Časopis pro pěstování mathematiky a fysiky

Bedřich Procházka

Příspěvek k fotogrammetrii

Časopis pro pěstování mathematiky a fysiky, Vol. 25 (1896), No. 5, 341--344

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/122439

bodem neb rotorem, atd., poněvadž provedení jejich nepodléhá žádným obtížím; podotýkám toliko ještě, že stereometrický součin dvou rotorů se rovná nulle, leží-li osy jejich v téže rovině, že stereometrický součin dvou rovin moment. jest roven nulle, splývají-li místa jejich v jednu rovinu atd., což nám poskytuje kriterií o těchto zvláštních polohách veličin geometrických.

Ku konci jest mi ještě krátce se zmíniti o zákonu *duality*, který platí o veličinách geometrických; dle zákona toho jsou veličinami dualnými: bod hmotný a rovina momentová, veličinou neutralnou jest rotor. Buďtež zde uvedeny jen tyto příklady:

Součin dvou bodů hmotných jest rotor.	Součin dvou rovin jest rotor.
Součin tří bodů hmotných jest rovina.	Součin tří rovin jest bod hmotný.
Součin bodu hmotného a rotoru jest rovina.	Součin roviny a rotoru jest bod hmotný.

Opvava. Na str. 284. v řádce 5. shora jest vypustiti slovo: dvojmocí.

Příspěvek k fotogrammetrii.

Napsal

B. Procházka,
professor v Karlíně.

Při určování hlavní horizontaly a hlavního bodu jistého obrazu fotografického, jakož i příslušné distance středu optického z jediné fotografie, nepřihlíží se k tomu případu, který se ve skutečnosti zhusta vyskytuje, kdy na takovém obraze jest obsažena část rovné hladiny vodní nějakého jezera, rybníka a p. v., jichž situační plán máme po ruce.

V tomto případě netřeba nám použíti *problému pěti bodů* *)

*) Dipl. Ing. *Eriedrich Steiner*: *Die Photographie im Dienste des Ingenieurs. Ein Lehrbuch der Photogrammetrie.* 1893, str. 24.

a stačí nám ku stanovení nahoře uvedených základních činitelů fotografického obrazu pouze *čtyry body* křivky, v níž hladina vodní protíná břeh, jichž obrazy v situačním plánu jsou dány.

Jsou totiž rovinný útvar v hladině vodní a jeho centralný průmět fotografický dvě rovinné soustavy kollinearné v prostoru (označme je M respekt. R'), nalezající se v poloze perspektivné; středem kollineace jest střed optický s a osou jest průsečnice M průmětny fotografické R' s rovinou hladiny vodní M.

Myslíme-li si rovinu hladiny vodní kolem této průsečnice M sklopenou do průmětny fotografické obdržíme opět dvě kollinearné a zároveň soumístné soustavy rovinné v poloze perspektivné, jejichž osou jest ona průsečnice a jejichž středem kollineace jest optický střed s, otočený v témž smyslu jako rovina hladiny vodní M kolem hlavní horizontaly do průmětny R', je-li tato průmětna rovinou svislou aneb kolem průsečnice U' roviny, rovnoběžné s rovinou M a střed s obsahující, s rovinou R'.

V našem případě jsou obě tyto kollinearné soustavy rovinné (obraz fotografický a situační plán) dány, nikoliv však v poloze perspektivné, do níž je musíme teprve uvésti, abychom pak žádané základní činitele fotografického obrazu stanovili. Jelikož k určení těchto dvou rovinných soustav kollinearných stačí čtyry družiny si odpovídajících bodů, zvolíme si na obraze fotografickém takové čtyry body $a'b'c'd'$, jichž příslušné body $abcd$ známe.

Abychom čtyřúhelníky $a'b'c'd'$, $abcd$ těchto dvou kollinearných soustav rovinných uvedli do polohy perspektivné, použijeme známé konstrukce*). Sestrojíme centrálné osy V resp. U' obou soustav rovinných M a R' určených čtyřúhelníky $abcd$ a $a'b'c'd'$. Za tím účelem stanovíme si centrálné body v, u' a ${}^1v$, ${}^1u'$ na přímkách $A \equiv ab$, $B \equiv cd$, respekt. $A' \equiv a'b'$, $B \equiv c'd'$. Nekonečně vzdálenému bodu v'_∞ přímky A' nalezneme příslušný bod v přímky A pomocí odpovídajících si bodu f a f', v nichž se

*) Dr. *Emil Weyr a Eduard Weyr*: *Základové vyšší geometrie.* Díl II. 1878. str. 74.
Vedle této elegantní a velmi jednoduché konstrukce uvádí jiné ře- Dr. *Theodor Reye*: *„Die Geometrie der Lage“*, 3. vyd. 1892. II. díl str. 20. a Dr. *Christian Wiener*: *„Lehrbuch der darstellenden Geometrie“* 1884. I. díl str. 249.

přímky A, B, resp. A', B' protínají. Na základě rovnosti dvojpoměrů $(abfv)$ a $(a'b'f'v'_\infty)$ lze sestrojiti ku bodu v'_∞ bod v, jakož i zároveň bod u' přímky A', jemuž přísluší nekonečně vzdálený bod u_∞ přímky A. Stejným způsobem lze určiti pomocí bodů f a f' na přímkách B a B' body ${}^1v$ respekt. ${}^1u'$. Centrálnými body těmito v, ${}^1v$ a u' ${}^1u'$ stanoveny jsou hledané osy centrálné V respekt. U'.

Každé přímce soustavy M, procházející bodem v by příslušela přímka rovnoběžná s přímkou A' v soustavě R'. Z těchto sestrojme si tu přímku C, kteráž s centrálnou osou V touž odchylku α tvoří, jakou přímka $C' \parallel A'$ určuje s centrálnou osou U'. (Jest zřejmo, že možno bodem v vésti takové přímky dvě: C a C_1.) Abychom přímku C' sestrojili, odvodíme ku bodu e, v němž přímka C protíná přímku B bod kollinearně příslušný e' na přímce B', kterým přímka $C' \parallel A'$ prochází. Týmž způsobem sestrojíme pak takovou přímku D (D_1) procházející bodem ${}^1v$, jíž přísluší přímka D' rovnoběžná s přímkou B'. Mimo to víme, že přímce R, procházející průsečíkem $s \equiv (CD)$ a rovnoběžné s přímkou V, přísluší přímka $R' \parallel U'$ bodem $s' \equiv (C'D')$ procházející.

Kdybychom nyní pošinuli rovinou soustavou R' tak, aby přímky C', D' spadly v jedno s přímkami C, D, stotožní se i přímky R a R'. Následkem toho splynou každé dva kollinearné paprsky svazků s a s' a soustavy jsou pak v poloze perspektivné, středem jest bod $s \equiv s'$. Kdybychom byli provedli toto shodnutí přímek pro přímky C_1, D_1, obdrželi bychom druhý možný případ perspektivní polohy obou soustav.

Jelikož se nalezá osa perspektivná M od centrálné osy U' v téže i co do směru vzdálenosti (sp), v jaké se nalézá osa centrálná V od středu s, možno sestrojiti snadno osu perspektivnou, která zároveň jest s osami centralnými rovnoběžna.

V tom případě, kdy jest přímka R' rovinou svislou, máme ve vzdálenosti sp středu s od přímky V zároveň výšku optického středu nad rovinou hladiny vodní M, v přímce U' máme hlavní horizontalu a spustíme-li so kolmo ku U', obdržíme v bodu o hlavní bod a v délce so distanci středovou.

Není-li však fotografická průmětna R' rovinou svislou, nebudou právě uvedené přímky a vzdálenosti míti onen význam a abychom i v tomto případě stanovili základní činitele fotografického obrazu, když jsme již přímky V a U' jako dříve určili, použijeme vhodně obrazu nějaké svislé přímky, kterýž protíná přímku so v bodu g, který jest úběžníkem všech přímek svislých. Sestrojíme-li nad délkou $\overline{og}$ jako nad průměrem polokružnici, a délkou so ji z bodu o protneme, obdržíme bod s_1, z kterého spuštěná kolmice s_1h na og protíná tuto přímku v hledaném hlavním bodu h a svou délkou (s_1h) distanci středovou určuje. Ze vzdálenosti $\overline{sp}$ optického středu s od přímky V si snadno stanovíme výšku tohoto středu nad rovinou M.

Kdyby bylo možno při svislé poloze průmětny fotografické R' stanoviti směr hlavní horizontaly, mohli bychom použiti také *zjednodušeného řešení* problému pěti bodů*), jelikož body abf leží na jedné přímce a mimo to ještě dva body c a d známe. V tom však právě spočívá výhoda zde uvedené konstrukce, že netřeba při ní znáti směr hlavní horizontaly, aniž třeba, aby fotografická průmětna byla v poloze svislé. Stačí jen znáti fotografický obraz jedné svislé přímky, kterou snadno nalezneme ve spojnici některého bodu, nalezajícího se nad hladinou vodní, s jeho obrazem zrcadelným.

Dvě věty arithmetické.

Podává

František Nachtikal,
posl. fil. v Praze.

Značí-li $\psi(\alpha, \beta)$ počet dělitelů čísla α, které jsou větší než číslo β, pak lze tvrditi:

$$\sum_{\varrho=0}^{n} \psi(n-\varrho, \varrho) = n;$$

$$\sum_{\varrho=0}^{n} \psi(n+\varrho, \varrho) = 2n.$$

*) *D. J. Steiner:* Lehrb. d. Photogramm, str. 26.