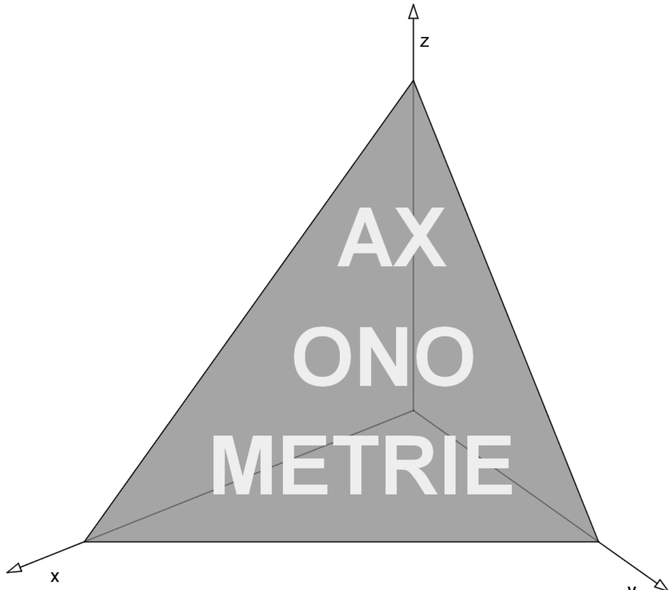
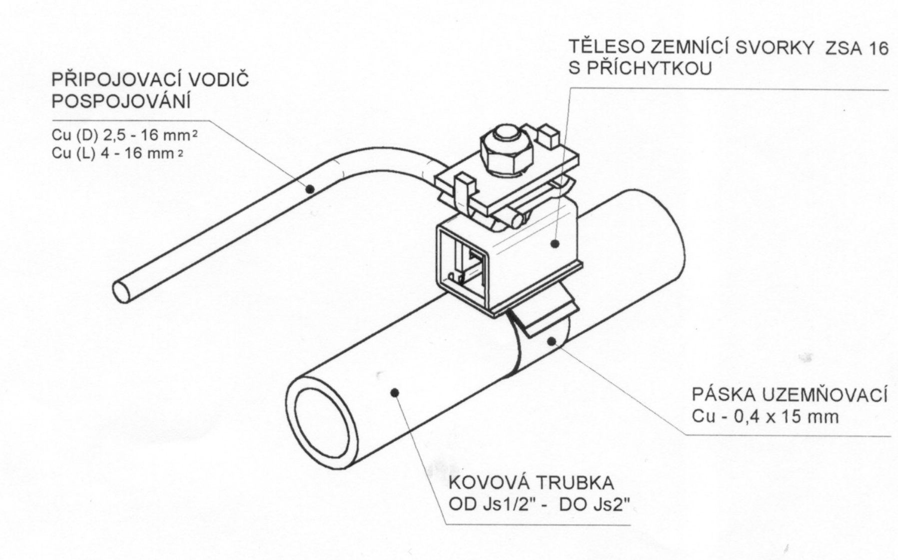

z
AX
ONO
METRIE
x
y

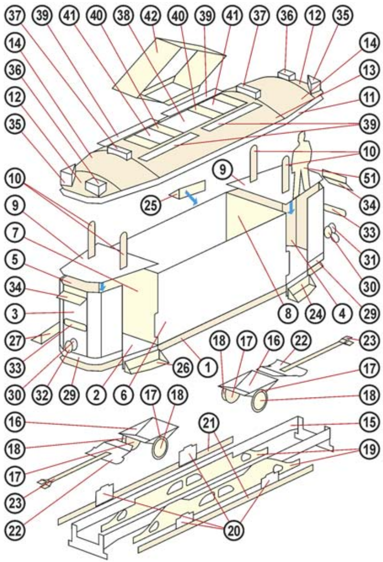
UKÁZKY POUŽITÍ AXONOMETRIE JAKO ZOBRAZOVACÍ METODY

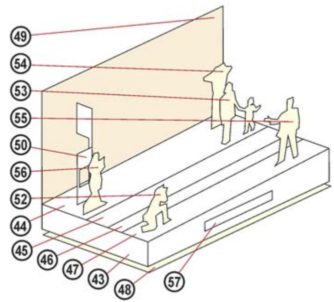
- popisy a návody na montáž



UKÁZKY POUŽITÍ AXONOMETRIE JAKO ZOBRAZOVACÍ METODY

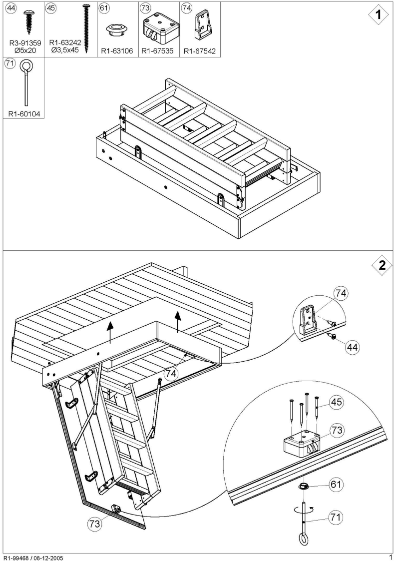
- popisy a návody na montáž





UKÁZKY POUŽITÍ AXONOMETRIE JAKO ZOBRAZOVACÍ METODY

- popisy a návody na montáž



UKÁZKY POUŽITÍ AXONOMETRIE JAKO ZOBRAZOVACÍ METODY

- prostředí počítačových her

UKÁZKY POUŽITÍ AXONOMETRIE JAKO ZOBRAZOVACÍ METODY

- prostředí počítačových her

pro srovnání: UKÁZKA TROJÚBĚŽNÍKOVÉ LINEÁRNÍ PERSPEKTIVY

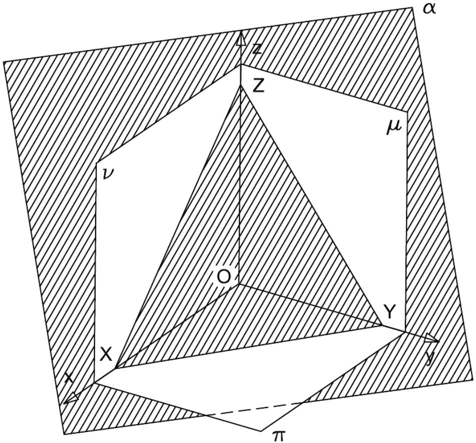
- prostředí počítačových her

AXONOMETRIE

je promítání na jednu průmětnu (další tři průmětny jsou pouze pomocné).

AXONOMETRIE

je promítání na jednu průmětnu (další tři průmětny jsou pouze pomocné).



π . . . půdorysna

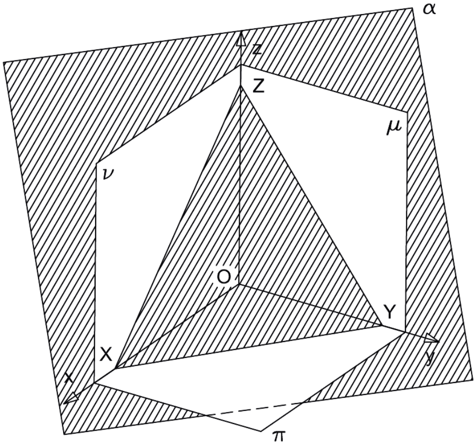
ν . . . nárysna

μ . . . bokorysna

α . . . axonometrická průmětna

AXONOMETRIE

je promítání na jednu průmětnu (další tři průmětny jsou pouze pomocné).



π . . . půdorysna

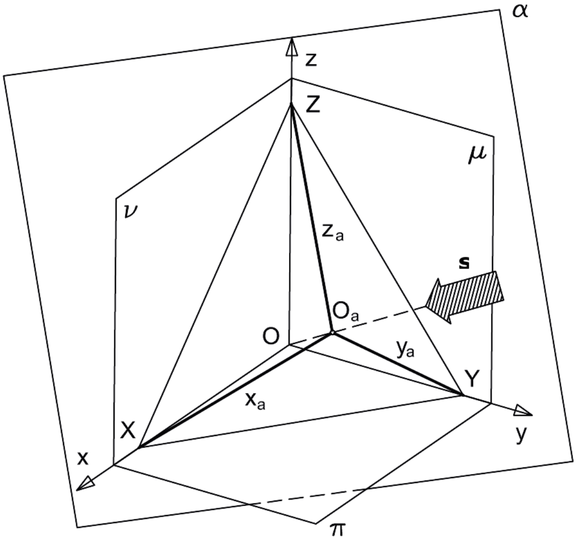
ν . . . nárysna

μ . . . bokorysna

α . . . axonometrická průmětna

Axonometrická průmětna α protíná všechny osy x, y, z v bodech X, Y, Z, ΔXYZ tvoří takzvaný axonometrický trojúhelník.

Způsob promítání



objekty v prostoru promítáme do roviny α směrem s (různoběžným s rovinou α)

stejně tak promítáme do roviny α i půdorysy, nárysy, bokorysy a osy x, y, z

axonometrické průměty se obvykle značí s indexem a, to ale budeme v dalším vynechávat

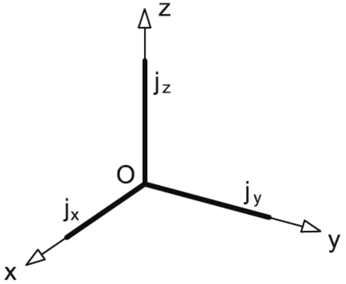
Způsob zadání

Průmětem os x, y, z vzniká axonometrický osový kříž

$$\langle O, x, y, z \rangle.$$

Průmětem jednotkové úsečky j na osách x, y, z jsou axonometrické jednotky

$$j_x, j_y, j_z.$$



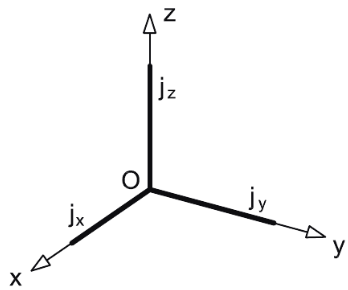
Způsob zadání

Průmětem os x, y, z vzniká axonometrický osový kříž

$$\langle O, x, y, z \rangle.$$

Průmětem jednotkové úsečky j na osách x, y, z jsou axonometrické jednotky

$$j_x, j_y, j_z.$$



POHLKEOVA VĚTA: Každé tři úsečky v rovině, které mají společný jeden krajní bod, a které neleží v jedné přímce, jsou rovnoběžným průmětem tří vzájemně kolmých a stejně dlouhých úseček, které mají společný jeden krajní bod.

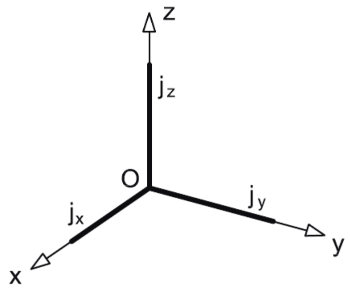
Způsob zadání

Průmětem os x, y, z vzniká axonometrický osový kříž

$$\langle O, x, y, z \rangle.$$

Průmětem jednotkové úsečky j na osách x, y, z jsou axonometrické jednotky

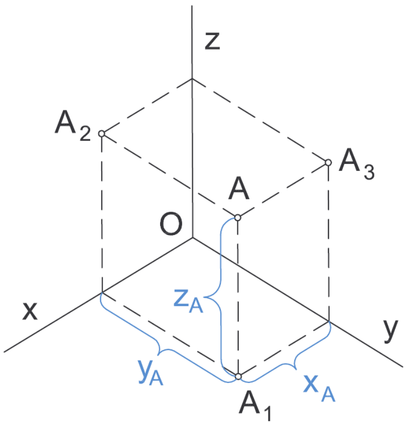
$$j_x, j_y, j_z.$$



POHLKEOVA VĚTA: Každé tři úsečky v rovině, které mají společný jeden krajní bod, a které neleží v jedné přímce, jsou rovnoběžným průmětem tří vzájemně kolmých a stejně dlouhých úseček, které mají společný jeden krajní bod.

Axonometrii budeme tedy zadávat axonometrickým osovým křížem $\langle O, x, y, z \rangle$ a axonometrickými jednotkami j_x, j_y, j_z (někdy se udává pouze poměr axonometrických jednotek).

Průmět bodu



- souřadnicový kvádr bodu A:

  $A \ldots$ axonometrický průmět

  $A_1 \ldots$ axonometrický půdorys

  $A_2 \ldots$ axonometrický nárys

  $A_3 \ldots$ axonometrický bokorys

- $A[a_1, a_2, a_3] \Rightarrow$

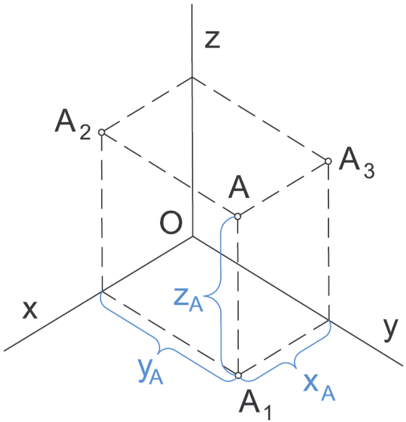
  $x_A = a_1 \cdot \frac{j_x}{j},;$

  $y_A = a_2 \cdot \frac{j_y}{j},;$

  $z_A = a_3 \cdot \frac{j_z}{j},$

- x_A, y_A, z_A jsou tzv. redukované souřadnice bodu A.

Průmět bodu



- souřadnicový kvádr bodu A:

  $A \ldots$ axonometrický průmět

  $A_1 \ldots$ axonometrický půdorys

  $A_2 \ldots$ axonometrický nárys

  $A_3 \ldots$ axonometrický bokorys

- $A[a_1, a_2, a_3] \Rightarrow$

  $x_A = a_1 \cdot \frac{j_x}{j},;$

  $y_A = a_2 \cdot \frac{j_y}{j},;$

  $z_A = a_3 \cdot \frac{j_z}{j},$

- x_A, y_A, z_A jsou tzv. redukované souřadnice bodu A.

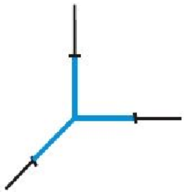
- Pro určení bodu stačí 2 průměty, zpravidla A, A_1.
- Spojnice bodů A, A_1 je tzv. ordinála.

Rozdělení axonometrií

1. Podle velikosti jednotek j_x, j_y, j_z:

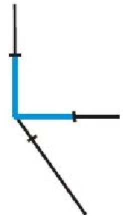
izometrie

$j_x = j_y = j_z$



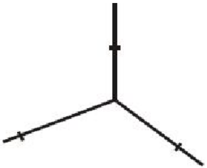
dimetrie

$j_x = j_y \vee j_x = j_z \vee j_y = j_z$



trimetrie

$j_x \neq j_y \neq j_z$

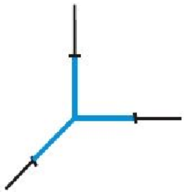


Rozdělení axonometrií

1. Podle velikosti jednotek j_x, j_y, j_z:

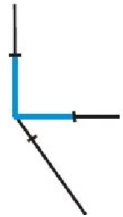
izometrie

$j_x = j_y = j_z$



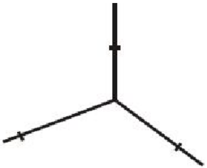
dimetrie

$j_x = j_y \vee j_x = j_z \vee j_y = j_z$



trimetrie

$j_x \neq j_y \neq j_z$



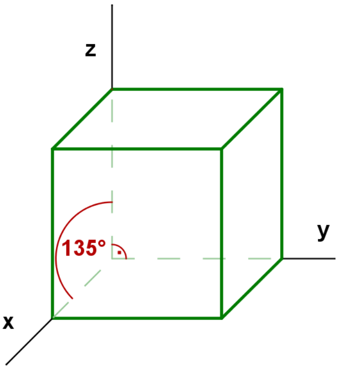
2. Podle směru promítání

- $s \perp \alpha$ pravoúhlá axonometrie
- $s \not\perp \alpha$ šikmá (kosoúhlá) axonometrie

Speciální axonometrie

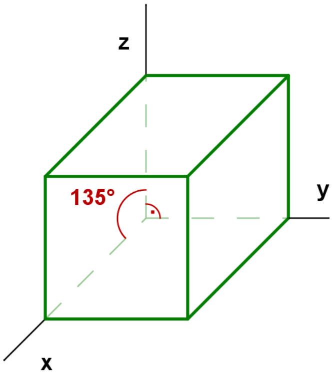
Volné rovnoběžné promítání

$$j_x : j_y : j_z = 1 : 2 : 2$$



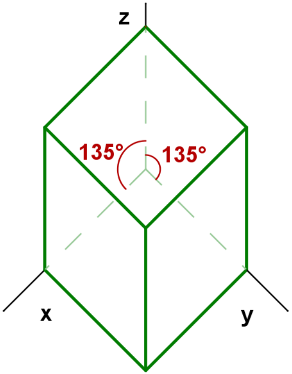
Kavalírní promítání

$$j_x : j_y : j_z = 1 : 1 : 1$$



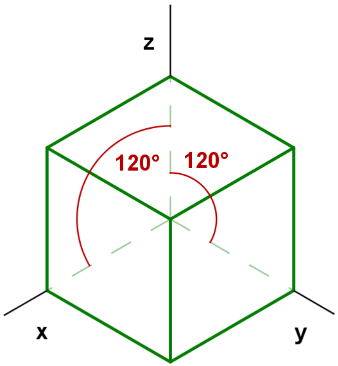
Vojenská perspektiva

$$j_x : j_y : j_z = 1 : 1 : 1$$



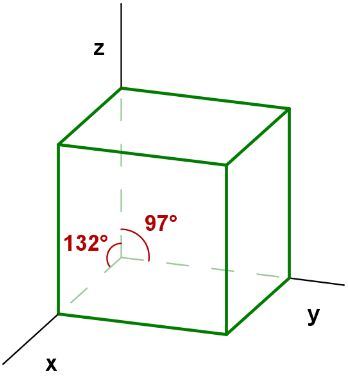
Technická izometrie

$$j_x : j_y : j_z = 1 : 1 : 1$$

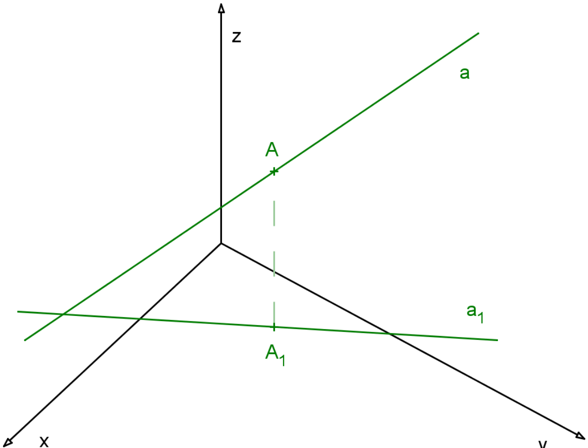


Technická dimetrie (inženýrská perspektiva)

$$j_x : j_y : j_z = 1 : 2 : 2$$



Průmět přímky



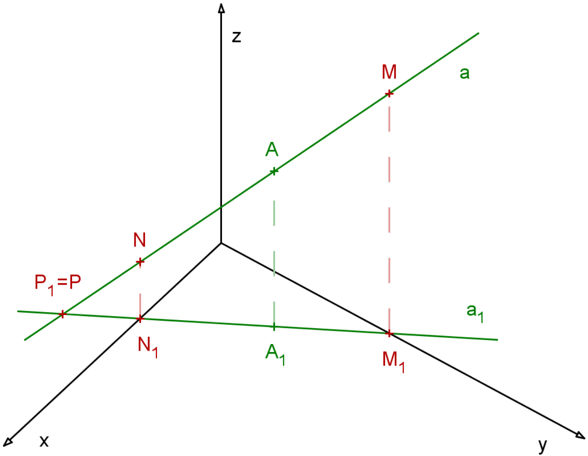
- K určení přímky stačí její dva libovolné průměty, zpravidla používáme axonometrický průmět a půdorys.
- Bod ležící na přímce se zobrazí do bodu na přímce v každém průmětu.
- Průsečíky přímky s průmětnami nazýváme stopníky

P . . . půdorysný stopník

N . . . nárysný stopník

M . . . bokorysný stopník

Průmět přímky



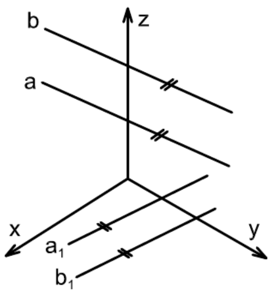
- K určení přímky stačí její dva libovolné průměty, zpravidla používáme axonometrický průmět a půdorys.
- Bod ležící na přímce se zobrazí do bodu na přímce v každém průmětu.
- Průsečíky přímky s průmětnami nazýváme stopníky

$P \ldots$ půdorysný stopník

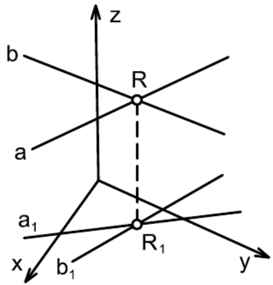
$N \ldots$ nárysný stopník

$M \ldots$ bokorysný stopník

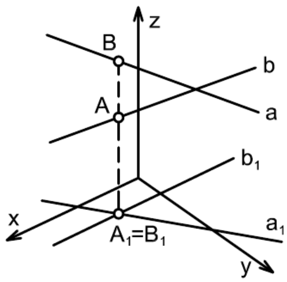
Vzájemná poloha dvou přímek



rovnoběžky



různoběžky

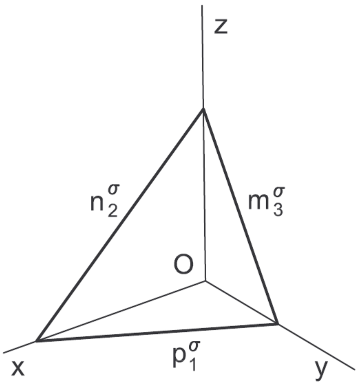


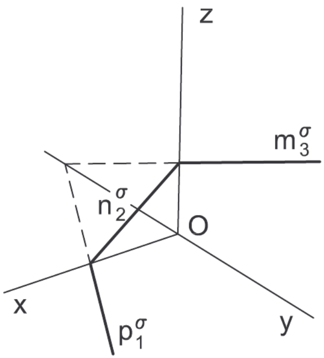
mimoběžky

Zobrazení roviny

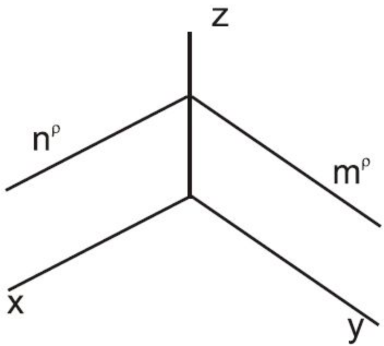
Rovina se zadává:

- sdruženými průměty určujících prvků (2 různoběžky, 2 rovnoběžky, bod + přímka, 3 body)
- pomocí stop:

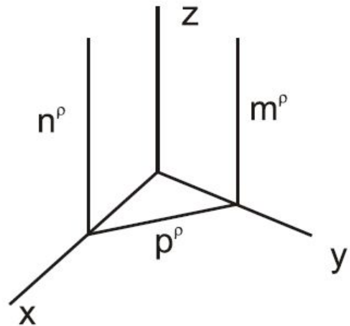




Speciální polohy roviny:

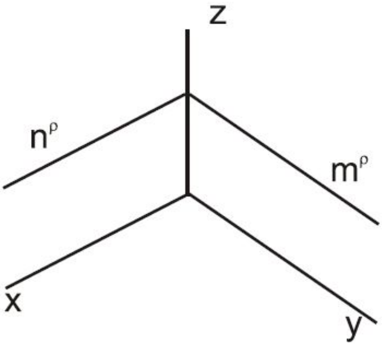


rovina rovnoběžná s π

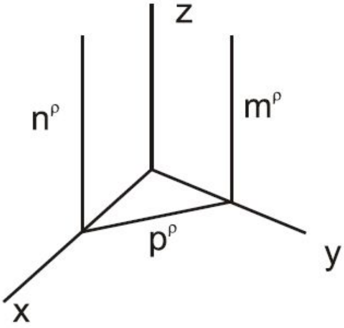


rovina kolmá k π

Speciální polohy roviny:



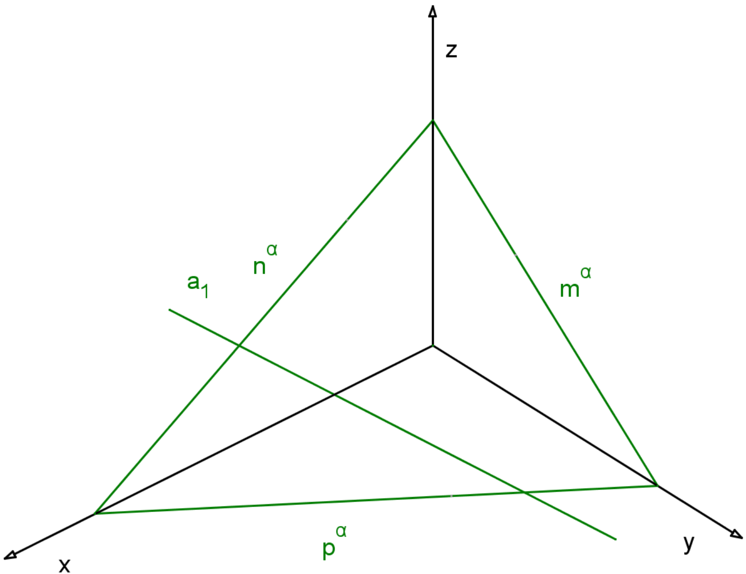
rovina rovnoběžná s π



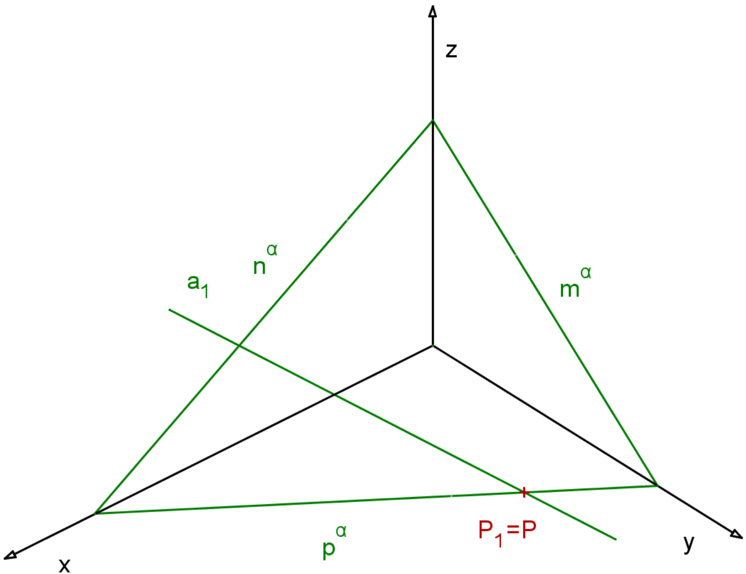
rovina kolmá k π

Úkol: Nakreslete případ roviny rovnoběžné s nárysnou a roviny, která je kolmá na nárysnu (a není současně rovnoběžná s bokorysnou).

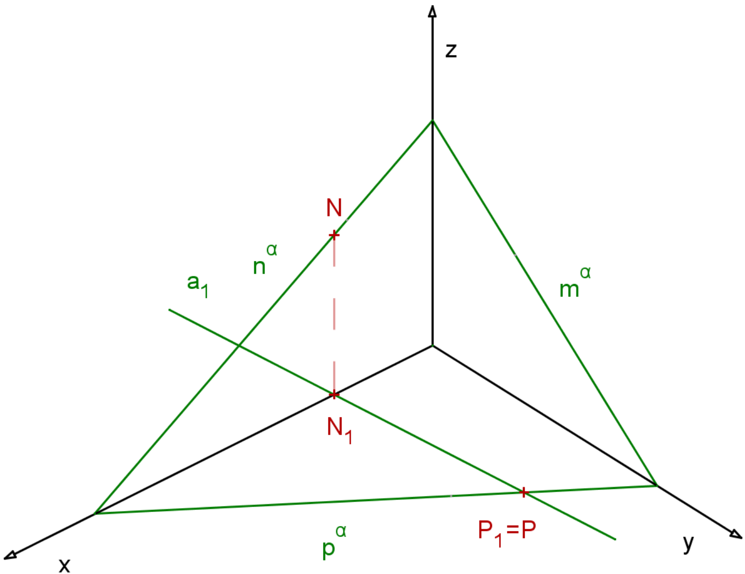
Příklad: Je dána rovina α svými stopami. Sestrojte axonometrický průmět přímky a, $a \in \alpha$, je-li dáno a_1.



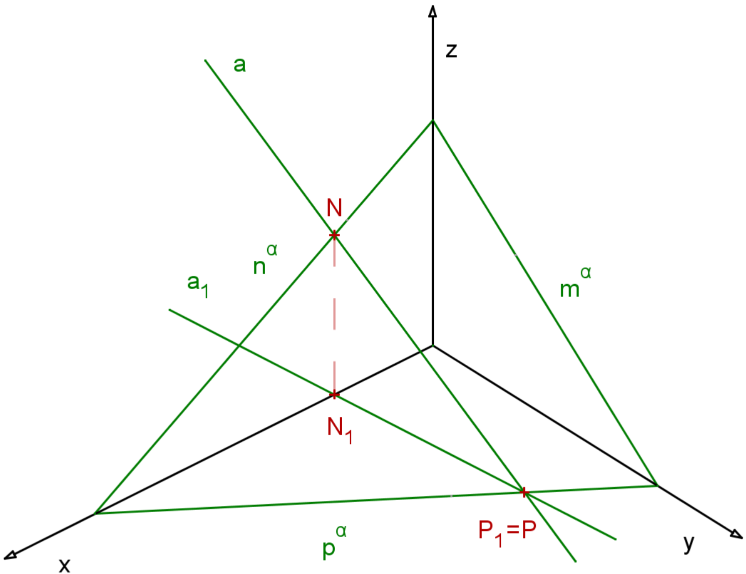
Příklad: Je dána rovina α svými stopami. Sestrojte axonometrický průmět přímky a, $a \in \alpha$, je-li dáno a_1.



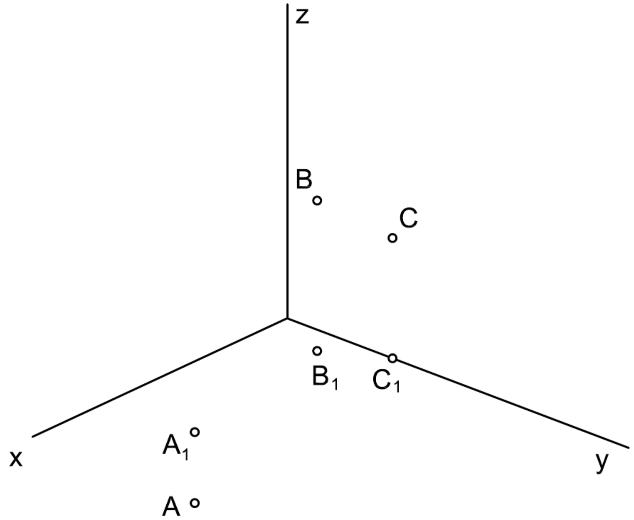
Příklad: Je dána rovina α svými stopami. Sestrojte axonometrický průmět přímky a, $a \in \alpha$, je-li dáno a_1.



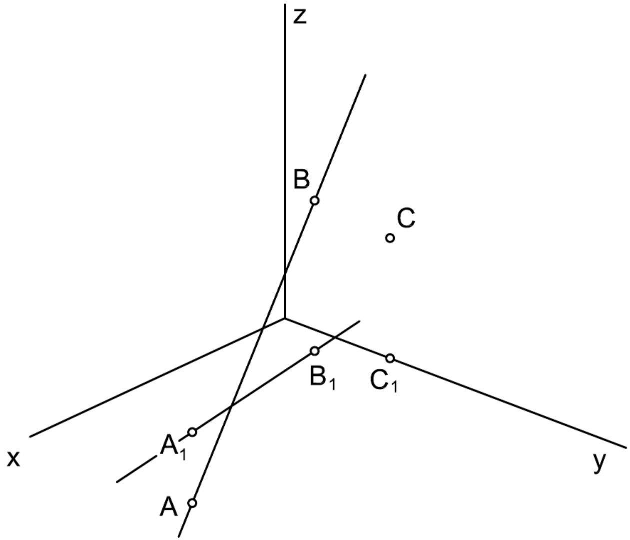
Příklad: Je dána rovina α svými stopami. Sestrojte axonometrický průmět přímky a, $a \in \alpha$, je-li dáno a_1.



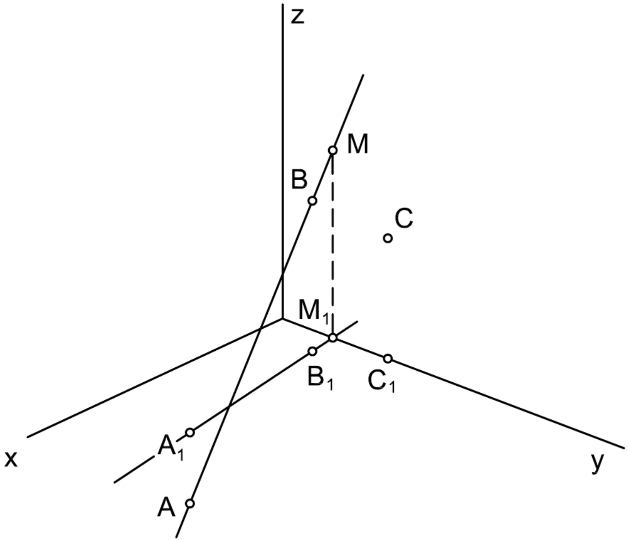
Příklad: Rovina σ je dána třemi body A, B, C. Sestrojte stopy roviny σ.



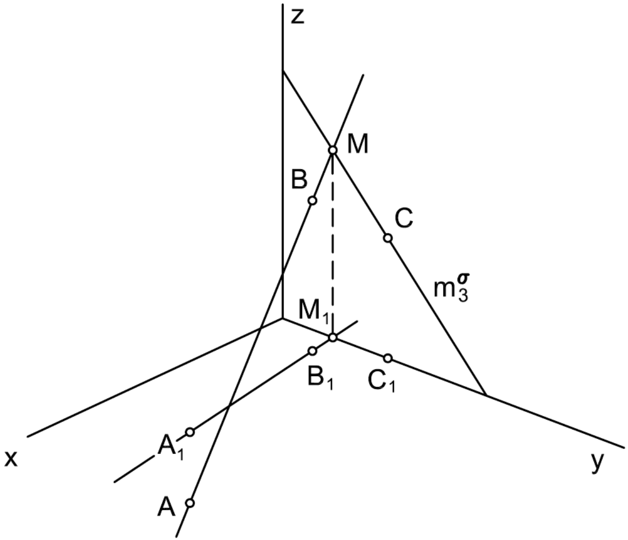
Příklad: Rovina σ je dána třemi body A, B, C. Sestrojte stopy roviny σ.



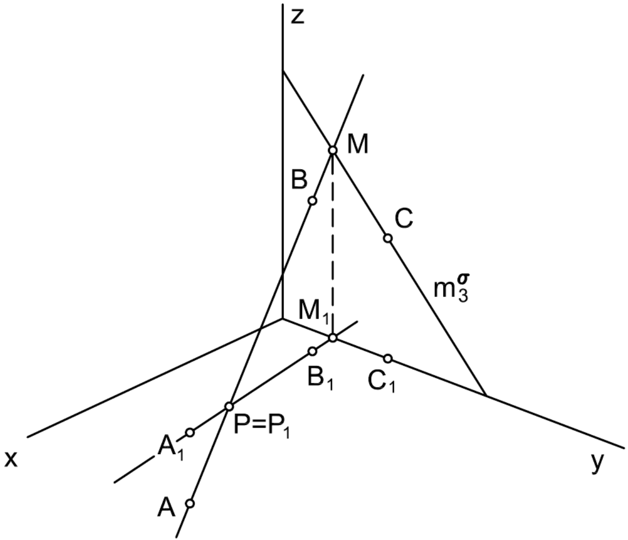
Příklad: Rovina σ je dána třemi body A, B, C. Sestrojte stopy roviny σ.



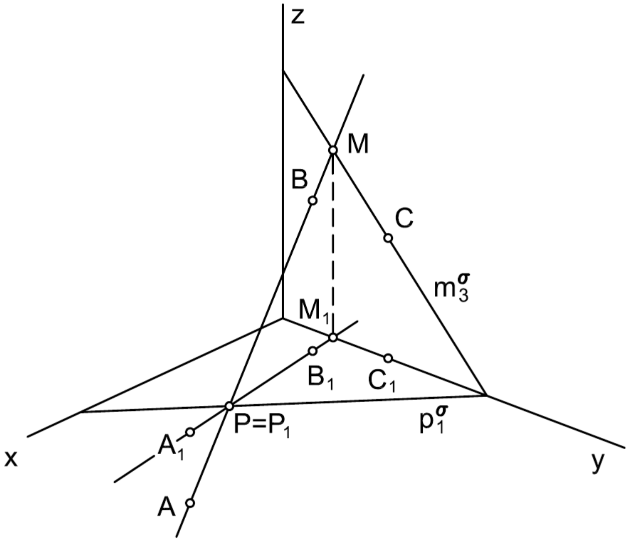
Příklad: Rovina σ je dána třemi body A, B, C. Sestrojte stopy roviny σ.



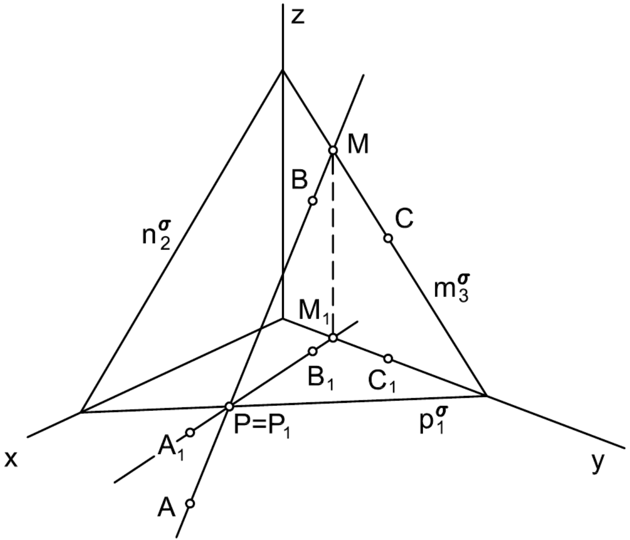
Příklad: Rovina σ je dána třemi body A, B, C. Sestrojte stopy roviny σ.



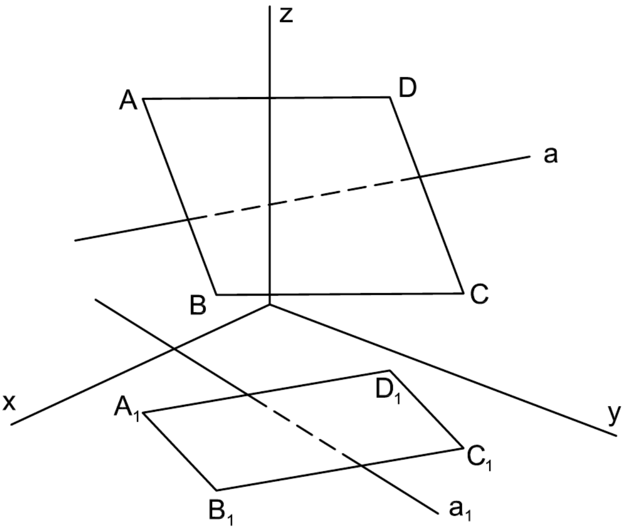
Příklad: Rovina σ je dána třemi body A, B, C. Sestrojte stopy roviny σ.



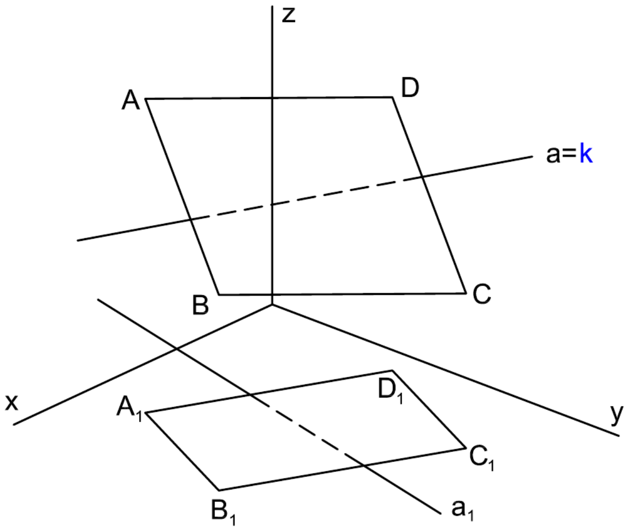
Příklad: Rovina σ je dána třemi body A, B, C. Sestrojte stopy roviny σ.



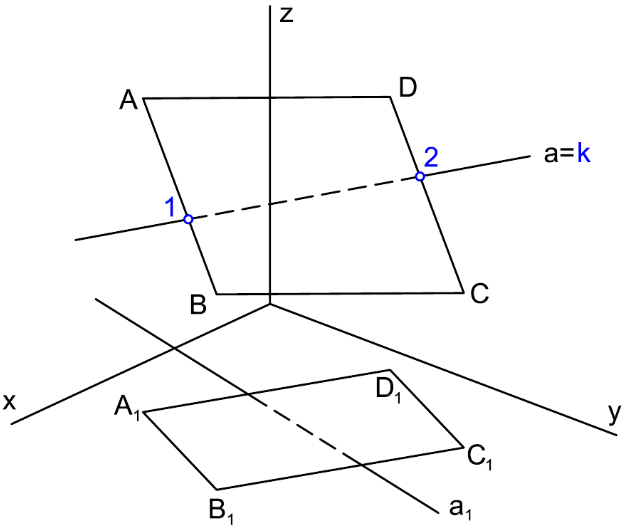
Příklad: Sestrojte průsečík přímky a s rovnoběžníkem $ABCD$. Vyznačte viditelnost přímky a vzhledem k rovnoběžníku.



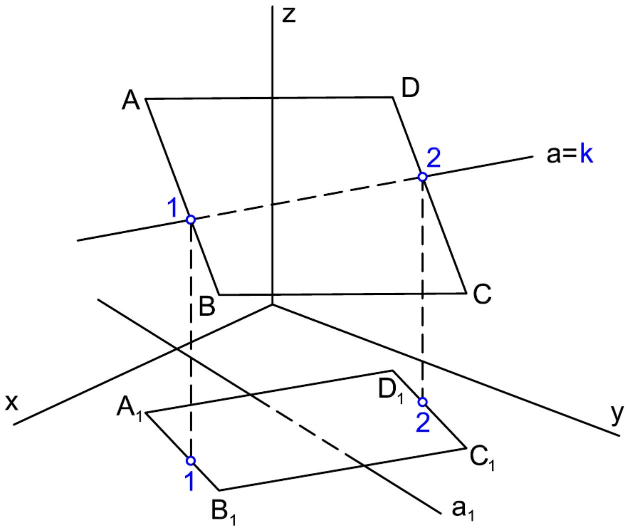
Příklad: Sestrojte průsečík přímky a s rovnoběžníkem $ABCD$. Vyznačte viditelnost přímky a vzhledem k rovnoběžníku.



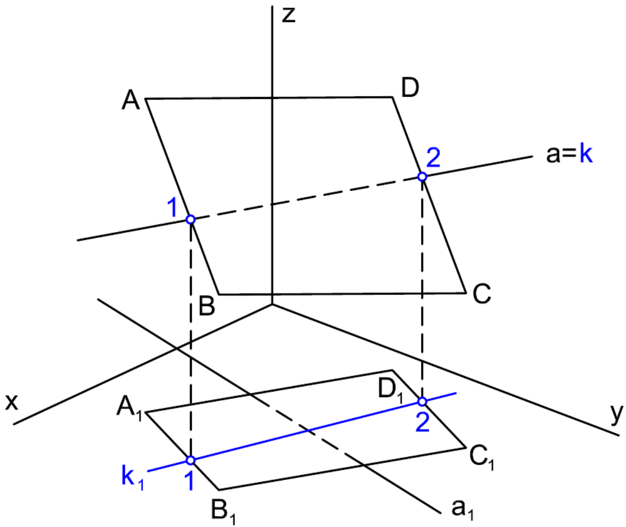
Příklad: Sestrojte průsečík přímky a s rovnoběžníkem $ABCD$. Vyznačte viditelnost přímky a vzhledem k rovnoběžníku.



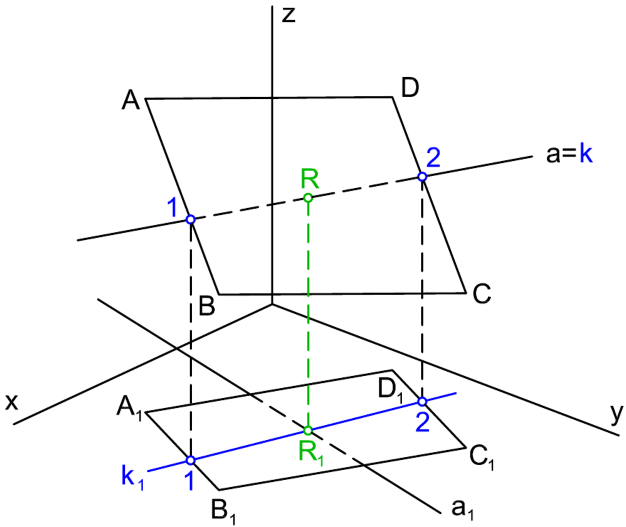
Příklad: Sestrojte průsečík přímky a s rovnoběžníkem $ABCD$. Vyznačte viditelnost přímky a vzhledem k rovnoběžníku.



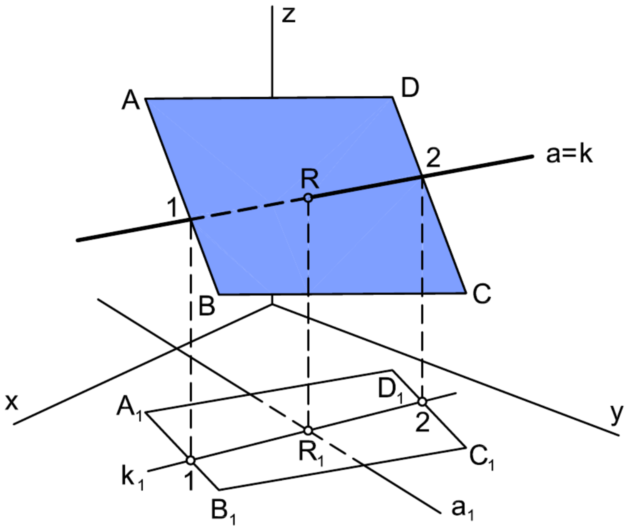
Příklad: Sestrojte průsečík přímky a s rovnoběžníkem $ABCD$. Vyznačte viditelnost přímky a vzhledem k rovnoběžníku.



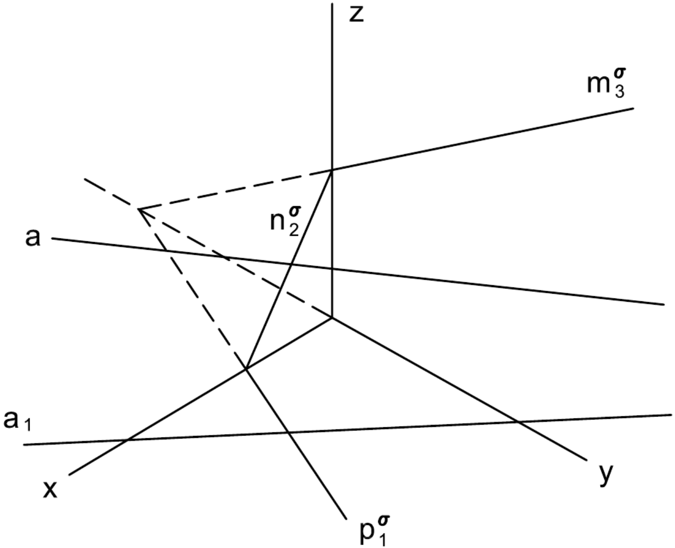
Příklad: Sestrojte průsečík přímky a s rovnoběžníkem $ABCD$. Vyznačte viditelnost přímky a vzhledem k rovnoběžníku.



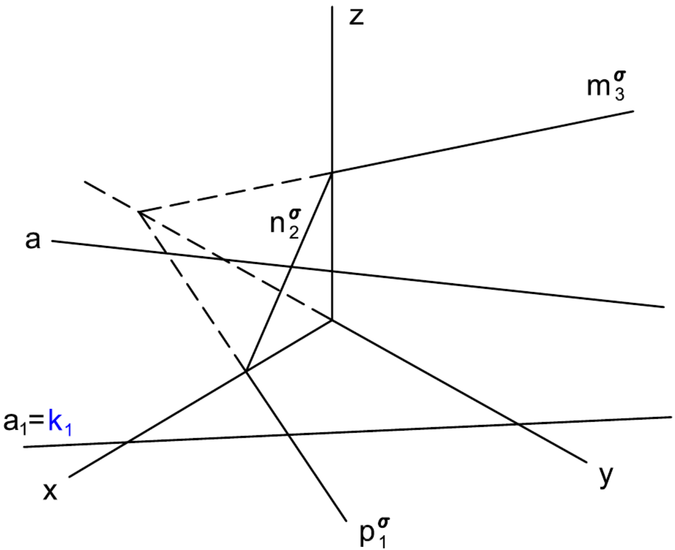
Příklad: Sestrojte průsečík přímky a s rovnoběžníkem $ABCD$. Vyznačte viditelnost přímky a vzhledem k rovnoběžníku.



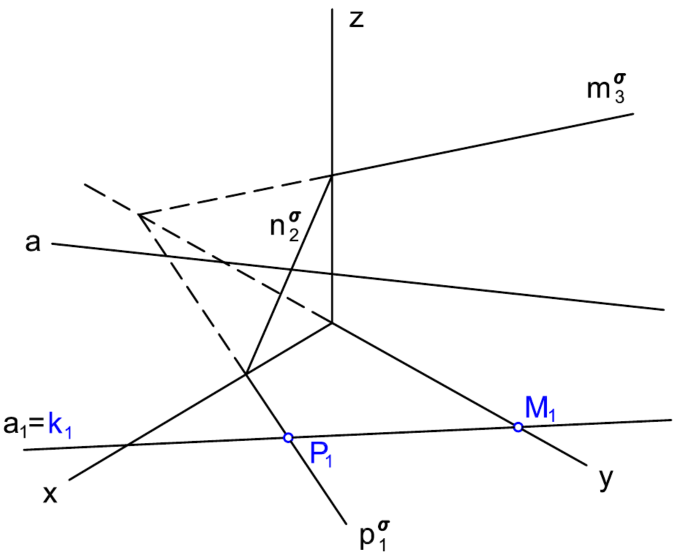
Příklad: Sestrojte průsečík přímky a s rovinou σ danou stopami a vyznačte viditelnost přímky a.



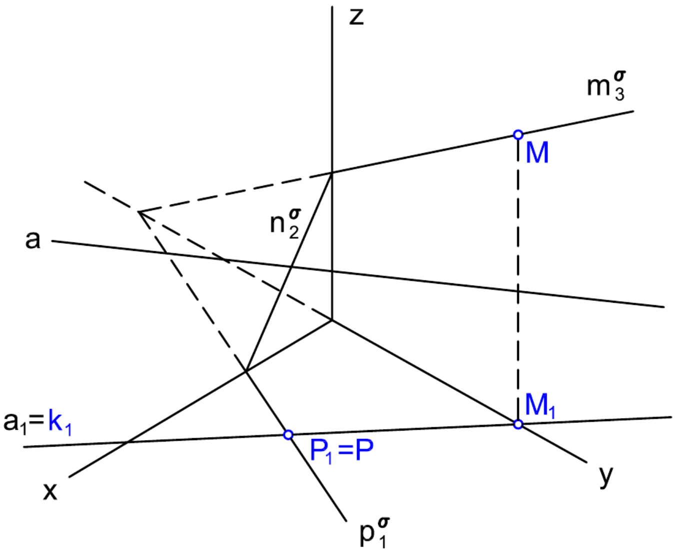
Příklad: Sestrojte průsečík přímky a s rovinou σ danou stopami a vyznačte viditelnost přímky a.



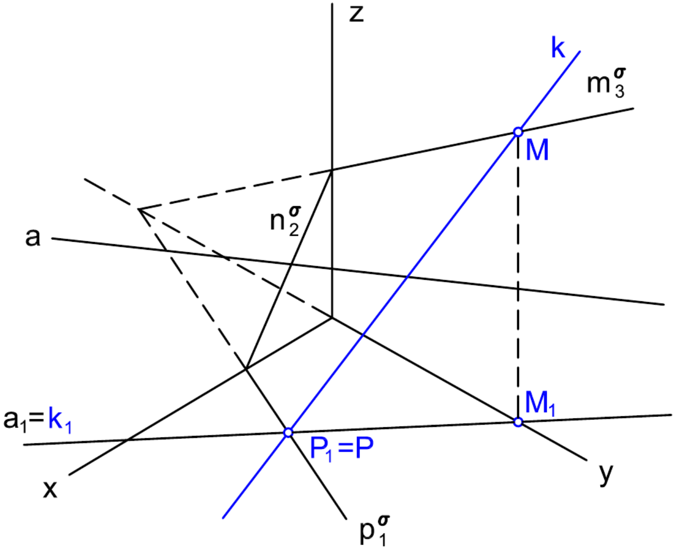
Příklad: Sestrojte průsečík přímky a s rovinou σ danou stopami a vyznačte viditelnost přímky a.



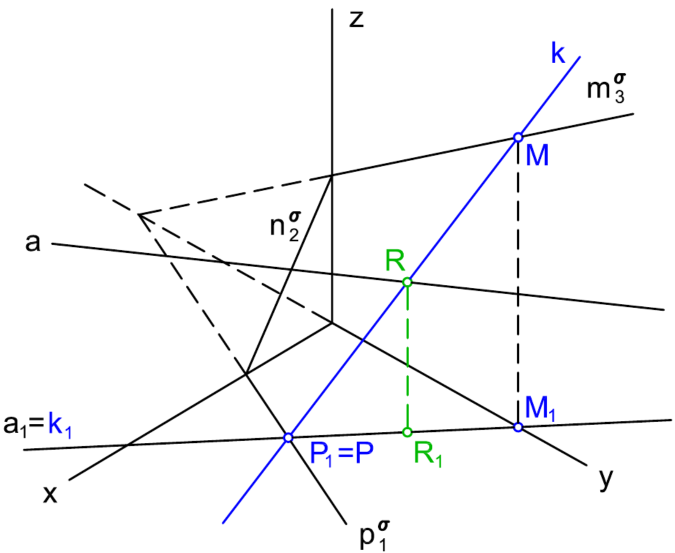
Příklad: Sestrojte průsečík přímky a s rovinou σ danou stopami a vyznačte viditelnost přímky a.



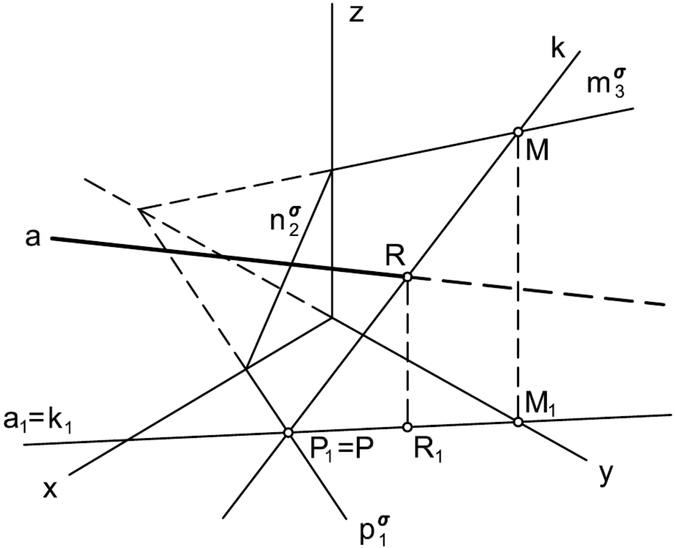
Příklad: Sestrojte průsečík přímky a s rovinou σ danou stopami a vyznačte viditelnost přímky a.



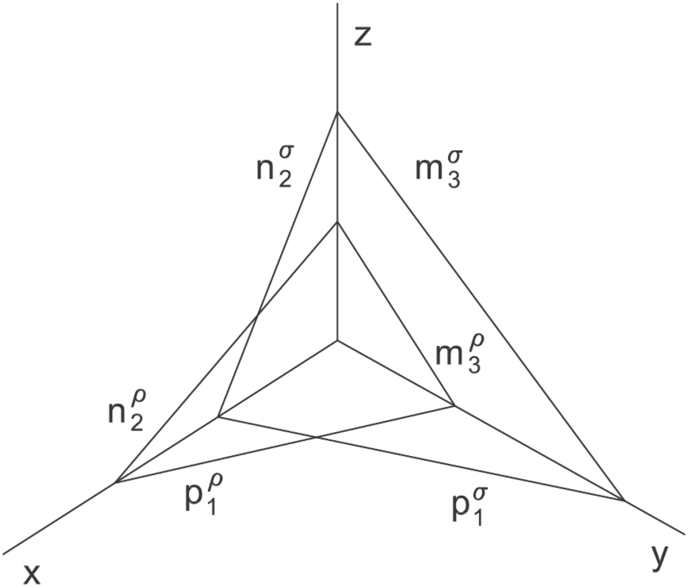
Příklad: Sestrojte průsečík přímky a s rovinou σ danou stopami a vyznačte viditelnost přímky a.



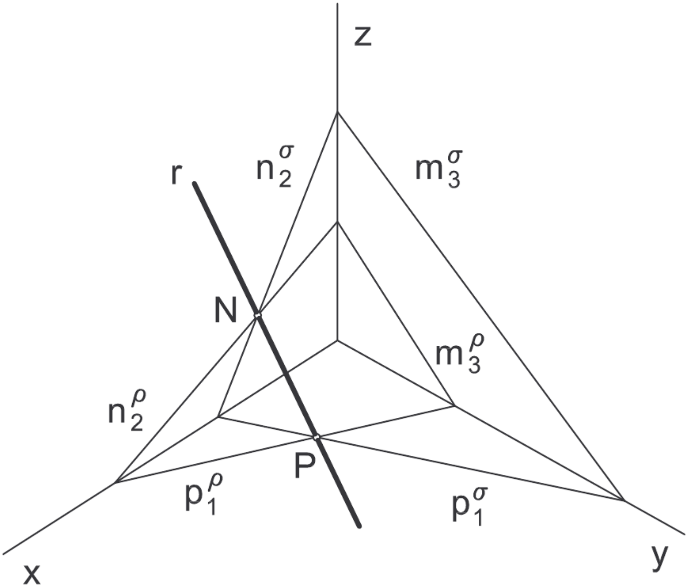
Příklad: Sestrojte průsečík přímky a s rovinou σ danou stopami a vyznačte viditelnost přímky a.



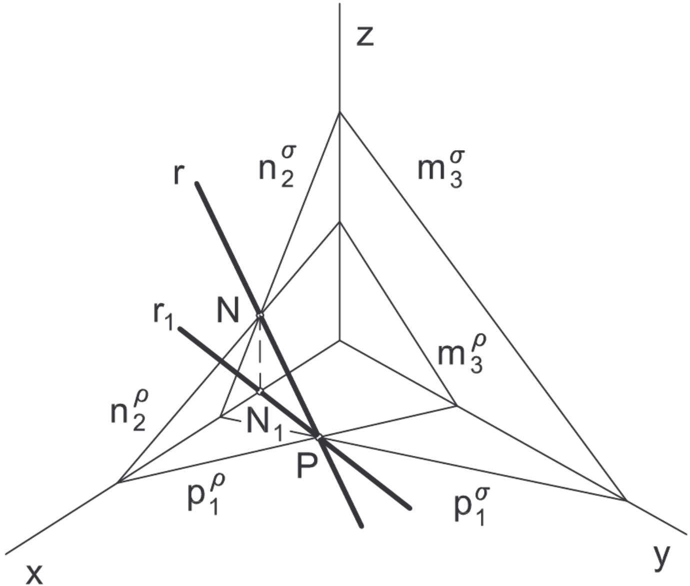
Příklad: Sestrojte průsečnici rovin σ a ϱ, které jsou dány svými stopami.



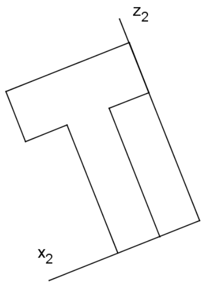
Příklad: Sestrojte průsečnici rovin σ a ϱ, které jsou dány svými stopami.

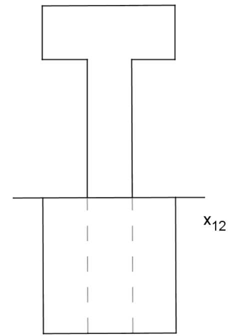


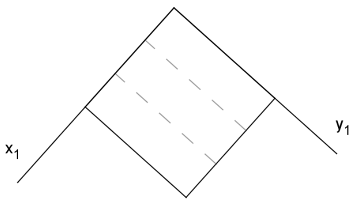
Příklad: Sestrojte průsečnici rovin σ a ϱ, které jsou dány svými stopami.



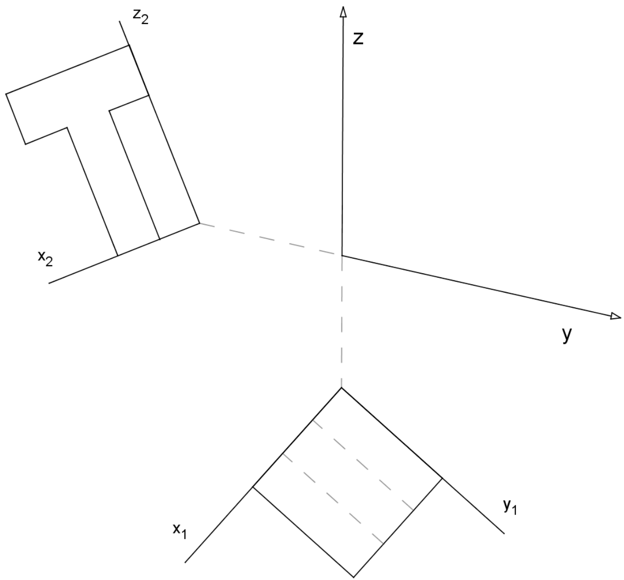
Příklad: Z daného půdorysu a nárysu sestrojte axonometrický obraz tělesa.

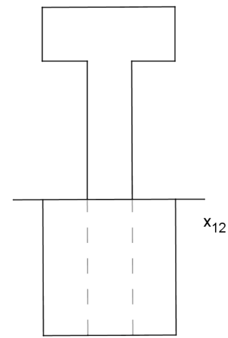




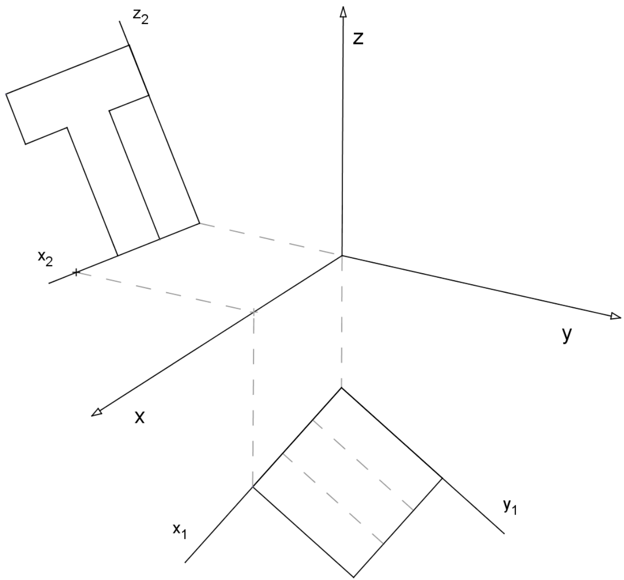


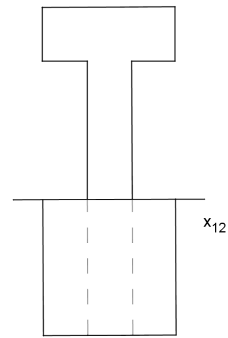
Příklad: Z daného půdorysu a nárysu sestrojte axonometrický obraz tělesa.



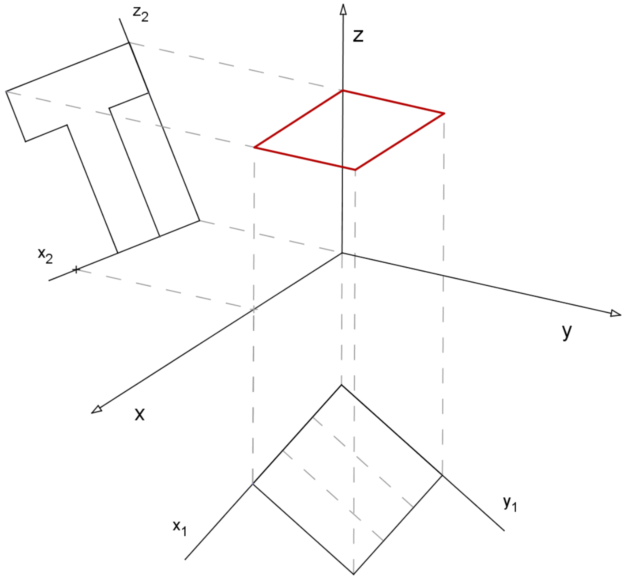


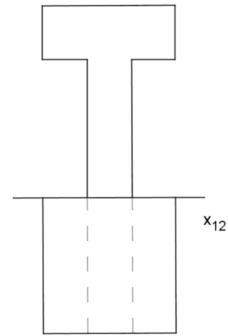
Příklad: Z daného půdorysu a nárysu sestrojte axonometrický obraz tělesa.



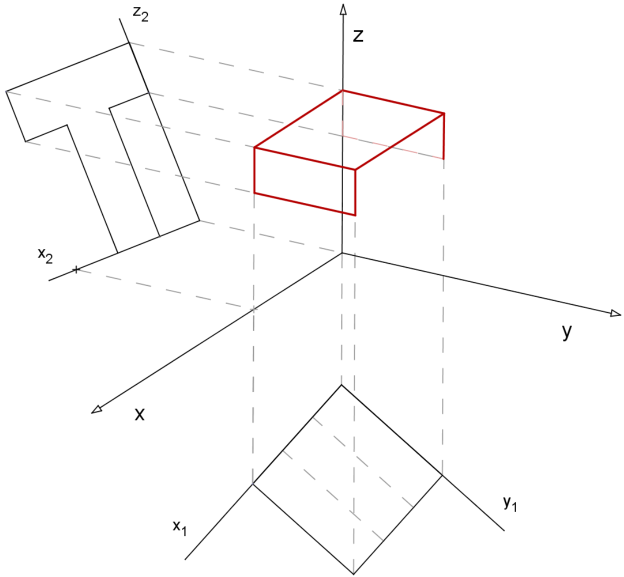


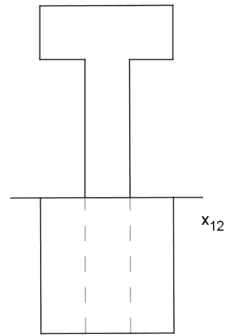
Příklad: Z daného půdorysu a nárysu sestrojte axonometrický obraz tělesa.



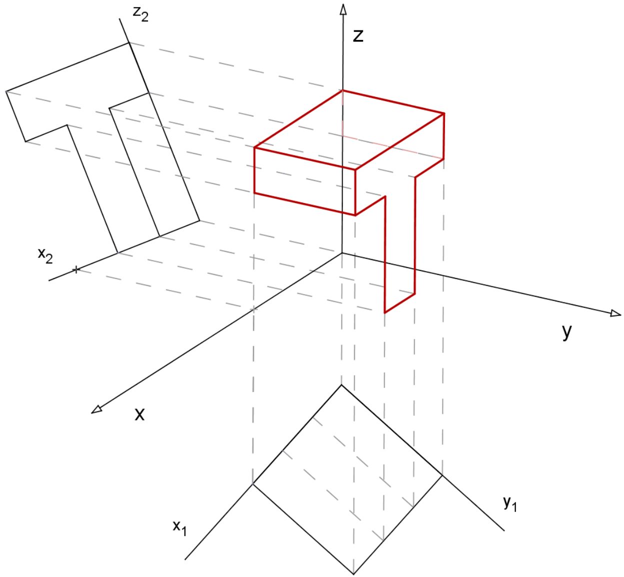


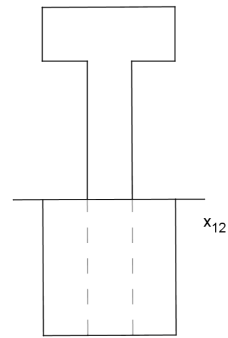
Příklad: Z daného půdorysu a nárysu sestrojte axonometrický obraz tělesa.



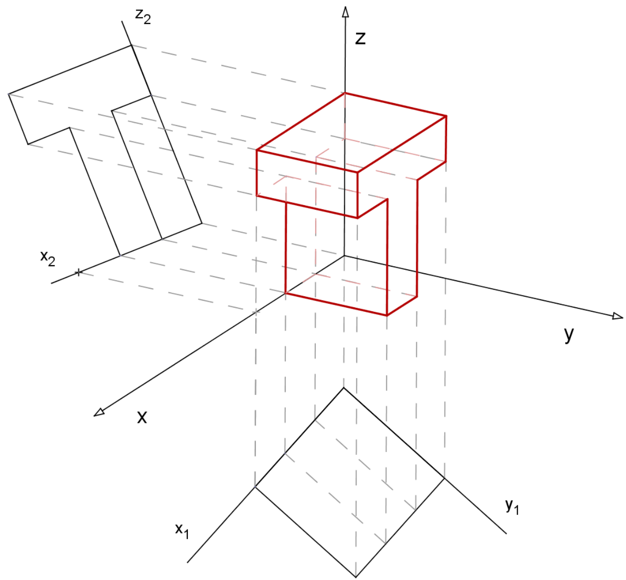


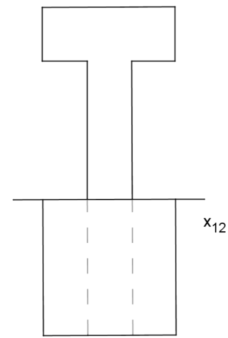
Příklad: Z daného půdorysu a nárysu sestrojte axonometrický obraz tělesa.





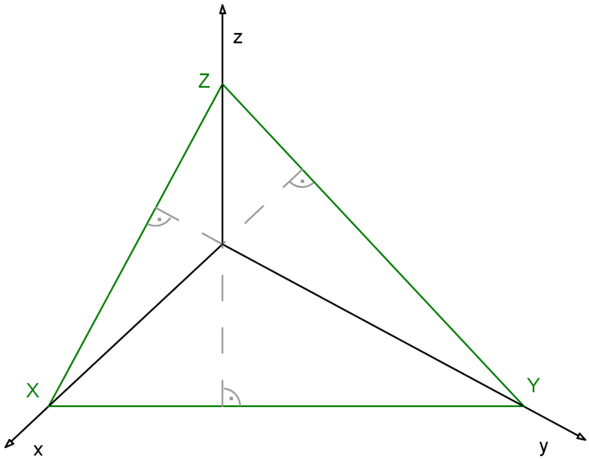
Příklad: Z daného půdorysu a nárysu sestrojte axonometrický obraz tělesa.





Pravoúhlá (kolmá) axonometrie

Pokud je směr promítání kolmý na axonometrickou průmětnu ($s \perp \alpha$), pak se osy x, y, z promítají do výšek ΔXYZ, který reprezentuje axonometrickou průmětnu.



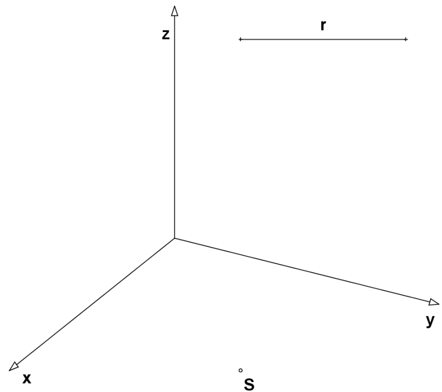
ZOBRAZENÍ KRUŽNICE - v jedné z pomocných průměten

kružnice (S, r) se zobrazuje v pomocných průmětnách jako elipsa

Postup řešení:

- průměr kružnice se zobrazí ve skutečné velikosti na kolmici k ose z vedené středem S
- koncové body tohoto průměru jsou hlavní vrcholy zobrazované elipsy
- průsečík rovnoběžek s osami x a y těmito hlavními vrcholy, je dalším bodem elipsy
- vedlejší vrcholy elispy získáme proužkovou konstrukcí a elipsu dorýsujeme pomocí oskulačních kružnic

kružnice (S, r) v axonometrické půdorysně:



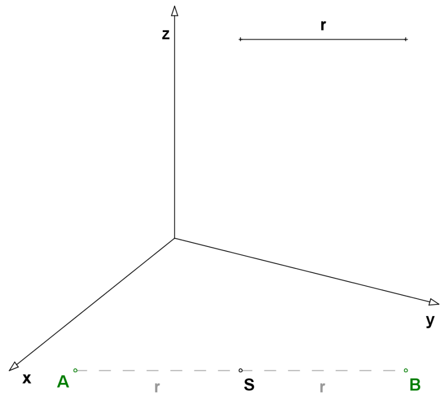
ZOBRAZENÍ KRUŽNICE - v jedné z pomocných průměten

kružnice (S, r) se zobrazuje v pomocných průmětnách jako elipsa

Postup řešení:

- průměr kružnice se zobrazí ve skutečné velikosti na kolmici k ose z vedené středem S
- koncové body tohoto průměru jsou hlavní vrcholy zobrazované elipsy
- průsečík rovnoběžek s osami x a y těmito hlavními vrcholy, je dalším bodem elipsy
- vedlejší vrcholy elispy získáme proužkovou konstrukcí a elipsu dorýsujeme pomocí oskulačních kružnic

kružnice (S, r) v axonometrické půdorysně:



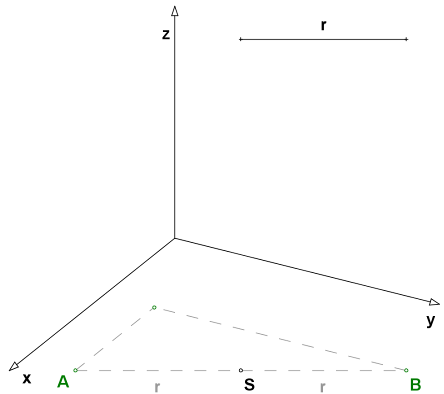
ZOBRAZENÍ KRUŽNICE - v jedné z pomocných průměten

kružnice (S, r) se zobrazuje v pomocných průmětnách jako elipsa

Postup řešení:

- průměr kružnice se zobrazí ve skutečné velikosti na kolmici k ose z vedené středem S
- koncové body tohoto průměru jsou hlavní vrcholy zobrazované elipsy
- průsečík rovnoběžek s osami x a y těmito hlavními vrcholy, je dalším bodem elipsy
- vedlejší vrcholy elispy získáme proužkovou konstrukcí a elipsu dorýsujeme pomocí oskulačních kružnic

kružnice (S, r) v axonometrické půdorysně:



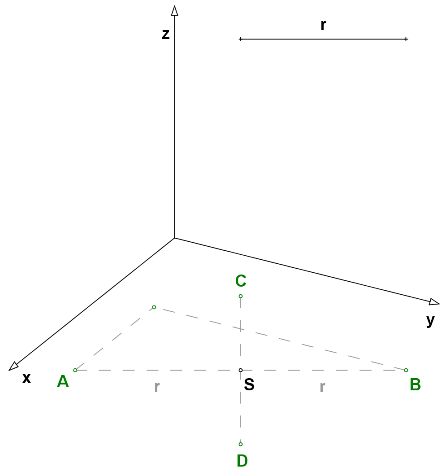
ZOBRAZENÍ KRUŽNICE - v jedné z pomocných průměten

kružnice (S, r) se zobrazuje v pomocných průmětnách jako elipsa

Postup řešení:

- průměr kružnice se zobrazí ve skutečné velikosti na kolmici k ose z vedené středem S
- koncové body tohoto průměru jsou hlavní vrcholy zobrazované elipsy
- průsečík rovnoběžek s osami x a y těmito hlavními vrcholy, je dalším bodem elipsy
- vedlejší vrcholy elispy získáme proužkovou konstrukcí a elipsu dorýsujeme pomocí oskulačních kružnic

kružnice (S, r) v axonometrické půdorysně:



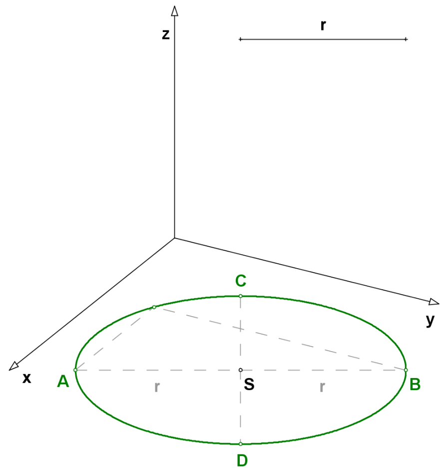
ZOBRAZENÍ KRUŽNICE - v jedné z pomocných průměten

kružnice (S, r) se zobrazuje v pomocných průmětnách jako elipsa

Postup řešení:

- průměr kružnice se zobrazí ve skutečné velikosti na kolmici k ose z vedené středem S
- koncové body tohoto průměru jsou hlavní vrcholy zobrazované elipsy
- průsečík rovnoběžek s osami x a y těmito hlavními vrcholy, je dalším bodem elipsy
- vedlejší vrcholy elipsy získáme proužkovou konstrukcí a elipsu dorýsujeme pomocí oskulačních kružnic

kružnice (S, r) v axonometrické půdorysně:



ŘEZY TĚLES - hranol a jehlan

- postup řešení je stejný jako v Mongeově promítání

připomenutí:

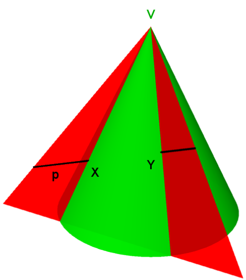
- najdeme jeden bod řezu - průsečík jedné z bočních hran hranolu/jehlanu s rovinou řezu
- určíme osu afinity/kolineace mezi řezem a dolní podstavou - průsečnice roviny řezu s rovinou dolní podstavy
- další body řezu na hranách určíme afinitou/kolineací
- určíme viditelnost řezu

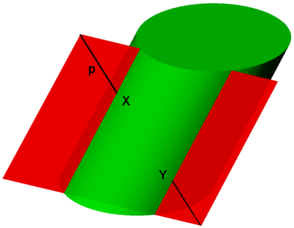
PRŮSEČÍK PŘÍMKY S TĚLESEM

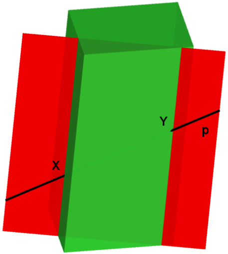
- postup řešení je stejný jako v Mongeově promítání

připomenutí:

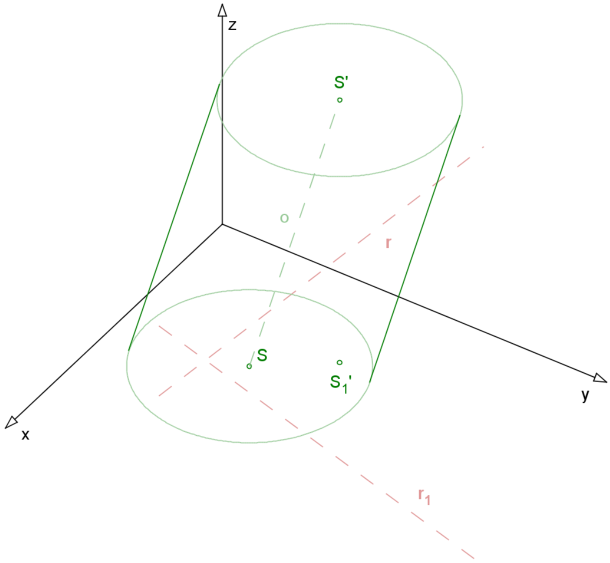
- průsečík přímky p s kuželem a jehlanem určujeme pomocí řezu vrcholovou rovinou, která prochází přímkou p
- průsečík přímky p s válcem určujeme pomocí řezu rovinou, která prochází přímkou p a je rovnoběžná s osou válce.
- průsečík přímky p s hranolem určujeme pomocí řezu rovinou, která prochází přímkou p a je rovnoběžná s bočními hranami hranolu.



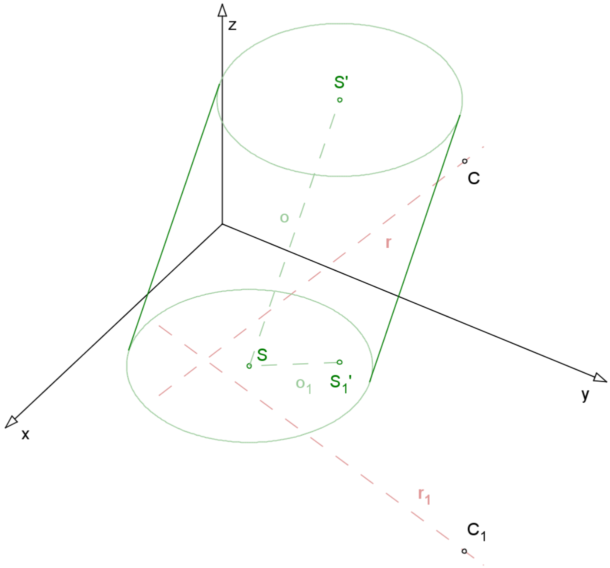




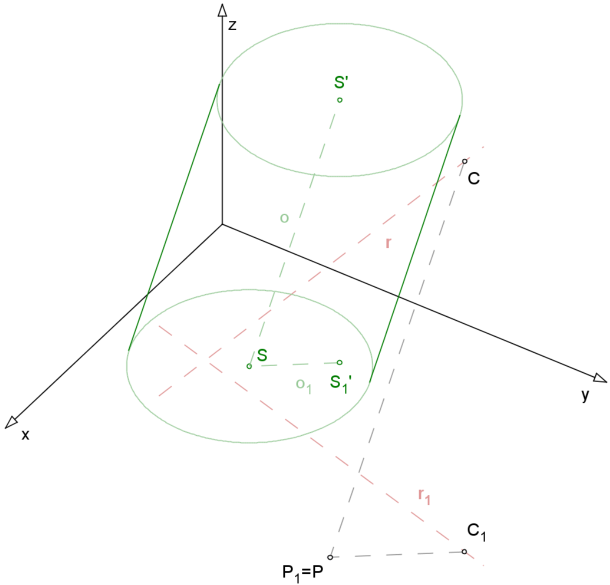
Příklad: Určete průsečíky přímky r s daným šikmým válcem (s dolní podstavou v půdorysně), určete viditelnost tělesa a přímky.



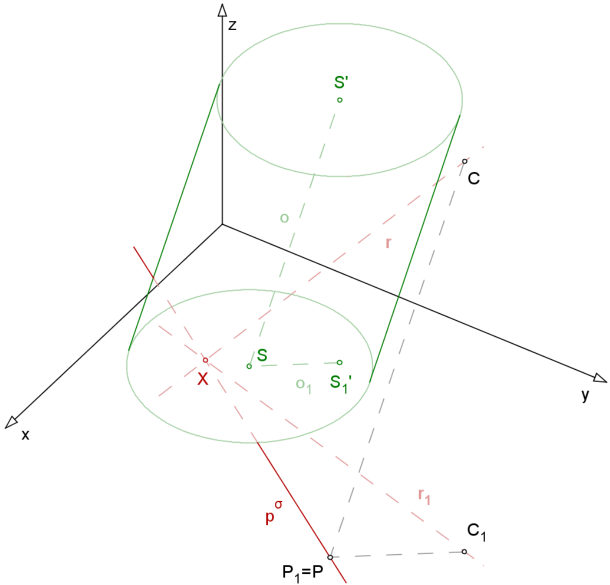
Příklad: Určete průsečíky přímky r s daným šikmým válcem (s dolní podstavou v půdorysně), určete viditelnost tělesa a přímky.



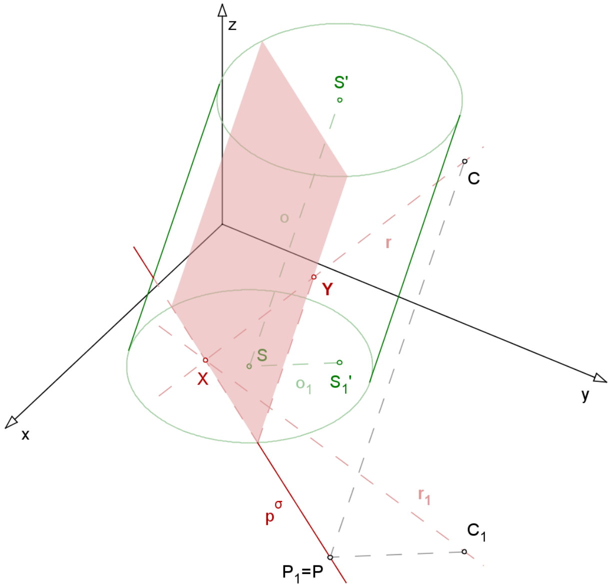
Příklad: Určete průsečíky přímky r s daným šikmým válcem (s dolní podstavou v půdorysně), určete viditelnost tělesa a přímky.



Příklad: Určete průsečíky přímky r s daným šikmým válcem (s dolní podstavou v půdorysně), určete viditelnost tělesa a přímky.



Příklad: Určete průsečíky přímky r s daným šikmým válcem (s dolní podstavou v půdorysně), určete viditelnost tělesa a přímky.



Příklad: Určete průsečíky přímky r s daným šikmým válcem (s dolní podstavou v půdorysně), určete viditelnost tělesa a přímky.