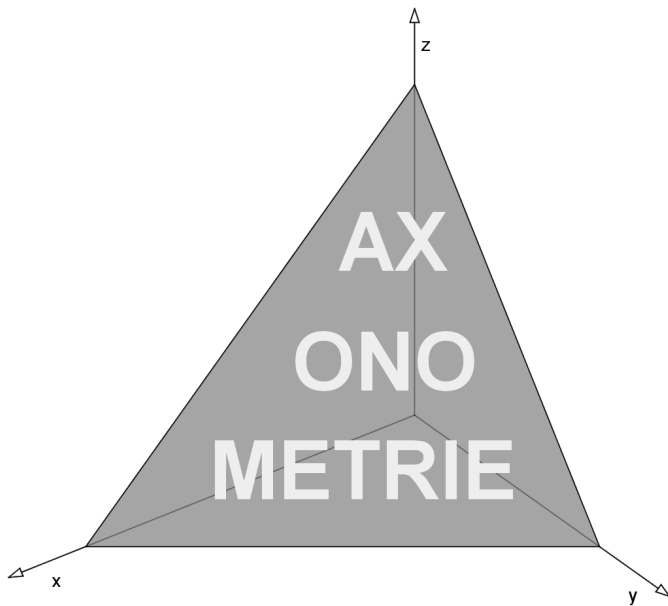
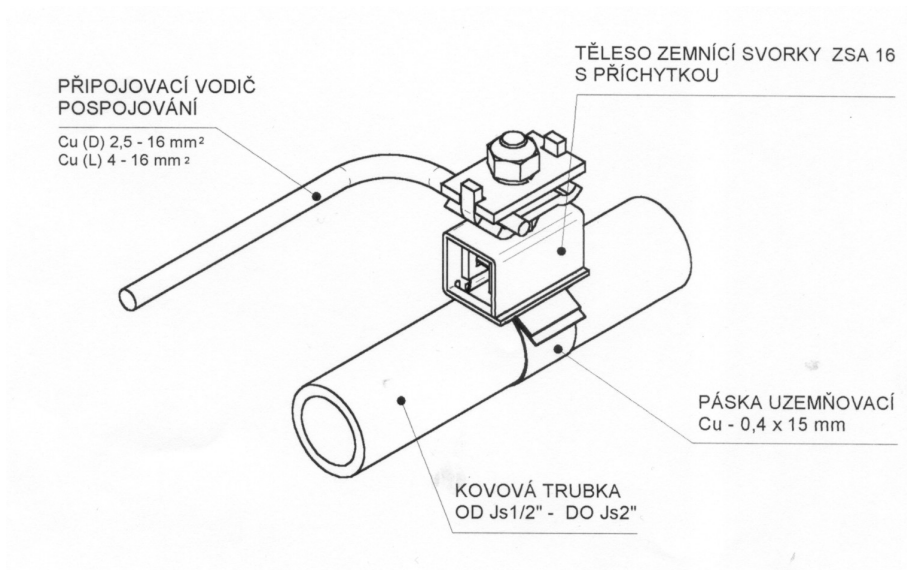




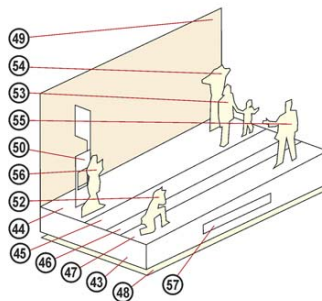
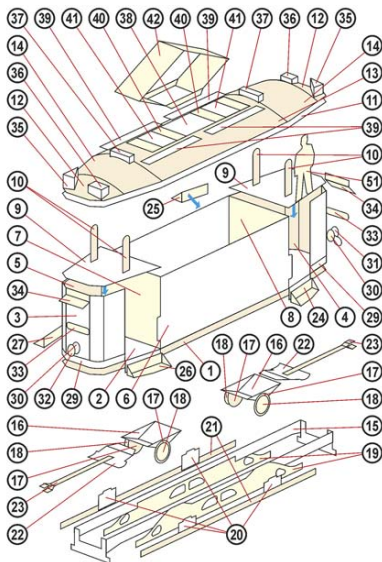
UKÁZKY POUŽITÍ AXONOMETRIE JAKO ZOBRAZOVACÍ METODY

- popisy a návody na montáž



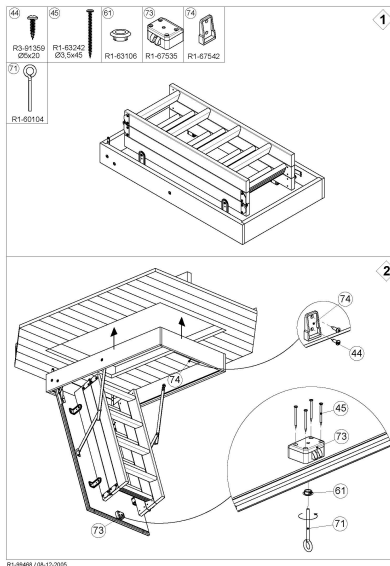
UKÁZKY POUŽITÍ AXONOMETRIE JAKO ZOBRAZOVACÍ METODY

- 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

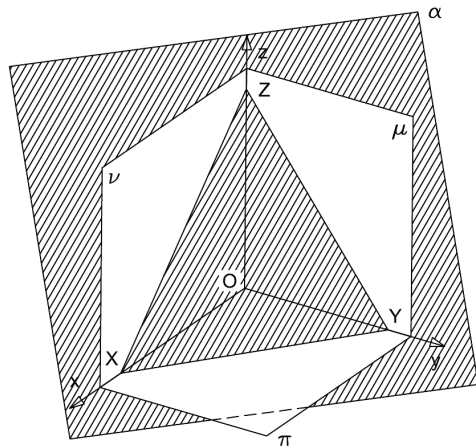


AXONOMETRIE

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

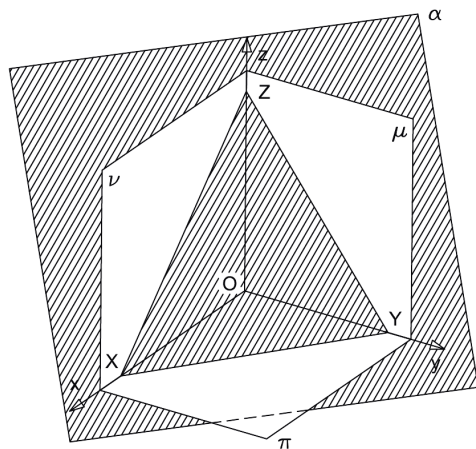
ν ... nárysna

μ ... bokorysna

α ... axonometrická průmětna

AXONOMETRIE

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



π ... půdorysna

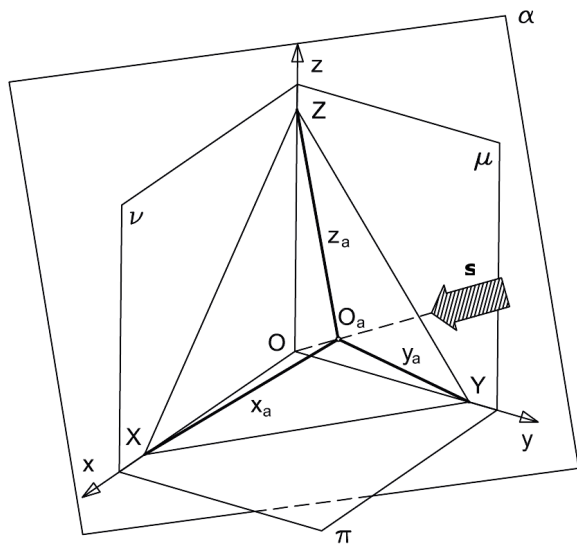
ν ... nárysna

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

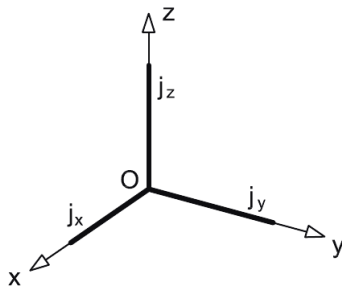
Způsob zadání

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

$$j_x, j_y, j_z.$$



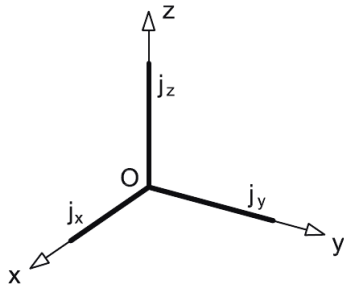
Způsob zadání

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.

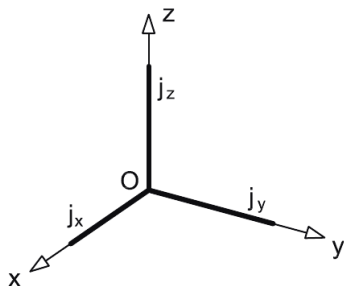
Způsob zadání

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

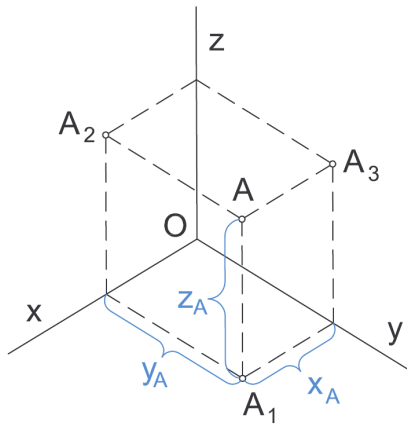
$$\dot{j}_x, \dot{j}_y, \dot{j}_z.$$



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.

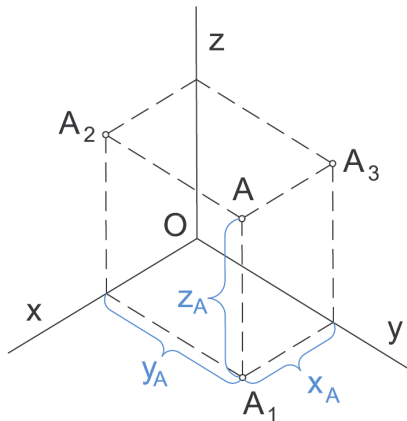
Axonometrii budeme tedy zadávat axonometrickým osovým křížem $\langle O, x, y, z \rangle$ a axonometrickými jednotkami $\dot{j}_x, \dot{j}_y, \dot{j}_z$ (někdy se udává pouze poměr axonometrických jednotek).

Průmět bodu



- souřadnicový kvádr bodu A :
 A ... axonometrický průmět
 A_1 ... axonometrický půdorys
 A_2 ... axonometrický nárys
 A_3 ... 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. **redukováné souřadnice** bodu A .

Průmět bodu



- souřadnicový kvádr bodu A :
 $A \dots$ axonometrický průmět
 $A_1 \dots$ axonometrický půdorys
 $A_2 \dots$ axonometrický nárys
 $A_3 \dots$ 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. **redukováné souřadnice** bodu A .

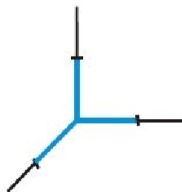
- Pro určení bodu stačí 2 průměty, zpravidla A, A_1 .
- Spojnice bodů A, A_1 je tzv. **ordinála**.

Rozdělení axonometrií

1. Podle velikosti jednotek j_x, j_y, j_z :

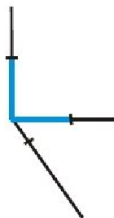
izometrie

$$j_x = j_y = j_z$$



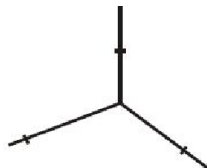
dimetrie

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



trimetrie

$$j_x \neq j_y \neq j_z$$

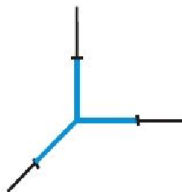


Rozdělení axonometrií

1. Podle velikosti jednotek j_x, j_y, j_z :

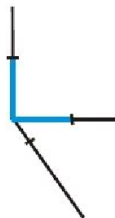
izometrie

$$j_x = j_y = j_z$$



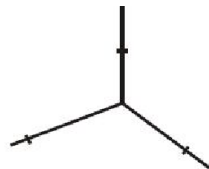
dimetrie

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



trimetrie

$$j_x \neq j_y \neq j_z$$



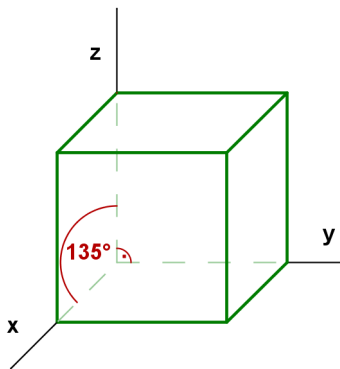
2. Podle směru promítání

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

Speciální axonometrie

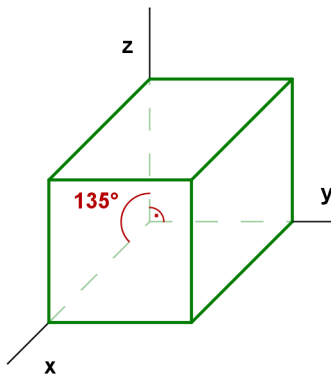
Volné rovnoběžné
promítání

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



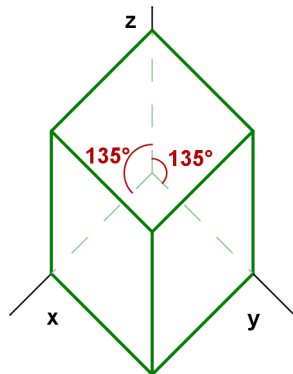
Kavalírní promítání

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



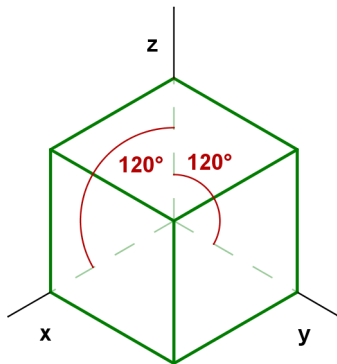
Vojenská perspektiva

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



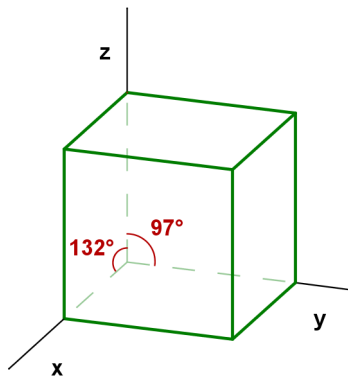
Technická izometrie

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

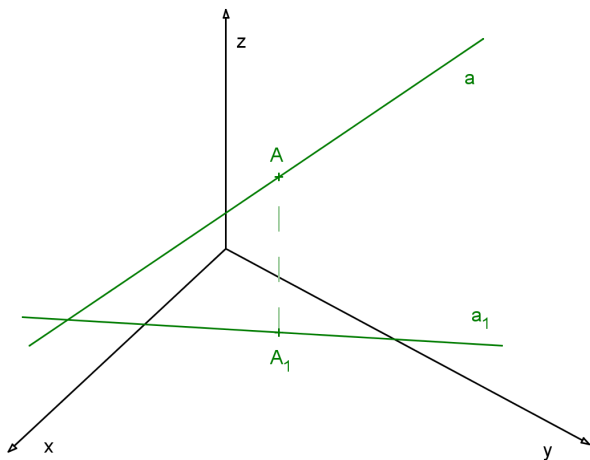


Technická dimetrie (inženýrská perspektiva)

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



Průmět přímky



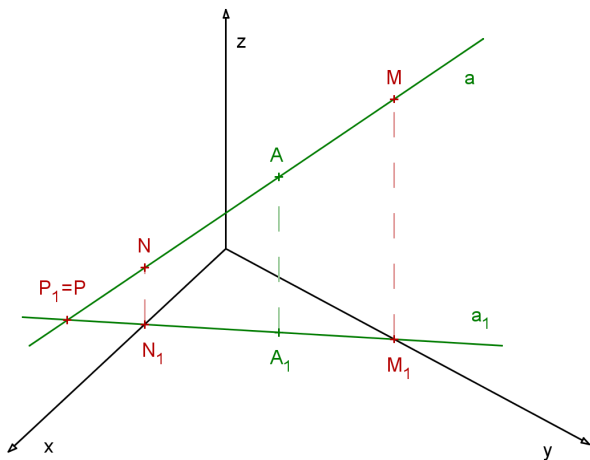
- K určení přímky stačí její dva libovolné průměty, zpravidla používáme axonometrický průmět a půdorys.
- Bod ležící na přímce se zobrazí do bodu na přímce v každém průmětu.
- Průsečíky přímky s průmět-nami nazýváme stopníky

P ... půdorysný stopník

N ... nárysný stopník

M ... bokorysný stopník

Průmět přímky



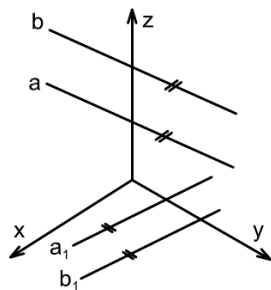
- K určení přímky stačí její dva libovolné průměty, zpravidla používáme axonometrický průmět a půdorys.
- Bod ležící na přímce se zobrazí do bodu na přímce v každém průmětu.
- Průsečíky přímky s průmět-nami nazýváme stopníky

$P \dots$ půdorysný stopník

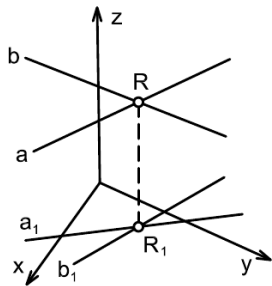
$N \dots$ nárysý stopník

$M \dots$ bokorysný stopník

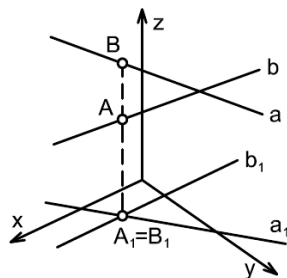
Vzájemná poloha dvou přímek



rovnoběžky



různoběžky

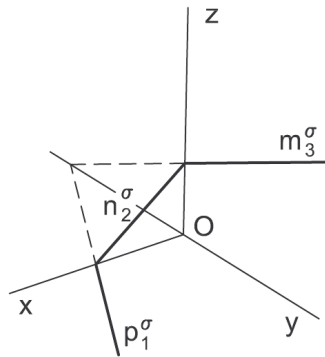
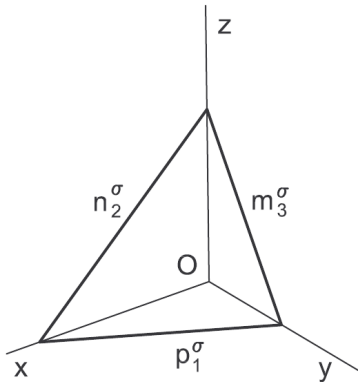


mimoběžky

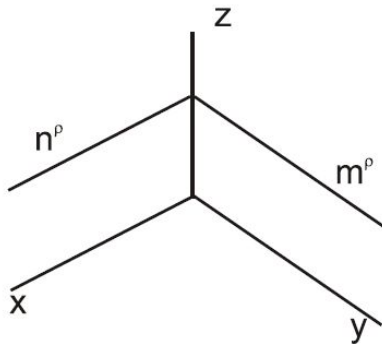
Zobrazení roviny

Rovina se zadává:

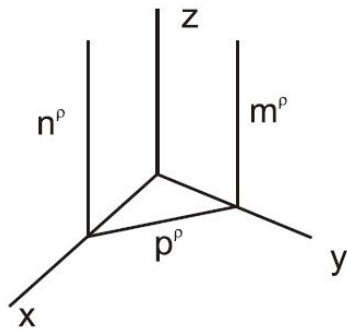
- sdruženými průměty určujících prvků (2 různoběžky, 2 rovnoběžky, bod + přímka, 3 body)
- pomocí stop:



Speciální polohy roviny:

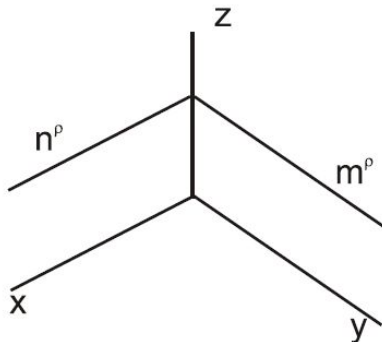


rovina rovnoběžná s π

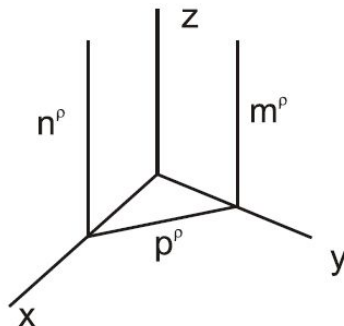


rovina kolmá k π

Speciální polohy roviny:



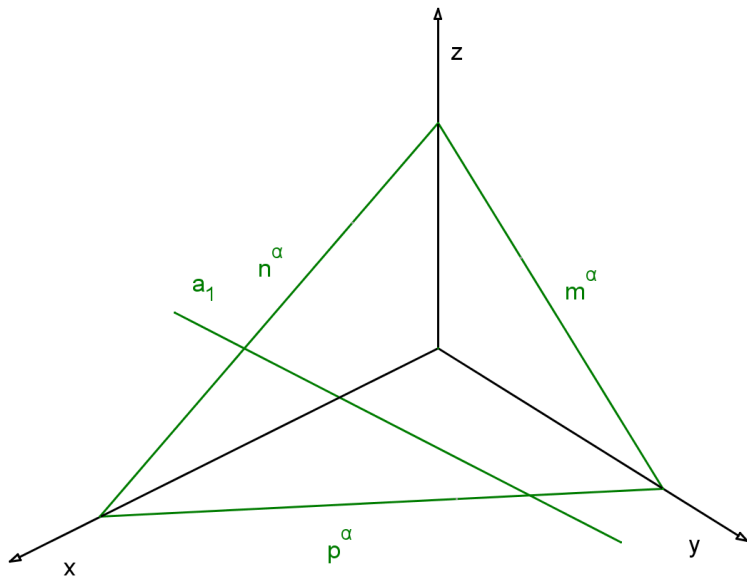
rovina rovnoběžná s π



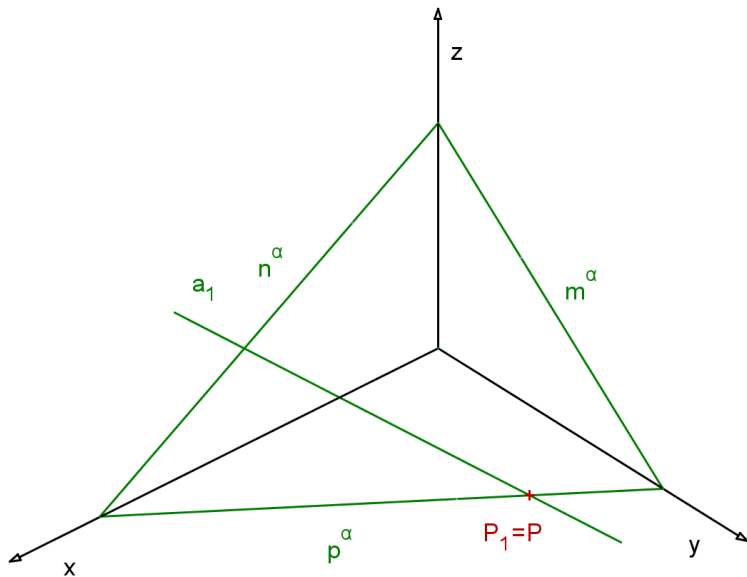
rovina kolmá k π

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

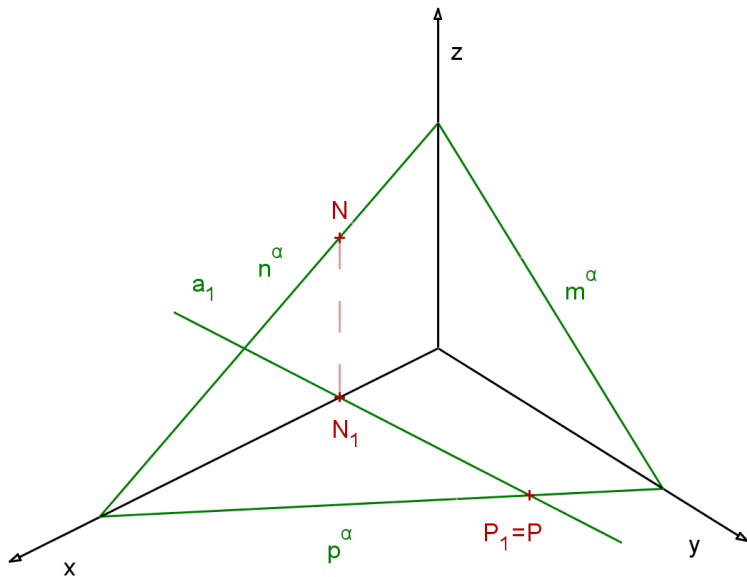
Příklad: Je dána rovina α svými stopami. Sestrojte axonometrický průmět přímky a , $a \in \alpha$, je-li dáno a_1 .



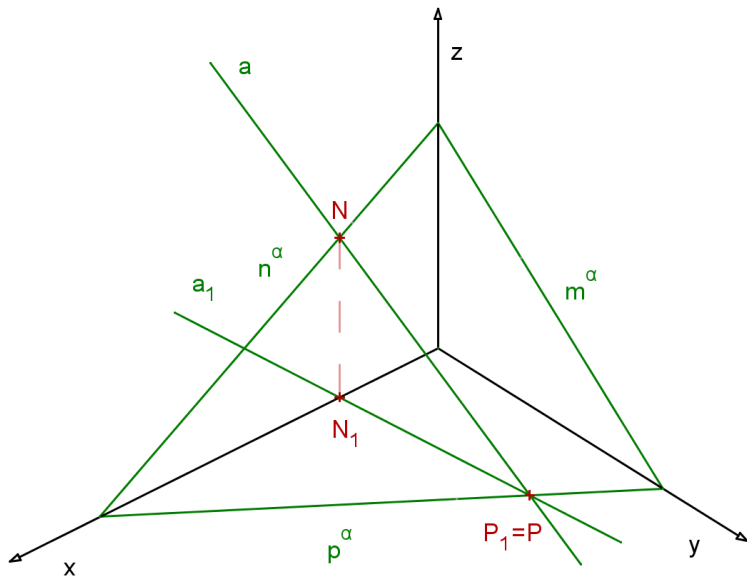
Příklad: Je dána rovina α svými stopami. Sestrojte axonometrický průmět přímky a , $a \in \alpha$, je-li dáno a_1 .



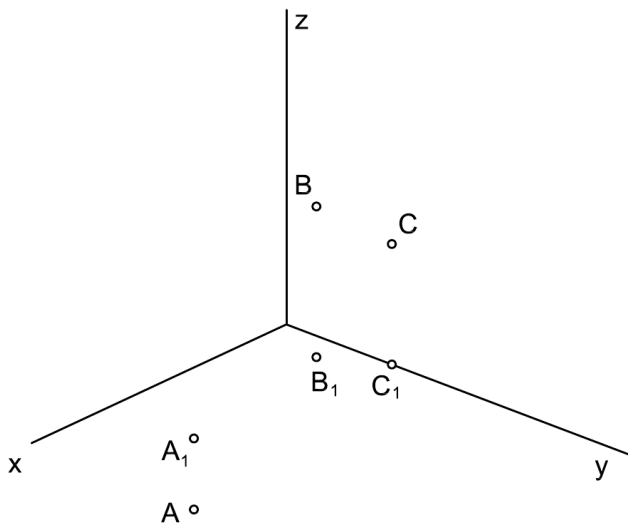
Příklad: Je dána rovina α svými stopami. Sestrojte axonometrický průmět přímky a , $a \in \alpha$, je-li dáno a_1 .



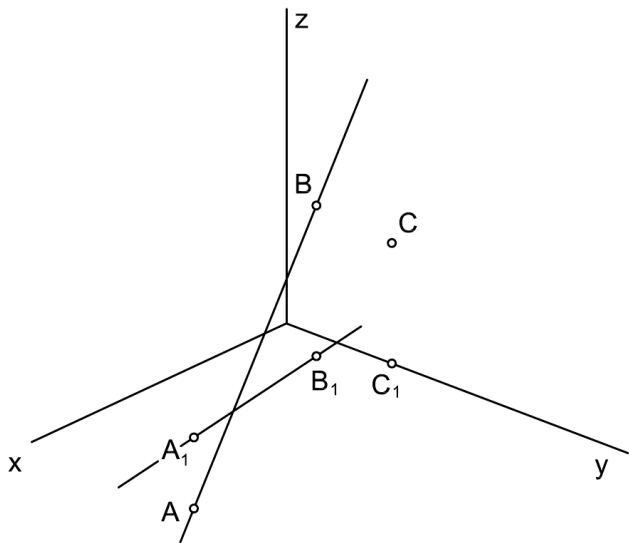
Příklad: Je dána rovina α svými stopami. Sestrojte axonometrický průmět přímky a , $a \in \alpha$, je-li dáno a_1 .



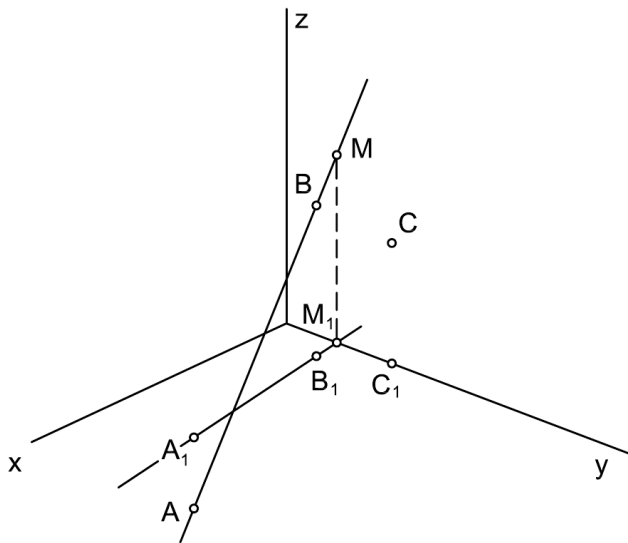
Příklad: Rovina σ je dána třemi body A, B, C . Sestrojte stopy roviny σ .



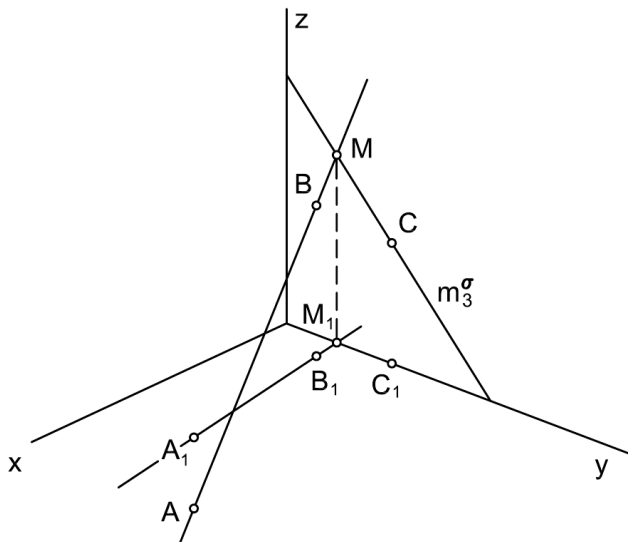
Příklad: Rovina σ je dána třemi body A, B, C . Sestrojte stopy roviny σ .



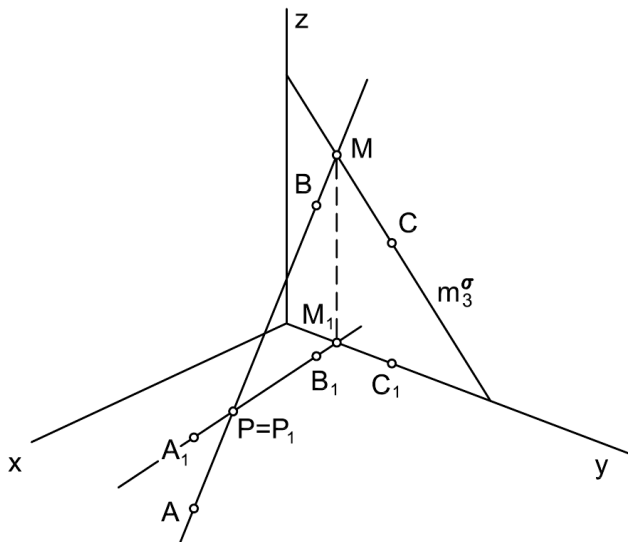
Příklad: Rovina σ je dána třemi body A, B, C . Sestrojte stopy roviny σ .



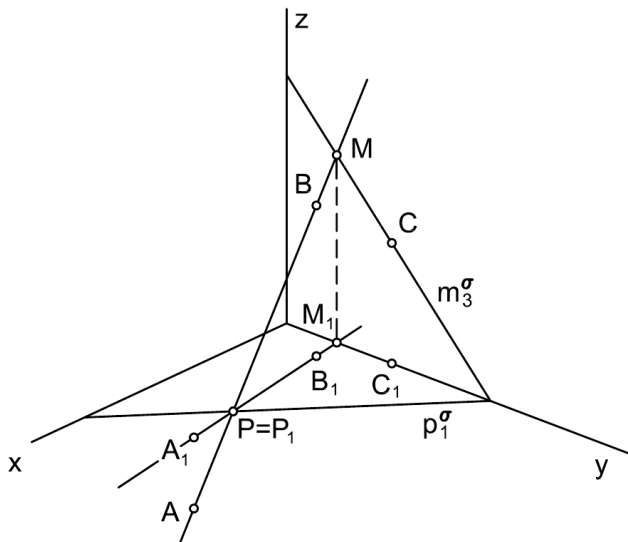
Příklad: Rovina σ je dána třemi body A, B, C . Sestrojte stopy roviny σ .



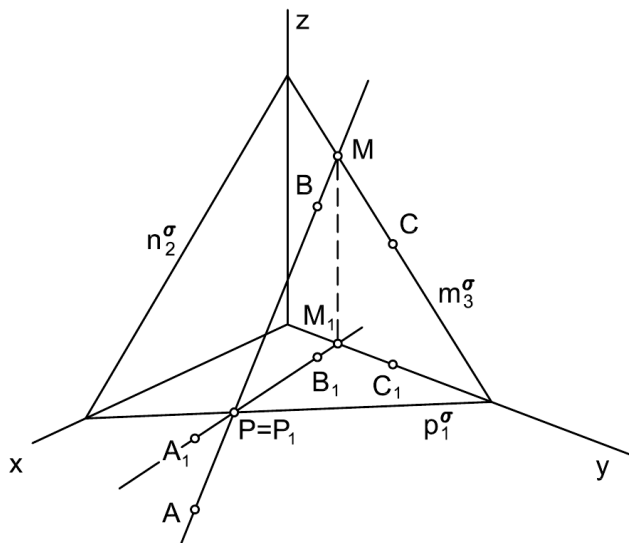
Příklad: Rovina σ je dána třemi body A, B, C . Sestrojte stopy roviny σ .



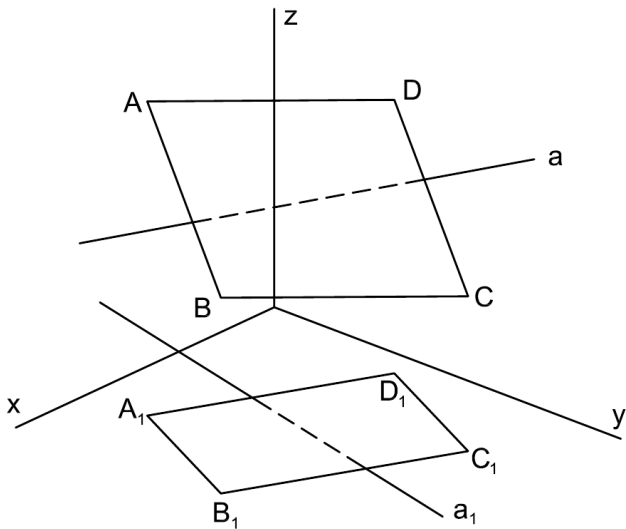
Příklad: Rovina σ je dána třemi body A, B, C . Sestrojte stopy roviny σ .



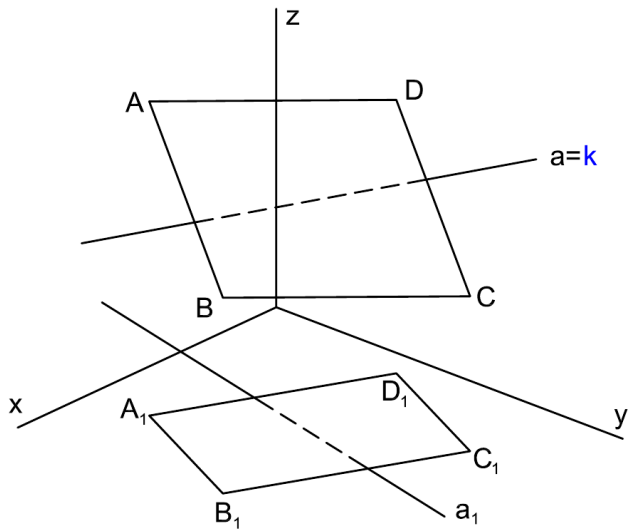
Příklad: Rovina σ je dána třemi body A, B, C . Sestrojte stopy roviny σ .



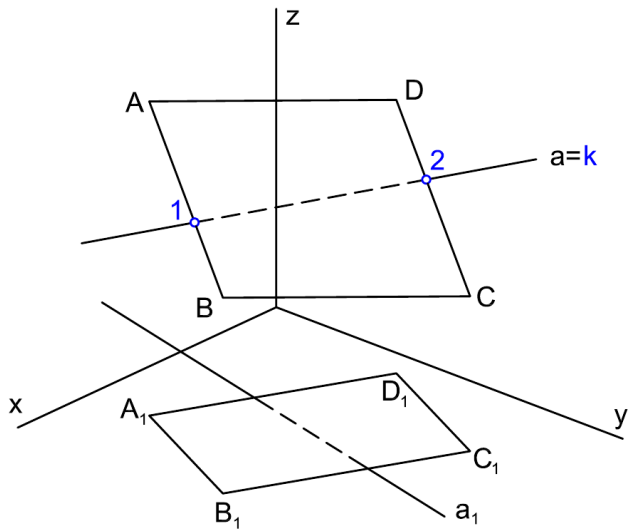
Příklad: Sestrojte průsečík přímky a s rovnoběžníkem $ABCD$. Vyznačte viditelnost přímky a vzhledem k rovnoběžníku.



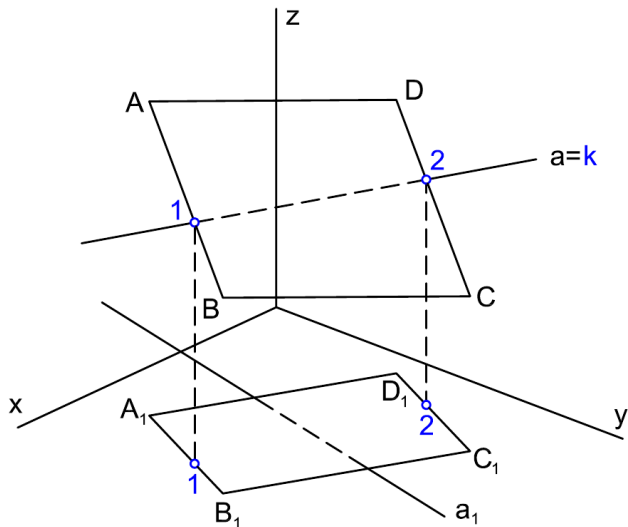
Příklad: Sestrojte průsečík přímky a s rovnoběžníkem $ABCD$. Vyznačte viditelnost přímky a vzhledem k rovnoběžníku.



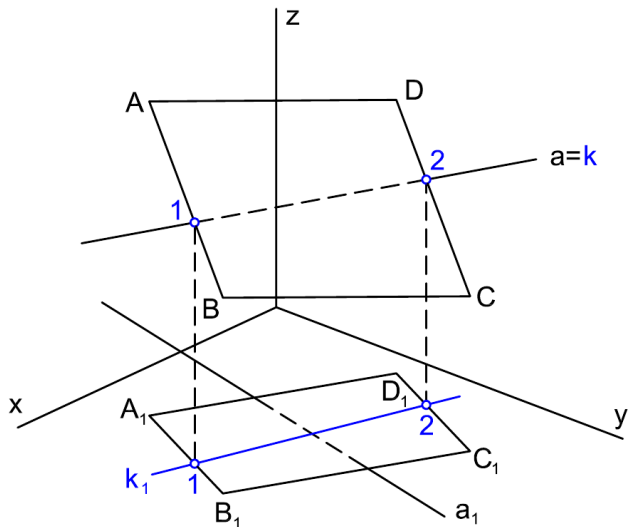
Příklad: Sestrojte průsečík přímky a s rovnoběžníkem $ABCD$. Vyznačte viditelnost přímky a vzhledem k rovnoběžníku.



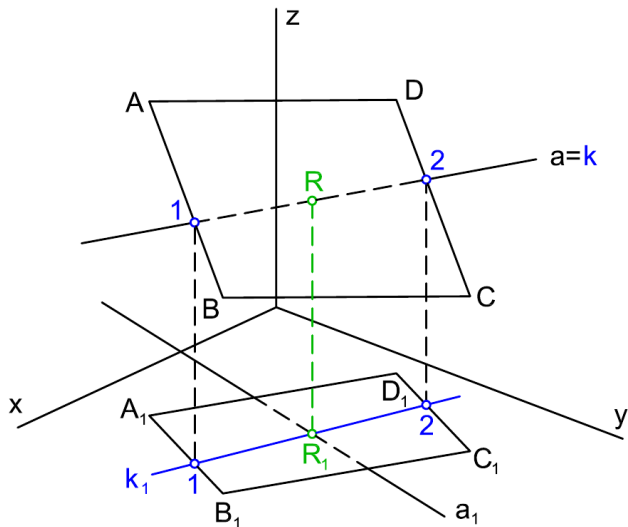
Příklad: Sestrojte průsečík přímky a s rovnoběžníkem $ABCD$. Vyznačte viditelnost přímky a vzhledem k rovnoběžníku.



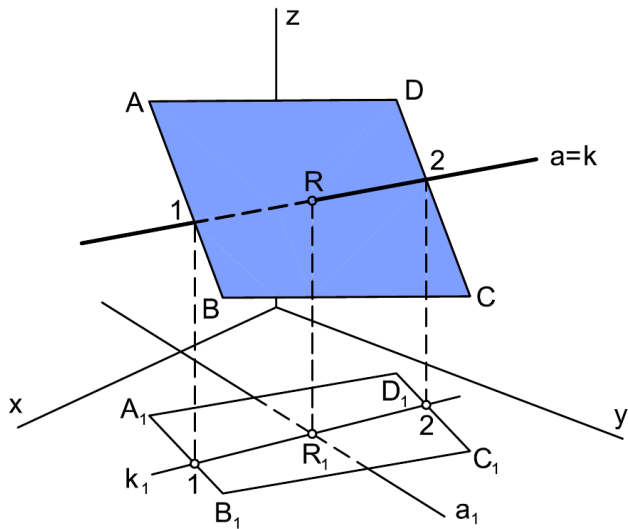
Příklad: Sestrojte průsečík přímky a s rovnoběžníkem $ABCD$. Vyznačte viditelnost přímky a vzhledem k rovnoběžníku.



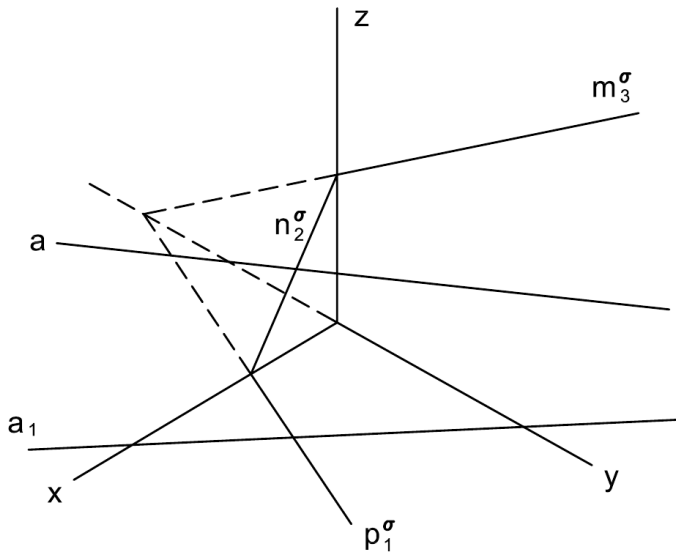
Příklad: Sestrojte průsečík přímky a s rovnoběžníkem $ABCD$. Vyznačte viditelnost přímky a vzhledem k rovnoběžníku.



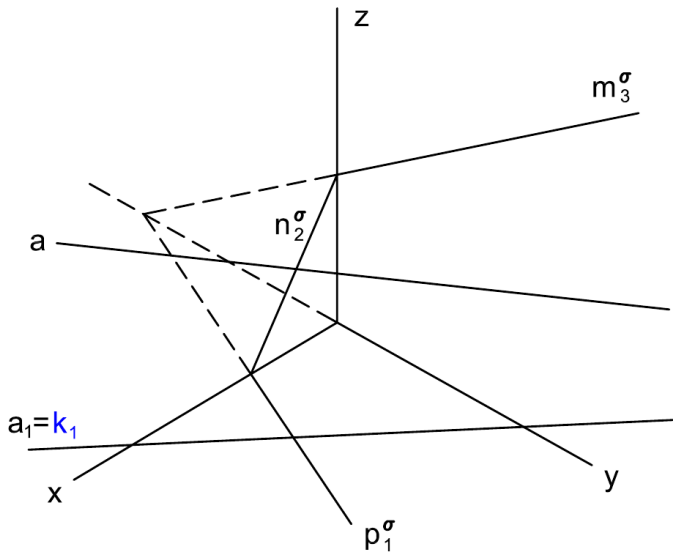
Příklad: Sestrojte průsečík přímky a s rovnoběžníkem $ABCD$. Vyznačte viditelnost přímky a vzhledem k rovnoběžníku.



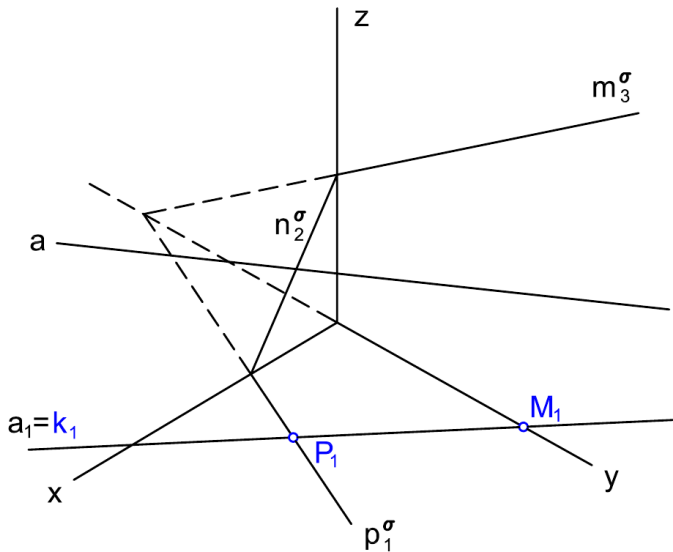
Příklad: Sestrojte průsečík přímky a s rovinou σ danou stopami a vyznačte viditelnost přímky a .



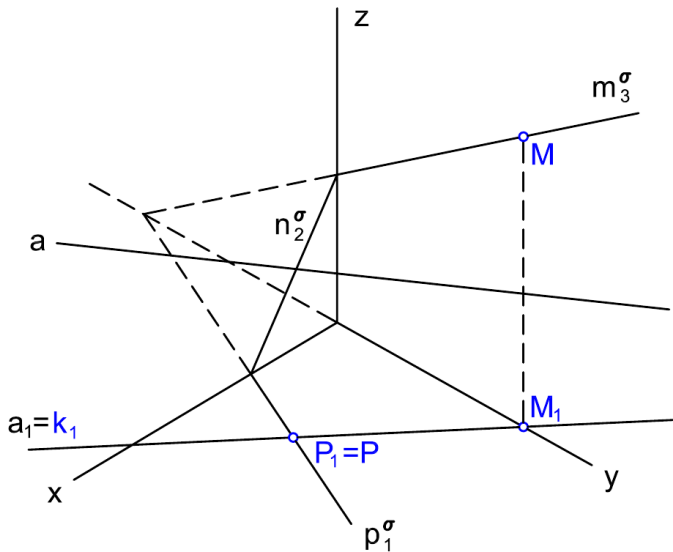
Příklad: Sestrojte průsečík přímky a s rovinou σ danou stopami a vyznačte viditelnost přímky a .



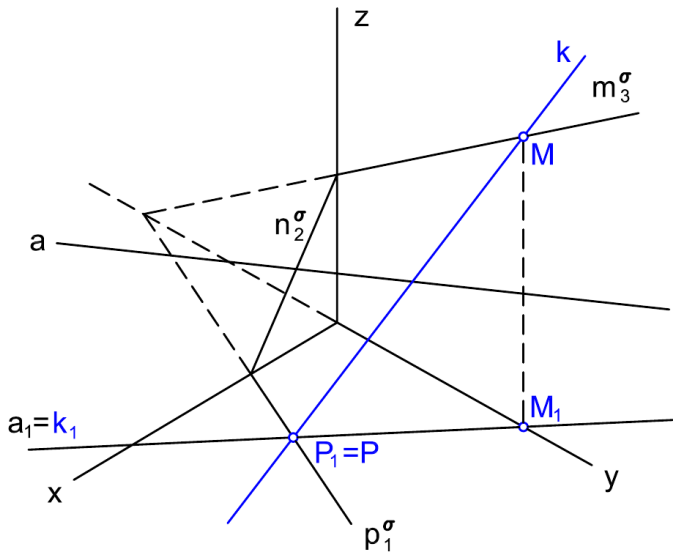
Příklad: Sestrojte průsečík přímky a s rovinou σ danou stopami a vyznačte viditelnost přímky a .



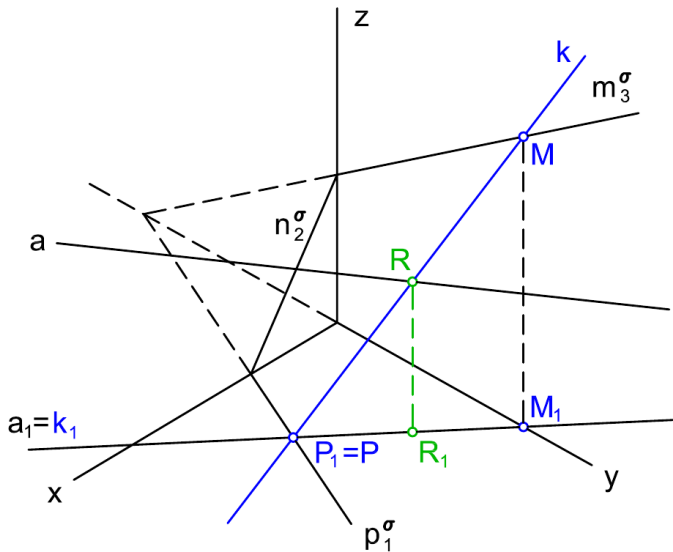
Příklad: Sestrojte průsečík přímky a s rovinou σ danou stopami a vyznačte viditelnost přímky a .



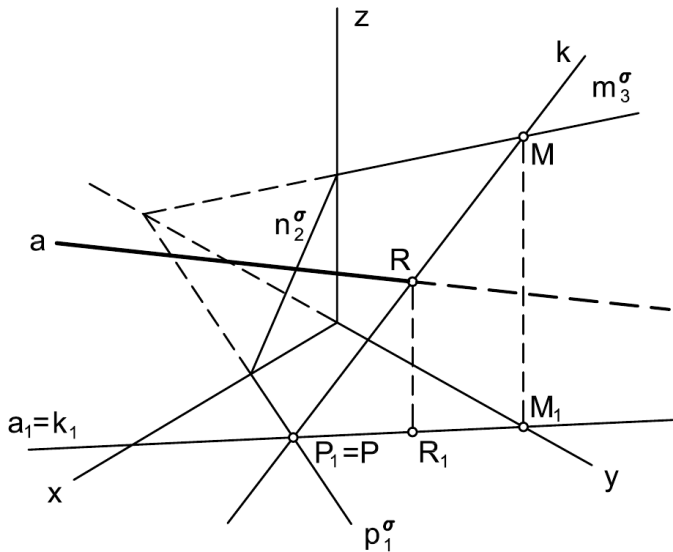
Příklad: Sestrojte průsečík přímky a s rovinou σ danou stopami a vyznačte viditelnost přímky a .



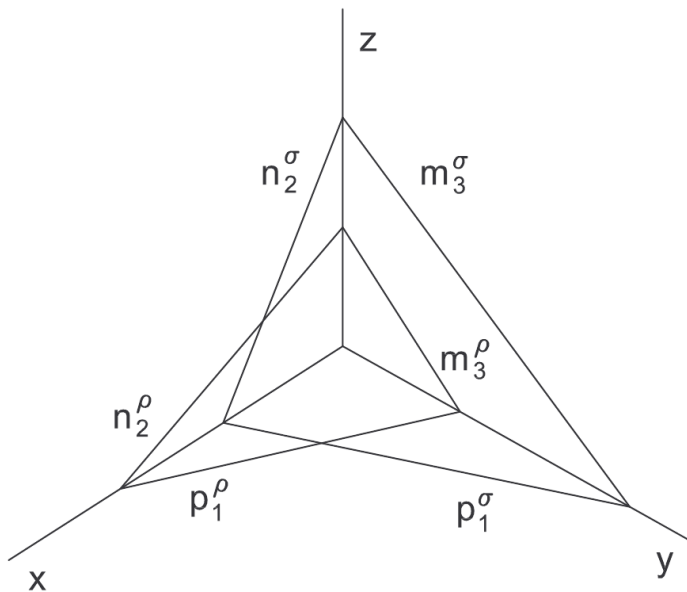
Příklad: Sestrojte průsečík přímky a s rovinou σ danou stopami a vyznačte viditelnost přímky a .



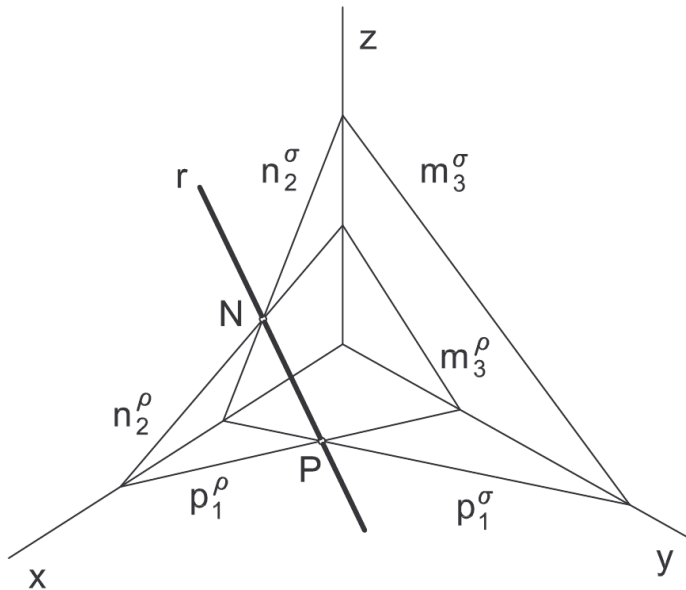
Příklad: Sestrojte průsečík přímky a s rovinou σ danou stopami a vyznačte viditelnost přímky a .



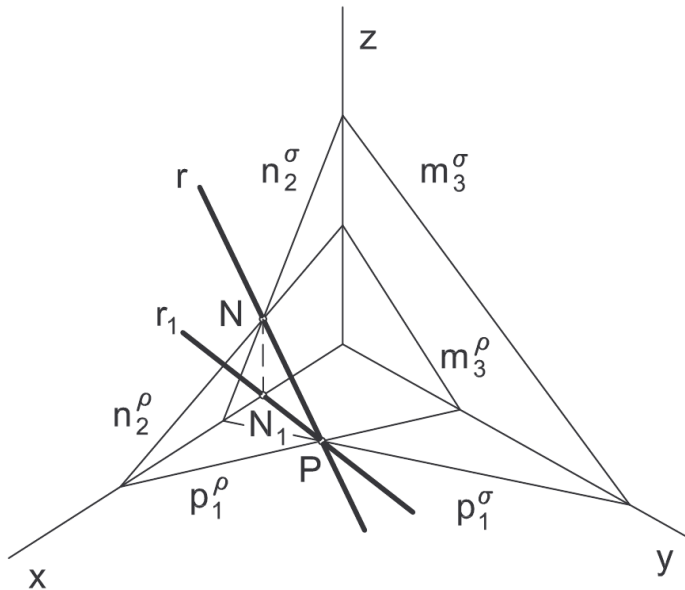
Příklad: Sestrojte průsečnici rovin σ a ϱ , které jsou dány svými stopami.



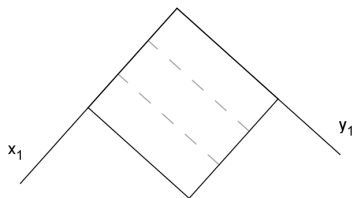
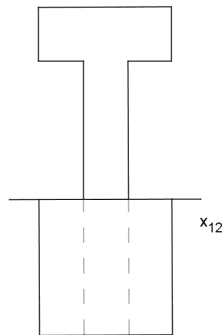
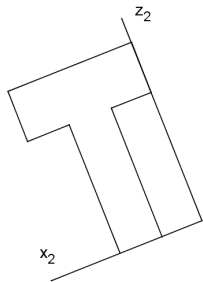
Příklad: Sestrojte průsečníci rovin σ a ϱ , které jsou dány svými stopami.



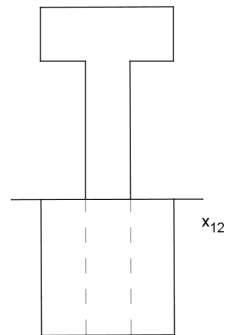
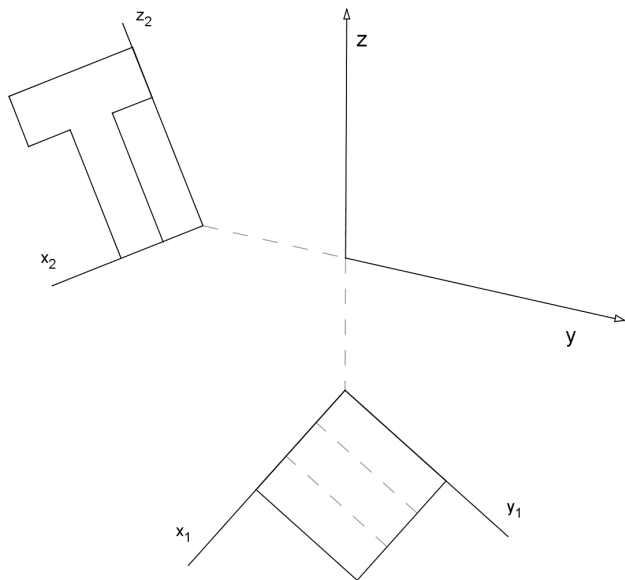
Příklad: Sestrojte průsečníci rovin σ a ϱ , které jsou dány svými stopami.



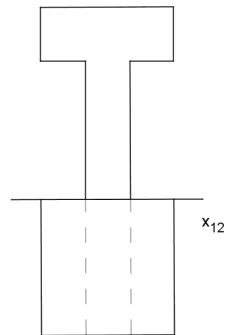
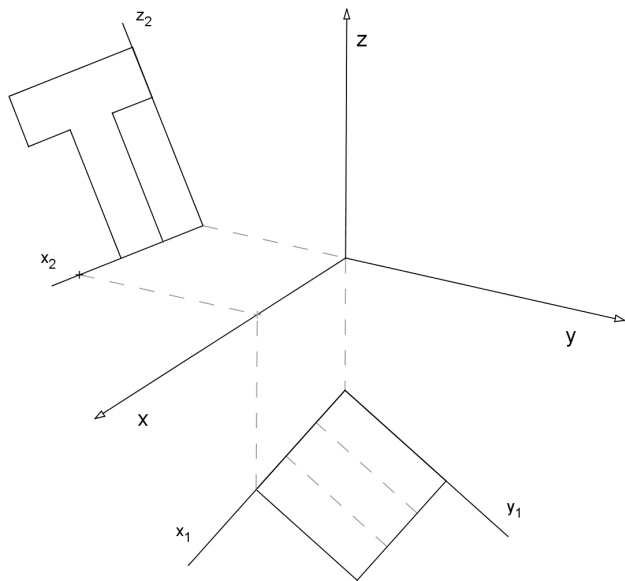
Příklad: Z daného půdorysu a nárysu sestrojte axonometrický obraz tělesa.



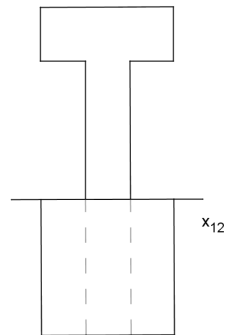
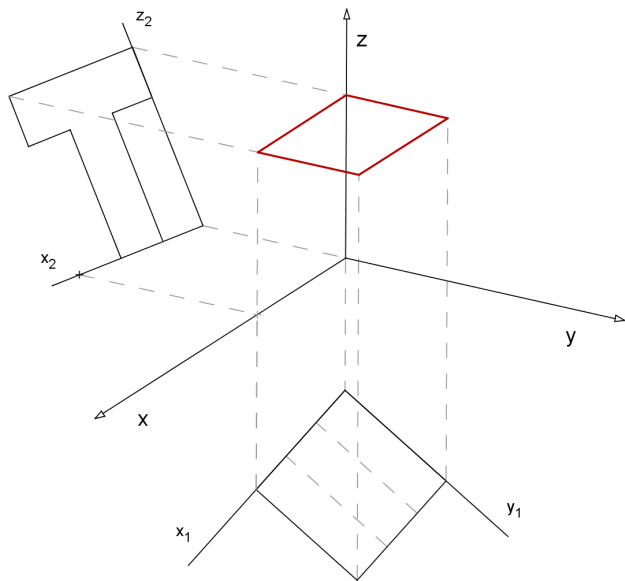
Příklad: Z daného půdorysu a nárysu sestrojte axonometrický obraz tělesa.



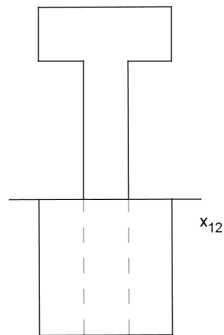
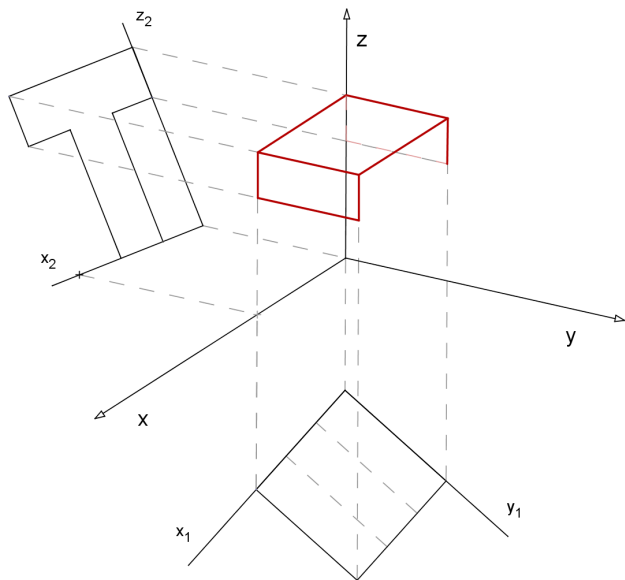
Příklad: Z daného půdorysu a nárysu sestrojte axonometrický obraz tělesa.



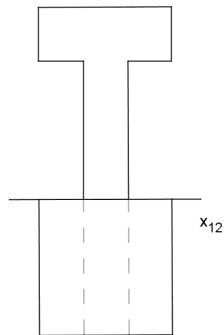
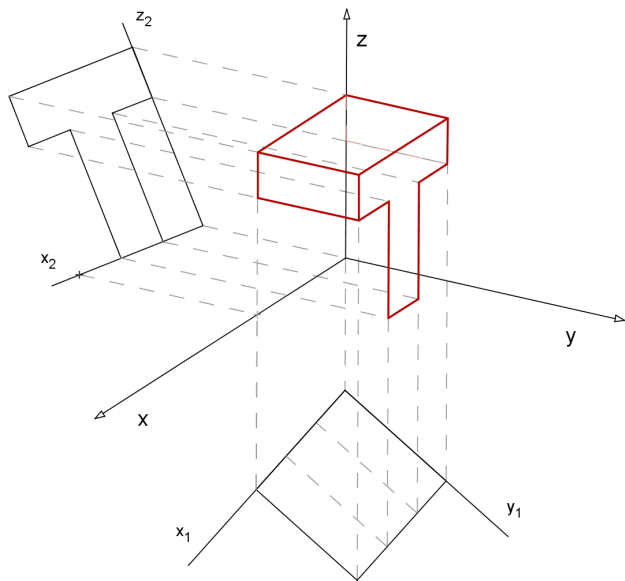
Příklad: Z daného půdorysu a nárysu sestrojte axonometrický obraz tělesa.



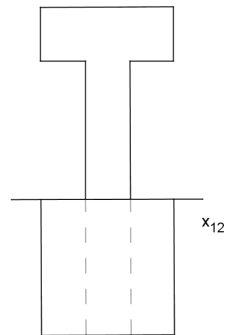
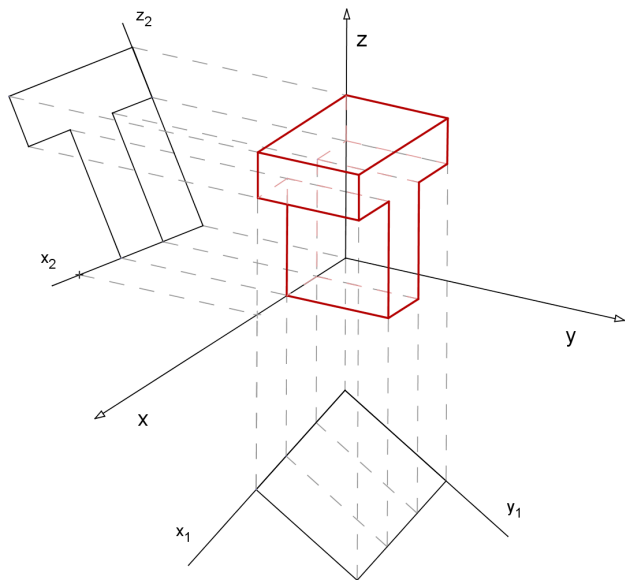
Příklad: Z daného půdorysu a nárysu sestrojte axonometrický obraz tělesa.



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

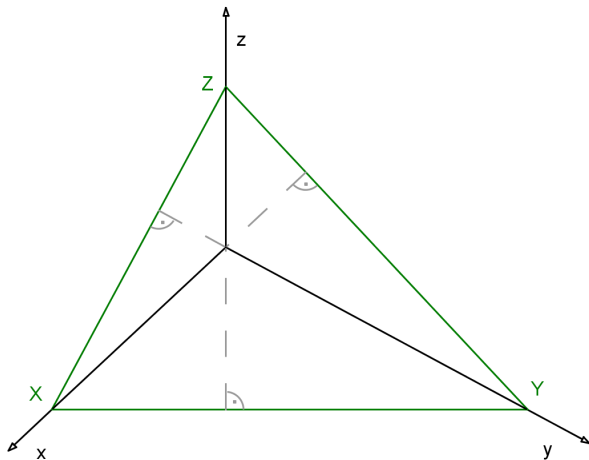


Příklad: Z daného půdorysu a nárysu sestrojte axonometrický obraz tělesa.



Pravoúhlá (kolmá) axonometrie

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



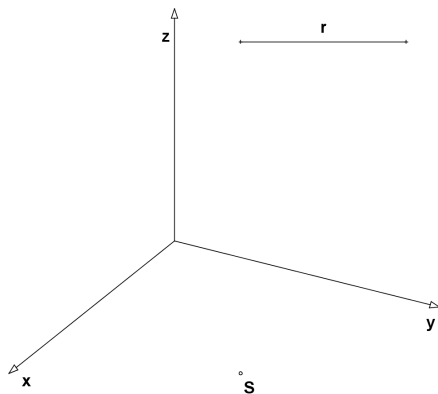
ZOBRAZENÍ KRUŽNICE - v jedné z pomocných průmětů

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:



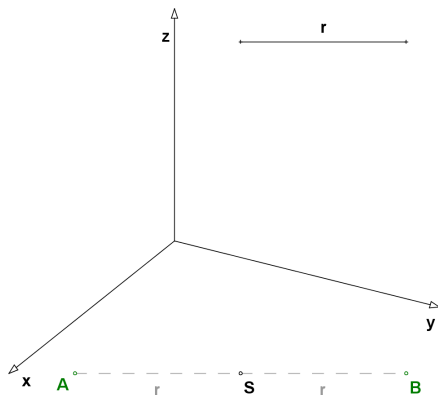
ZOBRAZENÍ KRUŽNICE - v jedné z pomocných průmětů

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:



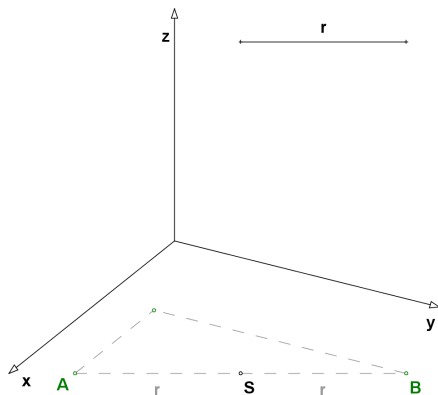
ZOBRAZENÍ KRUŽNICE - v jedné z pomocných průmětů

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:



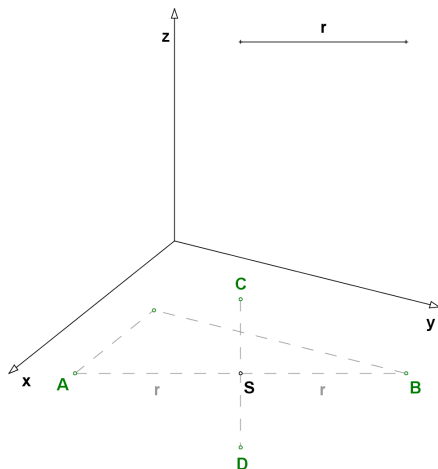
ZOBRAZENÍ KRUŽNICE - v jedné z pomocných průmětů

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:



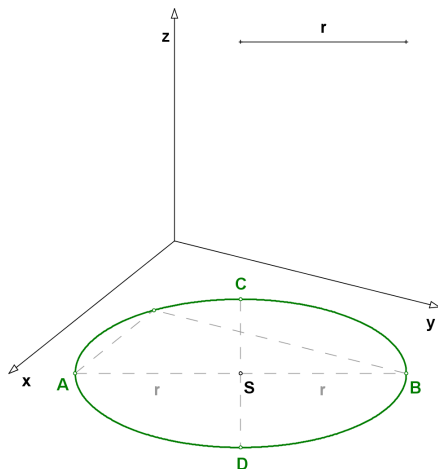
ZOBRAZENÍ KRUŽNICE - v jedné z pomocných průmětů

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:

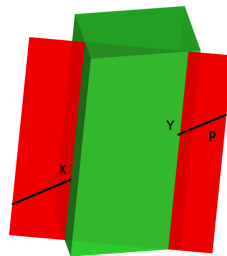
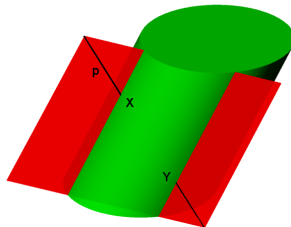
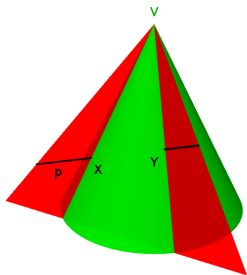
- najdeme jeden **bod řezu** - průsečík jedné z bočních hran hranolu/jehlanu s rovinou řezu
- určíme **osu afinity/kolineace** mezi řezem a dolní podstavou - průsečnice roviny řezu s rovinou dolní podstavu
- další body řezu na hranách určíme afinitou/kolineací
- určíme **viditelnost řezu**

PRŮSEČÍK PŘÍMKY S TĚLESEM

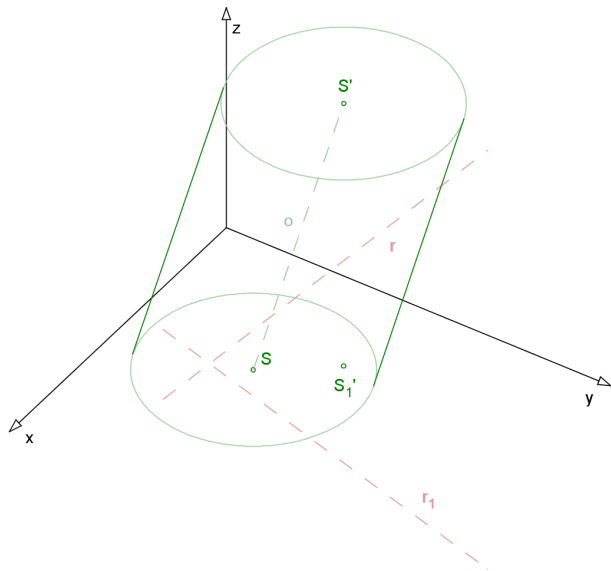
- postup řešení je stejný jako v Mongeově promítání

připomenutí:

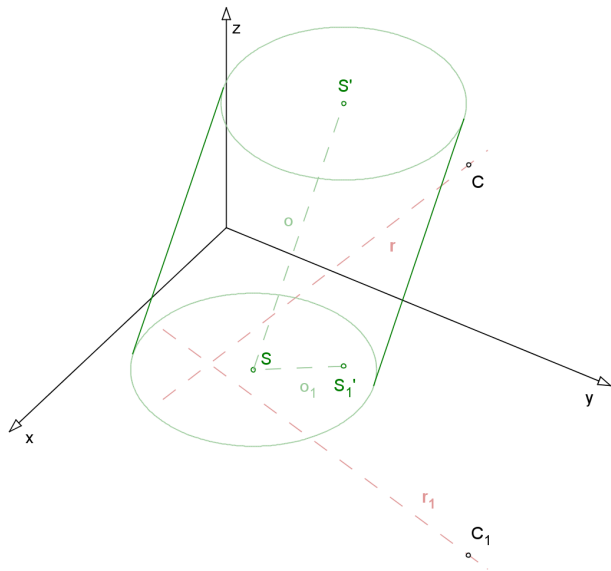
- průsečík přímky p s kuželem a jehlanem určujeme pomocí řezu vrcholovou rovinou, která prochází přímkou p
- průsečík přímky p s válcem určujeme pomocí řezu rovinou, která prochází přímkou p a je rovnoběžná s osou válce.
- průsečík přímky p s hranolem určujeme pomocí řezu rovinou, která prochází přímkou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



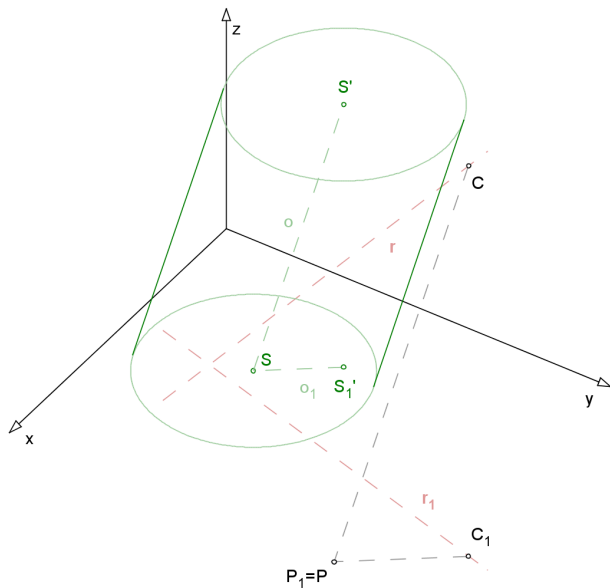
Příklad: Určete průsečíky přímky r s daným šikmým válcem (s dolní podstavou v půdorysně), určete viditelnost tělesa a přímky.



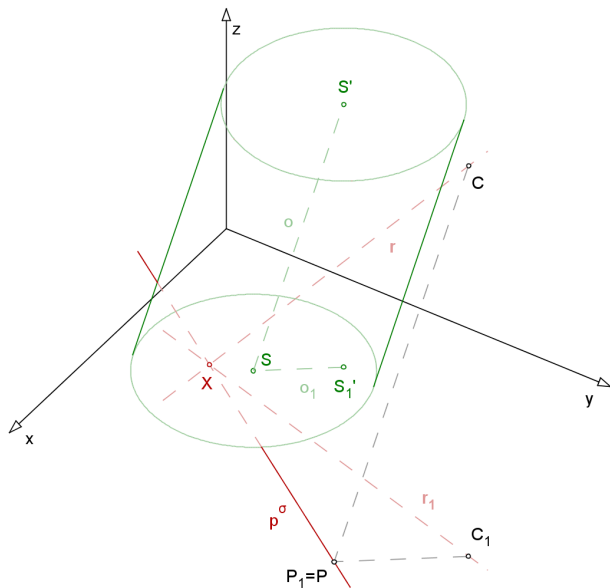
Příklad: Určete průsečíky přímky r s daným šikmým válcem (s dolní podstavou v půdorysně), určete viditelnost tělesa a přímky.



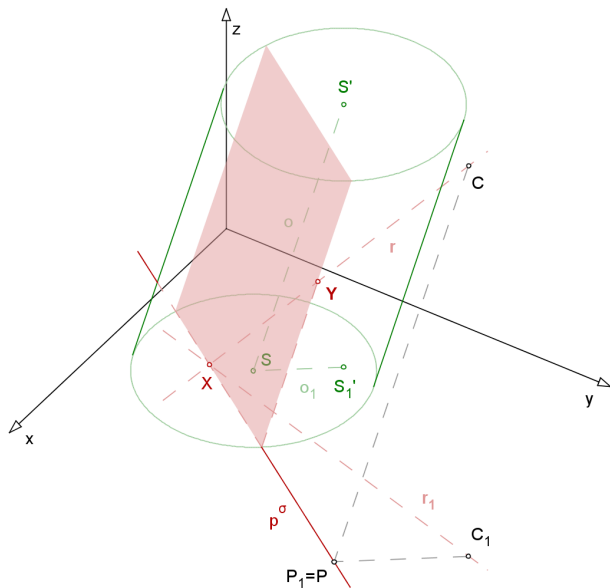
Příklad: Určete průsečíky přímky r s daným šikmým válcem (s dolní podstavou v půdorysně), určete viditelnost tělesa a přímky.



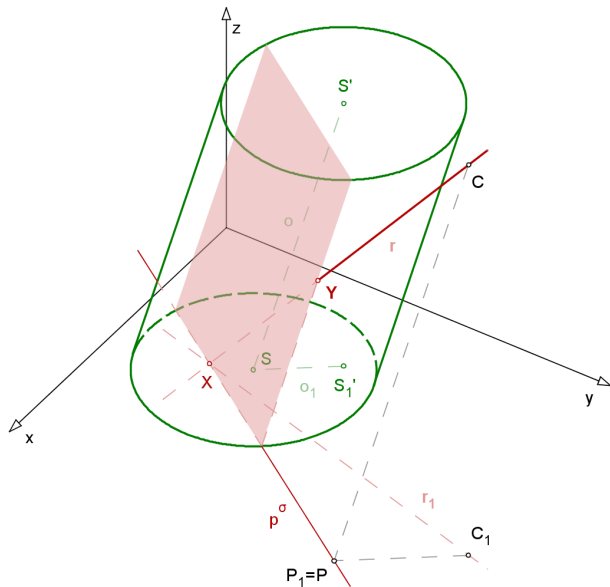
Příklad: Určete průsečíky přímky r s daným šikmým válcem (s dolní podstavou v půdorysně), určete viditelnost tělesa a přímky.



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

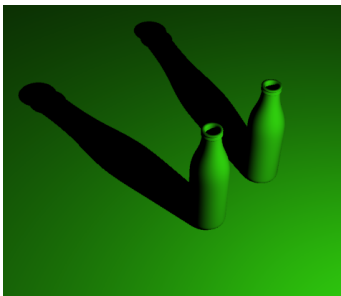


Příklad: Určete průsečíky přímky r s daným šikmým válcem (s dolní podstavou v půdorysně), určete viditelnost tělesa a přímky.

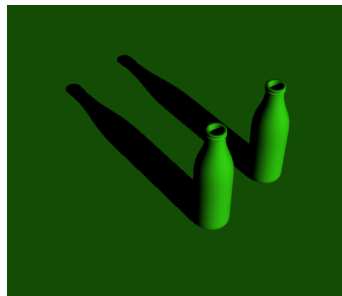


OSVĚTLENÍ TĚLES

- středové osvětlení



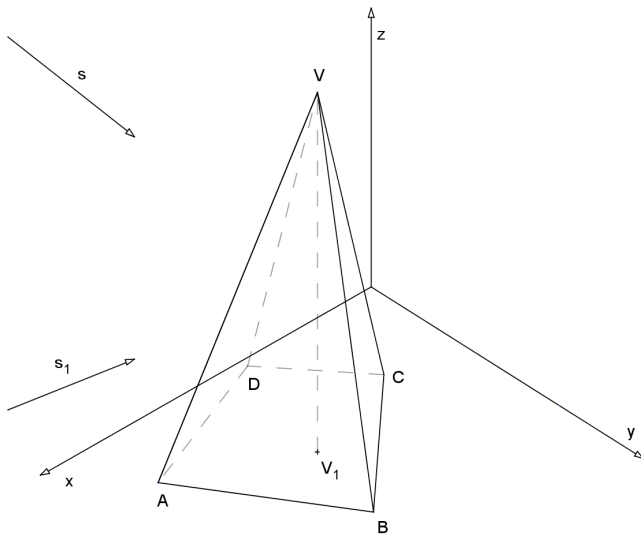
- rovnoběžné osvětlení



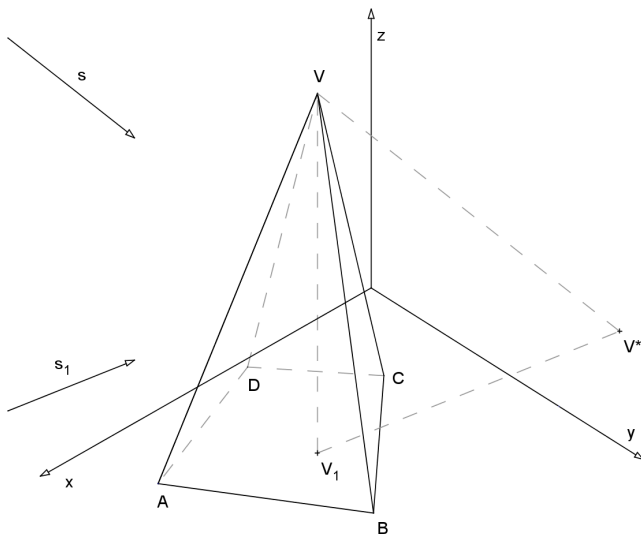
- **vlastní stín** předmětu je tvořen neosvětlenými body
mez vlastního stínu je tvořena body, ve kterých se světelné paprsky dotýkají předmětu
- **vržený stín** předmětu je množina průsečíků světelných paprsků, které prochází předmětem, s rovinou, na kterou vrháme stín
mez vrženého stínu je vrženým stínem meze vlastního stínu

Poznámka: Většinou postupujeme tak, že určíme vržený stín a teprve poté stín vlastní tzv. metodou zpětných paprsků.

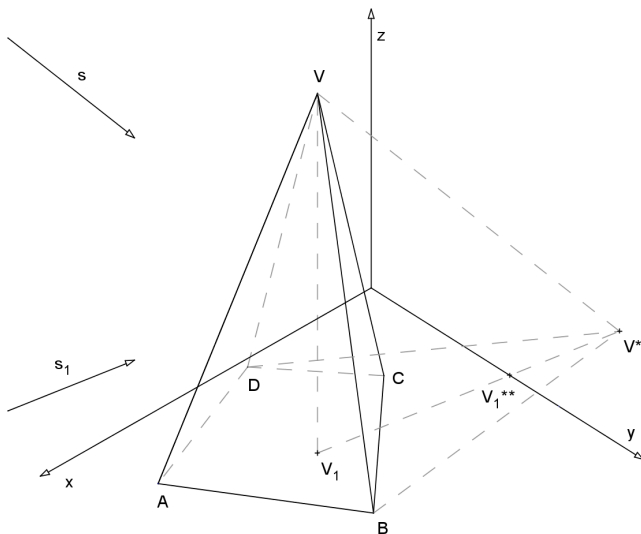
Příklad: Směrem s osvětlete daný jehlan, jehož dolní podstava leží v půdorysně, pomocné průmětny považujte za neprůhledné.



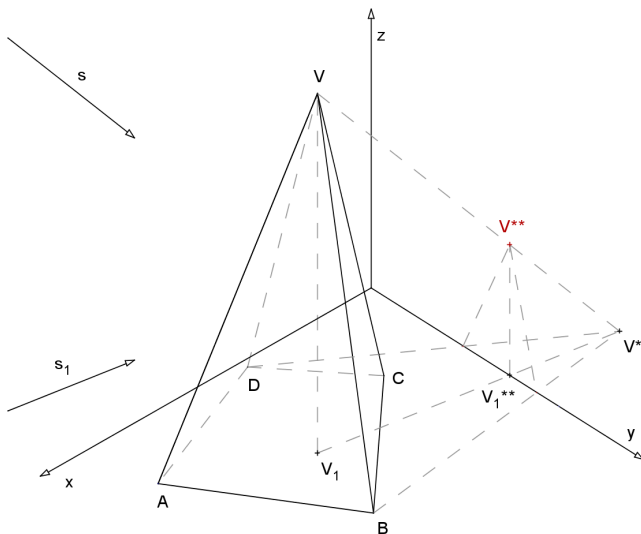
Příklad: Směrem s osvětlete daný jehlan, jehož dolní podstava leží v půdorysně, pomocné průmětny považujte za neprůhledné.



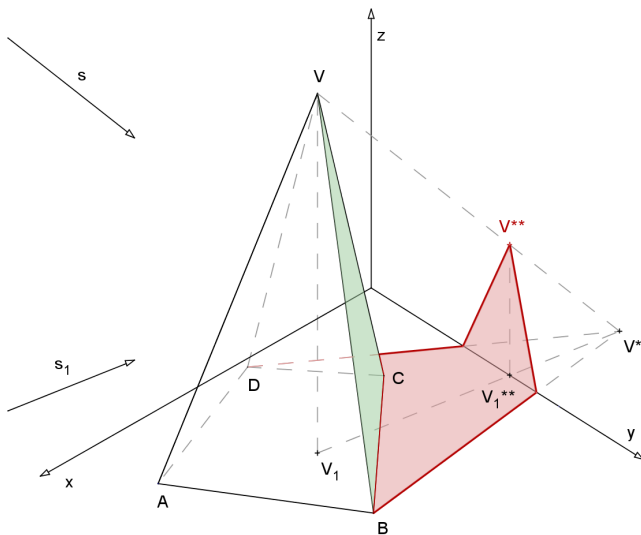
Příklad: Směrem s osvětlete daný jehlan, jehož dolní podstava leží v půdorysně, pomocné průmětny považujte za neprůhledné.



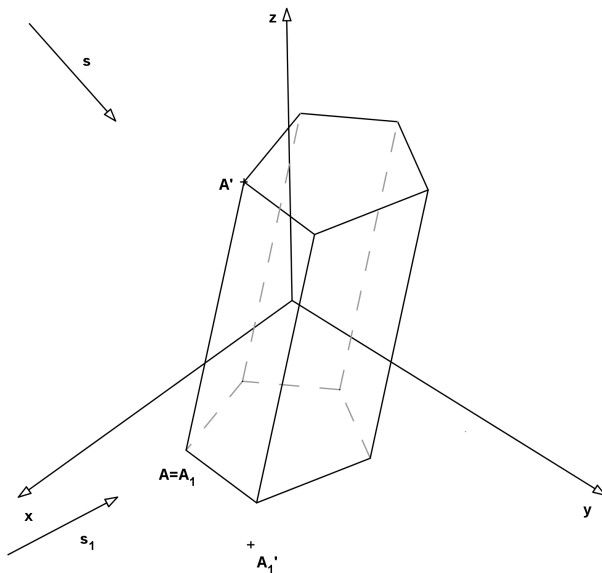
Příklad: Směrem s osvětlete daný jehlan, jehož dolní podstava leží v půdorysně, pomocné průmětny považujte za neprůhledné.



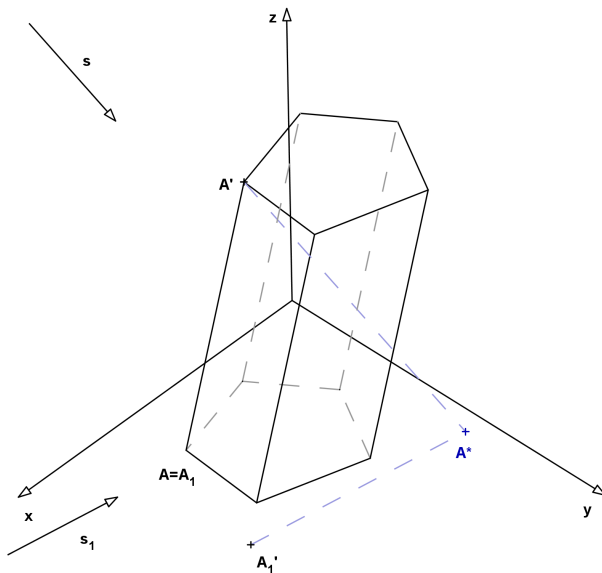
Příklad: Směrem s osvětlete daný jehlan, jehož dolní podstava leží v půdorysně, pomocné průmětny považujte za neprůhledné.



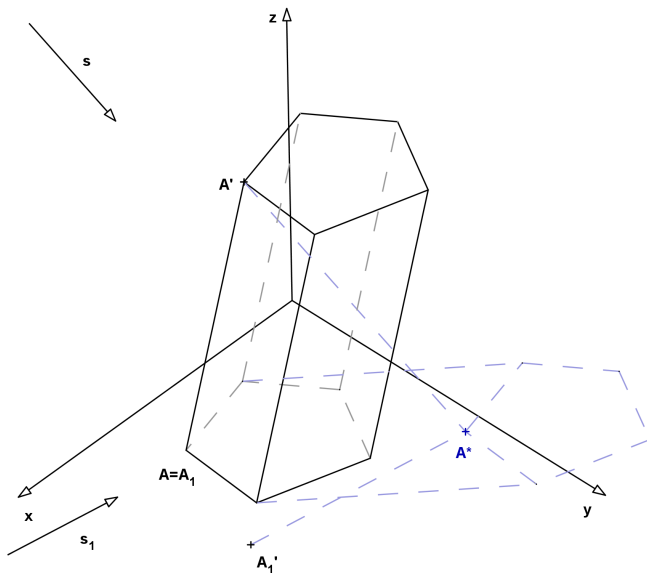
Příklad: Určete osvětlení hranolu směrem s , dolní podstava hranolu je daná v půdorysně, boční hrana je AA' . Průmětny považujeme za neprůhledné.



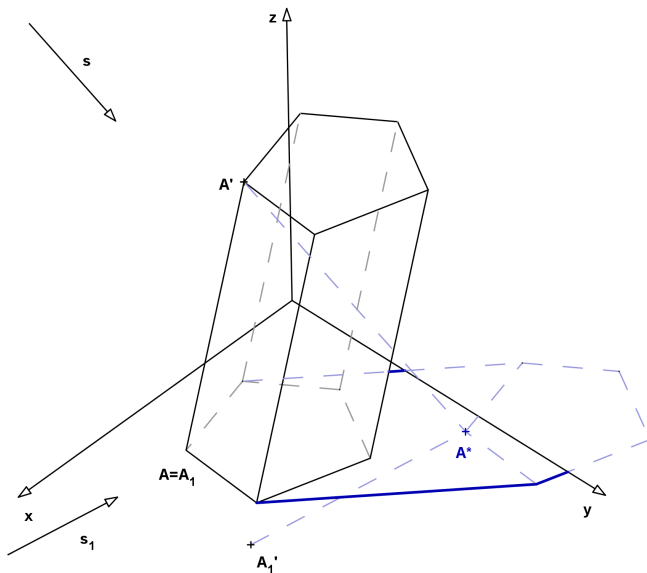
Příklad: Určete osvětlení hranolu směrem s , dolní podstava hranolu je daná v půdorysně, boční hrana je AA' . Průmětny považujeme za neprůhledné.



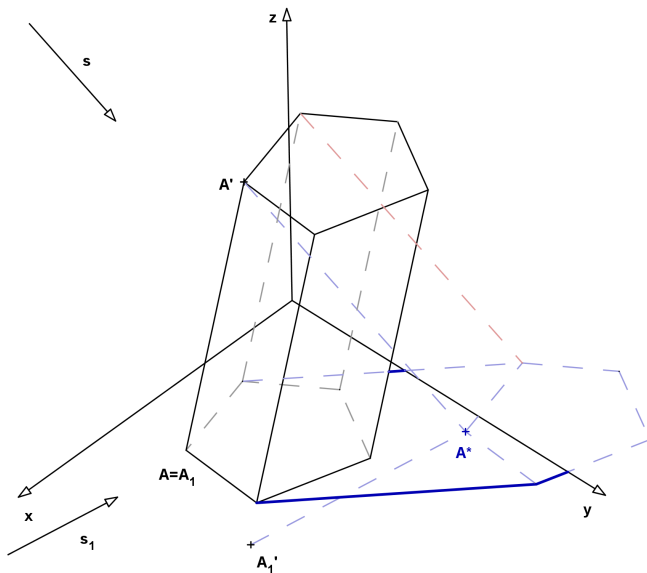
Příklad: Určete osvětlení hranolu směrem s , dolní podstava hranolu je daná v půdorysně, boční hrana je AA' . Průmětny považujeme za neprůhledné.



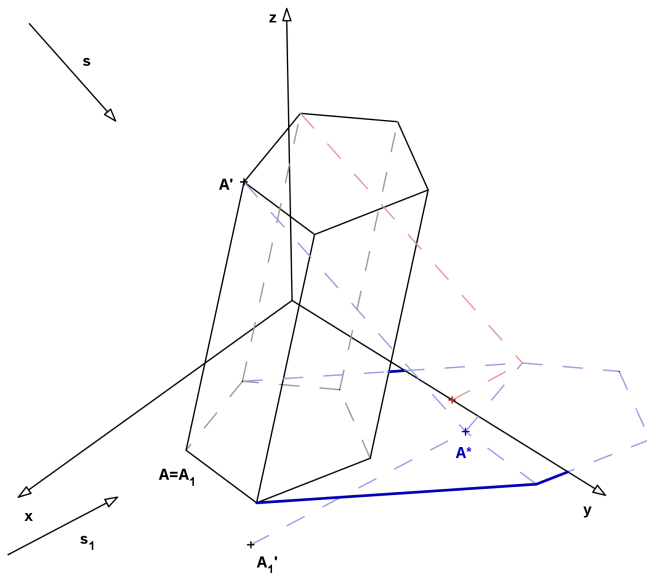
Příklad: Určete osvětlení hranolu směrem s , dolní podstava hranolu je daná v půdorysně, boční hrana je AA' . Průmětny považujeme za neprůhledné.



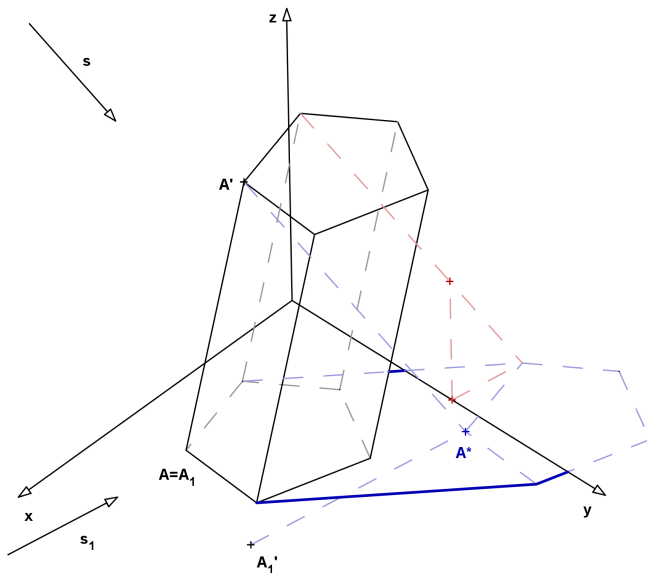
Příklad: Určete osvětlení hranolu směrem s , dolní podstava hranolu je daná v půdorysně, boční hrana je AA' . Průmětny považujeme za neprůhledné.



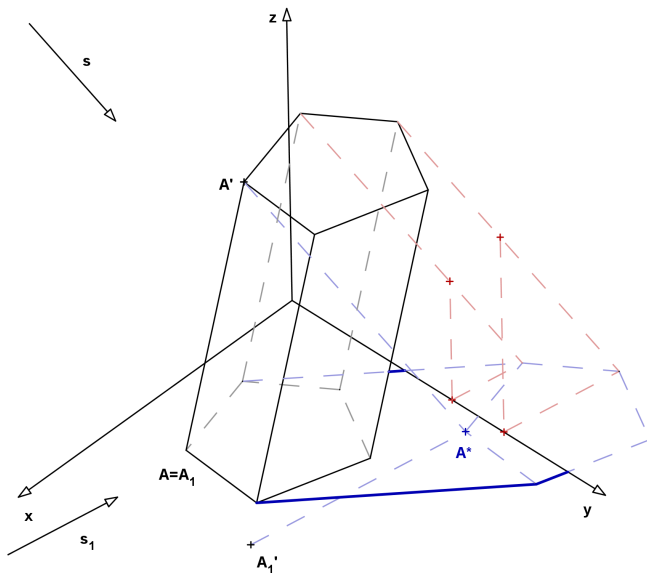
Příklad: Určete osvětlení hranolu směrem s , dolní podstava hranolu je daná v půdorysně, boční hrana je AA' . Průmětny považujeme za neprůhledné.



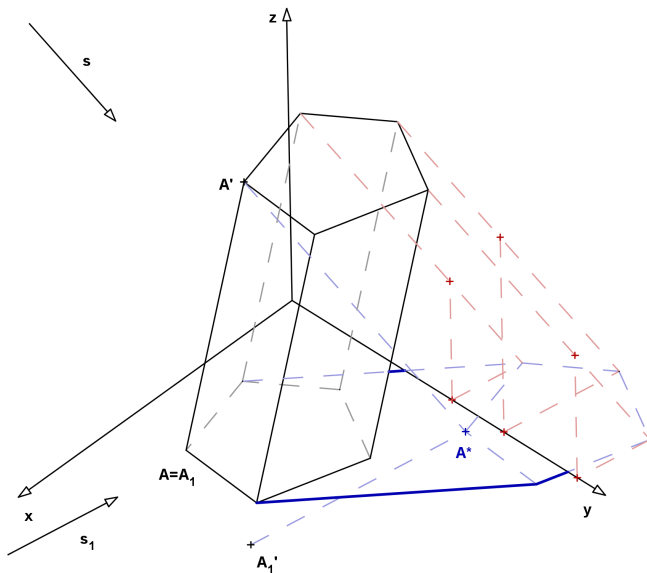
Příklad: Určete osvětlení hranolu směrem s , dolní podstava hranolu je daná v půdorysně, boční hrana je AA' . Průmětny považujeme za neprůhledné.



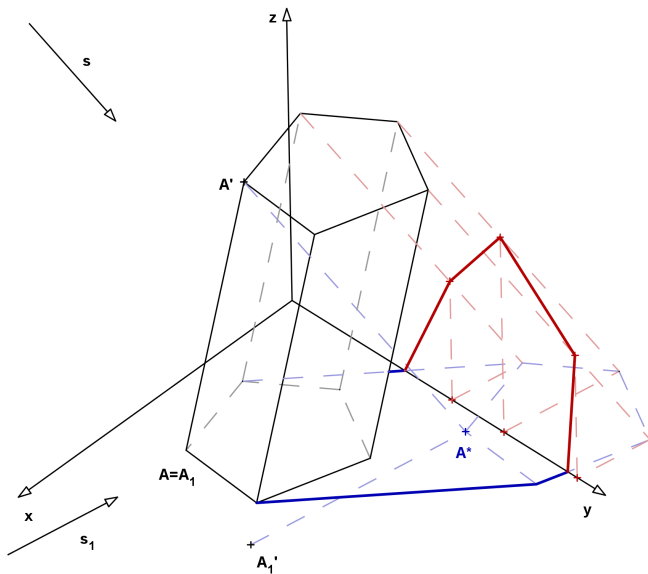
Příklad: Určete osvětlení hranolu směrem s , dolní podstava hranolu je daná v půdorysně, boční hrana je AA' . Průmětny považujeme za neprůhledné.



Příklad: Určete osvětlení hranolu směrem s , dolní podstava hranolu je daná v půdorysně, boční hrana je AA' . Průmětny považujeme za neprůhledné.



Příklad: Určete osvětlení hranolu směrem s , dolní podstava hranolu je daná v půdorysně, boční hrana je AA' . Průmětny považujeme za neprůhledné.



Příklad: Určete osvětlení hranolu směrem s , dolní podstava hranolu je daná v půdorysně, boční hrana je AA' . Průmětny považujeme za neprůhledné.

