustīgi punkti, visi punkti ir pārnesti par vienu un to pašu vektoru.
   Nekustīgas paliek tās taisnes, kas ir paralēlas pārneses vektoram.




**3. zīm.**

2. Figūras $\boldsymbol{F}$ un $\boldsymbol{F_1}$, kas iegūtas viena no otras paralēlajā pārnesē, ir vienādas un vienādi novietotas plaknē.
   Punktam $\boldsymbol{P}$ un tā attēlam $\boldsymbol{P_1}$ ir viena un tā pati ģeometriskā jēga figūrās $\boldsymbol{F}$ un $\boldsymbol{F_1}$.

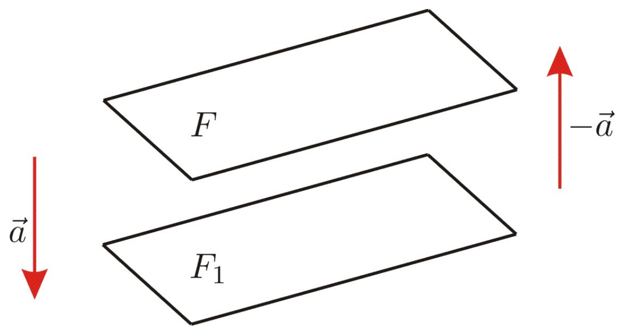



**4. zīm.**

3. Paralēlajā pārnesē taisne attēlojas sevī vai par sev paralēlu taisni.

Skat. 3. un 4. zīm.

4. Ja paralēlajā pārnesē par vektoru $\overrightarrow{\boldsymbol{a}}$ figūra $\boldsymbol{F}$ attēlojas par figūru $\boldsymbol{F_1}$, tad figūra $\boldsymbol{F_1}$ attēlojas par figūru $\boldsymbol{F}$ paralēlajā pārnesē par vektoru $-\overrightarrow{\boldsymbol{a}}$.




**5. zīm.**

Ja punkts $\boldsymbol{P_1(x_1;\ y_1)}$ paralēlajā pārnesē par vektoru $\overrightarrow{\boldsymbol{a}} = \boldsymbol{(a_x;\ a_y)}$ attēlojas par punktu $\boldsymbol{P_2(x_2;\ y_2)}$ , tad:

- $\overrightarrow{\boldsymbol{P_1P_2}} = \boldsymbol{(x_2 - x_1; y_2 - y_1)}$ ;
- tā kā $\overrightarrow{\boldsymbol{P_1P_2}} = \overrightarrow{\boldsymbol{a}}$ , tad $\boldsymbol{x_2 - x_1 = a_x}$ un $\boldsymbol{y_2 - y_1 = a_y}$ ;
- tādējādi $\boxed{x_2 = x_1 + a_x \quad \text{un} \quad y_2 = y_1 + a_y}$ .

**2. uzdevums.**
Punkts $\boldsymbol{A\,(2;-3)}$ paralēlajā pārnesē par vektoru $\overrightarrow{\boldsymbol{a}} = \boldsymbol{(-1;5)}$ attēlojas par punktu $\boldsymbol{A_1}$. Noteikt attēla $\boldsymbol{A_1}$ koordinātas.

***Atrisinājums.***
$\boldsymbol{A_1\,(x;y)}$. Tad $\boldsymbol{x = 2 + (-1) = 1}$ ; $\boldsymbol{y = -3 + 5 = 2}$. Tātad $\boldsymbol{A_1\,(1;2)}$.

**3. uzdevums.**
Trijstūris $\boldsymbol{ABC}$ ar virsotnēm $\boldsymbol{A\,(-1;2)}$ , $\boldsymbol{B\,(-2;3)}$ , $\boldsymbol{C\,(1;1)}$ paralēlajā pārnesē par vektoru $\overrightarrow{\boldsymbol{n}} = \boldsymbol{(4;1)}$ attēlojas par trijstūri $\boldsymbol{A_1B_1C_1}$. Noteikt virsotņu $\boldsymbol{A_1}$ , $\boldsymbol{B_1}$ , $\boldsymbol{C_1}$ koordinātas.

***Atrisinājums.***
$\boldsymbol{A_1}$

$\boldsymbol{B_1}$

$\boldsymbol{C_1}$

**4. uzdevums.**
Nogrieznis $\boldsymbol{AB}$ paralēli pārnests par vektoru $\overrightarrow{\boldsymbol{m}} = \boldsymbol{(1;-4)}$ . Iegūtā nogriežņa $\boldsymbol{KL}$ galapunkti ir $\boldsymbol{K\,(2;-2)}$ , $\boldsymbol{L\,(4;1)}$ . Noteikt punktu $\boldsymbol{A}$ un $\boldsymbol{B}$ koordinātas.

***Atrisinājums.***
$\boldsymbol{A}$

$\boldsymbol{B}$

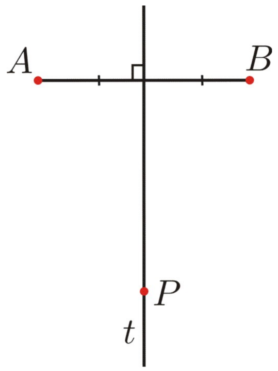
**5. uzdevums.**
Doti divi trijstūri $\boldsymbol{ABC}$ un $\boldsymbol{DEF}$ , kuru koordinātas ir $\boldsymbol{A\,(-2;5)}$ , $\boldsymbol{B\,(-1;1)}$ , $\boldsymbol{C\,(-3;2)}$ , $\boldsymbol{D\,(2;3)}$ , $\boldsymbol{E\,(3;-1)}$ , $\boldsymbol{F\,(1;0)}$ . Pierādīt, ka trijstūri ir vienādi, izmantojot paralēlo pārnesi.

***Atrisinājums.***

## AKSIĀLĀ SIMETRIJA

**Definīcija.** Punktus $\boldsymbol{A}$ un $\boldsymbol{B}$ saus par ***simetriskiem*** (jeb ***aksiāli simetriskiem***) attiecībā pret taisni $\boldsymbol{t}$, ja šī taisne ir nogriežņa $\boldsymbol{AB}$ vidusperpendikuls.

Taisni $\boldsymbol{t}$ sauc par ***aksiālās simetrijas asi***.

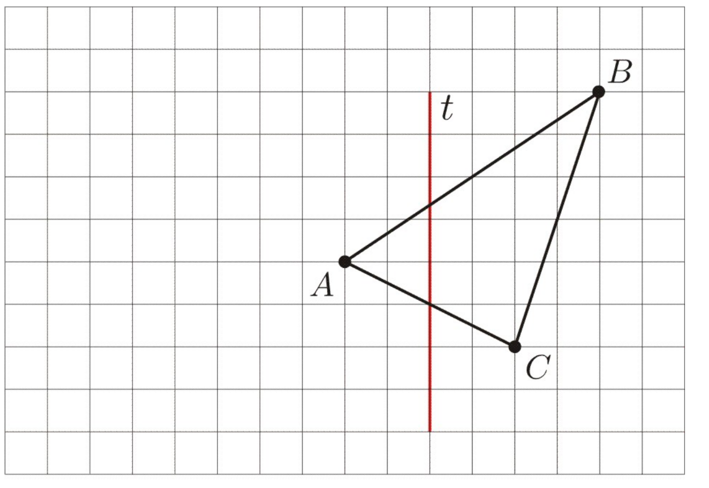



**6. zīm.**

**Definīcija.** Par ***aksiālo simetriju*** pret asi $\boldsymbol{t}$ sauc tādu pārveidojumu, kurā katrs punkts $\boldsymbol{P}$ attēlojas par tam simetrisku punktu $\boldsymbol{P_1}$ attiecībā pret asi $\boldsymbol{t}$.

Aksiālā simetrija ir definēta, ja uzdota simetrijas ass $\boldsymbol{t}$.

**6. uzdevums.**
Papildināt 7. zīmējumu, konstruējot trijstūra $\boldsymbol{ABC}$ attēlu aksiālajā simetrijā pret asi $\boldsymbol{t}$.
Pierakstīt, kādi punkti par kuriem punktiem attēlojas dotajā simetrijā.
Ko var secināt par trijstūra $\boldsymbol{ABC}$ attēlu?



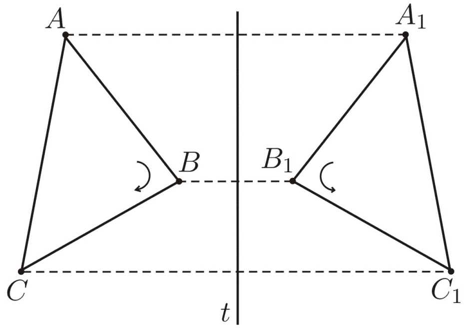

**7. zīm.**

## AKSIĀLĀS SIMETRIJAS ĪPAŠĪBAS

1. Aksiālajā simetrijā nekustīgi punkti ir tikai tie, kas atrodas uz simetrijas ass.
   $\boldsymbol{P \to P}$, jo $\boldsymbol{P \in t}$
   Taisne, kas perpendikulāra simetrijas asij, attēlojas par sevi.
   $\boldsymbol{AB \to BA}$

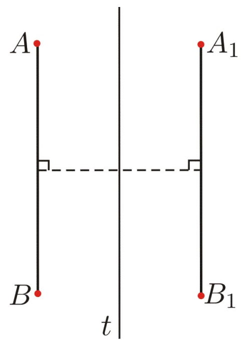
Skat. 6. zīm.

2. Figūras $\boldsymbol{F}$ un $\boldsymbol{F_1}$, kas iegūtas viena no otras aksiālajā simetrijā, ir vienādas, bet dažādi orientētas plaknē.
   Punktam $\boldsymbol{P}$ un tā attēlam $\boldsymbol{P_1}$ ir viena un tā pati ģeometriskā jēga figūrās $\boldsymbol{F}$ un $\boldsymbol{F_1}$.



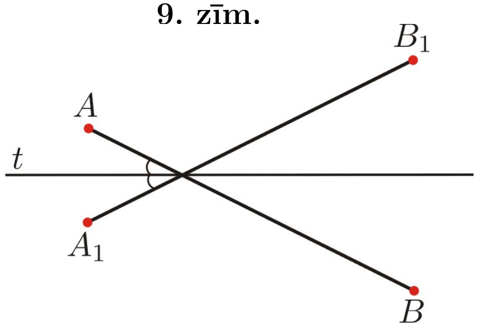

**8. zīm.**

3. Ja taisne (nogrieznis) ir paralēla simetrijas asij $\boldsymbol{t}$, tad tā attēlojas par paralēlu taisni (nogriezni). Šai gadījumā taisnes (nogriežņi) atrodas vienādos attālumos no simetrijas ass.




**9. zīm.**

Ja taisne (nogrieznis) $\boldsymbol{AB}$ krusto simetrijas asi $\boldsymbol{t}$, tad arī tās attēls $\boldsymbol{A_1B_1}$ krusto asi $\boldsymbol{t}$ tajā pašā krustpunktā uz simetrijas ass, bez tam simetrijas ass $\boldsymbol{t}$ ir taišņu (nogriežņu) $\boldsymbol{AB}$ un $\boldsymbol{A_1B_1}$ veidoto leņķu bisektrise.



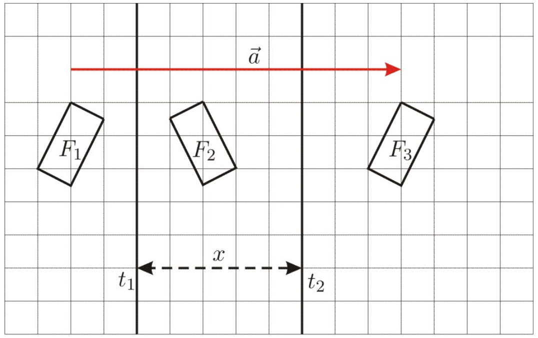

**10. zīm.**

4. Ja aksiālajā simetrijā pret asi $\boldsymbol{t}$ figūra $\boldsymbol{F}$ attēlojas par figūru $\boldsymbol{F_1}$, tad arī figūra $\boldsymbol{F_1}$ attēlojas par figūru $\boldsymbol{F}$ attiecībā pret to pašu simetrijas asi $\boldsymbol{t}$.

Skat. 8. zīm.

5. Divi pēc kārtas izpildīti aksiālās simetrijas pārveidojumi pret savstarpēji paralēlām simetrijas asīm ir ekvivalenti paralēlajai pārnesei par vektoru, kura virziens vērsts perpendikulāri simetrijas asīm un garums ir vienāds ar divkāršotu attālumu starp simetrijas asīm.

$$|\overrightarrow{a}| = 2x$$




**11. zīm.**

Aksiālajā simetrijā pret ordinātu asi $\boldsymbol{Oy}$ punkts $\boldsymbol{P(a;\,b)}$ attēlojas par punktu $\boldsymbol{P_1(-a;\,b)}$.
Aksiālajā simetrijā pret abscisu asi $\boldsymbol{Ox}$ punkts $\boldsymbol{P(a;\,b)}$ attēlojas par punktu $\boldsymbol{P_1(a;\,-b)}$.
Aksiālajā simetrijā pret taisni $\boldsymbol{y = x}$ punkts $\boldsymbol{P(a;\,b)}$ attēlojas par punktu $\boldsymbol{P_1(b;\,a)}$.

**7. uzdevums.** Trijstūris $\boldsymbol{KLM}$ ar virsotnēm $\boldsymbol{K\,(-1;2)}$, $\boldsymbol{L\,(-1;4)}$, $\boldsymbol{M\,(-4;2)}$ aksiālajā simetrijā attēlojas par trijstūri $\boldsymbol{K_1L_1M_1}$. Noteikt virsotņu $\boldsymbol{K_1}$, $\boldsymbol{L_1}$, $\boldsymbol{M_1}$ koordinātas, ja
a) simetrijas ass ir koordinātu plaknes $\boldsymbol{Oy}$ ass;
b) simetrijas ass ir koordinātu plaknes $\boldsymbol{Ox}$ ass;
c) simetrijas ass ir taisne $\boldsymbol{y = x}$.

***Atrisinājums.***

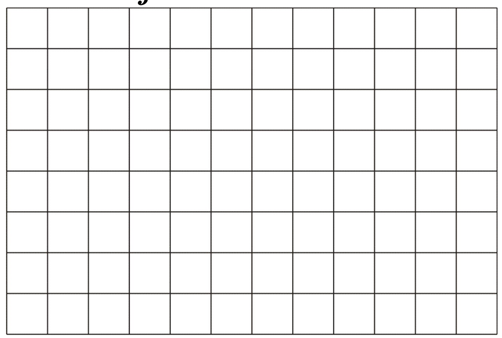
a) $\boldsymbol{K_1}$ ( ; ), $\boldsymbol{L_1}$ ( ; ), $\boldsymbol{M_1}$ ( ; );

b) $\boldsymbol{K_1}$ ( ; ), $\boldsymbol{L_1}$ ( ; ), $\boldsymbol{M_1}$ ( ; );

c) $\boldsymbol{K_1}$ ( ; ), $\boldsymbol{L_1}$ ( ; ), $\boldsymbol{M_1}$ ( ; ).

**8. uzdevums.** Divām mājām $\boldsymbol{R}$ un $\boldsymbol{S}$ nepieciešams pievienot elektrību, savienojot tās ar transformatoru $\boldsymbol{T}$. Atbilstošais matemātiskais modelis: koordinātu plaknē atlikti punkti $\boldsymbol{R\,(1;1)}$ un $\boldsymbol{S\,(9;3)}$, punkts $\boldsymbol{T}$ atrodas uz $\boldsymbol{Ox}$ ass. Noteikt punkta $\boldsymbol{T}$ koordinātas, lai $\boldsymbol{RT + ST}$ garums būtu mazākais iespējamais. Aprēķināt $\boldsymbol{RT + ST}$.
(Izmantot 10. zīm.)

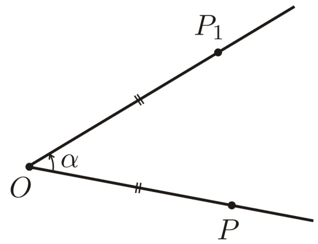
***Atrisinājums.***



**12. zīm.**

## PAGRIEZIENS

**Definīcija.** Par ***pagriezienu*** par $\boldsymbol{\alpha}$ grādu lielu leņķi ap centru $\boldsymbol{O}$ sauc tādu pārveidojumu, kurā katrs punkts $\boldsymbol{P}$ attēlojas par tādu punktu $\boldsymbol{P_1}$, ka $\boldsymbol{\angle POP_1 = \alpha}$ un $\boldsymbol{PO = P_1O}$ .

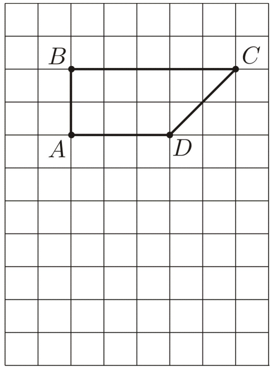



**13. zīm.**

Pagrieziens ir definēts, ja uzdots pagrieziena centrs, pagrieziena leņķis un virziens.

Pagrieziena leņķis ir pozitīvs, ja pagrieziens vērsts pretēji pulksteņrādītāju kustības virzienam; ja pagrieziens vērsts pulksteņrādītāju kustības virzienā, tad pagrieziena leņķis ir negatīvs.

**9. uzdevums.**
Konstruēt četrstūra $\boldsymbol{ABCD}$ attēlu pagriezienā ap centru $\boldsymbol{A}$ par leņķi $\boldsymbol{-90^o}$ .
Pierakstīt, kādi punkti par kuriem punktiem attēlojas dotajā pagriezienā.
Ko var secināt par četrstūra $\boldsymbol{ABCD}$ attēlu?



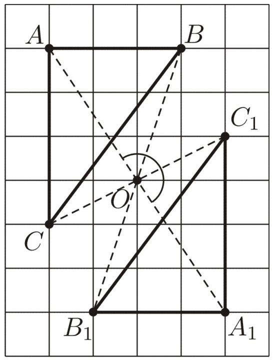

**14. zīm.**

Ja pagrieziena leņķis ir $\boldsymbol{180^o}$ , tad pagrieziens atbilst centrālajai simetrijai.

**Definīcija.** Divus punktus $\boldsymbol{A}$ un $\boldsymbol{B}$ sauc par ***simetriskiem*** (jeb ***centrāli simetriskiem***) attiecībā pret punktu $\boldsymbol{O}$ , ja punkts $\boldsymbol{O}$ ir nogriežņa $\boldsymbol{AB}$ viduspunkts.
Punktu $\boldsymbol{O}$ šai gadījumā sauc par ***centrālās simetrijas centru***.

**Definīcija.** Figūru, kura centrālajā simetrijā attēlojas par sevi attiecībā pret kādu punktu, sauc par ***centrāli simetrisku figūru***, bet šo punktu sauc par figūras ***simetrijas centru***.

**10. uzdevums.** Kādi trijstūri un kādi četrstūri ir centrāli simetriski?

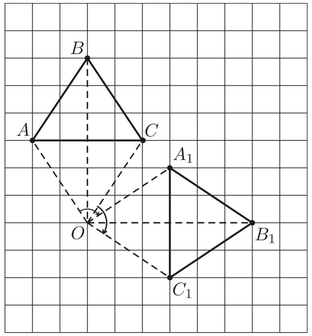



**15. zīm.**

## PAGRIEZIENA ĪPAŠĪBAS

1. Ja pagrieziena leņķis nav vienāds ar $\boldsymbol{360^o n}$ ($n \in \mathbb{Z}$), tad pagriezienā vienīgais nekustīgs punkts ir pagrieziena centrs $\boldsymbol{O}$.
   Ja pagrieziena leņķis ir $\boldsymbol{180^o}$ (vai $\boldsymbol{180^o n\,, n \in \mathbb{Z}, n \neq 0}$), tad nekustīgas paliek tās taisnes, kas iet caur pagrieziena centru.

2. Pagriezienā viena no otras iegūtas figūras $\boldsymbol{F}$ un $\boldsymbol{F_1}$ ir vienādas un vienādi novietotas plaknē.
   Punktam $\boldsymbol{P}$ un tā attēlam $\boldsymbol{P_1}$ ir viena un tā pati ģeometriskā jēga figūrās $\boldsymbol{F}$ un $\boldsymbol{F_1}$.




**16. zīm.**

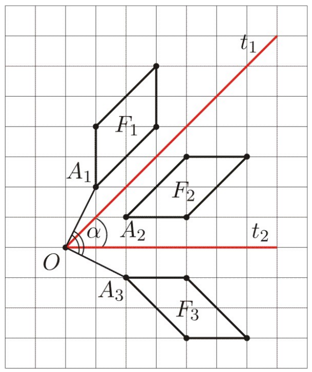
3. Pagriezienā nogrieznis attēlojas par nogriezni, pie tam leņķis starp nogriezni un tā attēlu ir vienāds ar pagrieziena leņķi.

Skat. 16. zīm.

4. Ja pagriezienā par leņķi $\boldsymbol{\alpha}$ figūra $\boldsymbol{F}$ attēlojas par figūru $\boldsymbol{F_1}$, tad figūra $\boldsymbol{F_1}$ attēlojas par figūru $\boldsymbol{F}$ tādā pagriezienā, kura centrs ir tas pats, bet pagrieziena leņķis ir $\boldsymbol{-\alpha}$ (t.i., pagrieziena leņķis mainās uz pretējo leņķi).

Skat. 16. zīm.

5. Divi pēc kārtas izpildīti aksiālās simetrijas pārveidojumi ar savstarpēji krustiskām simetrijas asīm ir ekvivalenti pagriezienam, kura centrs ir simetrijas asu krustpunkts un leņķis ir vienāds ar divkāršotu leņķi starp simetrijas asīm.




**17. zīm.**

Ja pagrieziena centrs ir koordinātu plaknes sākumpunkts $\boldsymbol{O}$, tad

- pagriezienā $(\boldsymbol{O}; 90^o)$ $\boldsymbol{P(a;b) \to P_1(-b;\ a)}$;
- pagriezienā $(\boldsymbol{O}; -90^o)$ $\boldsymbol{P(a;b) \to P_1(b;\ -a)}$;
- pagriezienā $(\boldsymbol{O}; 180^o)$ $\boldsymbol{P(a;b) \to P_1(-a;\ -b)}$.

**11. uzdevums.** Trijstūra virsotņu koordinātas ir $\boldsymbol{A\,(1;5)}$, $\boldsymbol{B\,(2;8)}$, $\boldsymbol{C\,(3;5)}$. Noteikt tāda trijstūra virsotņu koordinātas, kas iegūts pagriezienā ap koordinātu plaknes sākumpunktu
a) par $\boldsymbol{90^o}$;
b) par $\boldsymbol{-90^o}$;
c) par $\boldsymbol{180^o}$.

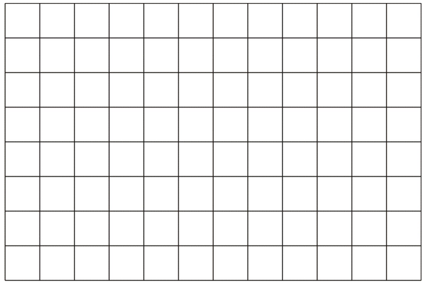
***Atrisinājums.***

a) $\boldsymbol{A_1}$ ( ; ), $\boldsymbol{B_1}$ ( ; ), $\boldsymbol{C_1}$ ( ; );

b) $\boldsymbol{A_1}$ ( ; ), $\boldsymbol{B_1}$ ( ; ), $\boldsymbol{C_1}$ ( ; );

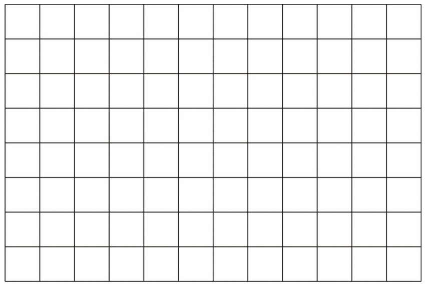
c) $\boldsymbol{A_1}$ ( ; ), $\boldsymbol{B_1}$ ( ; ), $\boldsymbol{C_1}$ ( ; ).

**12. uzdevums.** Regulāra trijstūra pagrieziena centrs atrodas:
a) trijstūra virsotnē;
b) trijstūra mediānu krustpunktā.
Par cik grādiem šajos gadījumos trijstūris jāpagriež, lai tas attēlotos pats sevī?



**18. zīm.**

**13. uzdevums.** Regulārs trijstūris, kura malas garums ir 4 cm, pagriezts ap tā augstuma viduspunktu par $180^o$. Aprēķināt tās figūras laukumu, kura veidojas, pārklājoties dotajam trijstūrim un tā pagriezienā iegūtajam attēlam.



**19. zīm.**

## HOMOTĒTIJA

**Definīcija.** Par ***homotētiju*** ar centru $\boldsymbol{O}$ un homotētijas koeficientu $\boldsymbol{k}$ (kur $\boldsymbol{k \neq 0}$) sauc tādu pārveidojumu, kurā katrs punkts $\boldsymbol{P}$ attēlojas par tādu punktu $\boldsymbol{P_1}$, ka $\overrightarrow{\boldsymbol{OP_1}} = \boldsymbol{k} \cdot \overrightarrow{\boldsymbol{OP}}$.

Homotētija ir definēta, ja uzdots homotētijas centrs un homotētijas koeficients.

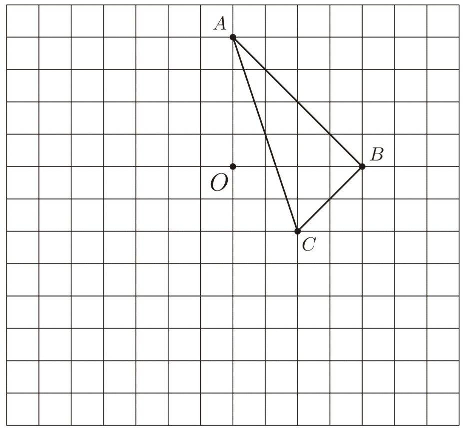
Homotētijas īpašgadījumi:
ja $\boldsymbol{k = 1}$, tad jebkura figūra attēlojas par sevi;
ja $\boldsymbol{k = -1}$, tad pārveidojums ir centrālā simetrija jeb pagrieziens par $180^o$.

Lai konstruētu punkta $\boldsymbol{P}$ attēlu $\boldsymbol{P_1}$ homotētijā ar centru $\boldsymbol{O}$ ( $\boldsymbol{P \neq O}$ ) un koeficientu $\boldsymbol{k}$, rīkojas šādi:

ja $k > 0$, tad uz stara $\boldsymbol{OP}$ atliek nogriezni $\boldsymbol{OP_1 = k \cdot OP}$;

ja $k < 0$, tad uz staram $\boldsymbol{OP}$ pretēja stara atliek nogriezni $\boldsymbol{OP_1 = |k| \cdot OP}$.

**14. uzdevums.**
Konstruēt trijstūra $\boldsymbol{ABC}$ attēlu homotētijā ar centru $\boldsymbol{O}$ un koeficientu
a) $k = 0.5$;
b) $k = -1.5$ .
Ko var secināt par trijstūra $\boldsymbol{ABC}$ attēliem?



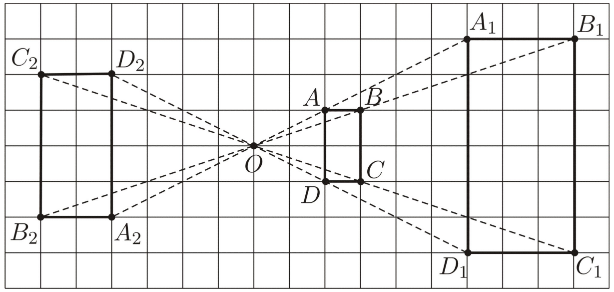

**20. zīm.**

**Definīcija.** Ja eksistē homotētija, kurā figūra $\boldsymbol{F}$ attēlojas par figūru $\boldsymbol{F_1}$, tad figūras $\boldsymbol{F}$ un $\boldsymbol{F_1}$ sauc par ***homotētiskām***.

## HOMOTĒTIJAS ĪPAŠĪBAS

1. Homotētijā nekustīgs paliek homotētijas centrs un taisnes, ka novilkas caur to. (Ja $\boldsymbol{k = 1}$, tad visi plaknes punkti ir nekustīgi.)

2. Figūras $\boldsymbol{F}$ un $\boldsymbol{F_1}$, kas iegūtas viena no otras homotētijā ar centru $\boldsymbol{O}$ un koeficientu $\boldsymbol{k}$, ir līdzīgas ar līdzības koeficientu $|\boldsymbol{k}|$. Punktam $\boldsymbol{P}$ un tā attēlam $\boldsymbol{P_1}$ ir viena un tā pati ģeometriskā jēga figūrās $\boldsymbol{F}$ un $\boldsymbol{F_1}$.

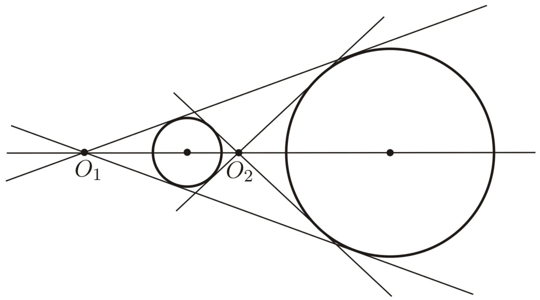



**21. zīm.**

3. Homotētijā taisne attēlojas sevī (ja iet caur homotētijas centru) vai par sev paralēlu taisni. Skat. 21. zīm.

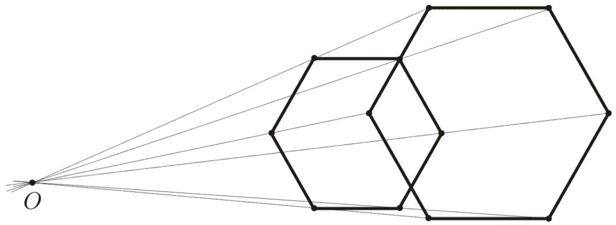
4. Ja homotētijā ar centru $\boldsymbol{O}$ un koeficientu $\boldsymbol{k}$ figūra $\boldsymbol{F}$ attēlojas par figūru $\boldsymbol{F_1}$, tad arī figūra $\boldsymbol{F_1}$ attēlojas par figūru $\boldsymbol{F}$ homotētijā ar to pašu centru $\boldsymbol{O}$ un koeficientu $\dfrac{\boldsymbol{1}}{\boldsymbol{k}}$. Skat. 21. zīm.

5. Jebkuras divas riņķa līnijas ir savstarpēji homotētiskas.




**22. zīm.**

6. Jebkuri divi viena veida regulāri daudzstūri ar atbilstoši paralēlām malām ir savstarpēji homotētiski.



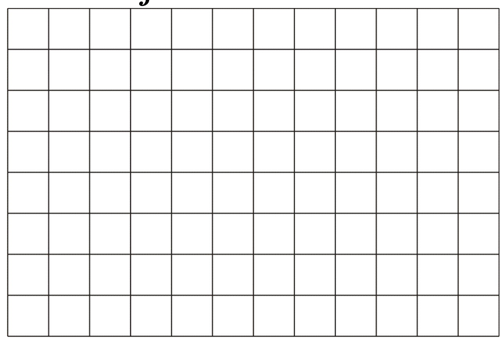

**23. zīm.**

**15. uzdevums.**
Divu līdzīgu sešstūru perimetru summa ir $100cm$, bet to garākās diagonāles attiecas kā $1:4$. Aprēķināt katra sešstūra perimetru.

***Atrisinājums.***

**16. uzdevums.**
Izmantojot homotētiju, konstruēt trijstūri $\boldsymbol{ABC}$, ja $\angle \boldsymbol{C} = \mathbf{45^o}$, mediāna $\boldsymbol{CM} = \mathbf{3}\boldsymbol{cm}$, bet malu attiecība $\boldsymbol{AC} : \boldsymbol{BC} = \mathbf{1 : 2}$.

***Atrisinājums.***



**24. zīm.**