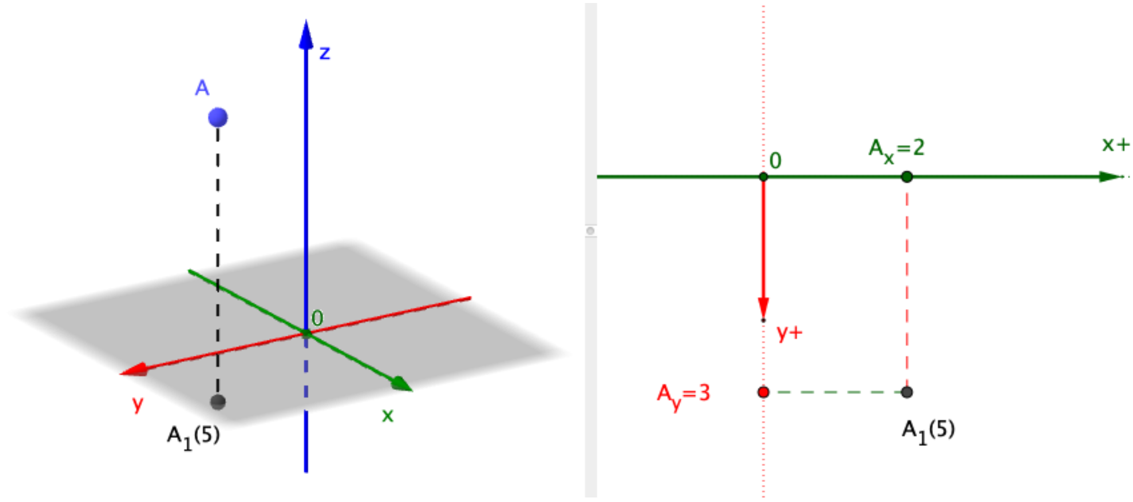
Kapitola 1

Kótované promítání

Definice: *Kolmé promítání na jednu průmětnu nazýváme* ***kótovaným promítáním****.*

Průmět bodu



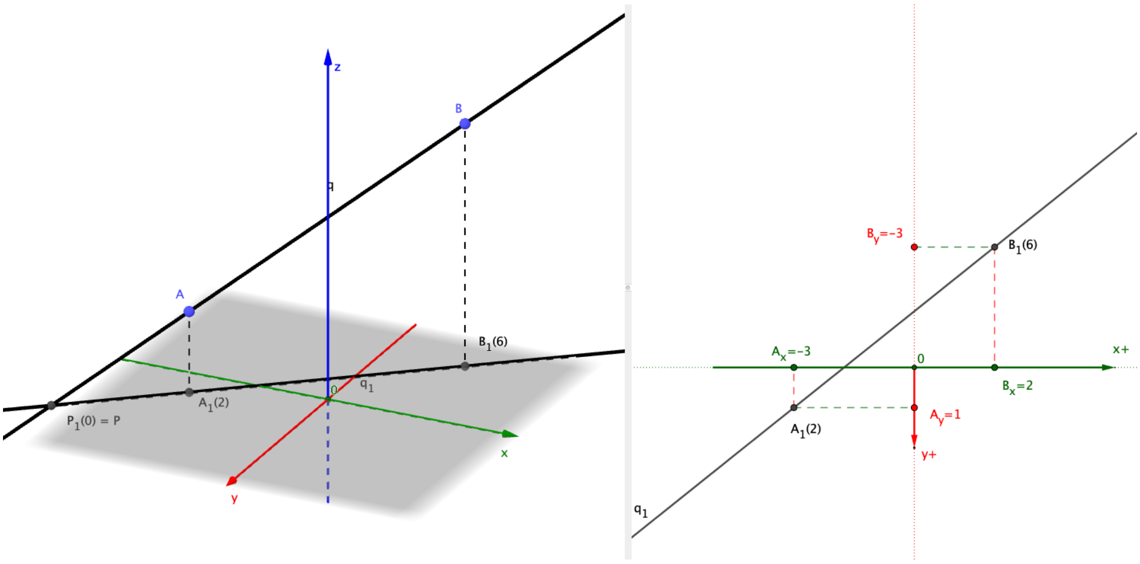
bodem v prostoru vedeme kolmici k průmětně, průsečík této kolmice označíme jako **průmět** bodu

$A \longrightarrow A_1(5)$ - bod A se promítá do bodu A_1 průmětny, číslo v závorce se nazývá **kóta** a je to orientovaná vzdálenost bodu od průmětny, body „nad“ (případně „před“) průmětnou mají **kladné** kóty, body „pod“ („za“) záporné

obvykle budeme uvažovat „vodorovnou“ průmětnu (**půdorysna** $\pi(xy)$ **- index** $_1$), ale může být i svislá (**nárysna** $\nu(xz)$ **- index** $_2$) případně obecná

Přímka

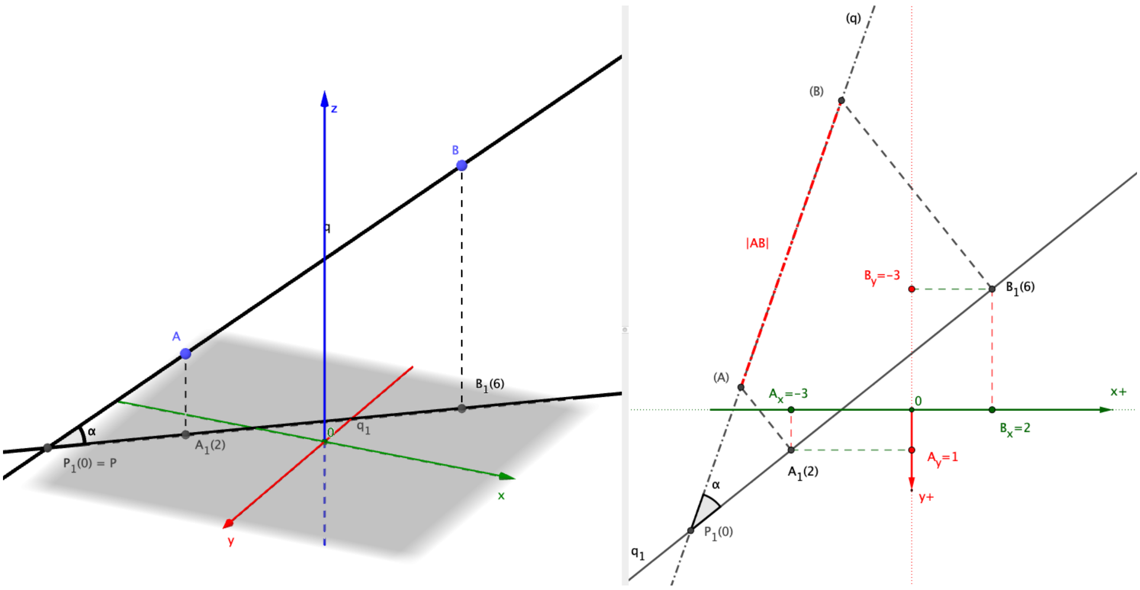
Průmět přímky



průmět přímky určíme pomocí průmětů dvou různých bodů této přímky
$q(A, B) : A \longrightarrow A_1(2), B \longrightarrow B_1(5) \Rightarrow q_1(A_1(2), B_1(5))$
bod $P \equiv P_1(0)$ je průsečík přímky s průmětnou a nazývá se **stopník**

Sklopení přímky

sklopení přímky je v kótovaném promítání jedna z nejdůležitějších konstrukcí, budeme pomocí ní hledat stopníky, vzdálenosti dvou různých bodů na přímce, případně odchylku přímky od průmětny (úhel α)



- v bodech $A_1(2), B_1(5)$ sestrojíme kolmice na přímku q_1 (sklápění je speciální varianta otáčení a skutečné body A, B se při sklápění pohybují po kružnicích se středy v bodech $A_1(2), B_1(5)$, které se promítají do těchto kolmic)

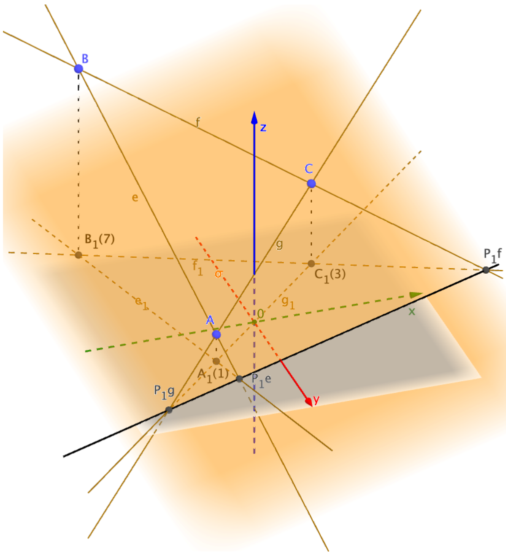
- na pomocné kolmice naneseme kóty obou bodů:
  $|(A)A_1(2)| = 2 \wedge (A)A_1(2) \perp q_1; A_1(2) \xrightarrow{skl} (A)$[1]
  $|(B)B_1(5)| = 5 \wedge (B)B_1(5) \perp q_1; B_1(5) \xrightarrow{skl} (B)$
  $(q) = (A)(B)$
- průsečík průmětu přímky q_1 se sklopenou (q) je stopník $P \equiv P_1(0)$
- vzdálenost bodů $(A), (B)$ je skutečná velikost úsečky AB
- velikost úhlu průmětu přímky q_1 a sklopené (q) je skutečná velikost odchylky přímky q od průmětny

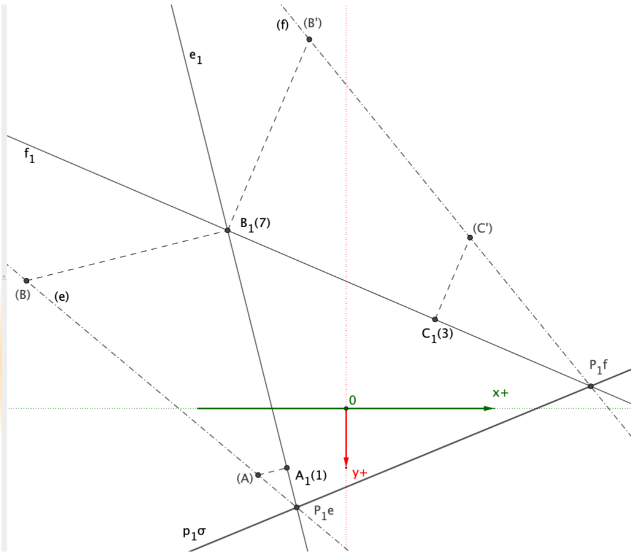
[1]zjednodušený zápis, bod $A_1(2)$ sklopením zobrazíme na bod (A)

Rovina

Zobrazení roviny

protože je průmětem obecné roviny celá průmětna, budeme k práci s rovinou potřebovat znát její průsečnici s průmětnou (**stopa**) a hlavní přímku(y) případně její **spádové měřítko**

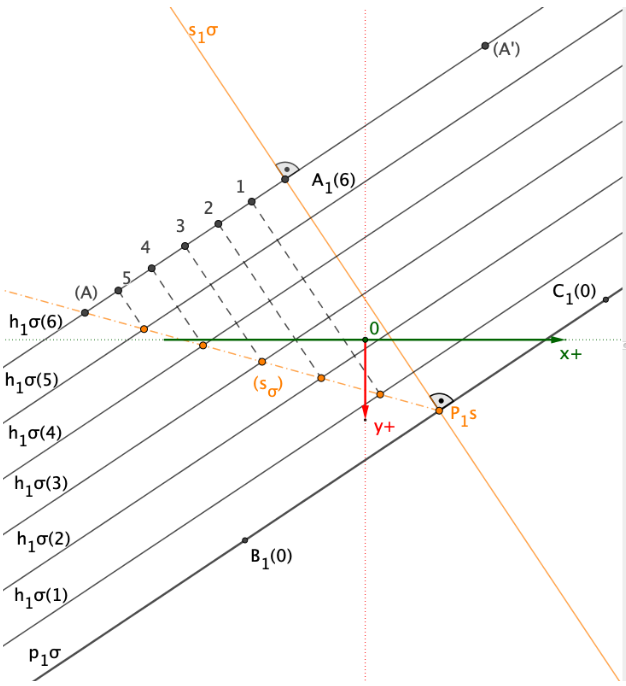


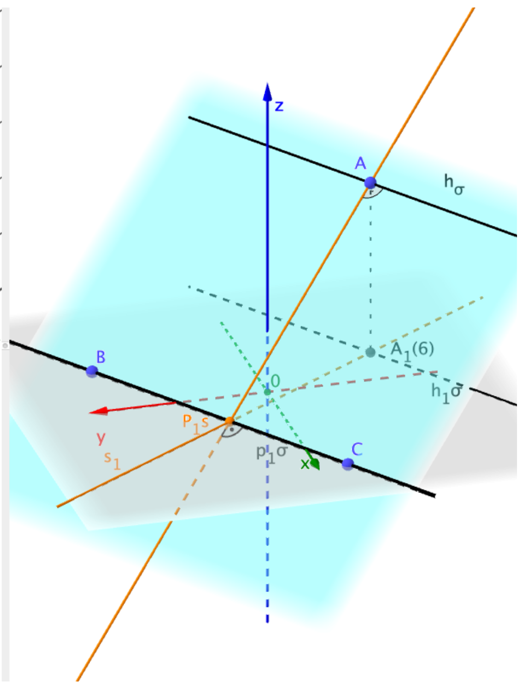


rovina zadaná třemi různými body ABC, stopu určíme pomocí stopníků přímek roviny určených body ABC

Speciální přímky roviny

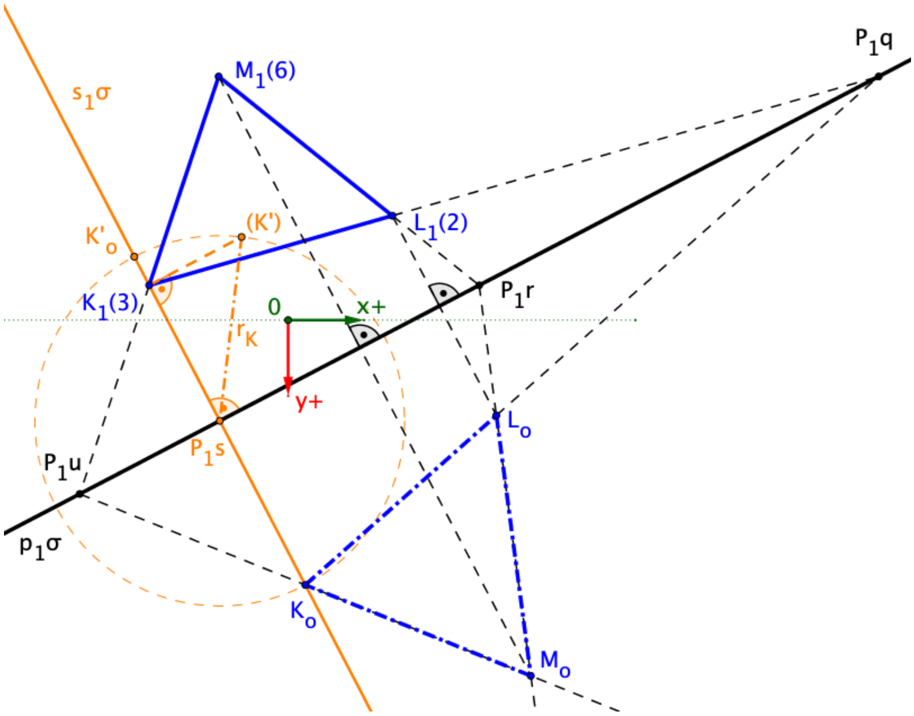
hlavní přímky (h_1^σ) roviny jsou rovnoběžné s průmětnou, všechny jejich body mají stejné kóty a jsou rovnoběžné se stopou roviny
spádové přímky (s_1^σ) roviny jsou kolmé ke stopě roviny a ke všem přímkám hlavním





Otočení roviny

otočení roviny je důležitá konstrukce pro zjištění skutečného tvaru a skutečných rozměrů rovinných obrazců



- otačíme **vždy** rovinu do průmětny ⇒ osou otáčení musí být jejich průsečnice neboli **stopa**:

$$o_r \equiv p_1^\sigma = \sigma \cap \pi(xy)$$

- pro libovolný vhodný[2] bod roviny najdeme **poloměr** otáčení, což je skutečná vzdálenost tohoto bodu od osy otáčení (stopy) - bodem proložíme spádovou přímku roviny a v jejím sklopení najdeme vydálenost otáčeného bodu od stopníku spádové přímky - hledaný poloměr otáčení r_K

$$K_1(3) \in s_1^\sigma \perp p_1^\sigma;\ s_1^\sigma \cap p_1^\sigma = P_1^s$$
$$K_1(3) \xrightarrow{skl} (K'); P_1^s \equiv (P^s)$$
$$r_K = |(K')P_1^s|$$

- bod K otočíme do průmětny - známe jeho střed otočení P_1^s a poloměr otočení $r_K = |(K')P_1^s|$,
bod K se pohybuje po kružnici, která se promítá do spádové přímky s_1^σ, otočené body K_o, K'_o leží na s_1^σ ve zdálenosti r_K od P_1^s, obvykle dál pracujeme s bodem K_o, který leží v opačné polorovině než K_1 aby se nepřekrývaly první a otočené průměty obrazců, pokud ale v opačné polorovině není dost místa, použijeme K'_o

[2]neměl by být ani moc blízko ani moc daleko od stopy

- **afinita**[3] je přiřazena každému otáčení, určena je **osou afinity**, která splývá s osou otáčení neboli stopou roviny a **dvojicí odpovídajících si bodů** - první a otočený průmět **jednoho** bodu:

$$\mathcal{A}(p_1^\sigma; K_1(3) \longrightarrow K_o)$$

  pomocí afinity můžeme snadno odvodit zbývající body do otočení, případně body sestrojené v otočení vrátit do prvních průmětů:

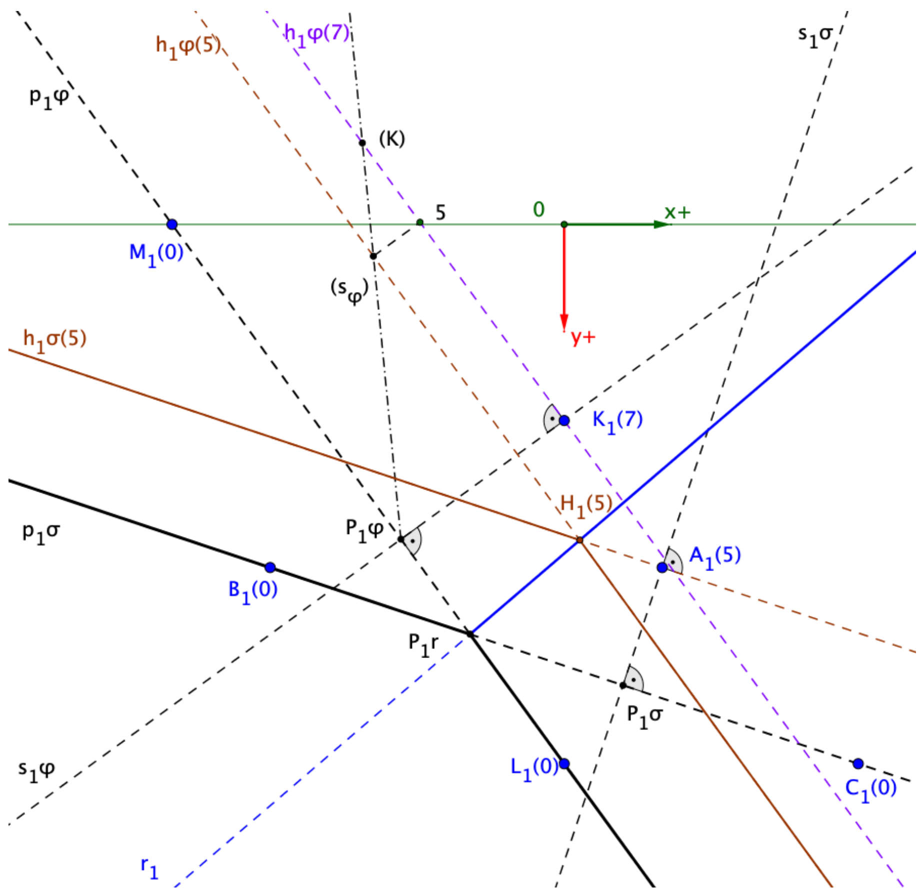
  $\mathcal{A} : M_1(6) \longrightarrow M_o$
  $M_1(6)K_(3) \cap p_1^\sigma = P_1^u$
  $M_o \in P_1^u K_o \wedge M_1(6)M_o \perp p_1^\sigma$

  $\mathcal{A} : L_1(2) \longrightarrow L_o$
  $M_1(6)L_(2) \cap p_1^\sigma = P_1^r$
  $L_o \in P_1^r M_o \wedge L_1(2)L_o \perp p_1^\sigma$

- otočené obrazce vykreslujeme obvykle čerchovaně

Průsečnice dvou rovin

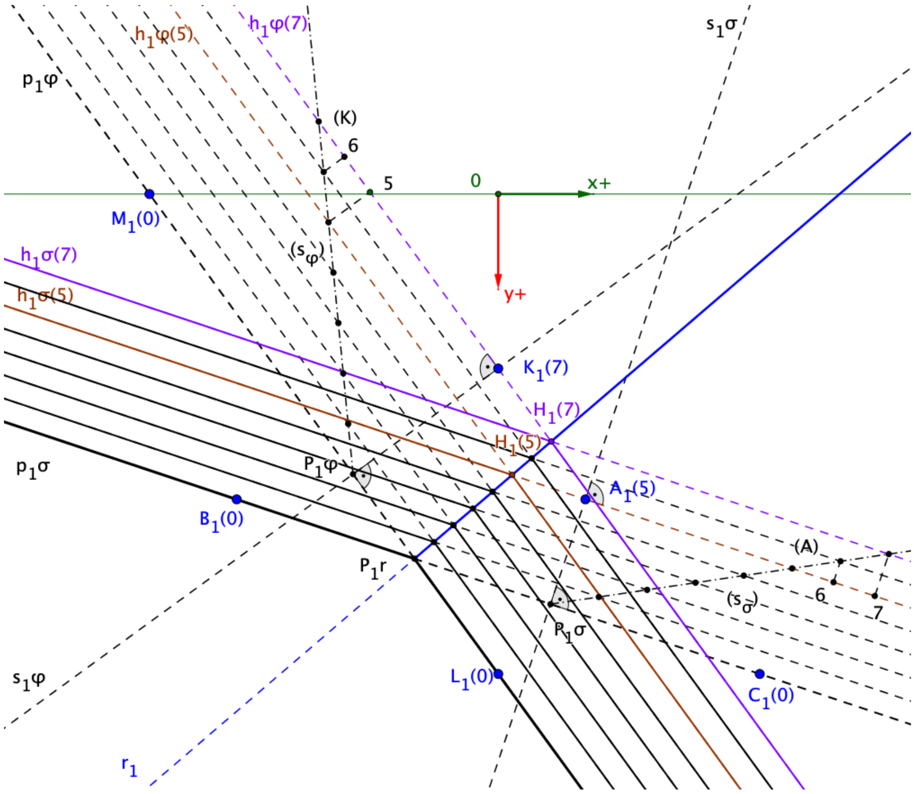
dvě různoběžné roviny se protínají v přímce, k nalezení jejích alespoň dvou různých bodů můžeme využít průsečíky hlavních přímek obou rovin o stejných kótách (ležících ve stejných hladinách)



- speciální hlavní přímkou je i stopa, najdeme průsečík stop P_1^r, který je současně stopníkem průsečnice

- najdeme průsečík dvou hlavních přímek o kótě 5 - $H_1(5)$, hlavní přímku roviny ϕ sestrojíme pomocí sklopení spádové přímky s_1^ϕ

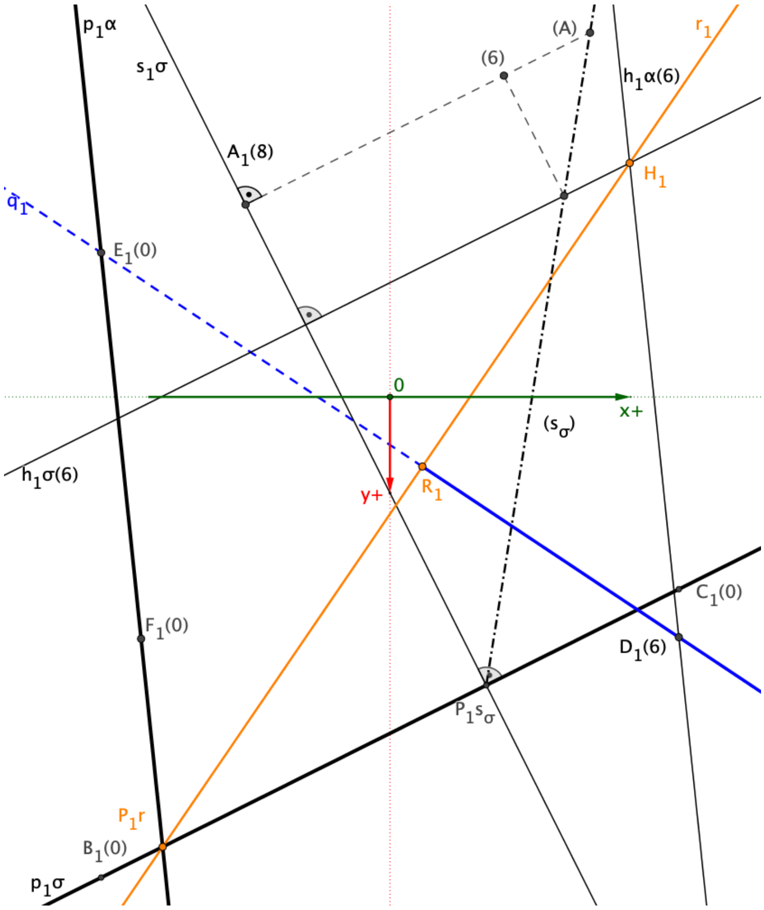
[3] je prostorové rovnoběžné zobrazení mezi dvojicí rovin



- když doplníme další hlavní přímky o celočíselných kótách, získáváme vrstevnicový plán části terénu daného touto dvojicí rovin, kvůli přehlednosti doplňujeme viditelnost pro všechny přímky (i stopy)

Průsečík přímky a roviny

pro nalezení průsečíku vzájemně různoběžné přímky a roviny musíme touto přímkou proložit (libovolnou) pomocnou rovinu, průsečnice pomocné roviny a zadané roviny protne danou přímku v hledaném průsečíku



- přímkou $q = DE$ proložíme pomocnou rovinu α:
  $p_1^\alpha = E_1(0)F_1(0)$, bod $F_1(0)$ si volíme libovolně vhodně
  $D_1(6) \in h_1^\alpha(6) \parallel p_1^\alpha$
- v rovině σ dané stopou $p_1^\sigma = B_1(0)C_1(0)$ a bodem $A_1(8)$ najdeme hlavní přímku $h_1^\sigma(6)$
- průsečnici r rovin α a σ určíme pomocí průsečíků přímek ve stejných hladinách:
  $p_1^\alpha \cap p_1^\sigma = P_1^r$
  $h_1^\alpha(6) \cap h_1^\sigma(6) = H_1$
  $r_1 = P_1^r H_1$
- bod R najdeme jako průsečík přímek q a r:
  $R_1 = q_1 \cap r_1$