

Koordinatni sustav u ravnini

Ivana Kokić, prof., Tanja Soucie, prof.,
mr. sc. Nikol Radović, Renata Svedrec, prof. Zagreb,
1. – 3. srpnja 2014.

- Primjena koordinatnog sustava u ravnini brojna je, od kino ulaznica, potapanja brodova i šaha do geografskih karata i planova grada.
- Oslanjajući se na osobna iskustva učenika s koordinatnim sustavom u ravnini osmislili smo brojne aktivnosti za njegovo uvođenje, uvježbavanje i nadogradnju.

U našem ćemo radu prikazati aktivnosti u kojima će učenici:

- primjenjivati koordinatni sustav pri snalaženju na karti,
- pisati upute za pronalaženje željene lokacije,
- očitavati i/ili zapisivati pozicije objekta u poljima označene pravokutne mreže,
- kodirati i dekodirati poruke,
- očitavati koordinate točaka u pravokutnom koordinatnom sustavu u ravnini,

U našem ćemo radu prikazati aktivnosti u kojima će učenici:

- crtati točke zadane koordinatama u pravokutnom koordinatnom sustavu u ravnini,
- proučavati rezultate različitih transformacija ravnine na koordinate vrhova zadanih likova u koordinatnom sustavu u ravnini,
- rješavati brojne probleme iz matematike i svakodnevnog konteksta koristeći pravokutni koordinatni sustav u ravnini.

Pokazat ćemo i kako primijeniti tehnologiju te tzv. *Flipped Learning* pristup kako bismo dodatno zainteresirali i motivirali učenike.

Aktivnost 0

- Prije ulaska učenika u učionicu učitelj klupe označi brojevima redova i sjedala. Pri ulasku učenika u učionicu učitelj svakom učeniku podijeli ulaznicu. Učenici pronalaze mjesto na kojem će sjediti taj sat.

Aktivnost 0

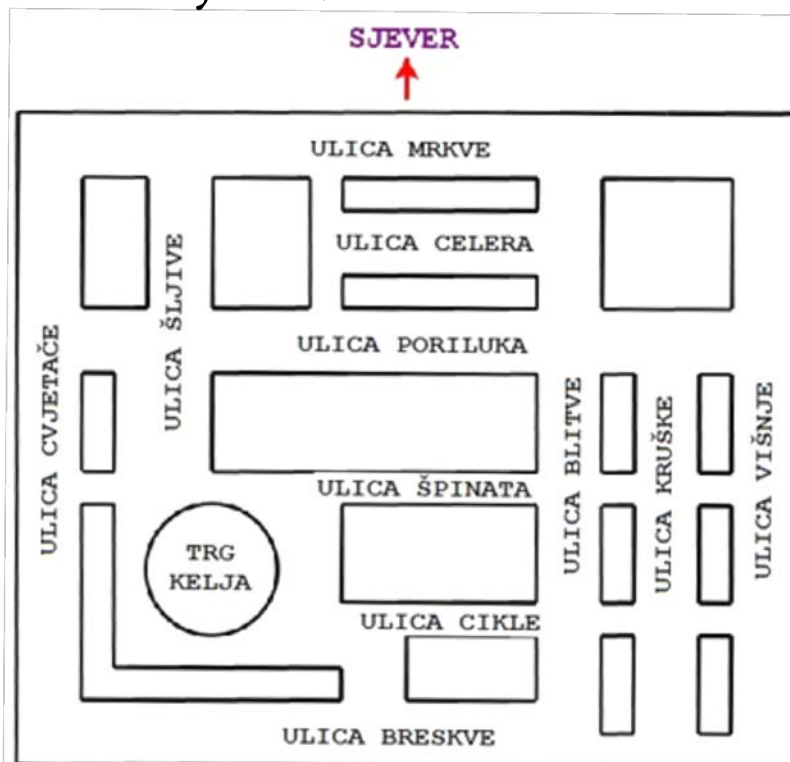
- Primjer označavanja:

Red: 1 Sjedalo: 1	Red: 1 Sjedalo: 2	Red: 1 Sjedalo: 3	Red: 1 Sjedalo: 4	Red: 1 Sjedalo: 5
Red: 1 Sjedalo: 6	Red: 2 Sjedalo: 1	Red: 2 Sjedalo: 2	Red: 2 Sjedalo: 3	Red: 2 Sjedalo: 4
Red: 2 Sjedalo: 5	Red: 2 Sjedalo: 6	Red: 3 Sjedalo: 1	Red: 3 Sjedalo: 2	Red: 3 Sjedalo: 3
Red: 3 Sjedalo: 4	Red: 3 Sjedalo: 5	Red: 3 Sjedalo: 6	Red: 4 Sjedalo: 1	Red: 4 Sjedalo: 2
Red: 4 Sjedalo: 3	Red: 4 Sjedalo: 4	Red: 4 Sjedalo: 5	Red: 4 Sjedalo: 6	Red: 5 Sjedalo: 1

Zadatak 1

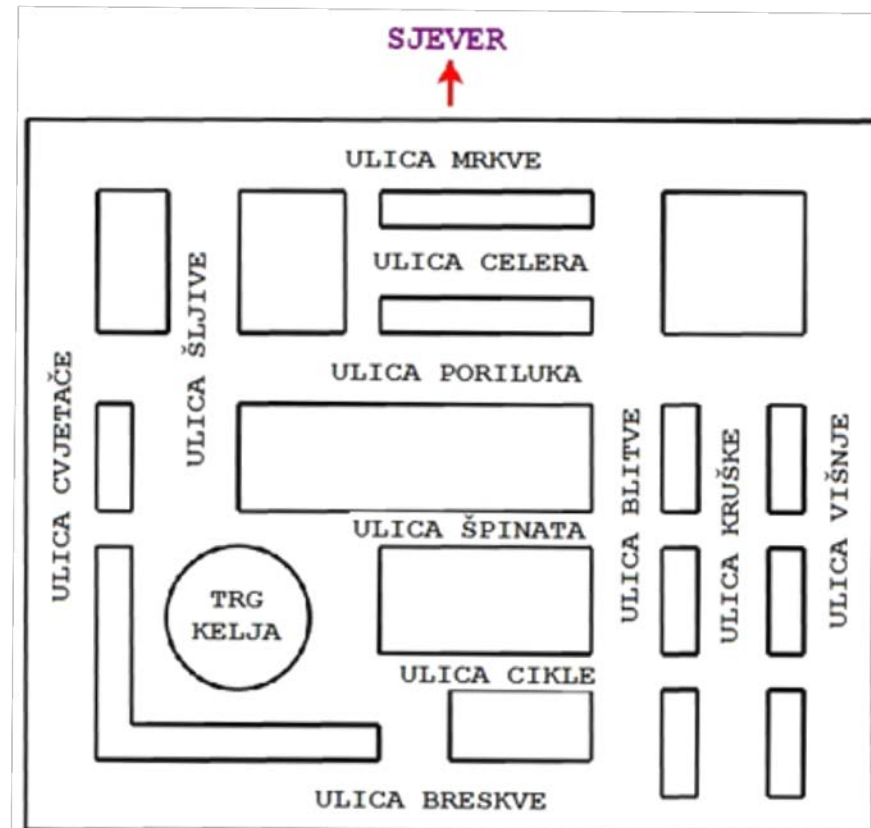
1. Na slici se nalazi dio plana grada. Borna se nalazi na križanju Ulice mrkve i Ulice višnje. Da bi stigao na željeno odredište, treba ići Ulicom višnje prema jugu, zatim skrenuti u drugu ulicu desno i ići prema zapadu. Zatim treba skrenuti u drugu ulicu lijevo, a zatim u prvu ulicu desno.

U kojoj se ulici nalazi
Bornino odredište?



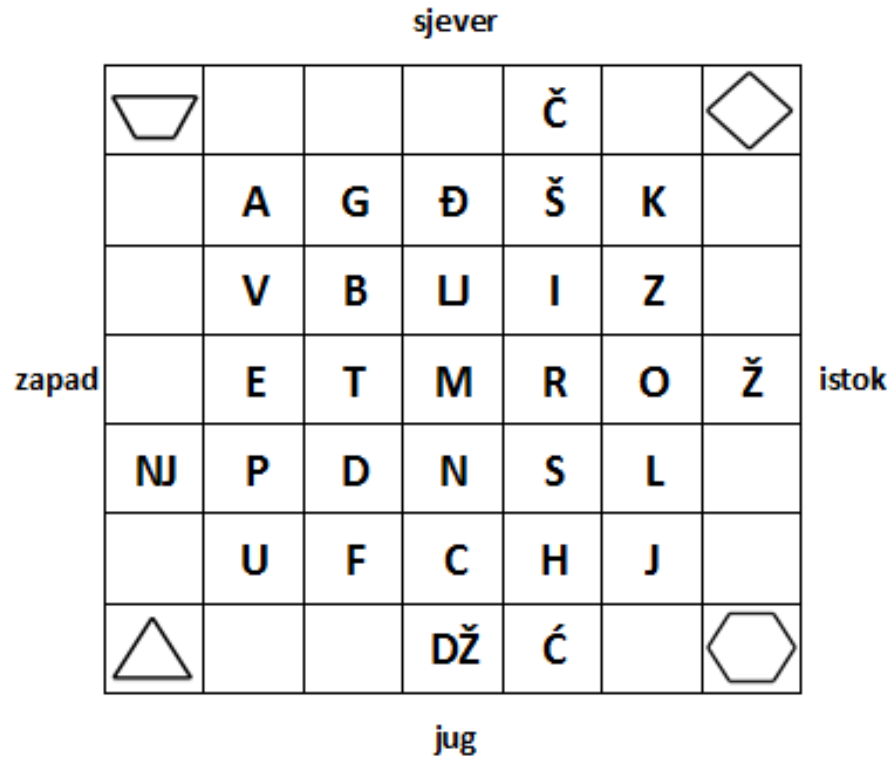
Zadatak 1

2. S kojim se ulicama križa Ulica poriluka?
3. Ana se nalazi na križanju Ulice šljive i Ulice poriluka. Njezino odredište je na križanju Ulice špinata i Ulice kruške. Napiši upute koje bi Ani pomogle doći do odredišta.
4. Osmisli vlastiti zadatak s barem tri različite upute.



Aktivnost 1

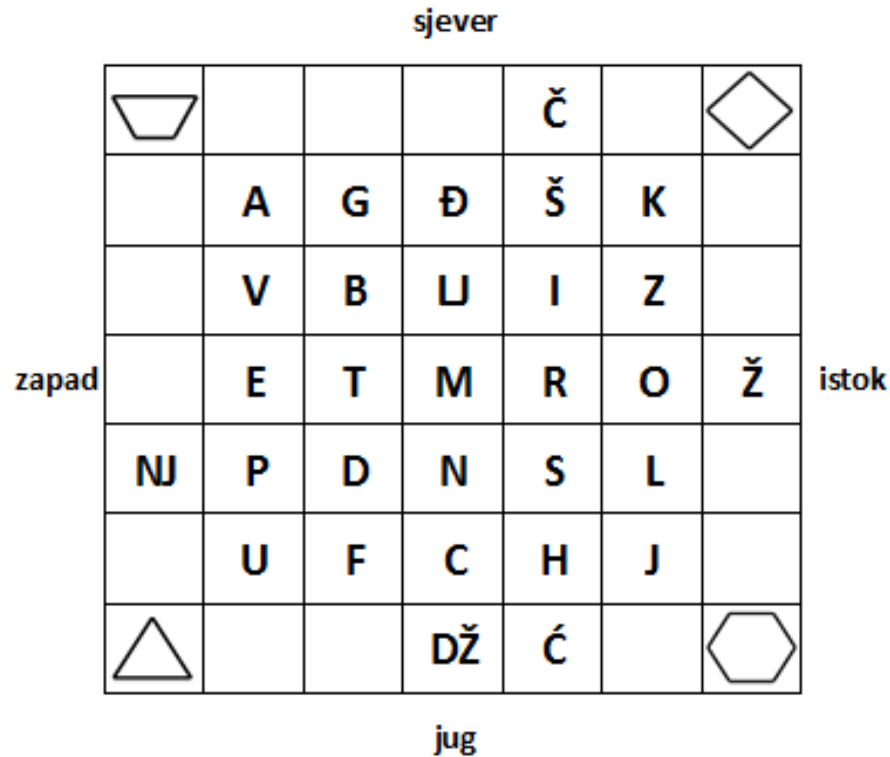
- Igra se igra u parovima ili u skupinama po tri učenika. Učenici odabiru kategoriju, primjerice, ljudi, države ili životinje. Svaki učenik napiše po jednu riječ koja pripada toj kategoriji bez da je drugi učenici vide, a zatim piše upute kako otkriti što je zapisao.



Aktivnost 1

Primjerice, za PAS upute bi mogle glasiti:





- P – od trokuta 1 istočno i 2 sjeverno
- A – od kvadrata 5 zapadno i 1 južno
- S – od šesterokuta, 2 zapadno i 2 sjeverno



Aktivnost 1

- Učenci odlučuju tko će prvi čitati svoje upute. Ako želimo igru učiniti zanimljivijom, učenci ne moraju slova otkrivati redom kojim tvore zamišljenu riječ. Dakle, učenik može prvo dati uputu za npr. A, zatim za S, a zatim za P. Učenci od zadanih slova pokušavaju složiti riječ.

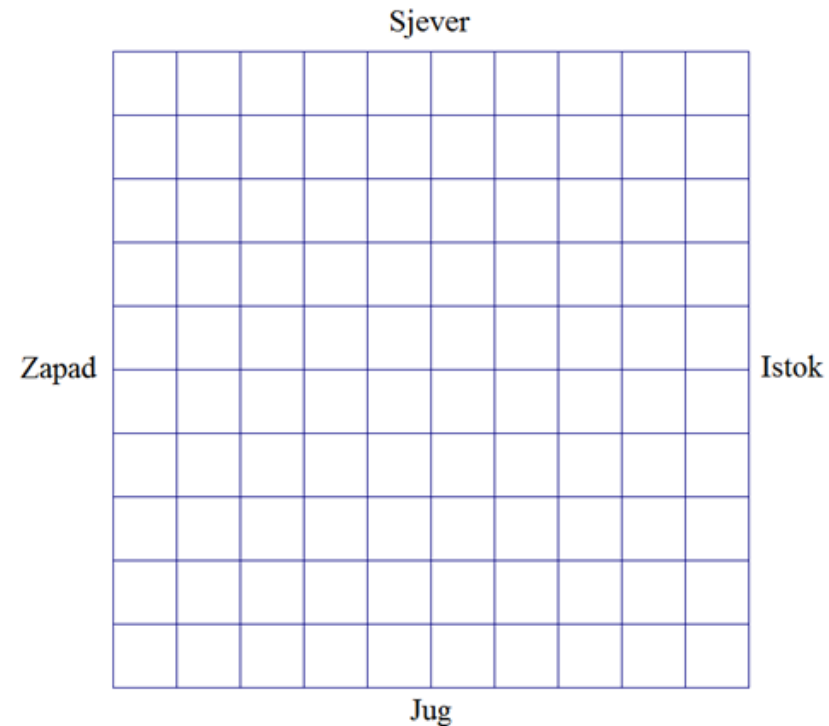
sjever

					č			
	A	G	Đ	Š	K			
	V	B	LJ	I	Z			
zapad		E	T	M	R	O	Ž	istok
	NJ	P	D	N	S	L		
		U	F	C	H	J		
				DŽ	Ć			

jug

Aktivnost 2

- U dogovoru sa svojim parom, nacrtajte geometrijski lik ili neki jednostavan dizajn.
- Napišite upute za crtanje vašeg lika ili dizajna tako da netko tko čita vaše upute, a nikada nije vidio vaš crtež, može nacrtati isti takav lik/dizajn i to na istom mjestu u kvadratnoj mreži na kojem je nacrtan vaš original.



Video – Matematički doprinos kućne muhe

Oluja ideja – što je još napravljeno po istom principu po kojem je Descartes opisivao položaj muhe na stropu?

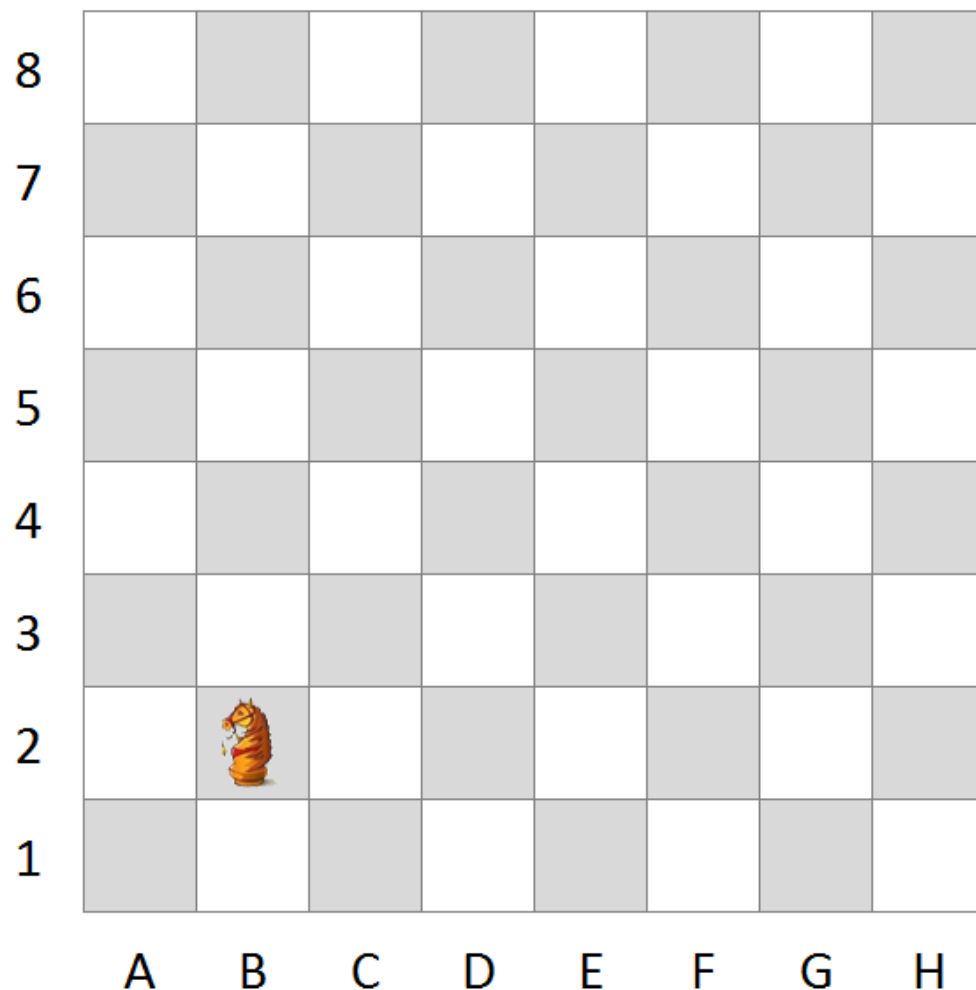
- zemljopisne karte,
- potapanje brodova,
- šah
- ...

Zadatak 2

Skakač se nalazi na polju *B2*. Nađi najmanje dva načina da taj skakač dođe na polje *B7*.

NAPOMENA:

Skakač se kreće u obliku slova L, npr. s polja *F3* može doći na polje *H2*, *H4*, *D2*, *D4*, *G5*, *E5*, *G1* ili *E1*.



Zadatak 3

Iz škole u Soboštini trebate doći do crkve u naselju Šestine. Pri tome morate:

- a) Posuditi knjigu u Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici;
- b) Posjetiti Tehnički muzej;
- c) Preuzeti paket na pošti u Jurišićevoj ulici;
- d) S prijateljima popiti sok na Gupčevoj zvijezdi;
- e) Paket predati teti koja stanuje blizu "Plive" u Prilazu baruna Filipovića;
- f) Kupiti voće na tržnici Dolac;
- g) Kupiti autobusnu kartu za Osijek (na autobusnom kolodvoru).

Zadatak 3

- Na planu pronađite i „zastavicama“ označi zadana mjesta/ustanove.
- Odaberi "optimalni put" kojim ćeš obići zadana mjesta.

Zadatak 4

Pažljivo pogledaj mrežu i vidi možeš li pronaći dio para koji nedostaje.

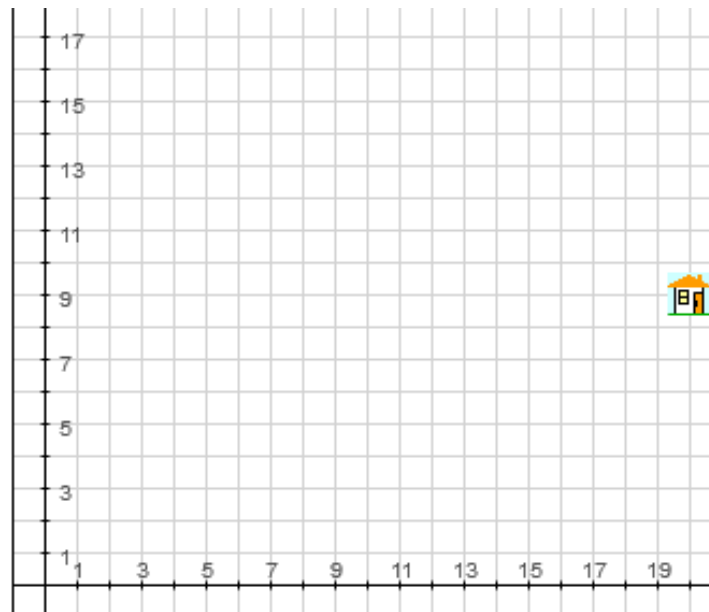
- | | <u>Koordinate</u> | <u>Par</u> |
|-----|-------------------|------------|
| 1) | (F, 2) | (H, 5) |
| 2) | (A, 1) | |
| 3) | (C, 3) | |
| 4) | (E, 4) | |
| 5) | (F, 4) | |
| 6) | (E, 8) | |
| 7) | (B, 6) | |
| 8) | (A, 2) | |
| 9) | (A, 7) | |
| 10) | (H, 6) | |
| 11) | (B, 1) | |
| 12) | (G, 1) | |
| 13) | (E, 5) | |
| 14) | (F, 6) | |
| 15) | (F, 7) | |
| 16) | (D, 8) | |

8		‰	♦	*		♂	▼	
7	▲	♥	∞	∑	♠	♀		
6	😊	@	🎵		≤	€	+	‰
5	🎵	£	☹️	%		△	❄️	X
4	≤	€	▼	≥	😊	🎵	♣️	∞
3	♀	*		❄️	+	▲	%	♥
2	△	♂	♀	☹️	♦	X		£
1	♣️	≥		♠		∑	🎵	@
	A	B	C	D	E	F	G	H

Aktivnost 3

<http://www.shodor.org/interactivate/activities/SimpleCoordinates/>

Igrač može crtati točke u prvom kvadrantu koordinatnog sustava ili pogađati lokaciju kućice.



GO

View Mode Guess Mode

X=

Y=

Aktivnost 4

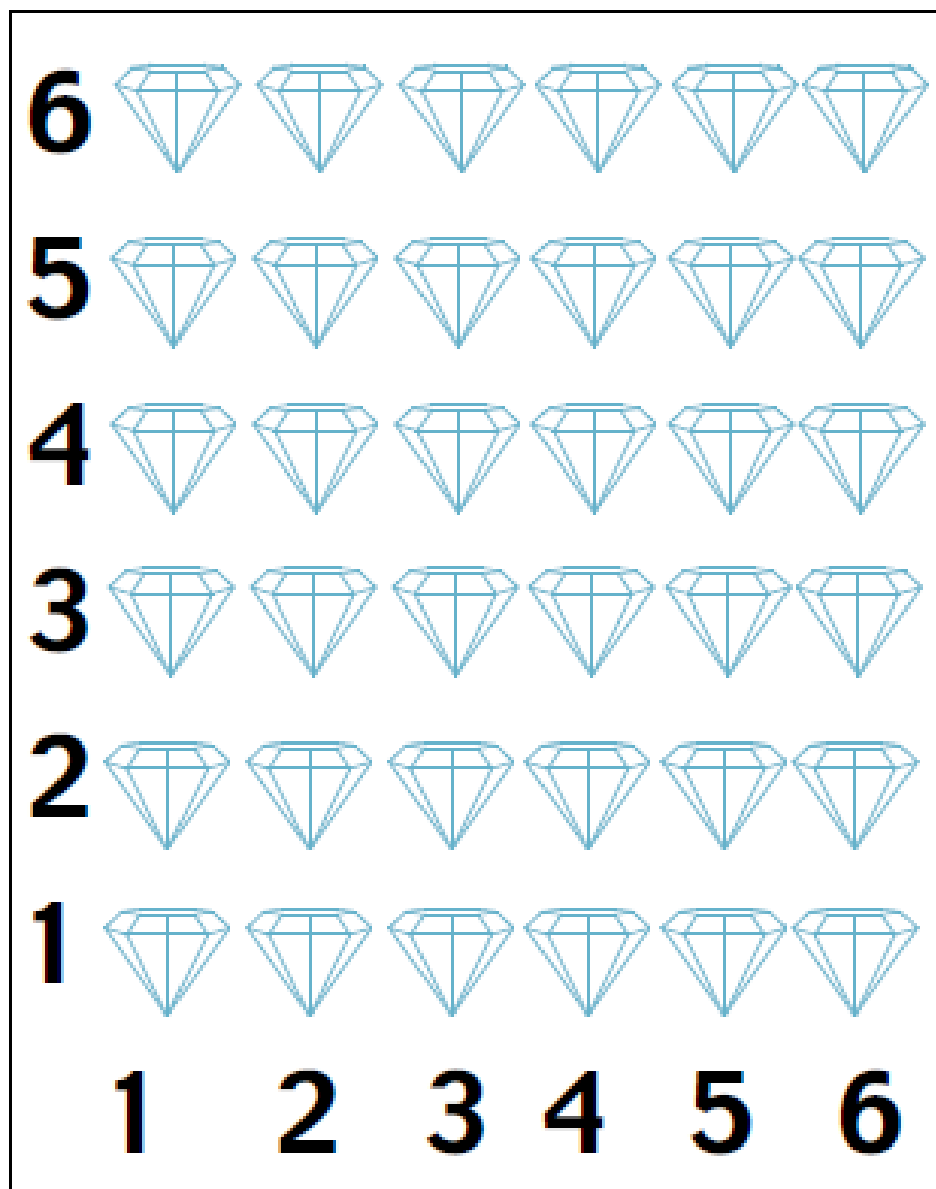
Broj igrača: 2

Potrebni materijali: dvije igraće kocke različitih boja, žetoni za prekrivanje u dvije različite boje

Upute:

Igrači se dogovore koja kockica predstavlja apscisu, a koja ordinatu točke. Prvi igrač baca kockicu i prekriva odgovarajuće polje. Zatim drugi igrač baca kockicu i ponavlja postupak. Ukoliko je polje već zauzeto, igrač ne može odigrati i gubi red. Pobjednik je igrač koji prvi ima niz od četiri polja (u istom stupcu, retku ili dijagonali).

Aktivnost 4



Aktivnost 5

Napiši tajnu poruku svojem paru.

Npr.

(9, 8), (4, 5), (3, 10), (3, 7), (9, 8), (4, 5), (3, 10), (4, 9), (10, 5), (4, 5), (0, 0), (9, 1), (3, 7), (0, 0), (7, 2), (6, 4), (6, 4), (1, 10), (5, 5).

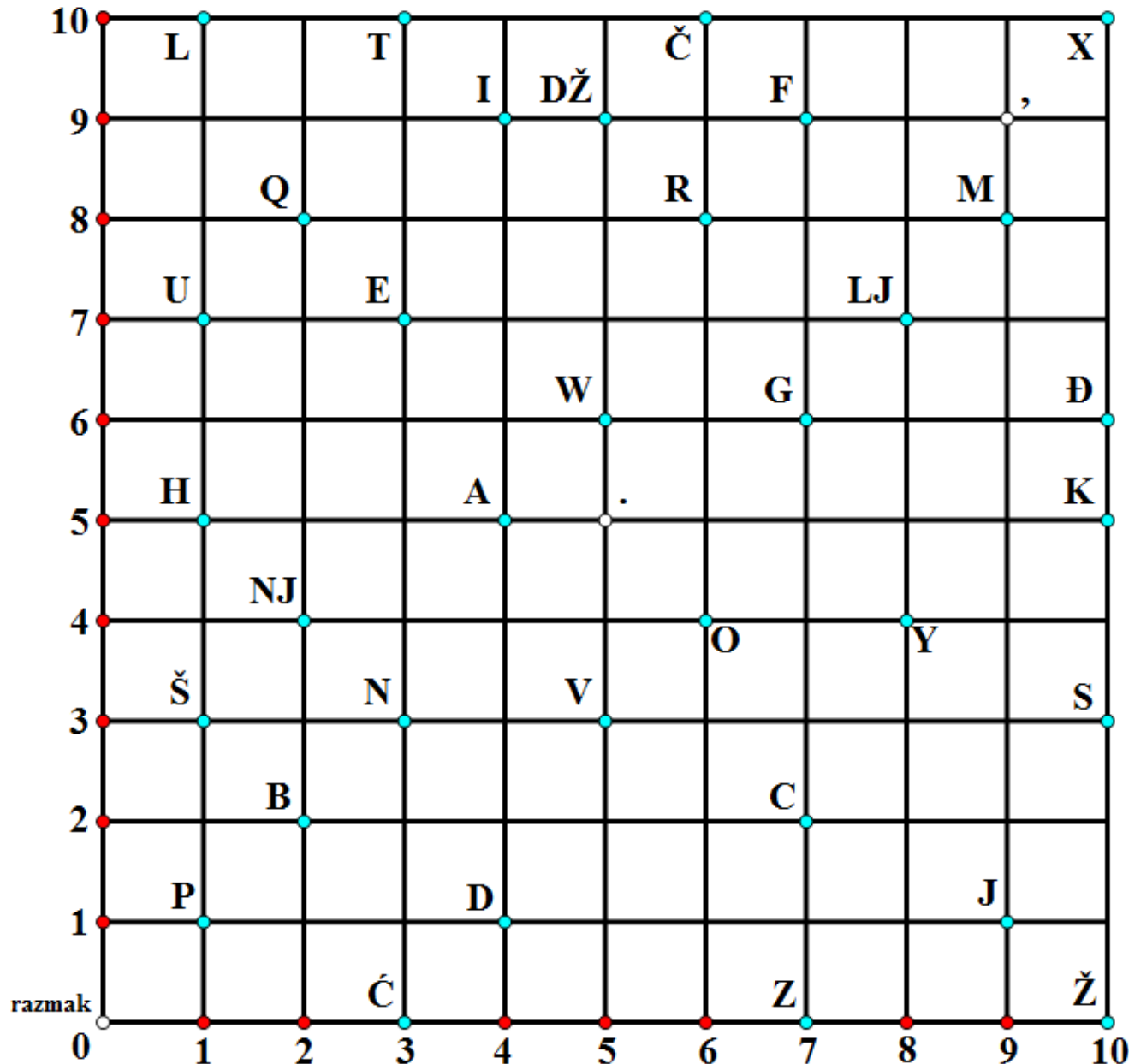
Rješenje:

MATEMATIKA

JE COOL.

Izmijenite

šifrirane papiriće i
otkrijte skrivenu
poruku!



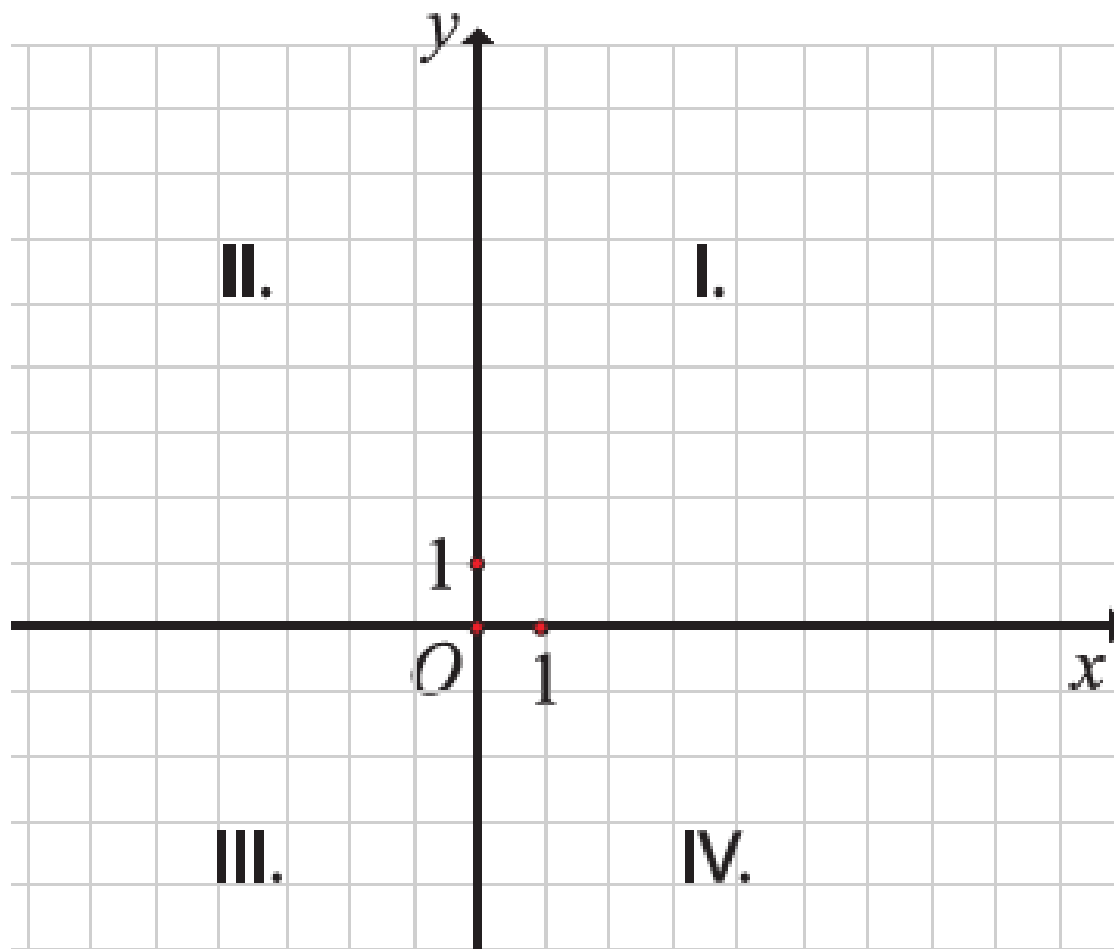
Koordinatni sustav u ravnini čine dva koordinatna sustava na pravcu (dvije koordinatne osi, nazovimo ih x i y), koji se sijeku pod pravim kutom i dijele isto ishodište O .

Taj koordinatni sustav označavamo xOy .

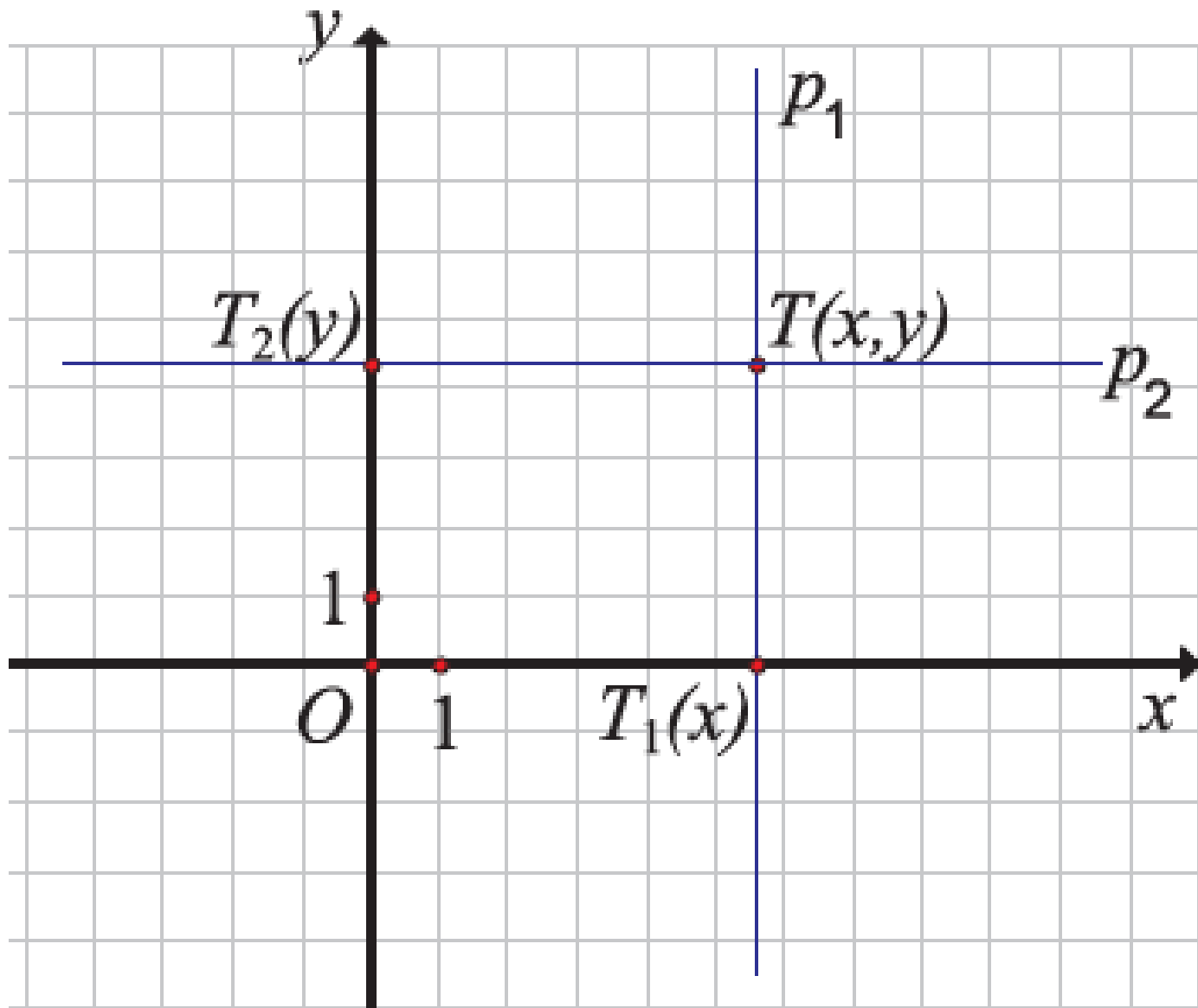
Os x naziva se još i os apscisa, a os y naziva se os ordinata, jednim imenom koordinatne osi.

Koordinatne osi dijele ravninu na četiri dijela koje nazivamo kvadranti.

Kvadrante označavamo I., II., III. i IV., redom kao na slici.

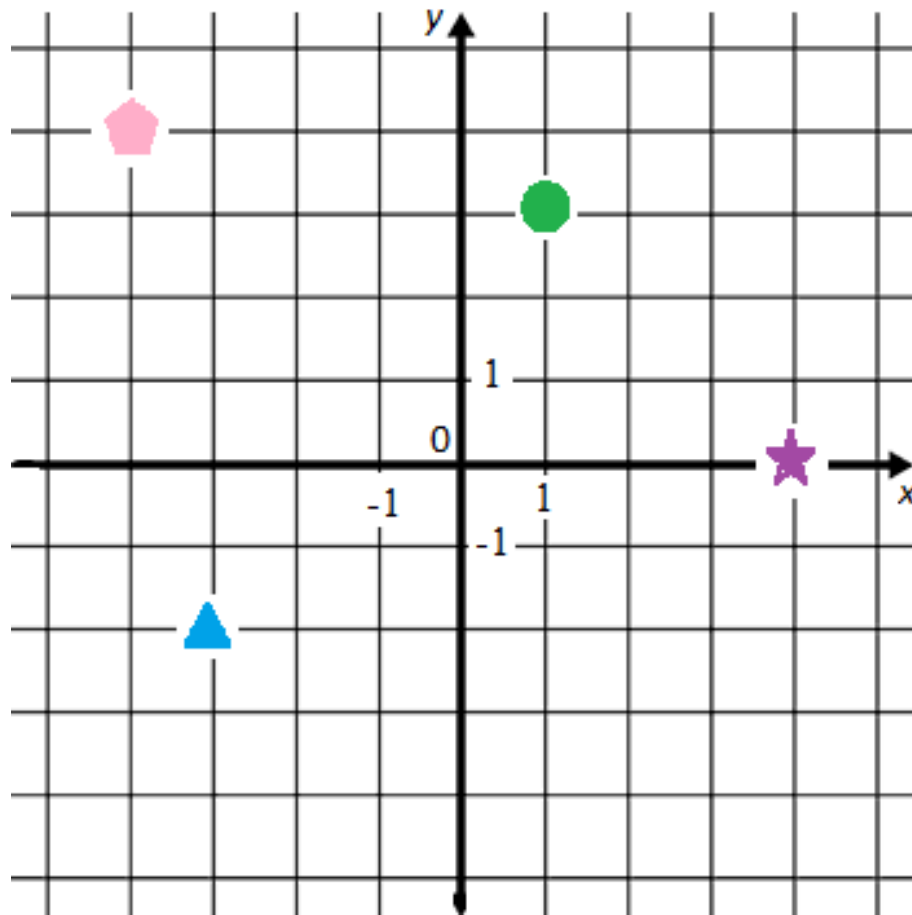


- Za snalaženje u pravokutnom koordinatnom sustavu potreban je uređeni par brojeva (x, y) .
- Svakom uređenom paru (x, y) brojeva pridružena je potpuno određena točka koordinatne ravnine.
- Ta je točka sjecište pravaca p_1 i p_2 koji su usporedni s osima x i y , a prolaze točkama $T_1(x)$ na osi x i $T_2(y)$ na osi y , kojima su koordinate jednake prvom i drugom članu uređenog para.



Aktivnost 6

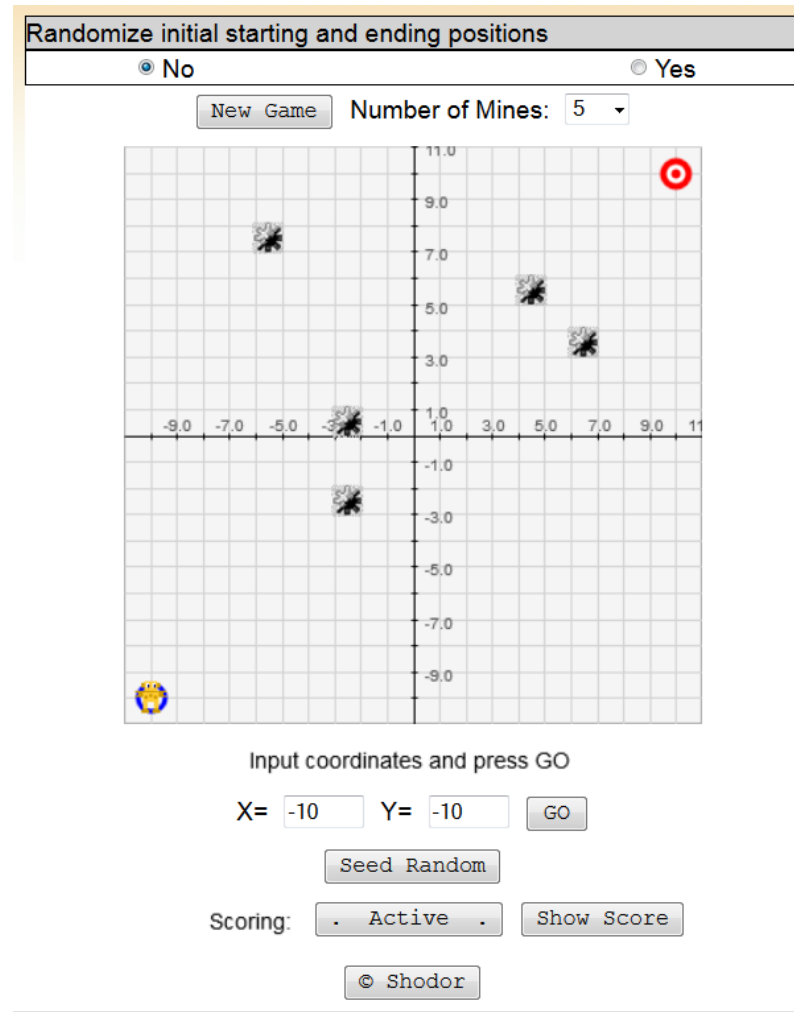
Uređenim parom brojeva zapiši položaj svakog geometrijskog lika u prikazanoj mreži.



Aktivnost 7

<http://www.shodor.org/interactivate/activities/MazeGame/>

Igrač mora svog robota dovesti do cilja bez da nagazi na minu.



Aktivnost 8 - Koordinatne slike

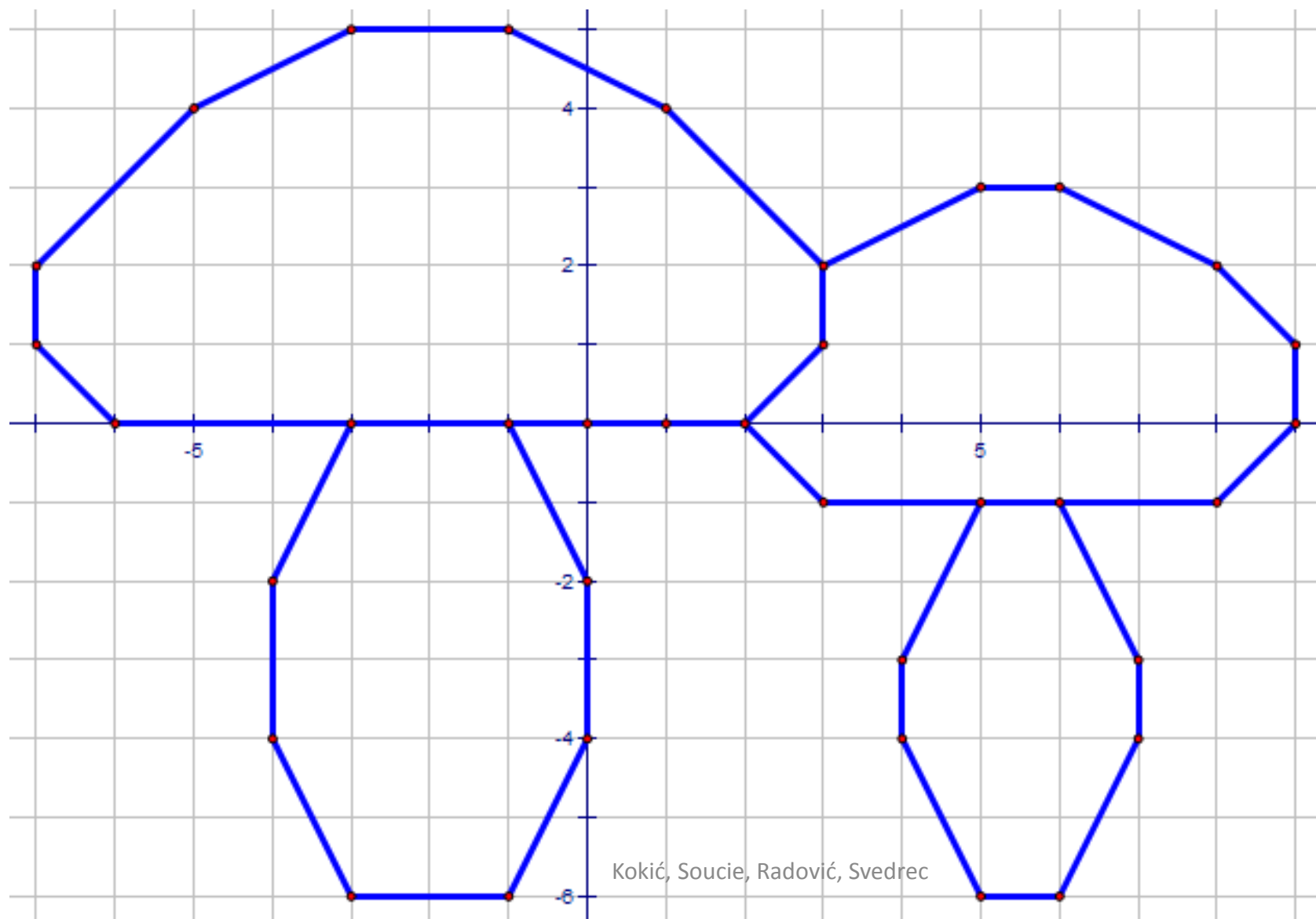
Spoji točke: $(2, 0)$, $(3, 1)$, $(3, 2)$, $(1, 4)$, $(-1, 5)$, $(-3, 5)$, $(-5, 4)$, $(-7, 2)$, $(-7, 1)$, $(-6, 0)$ i $(2, 0)$.

Spoji točke: $(-3, 0)$, $(-4, -2)$, $(-4, -4)$, $(-3, -6)$, $(-1, -6)$, $(0, -4)$, $(0, -2)$ i $(-1, 0)$.

Spoji točke: $(2, 0)$, $(3, -1)$, $(8, -1)$, $(9, 0)$, $(9, 1)$, $(8, 2)$, $(6, 3)$, $(5, 3)$ i $(3, 2)$.

Spoji točke: $(5, -1)$, $(4, -3)$, $(4, -4)$, $(5, -6)$, $(6, -6)$, $(7, -4)$, $(7, -3)$ i $(6, -1)$.

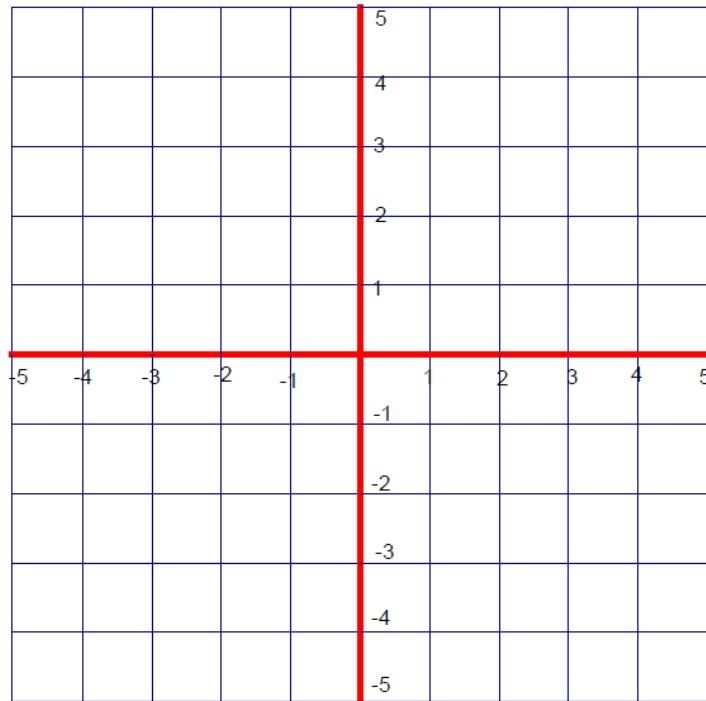
Aktivnost 8 - Koordinatne slike



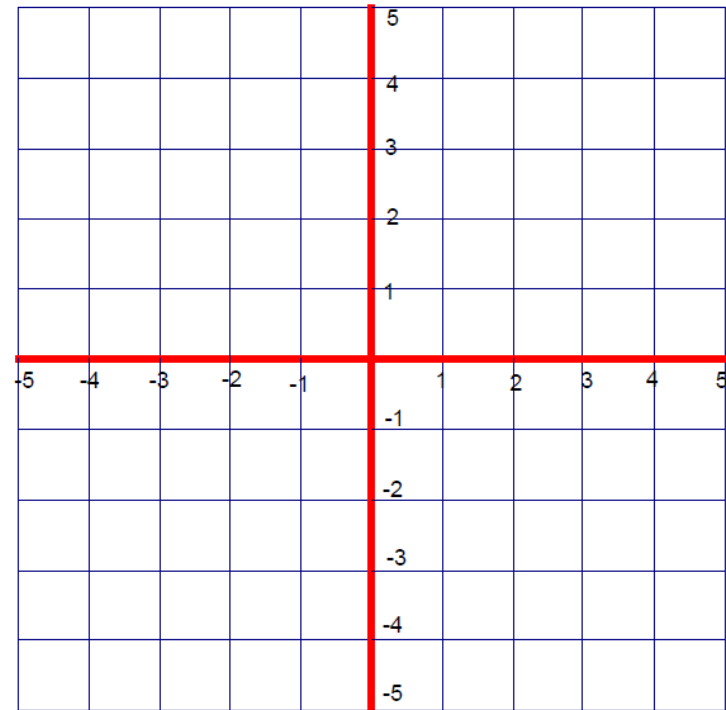
Aktivnost 9

Potapanje brodova

Moja flota

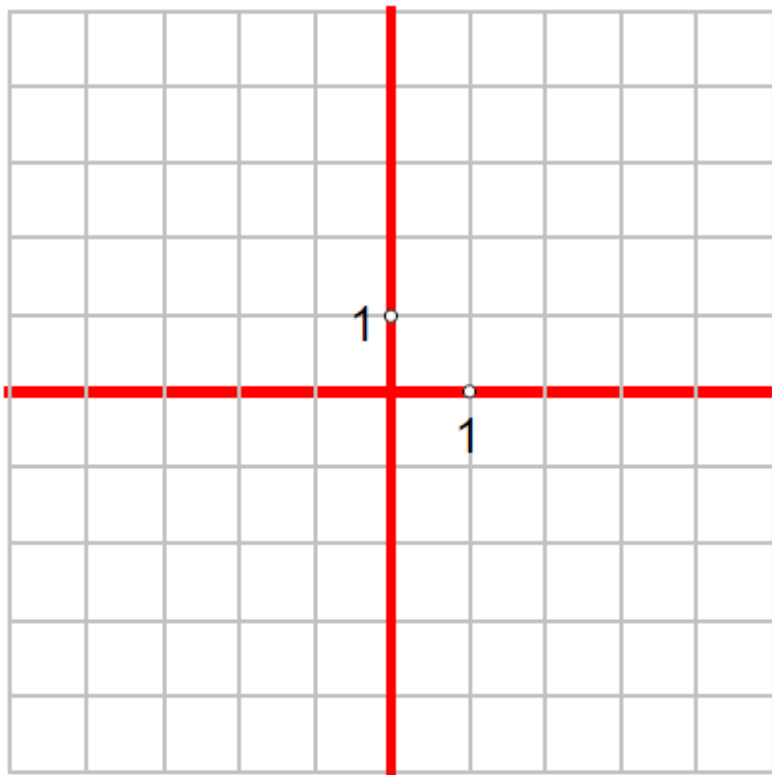


Suparnikova flota



Aktivnost 10

Koordinatni bingo



$(-4, -4)$	$(-4, -3)$	$(-4, -2)$	$(-4, -1)$
$(-4, 0)$	$(-4, 1)$	$(-4, 2)$	$(-4, 3)$
$(-3, -4)$	$(-3, -3)$	$(-3, -2)$	$(-3, -1)$
$(-3, 0)$	$(-3, 1)$	$(-3, 2)$	$(-3, 3)$
$(-2, -4)$	$(-2, -3)$	$(-2, -2)$	$(-2, -1)$
$(-2, 0)$	$(-2, 1)$	$(-2, 2)$	$(-2, 3)$
$(-1, -4)$	$(-1, -3)$	$(-1, -2)$	$(-1, -1)$
$(-1, 0)$	$(-1, 1)$	$(-1, 2)$	$(-1, 3)$
$(0, -4)$	$(0, -3)$	$(0, -2)$	$(0, -1)$

Aktivnost 11 - Lov na puzzle

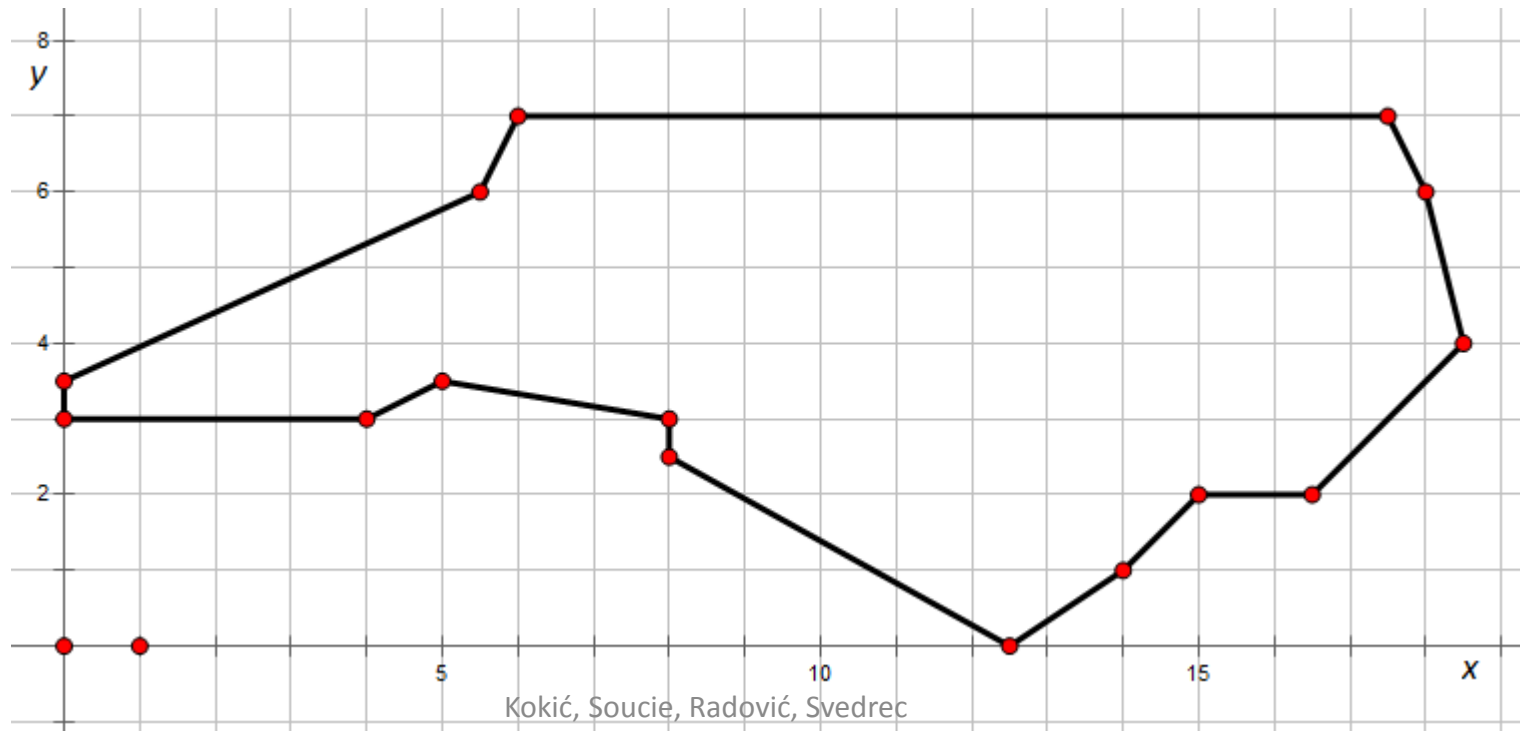
- Ova se igra igra u grupama od 3 ili 4 učenika.
- Na podu, ljepljivim trakama, učitelj unaprijed izrađuje koordinatni sustav (ukoliko je pod popločan pločicama kvadratnog oblika - sam pod može se koristiti kao koordinatni sustav.)
- Cilj igre: skupiti sve dijelove puzzle i sastaviti sliku. (Naravno, puzzle trebaju biti jednostavne – sastavljene od približno 9 komada. Učitelj može fotokopirati ili zalijepiti različite slike na tvrdi papir i izrezati slike na dijelove. Koliko ima grupa, toliko je potrebno različitih puzzli.)

Aktivnost 11 - Lov na puzzle

- Učitelj unaprijed rasporedi omotnice u kojima se nalazi po jedan dio puzzle te lokacija sljedećeg dijela puzzle na koordinatni sustav iscrtan na podu.
- Igra započinje kad sve grupe dobiju omotnicu koja sadrži lokaciju prvog dijela puzzle. Grupa koja prva složi sliku je pobjednička grupa.

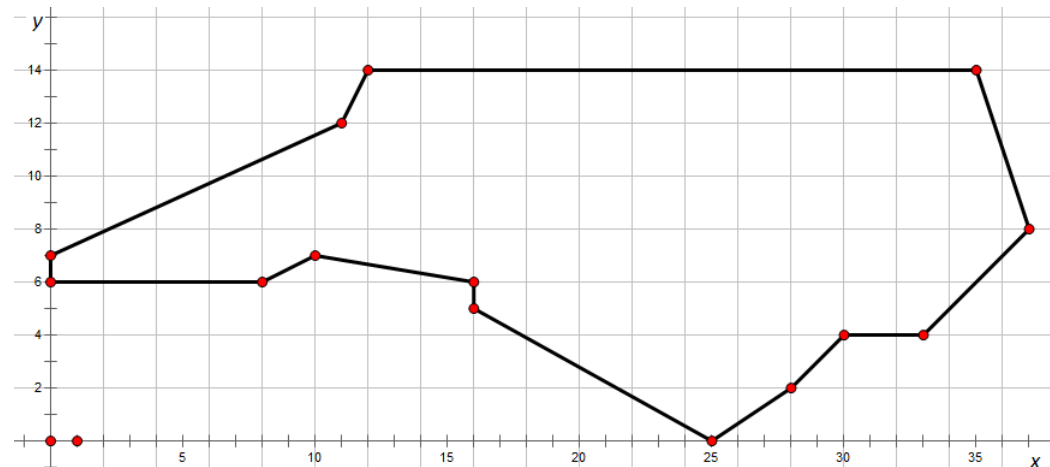
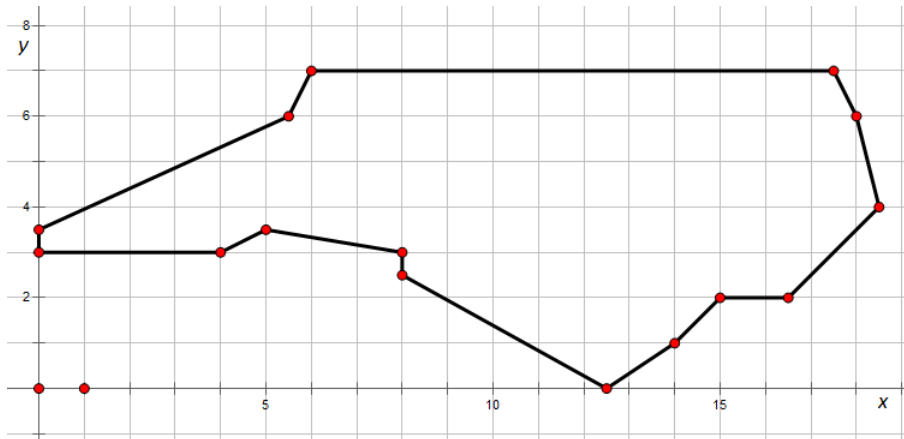
Aktivnost 12 - Tajna slika

- Ucrtaj točke zadane sljedećim koordinatama i spoji ih.
(6, 7), (17.5, 7), (18, 6), (18.5, 4), (16.5, 2), (15, 2), (14, 1),
(12.5, 0), (8, 2.5), (8, 3), (5, 3.5), (4, 3), (0, 3), (0, 3.5),
(5.5, 6), (6, 7)



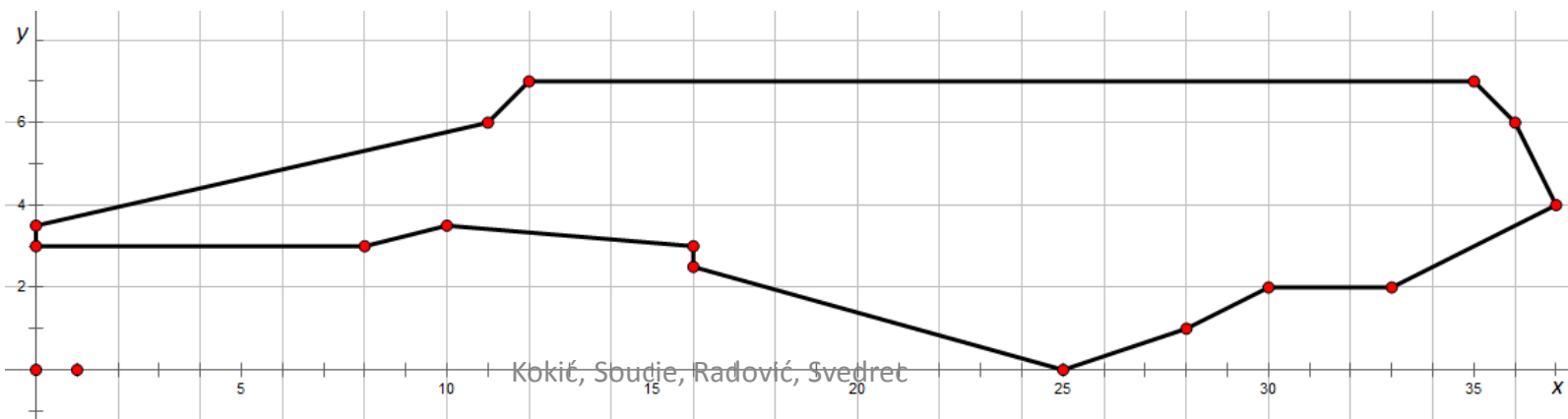
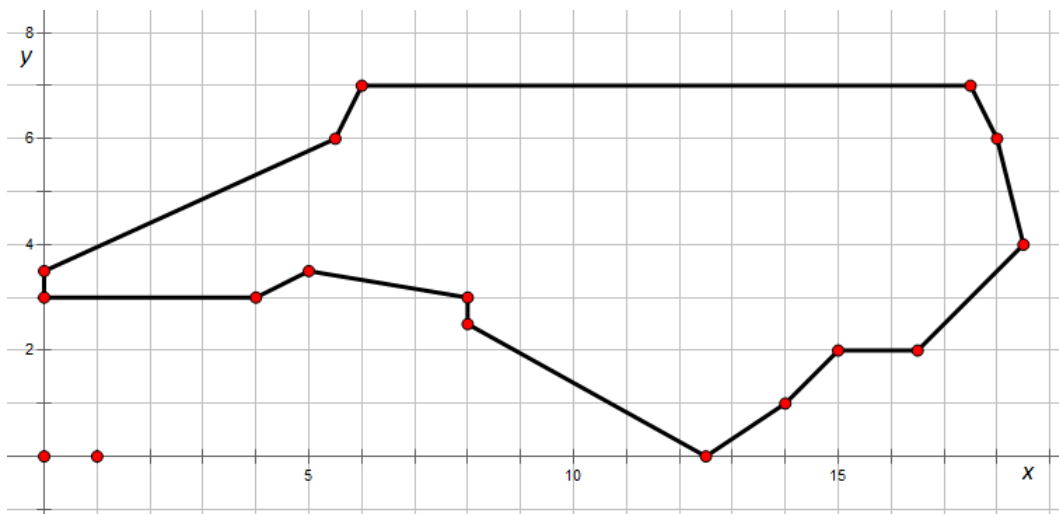
Aktivnost 12 - Tajna slika

- a) Na zasebnom koordinatnom sustavu provjeri što će se dogoditi kada i apscisu i ordinatu svakog uređenog para uvećaš dva puta.



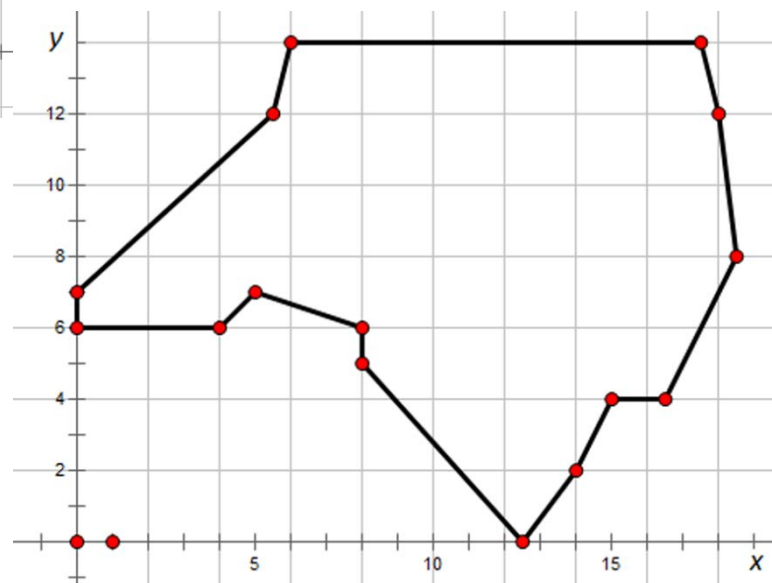
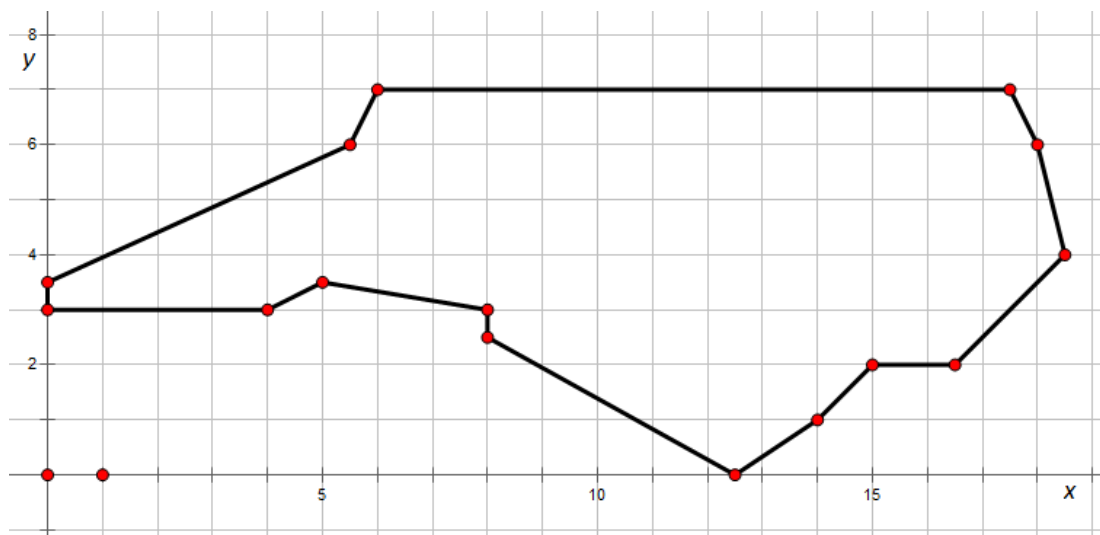
Aktivnost 12 - Tajna slika

b) Na zasebnom koordinatnom sustavu provjeri što će se dogoditi kada udvostručiš svaku x – koordinatu.



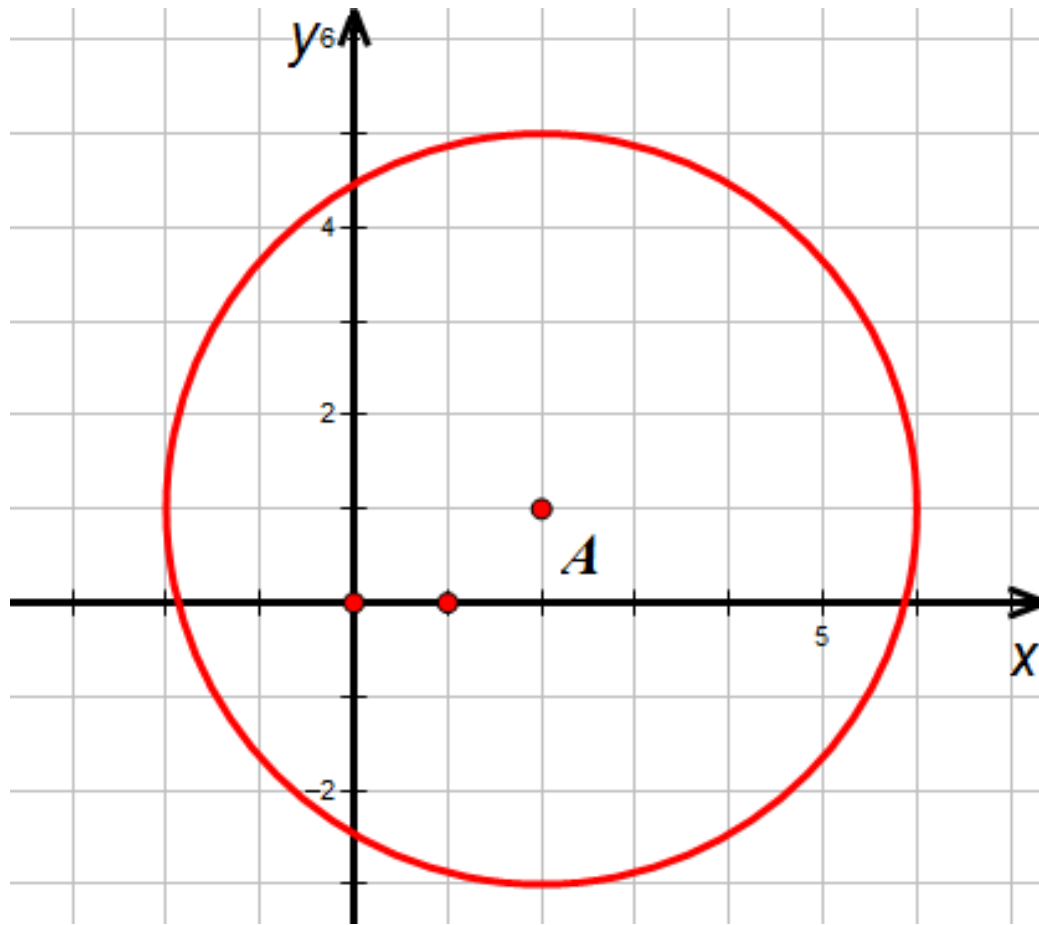
Aktivnost 12 - Tajna slika

c) Na zasebnom koordinatnom sustavu provjeri što će se dogoditi kada udvostručiš svaku y – koordinatu.



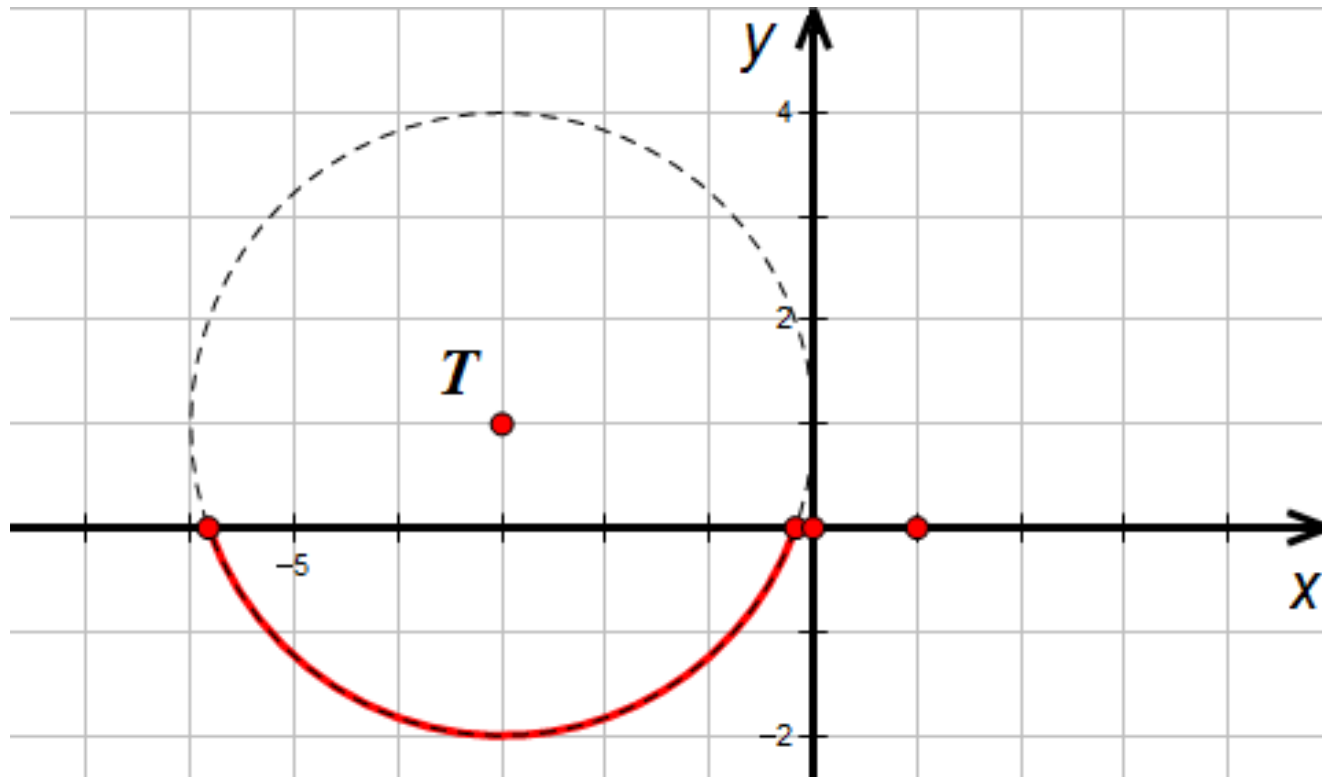
Aktivnost 13

8. U pravokutnom koordinatnom sustavu nacrtaj **sve** točke koje su od točke $A(2, 1)$ udaljene 4 jedinice.



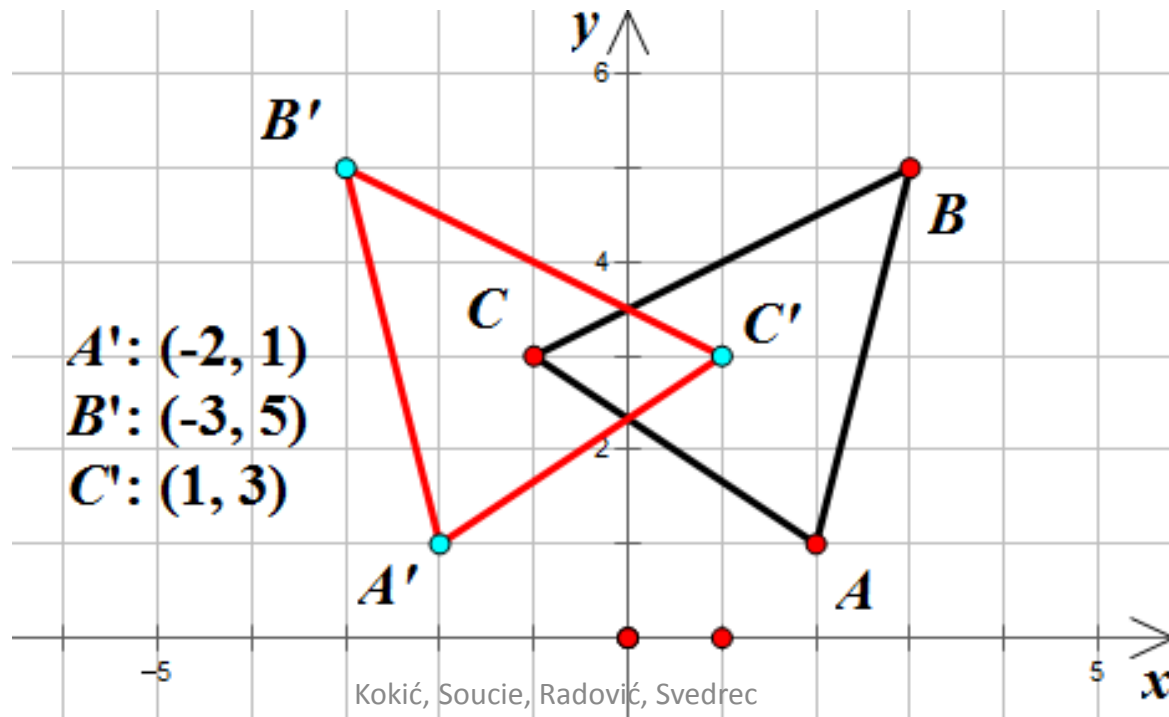
Aktivnost 13

9. U danom pravokutnom koordinatnom sustavu nacrtaj **sve** točke koje se nalaze u III. kvadrantu i udaljene su od točke $T(-3, 1)$ najviše 3 jedinice.



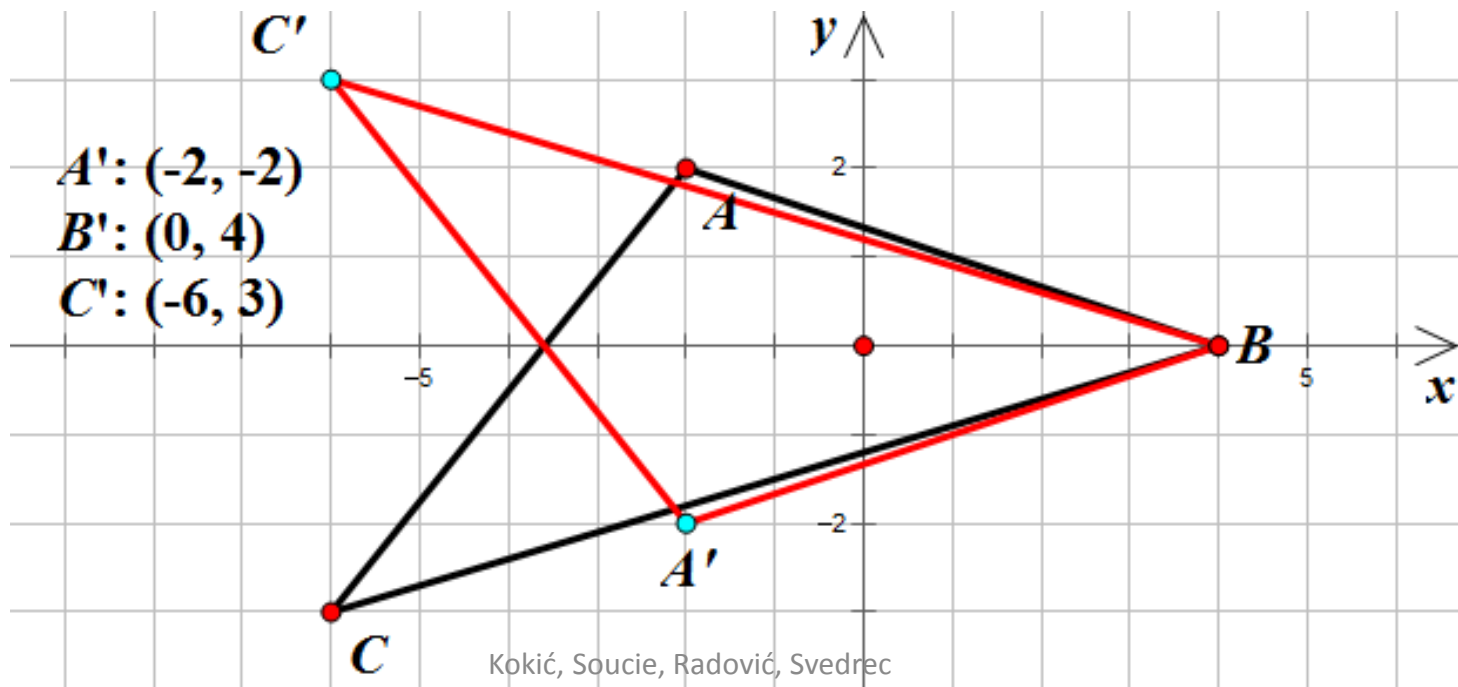
Aktivnost 13

10. U pravokutnom koordinatnom sustavu dan je trokut s vrhovima A , B i C . Vrh A ima koordinate $A(2, 1)$, vrh B koordinate $B(3, 5)$, a vrh C koordinate $(-1, 3)$. Trokut je osnom simetrijom preslikan preko osi y . Odredi koordinate trokuta $A'B'C'$.



Aktivnost 13

11. U pravokutnom koordinatnom sustavu dan je trokut s vrhovima A , B i C . Vrh A ima koordinate $A(-2, 2)$, vrh B koordinate $B(4, 0)$, a vrh C koordinate $(-6, -3)$. Trokut je osnom simetrijom preslikan preko osi x . Odredi koordinate trokuta $A'B'C'$.



Aktivnost 14

Koordiniranje promjena 1

Rješenje

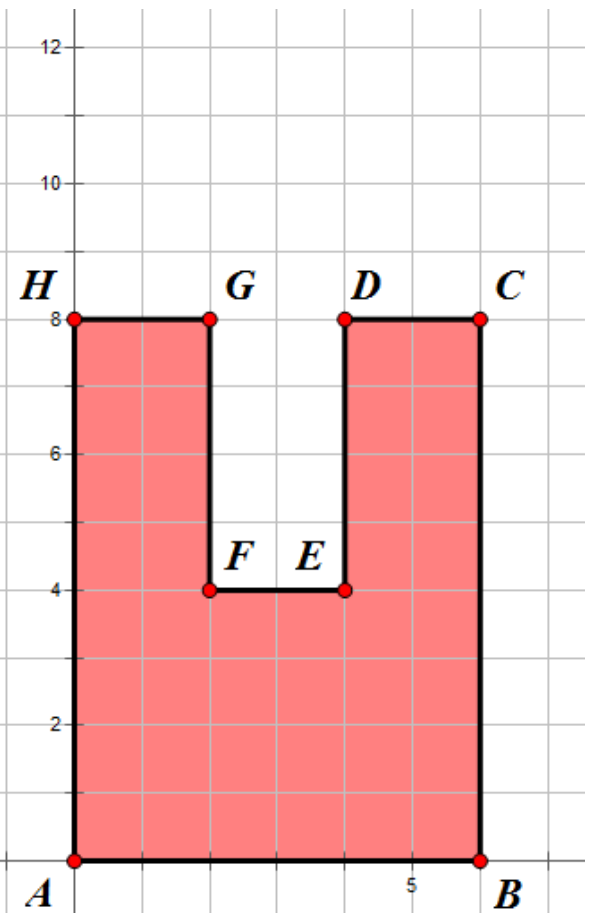
$$\begin{array}{llll} x_1 = 0 & y_1 = 0 & k_1 \cdot x_1 = 0 & k_2 \cdot y_1 = 0 \\ x_2 = 6 & y_2 = 8 & k_1 \cdot x_2 = 6 & k_2 \cdot y_2 = 8 \\ x_3 = 4 & y_3 = 4 & k_1 \cdot x_3 = 4 & k_2 \cdot y_3 = 4 \\ x_4 = 2 & & k_1 \cdot x_4 = 2 & \end{array}$$

$$\begin{array}{l} k_1 = 1 \\ k_2 = 1 \end{array}$$

$A: (0, 0)$
 $B: (6, 0)$
 $C: (6, 8)$
 $D: (4, 8)$
 $E: (4, 4)$
 $F: (2, 4)$
 $G: (2, 8)$
 $H: (0, 8)$

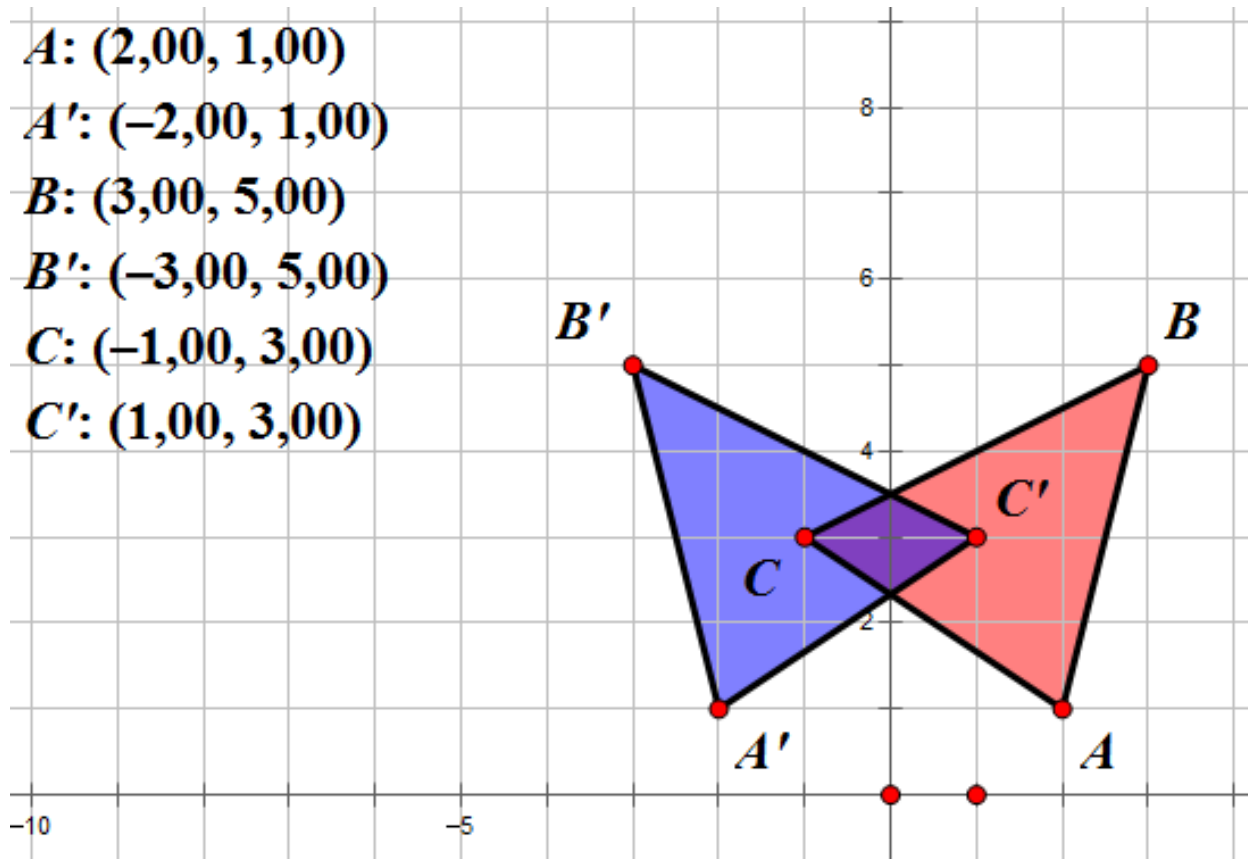
Opseg $ABCDEFGH = 36,00$ cm

Površina $ABCDEFGH = 40,00$ cm²



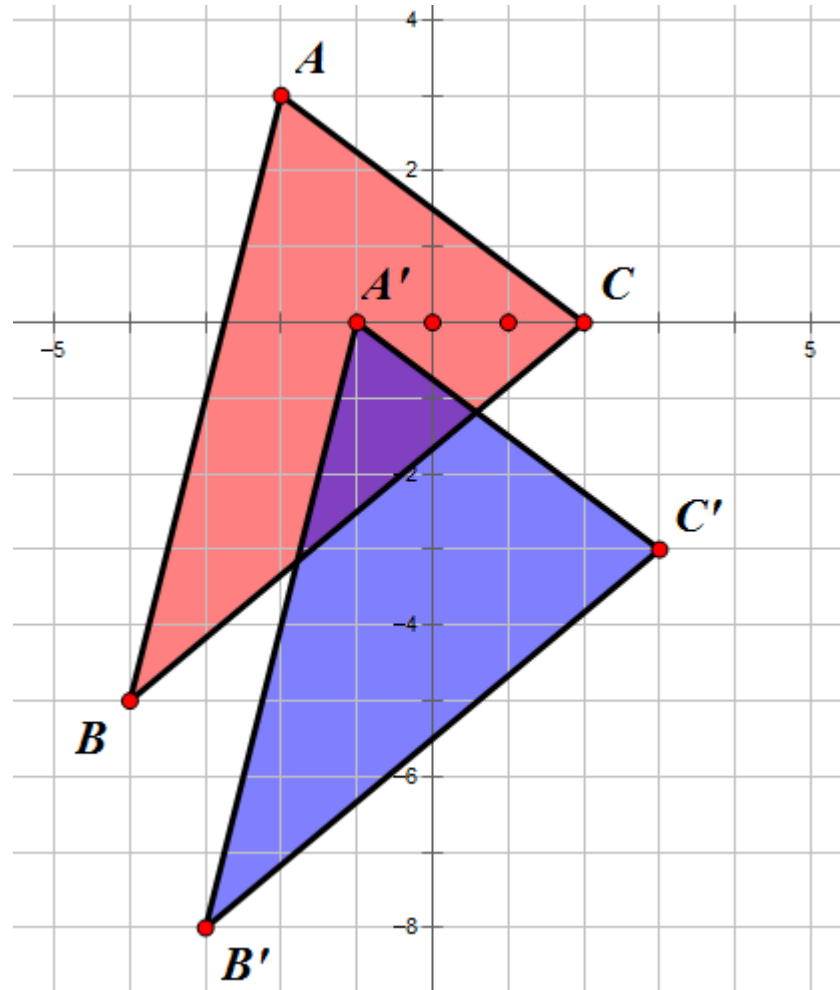
Aktivnost 14

Koordiniranje promjena 2



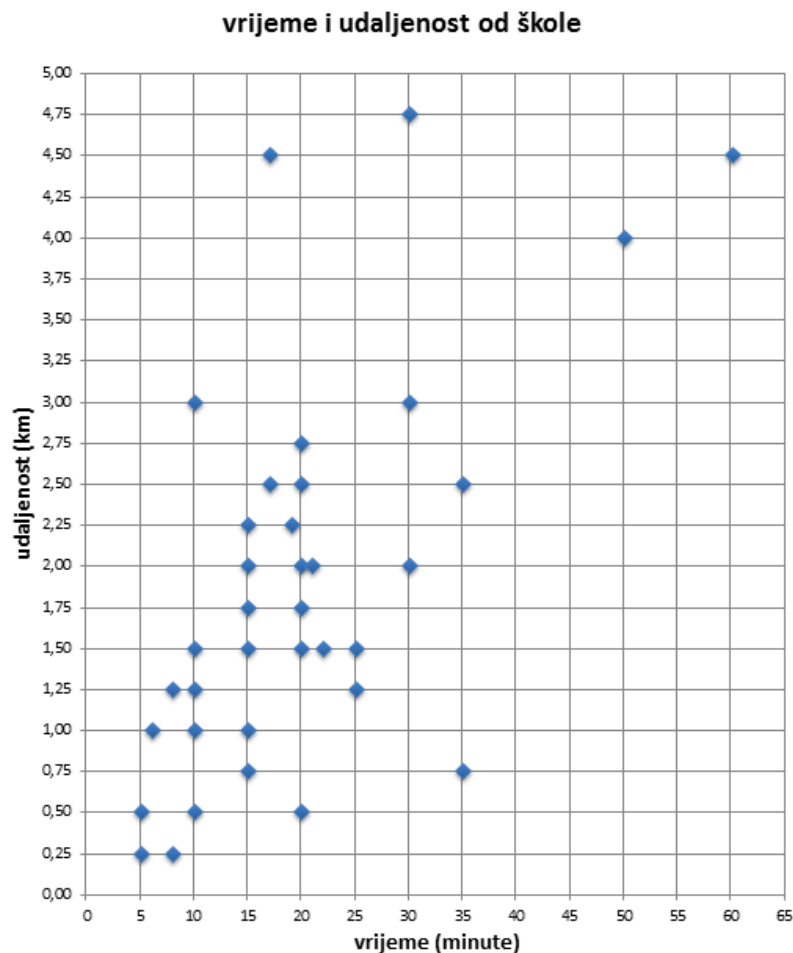
Aktivnost 14

Koordiniranje promjena 3

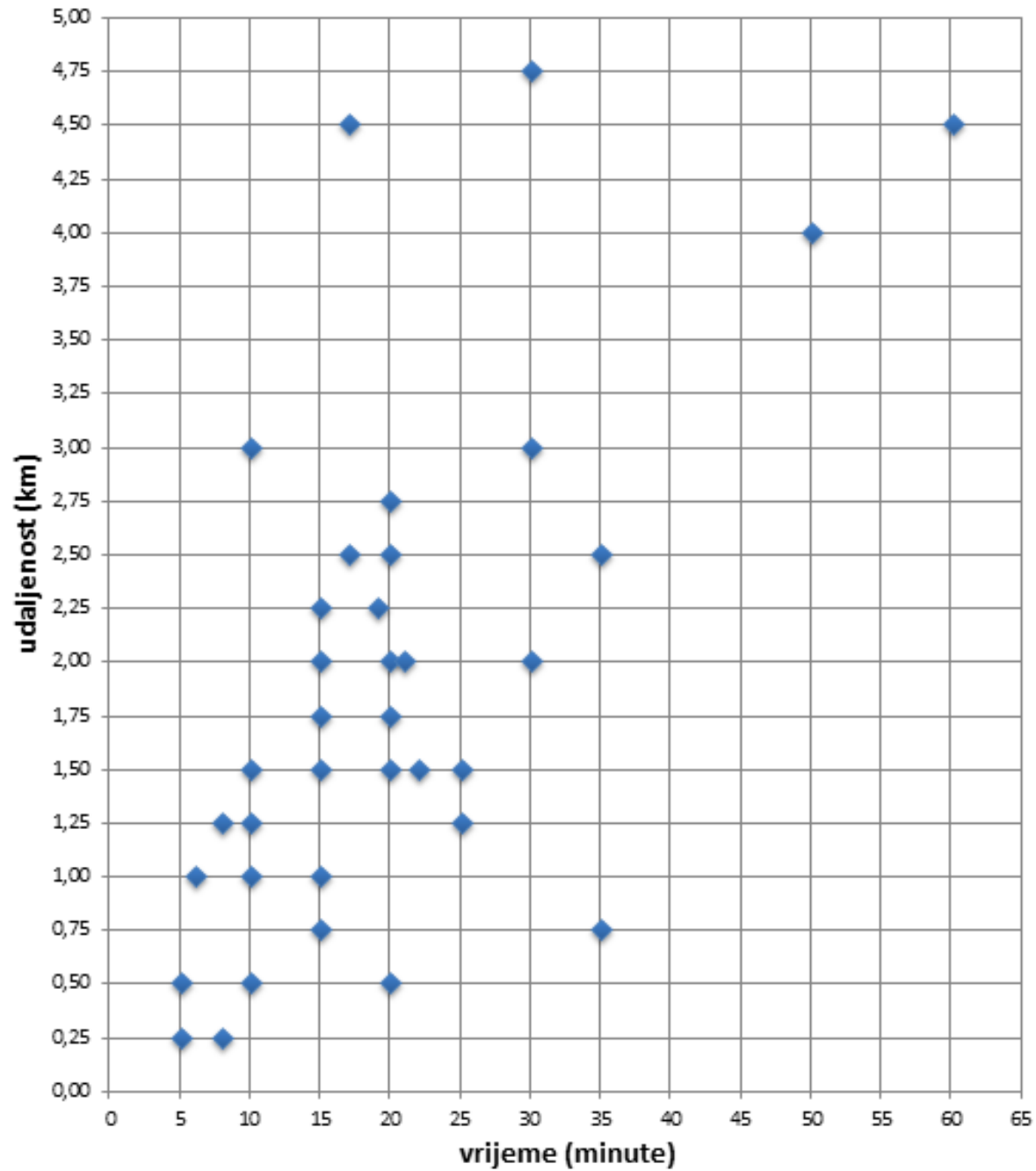


Aktivnost 15 - Od kuće do škole

Dijagram prikazuje udaljenost mjesta stanovanja učenika od škole te vrijeme koje im je potrebno da dođu do škole.



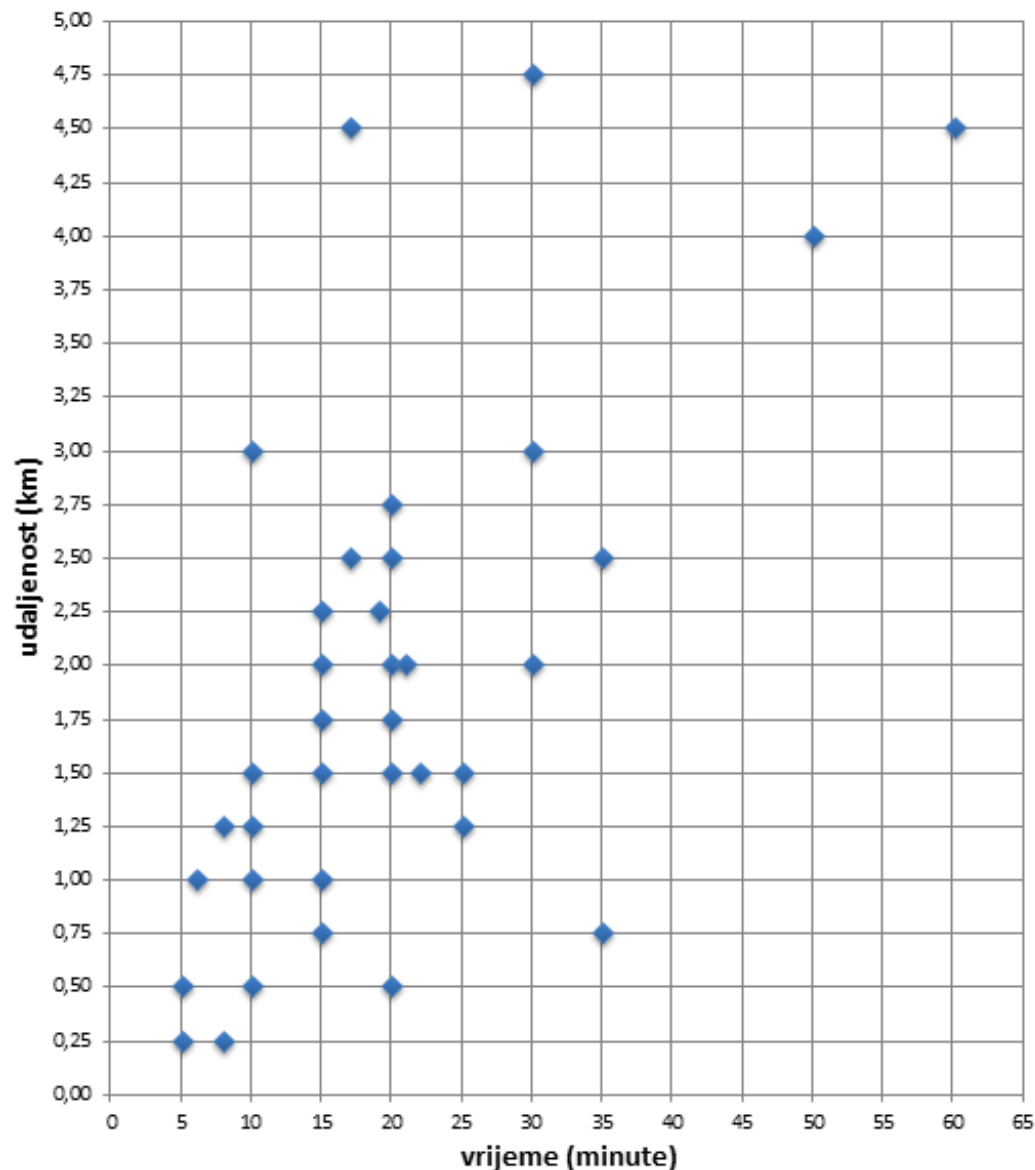
vrijeme i udaljenost od škole



Aktivnost 15 - Od kuće do škole

1. Ako znate koliko je vremena učeniku potrebno da dođe do škole, imate li podatke i o udaljenosti učenikove kuće od škole?

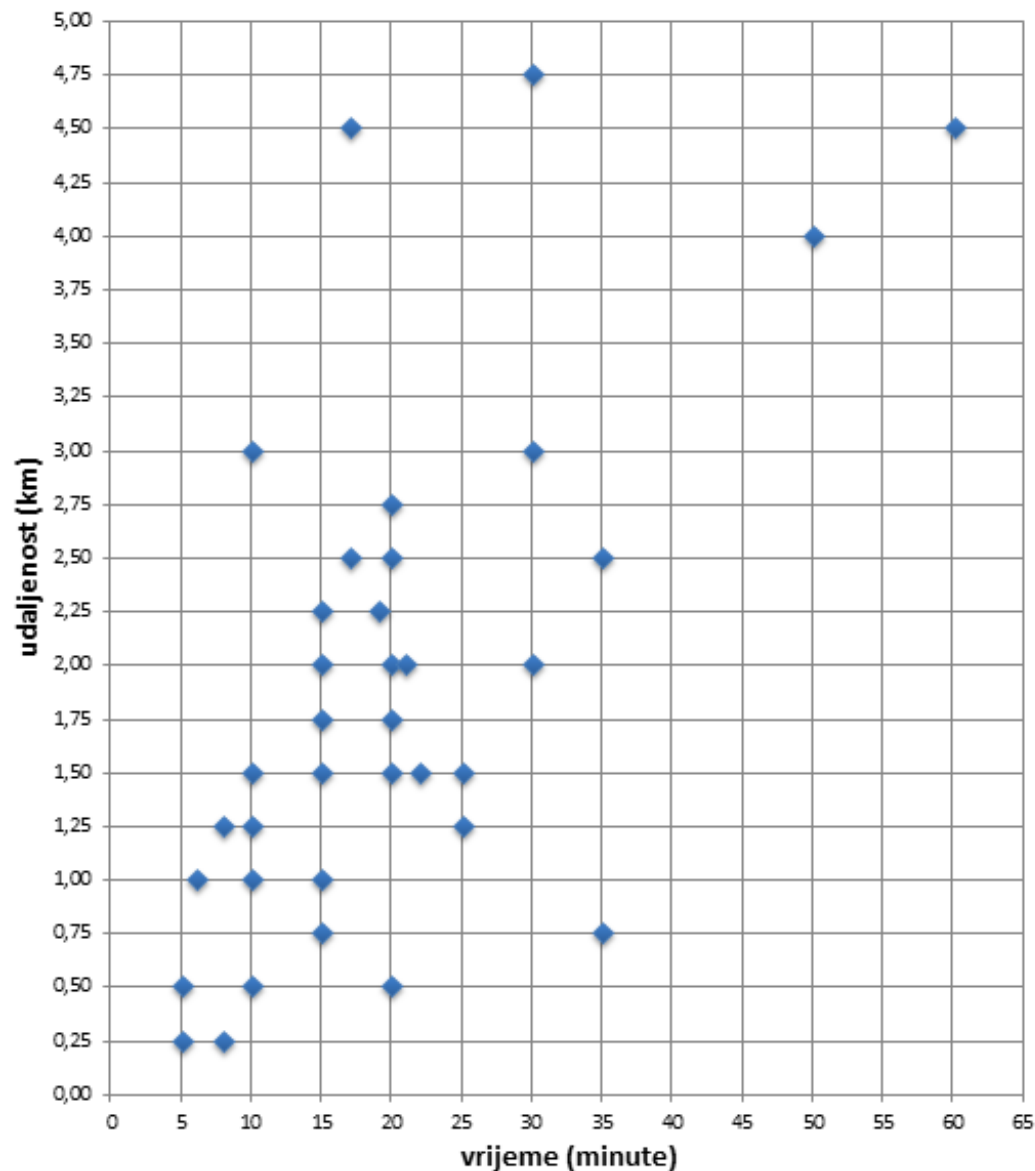
vrijeme i udaljenost od škole



Aktivnost 15 - Od kuće do škole

vrijeme i udaljenost od škole

2. Pronađite točke s koordinatama $(17, 4.50)$ i $(60, 4.50)$.
Što možete reći o učenicima koje te točke predstavljaju?

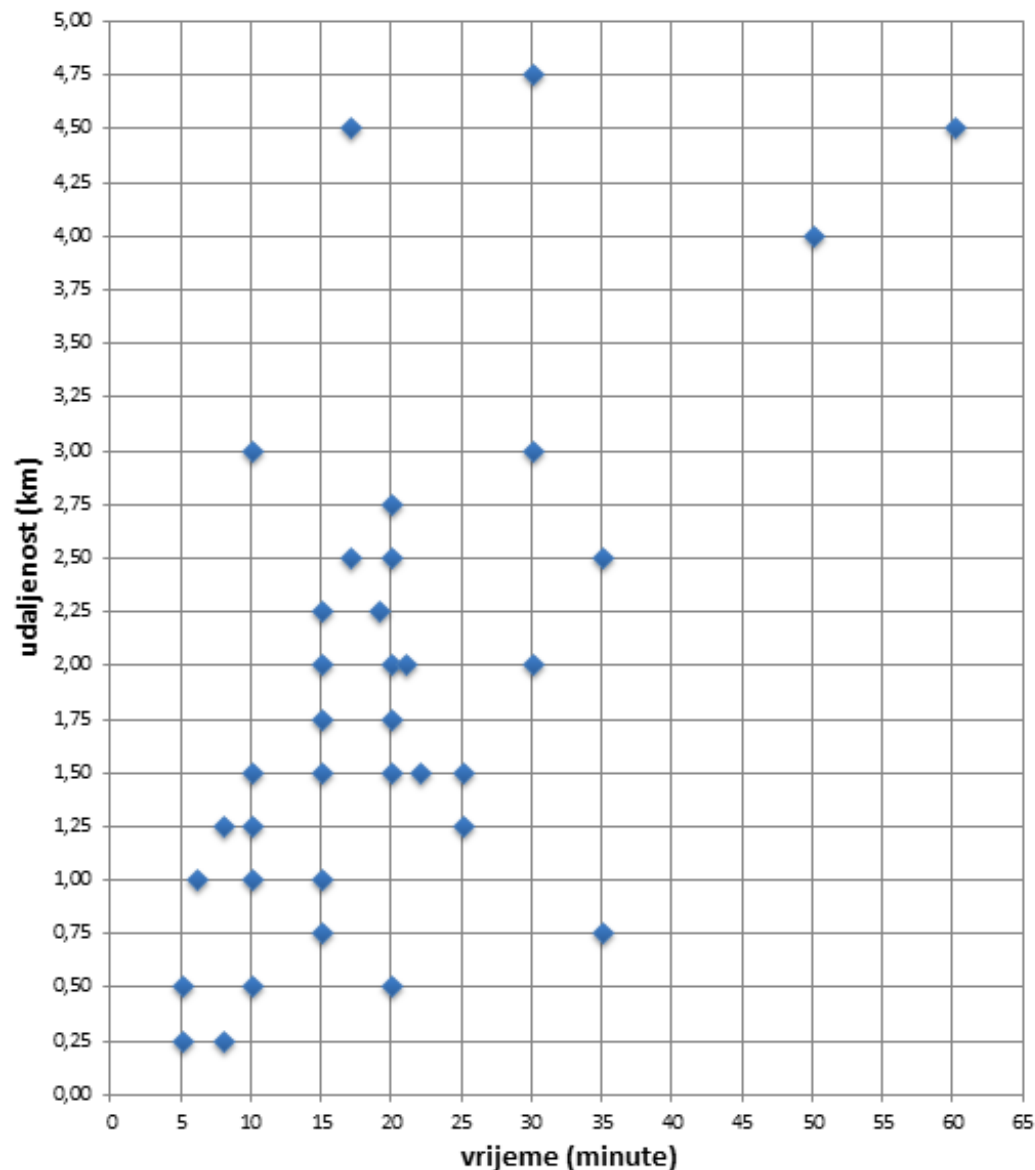


Aktivnost 15 - Od kuće do škole

vrijeme i udaljenost od škole

3. Pronađite točke s koordinatama $(30, 2.00)$, $(30, 3.00)$ i $(30, 4.75)$.

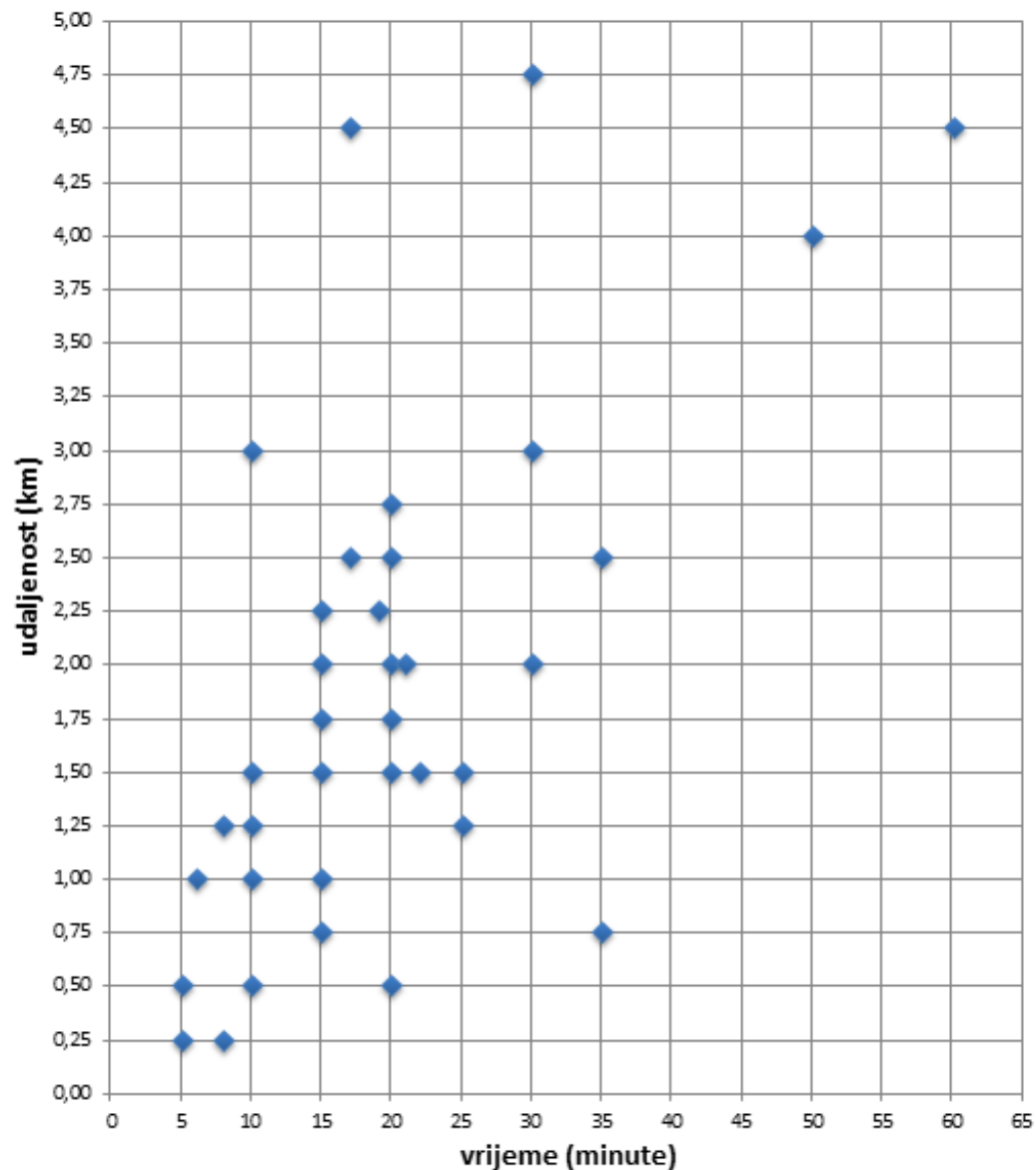
Što možete reći o učenicima koje te točke predstavljaju?



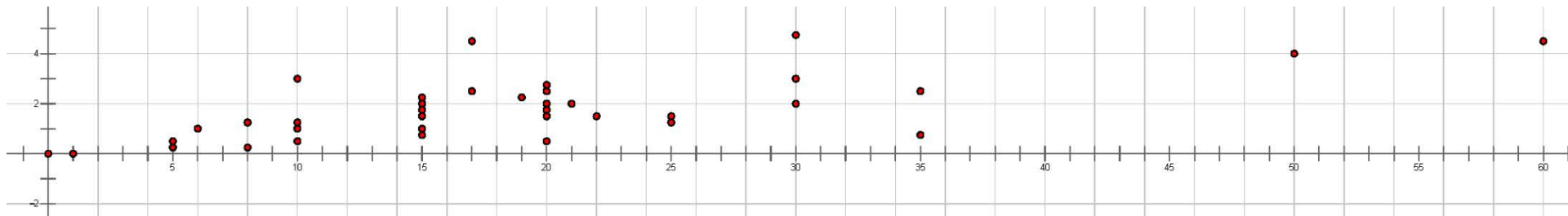
Aktivnost 15 - Od kuće do škole

vrijeme i udaljenost od škole

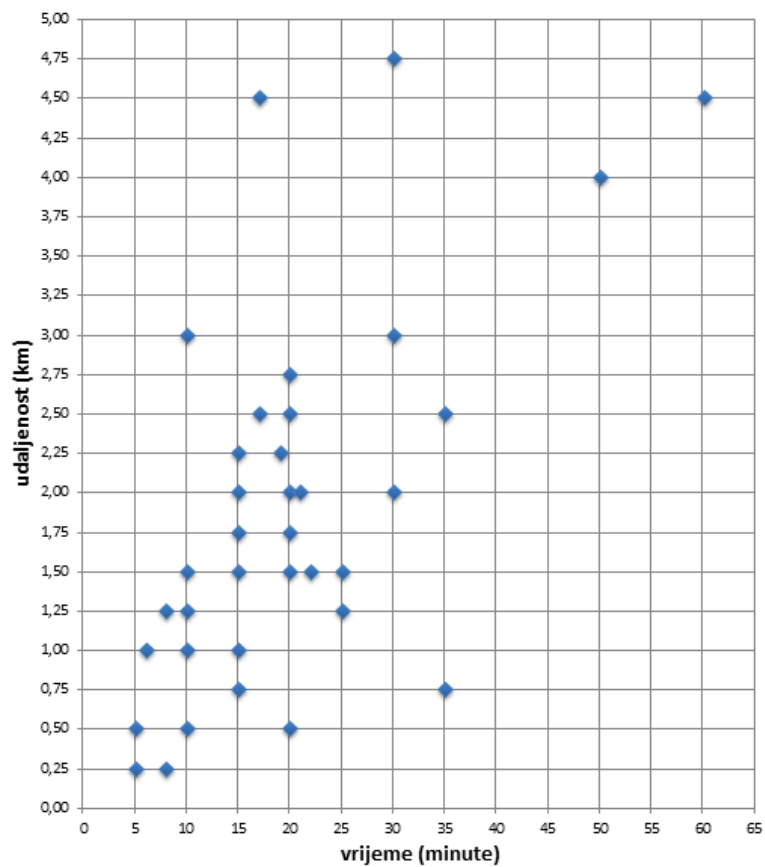
4. Kako bi graf izgledao da su skale na obje os jednake?



Aktivnost 15 - Od kuće do škole

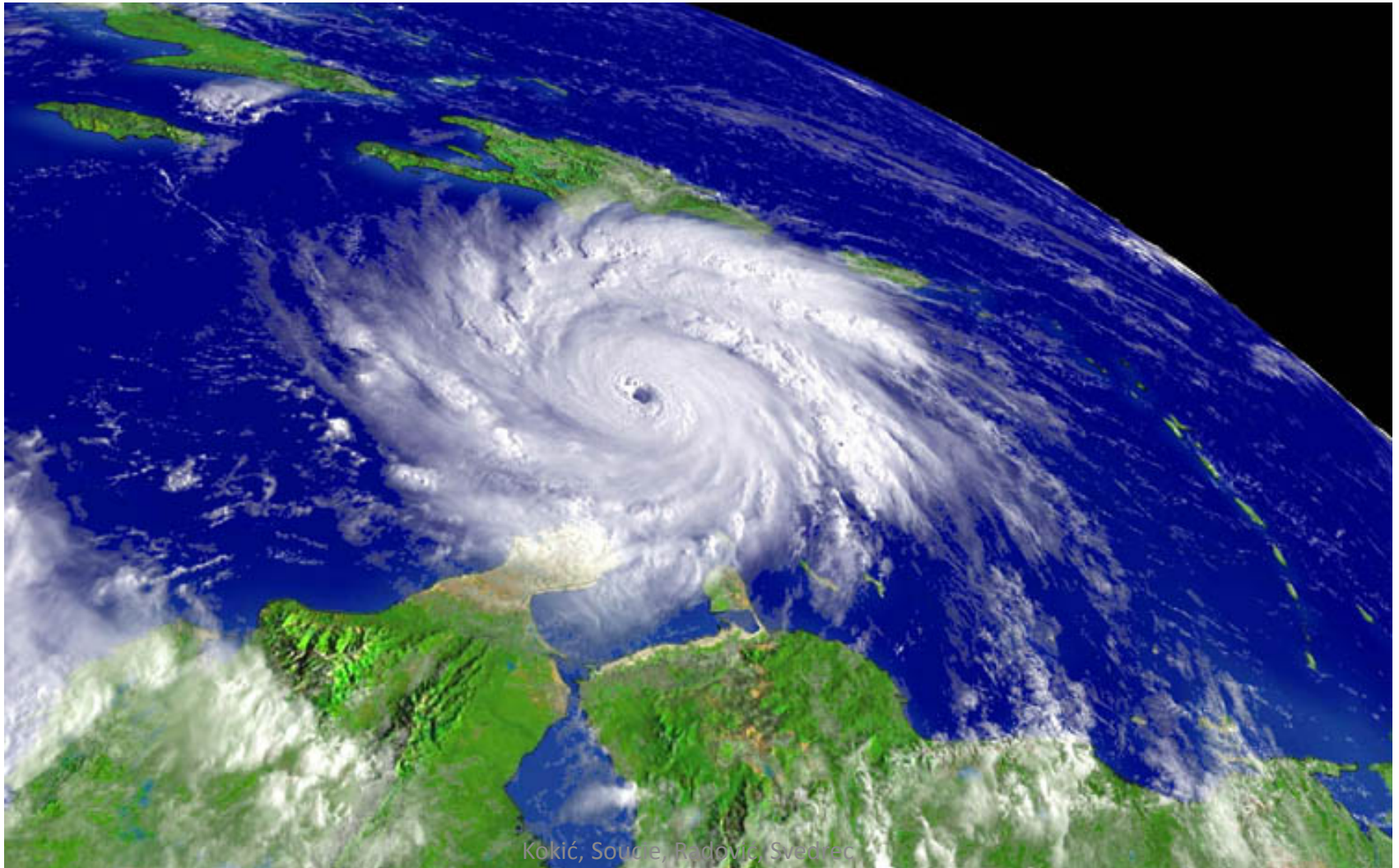


vrijeme i udaljenost od škole



PROJEKT - Uragani

Projekt Uragani



Kokić, Soude, Radović, Svedec

LITERATURA:

- Svedrec, Radović, Soucie, Kokić: Tajni zadatak 007, udžbenik iz matematike za 7. razred osnovne škole, Školska knjiga, 2005.
- Svedrec, Radović, Soucie, Kokić: Tajni zadatak 007, radna bilježnica iz matematike za 7. razred osnovne škole, Školska knjiga, 2005.
- Svedrec, Radović, Soucie, Kokić: Tajni zadatak 007, priručnik za nastavnike iz matematike za 7. razred osnovne škole, Školska knjiga, 2005.

LITERATURA:

- www.mathworksheetsland.com (18. 5. 2014.)
- <http://www.ixl.com/math/grade-3/coordinate-graphs> (18. 5. 2014.)
- [http://www.shodor.org/interactivate/activities/Simple Coordinates/](http://www.shodor.org/interactivate/activities/SimpleCoordinates/) (18. 5. 2014.)
- <http://www.shodor.org/interactivate/activities/MazeGame/> (18. 5. 2014.)



That's all Folks!