

Inženjerska grafika geometrijskih oblika

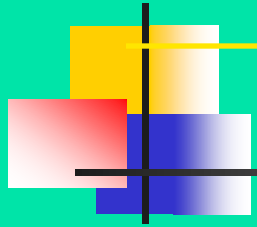
(5. predavanje, tema1)



Prva godina studija
Mašinskog fakulteta u Nišu

Predavač:

[Dr Predrag Rajković](#)



Simetrija

(Symmetry)

Simetrija



Simetrija je preslikavanje jednog objekta u drugi podudaran ili sličan objekt u odnosu na tačku, pravu ili ravan.

Simetričan objekt je objekt koji se simetrijom može preslikati u sebe samog.

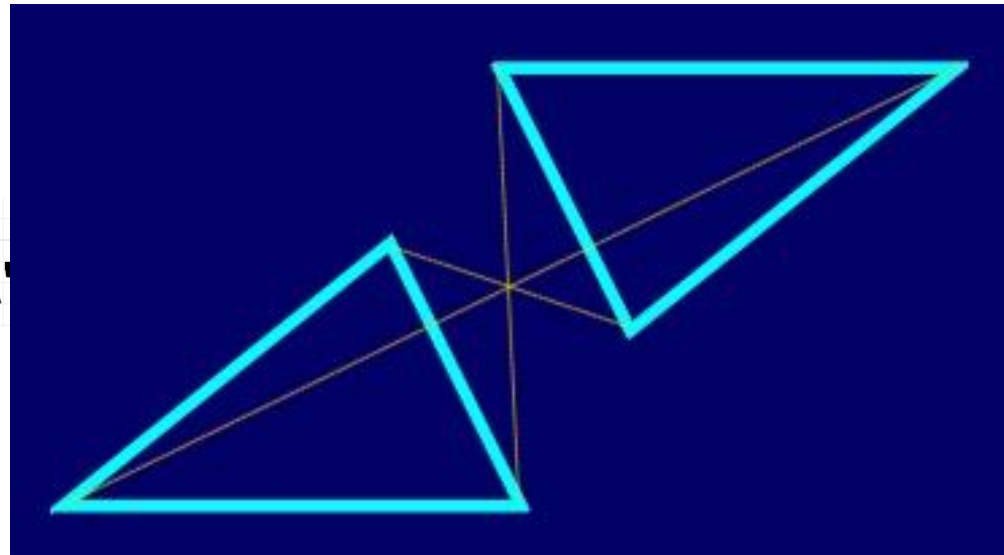
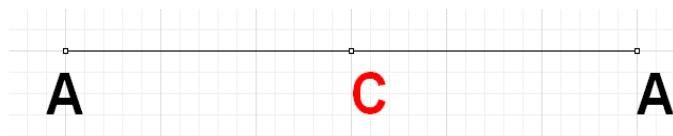
"συμμετρειν" iste mere (grčki)

Simetrija u širem smislu, označava bilo koji utisak harmoničnog i estetskog sklada.

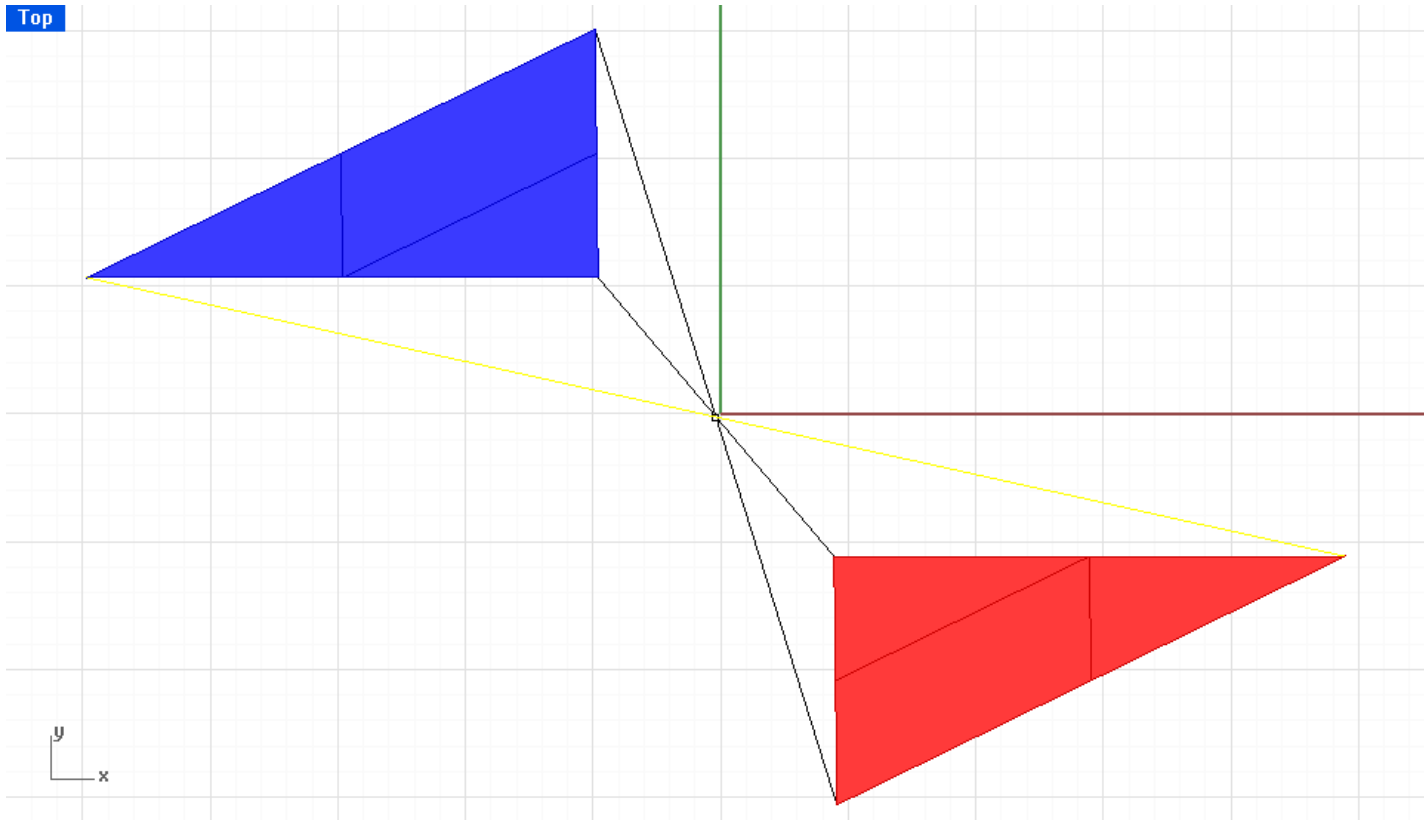
Centralna simetrija

Neka je C centar simetrije.

Tačka A' je centralno simetrična tački A u odnosu na centar simetrije C ako leži na pravoj AC i rastojanje tačke A do C je isto kao i od C do A' , tj. $AC=CA'$.



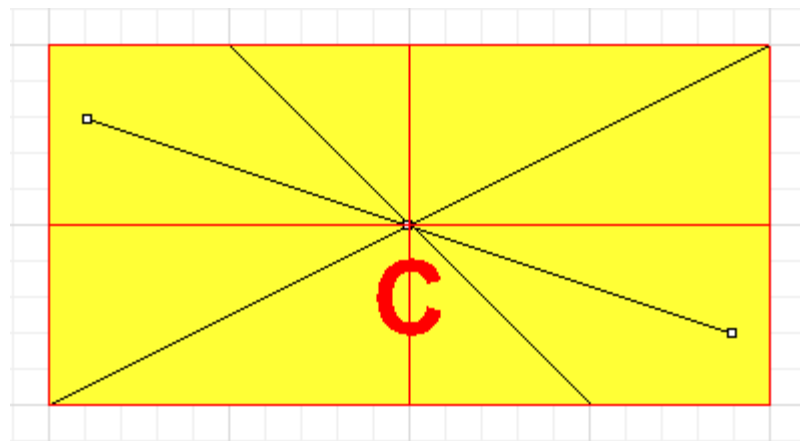
Transform-Array-Polar



Centralno-simetrični objekt

Objekt je centralno-simetričan ako postoji centar simetrije, tj. takva tačka da za svaku tačku objekta postoji centralno simetrična tačka

Primer 1. Duž, pravougaonik, kvadar, sfera su primeri centralno-simetričnih objekata.



Jednačina centralno simetričnog objekta

Centralno simetrična kriva

$$f(-x) = -f(x) \quad (\forall x \in D \subset R)$$

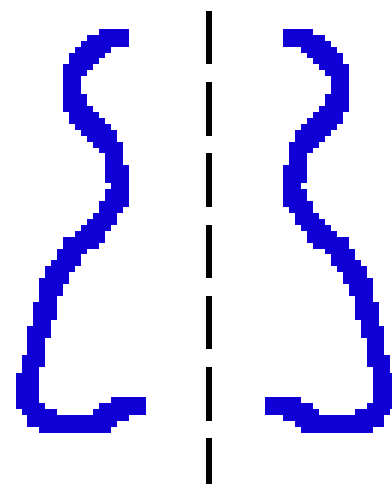
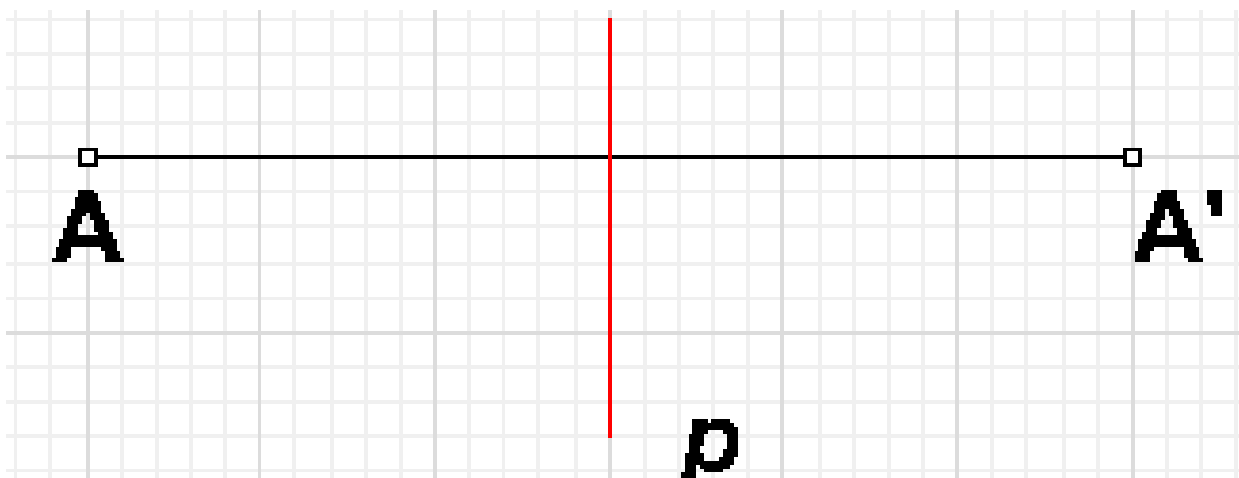
Centralno simetrična površ

$$f(-x, -y) = -f(x, y) \quad (\forall x \in D \subset R^2)$$

Osna simetrija

Neka je prava p osa simetrije.

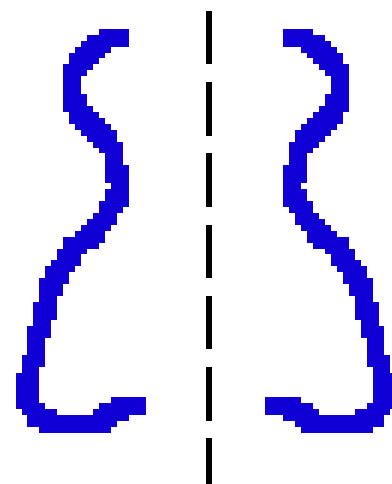
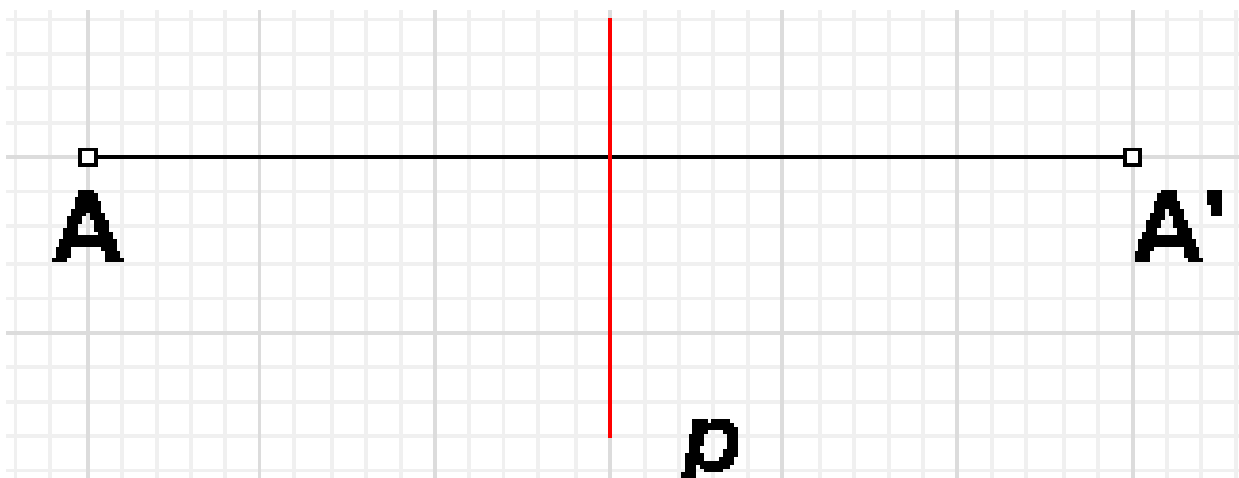
Tačka A' je osno-simetrična tački A u odnosu na osu simetrije p ako leži na pravoj normalnoj na p i rastojanje tačke A do p je isto kao i od p do A' , tj. $d(A,p)=d(p,A')$, Gde je d – rastojanje (distanca).



Osna simetrija

U osnoj simetriji:

- duž se preslikava u podudarnu duž;
- menja se orijentacija objekta.

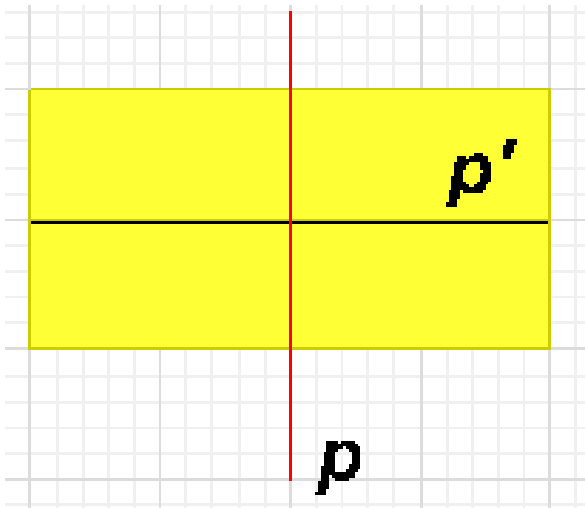


Osnosimetrični objekti (Mirror)

- **Nacrtati jedan objekt;**
- **Pokrenuti meni Transform>Mirror;**
- **Obeležiti početni objekt**
- **Nacrtati osu.**
- **Pritisnuti Enter**
- **Dobija se novi lik osnosimetričan sa prethodnim.**

Oсно-simetrični objekt

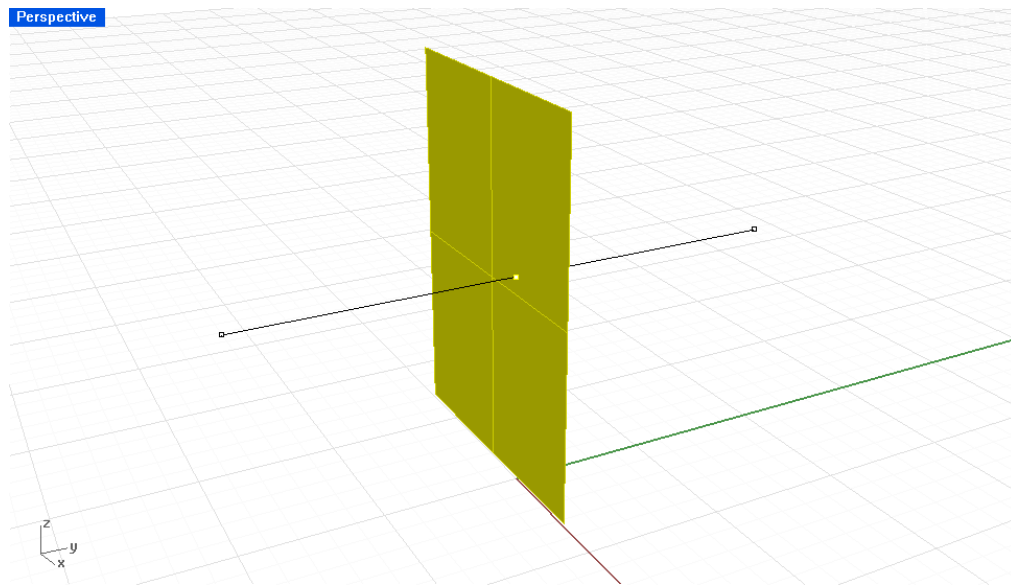
Objekt je osno-simetričan ako postoji osa simetrije, tj. takva prava da za svaku tačku objekta postoji osno-simetrična tačka
Primer 1. Pravougaonik ima dve ose simetrije.



Ravanska simetrija

Neka je ravan π ravan simetrije.

Tačka A' je ravanski-simetrična tački A u odnosu na ravan simetrije π ako leži na pravnoj normalnoj na π i rastojanje tačke A do π je isto kao i od π do A' , tj. $d(A, \pi) = d(\pi, A')$, gde je d – rastojanje (distanca).

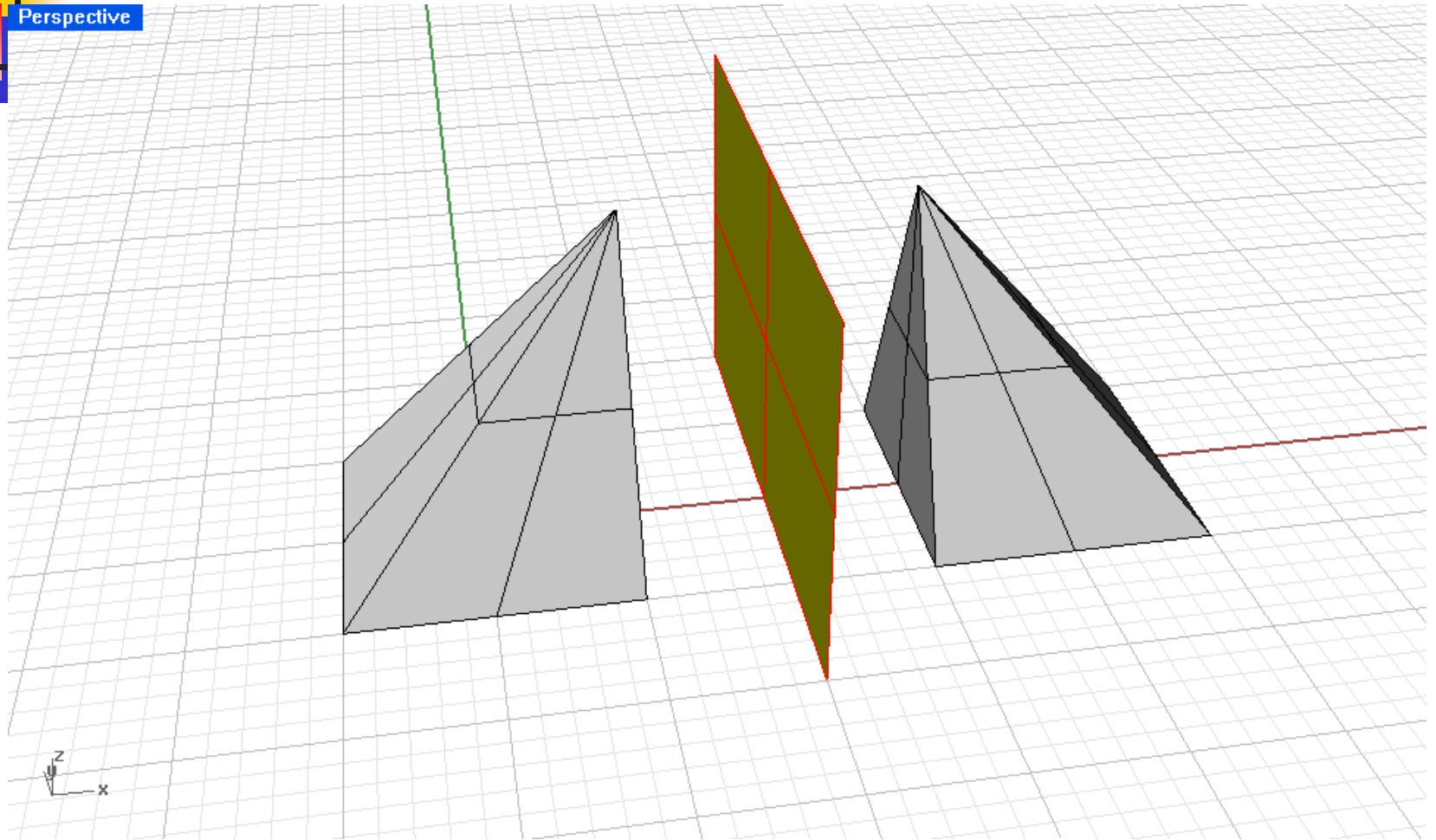


LIK U OGLEDALU (MIRROR)

- **Nacrtati jedan objekt;**
- **Pokrenuti meni Transform>Mirror;**
- **Obeležiti početni objekt**
- **Postaviti ravan ogledanja normalnu na ravan crtanja.**
- **Pritisnuti Enter**

LIK U OGLEDALU (MIRROR)

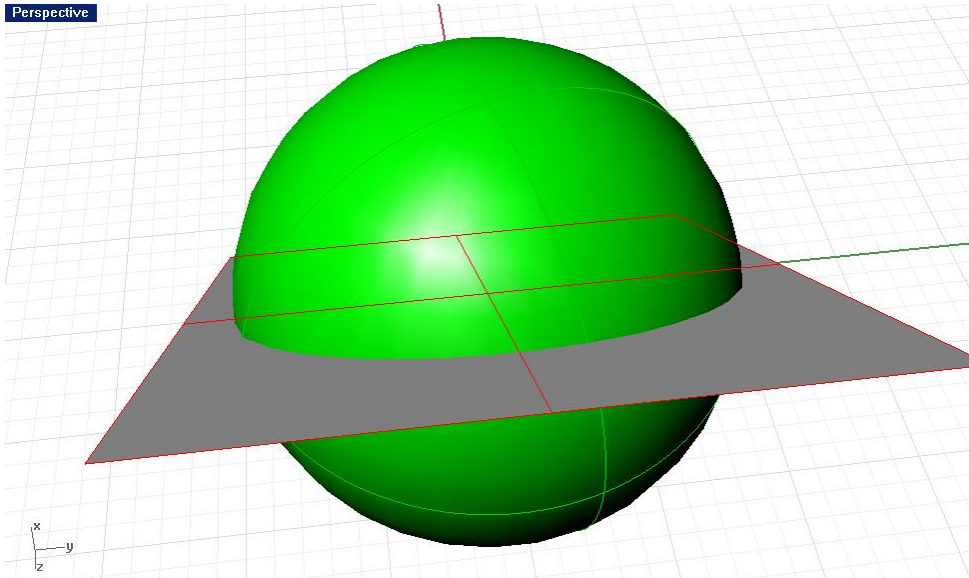
Perspective



Ravanski-simetrični objekt

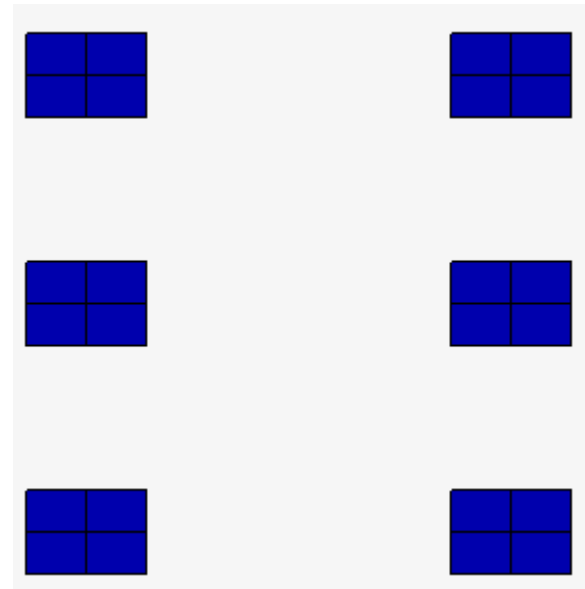
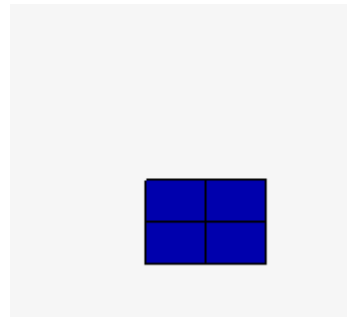
Objekt je ravanski simetričan ako postoji ravan simetrije, tj. takva ravan da za svaku tačku objekta postoji ravanski simetrična tačka.

Primer 1. Sfera ima beskonačno mnogo ravni simetrije (sve ravni koje prolaze kroz centar sfere).



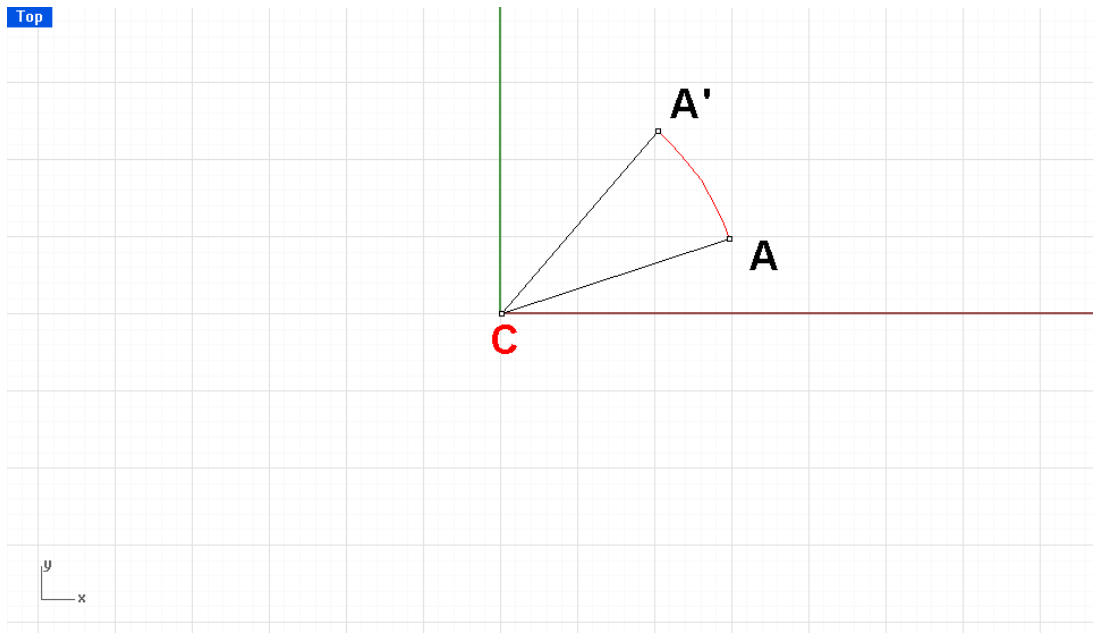
CRTANJE NIZA OBJEKATA (TRANSFORM>ARRAY)

- Nacrtati jedan objekt;
- Pokrenuti meni transformacija **Transform**;
- Izabrati opciju za crtanje niza objekata **Array**;
- Izabrati opciju (Rectangular, Polar, Along Curve);
- Izabrati početni objekt
- Izabrati putanju.



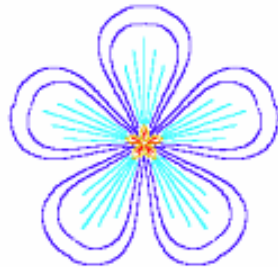
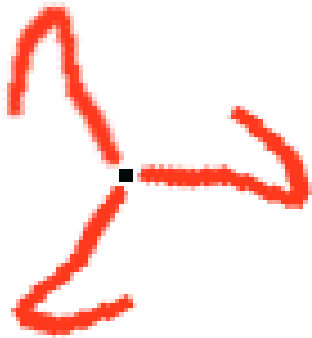
Rotaciona simetrija

**Neka je C centar simetrije.
Tačka A' je rotaciono simetrična tački A u odnosu na centar simetrije C ako se rotacijom za neki ugao može poklopiti sa tačkom A .**



Rotaciono-simetrični objekti

Objekt je rotaciono-simetričan ako se može nekom rotacijom njegova kopija poklopiti sa originalom.

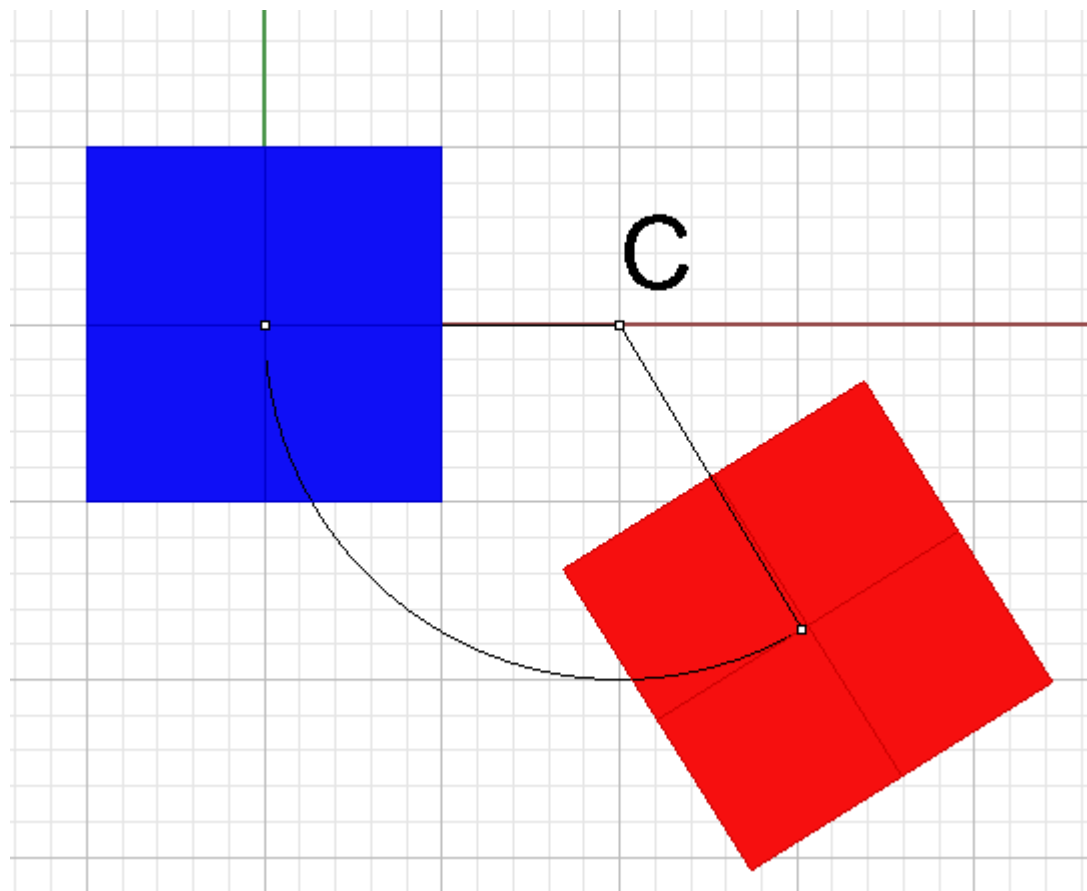


ROTACIJA (ROTATE)



- 1. Izabrati objekte koje treba rotirati.**
- 2. Izabrati centar rotacije, tj. tačku oko koje se vrši rotacija objekata.**
- 3. Izabrati početni ugao ili tačku od koje počinje rotacija.**
- 4. Izabrati tačku u koji prelazi početna tačka.**

ROTACIJA (ROTATE)



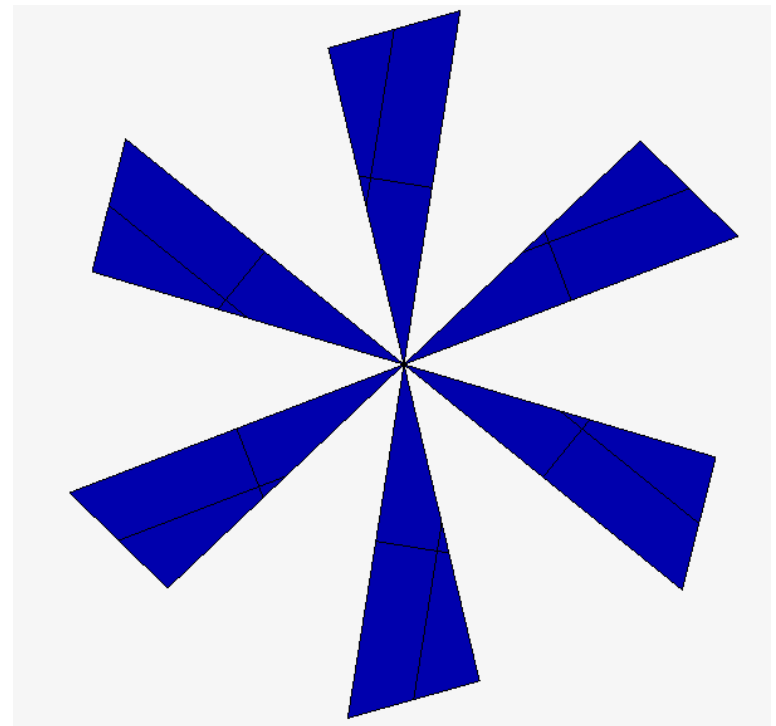
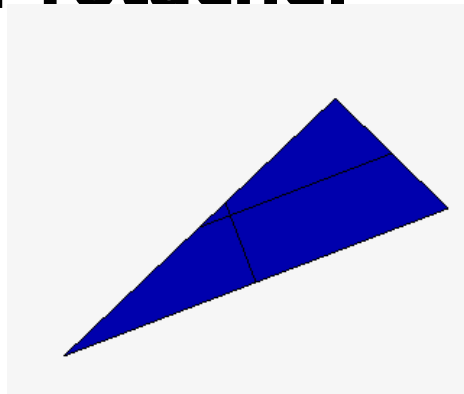
ROTACIJA OKO OSE (ROTATE 3D)



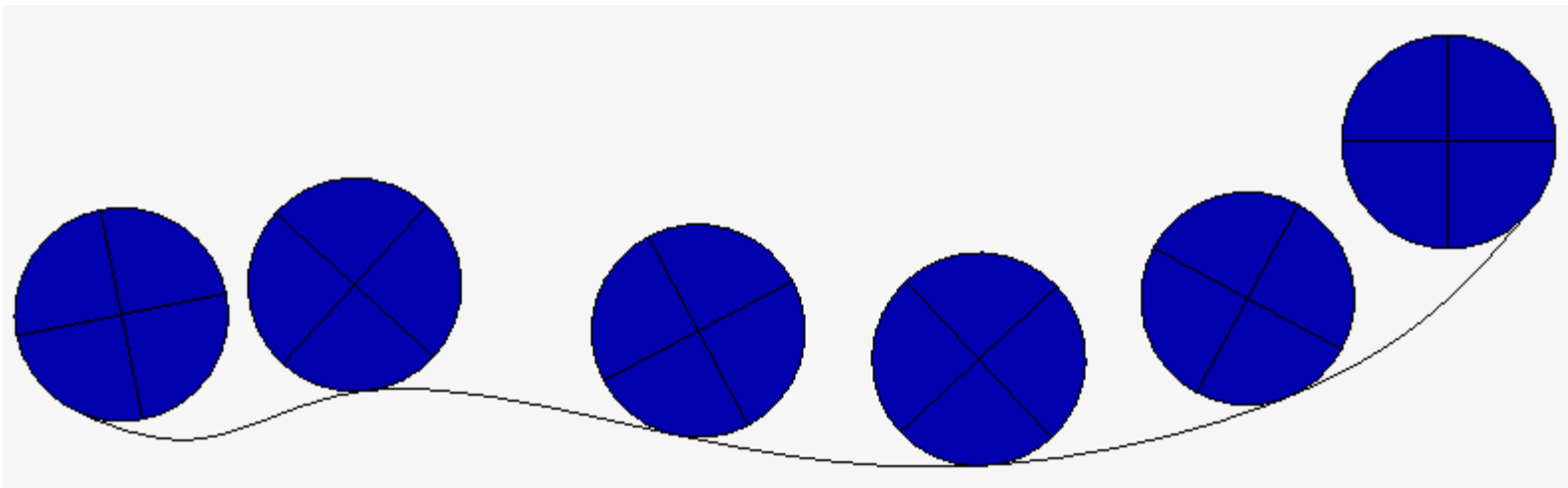
- 1. Izabrati objekte koje treba rotirati.**
- 2. Izabrati početnu i krajnju tačku ose rotacije**
- 3. Izabrati početni ugao ili tačku od koje počinje rotacija.**
- 4. Izabrati tačku u koji prelazi početna tačka.**

CRTANJE KRUŽNOG NIZA OBJEKATA TRANSFORM>ARRAY>POLAR

- Nacrtati jedan objekt;
- Pokrenuti meni Transform>Array;
- Izabrati opciju **Polar**;
- Izabrati početni objekt
- i centar rotacije.



CRTANJE NIZA OBJEKATA DUŽ KRIVE TRANSFORM>ARRAY>ALONG CURVE



Slični objekti

Transformacija sličnosti je transformacija koja svakoj duži AB pridružuje duž $D(AB)$ dužine $k AB$, gde je k -**koeficijent sličnosti**.

Postoje 3 tipa transformacije sličnosti:

- (a) **Centralno rastezanje** D (dilatacija-rastezanje) je transformacija koja svakom vektoru AB pridružuje vektor $A'B'$, takav da je $A' = D(A)$, $B' = D(B)$ i $A'B' = kAB$, gde je koeficijent dilatacije k različit od $-1, 0, 1$;
- (b) **rastegljiva rotacija** L je kompozicija centralnog rastezanja D i rotacije sa zajedničkom invarijantnom tačkom;
- (c) **rastegljiva refleksija** M je kompozicija rastezanja D i refleksije u odnosu na pravu refleksije koja sadrži centar rastezanja D .

