

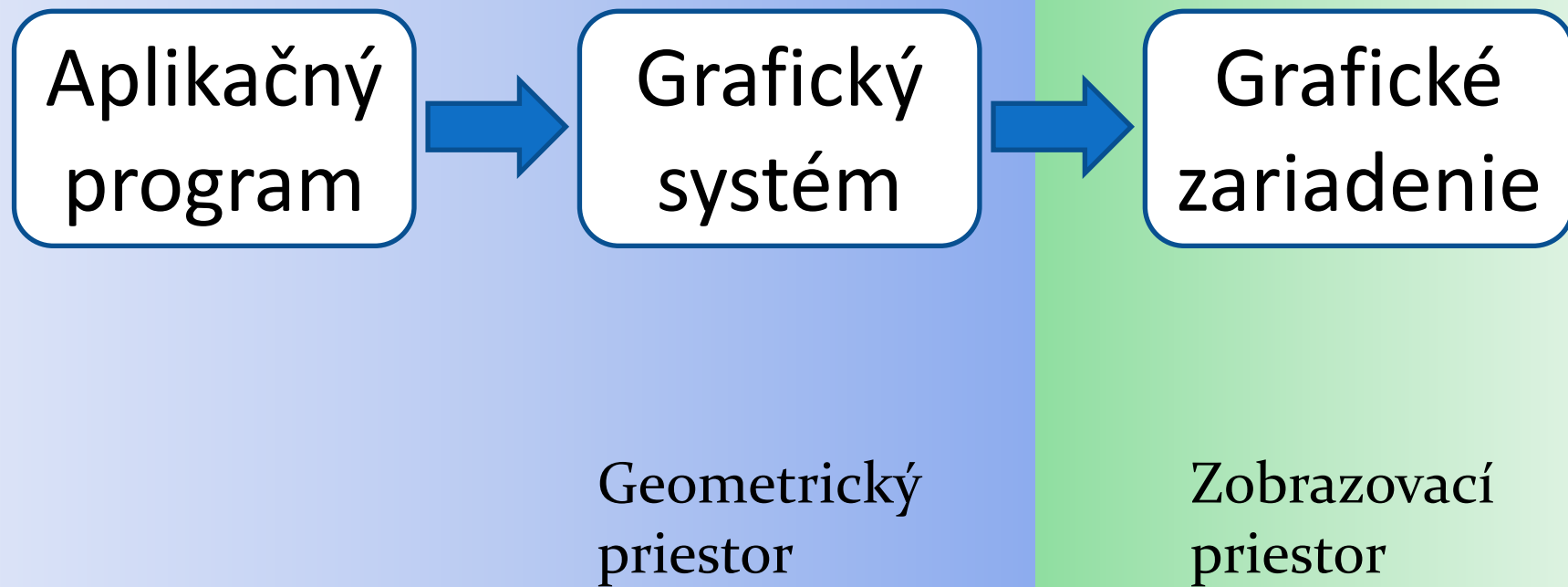
Základy počítačovej grafiky a spracovania obrazu

Cvičenia
Základná geometria

Júlia Kučerová

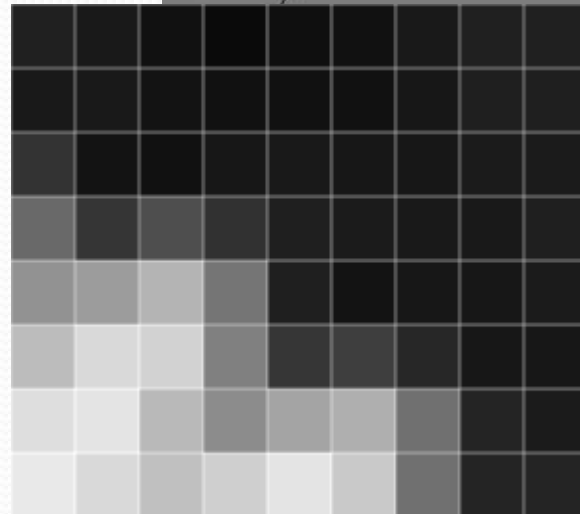
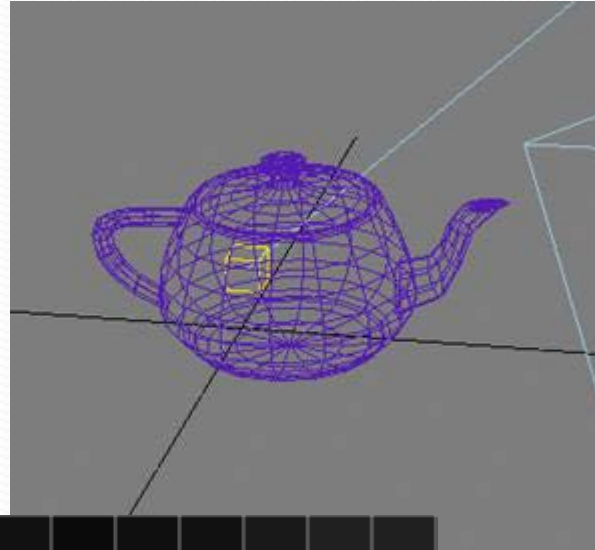
6.10.2015

Referenčný model PG



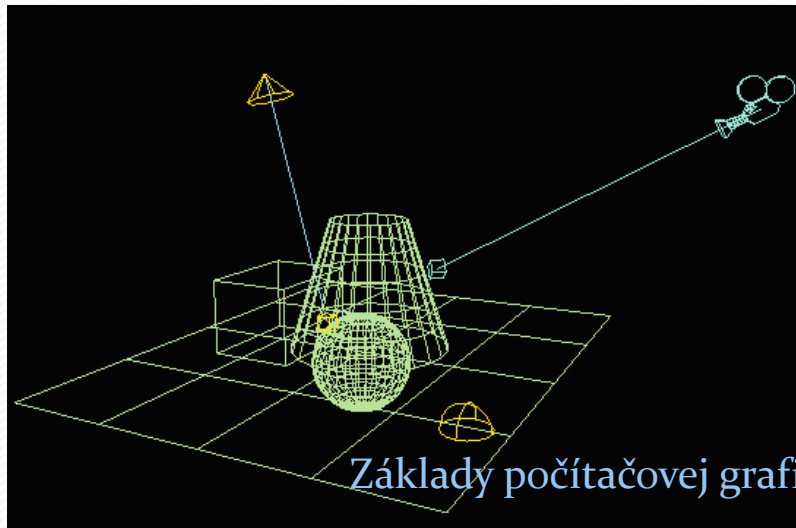
Opakovanie z prednášky

- Geometrický priestor
 - spojitý
 - 3D
- Priestor obrazovky
 - Diskrétny 2D

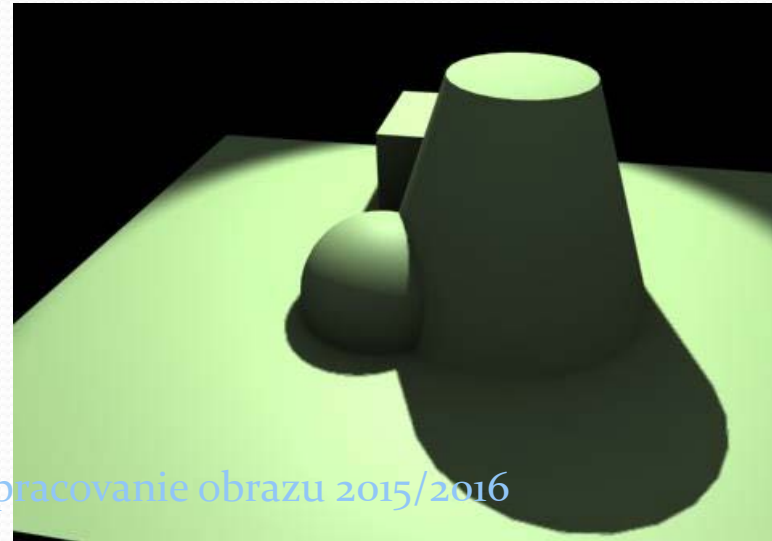


Geometrický vs. obrazový priestor

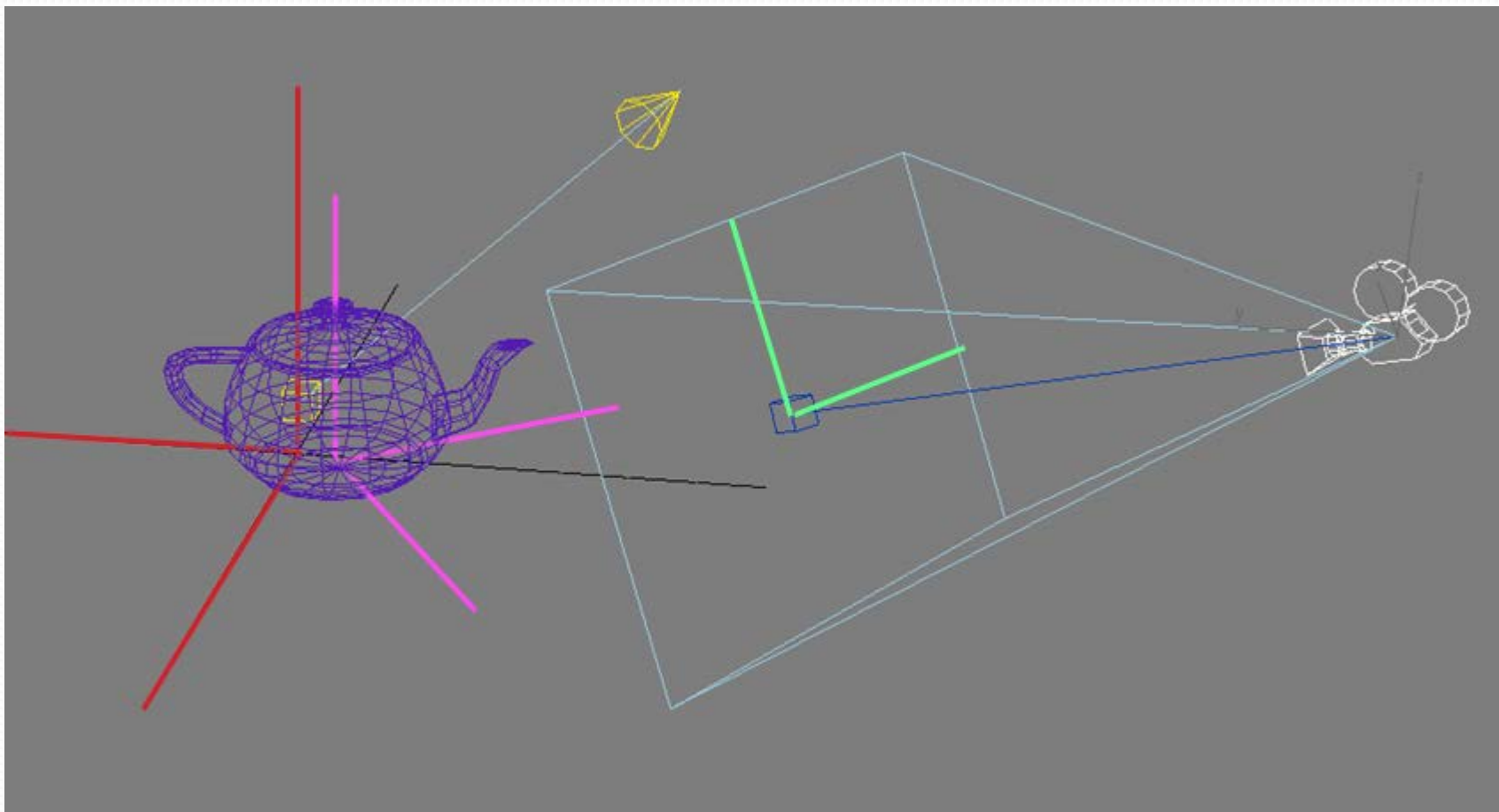
- 3D
- Spojitý
- Parametrický
- Modely



- 2D
- Diskrétny
- Neparametrický
- Pixely

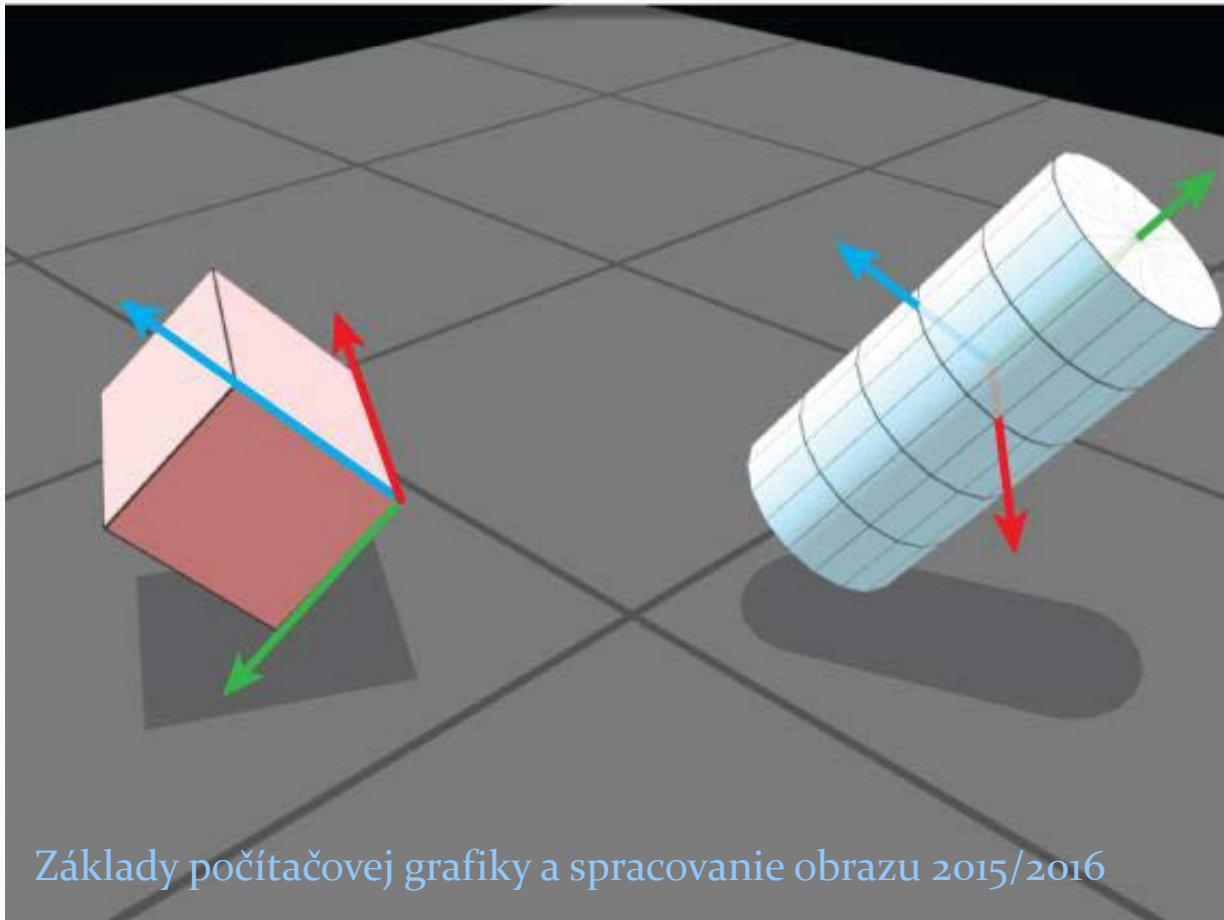


Globálne/lokálne/kamerové SS



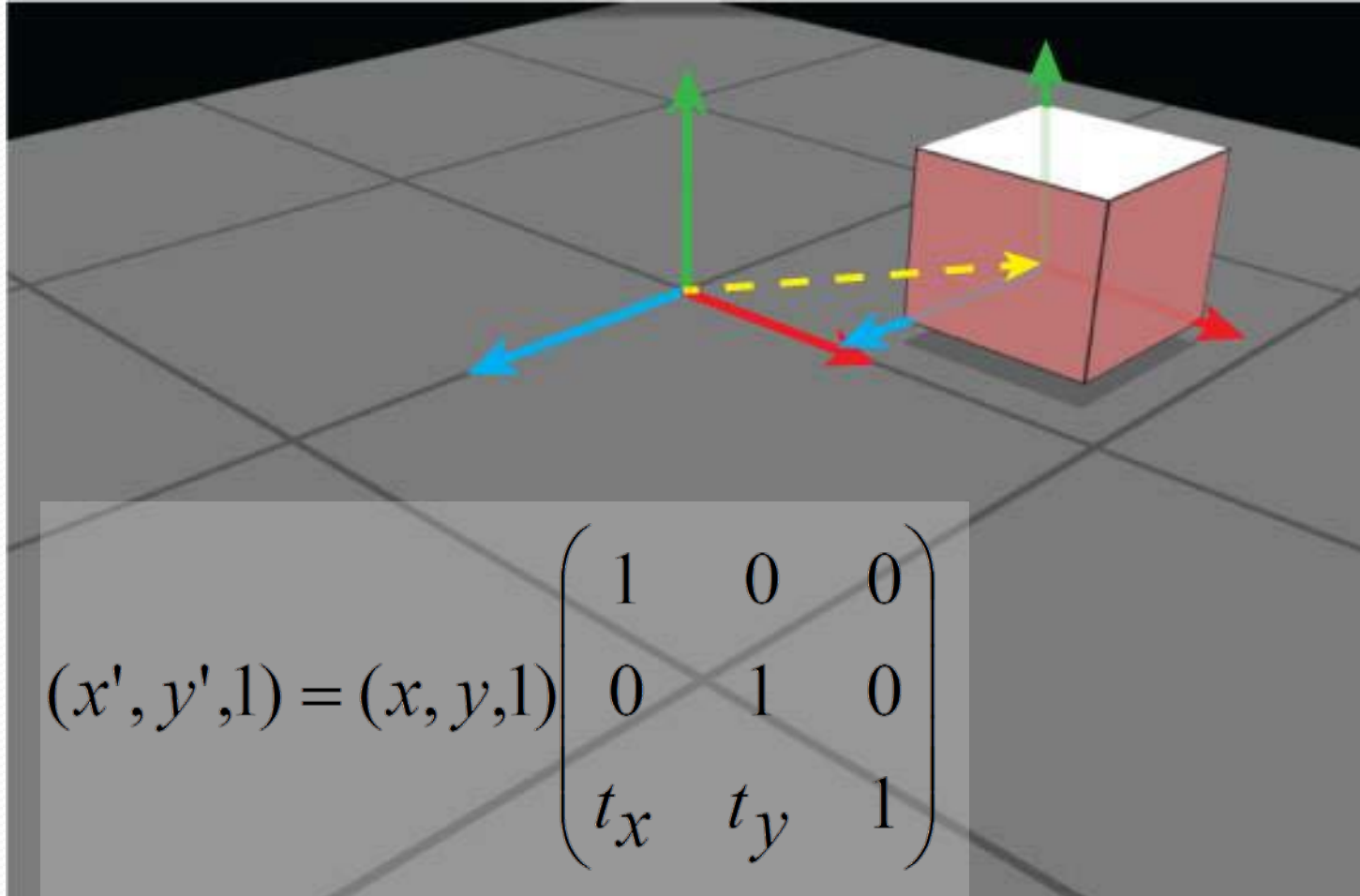
Lokálny súradnicový priestor

- Každý objekt má vlastný SS



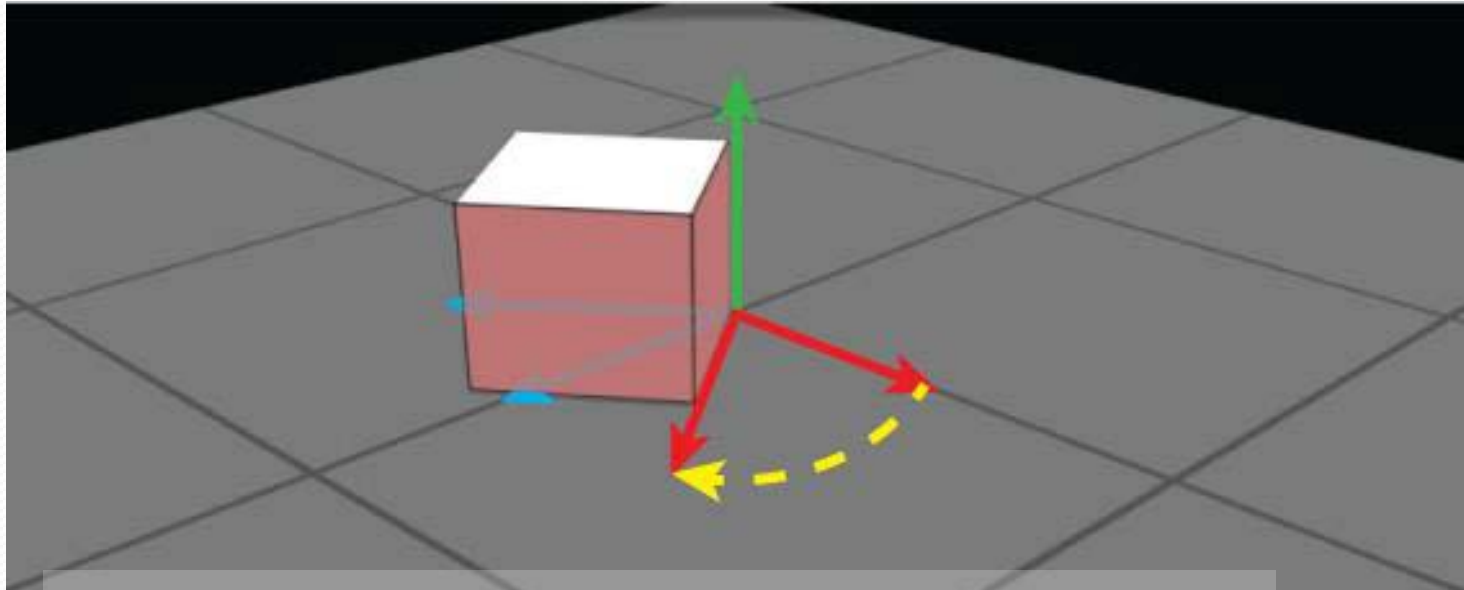
Lokálne → Globálne súradnice

- Posunutie



Lokálne → Globálne súradnice

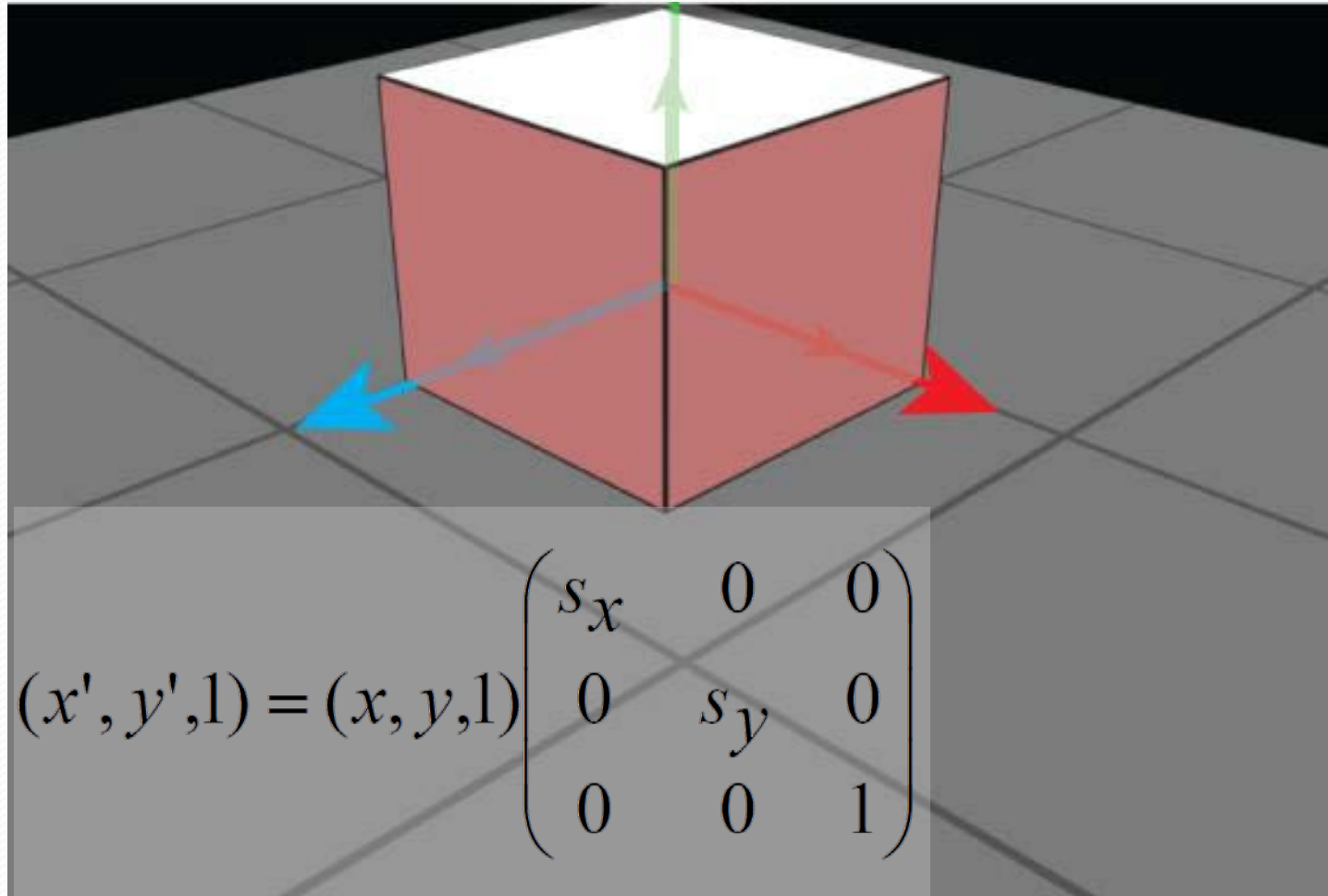
- rotácia



$$(x', y', 1) = (x, y, 1) \begin{pmatrix} \cos \varphi & \sin \varphi & 0 \\ -\sin \varphi & \cos \varphi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

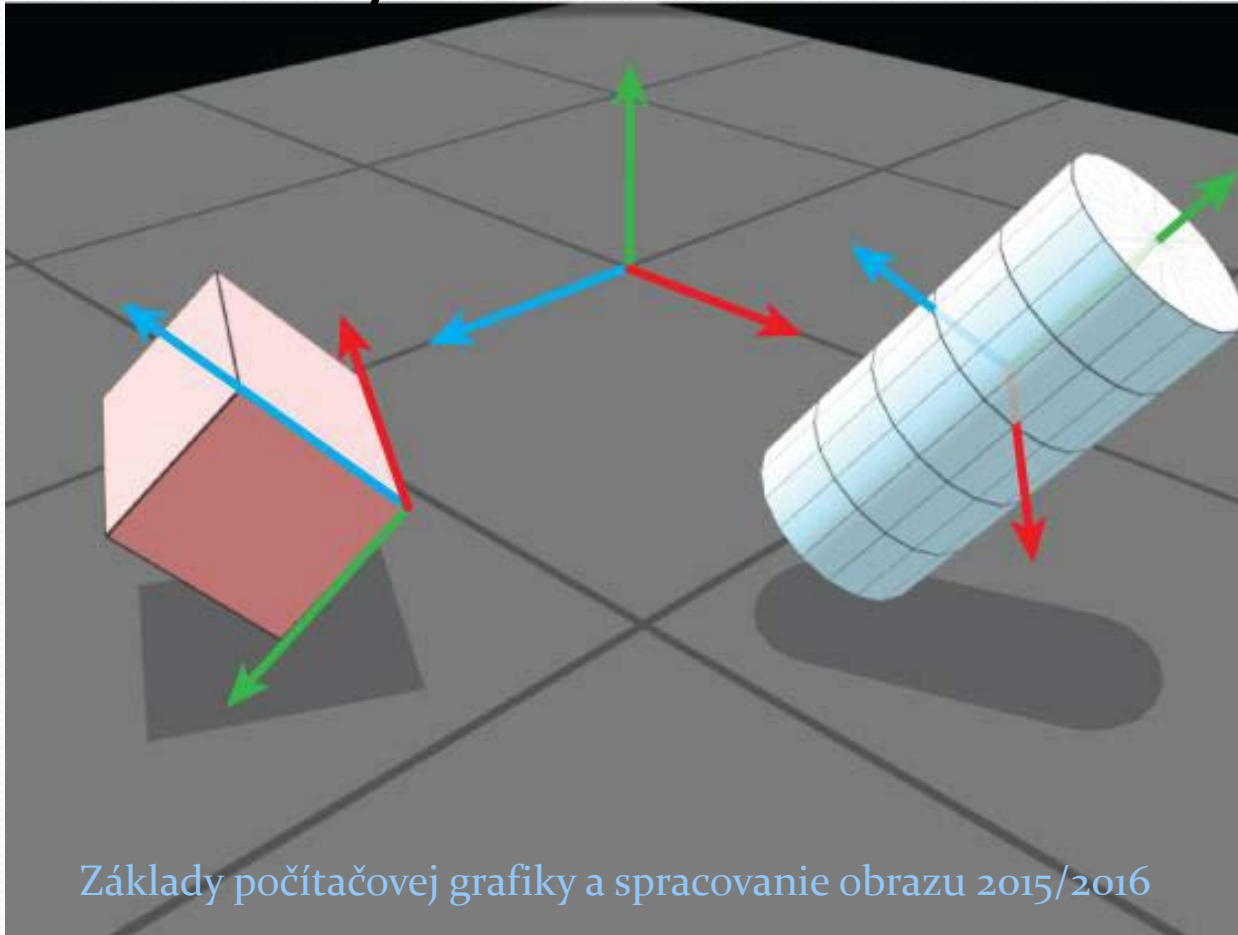
Lokálne → Globálne súradnice

- škálovanie



Lokálne → Globálne súradnice

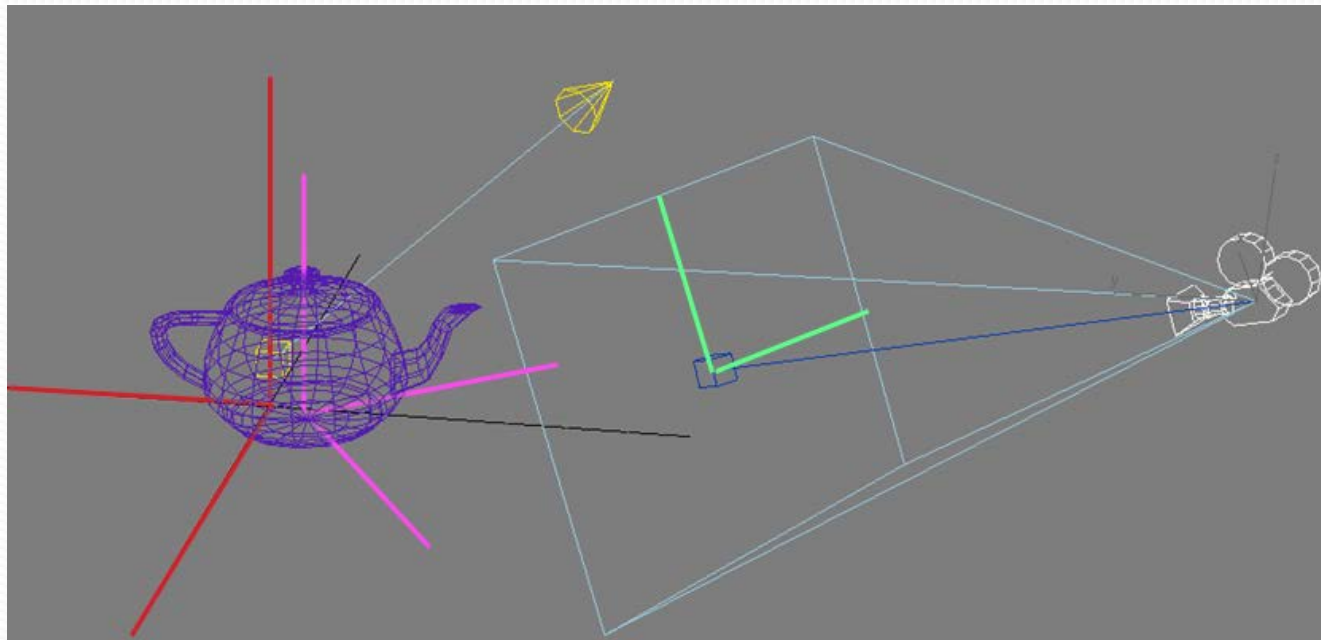
- Kombinácia všetkých transformácií



Transformácie

- Transformácia z jedného SS do iného je zloženie čiastkových transformácií:

- Posunutie
- Rotácia
- škálovanie

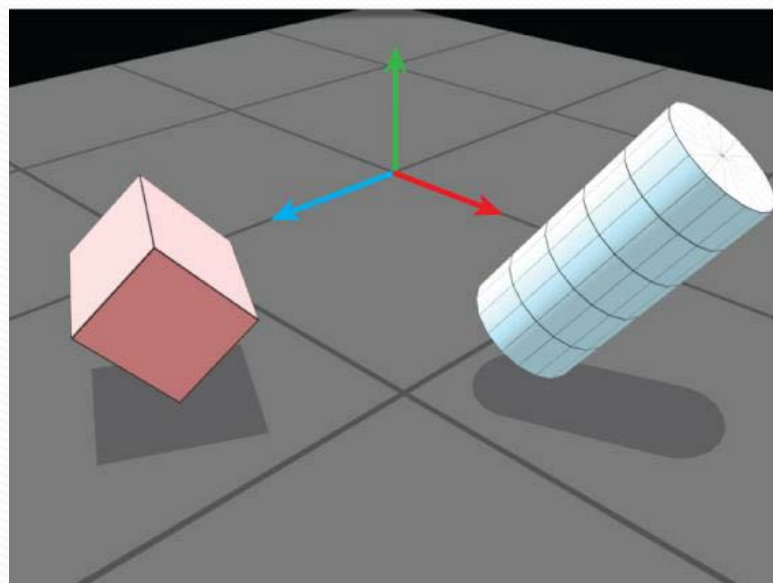
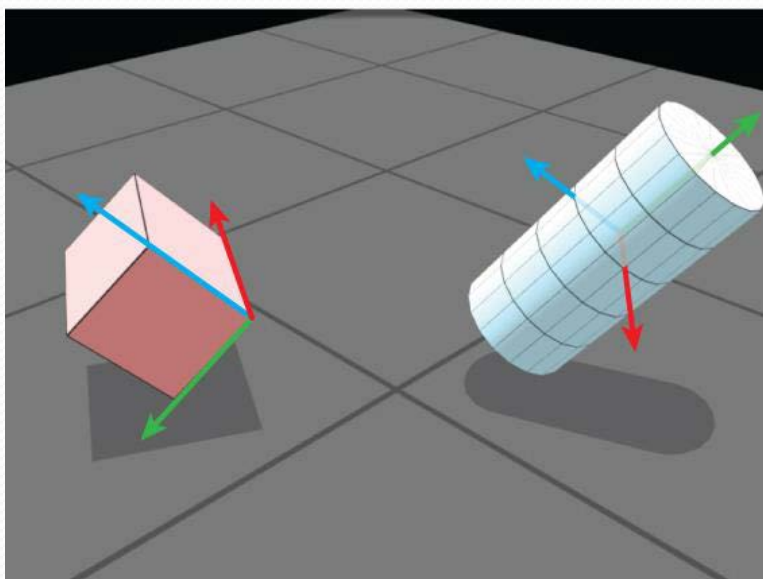


Všetky transformácie

- Modelové transformácie
 - Zjednotenie súradníc transformáciou lokálnych na globálne súradnice
- Transformácie pohľadu
 - Transformácia globálnych súradníc tak, aby boli zarovnané so súradnicami kamery
 - Na to, aby bola možná projekcia

Modelové transformácie

- Transformácia z lokálnych do globálnych súradníc
- Kombinácia posunutia, rotácie a škálovania
- Násobenie matíc

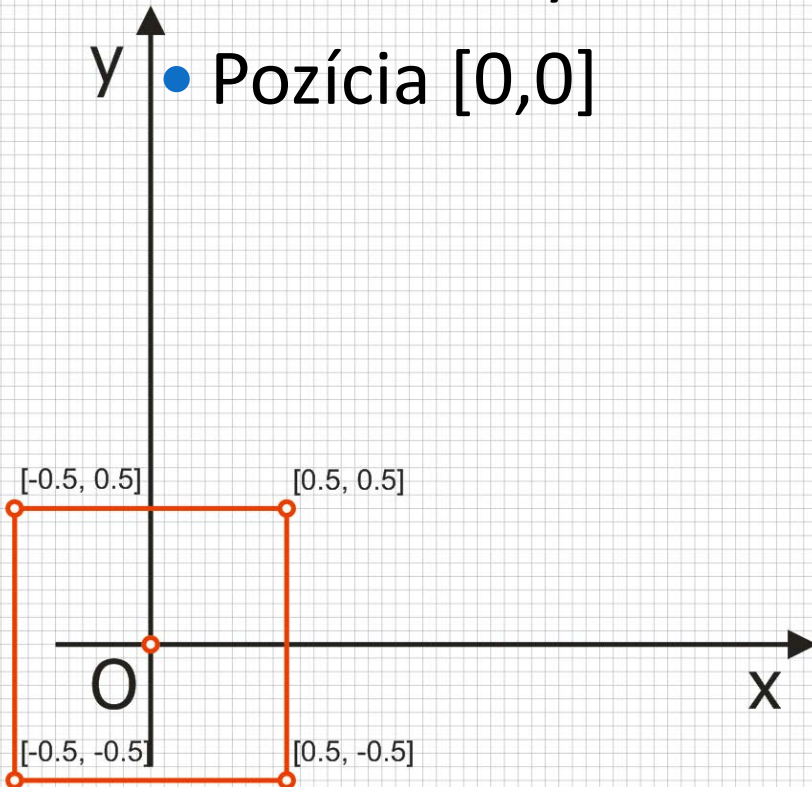


Príklad

- Vstupné parametre:

- Jednotkový štvorec

- Pozícia $[0,0]$

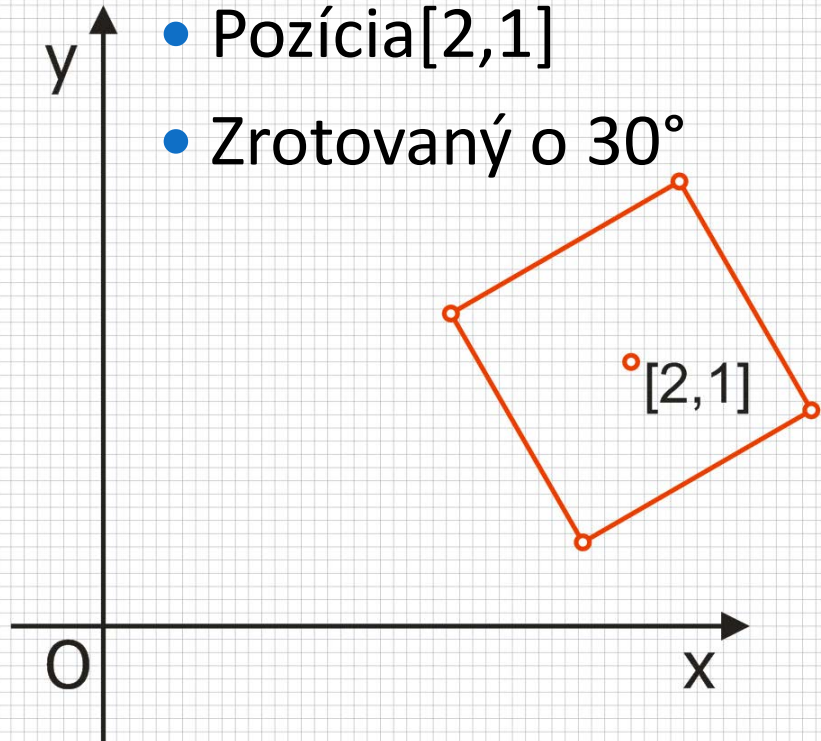


- Cieľ:

- Štvorec 1×1

- Pozícia $[2,1]$

- Zrotovaný o 30°



Riešenie:

- rotácia o 30° + posunutie o $[2,1]$ =

$$\begin{pmatrix} \frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{1}{2} & 0 \\ -\frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{1}{2} & 0 \\ -\frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} & 0 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{R} * \mathbf{T} = \mathbf{M}$$

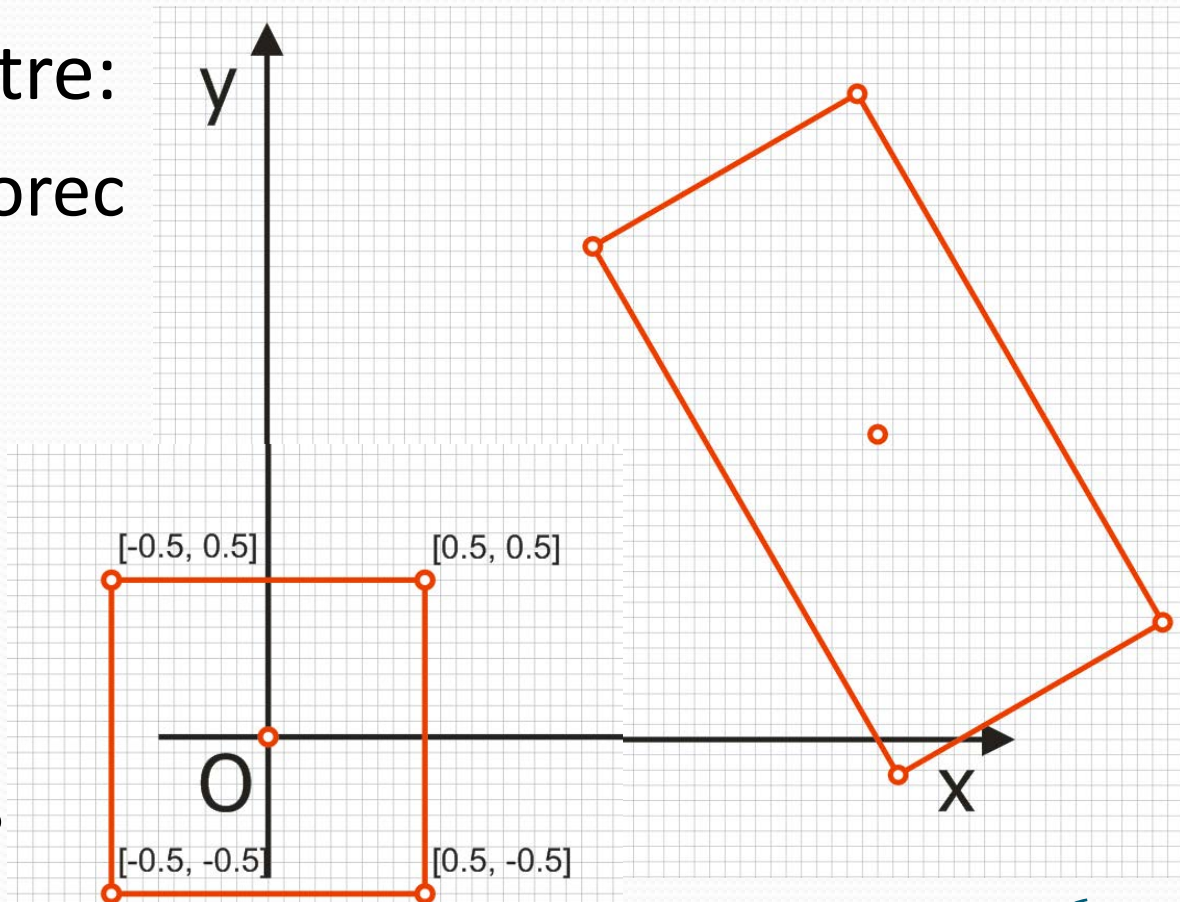
Úloha I.

- Vstupné parametre:

- Jednotkový štvorec
- Pozícia $[0,0]$

- Cieľ:

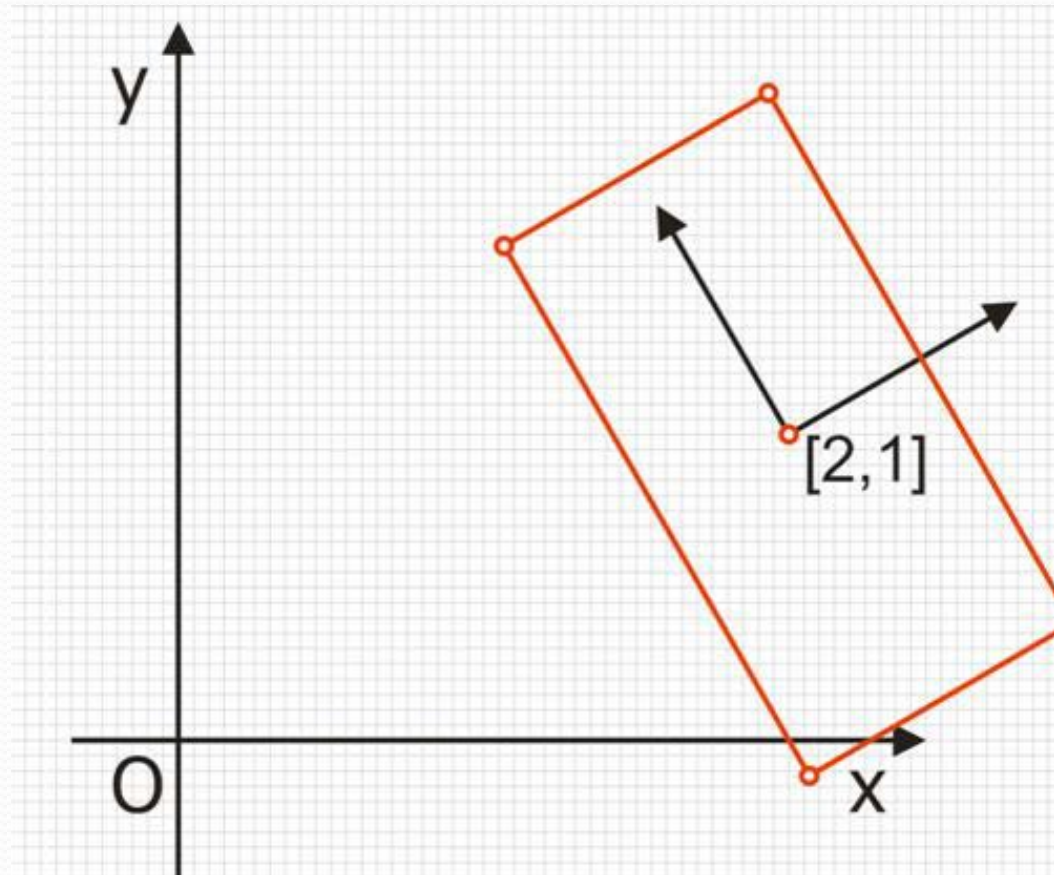
- Obdĺžnik 2×1
- Pozícia $[2,1]$
- Zrotovaný o 30°



Úloha I. – šklovanie v lokálnych súradniciach

$$S = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$S * R * T = M$$



Finálna transformácia

$$S * R * T = M$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{1}{2} & 0 \\ -\frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{1}{2} & 0 \\ -1 & \sqrt{3} & 0 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$A * B \neq B * A$$

Úloha II.

- Vstupné parametre:

- Jednotkový štvorec

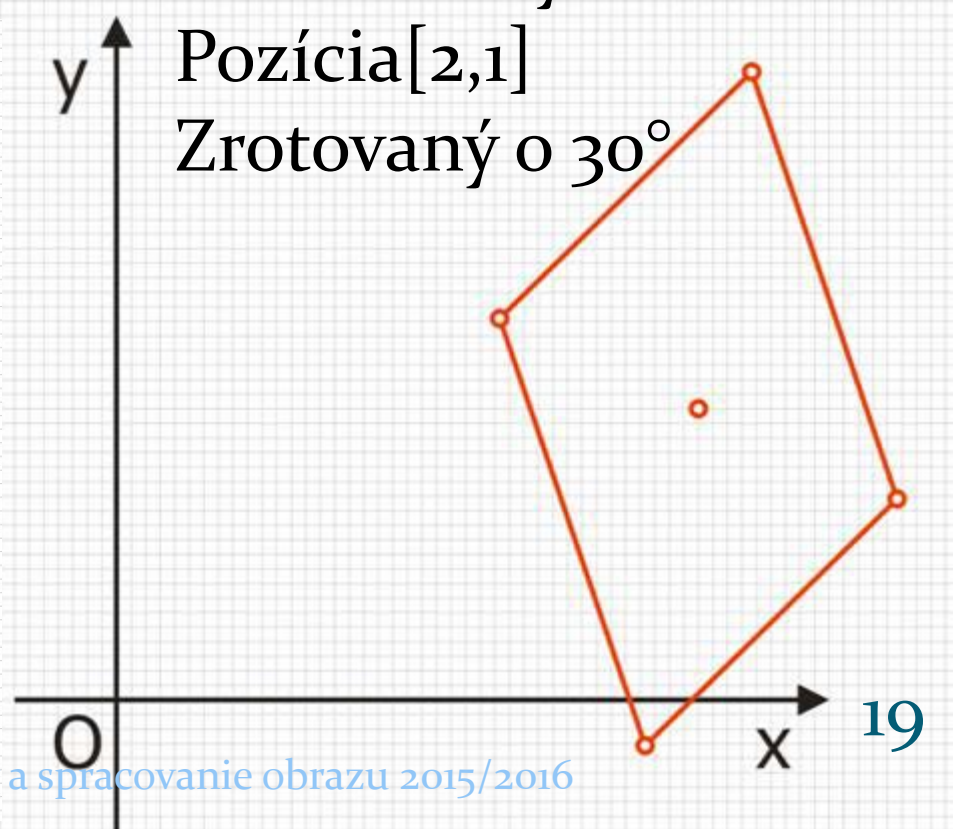
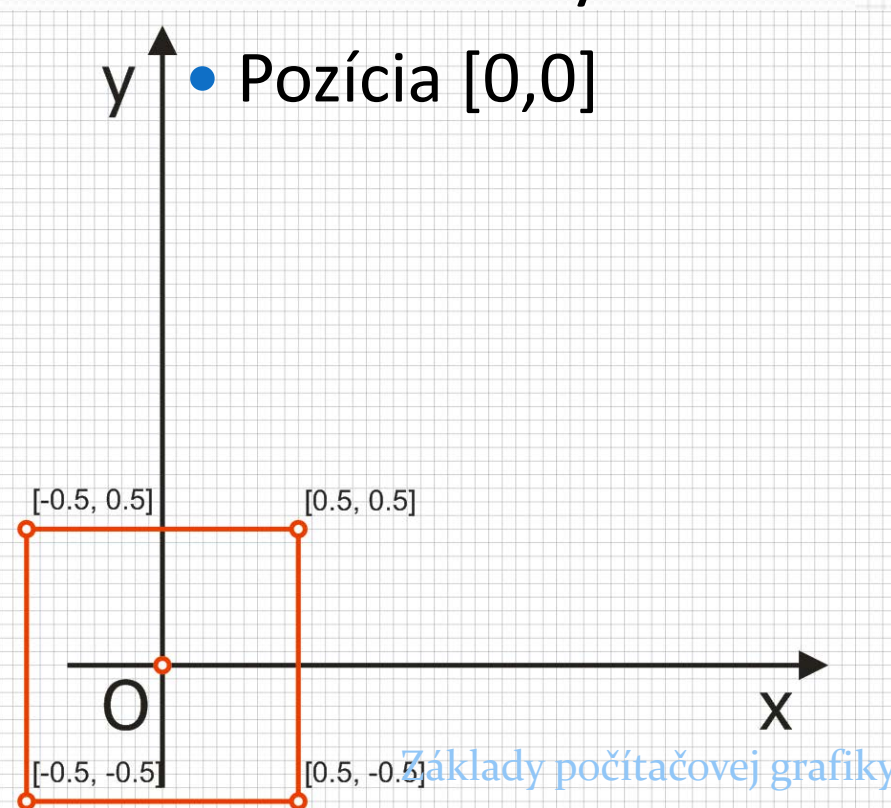
- Pozícia $[0,0]$

- Cieľ:

- Škálovanie y o 2

Pozícia $[2,1]$

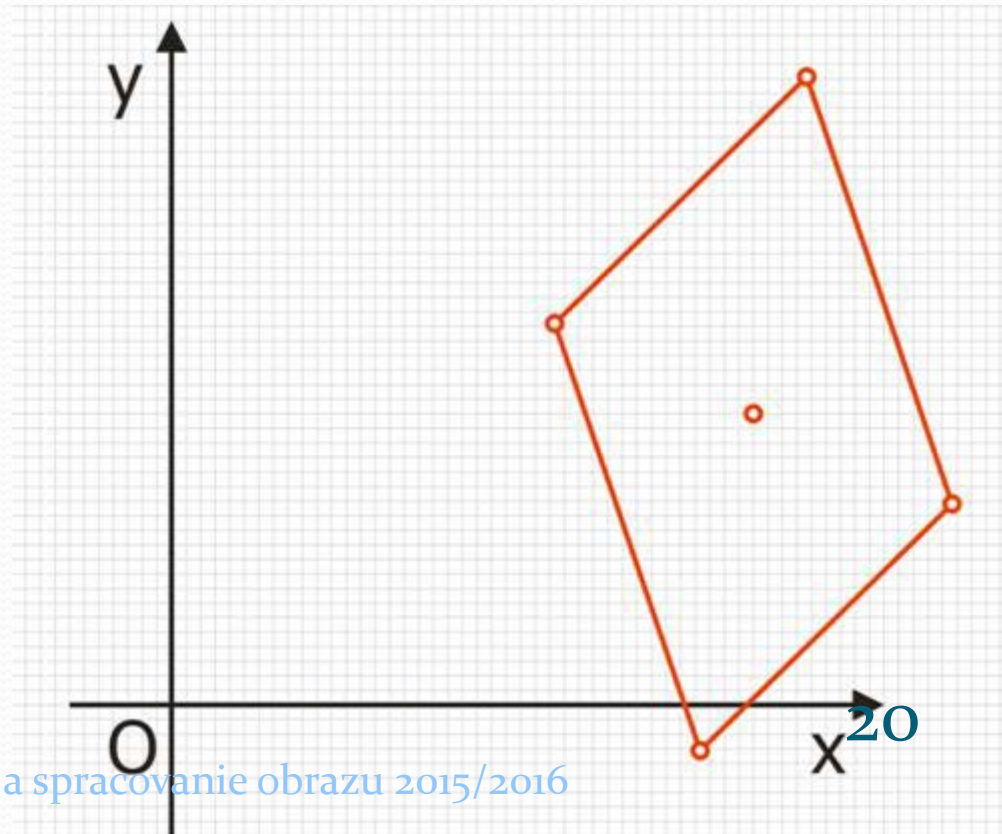
Zrotovaný o 30°



Úloha II.

$$S = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

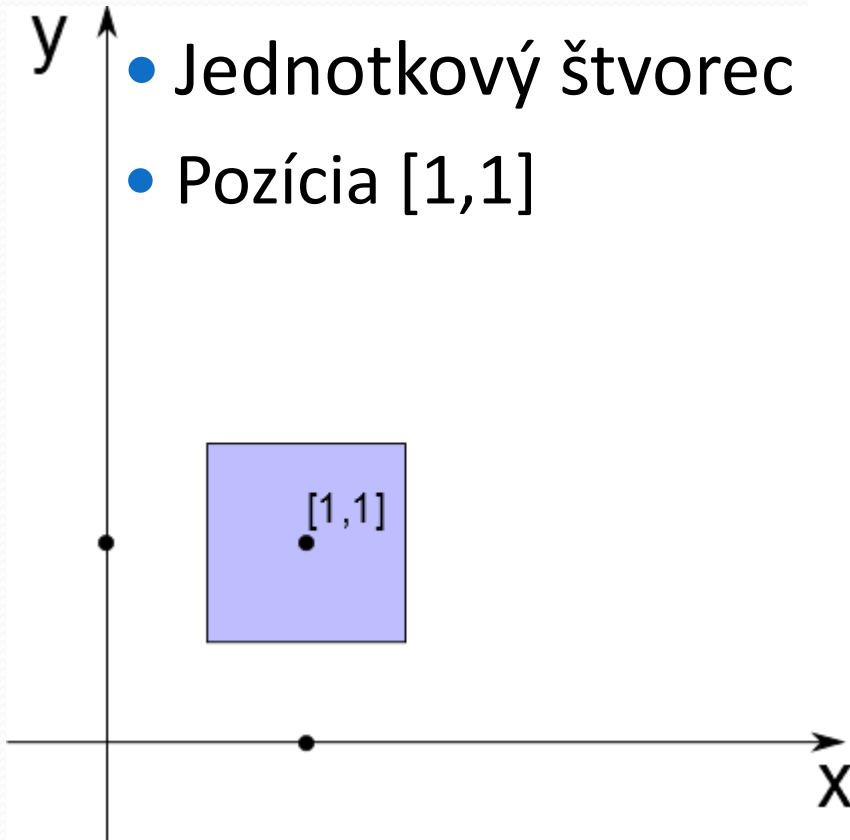
$$R * T * S = M$$



Úloha III.

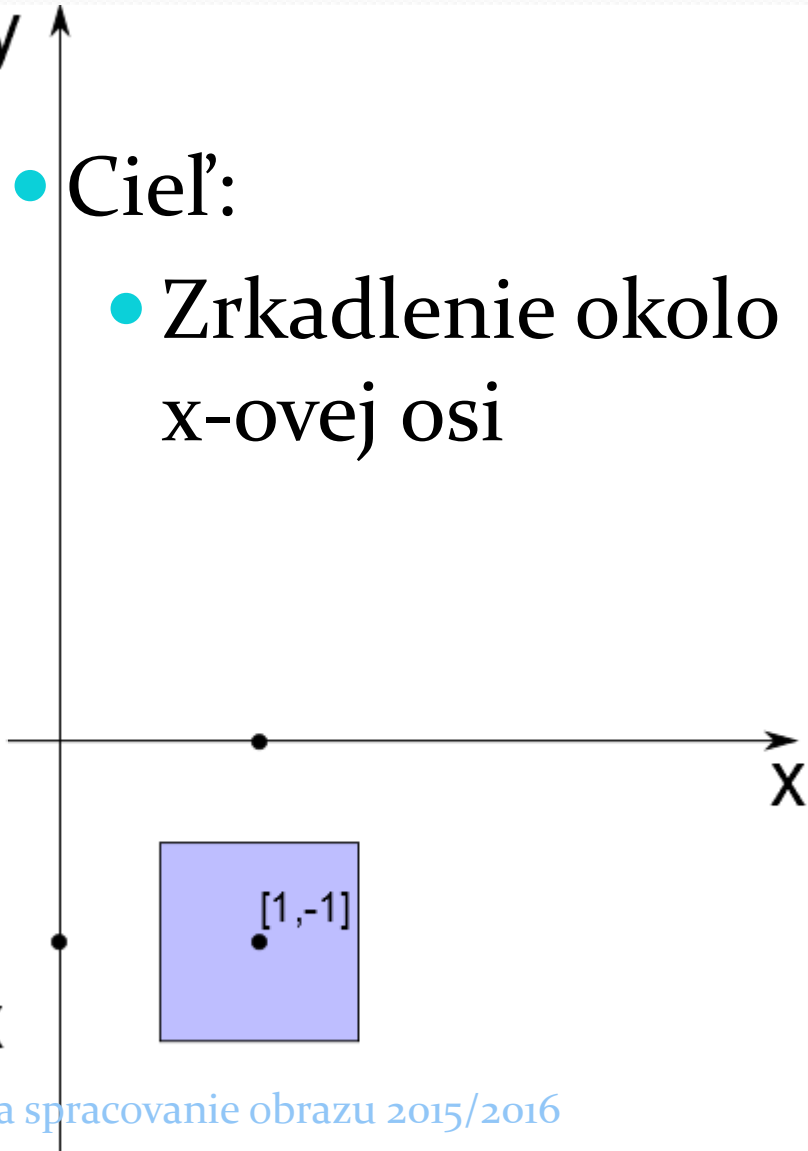
- Vstupné parametre:

- Jednotkový štvorec
- Pozícia [1,1]



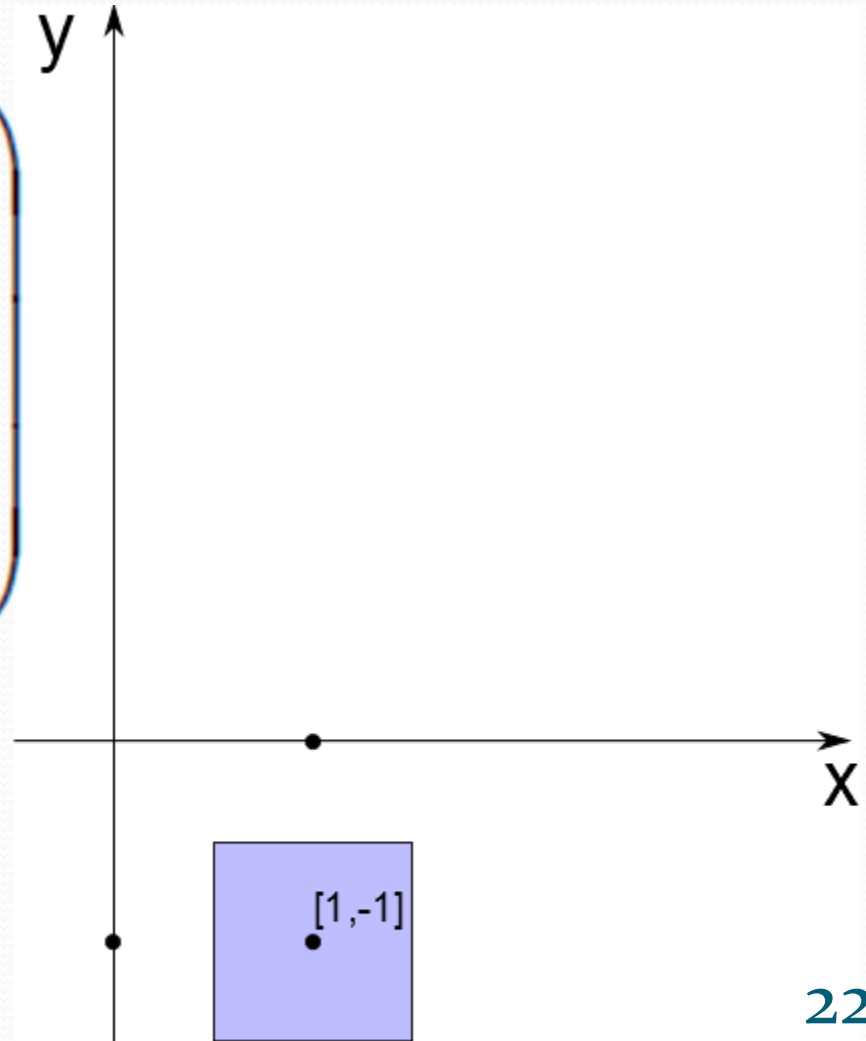
- Cieľ:

- Zrkadlenie okolo x-ovej osi



Úloha III.

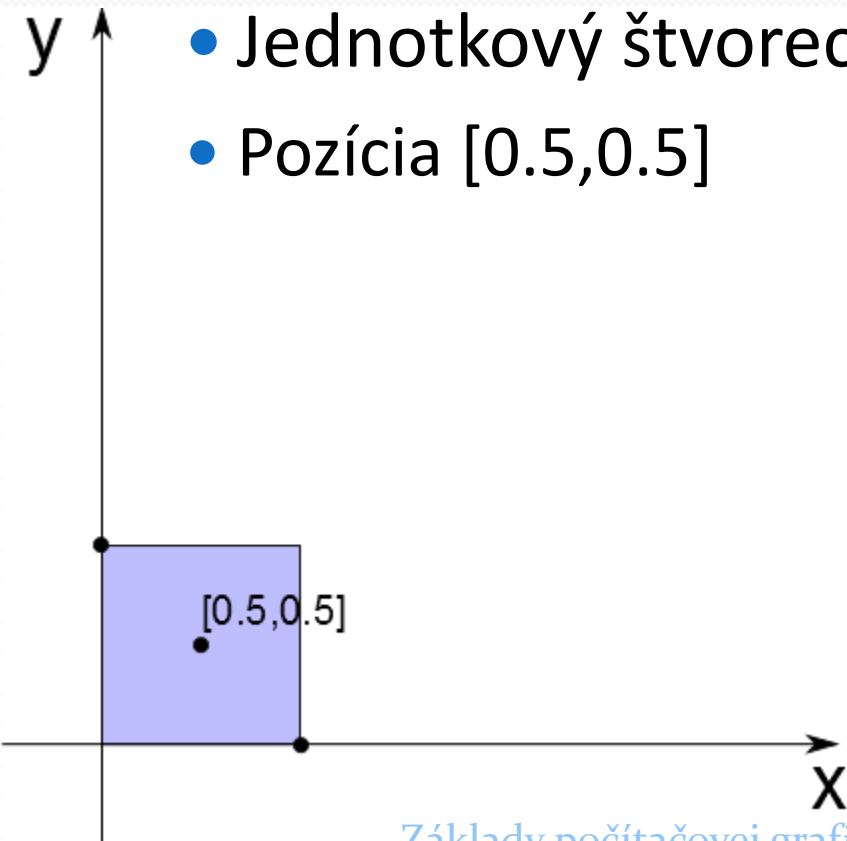
$$S = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$



Úloha IV.

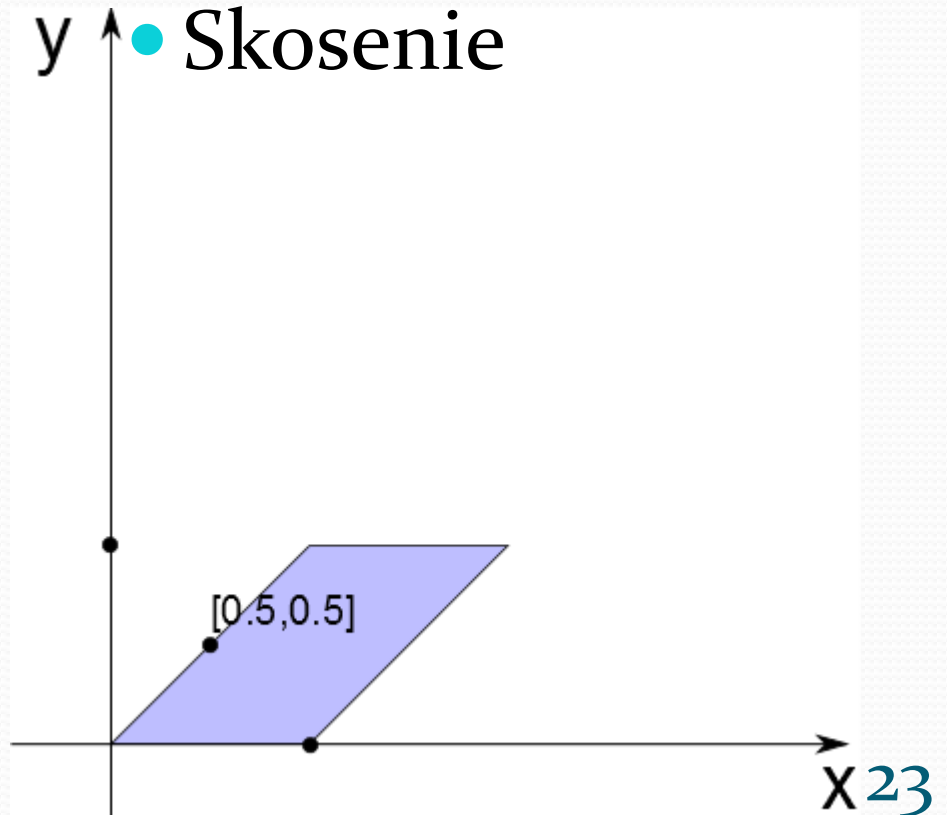
- Vstupné parametre:

- Jednotkový štvorec
- Pozícia $[0.5, 0.5]$



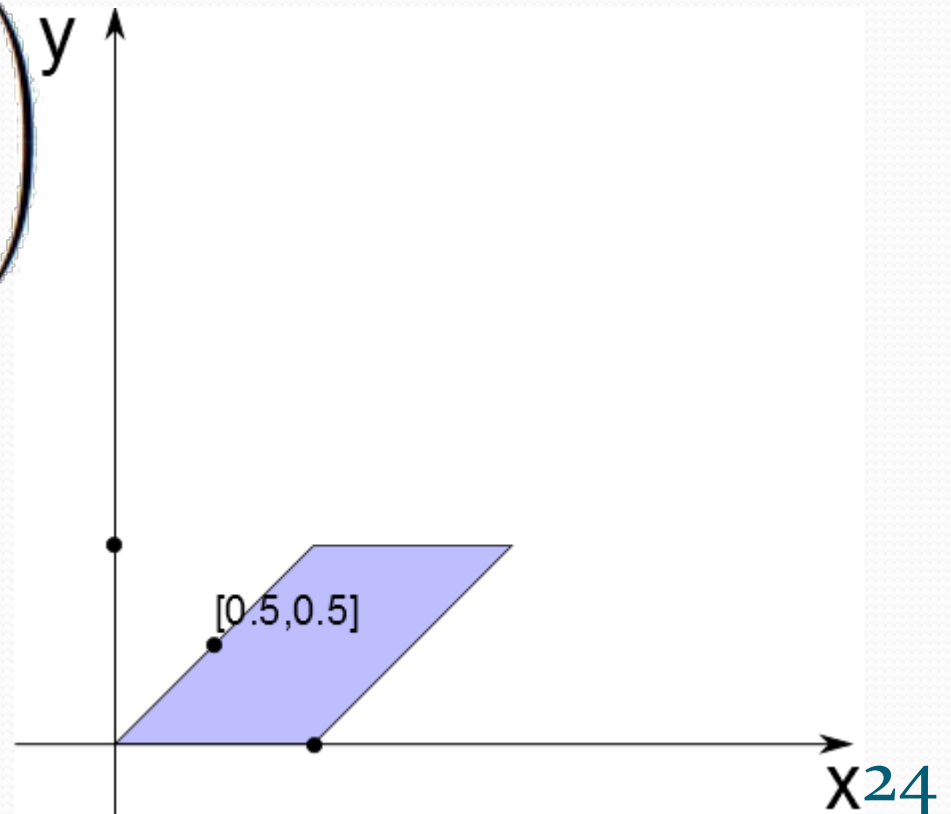
- Cieľ:

- Skosenie



Úloha IV.

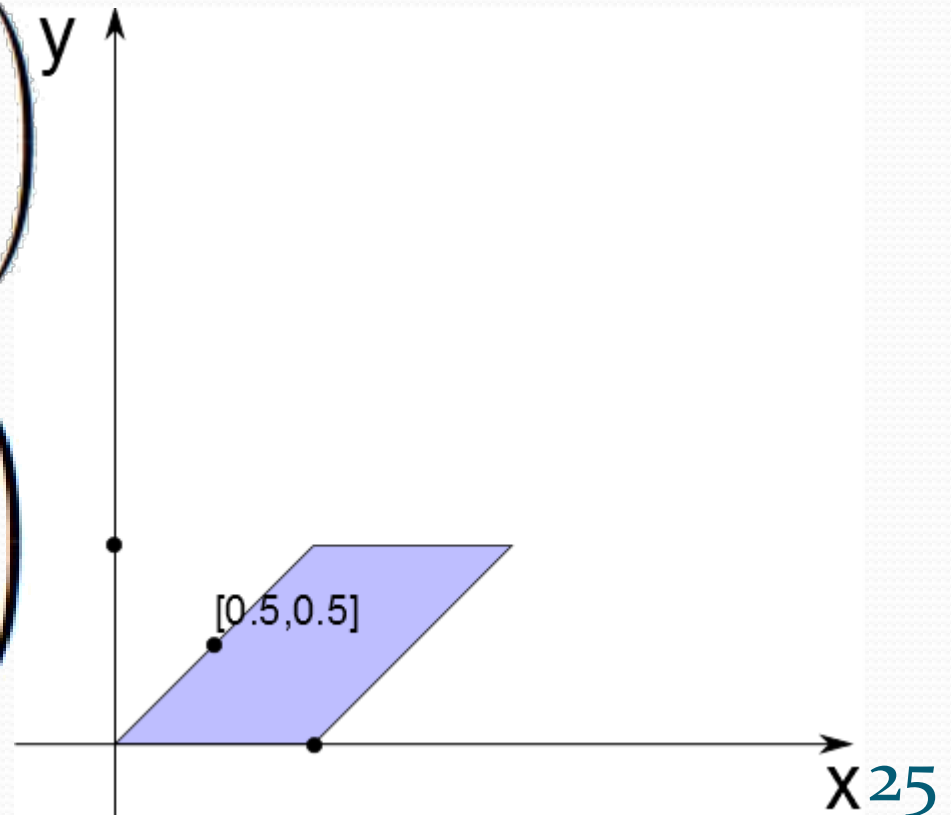
$$S = \begin{pmatrix} 1 & S_y & 0 \\ S_x & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} y$$



Úloha IV.

$$S = \begin{pmatrix} 1 & S_y & 0 \\ S_x & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} y$$

$$S = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$



Domáca úloha 1.

- Vstup:
 - Objekt v .obj formáte
 - Možnosť výberu modelu (napr. monkey.obj, BuzzModelGSVMOBJ.obj)
- Úloha
 - Načítanie .obj formátu a zobrazíť ho pomocou ortogonalnej projekcie

Domáca úloha 1.

- Forma
 - spustiteľný .exe súbor v ľubovoľnom programe (Java, Python, C++,...)
 - komentovaný kód
- Odovzdanie: zpgso.nais.sk
- **18.10.2015, 23:59**