Úloha 1.1.

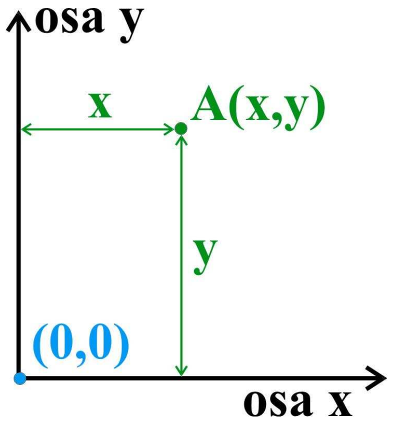
Zvolte souřadnou soustavu tak, aby osa x byla paralelní s kartami v deformačním boxu, osa y kolmá ke kartám deformačního boxu a aby počátek souřadné soustavy byl v rohu soustavy karet.

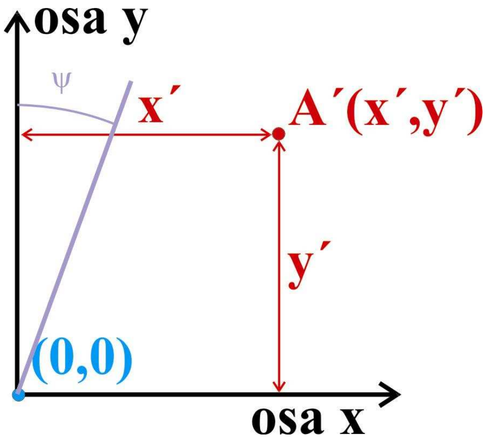
Pomocí modelové deformace v deformačním boxu ověřte přemístění libovolného původního bodu A(x,y) v průběhu střižné deformace γ do konečného bodu A´(x´,y´).

Odvoďte vztahy (transformační rovnice), které budou popisovat přemístění bodu A do bodu A´.

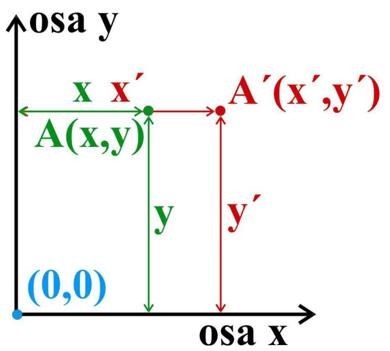
Řešení:

Nejprve ověříme, jaké bude přemístění bodu A(x,y) v průběhu střižné deformace v deformačním boxu.





Deformujte karty v deformačním boxu postupně střižnou deformací γ a odečtěte nové souřadnice bodu A´(x´,y´). Spočtěte, jaké jsou posunutí **u** ve směru osy **x** (u=x´-x) a posunutí **v** ve směru osy **y** (v=y´-y).



g	x´	y´	x-x´	y-y´
0				
0.2				
0.4				
…				

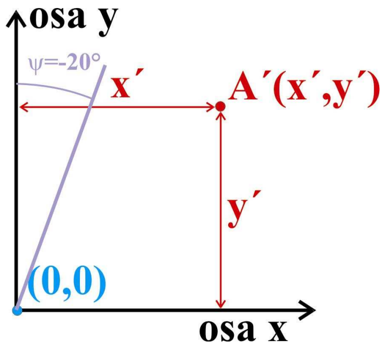
Nyní odvodíme transformační rovnice.

Vidíme, že souřadnice y se v průběhu střižné deformace nemění (y´ = y => v = y´-y = 0).

Transformační rovnice popisující změnu souřadnice y má tedy tvar:

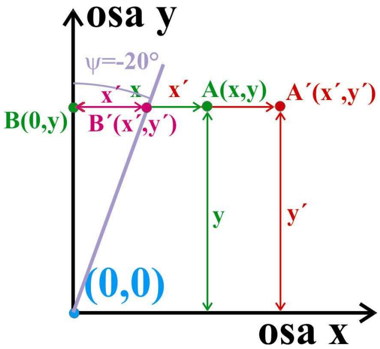
y´ = y

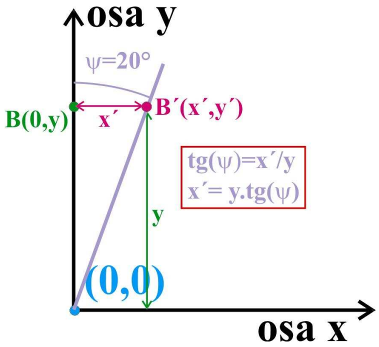
Vidíme, že souřadnice x se v průběhu střižné deformace mění úměrně veliskosti střižné deformace γ a úměrně velikosti souřadnice y (x´ = fce(x,y,g), u = fce(y,g)).



Zvolíme-li bod B, který před deformací leží na ose y (tj. x=0), vidíme, že body B, B´ a počátek souřadné soustavy O(0,0) tvoří pravoúhlý trojúhelník. Strana BO má velikost y, strana BB´ má velikost x´, strany BO a B´O svírají úhel ψ.

Z pravidel platících pro pravoúhlý trojúhelník lze v případě bodu B a B´ odvodit:
x´= |y.tg(ψ)|
Pro posunutí **u** pak platí: u = x´ - x = |y.tg(ψ)| - 0 = |y.tg(ψ)|





Pro body A a A´ (x>0) pak platí:
u = x´ - x, u = |y.tg(ψ)| => |y.tg(ψ)| = x´ - x => x´ = x + |y.tg(ψ)|

Střižná deformace γ je definovaná vztahem γ = tg(ψ). V našem případě je ale úhel ψ záporný (kvůli smyslu střihu) a jeho tangens má tedy zápornou hodnotu! V našem případě tedy γ = tg(ψ) < 0.
x´ = x +| y.tg(ψ)| => x´ = x - y.γ

Transformační rovnice popisující změnu souřadnice x má tedy tvar:

x´ = x - y.γ

Transformační rovnice popisující přemístění bodu A do bodu A´ tedy mají tvar:

x´ = x - y.γ
y´ = y

tj.:

x´ = 1.x – γ.y
y´ = 0.x + 1.y

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -\gamma \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \qquad D = \begin{pmatrix} 1 & -\gamma \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Úloha 1.2.

Zvolte souřadnou soustavu tak, aby osa **x** byla paralelní s kartami v deformačním boxu, osa **y** kolmá ke kartám deformačního boxu a aby počátek souřadné soustavy byl v rohu soustavy karet.

Pomocí modelové deformace v deformačním boxu ověřte, jak se bude v průběhu střižné deformace γ měnit tvar původní kružnice (měřte elipticitu a orientaci vzniklé elipsy při různé míře deformace).

Odvoďte z transformačních rovnice rovnici elipsy deformace a srovnejte teoretické charakteristiky elipsy deformace s charakteristikou pozorovanou při modelové deformaci v deformačním boxu.

Řešení:

Nejprve ověříme, jak se bude v průběhu střižné deformace v deformačním boxu měnit tvar původní kružnice.