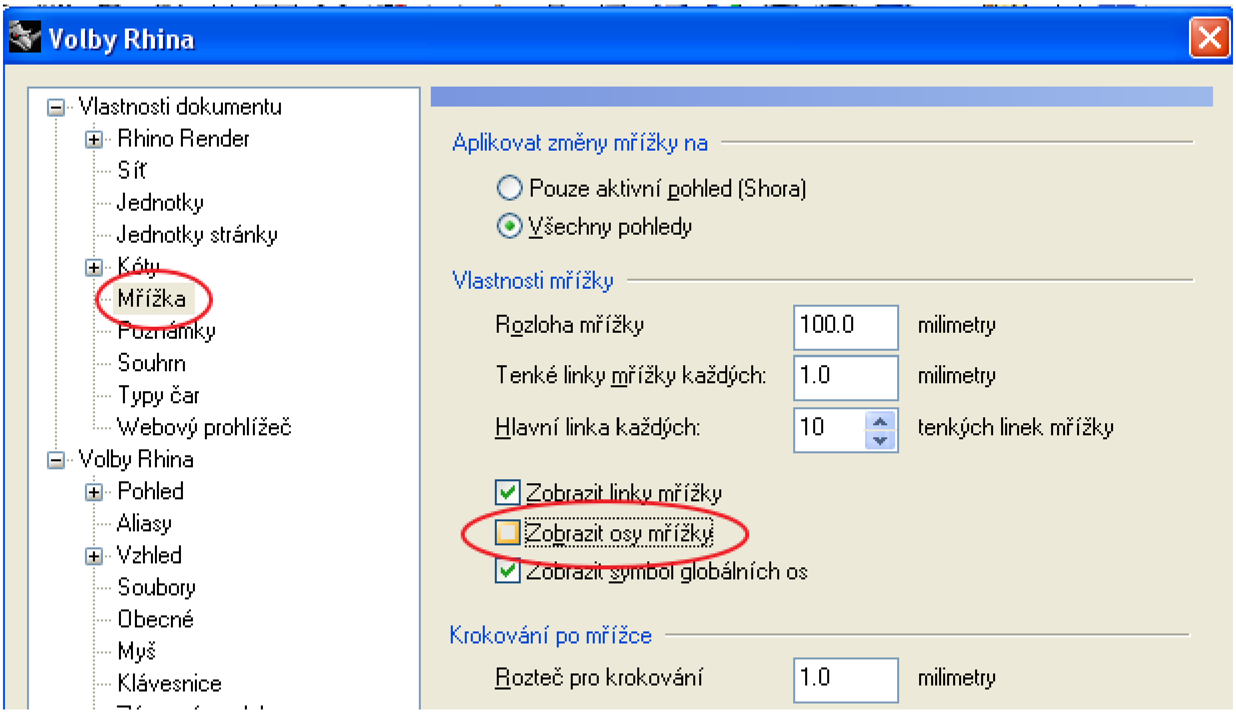
Pravoúhlá axonometrie –

bod, přímka, rovina, bod v rovině, trojúhelník v rovině, průsečnice rovin, průsečík přímky s rovinou, čtverec v půdorysně, kružnice v půdorysně

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.

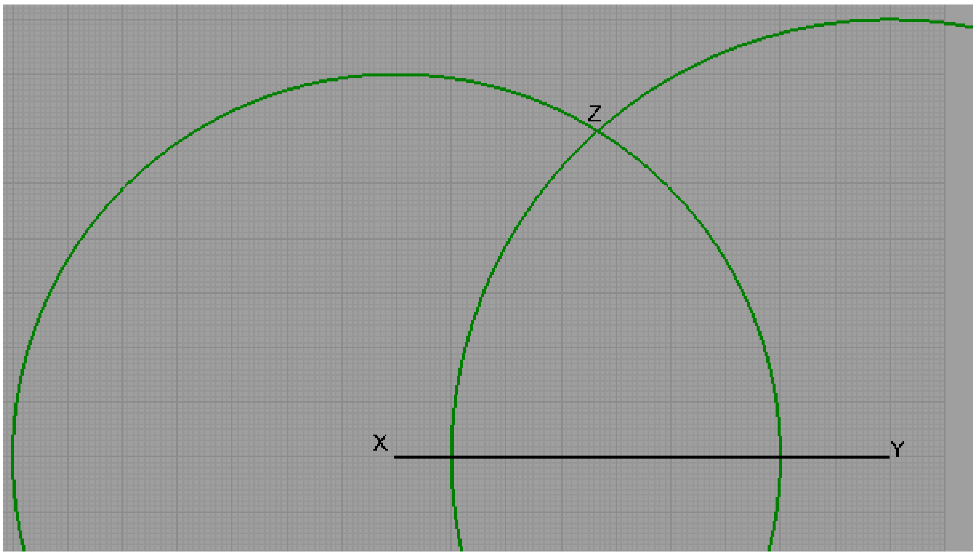
 … **Volby** (nebo také v menu **Nástroje/Volby**)



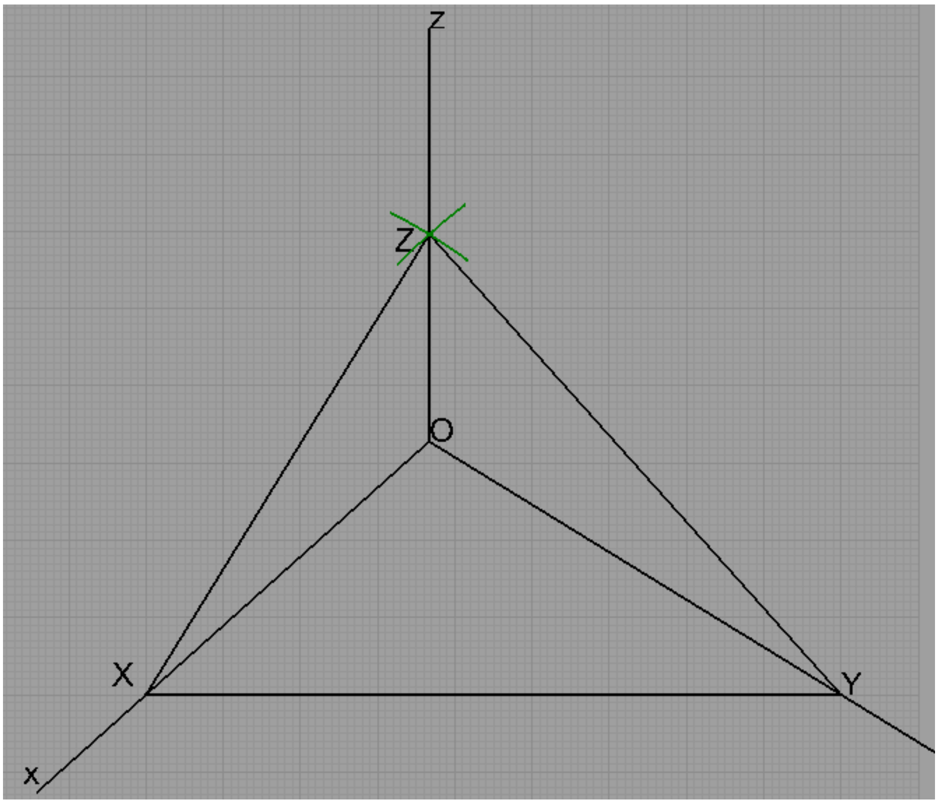
Příklad 1 (str. 71/1): V pravoúhlé axonometrii určené axonometrickým ΔXYZ(90,70,80) sestrojte průměty bodů A[30,20,90], B[40,90,-20], C[-30,60,-90].

Návod: Sestrojíme zadaný axonometrický ΔXYZ(|XY|,|XZ|,|YZ|) a určíme axonometrický osový kříž *x, y, z* (jde o výšky v daném trojúhelníku). Průsečík os označíme bodem O.

> *Poznámka:* Bod X volíme např. do bodu [0,0], který se zadává velice snadno pomocí jediné nuly. Bod Y tím pádem bude mít souřadnice [90,0].

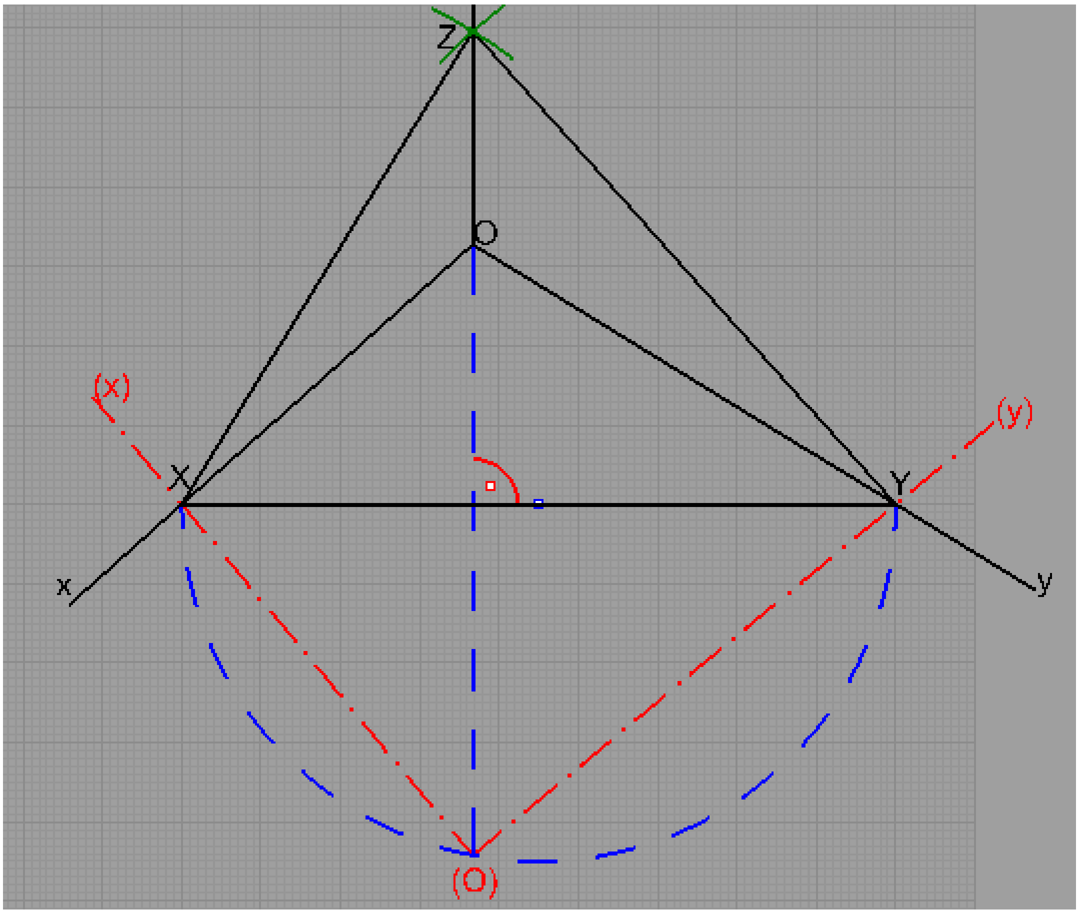


Bod Z určíme jako průsečík kružnic s příslušnými poloměry a kvůli přehlednosti kružnice ořízneme (nebo umístíme bod Z a kružnice rovnou smažeme).

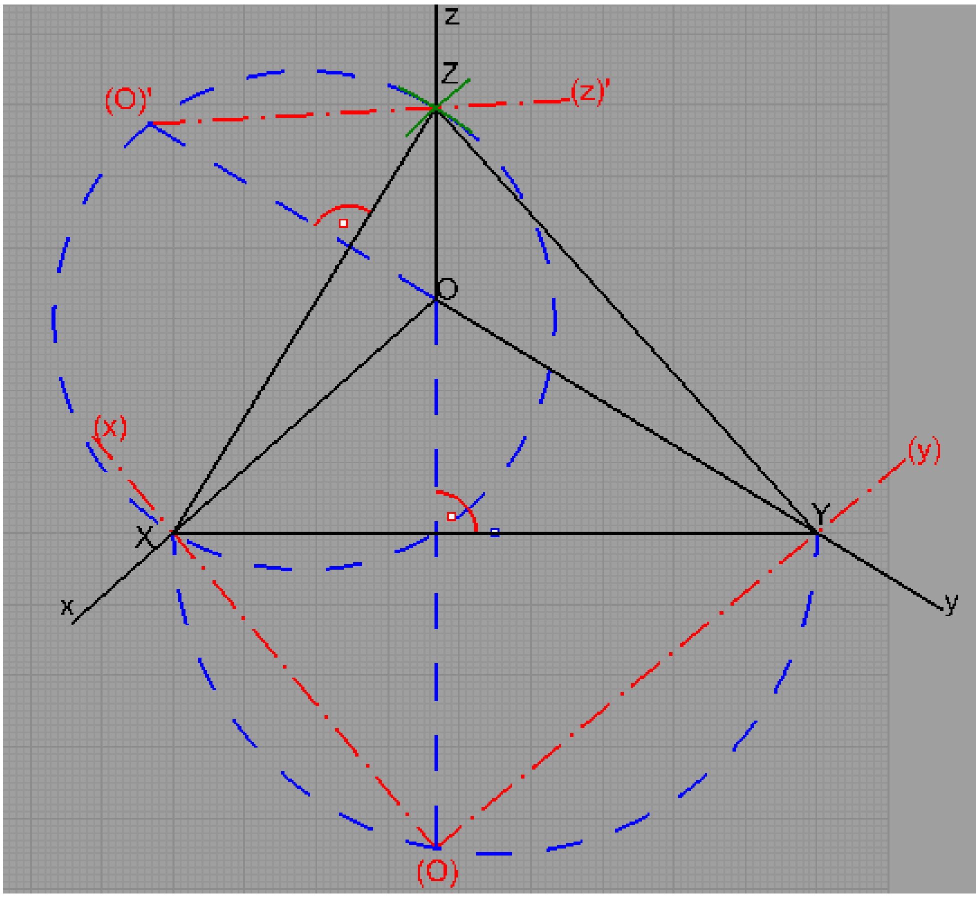


Souřadnice bodů vyneseme následovně:

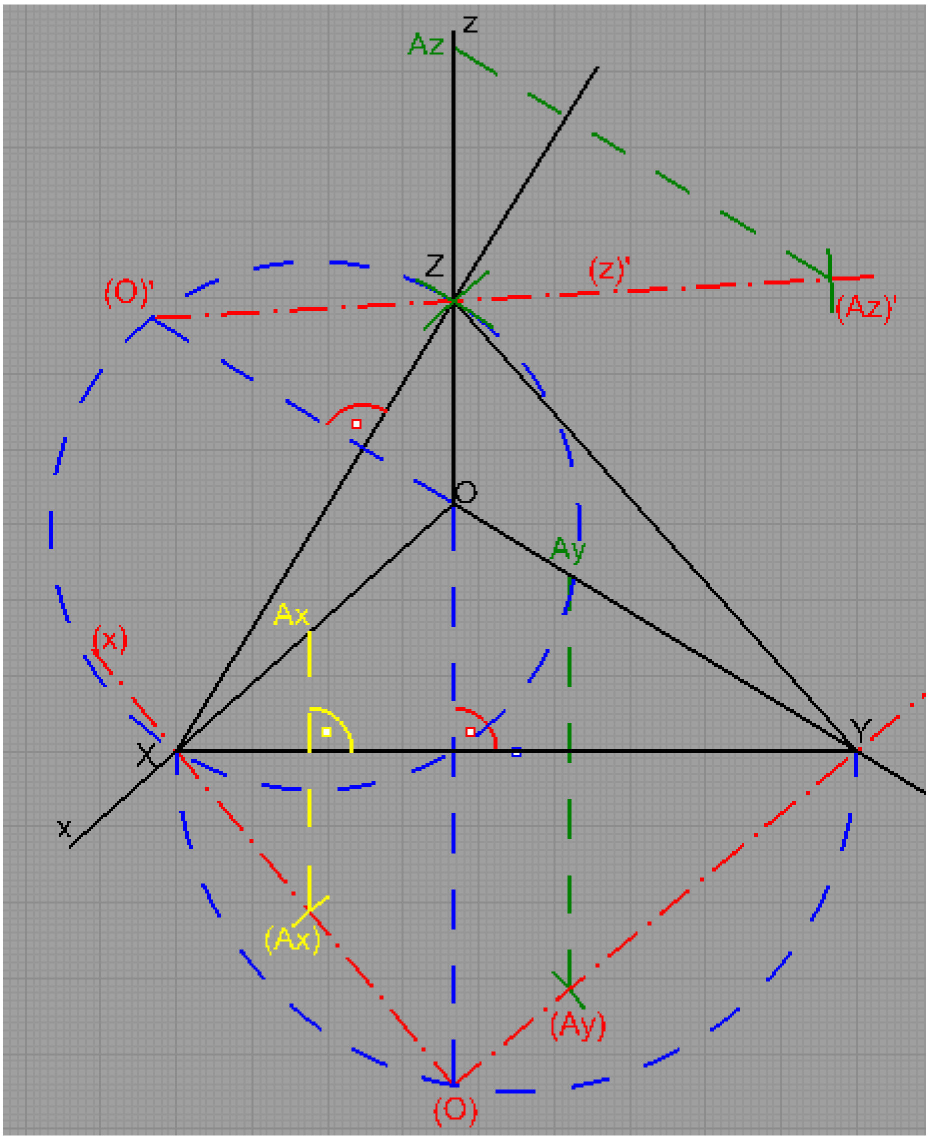
- Otočíme půdorysnu do axonometrické průmětny a získáme tak (x) a (y):



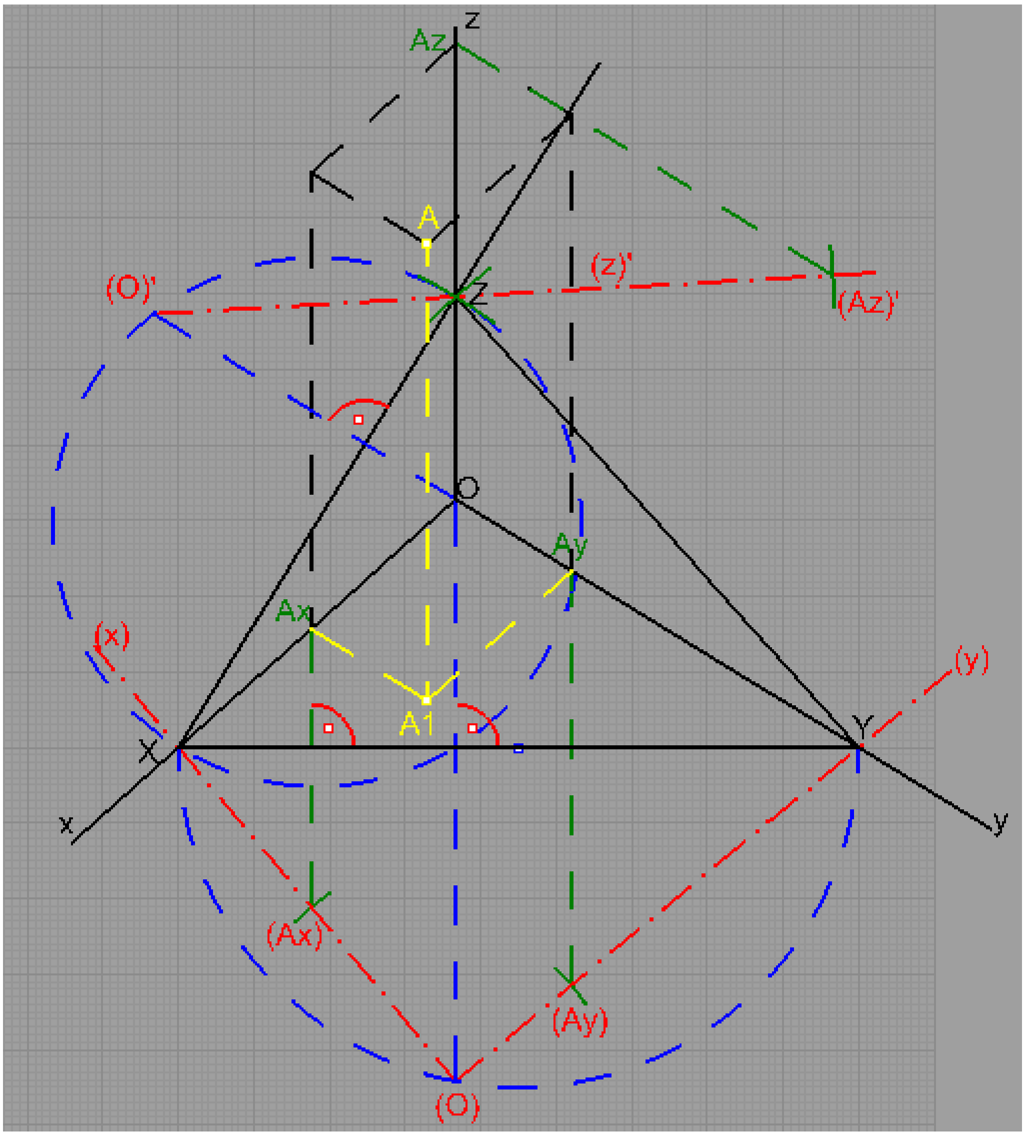
- Otočíme nárysnu do axonometrické průmětny a získáme (z)'.



- Na otočené osy (x), (y), (z)�How naneseme příslušné souřadnice a po kolmici o ose otáčení přeneseme na osy x, y, z.

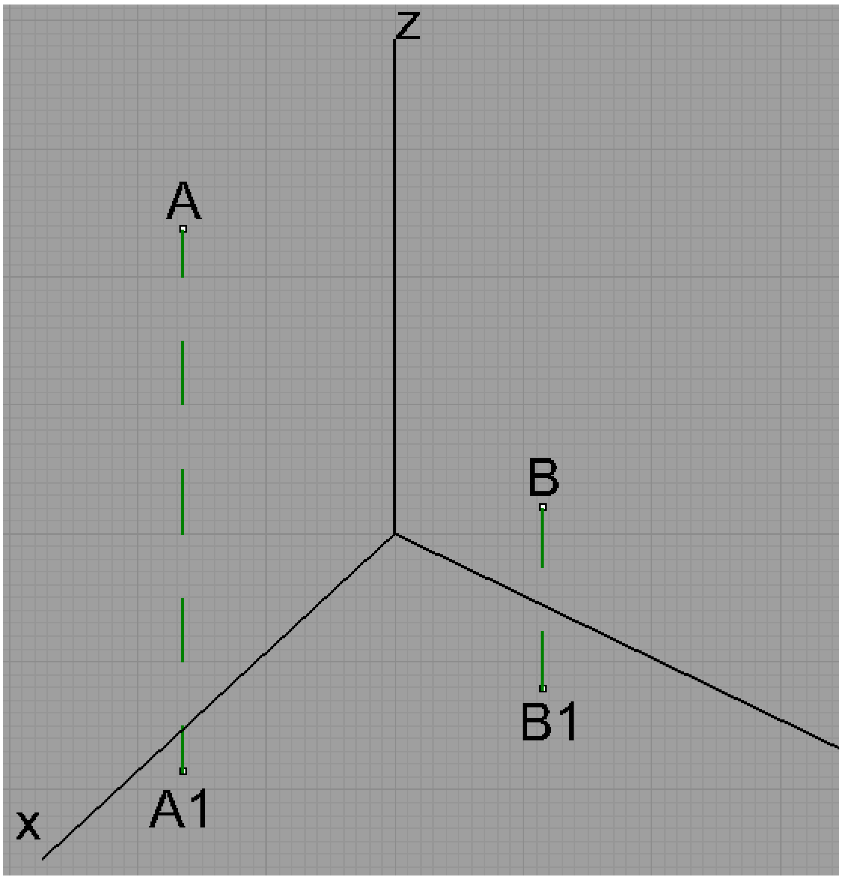


Doplněním bodů A^xOA^y na rovnoběžník, získáme A_1, tj. axonometrický půdorys bodu A.
Pomocí ordinály jdoucí bodem A_1 a nanesením vzdálenosti $|OA^z|$ získáme axonometrický průmět bodu A.

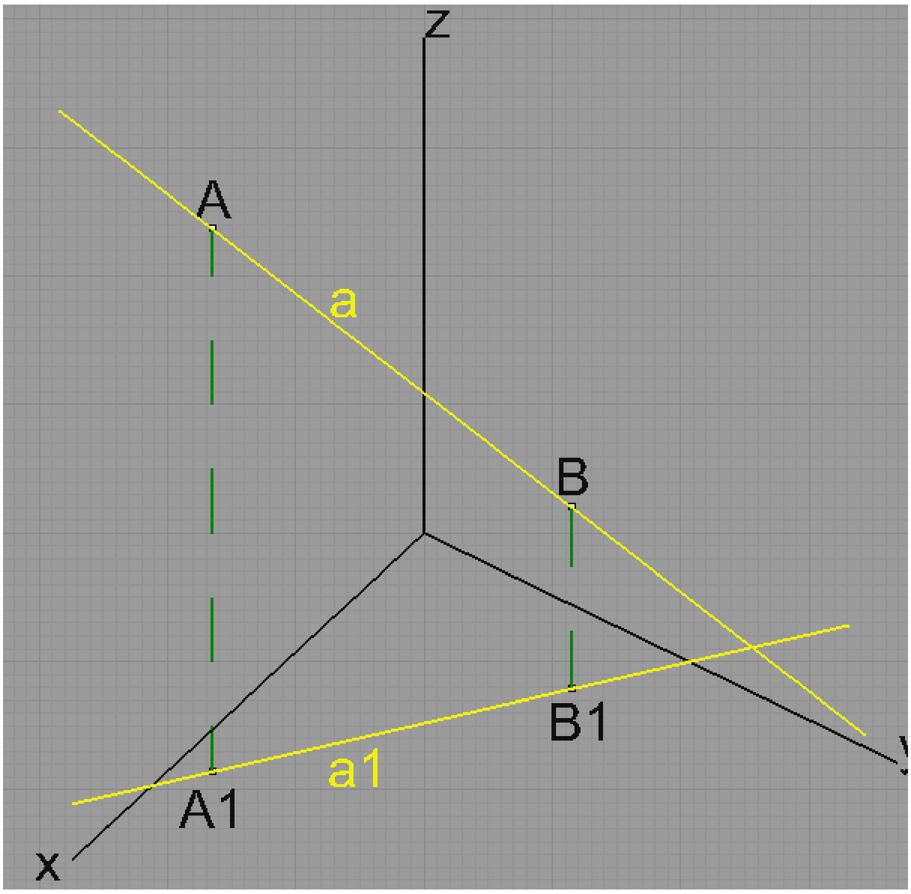


Úmluva: Často budeme slovo axonometrický vynechávat a bod A_1 nazveme půdorysem bodu A. Podobně axonometrickému průmětu bodu A budeme říkat průmět bodu A.

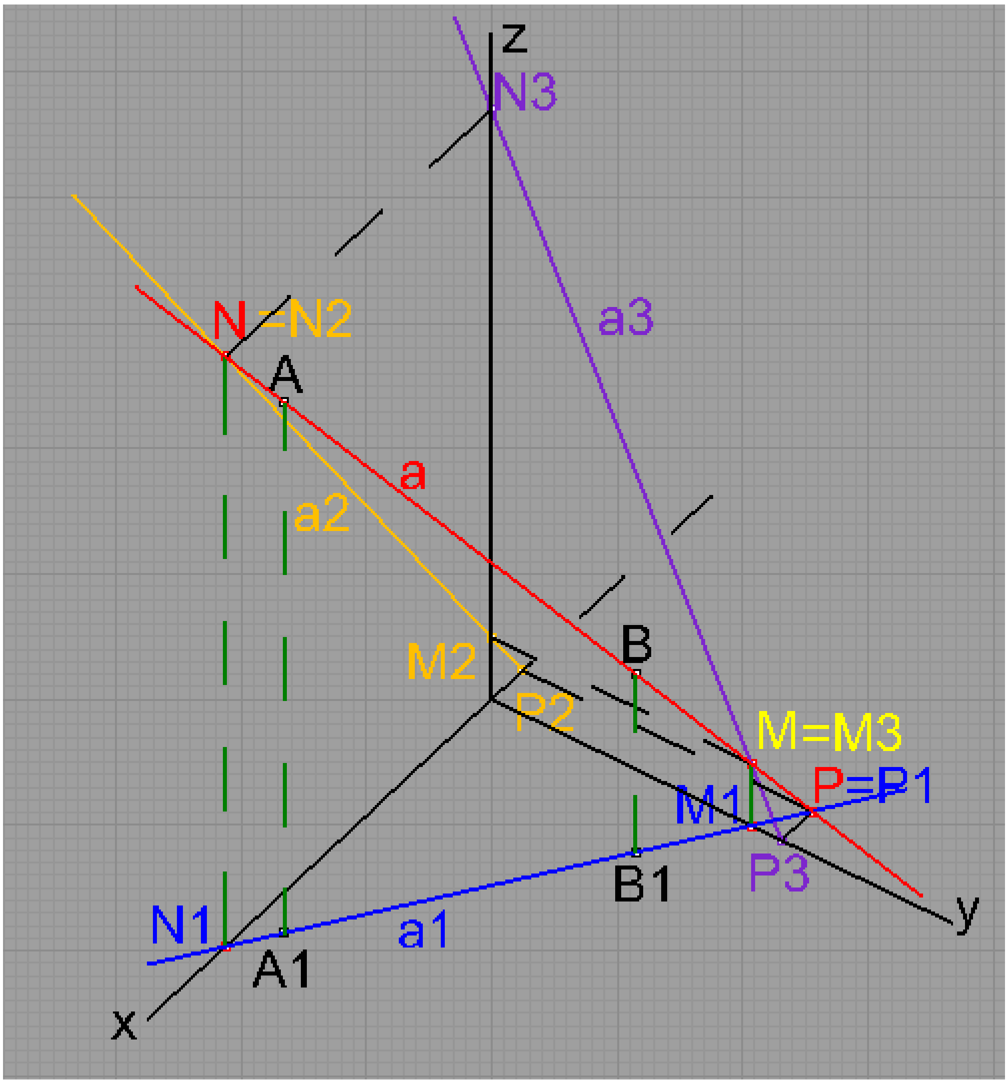
Příklad 2 (str. 57/obr. 6.12.b)): V libovolné pravoúhlé axonometrii sestrojte všechny průměty přímky *a*=AB. Zadání dle obrázku:



Návod: Spojnice A_1B_1 určuje půdorys a_1 přímky *a*, spojnice AB určuje průmět přímky *a*.

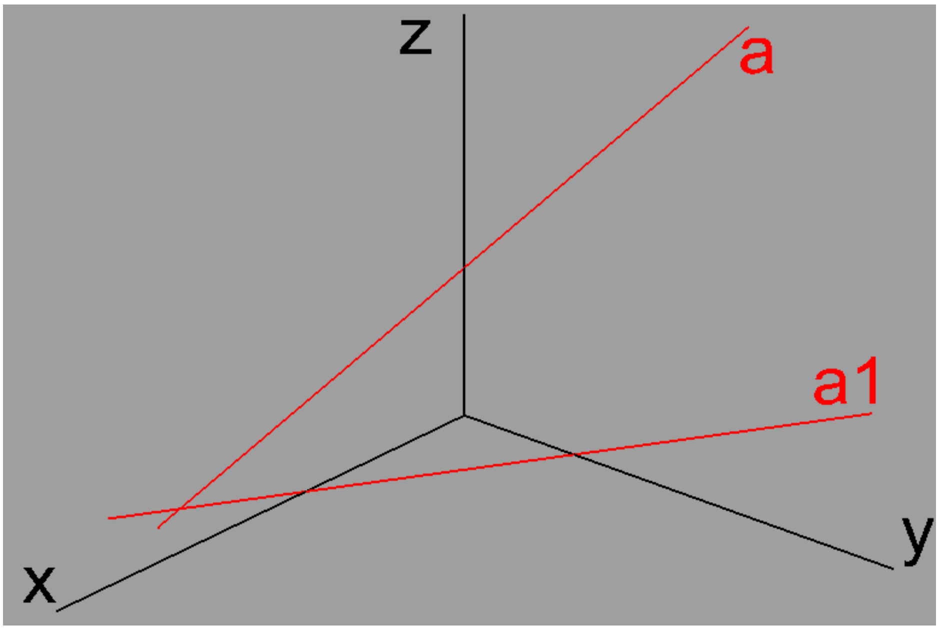


Určíme stopníky: půdorysný P, nárysný N a bokorysný M a jejich půdorysy, nárysy a bokorysy s indexy 1, 2, 3. Hledané průměty a_2, a_3 jsou spojnicí příslušných stopníků.

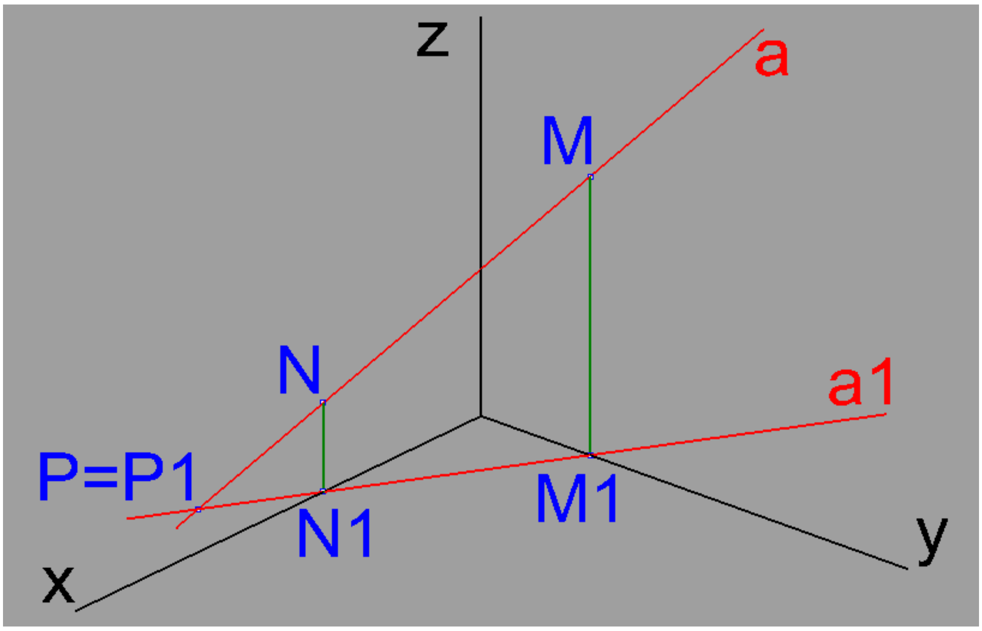


Příklad 3 (k procvičení stopníků přímky): Zvolte libovolnou pravoúhlou axonometrii axonometrickým osovým křížem (kladné části os svírají tupé úhly). Určete stopníky (půdorysný, nárysný i bokorysný stopník) přímky *a*, která je dána svým průmětem *a* a půdorysem a_1.

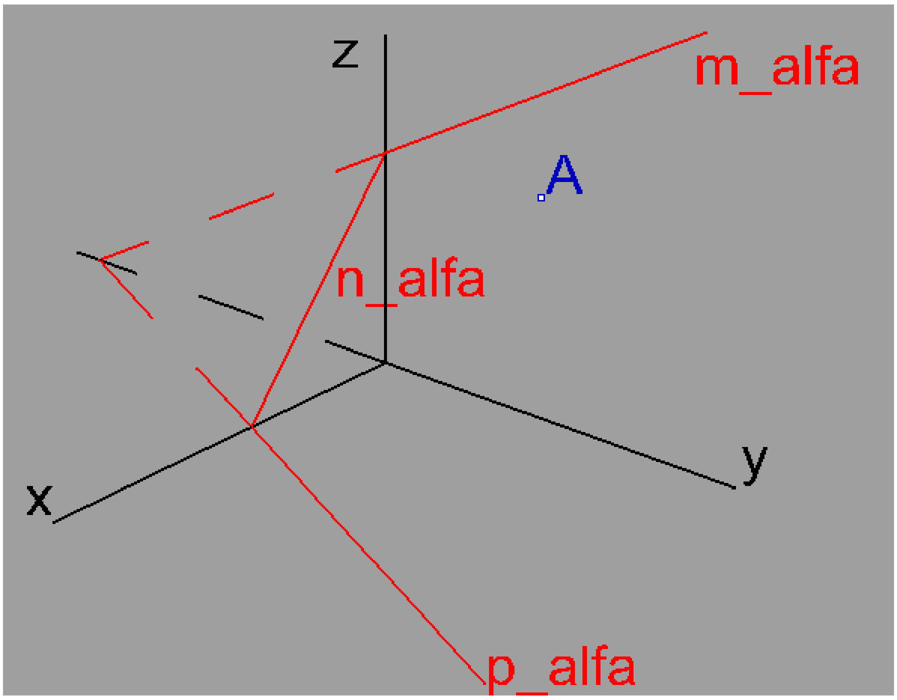
Návod: Zvolme zadání podle obrázku.



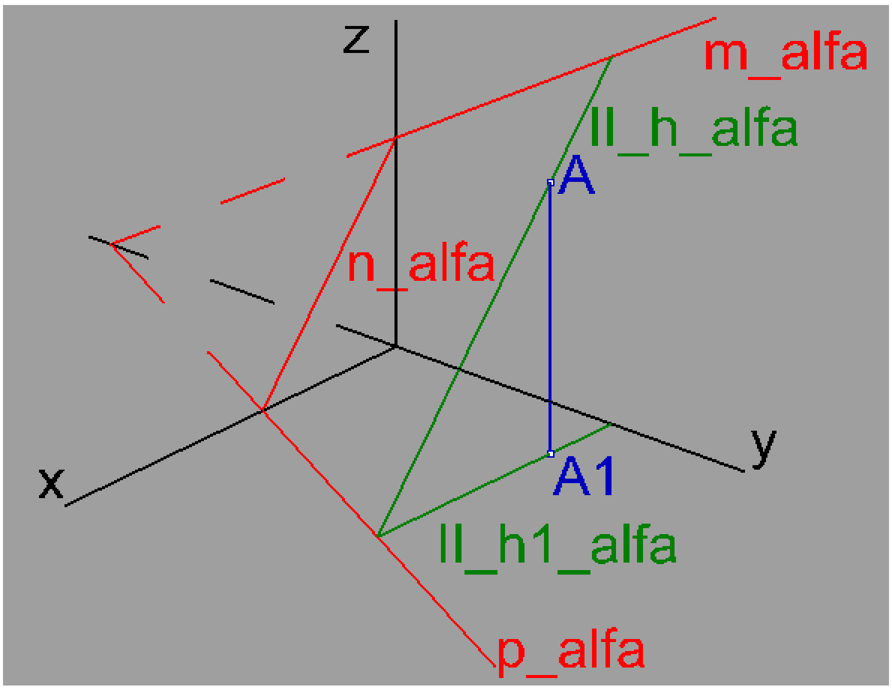
Při určování stopníků postupujeme podle předchozího příkladu. Výsledek je vidět na následujícím obrázku.



Příklad 4 (str. 59/Příklad): V libovolné pravoúhlé axonometrii určete půdorys bodu A, který leží v rovině alfa.
Zadání volte podle obrázku.



Návod: Půdorys určíme pomocí hlavní přímky, zvolíme například hlavní přímku druhé osnovy $^{II}h^{alfa}$ a určíme její půdorys $^{II}h_1^{alfa}$. Průmětem A vedeme ordinálu a půdorys A_1 bude ležet v průsečíku.

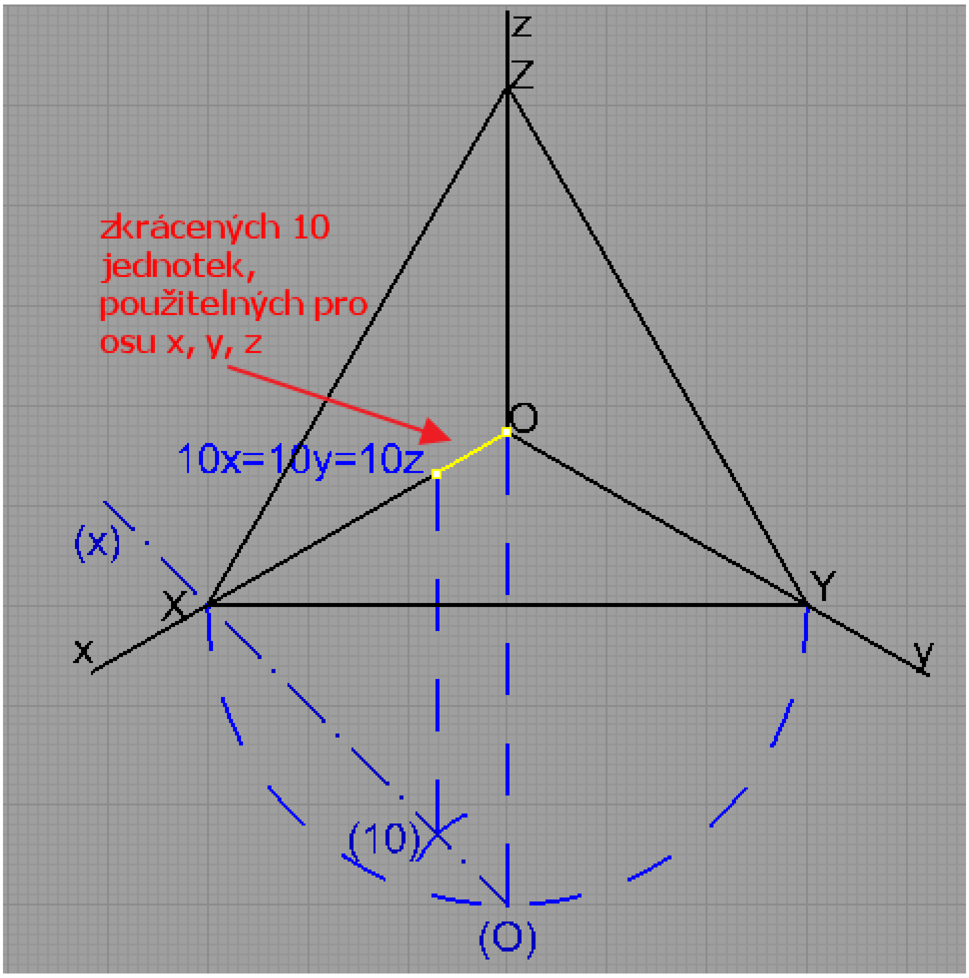


Příklad 5 (str. 71/6): V pravoúhlé izometrii zobrazte trojúhelník ABC, který leží v rovině alfa(100,70,40), A[20,10,?], B[45,25,?], C[10,40,?].

Návod:

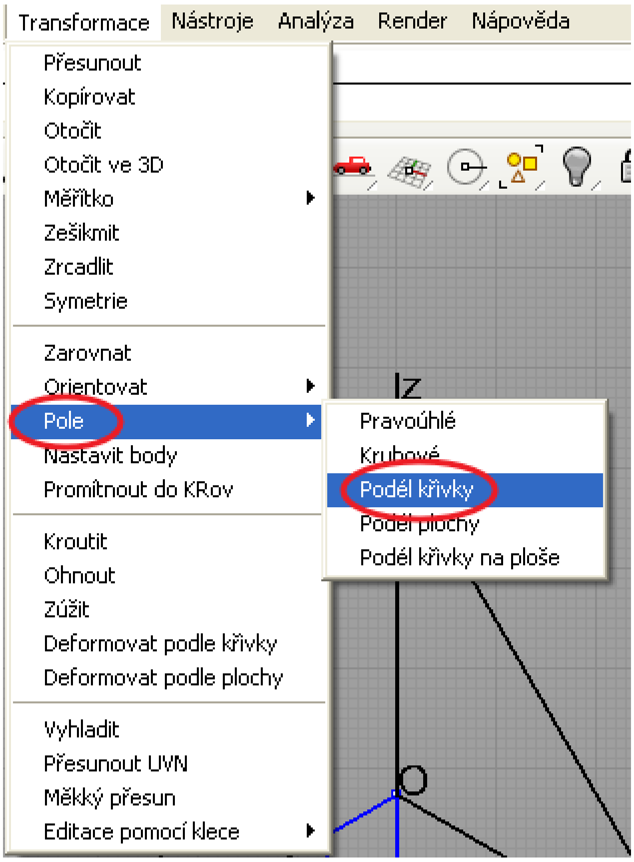
Izometrii zadáme rovnostranným ΔXYZ (na velikosti Δ nezáleží, podstatná je jeho rovnostrannost). Výhodou izometrie je to, že dojde ke stejnému zkrácení jednotek na všech osách stejně, tudíž stačí otočit jen jedinou osu, např. osu *x* a získat tak *(x)*. (Pozn.: Je také možné pracovat přímo s libovolně, ale pevně zvolenou jednotkou, tj. bez otáčení.)

My si procvičíme otočení půdorysny do průmětny a tak zjistíme zkrácení deseti jednotek.



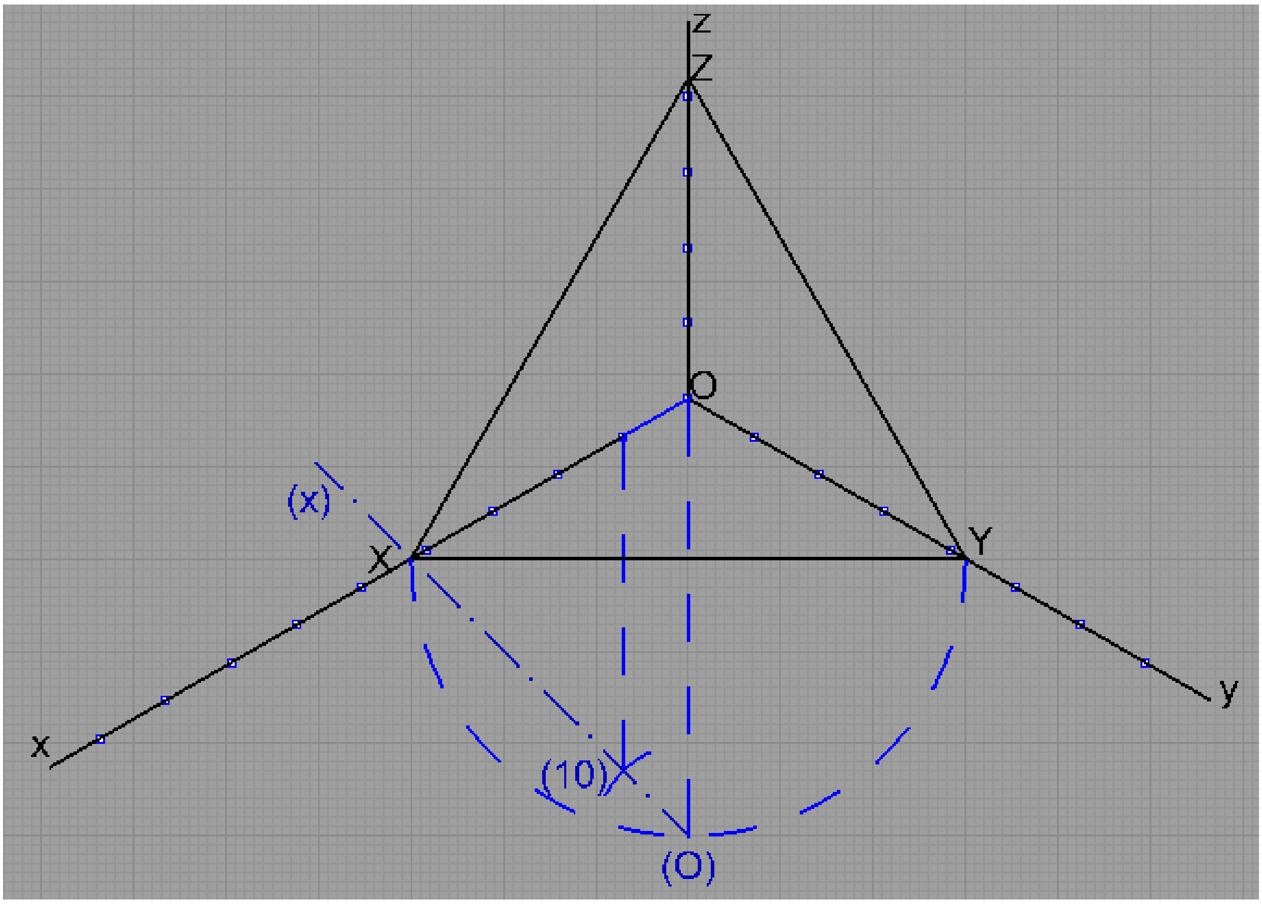
Na osách *x, y, z* si vyznačíme dílky pro určení půdorysů bodů a bodů pro vynesení roviny alfa. Použijeme například rozmístění bodů pomocí **Transformace/Pole/Podél křivky**. Objektem pro vytvoření pole bude bod, trasou bude osa *x* a budeme zadávat vzdálenost mezi prvky.

Tuto vzdálenost je potřeba nejprve změřit pomocí **Analýza/Vzdálenost**, a pak ji zadat.

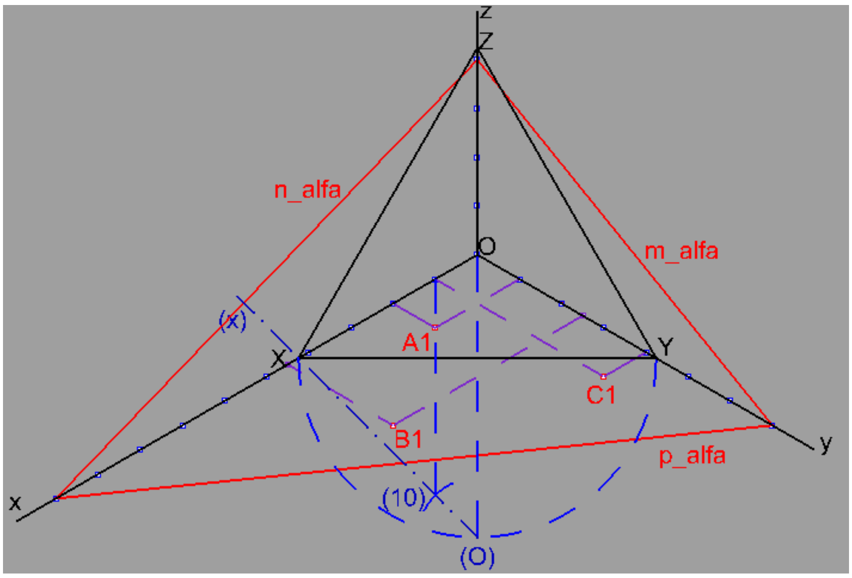

Transformace
Nástroje
Analýza
Render
Nápověda
Přesunout
Kopírovat
Otočit
Otočit ve 3D
Měřítko
Zešikmit
Zrcadlit
Symetrie
Zarovnat
Orientovat
Pole
Nastavit body
Promítnout do KRov
Kroutit
Ohnout
Zúžit
Deformovat podle křivky
Deformovat podle plochy
Vyhladit
Přesunout UVN
Měkký přesun
Editace pomocí klece
Pravoúhlé
Kruhové
Podél křivky
Podél plochy
Podél křivky na ploše


Volby pole na křivce
Metoda
Počet prvků:
13
Vzdálenost mezi prvky:
8.165
Orientace
Bez rotace
Volný tvar
Silnice
OK
Storno
Nápověda

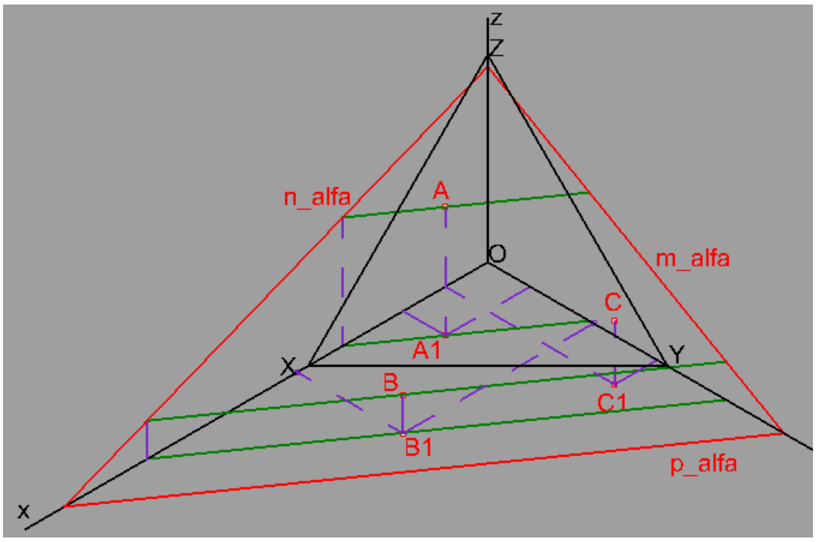
Tak získáme dělení po deseti jednotkách na ose *x, y* a *z*.



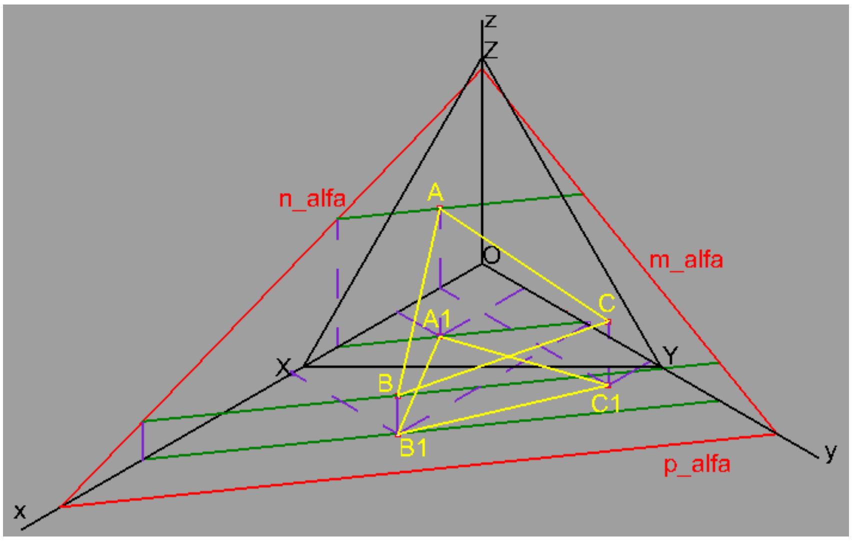
Vyneseme zadané souřadnice a určíme stopy roviny alfa a půdorysy bodů A, B, C.



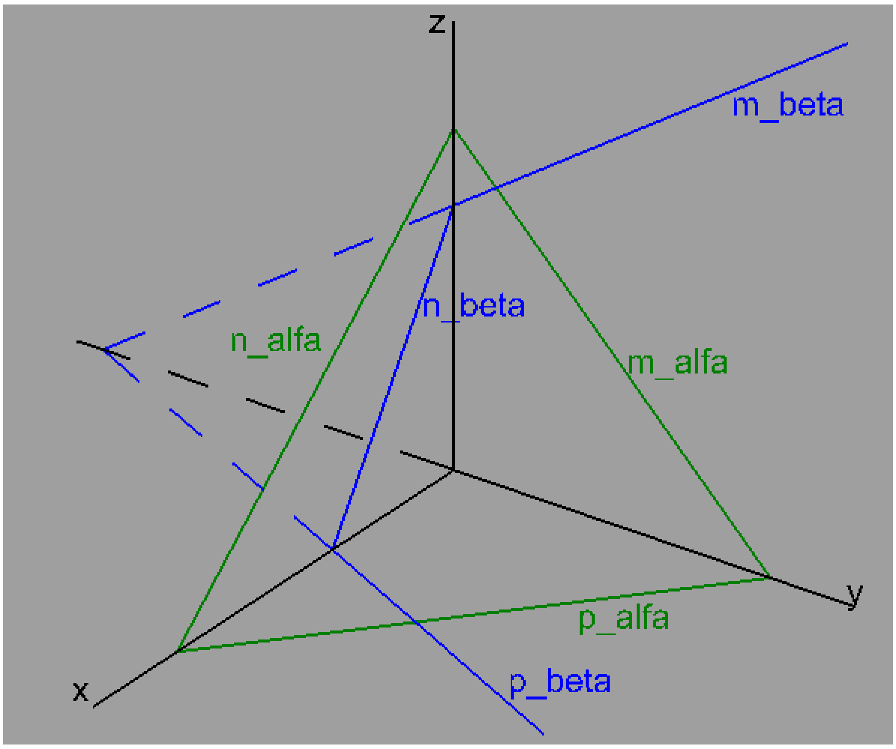
K půdorysům A_1, B_1, C_1 určíme chybějící axonometrické průměty pomocí hlavních přímek. Pro přehlednost vypneme hladinu s modrými objekty, tj. otočení půdorysny. Kvůli přehlednosti je odstraněna i hlavní přímka jdoucí bodem C a je ponechán jen výsledný axonometrický průmět bodu C.



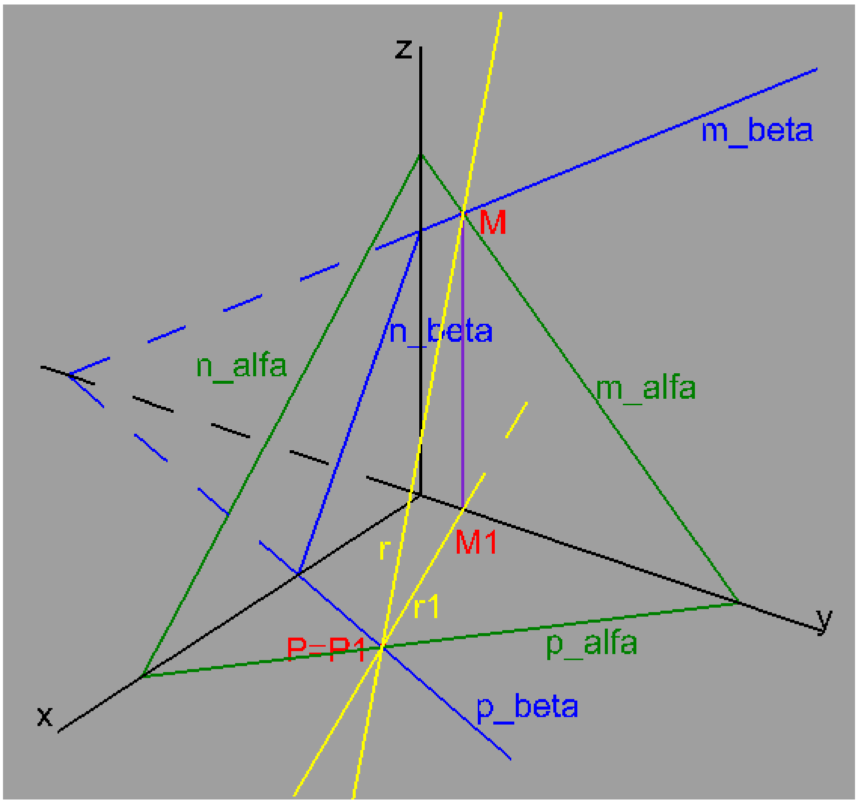
V tuto chvíli zbývá jen sestrojit jen axonometrický průmět, tj. ΔABC a půdorys $\Delta A_1B_1C_1$ a příklad je hotov.



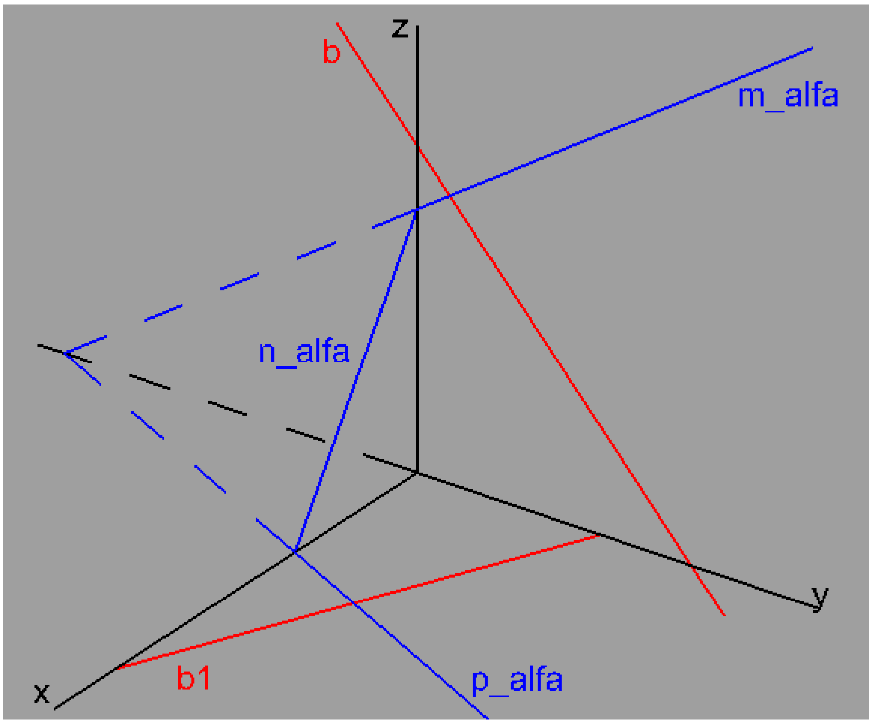
Příklad 6 (str. 61/Úloha A3): V libovolné pravoúhlé axonometrii určete průsečnici rovin alfa a beta. Zadání volte podle obrázku.



Návod: Průsečnici rovin, tj. přímku *r*, intuitivně vnímáme naprosto správně. Stačí spojit body, kde se protínají příslušné stopy rovin alfa a beta. Půdorys r_1 určíme pomocí stopníků.

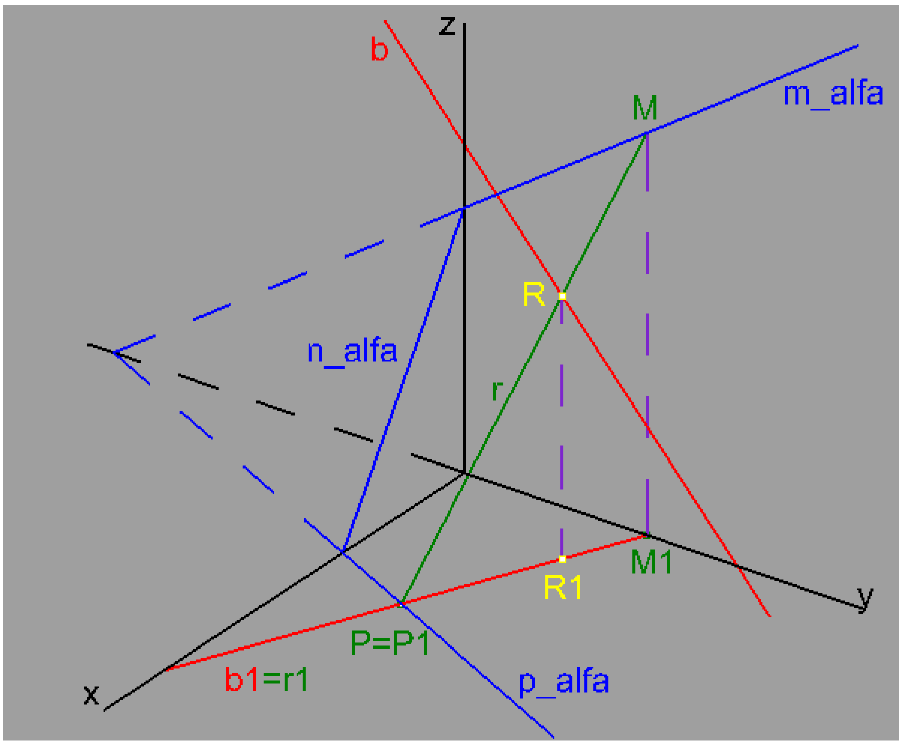


Příklad 7 (str. 62/Úloha A4): V libovolné pravoúhlé axonometrii dané ax. osovým křížem určete průsečík R dané přímky *b* s danou rovinou alfa.
Zadání volte jako na obrázku.



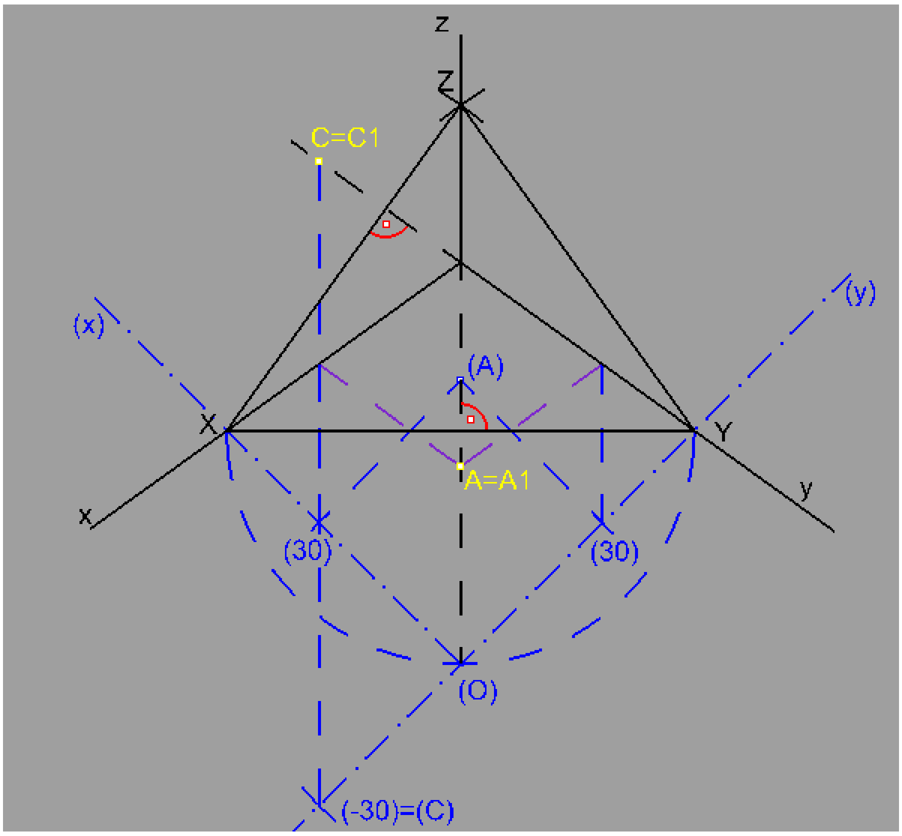
Návod: Zvolíme např. metodu krycí přímky, tj. přímky *r* ležící v alfa:

- volíme $b_1=r_1$
- určíme *r*
- R je průsečík *b* a *r*
- půdorys R_1 po ordinále

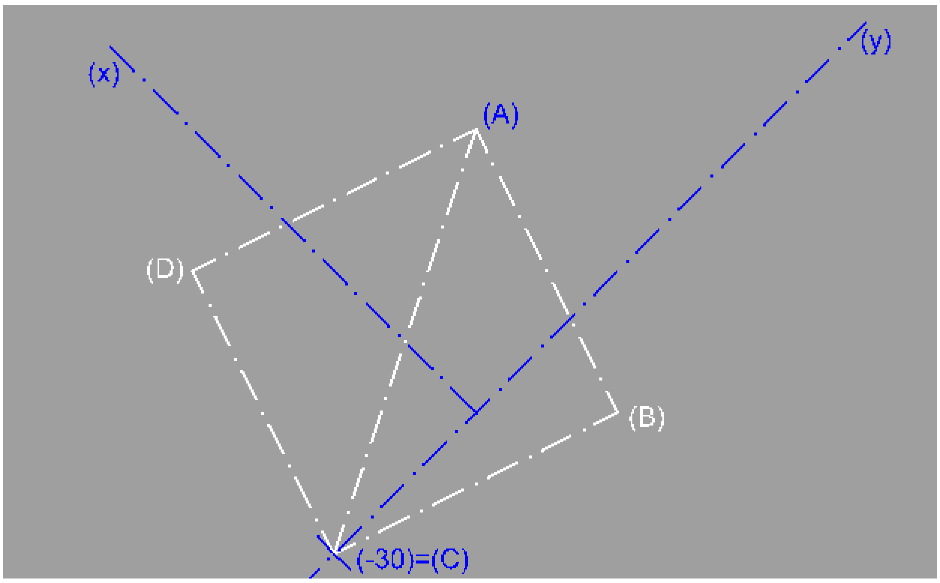


Příklad 8 (str. 71/12): V pravoúhlé axonometrii určené axonometrickým ΔXYZ(70,60,60) zobrazte čtverec ABCD ležící v půdorysně, jestliže A[30,30,0], C[0,-30,0].

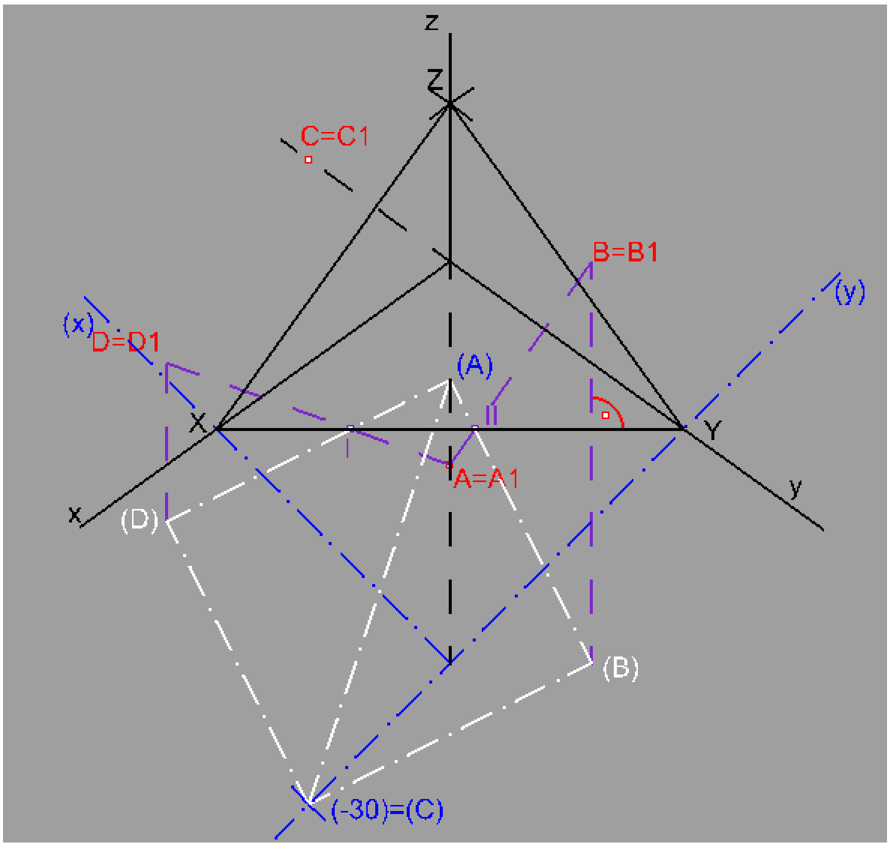
Návod: Zadání vypadá po vynesení následovně. Na obrázku jsou zvýrazněny body A a C.



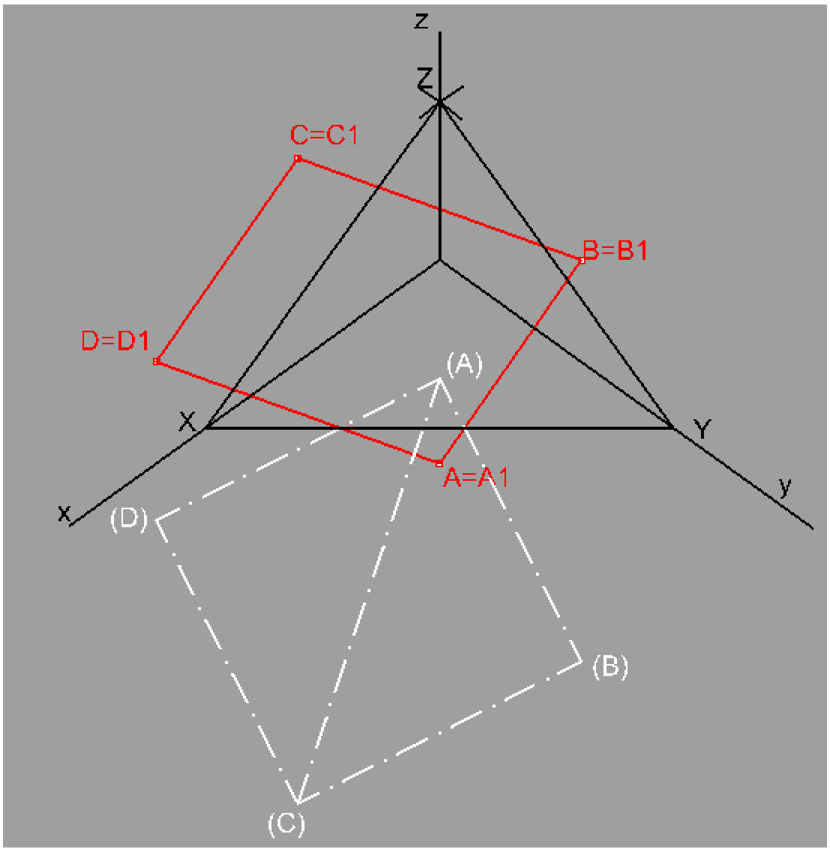
Čverec ABCD sestrojíme nejprve v otočení.
Pro přehlednost necháme viditelné pouze čerchované osy (x), (y) a zadané body (A) a (C). Tyto body doplníme na čtverec.



Body (B) a (D) převedeme pomocí osové afinity do půdorysny v axonometrii. Osou afinity bude přímka XY a směr afinity je dán body A(A), je tedy kolmý na osu afinity.



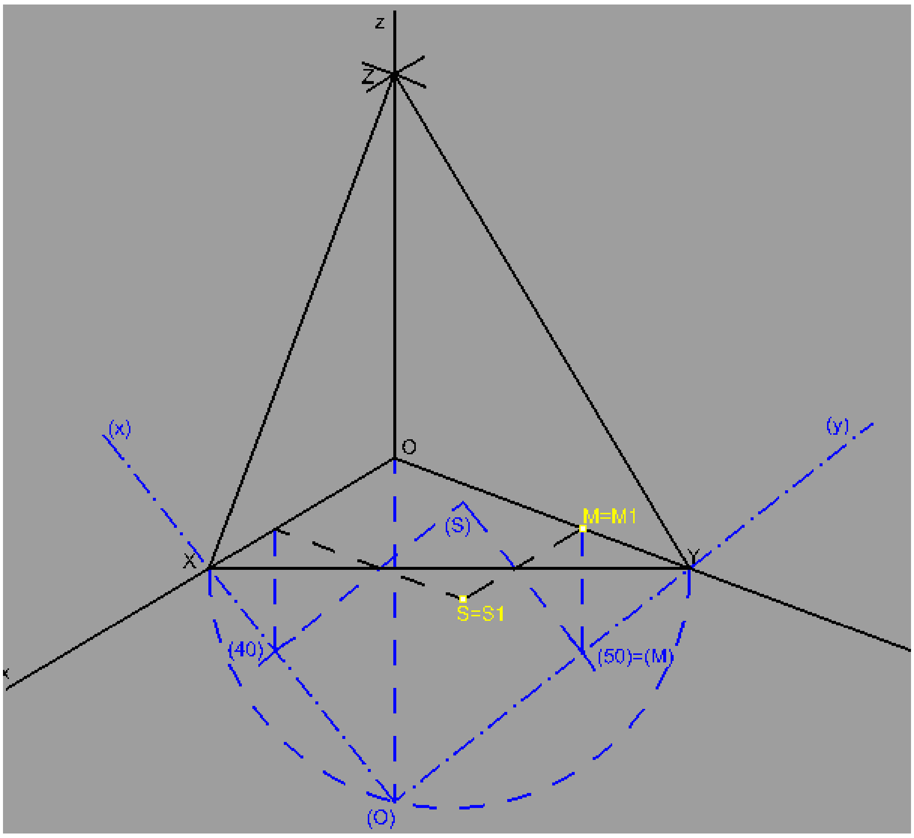
Výsledné řešení je na následujícím obrázku.



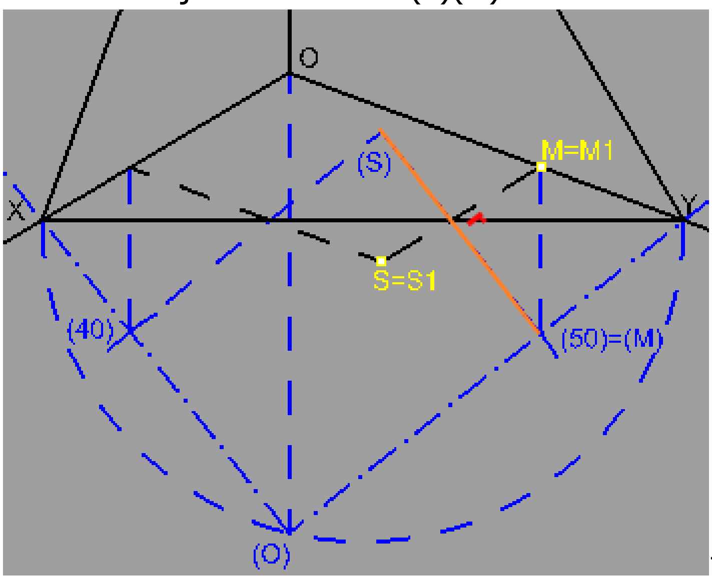
Příklad 9 (str. 72/15): Pravoúhlá axonometrie je určená axonometrickým ΔXYZ(100,110,120). Sestrojte průmět kružnice *k*:

a) ležící v půdorysně, jestliže je dán její střed S[40,50,0] a bod M[0,50,0],
b) která je opsaná trojúhelníku ABC, A[40,0,10], B[20,0,60], C[0,0,20],
c) jestliže je dán její střed S[0,0,0] a tečna *t*=MN, M[0,30,0], N[0,0,70].

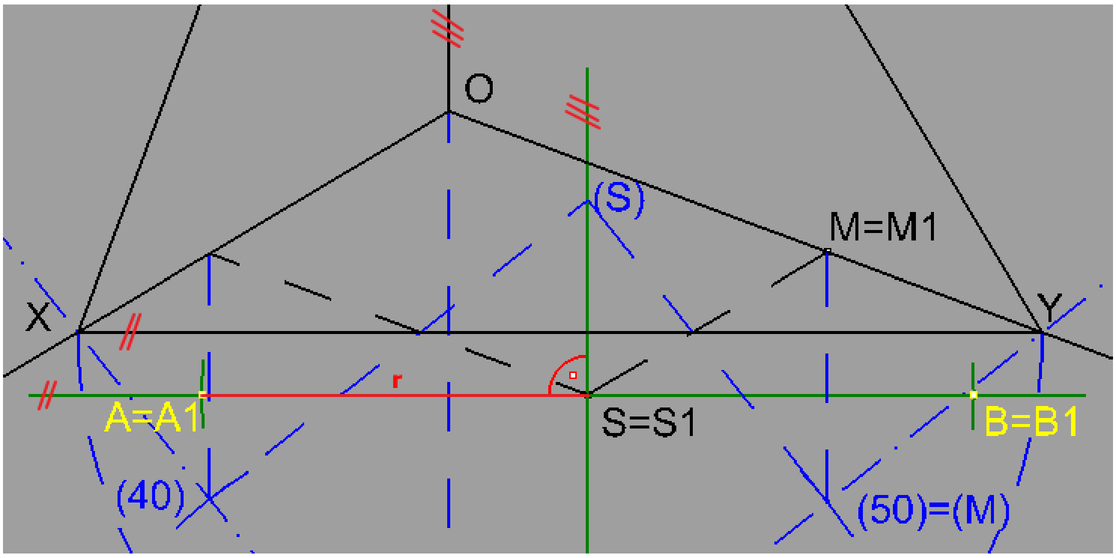
Návod: Zadání vypadá po vynesení následovně



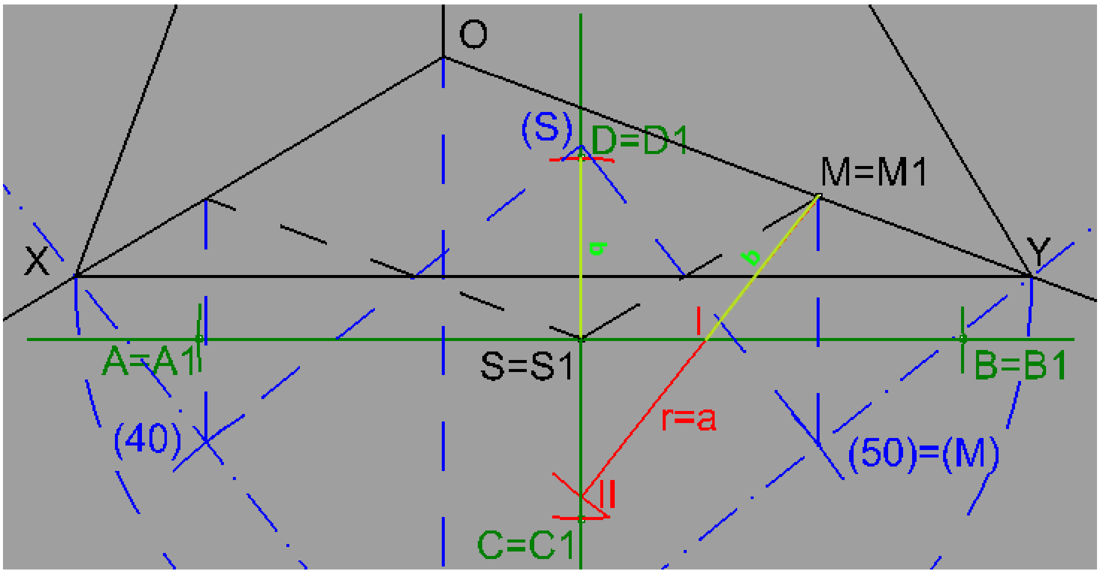
Poloměr kružnice *k* vidíme v otočení jako vzdálenost (S)(M).



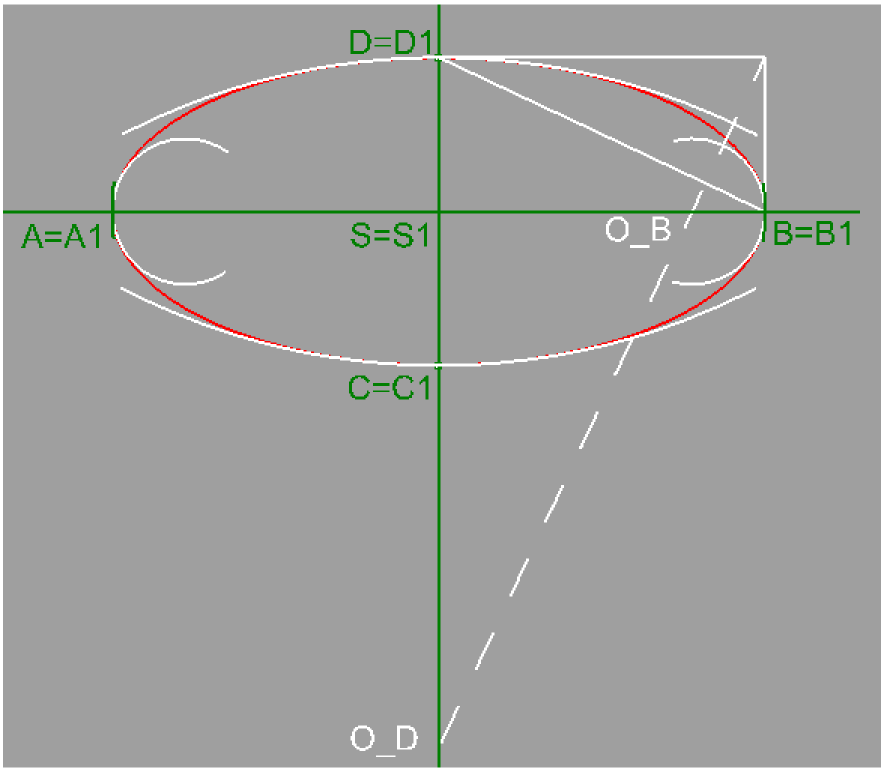
Bodem S vedeme přímky, které určují polohu hlavní a vedlejší osy elipsy, která je průmětem kruřnice *k*. Na hlavní osu naneseme skutečný poloměr r=(S)(M) a určíme hlavní vrcholy A=A1 a B=B1.



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 vyditelnou jen zelenou vrstvu a konstrukce provedeme bílou čarou.



Celkové řešení úlohy vidíme zde