

Inženjerska grafika geometrijskih oblika

(1. predavanje, 1. tema)

Prva godina studija
Mašinskog fakulteta u Nišu

Predavač:

Dr Predrag Rajković

Inženjerska grafika geometrijskih oblika

- Inženjerska grafika se razvija uporedo sa razvojem kompjuterske tehnologije od 1960.
- Ona predstavlja skup metoda za definisanje i analizu objekata i procesa na računaru.

Inženjerska grafika geometrijskih oblika

Inženjerska grafika je tesno povezana sa sledećim matematičkim disciplinama:

- **Analitička, projektivna i kompjuterska geometrija,**
- **teorija skupova, topologija i numerička matematika.**
- **Ova kombinacija matematičkog alata, zbog često vrlo složenih modela, zahteva i moćan kompjuter.**

Inženjerska grafika geometrijskih oblika

- **Kompjuterska geometrija je glavni sastavni deo kompjuterski podržanog dizajna i proizvodnje CAD/CAM sistema (Computer Aided Design and Computer Aided Manufacturing).**
- **Kompjuterska grafika, umetnost, animacija, simulacija.**
- **Kompjuterske vizije i robotika.**

Inženjerska grafika geometrijskih oblika

Kompjuterske modele možemo kreirati na osnovu:

- objekata koji zaista postoje ili
- prema našoj zamisli.
- lakše je i praktičnije analizirati neki model nego eksperimentisati sa realnim objektom.
- Pred autora se postavljaju strožiji zahtevi i očekuje veće iskustvo i moć imaginacije.

Inženjerska grafika geometrijskih oblika

PROJEKTIVNI SOFTVER

Postoje brojni projektivni (grafički) softveri:

- **AUTOCAD, RHINOCEROS, SOLIDWORKS, PROENGINEER, PRODESK TOP, ...**
- **ovladavanjem jednim od ponuđenih softvera, stvaraju se dobri preduslovi za brzo prilagođavanje bilo kojem od preostalih.**

Inženjerska grafika geometrijskih oblika

- **Pojektivni softver RHINOCEROS**

 - 2000. verzija 1.1;

 - 2003. verzija 3.0;

 - 2006. Verzija 4.0.



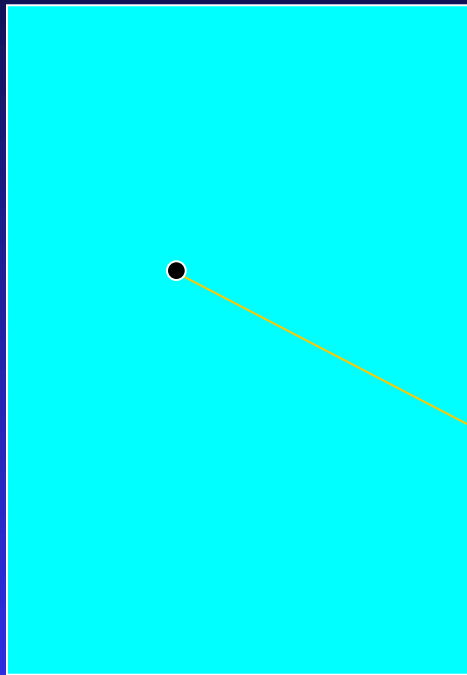
Rhino.exe

- **pruža mogućnost crtanja projekcija objekata u Dekartovom koordinatnom sistemu.**

Projektivna geometrija

- Projektivna (nacrtana) geometrija je skup metoda za rešavanje prostornih problema crtanjem u ravni.
- Projektovanje je postupak kojim se datom objektu pridružuje njegova slika (projekcija) u datoj ravni.
- Zrak projektovanja je prava kojom se ostvaruje projektovanje tačke
- ravan projektovanja je ravan crtanja
- projekcija je tačka prodora zraka kroz ravan projektovanja.

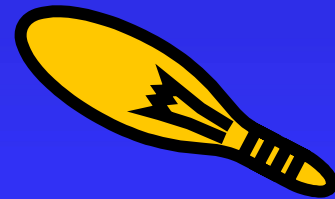
Projektivna geometrija



Ravan
projektovanja

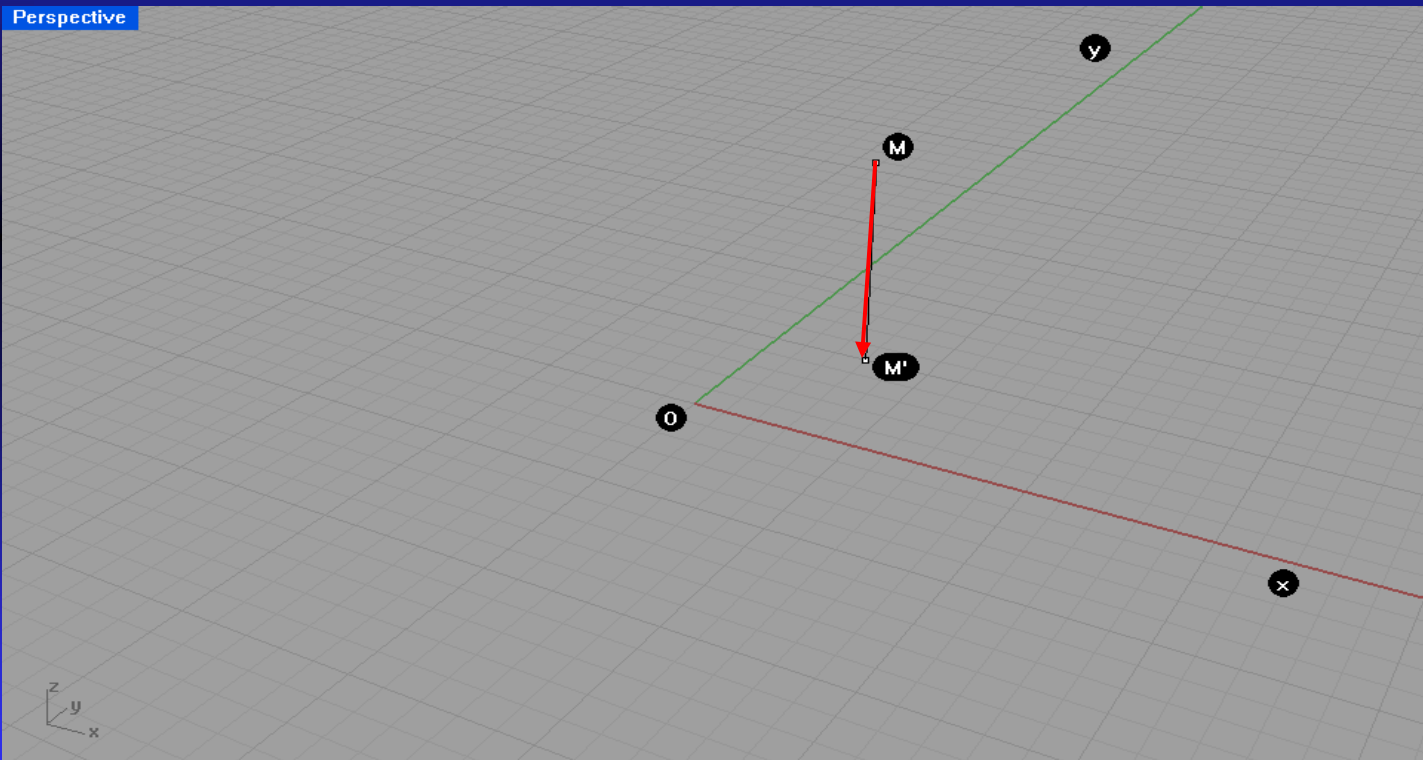
M

Zrak



Projektivna geometrija

Perspective



Istorijski osvrt na projektivnu geometriju

- **Graditelji starog veka, zanatlije i umetnici su koristili jednu projekciju.**
- **Rene Decartes (1596-1650) je uveo koordinatni sistem i povezao algebru i geometriju u analitičku geometriju.**
- **Gaspard Monge (1746-1818) je osnivač projektivne geometrije (prvi je uveo istovremeno posmatranje više projekcija na jednom crtežu).**
- **Ortogonalno projektovanje je projektovanje pomoću zraka ortogonalnog na projekcijskoj ravni.**

Vrste projektovanja

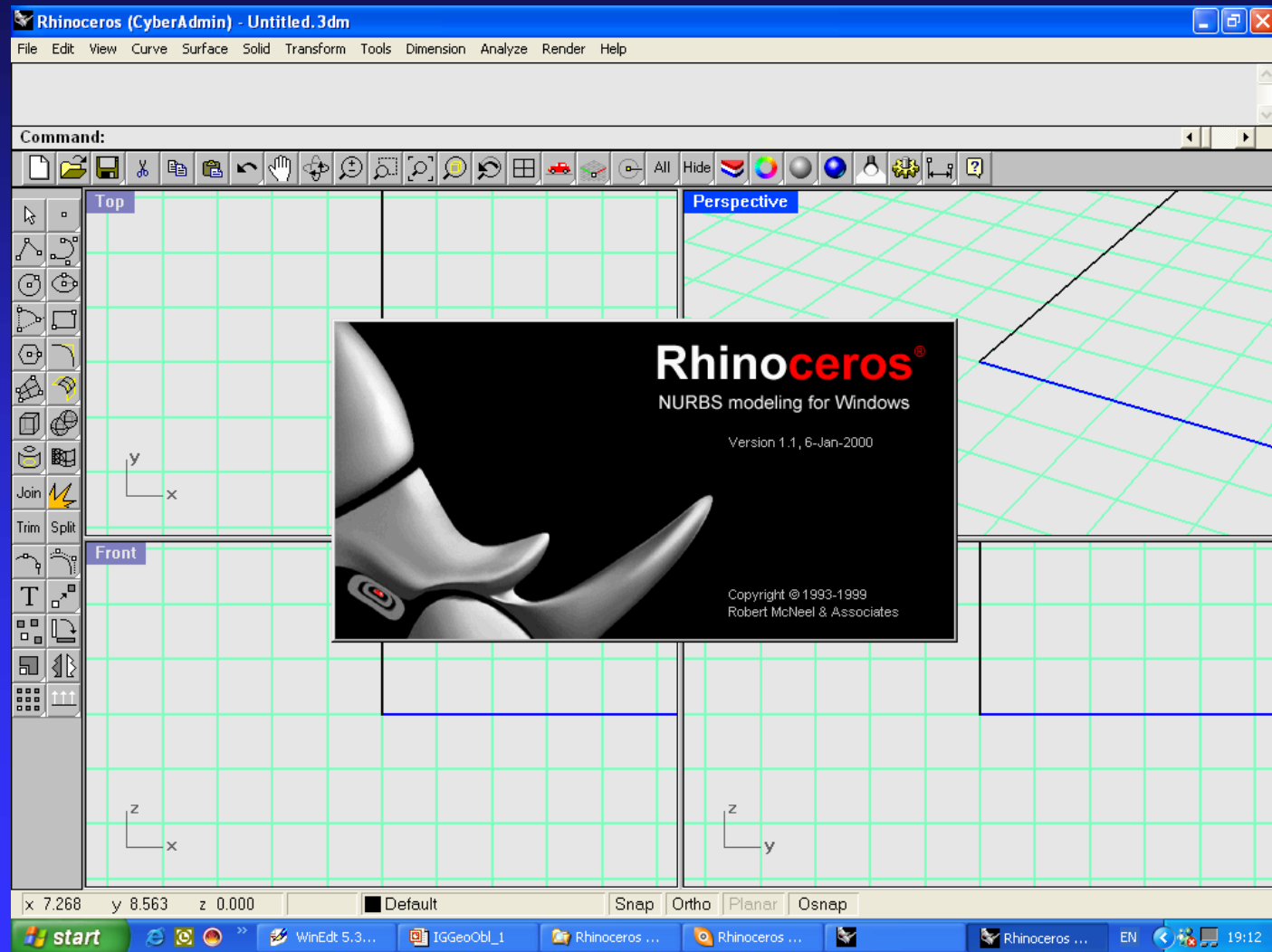
- **Centralno projektovanje.**
- **Paralelno projektovanje.**
 - **Koso projektovanje**
(pomoću kosih zraka)
 - **Ortogonalno projektovanje je projektovanje pomoću zraka ortogonalnog na projekcijskoj ravni.**

Invarijante ortogonalnog projektovanja

Pri ortogonalnom projektovanju očuvavaju se sledeće osobine:

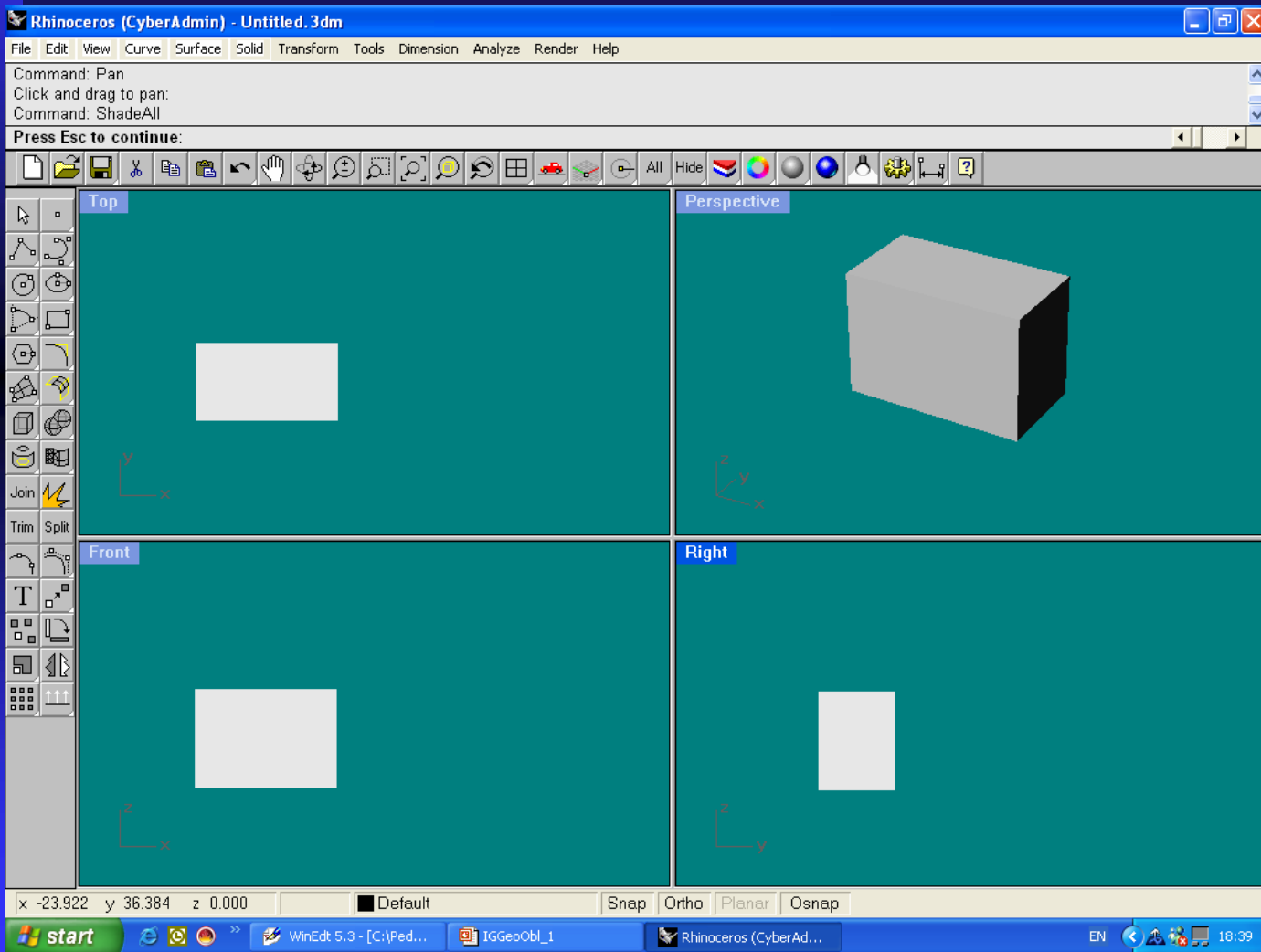
- Projekcija tačke je tačka
- Pripadnost geometrijskom mestu tačaka
- Razmera duži

Ortogonalno projektovanje



Inženjerska grafika geometrijskih oblika

- Svaka projekcija ima svoj prozor - window.
- On može zauzeti sav radni prostor dvostrukim klikom miša na mestu gde je njegovo ime.
- Veličina prozora se može menjati postavljanjem miša na nekoj od njegovih ivica. Prozori se mogu pomerati vučenjem naziva ka nekoj izabranoj tački.
- Početni raspored vraćamo pomoću
View-SetView ili
View-ViewPort-LayOut-4ViewPorts



Rhinoceros (CyberAdmin) - Untitled.3dm

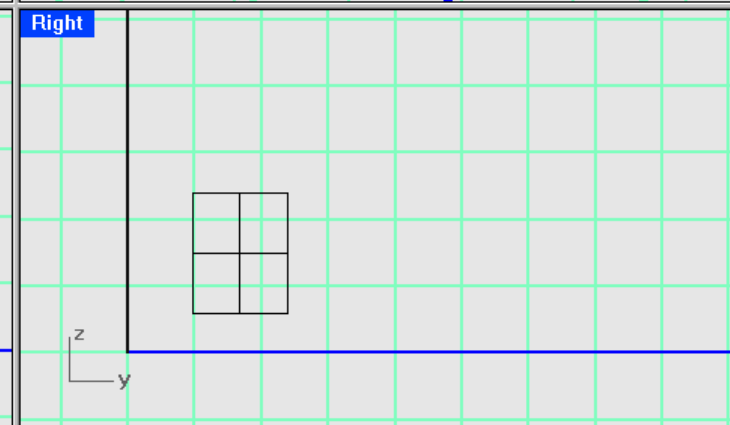
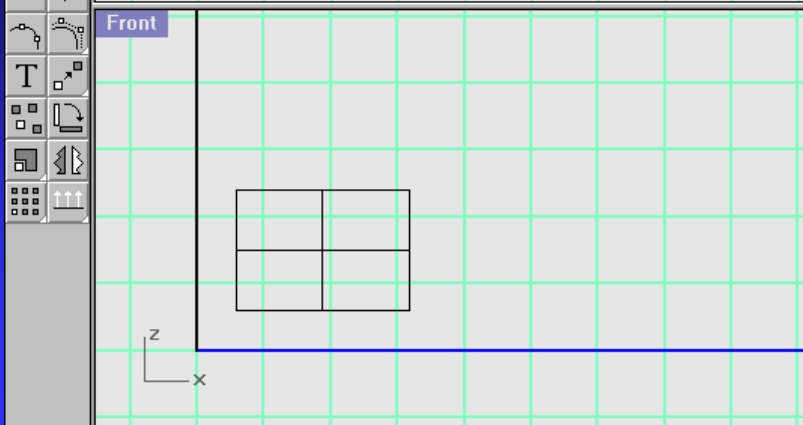
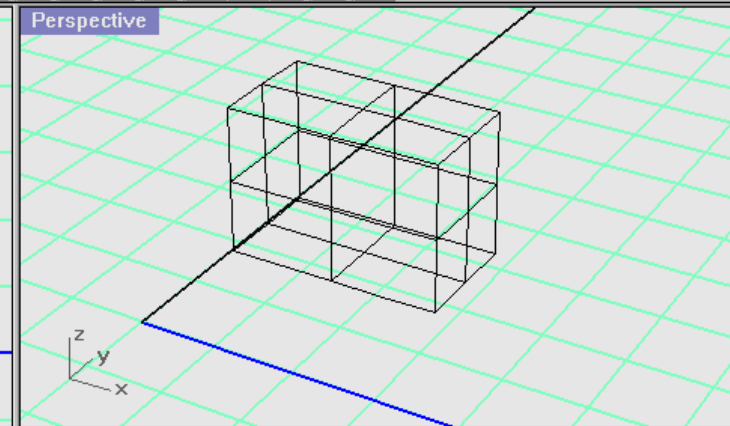
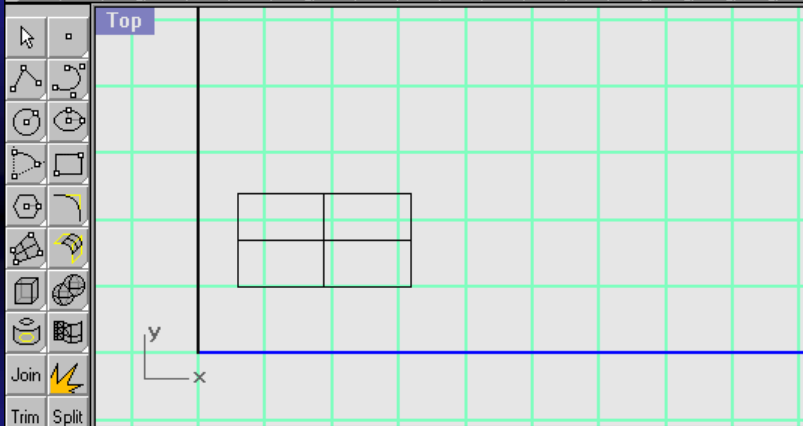
File Edit View Curve Surface Solid Transform Tools Dimension Analyze Render Help

Click and drag to pan:

Command: Pan

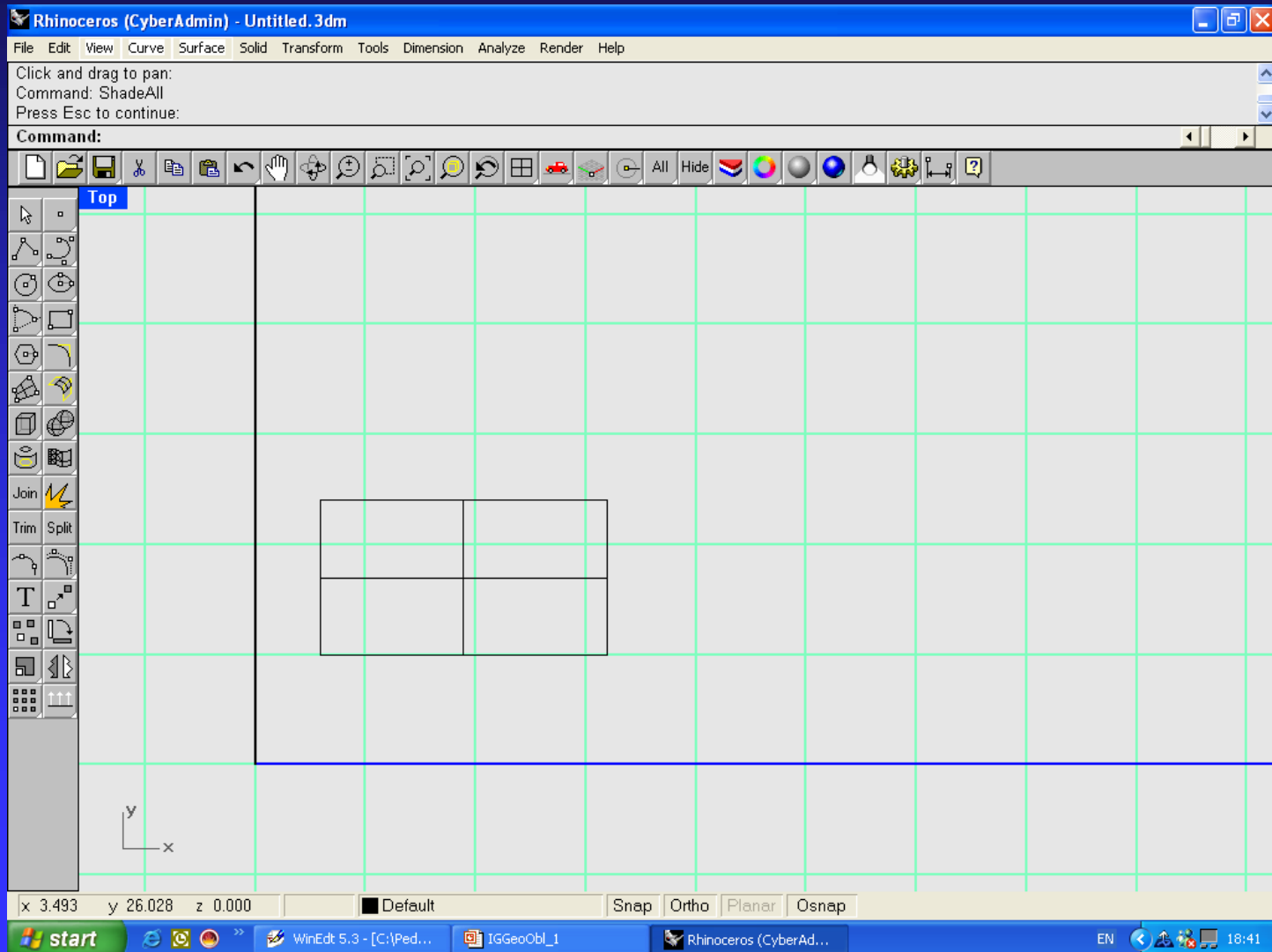
Click and drag to pan:

Command:

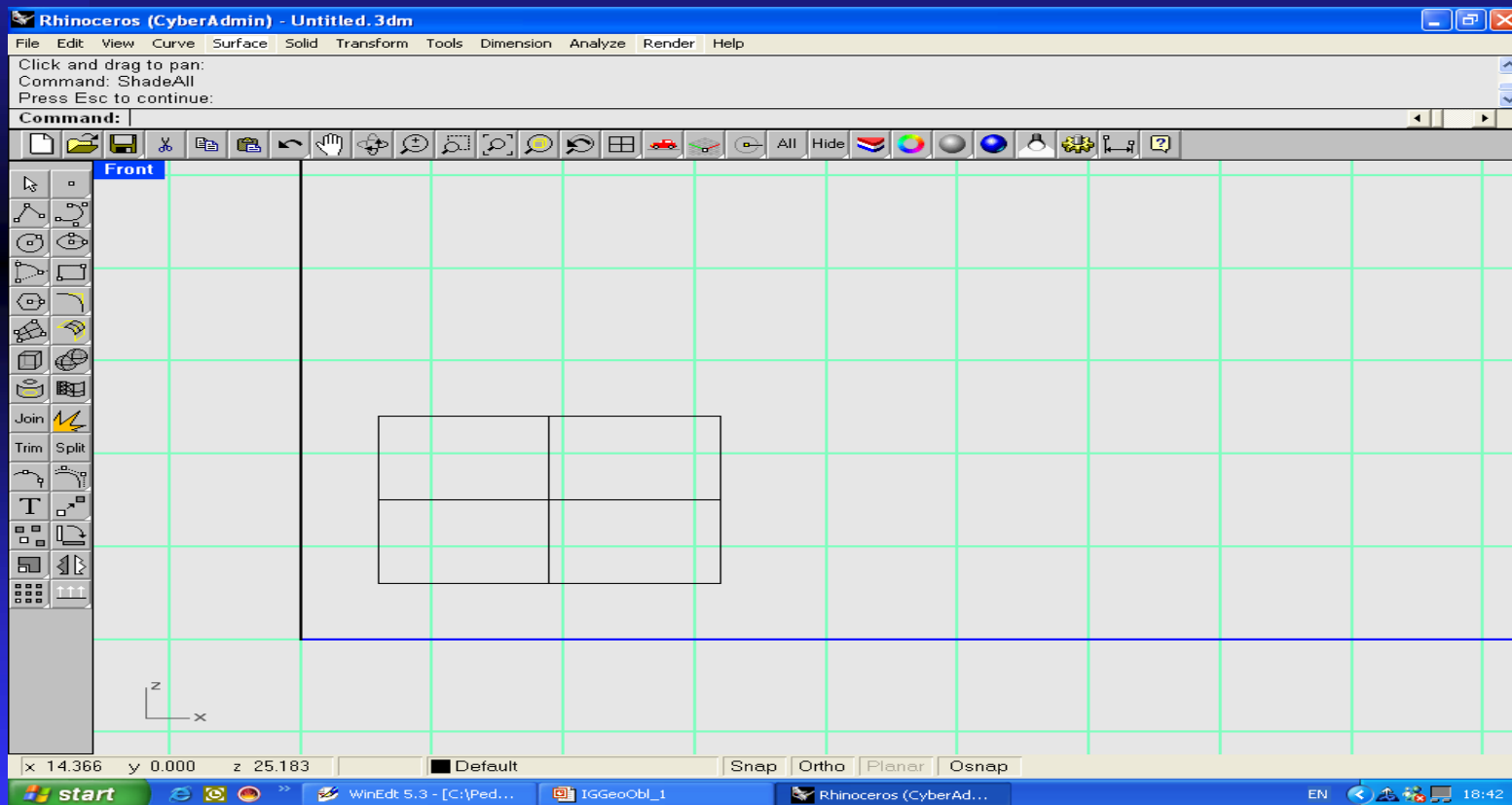


x -4.499 y -3.651 z 0.000 Default Snap Ortho Planar Osnap

TOP - pogled odozgo - projekcija u horizontalnoj ravni;

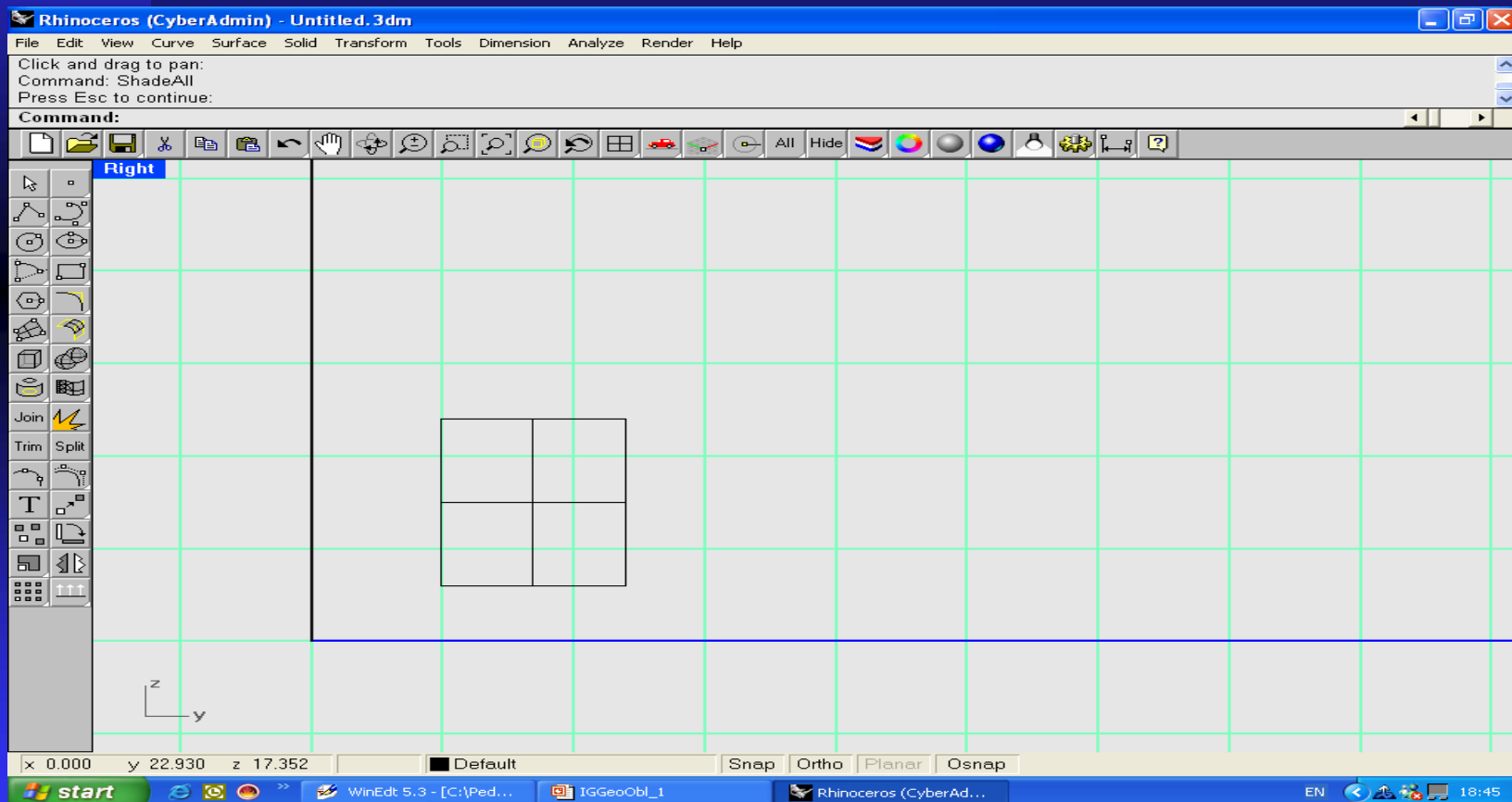


FRONT - pogled spreda - projekcija u frontalnoj ravni



RIGHT - pogled sdesna

- projekcija u profilnoj ravni



PERSPECTIVE -

kosa ili aksonometrijska projekcija

Koso projektovanje je projektovanje pomoću zraka koji pada pod kosim (oštrim ili tupim) uglom na projekcijsku ravan.

- **Kose projekcije nastaju kada se jedna koordinatna osa postavi pod kosim uglom u odnosu na druge dve. Tada se može formirati i četvrta-neposredna kosa projekcija objekta.**
- **Deformisana je bar jedna dimenzija objekta.**

PERSPECTIVE -

kosa ili aksonometrijska projekcija

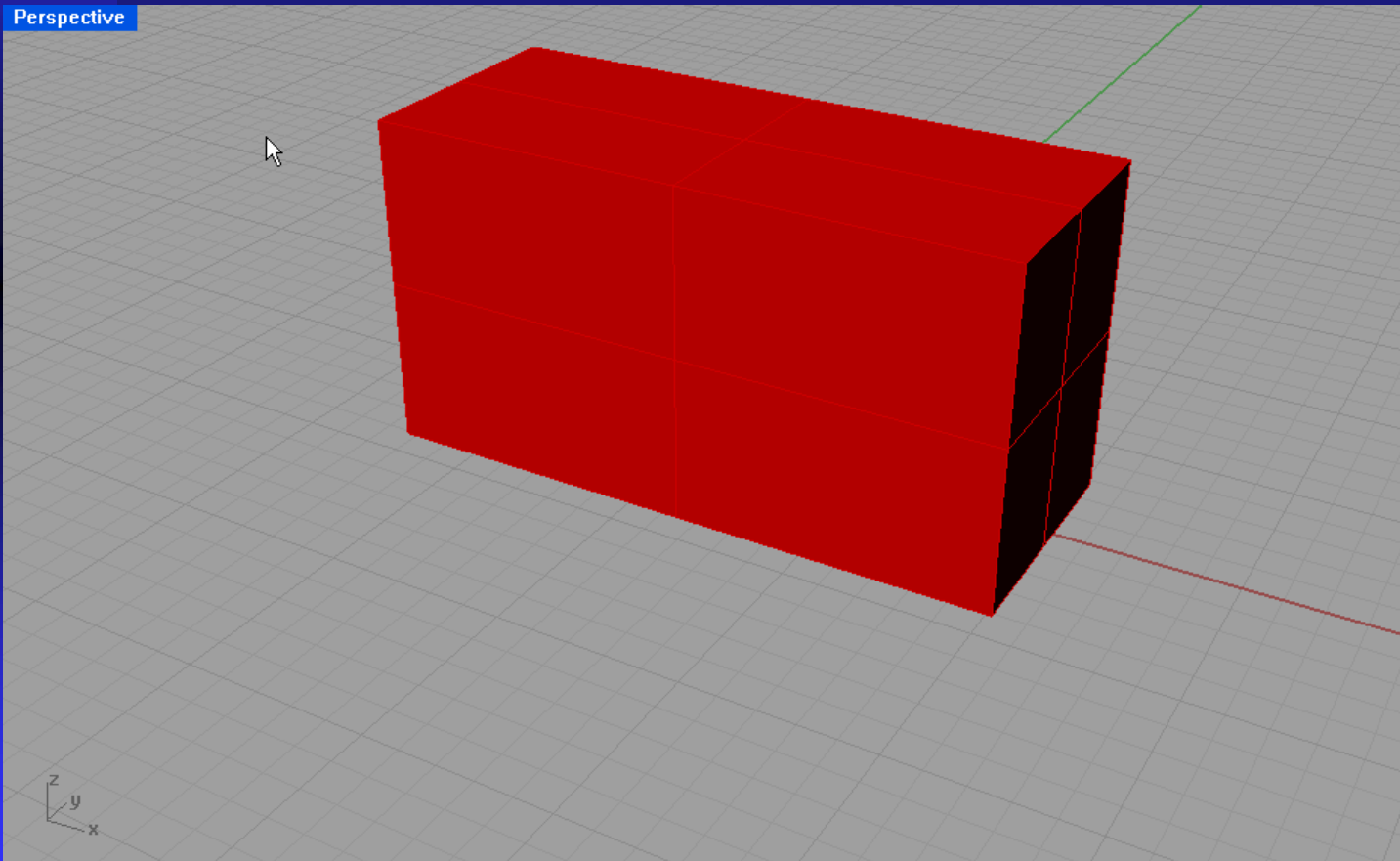
Aksonometrijsko projektovanje nastaje kada sve ose stoje pod kosim uglom jedna prema drugoj.

Pored aksonometrijskih projekcija može se formirati i neposredna aksonometrijska projekcija. Sve dimenzije projekcije su deformisane.

PERSPECTIVE -

kosa ili aksonometrijska projekcija

Perspective



Inženjerska grafika geometrijskih oblika

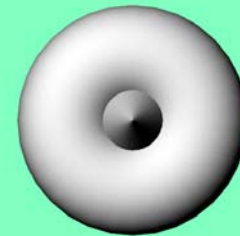
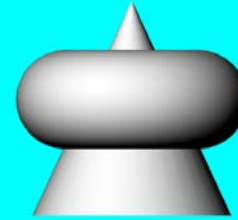
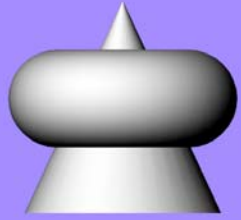
KOLOKVIJUM

1. zadatak.

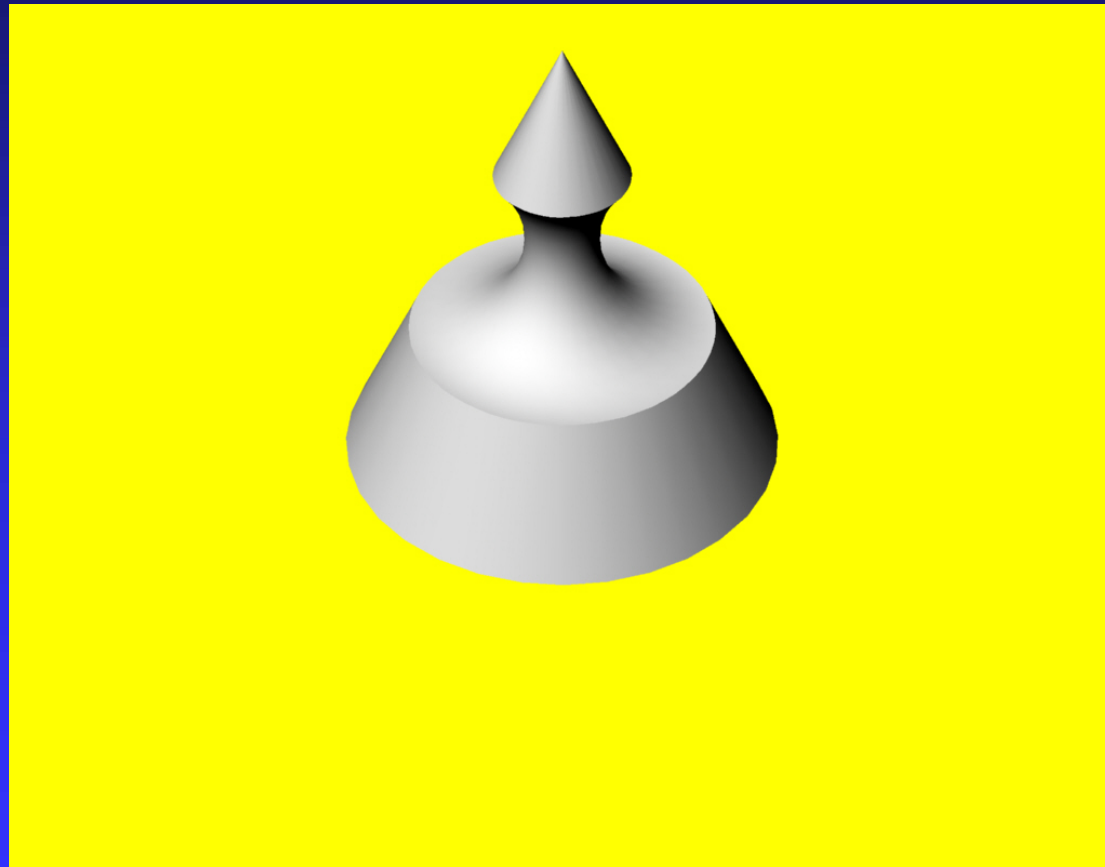
Prikazati deo torusa bez konusa:

- TORUS. Nacrtati krug u ravni Oxz središta $S(4:0:7)$ i poluprečnika $r=3$ cm.
Nacrtati torus rotacijom datog kruga oko z -ose.
- KONUS. Nacrtati krug središta $C(6:7:0)$ i poluprečnika $r=4$ cm u ravni Oxy .
Zatim nacrtati konus čiji je vrh $V(6:7:10)$ i bazis dati krug.

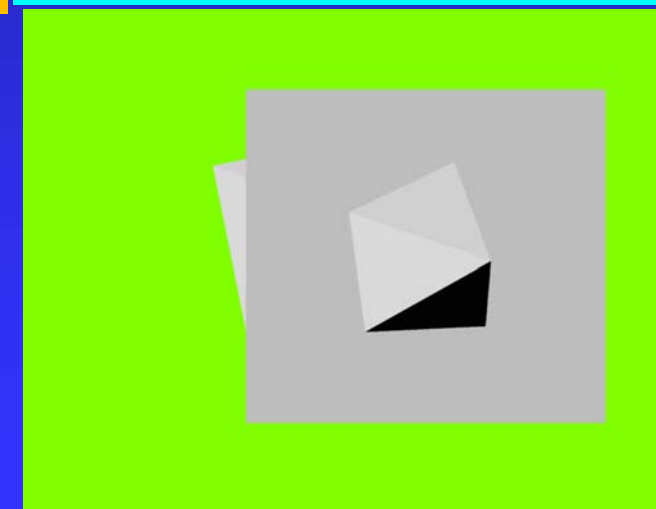
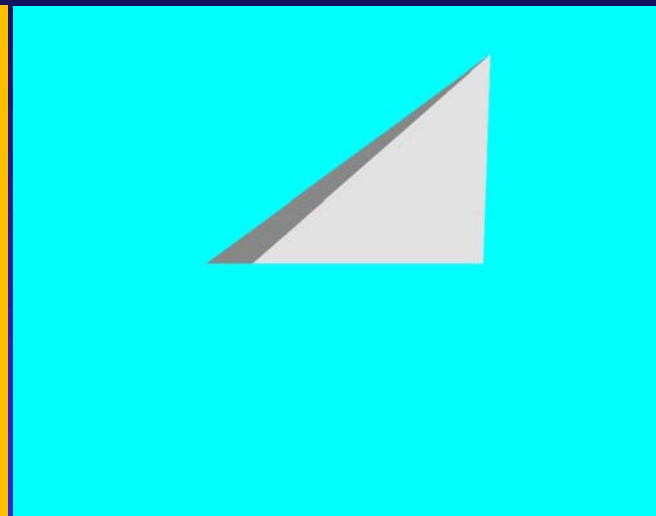
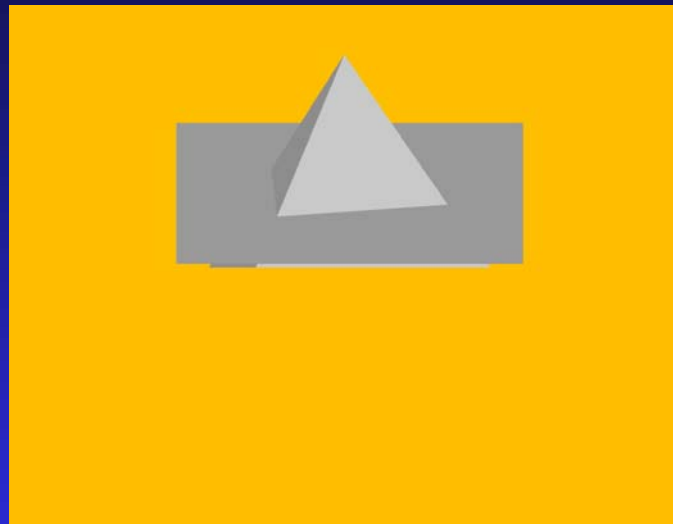
Projekcije konusa i torusa



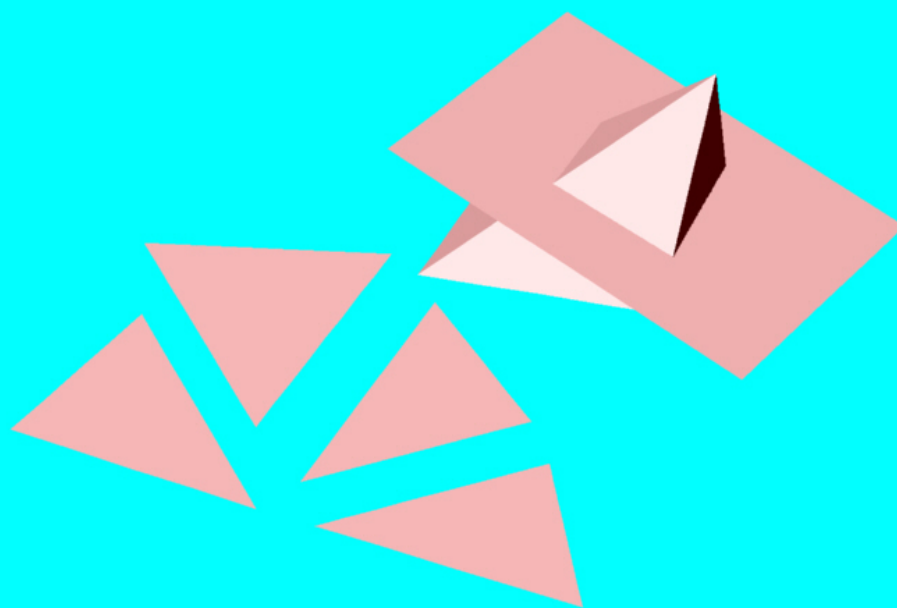
Konus bez torusa



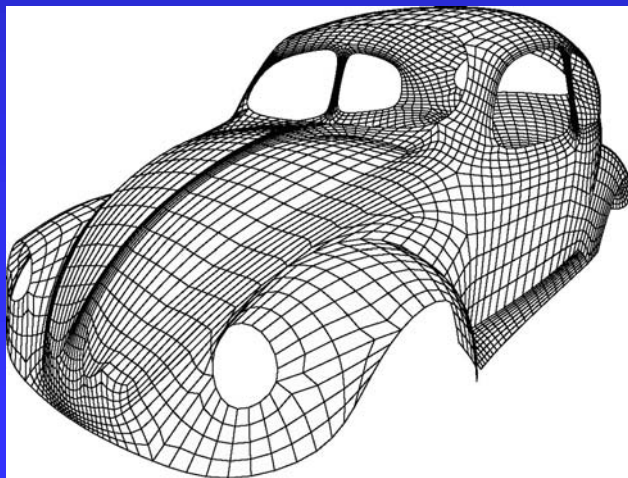
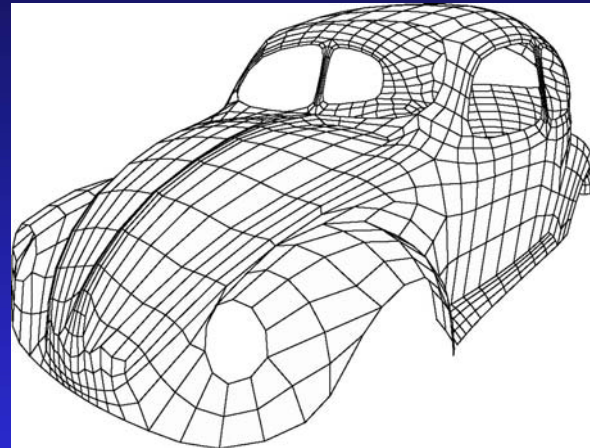
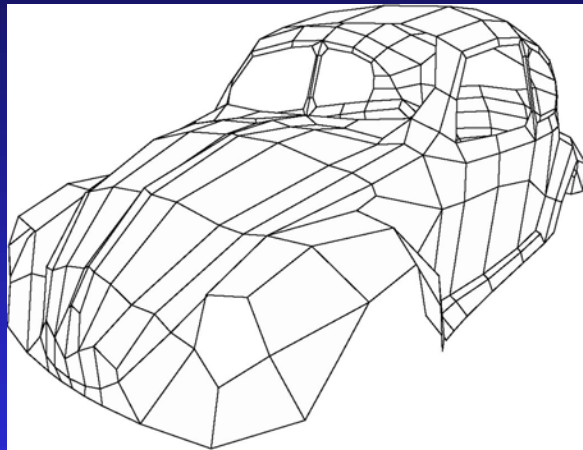
Ravni presek piramide



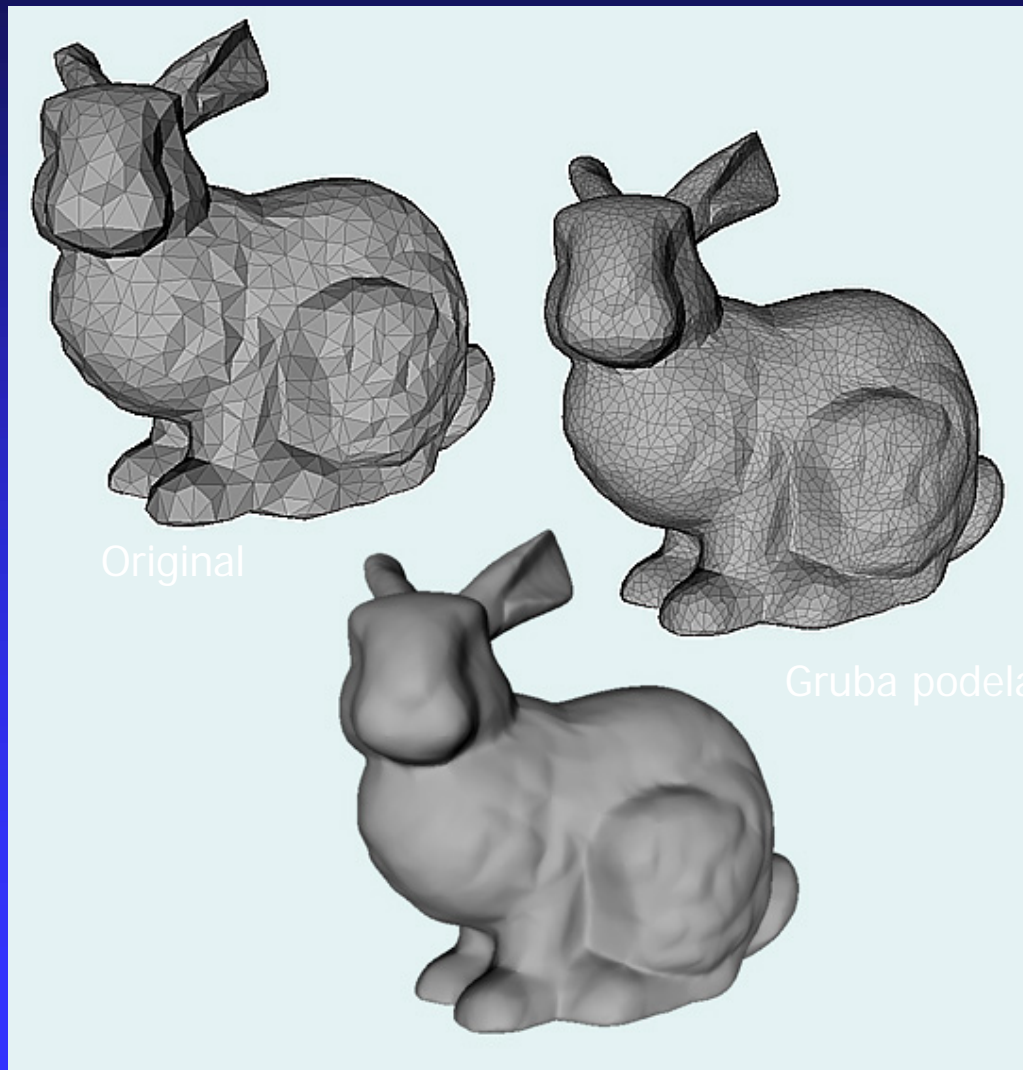
Mreža



Aproksimacije krivih linija i površi



Aproksimacije tela



Original

Gruba podela

Fiina podela