

Pravoúhlá axonometrie – tělesa

V Rhinu vypneme osy mřížky (tj. červenou vodorovnou a zelenou svislou čáru). Tyto osy v axonometrii vůbec nevyužijeme a zbytečně by se nám zde pletly. Stejně tak můžeme vypnout i linky mřížky a symboly globálních os. A opět budeme pracovat pouze v pohledu Shora.

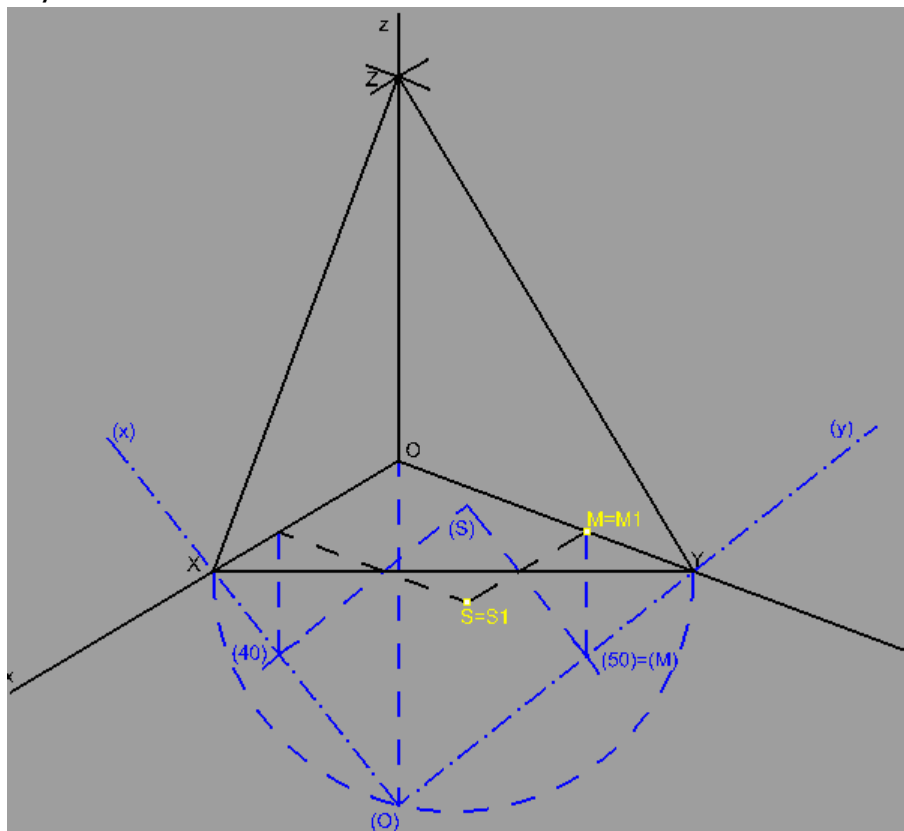


... **Volby** (nebo také v menu **Nástroje/Volby**)

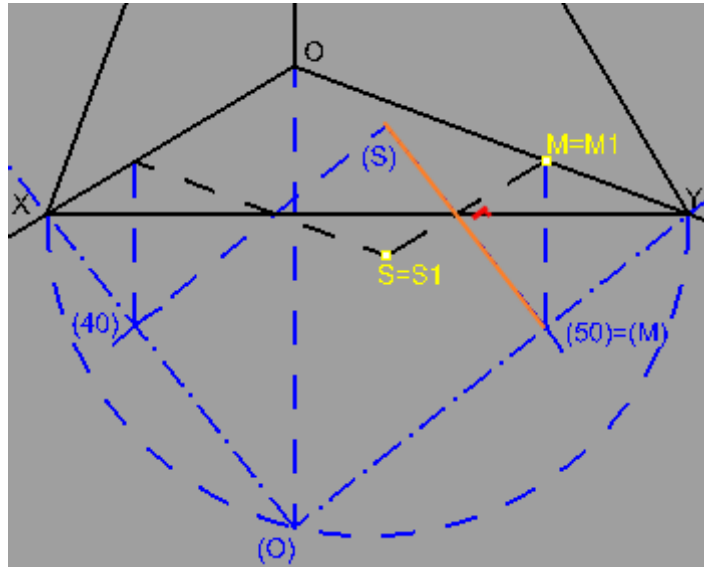
Příklad 1 (str. 72/15 kružnice v půdorysně+doplnění na válec): Pravoúhlá axonometrie je určena axonometrickým $\Delta XYZ(100,110,120)$. Sestrojte průmět kružnice k ležící v půdorysně, jestliže je dán její střed $S[40,50,0]$ a bod $M[0,50,0]$. Dále sestrojte rotační válec s podstavou k a výškou $v=50$.

Návod: Konstrukce podstavy válce je identická, jako v posledním příkladu předchozího cvičení z axonometrie:

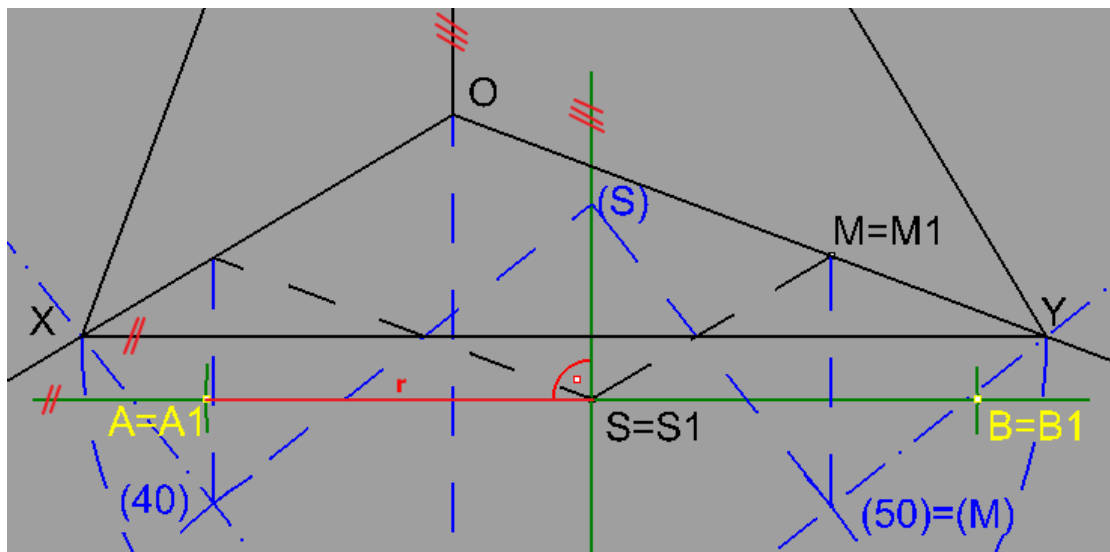
Zadání vypadá po vynesení následovně



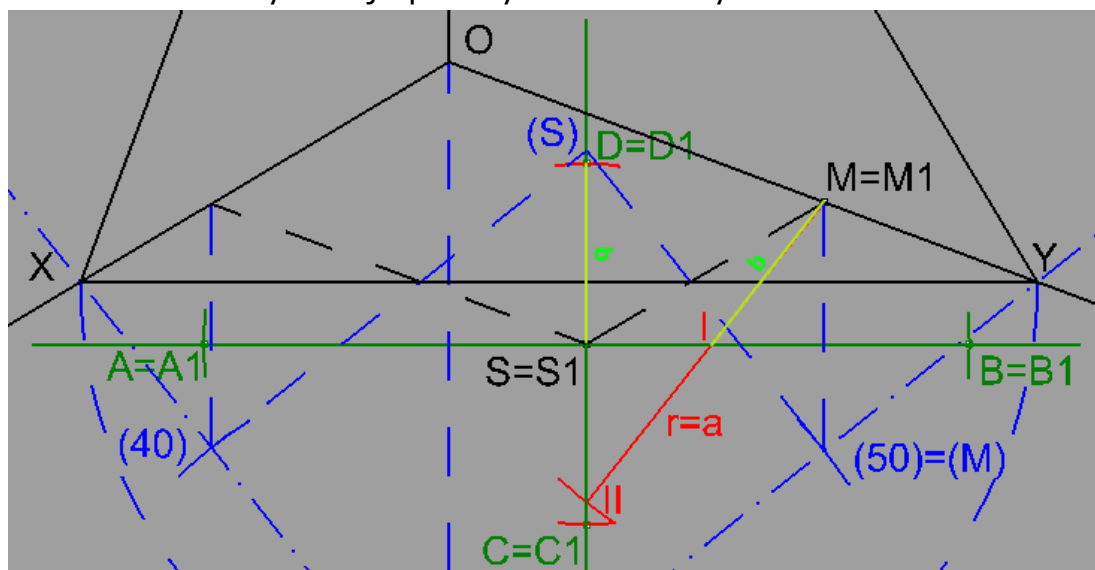
Poloměr kružnice k vidíme v otočení jako vzdálenost (S)(M).



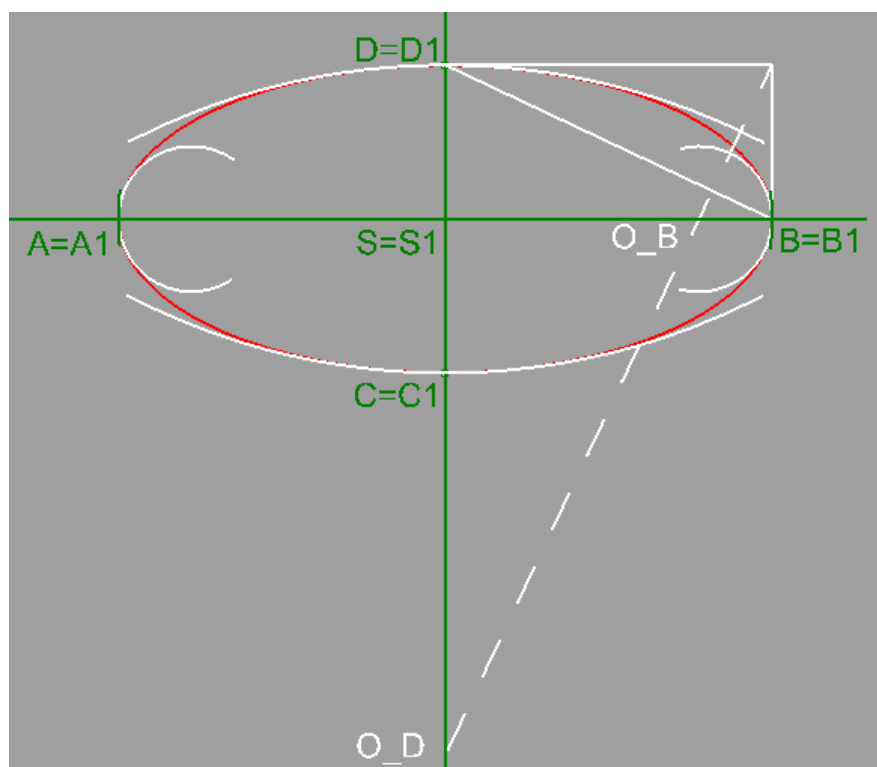
Bodem S vedeme přímky, které určují polohu hlavní a vedlejší osy elipsy, která je průmětem kružnice k . Na hlavní osu nanese skutečný poloměr $r=(S)(M)$ a určíme hlavní vrcholy $A=A_1$ a $B=B_1$.



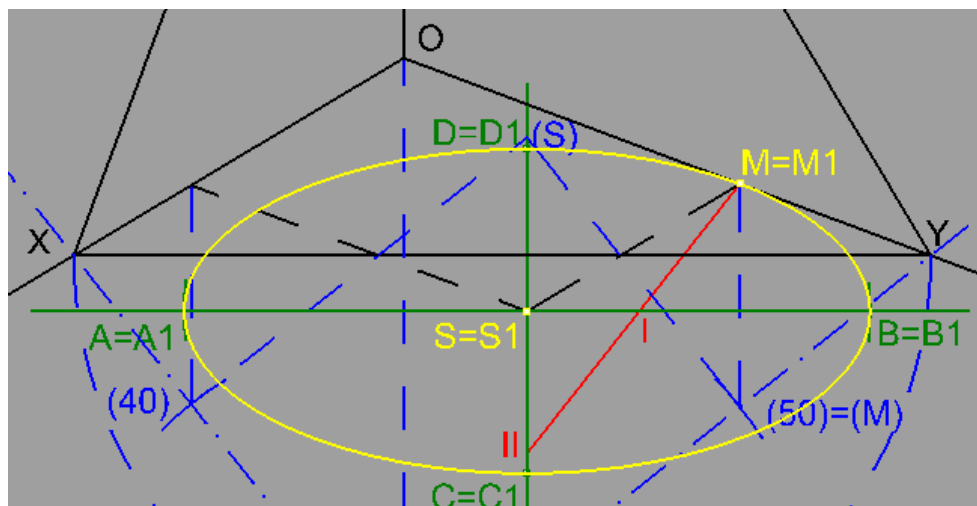
Pomocí proužkové konstrukce určíme délku vedlejší poloosy b . Využijeme bod M , o kterém víme, že na elipse leží. Pomocí délky vedlejší poloosy b určíme body $C=C1$ a $D=D1$.



Elipsu, která je průmětem kružnice k ležící v půdorysně, vyrýsujeme za pomoci hyperoskulačních kružnic. Pro přehlednost necháme vyznamenalou jen zelenou vrstvu a konstrukce provedeme bílou čarou.

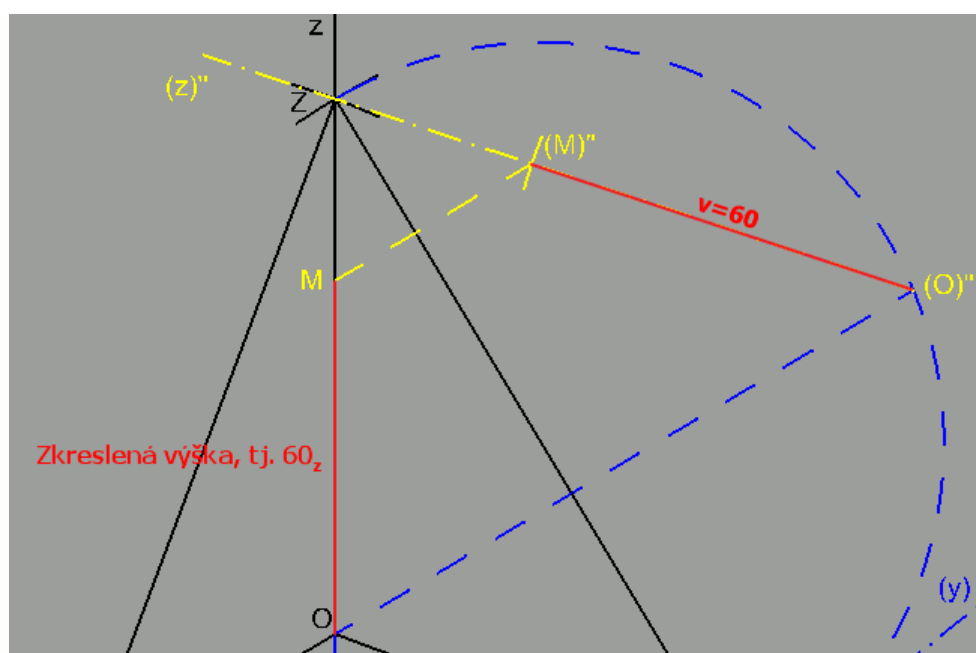


Podstava válce po vykreslení vypadá následovně:

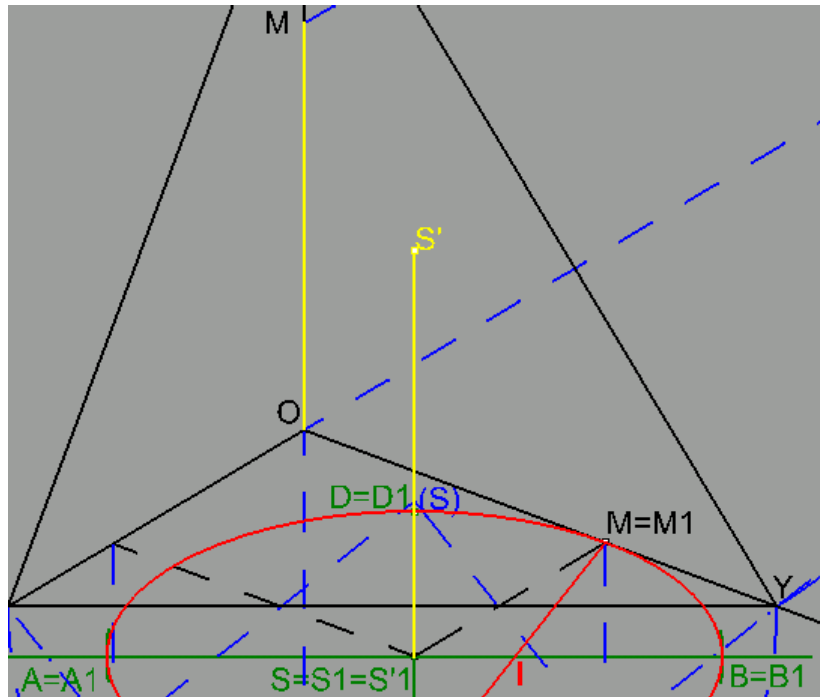




V tuto chvíli zbývá jen zjistit, jak se „zkreslí“ zadaná výška $v=60$:

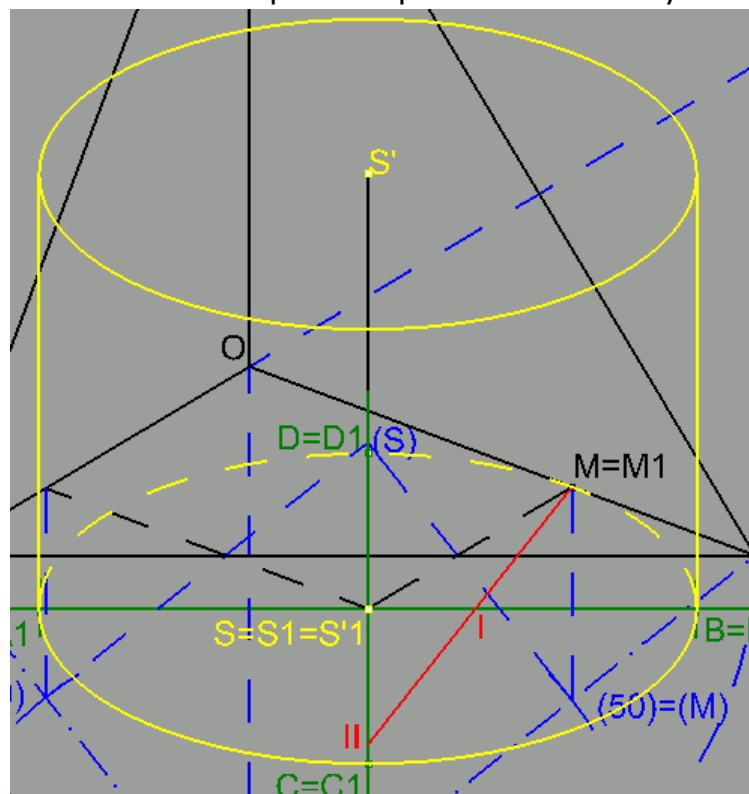
- Určíme například $(z)''$ a naneseme od $(O)''$ na $(z)''$ vzdálenost $v=60$.
- Získaný bod označíme např. $(M)''$ a přenesením zpět na osu z získáme M .
- Délka OM udává hledanou „zkreslenou“ délku výšky válce.



Tuto zkreslenou výšku nanese od středu S podstavy kolmo k půdorysně, tj. rovnoběžně s osou z. Získáme střed horní podstavy S'.

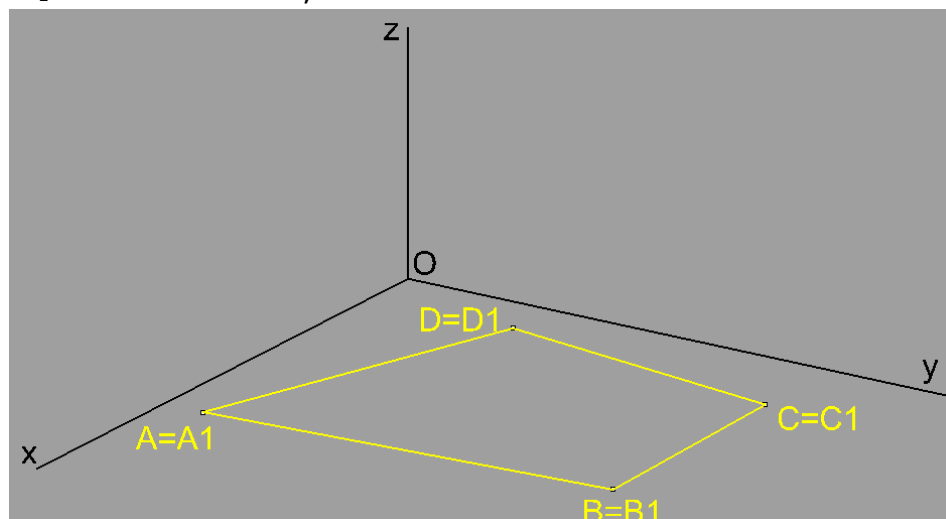


Horní podstava bude identická s dolní, takže stačí vytvořit duplikát dolní elipsy pomocí CTRL+C a CTRL+V a přesunout jednu elipsu do středu S' pomocí . Na závěr jen vytáhneme obrysové povrchy válce a vyřešíme viditelnost. Kvůli viditelnosti je potřeba rozdělit dolní elipsu v jejích hlavních vrcholech příkazem  a zadní polovinu přesunout do vrstvy kreslené čárkovaně.



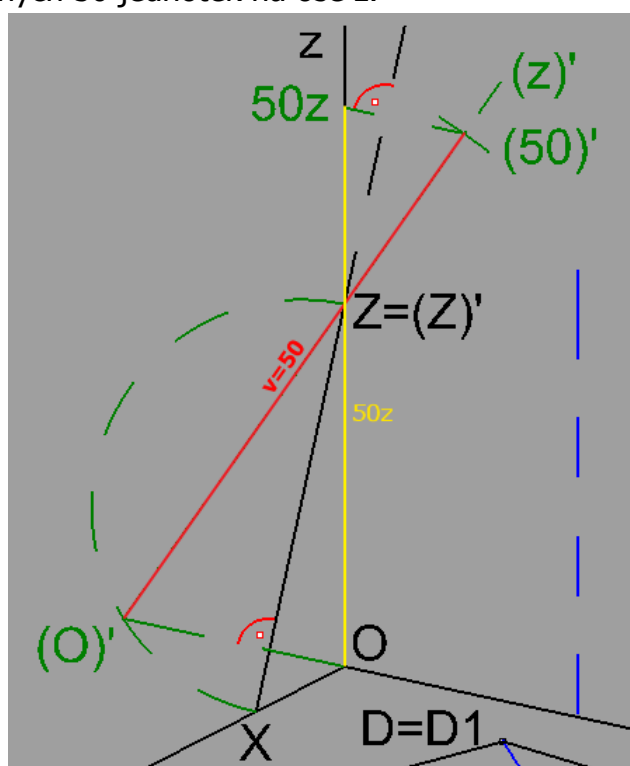
Příklad 2: V libovolné pravoúhlé axonometrii sestrojte čtyřboký jehlan ABCDV. Podstava ABCD leží v půdorysně, vrcholy podstavy zvolte libovolně. Vrchol V leží kolmo nad průsečíkem úhlopříček AC a BD a výška jehlanu je $v=50$.

Návod: Axonometrii zadáme axonometrickými osami x, y, z , které svírají tupé úhly. Body $A=A_1$, $B=B_1$, $C=C_1$, $D=D_1$ zadáme libovolně, viz obrázek

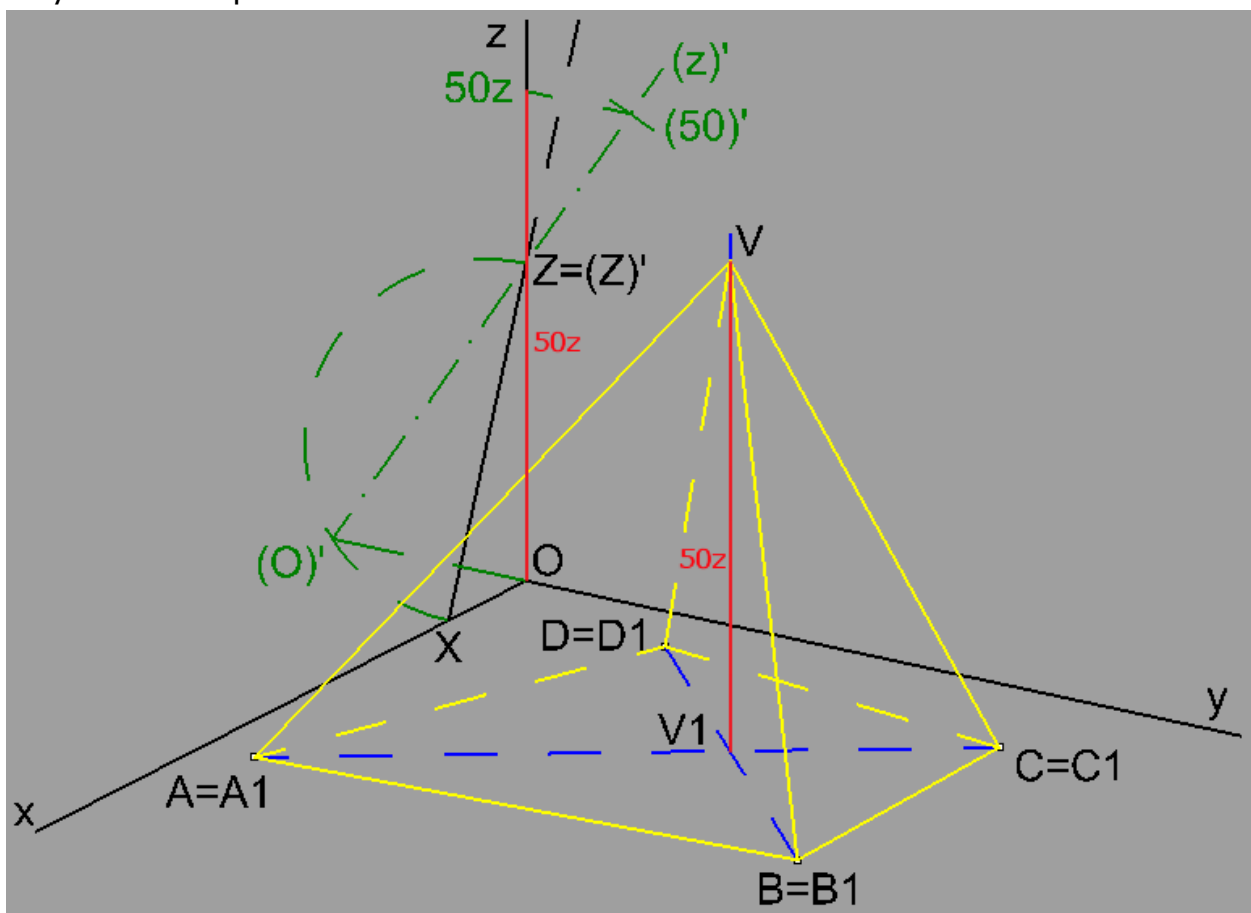


K určení výšky, kterou máme vynést od průsečíku úhlopříček podstavy, je třeba otočit osu z :

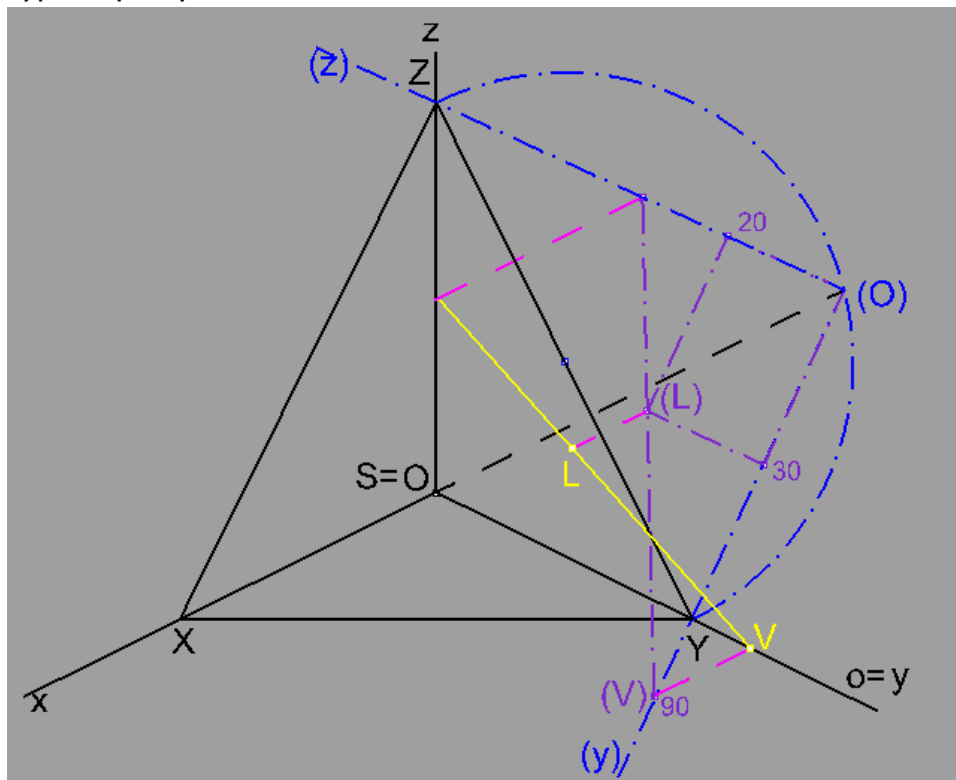
- Sestrojíme stranu XZ axonometrického trojúhelníka jako kolmici k ose y v libovolném vhodném místě.
- Otočíme bod O kolem XZ , získáme tak $(O)'$ a $Z=(Z)'$.
- $(z)' = (O)'(Z)'$.
- Od bodu $(O)'$ nanese $v=50$ a získáme bod $(50)'$.
- Určíme 50_z tedy zkrácených 50 jednotek na ose z .



Na kolmici v průsečíku úhlopříček podstavy nanese zkrácených 50z a určíme polohu bodu V. Jehlan vytáhneme i sp říslušnou viditelností.



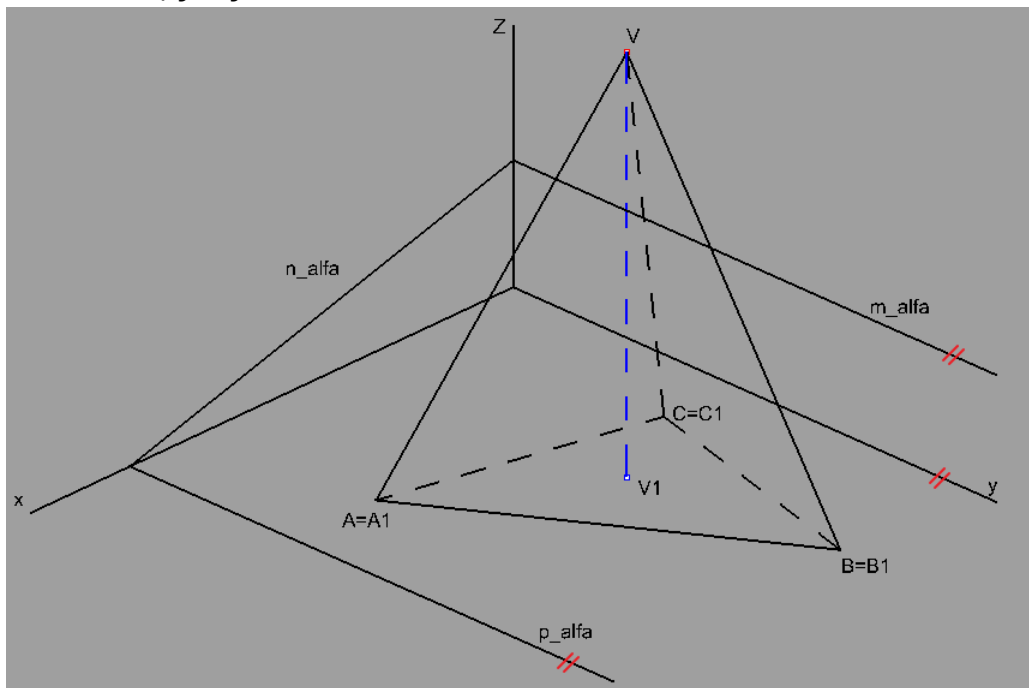
Návod: Zadání vypadá po vynesení následovně



Dříve, než se pustíme do příkladů na řez tělesa rovinou a průsečík přímky s tělesem, udělejme si dva ukázkové příklady bez zadávání souřadnic.

Příklad 4 (řez jehlanu rovinou): V libovolné pravoúhlé axonometrii sestrojte řez libovolného trojbokého jehlanu ABCV s postavou ABC v půdorysně libovolnou rovinou α rovnoběžnou s osou y .

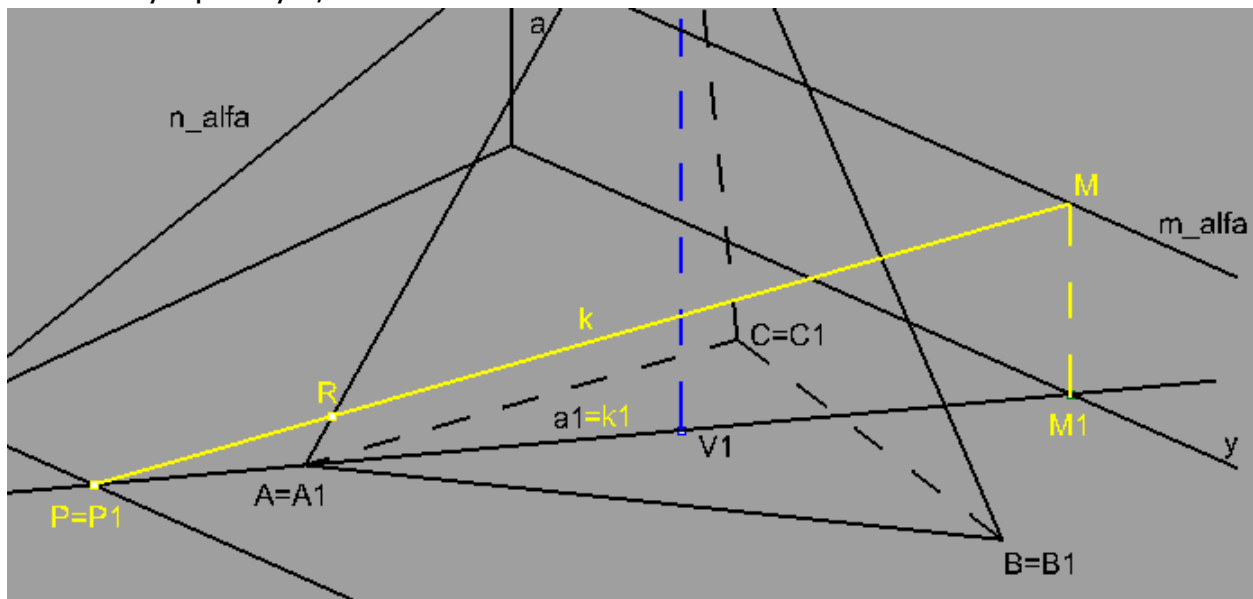
Návod: Zadání volte tak, jak je uvedeno na obrázku



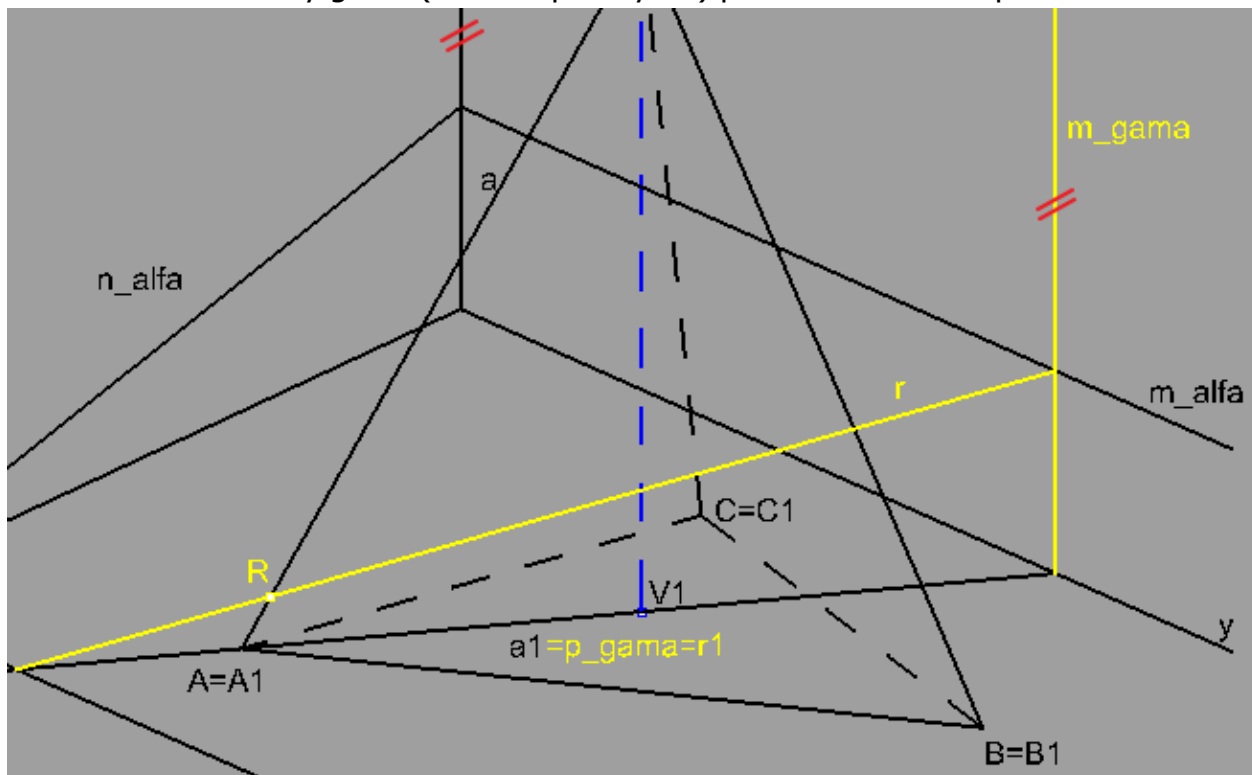
Je potřeba určit jeden bod řezu, zbývající body řezu určíme pomocí kolineace. Zaměříme se na průsečík hrany $a=AV$ s rovinou alfa, (přodorys $a_I=A_1V_1$).

Uvedeme dvě metody:

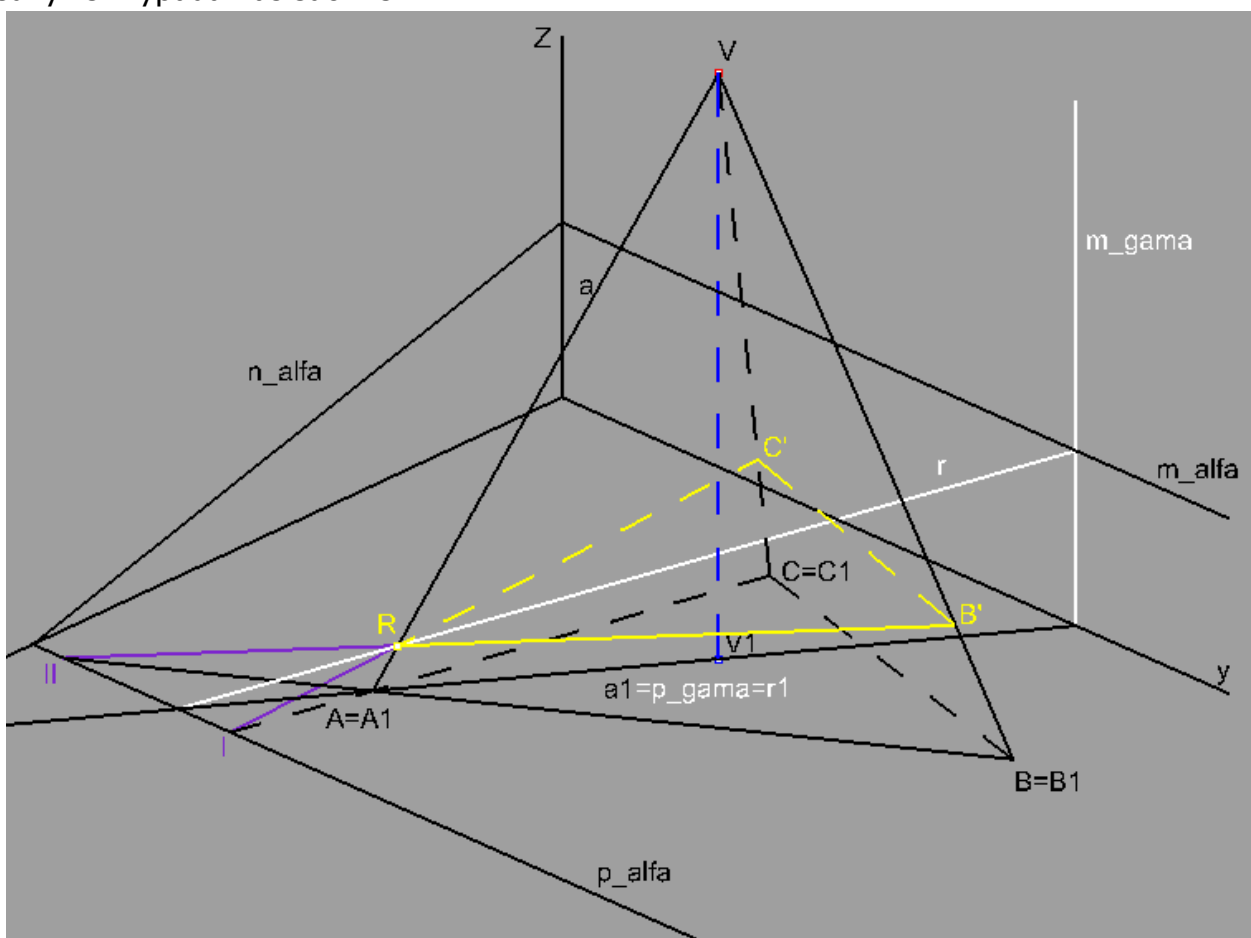
a) Metoda krycí přímky k , kde k leží v rovině alfa



b) Proložení vhodné roviny γ (kolmé k půdorysně) přímkou a a určení průsečnice r .

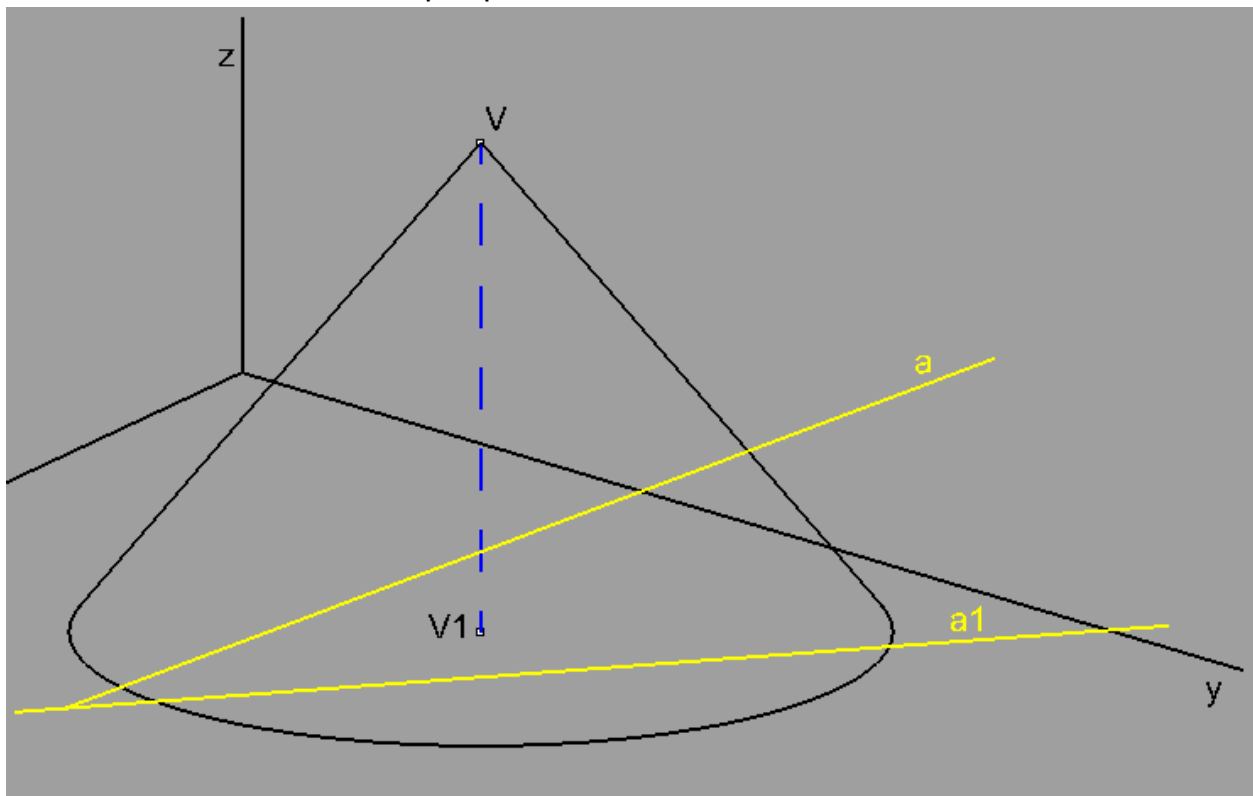


Dále při určení řezu postupujeme pomocí kolineací. Osou kolineace je p_α , středem kolineace je V . Výsledný řez vypadá následovně

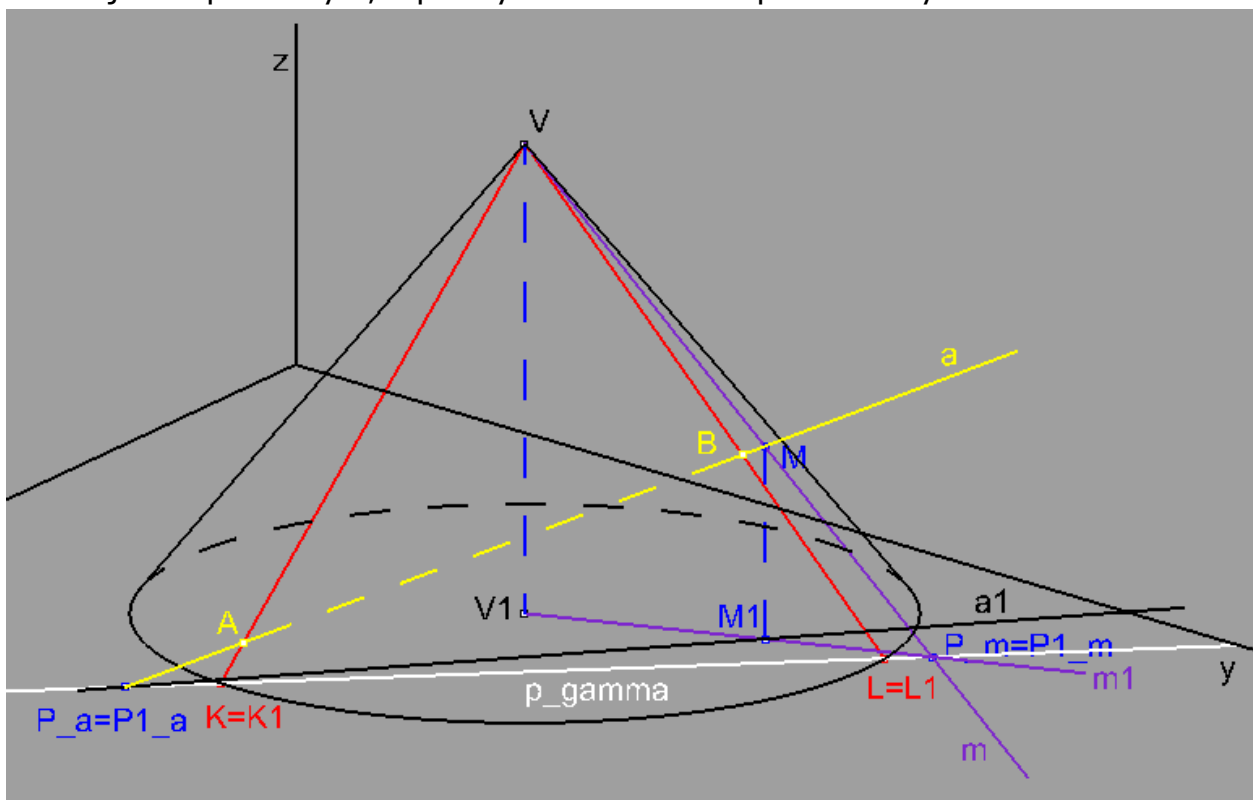


Příklad 5 (průsečík přímky s kuželovou plochou): V libovolné pravoúhlé axonometrii sestrojte průsečík přímky a s pláštěm libovolného kuželu s podstavou v půdorysně.

Návod: Zadání volte tak, jak je uvedeno na obrázku. Využijte co nejvíce Rhino, například pro přesné vedení tečen z vrcholu k elipse příkazem **Křivka/Úsečka/Tečna ke křivce**



Přímkou a proložíme vhodnou rovinu γ (v našem případě jde o rovinu vrcholovou) a určíme řez kuželu touto rovinou. Vrcholová rovina je rovina, která je daná vrcholem V a přímkou a . Následně najdeme průsečíky A, B přímky a s kuželovou plochou a vyřešíme viditelnost.



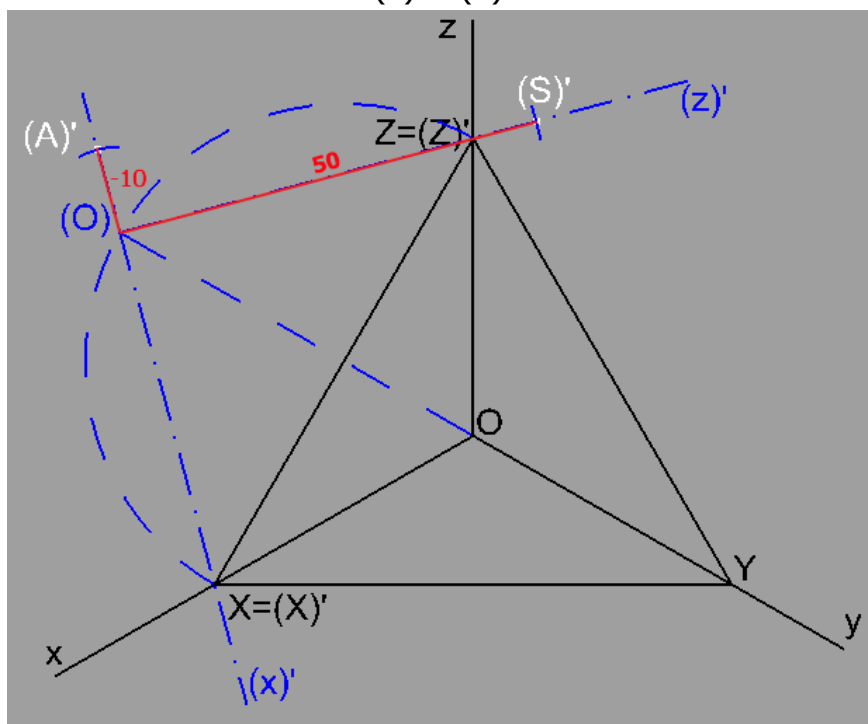
Příklad 6 (str.102/24): V pravoúhlé izometrii je zadán pravidlený šestiboký hranol o výšce $v=70$. Jeho podstava ABCDEF o středu $S[-10,0,0]$ a vrcholu $A[0,0,50]$ je v nárysně. Sestrojte řez hranolu rovinou:

- a) $\alpha(\infty, 30, 70)$,
- b) $\beta(90, 40, 60)$.

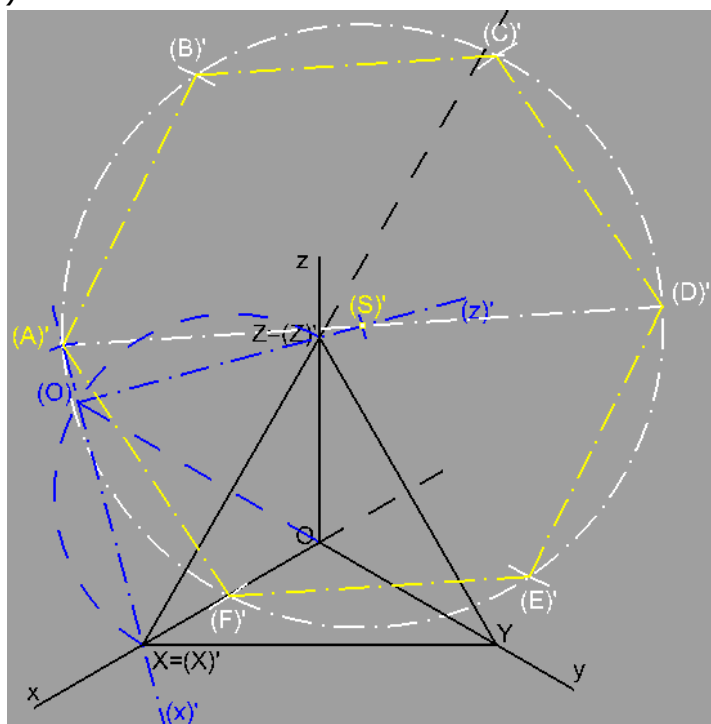
Návod: Izometrii zvolíme rovnostranným trojúhelníkem XYZ libovolné velikosti (v návodu je zvolen trojúhelník se stranou 60). Axonometrické osy jsou výšky v tomto trojúhelníku.

Otočíme nárysnu do axonometrické průmětny, tj. získáme $(O)'$, $X=(X)'$, $Z=(Z)'$, $(x)'$ a $(z)'$.

Vyneseme souřadnice bodů S a A a získáme $(S)'$ a $(A)'$.

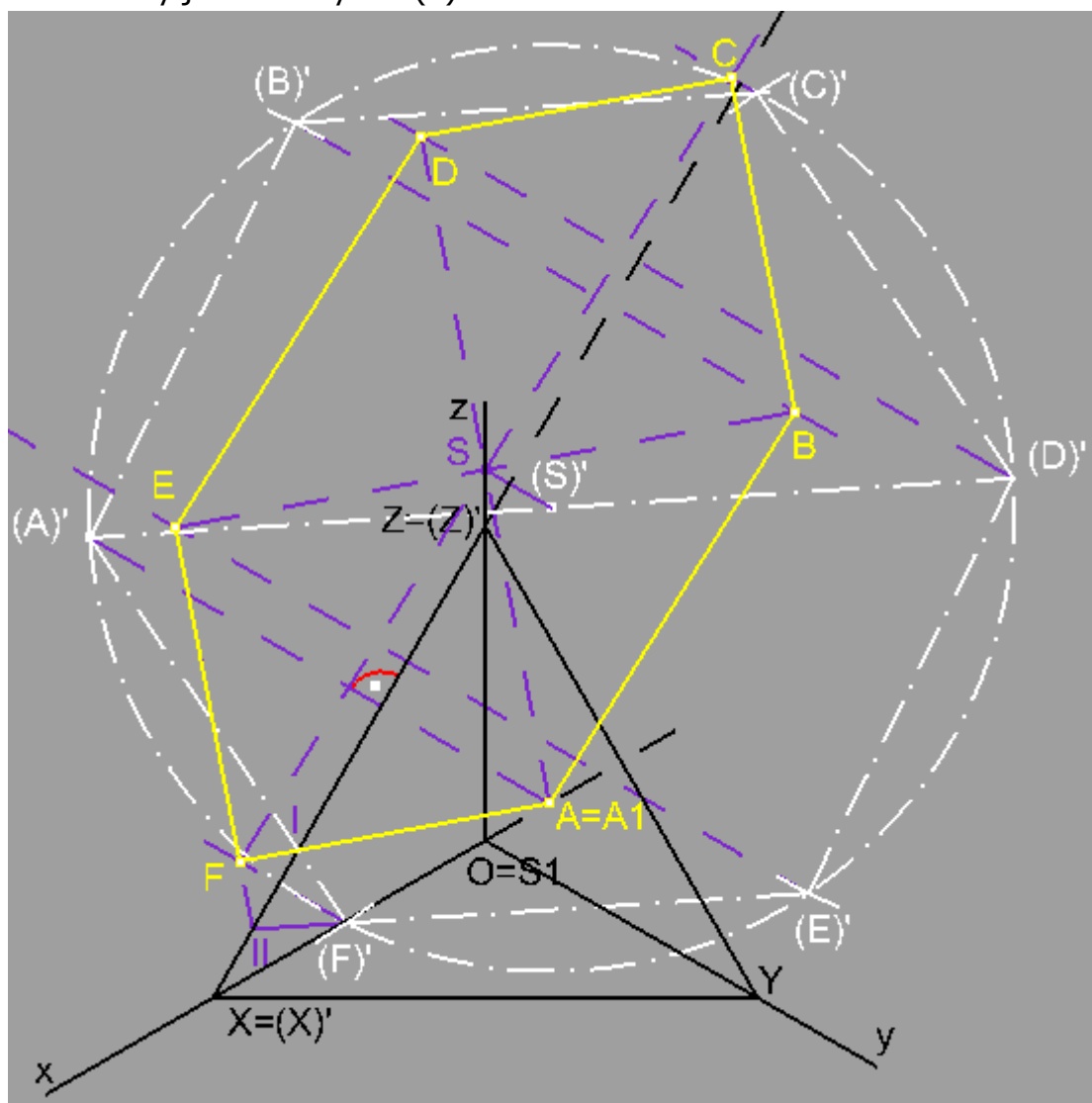


Doplníme body $(A)'$ a $(S)'$ v otočení na šestiúhelník.

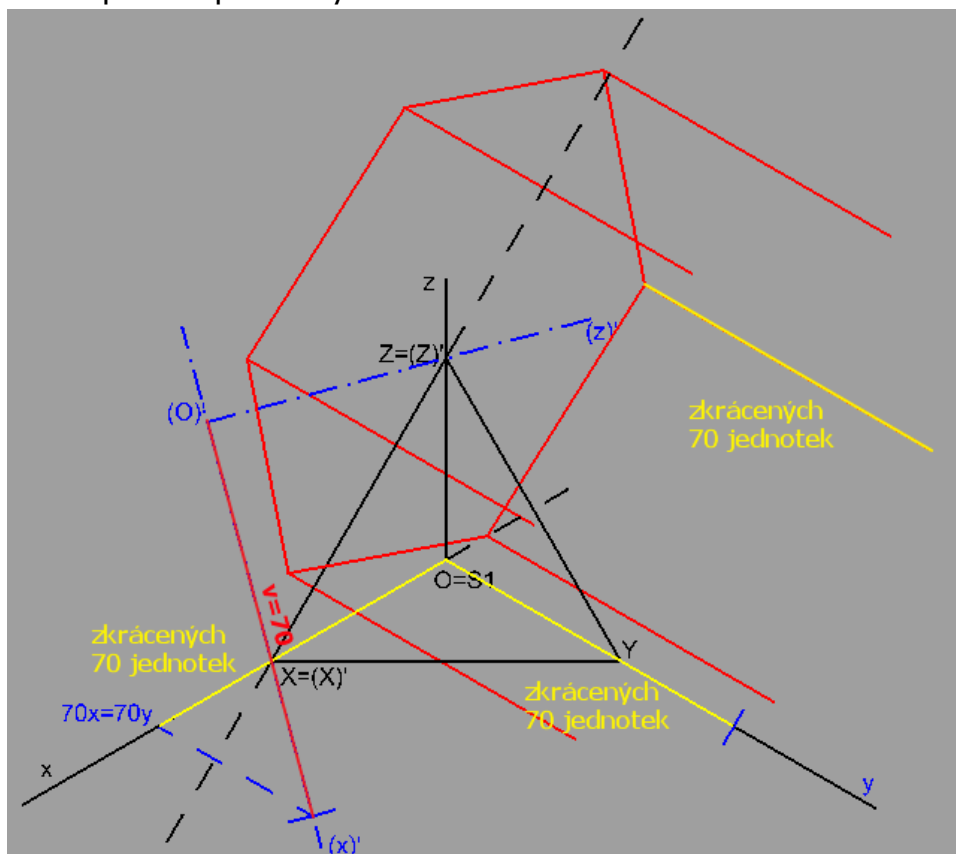


Určíme axonometrické průměty a půdosrýsy zadaných bodů A a S. A pomocí afinity určíme axonometrické průměty zbývajících bodů B,C,D,E,F.

- Osa afinity je přímka XZ.
- Směr afinity je dán body A a $(A)'$.

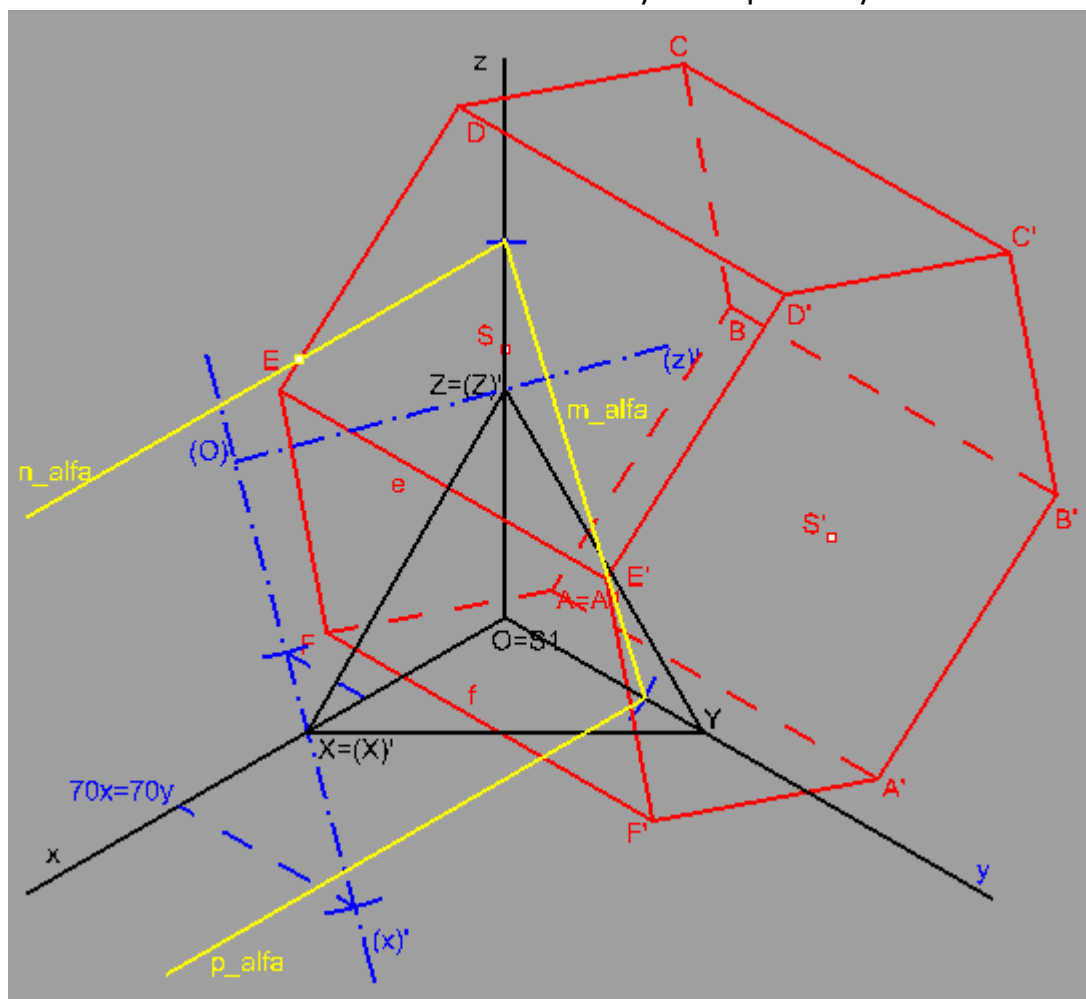


Vzhledem k tomu, že jde o izometrii, tak zkrácení jednotek je na všech osách stejné. Proto pro vynesení výšky $v=70$ nemusíme otáčet osy, ale stačí získat zkrácení 70 jednotek například na ose x , a toto zkrácení použít i pro osu y .

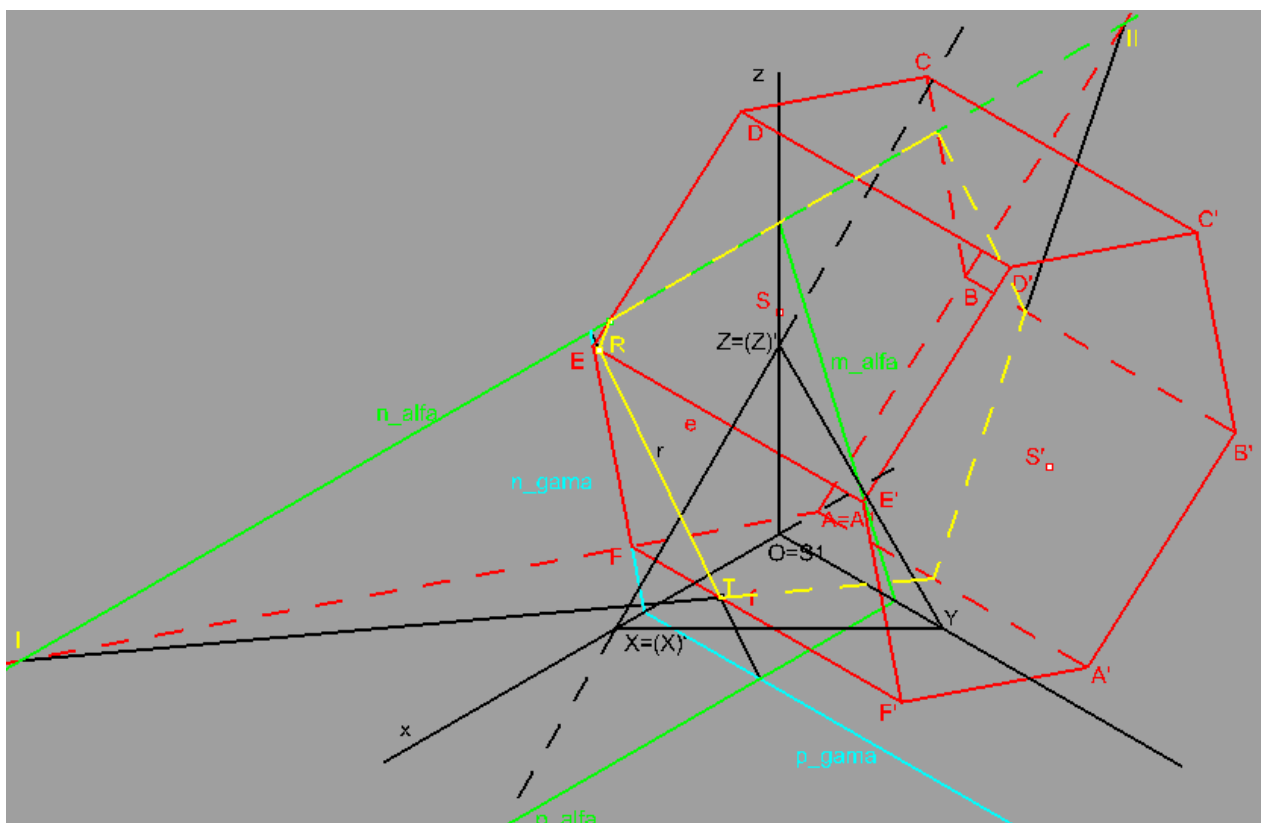
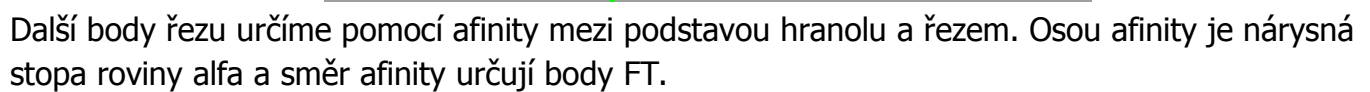


Doplňíme horní podstavu a vyřešíme vydítelnost.

Poté vyneseme zadanou rovinu α a označíme i vrcholy horní podstavu hranolu.



Uvažujme stěnu $EE'F'F$. Určíme stopy této roviny gama a průsečnici r . $R=e\tilde{O}r$, $T=f\tilde{O}r$ jsou body řezu.



Příklad 7 (str. 102/25): V pravoúhlé axonometrii určené axonometrickým $\Delta XYZ(100,110,120)$ je zadán pravidelný čtyřboký jehlan výškou $v=110$ a podstavou ABCD v půdorysně, $A[20,0,0]$, $C[50,70,0]$. Sestrojte řez jehlanu rovinou:

- a) $\alpha(85, \infty, 60)$
- b) $\beta(\infty, -40, 20)$

Příklad 8 (str. 103/34): V pravoúhlé axonometrii určené axonometrickým $\Delta XYZ(100,120,110)$ zobrazte pravidelný čtyřboký jehlan s vrcholem $V[20,40,100]$ a podstavou ABCD v půdorysně, $A[0,0,0]$. Sestrojte průsečíky přímky $a=KL$ s povrchem jehlanu, $K[-50,30,0]$, $L[60,50,75]$.

Příklad 9 (str. 103/36): V pravoúhlé axonometrii určené axonometrickým $\Delta XYZ(100,100,90)$ zobrazte rotační kužel s vrcholem $V[0,45,70]$ a podstavou o poloměru $r=35$ v půdorysně. Sestrojte průsečíky přímky $a=KL$ s povrchem kužele, $K[40,40,10]$, $L[-30,60,60]$.