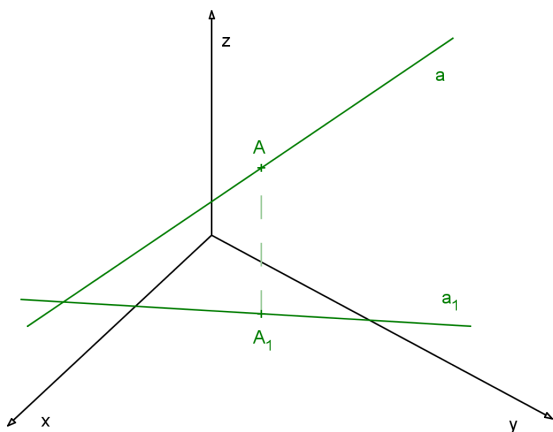


## AXONOMETRIE - 2. část

### Průmět přímky



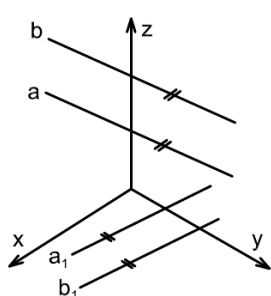
- K určení přímky stačí její dva libovolné průměty, zpravidla používáme axonometrický průmět a půdorys.
- Bod ležící na přímce se zobrazí do bodu na přímce v každém průmětu.
- Průsečíky přímky s průmětnami nazýváme stopníky

$P \dots$  půdorysný stopník

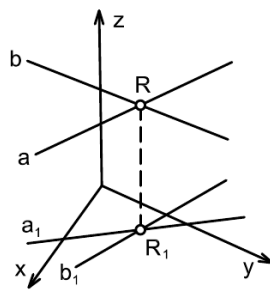
$N \dots$  nárysný stopník

$M \dots$  bokorysný stopník

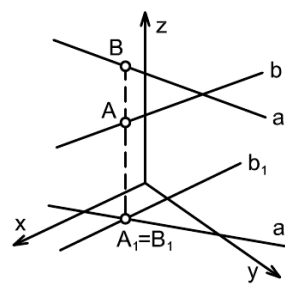
### Vzájemná poloha dvou přímek



rovnoběžky



různoběžky

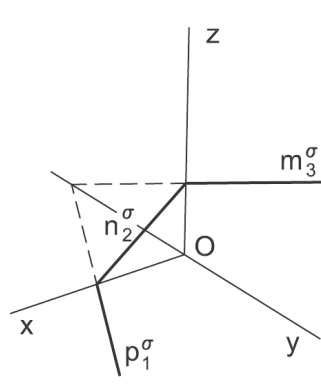
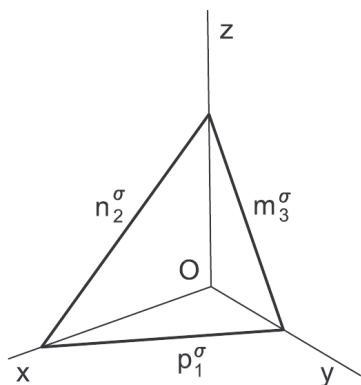


mimoběžky

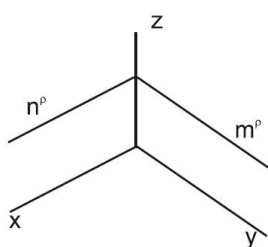
### Zobrazení roviny

Rovina se zadává:

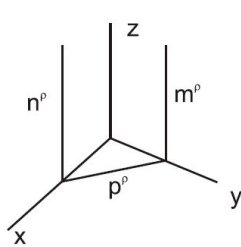
- sdruženými průměty určujících prvků (2 různoběžky, 2 rovnoběžky, bod + přímka, 3 body)
- pomocí stop:



Speciální polohy roviny:



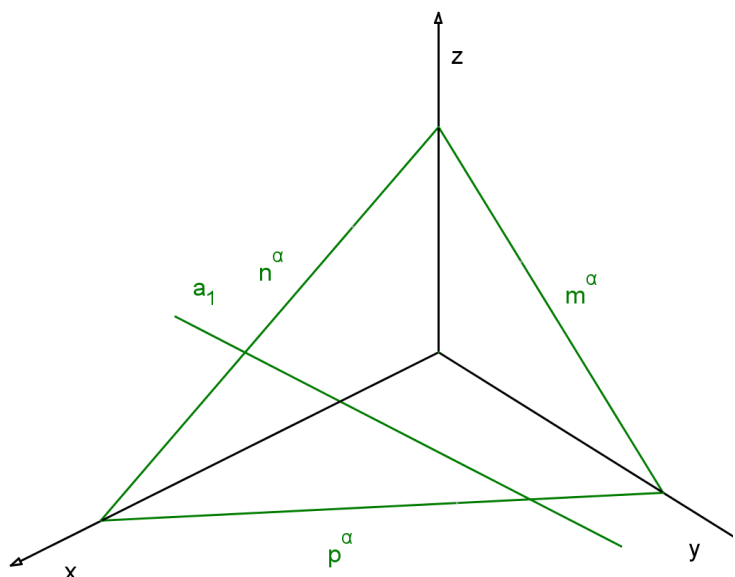
rovina rovnoběžná s  $\pi$



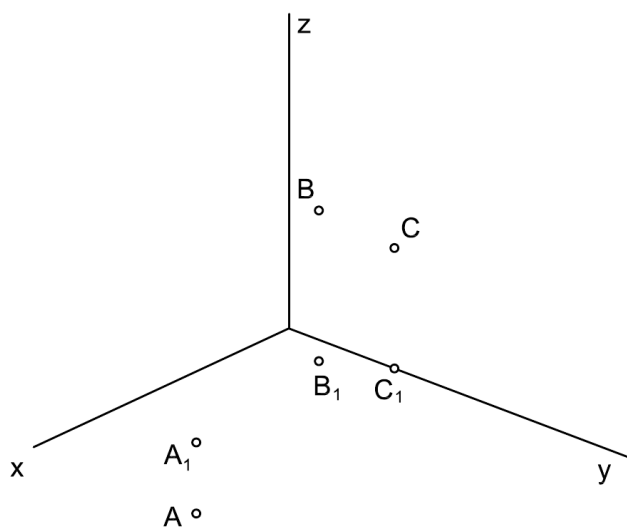
rovina kolmá k  $\pi$

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

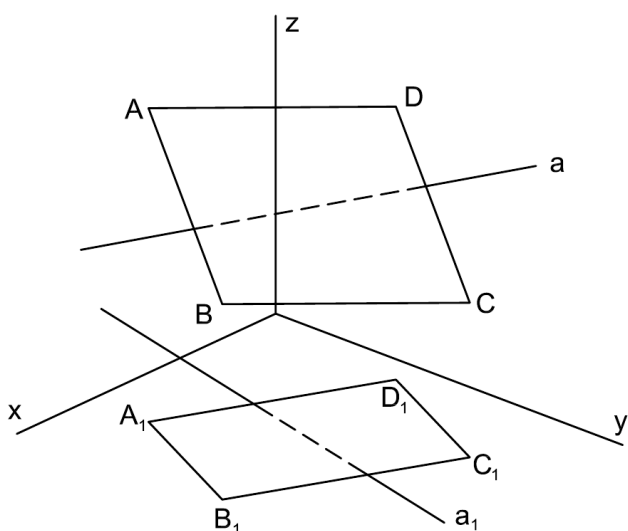
**Příklad:** Je dána rovina  $\alpha$  svými stopami. Sestrojte axonometrický průmět přímky  $a$ ,  $a \in \alpha$ , je-li dáno  $a_1$ .



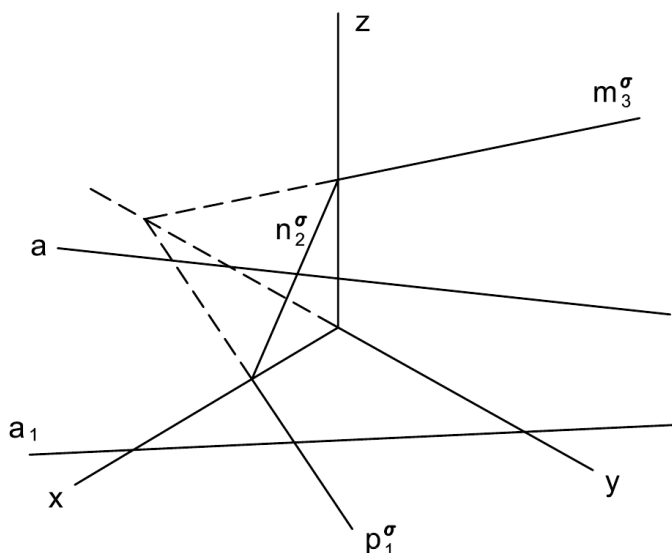
**Příklad:** Rovina  $\sigma$  je dána třemi body  $A, B, C$ . Sestrojte stopy roviny  $\sigma$ .



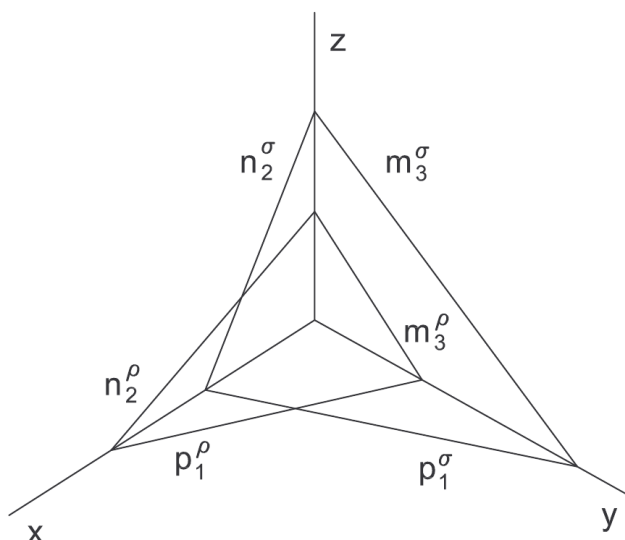
**Příklad:** Sestrojte průsečík přímky  $a$  s rovnoběžníkem  $ABCD$ . Vyznačte viditelnost přímky  $a$  vzhledem k rovnoběžníku.



**Příklad:** Sestrojte průsečík přímky  $a$  s rovinou  $\sigma$  danou stopami a vyznačte viditelnost přímky  $a$ .

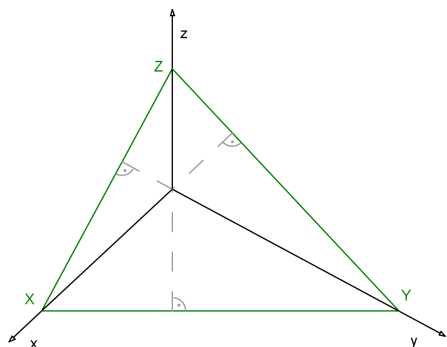


**Příklad:** Sestrojte průsečnici rovin  $\sigma$  a  $\rho$ , které jsou dány svými stopami.

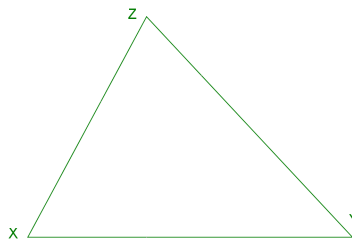


## Pravoúhlá (kolmá) axonometrie:

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



**Úkol:** V pravoúhlé axonometrii dané  $\triangle XYZ$  zobrazte bod  $A = [3, 4, 5]$  (souřadnice jsou neredukované).



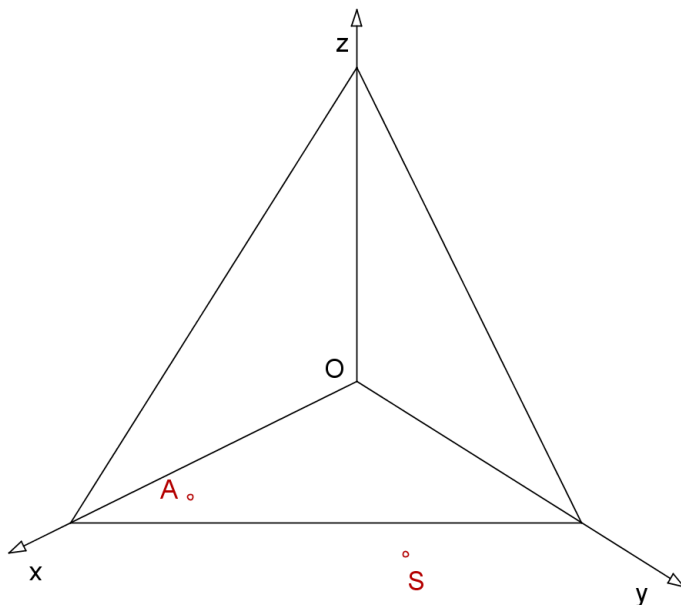
## ZOBRAZENÍ PRAVIDELNÉHO N-ÚHELNÍKA

- pravidelný  $n$ -úhelník se v pomocných průmětnách zobrazuje zkreslený
- v axonometrické průmětně se zobrazuje ve skutečné velikosti
- mezi pomocnou průmětnou a jejím obrazem otočeným do axonometrické průmětny je vztah afinity

**Příklad:** V axonometrické půdorysně zobrazte čtverec o středu  $S$  a vrcholu  $A$ .

**Postup řešení:**

- otočíme pomocnou průmětnu (ve které máme  $n$ -úhelník zobrazit) do axonometrické průmětny
- v axonometrické průmětně narýsujeme požadovaný  $n$ -úhelník
- $n$ -úhelník otočíme zpět do pomocné průmětny



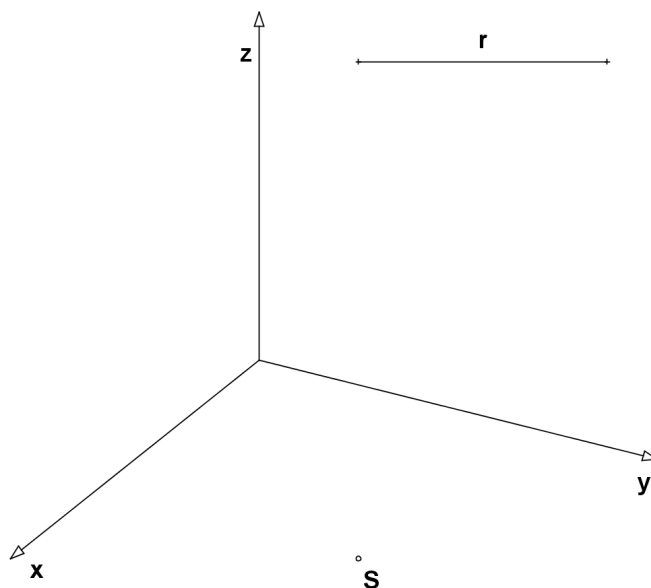
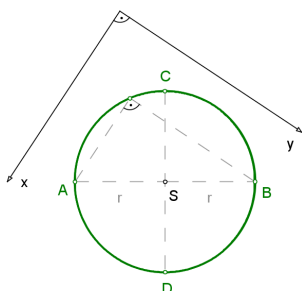
## ZOBRAZENÍ KRUŽNICE

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

**Příklad:** V axonometrické půdorysně zobrazte kružnici  $(S, r)$ .

**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



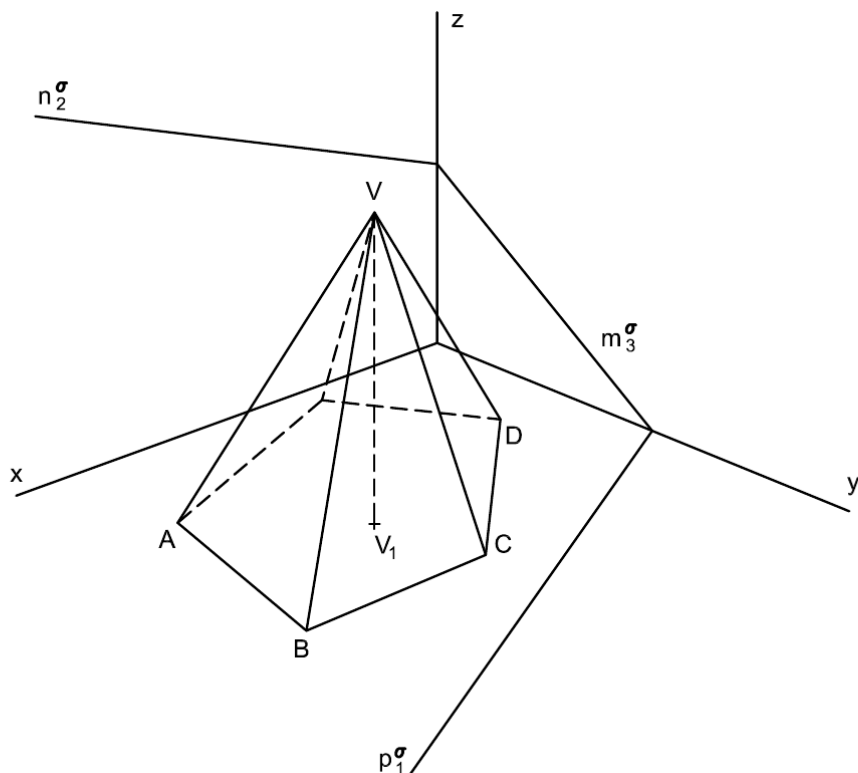
## ŘEZY TĚLES - hranol a jehlan

- postup řešení je stejný jako v Mongeově promítání

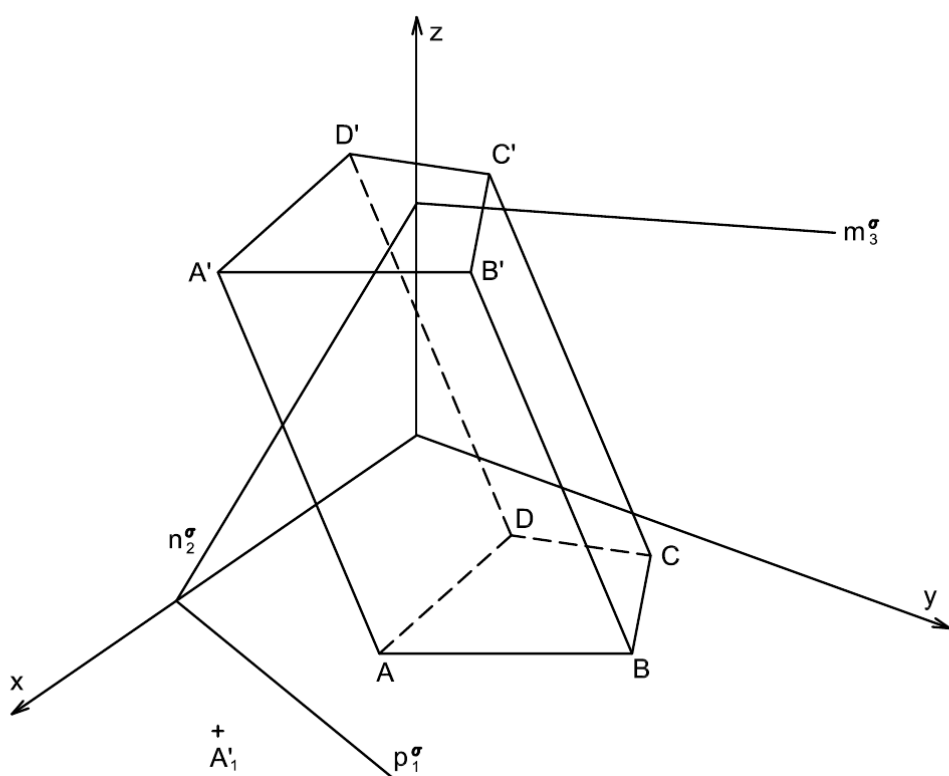
### připomenutí:

- 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**

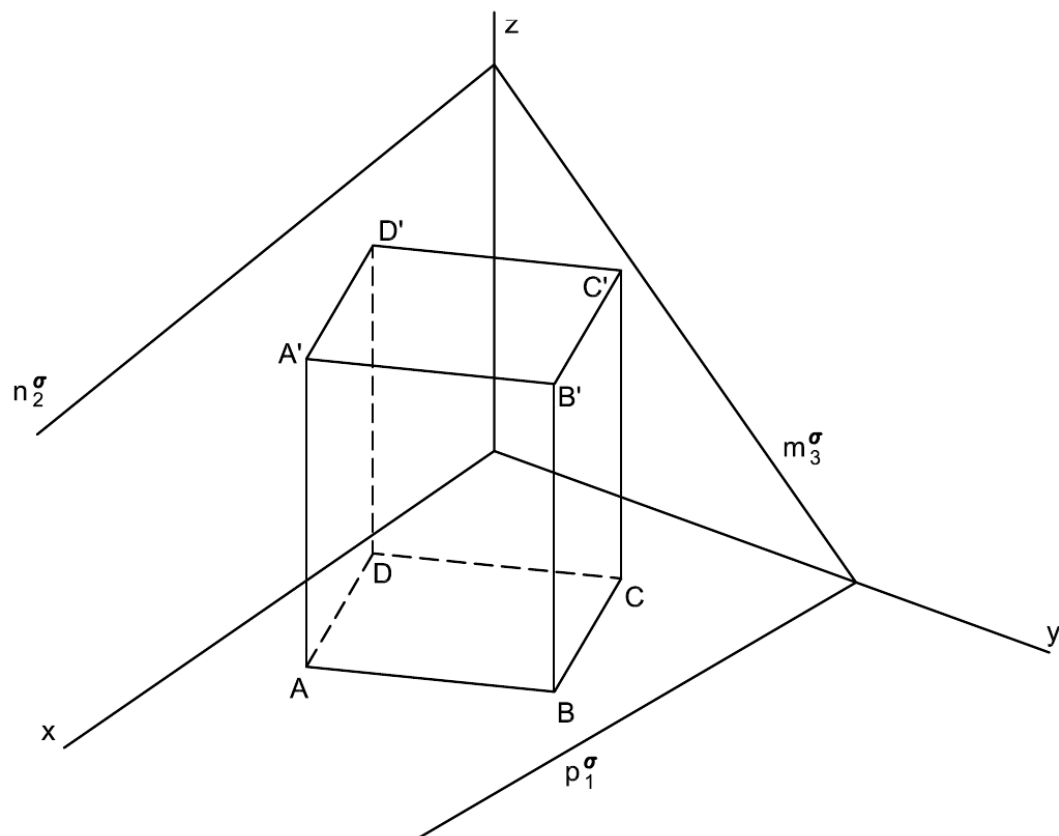
**Příklad:** Sestrojte řez daného čtyřbokého jehlanu rovinou  $\sigma$ .



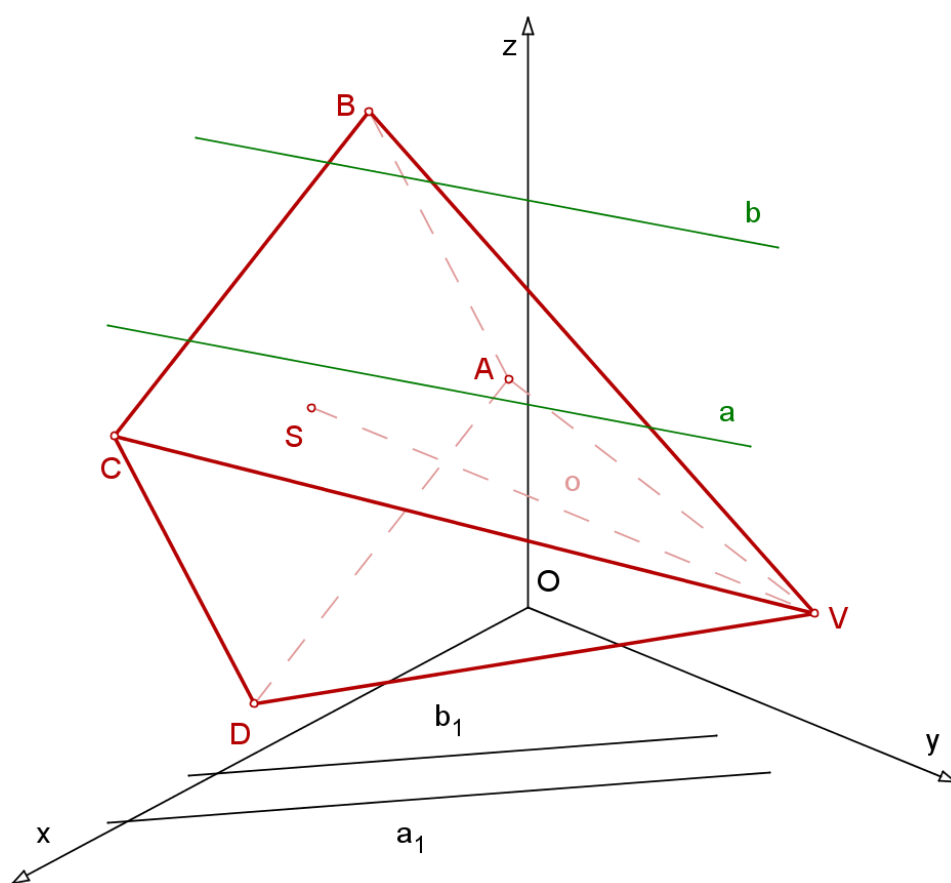
**Příklad:** Sestrojte řez daného šikmého hranolu rovinou  $\sigma$ .



**Příklad:** Sestrojte řez daného kolmého hranolu rovinou  $\sigma$ .



**Příklad:** Sestrojte řez daného čtyřbokého jehlanu s podstavou v axonometrické nárysně rovinou  $\rho$ , která je daná rovnoběžkami  $a, b$ .



## AFINITA - kružnice

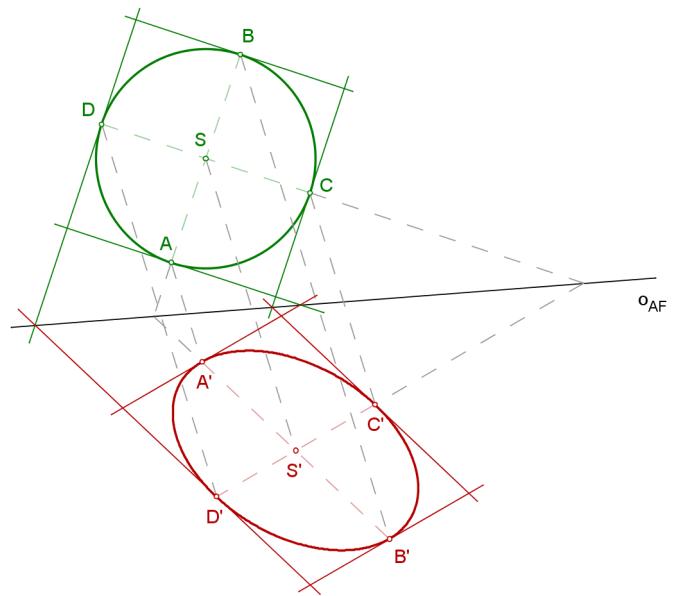
- kružnici (obecně elipse) odpovídá v afinitě elipsa (ve speciálním případě opět kružnice)
- obrazem středu kružnice je střed elipsy
- sdružené průměry kružnice se zobrazují na sdružené průměry elipsy.

### Připomenutí:

Dva průměry kružnice nebo elipsy se nazývají **sdružené průměry**, právě když tečny v krajních bodech jednoho průměru jsou rovnoběžné s druhým průměrem.

⇒ u kružnice jsou každé dva sdružené průměry navzájem kolmé

⇒ u elipsy existuje jediná dvojice sdružených průměrů, které jsou na sebe kolmé, a to průměry na hlavní a vedlejší ose

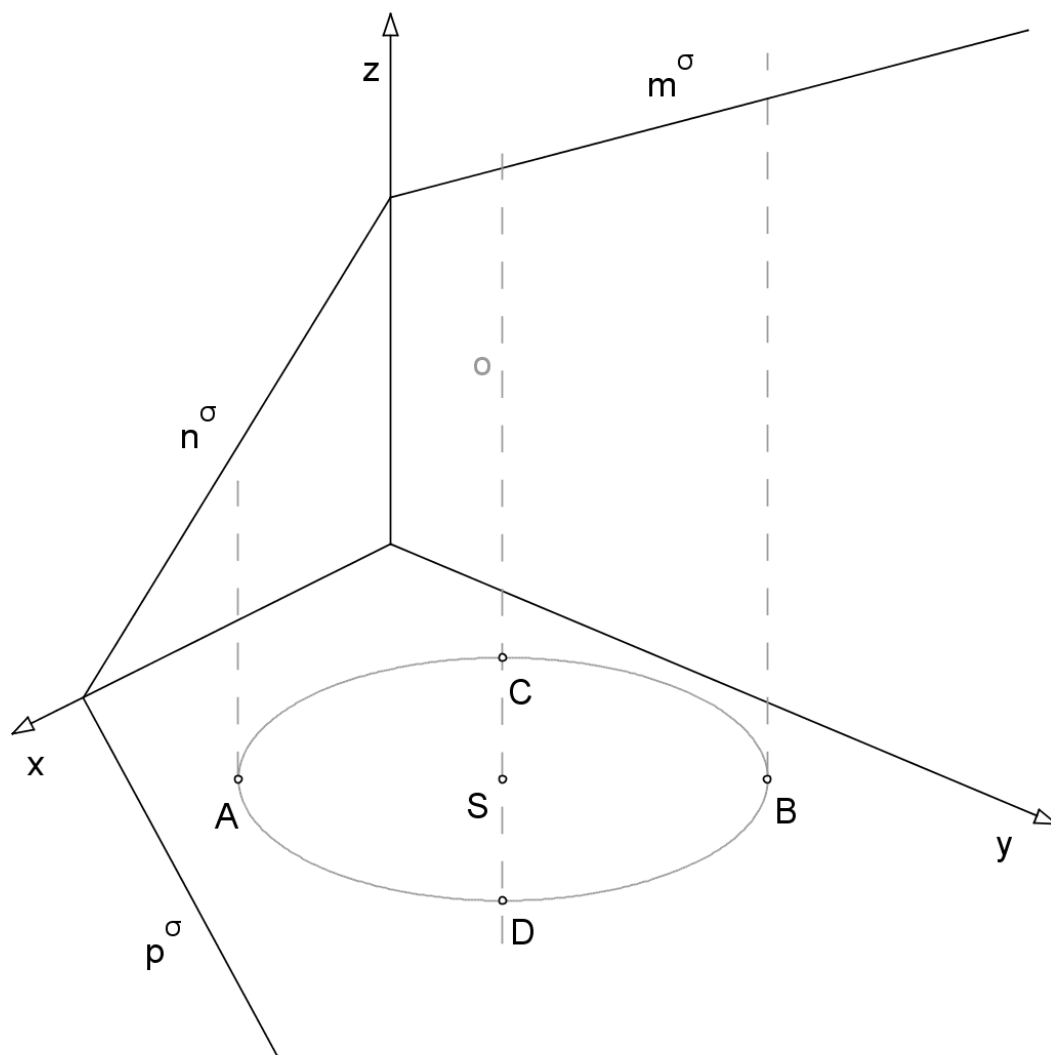


## ŘEZY TĚLES - válec

**Příklad:** Seřízněte danou rotační válcovou plochu s řídící kružnicí v půdorysně rovinou  $\sigma$ .

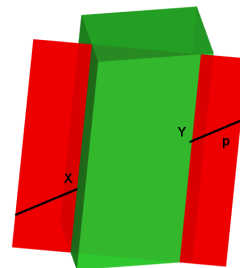
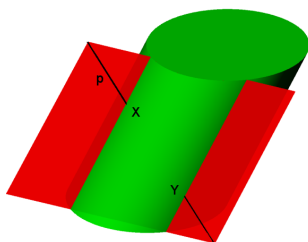
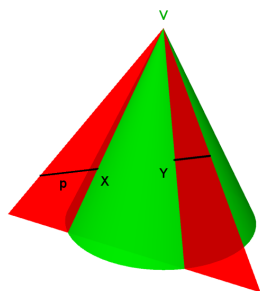
### postup řešení:

- najdeme alespoň jeden bod řezu
- pomocí afinity určíme sdružené průměry elipsy, do které se promítá řez válce
- hledanou elipsu dorýsujeme příčkovou konstrukcí

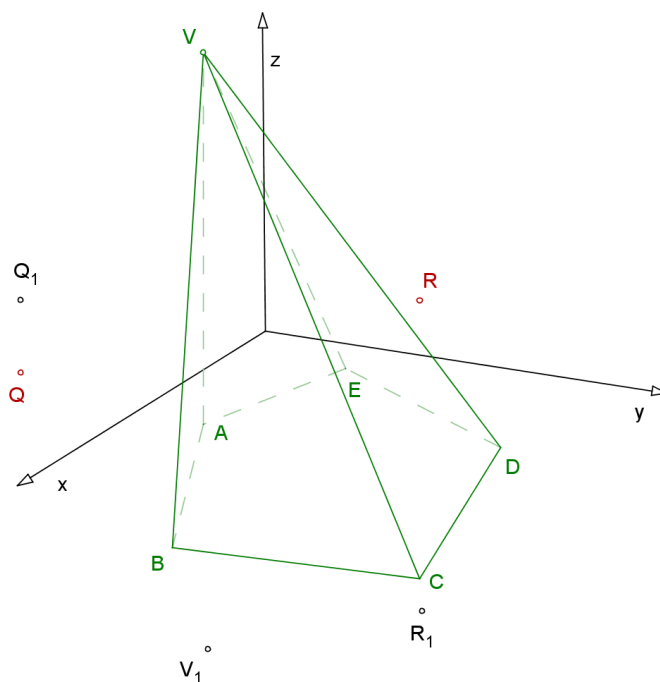


## PRŮSEČÍK PŘÍMKY S TĚLESEM

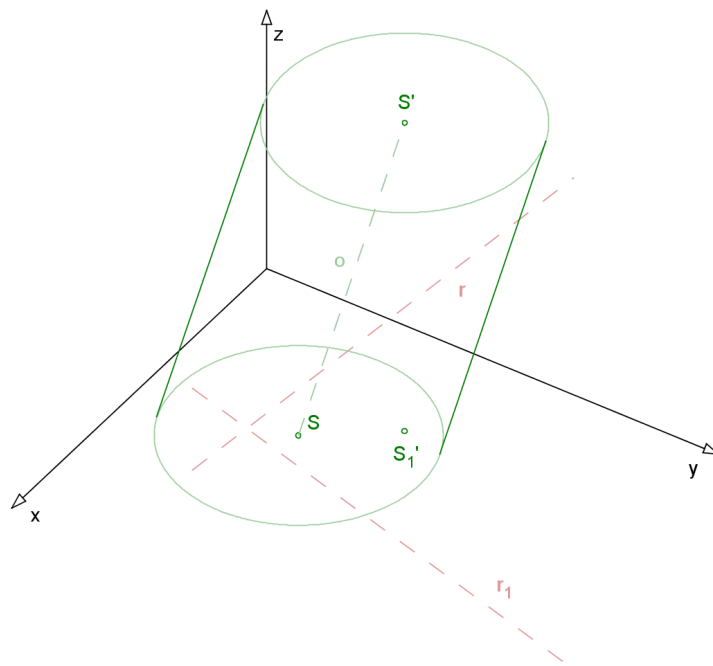
- průsečík přímky  $p$  s kuželem a jehlanem určujeme pomocí řezu vrcholovou rovinou, která prochází přímkou  $p$
- průsečík přímky  $p$  s válcem určujeme pomocí řezu rovinou, která prochází přímkou  $p$  a je rovnoběžná s osou válce.
- průsečík přímky  $p$  s hranolem určujeme pomocí řezu rovinou,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



**Příklad:** Určete průsečík přímky  $QR$  s daným jehlanem, jehož podstava leží v půdorysně.



**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

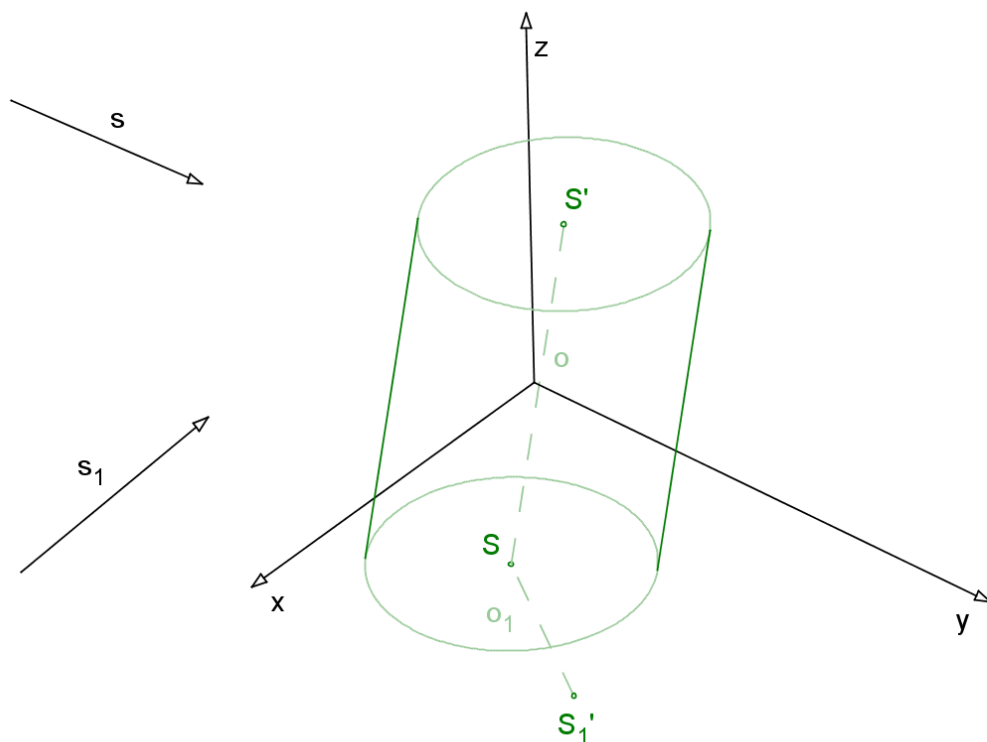
**mez vlastního stínu** je tvořena body, ve kterých se světelné paprsky dotýkají předmětu

- 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:** Sestrojte osvětlení daného šikmého válce do půdorysny (nárysnu a bokorysnu považujeme za průhledné), dolní podstava válce leží v půdorysně.



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

