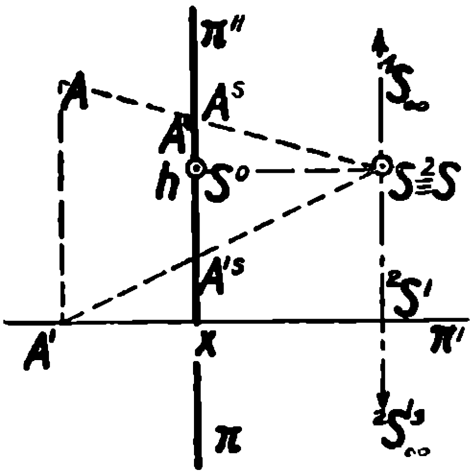
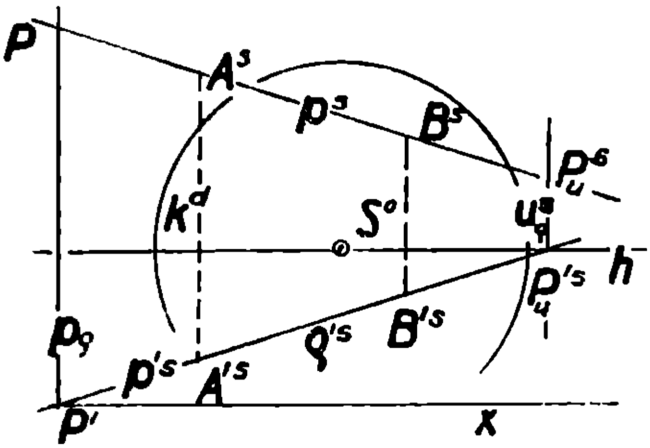
vztahy jsou základem t. zv. *stereofotogrammetrie* v zeměměřičství.

7. ROVNOBĚŽNÝ PRŮMĚT

Je-li při středovém promítání střed promítání v nekonečnu, jako úběžný bod daného směru s, dostáváme rovnoběžný (paralelní) průmět a to *pravoúhlý*, je-li směr s kolmý k průmětně π, jinak *kosoúhlý*. Při rovnoběžném promítání zůstává zachován (je invariantní) dělicí poměr bodu na přímce nebo paprsku ve svazku a rovnoběžnost. Přímky rovnoběžné mají rovnoběžné průměty, pokud nemají za průměty body.



Obr. 26. Vznik středového průmětu a středového půdorysu.

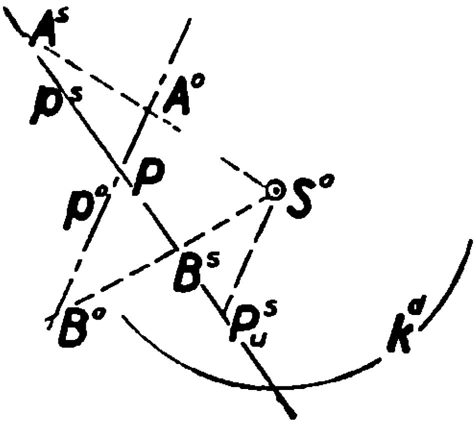


Obr. 27. Střed. průmět a střed. půdorys přímky AB.

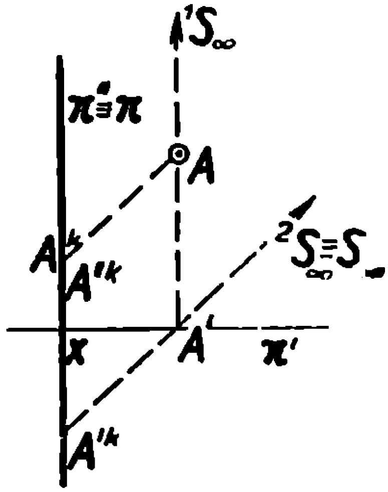
7,1. Středový obraz se středovým obrazem půdorysu. V obr. 26 je schematicky znázorněn případ dvojobrazového zobrazení tak, že průmětny π', π'' zvoleny k sobě kolmé a sice π' vodorovná a příslušný střed promítání ${}^1S$ v úběžném bodě kolmic k průmětně π' a střed promítání ${}^2S$ v konečnu. Nákresna π je identická s průmětnou π'' a střed promítání $S \equiv {}^2S$. Průmět

A' je první průmět bodu A a jeho středový obraz A'^s jmenujme stručně středový půdorys; středový obraz A^s bodu A je v A''. Oba uzly ${}^1S^s_\infty$ a ${}^2S'^s_\infty$ splývají v úběžném bodě kolmic k základnici x.

V obr. 27 v středovém obraze o hlavním bodě S^0, o distanci dané kružnicí distanční k^d a o úběžnici h vodorovné průmětny



Obr. 28. Středový a kolmý průmět přímky AB.



Obr. 29. Vznik kosoúhlého průmětu a kosoúhlého půdorysu.

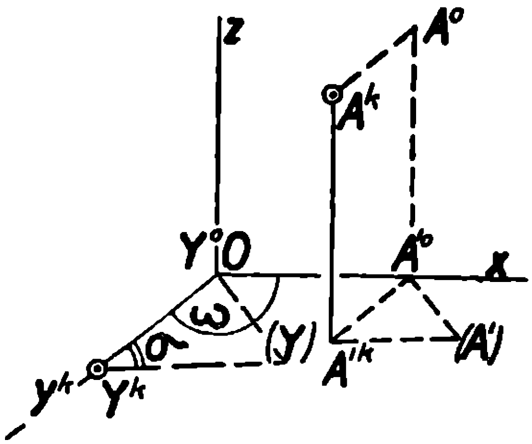
π' o stopě $x \parallel h$, dány obrazy bodů A a B a středové obrazy jejich půdorysů A', B' tak, že $A^sA'^s \parallel B^sB'^s \perp h$. Body A, B určují přímku p, jejíž středový obraz je $p^s \equiv A^sB^s$ a středový půdorys $p'^s \equiv A'^sB'^s$. Abychom dostali stopník a úběžník přímky p, proložíme přímkou p první promítací rovinu ϱ, jejíž středový půdorys je v přímce $\varrho'^s \equiv A'^sB'^s$. Stopa $p\varrho$ a úběžnice $u_\varrho{}^s$ jdou průsečíky $P' \equiv (\varrho'^s, x)$ a $P_u'^s \equiv$ $\equiv (\varrho'^s, h)$ kolmo k ose x a jejich průsečíky s obrazem p^s jsou stopník P a úběžník $P_u{}^s$ přímky p. Takto lze řešení úloh tohoto dvojobrazového zobrazení převésti na středový obraz a řešiti podle odst. 2. Tohoto zobrazení užívá se hojně v lineární perspektivě, dán-li půdorys a nárys objektu.

7,2. Středový a kolmý průmět do téže roviny. Jestliže v předchozím případě též průmětna $\pi' \equiv \pi'' \equiv \pi$, pak střed promítání ${}^1S_\infty$ je úběžným bodem kolmic k průmětně π a uzel ${}^1S^s \equiv {}^2S^0 \equiv S^0$ splývá s hlavním bodem S^0 průmětny. V obr. 28 dány dva body A, B svými středovými obrazy A^s, B^s a kolmými obrazy A^0, B^0 tak, že spojnice A^0A^s, $B^0B^s, \ldots$ jdou hlavním bodem S^0. Přímka $p \equiv AB$ má stopník $P \equiv (p^s, p^0)$ a úběžník $P_u{}^s$ je na rovnoběžce vedené hlavním bodem S^0 s kolmým průmětem p^0. Tím lze opět úlohy tohoto zobrazení převésti na úlohy v středovém promítání. Také tohoto promítání se používá v lineární perspektivě.

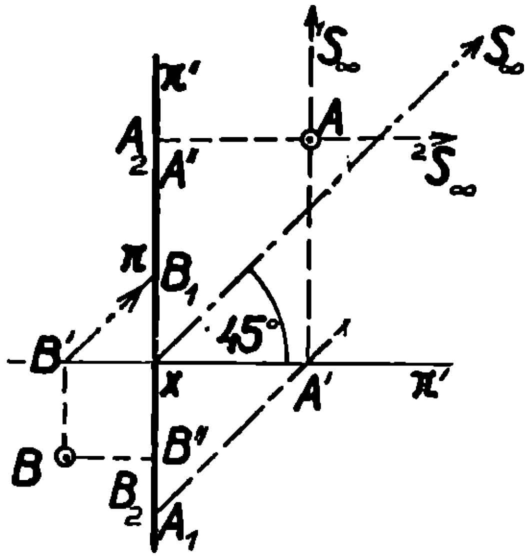
7,3 Kosoúhlý průmět a kosoúhlý průmět půdorysu nebo nárysu. V obr. 29 je opět schematicky znázorněn zvláštní případ zobrazení z odst. **7,1**, kdy i střed ${}^2S \equiv S$ je úběžným bodem směru kosého k průmětně $\pi'' \equiv \pi$, takže dostáváme kosoúhlý průmět na průmětnu π, jak originálu tak i jeho prvního průmětu. Uzel je zde úběžným bodem kolmic k základnici x. Obrazy A_2, A_1 obecného případu (odst. **6,1**) jsou zde označeny jako kosoúhlé průměty originálu A a prvního průmětu A' stejnými znaky s indexem „k" (klinogonální neboli kosoúhlý průmět). I dostaneme obr. 30, kde $A^kA'^k \perp x$. Aby bylo toto kosoúhlé promítání určeno (hlavně směr promítacích paprsků), určuje se kosoúhlý průmět Y^k bodu Y na ose y kolmé k průmětně v počátku O osy x a vzdálenost $O(Y)$ bodu Y od průmětny. V obrazci je sklopen kolmo promítací trojúhelník YY^0Y^k promítacího paprsku bodu Y do trojúhelníka $(Y)Y^0Y^k$, kde $\sphericalangle\, Y^kY^0(Y) = 90°$ a odvěsna $Y^0(Y)$ je vzdálenost bodu Y od průmětny π. Kosoúhle promítací paprsky svírají s průmětnou $\pi \equiv (x, z)$ úhel $\sigma = \sphericalangle\, (Y)Y^kY^0$.

Chceme-li vyšetřiti vzdálenost bodu A od průmětny π, sestrojíme skutečnou velikost vzdálenosti půdorysu A' od osy y, kteréžto vzdálenosti jsou stejné. Narýsujme trojúhelník $A'^kA'^0(A')$, jehož strany jsou rovnoběžny se stejnolehlými stranami charakteristického trojúhelníka $Y^kY^0(Y)$ a tu odvěsna $\overline{A'^0(A')}$ udává vzdálenost bodu A' a tudíž též bodu A od průmětny π a tedy souřadnici y_A. Souřadnice x_A,

z_A se jeví v obraze ve skutečné velikosti a to prvá v délce $\overline{OA'^0}$ a druhá v $\overline{A'^kA^k}$. Považujeme-li toto zobrazení za kosoúhlé zobrazení předmětu v soustavě souřadnicové, kde průmětna splývá s rovinou souřadnic (x, z), je třeba určiti kosoúhlý průmět osy y, který je dán úhlem $\omega = \widehat{xy^k}$ a poměr



Obr. 30. Kosoúhlé obrazy bodu A.



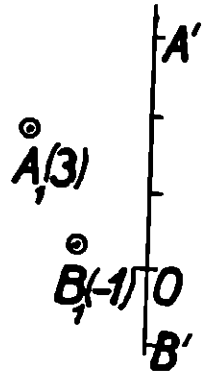
Obr. 31. Pravoúhlé promítání jako zvláštní případ dvojobrazového zobrazení.

$q = \overline{Y^kY^0} : \overline{Y^0(Y)}$. Dostáváme tak zvláštní případ kosoúhlé axonometrie, který se jmenuje též někdy kavalírní perspektiva (viz odst. **8,2**).

Sestrojíme-li kolmý průmět A^0 bodu A do průmětny $\pi \equiv (x, z)$, tu dvojiny obrazů A^k, A^0 téhož bodu A jsou na paprscích $A^kA^0 \parallel Y^kY^0 \parallel \ldots$ a určují též bod A, známe-li charakteristický trojúhelník $Y^kY^0(Y)$.

7,4. Kolmé promítání na dvě k sobě kolmé průmětny (*Mongeovo zobrazení*). Schematicky je znázorněno v obr. 31. Průmětny π', π'' jsou k sobě kolmé, středy ${}^1S$, ${}^2S$ jsou v úběžných bodech kolmic k první průmětně π' a k druhé průmětně π''.

Kolmé průměty do roviny π' a π'' promítáme šikmo do průmětny $\pi \equiv \pi''$ z úběžného bodu S_∞ přímek svírajících s průmětnami π' a π'' úhly 45° a kolmých k ose $x \equiv (\pi', \pi'')$. Obrazu A_1 prvního průmětu říkáme *půdorys* a obrazu A_2 druhého průmětu říkáme *nárys*, patrně $A_2 \equiv A''$. Kosoúhlý průmět z bodu S_∞ prvního průmětu lze též dostati otočením první průmětny π' kolem osy x do druhé průmětny π'', nebo jak též říkáme, *sdružením* první průmětny π' s druhou π''. Uzel je tu v úběžném bodě kolmic k základnici $x_{1,2}$, takže půdorys a nárys téhož bodu jsou na ordinále, jež je kolmá k základnici. Toto zobrazení je nejvíce prakticky používáno a též je hlavním obsahem vyučování deskriptivní geometrie na našich středních školách.



Obr. 32. Promítání kótované.

Většinou si myslíme předměty, jež zde zobrazujeme, ve čtvrti první, t. j. nad první průmětnou π' a před druhou průmětnou π'' (v obr. je to bod A), takže jejich půdorys je pod nárysem. V Americe však si představují promítané předměty ve třetí čtvrti (v obr. je to bod B); pak půdorys je nad nárysem. V obou případech uzlové paprsky splývají s kolmicemi k základnici $x_{1,2}$.

7,5. Promítání kolmé na jednu průmětnu (*kótované*). Velice názorné a často používané promítání je kolmé promítání na jedinou průmětnu π, kde se bod určuje svým půdorysem A_1 a vzdáleností $\overline{AA_1}$ od průmětny π, kterou si myslíme vodorovnou. Vzdálenost AA_1 měřenou jednotkami připojeného měřítka zapisujeme číslicí do závorky vedle půdorysu A_1 (v obr. 32 je to na př. 3 u bodu A a — 1 u bodu B); toto číslo je t. zv. kóta bodu. Body nad průmětnou mají kóty kladné a pod průmětnou záporné.

Kótu můžeme též určiti na číselné ose splývající s měřítkem délkou $\overline{OA'}$ pro bod A a $\overline{OB'}$ pro bod B. Pak je patrno, že v tomto promítání se zobrazuje bod vlastně půdorysem a obrazem na číselné ose (u bodu A body A_1 a A'); zobrazení je tedy též dvojobrazové.

8. AXONOMETRIE

Bod v prostoru určujeme nejčastěji třemi souřadnicemi v pravoúhlé soustavě souřadnic, určené třemi osami x, y, z, jež tvoří pravoúhlý trojhran o vrcholu O, který je počátkem souřadnic. K měření souřadnic je třeba zvoliti si jistou jednotku j, kterou přeneseme na osy x, y, z a sice do délek $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC} = j$ a dostáváme tak pravoúhlý rovnoramenný trojhran tvořící tři hrany krychle vycházející z téhož vrcholu O. Promítneme-li nyní tuto soustavu souřadnic do obecné průmětny π, o níž v dalším předpokládejme, není-li jinak řečeno, že není rovnoběžná se žádnou osou souřadnic, dostaneme kolmou, kosoúhlou a středovou *axonometrii*, podle toho zda promítání na průmětnu π je kolmé, kosoúhlé nebo středové. Obrazy, které tak dostaneme, jsou velmi názorné. Ve zvláštním případě může průmětna splynouti s některou rovinou souřadnic, jako jsme měli již v odst. **7,3** (obr. 30).

Bod v axonometrii bude opět určen dvěma obrazy a to axonometrickým obrazem originálu a axonometrickým obrazem jeho kolmého průmětu do některé roviny souřadnic; (nejčastěji používáme průměty do roviny (x, y), jehož axonometrický obraz je t. zv. axonometrickým půdorysem). Oba tyto obrazy jsou na přímkách, jež jsou obrazy rovin dvojnásob promítacích a to jak axonometricky tak kolmo do příslušné roviny souřadnic.

8,1 Kolmá axonometrie. V obr. 33 je ukázán postup zobrazení bodu v kolmé axonometrii. Obrazy os x^0, y^0, z^0 možno zvoliti libovolně, jen musí býti obraz kterékoliv z os v tupém úhlu obrazů zbývajících dvou os. Na př. osy x, y určují rovinu, jejíž stopa na axonometrické průmětně π je v spojnici XY stopníků X a Y os x a y na průmětně π. Stopa XY musí