

OBSAH.

Předmluva.

Úvod. I. Princip zobrazování. II. Zavedení úběžných nebo nevlastních prvků v prostoru. III. Označování útvarů. IV. Geometrie projektivní a kinematická.

Str. 1—3

I. Základy projektivní geometrie.

A. Útvary prvního řádu.

1. Definice útvarů prvního řádu, dělicí poměr a dvojpoměr, zachování dvojpoměru při promítání a řezech. 2. Harmonická čtveřina; harmonické vlastnosti úplného čtyřrohu a čtyřstranu. 3. Projektivita dvou útvarů prvního řádu, perspektivní poloha. 4. Určení a doplňování projektivních řad bodových; podobnost dvou řad bodových. 5. Doplňování projektivních svazků paprskových. 6. Výtvar dvou projektivních svazků paprskových. 7. Určení kuželosečky: pěti body; dvěma tečnami s dotýcnými body a bodem. Hyperbola daná: asymptotami a bodem nebo tečnou; směry asymptot a třemi body. 8. Věta Pascalova a její užití. 9. Obálka spojnic sdružených bodů dvou projektivních řad. 10. Věta Brianchonova a její užití. 11. Projektivní řady bodové na kuželosečce; místo bodu, z něhož se čtyři body promítají paprsky daného dvojpoměru; samodružné paprsky souměstných svazků paprskových; průsečíky přímky s kuželosečkou, danou pěti body. 12. Projektivní svazky 2^o tečen téže kuželosečky; obálka přímek, jež protínají čtyři přímky v bodových čtveřinách daného dvojpoměru; z bodu tečny ke kuželosečce, určené pěti tečnami; konstrukce tečny, rovnoběžné s daným směrem při parabole, dané dvěma tečnami s dotýcnými body. 13. Involuce bodová. 14. Svazek kuželoseček; věta Desarguesova. 15. Polární vlastnosti kuželoseček; střed, asymptoty kuželosečky; absolutní body roviny; dualita; řada kuželoseček. 16. Páprsková involuce a konstrukce jejích centrálních a samodružných paprsků. 17. Některé konstrukce při kuželosečkách: Polára bodu k imaginární elipse, antipolára; kuželosečka určena dvěma tečnami s dotýcnými body a bodem; speciálně průměrem, polohou sdruženého průměru a bodem; určení os kuželosečky, dané třemi tečnami s dotýcnými body na dvou; výtvar dvou nesouhlasně shodných svazků paprskových; kuželosečka určena osou (středem) a třemi body (tečnami); parabola dána osou a dvěma body; sestrojení normály k narýsované kuželosečce v jejím bodě. 18. Věta Weyrova a její užití k stanovení zbývajících průsečíků dvou kuželoseček, známe-li dva nebo tři z nich. 19. Pólová (polárová) kuželosečka svazku (řady) kuželoseček; středová kuželosečka (přímka) svazku (řady). 20. Ohniska a ohniskové vlastnosti středových kuželoseček. 21. Ohniskové vlastnosti paraboly. 22. Steiner-Pelzova parabola. 23. Užití St.-P. paraboly k určení středů/křivosti kuželoseček. 24. Jiná užití St.-P. paraboly. 25. Sestrojení normál kuželosečky, jež procházejí bodem. 26. Kuželová plocha 2^o a její vytvoření.

Str. 4—57

B. Útvary druhého řádu.

27. Základní útvary druhého řádu. 28. Kolineace dvou polí. 29. Konstrukce samodružných bodů dvou souměstných kolineárních polí. 30. Konstrukce společného polárního trojúhelníka dvou kuželoseček. 31. Určení os kuželové plochy 2^o. 32. Perspektivní kolineace dvou polí; převedení dvou kolineárních polí do perspektivní polohy. 33. Odpovídající křivky dvou kolineárních polí. Perspektivní kolineace dvou kuželoseček. 34. Kuželosečka jako odpovídající křivka kružnici v perspektivní kolineaci a užití toho k řešení úloh o kuželosečkách. 35. Centrální kolineace při promítání útvarů rovinných. 36. Obecná a perspektivní afinita dvou polí. 37. Elipsa jako afinní křivka kružnic; různá užití. Konstrukce os elipsy z páru sdružených průměrů.

Elipsografy. 38. Konstrukce tečen, rovnoběžných s daným směrem ke kuželosečce, určené párem sdružených průměrů. 39. Podobnost dvou polí. Souhlasně a nesouhlasně podobná soumítná pole. 40. Homotetičnost dvou polí. Str. 57—81

C. Útvary třetího řádu.

41. Kolineace dvou prostorů. Perspektivní a zborcená kolineace. 42. Afinita, podobnost, homotetičnost a shodnost dvou prostorů. Str. 81—85

II. Základy kinematické geometrie.

Úvod. 43. Obsah a rozdělení kinematické geometrie. 44. Určení pohybu neproměnné prostorové a rovinné soustavy. 45. Základní pohyby. Str. 86—87

Pohyb neproměnné rovinné soustavy. 46. Rotační střed, okamžitý střed otáčení. 47. Normály drah a dotyčné body obálek v určité poloze pohybující se soustavy. 48. Tečny trajektorií bodů přímky. 49. Pomocné konstrukce: Tečna v bodě, tečna a normála z bodu k empirické křivce. 50. Pohyb určen obálkami křivek pohybující se soustavy. Kolmá a šikmá úpatnice křivky. 51. Nahrazení pohybu kotálením křivky po jiné křivce (poloidy). 52. Evolventy a evoluta křivky. 53. Obě poloidy jsou shodné a souměrně položené podle společné tečny. 54. Vratný pohyb. Str. 87—96

Pohyb eliptický. 55. Určení pohybu a příslušné polodie. 56. Některé vztahy při elipse, vyplývající z jejího kinematického vytvoření. Určení eliptického pohybu, vytvářejícího elipsu, danou párem sdružených průměrů. 57. Cardanovy kružnice pro elipsu, danou osami. Pravidelná a šikmá asteroida jako obálky přímek. 58. Úlohy o elipse, řešené kinematickou geometrií. 59. Elipsograf Bramerův, přímovod Evansův. Str. 96—103

Pohyby konchoidální. 60. Definice a rozdělení. Kruhové konchoidy zvláště Pascalovy závitnice. 61. Kardioidický pohyb. Dráha bodu, obálka přímky. 62. Konchoida Nicomedova. 63. Zobecněný konchoidální pohyb; zvláštní případ, kdy poloidy jsou shodné paraboly. Str. 103—110

Kloubové čtyřúhelníky. 64. Pojmenování stran a zvláštní případy čtyřúhelníka kloubového. 65. Kloubový čtyřúhelník deltoidový. 66. Kloubový antiparalelogram. 67. Kloubový rovnoběžník a inversor Peaucellierův. Str. 110—114

Pohyb smykavý, torný a klouzavý. 68. Poloidy pohybu smykavého a torného. Definice klouzavého pohybu. Str. 114—115

Pohyb cykloidální. 69. Rozdělení a konstrukce prosté, prodloužené a zkrácené cykloidy. 70. Kruhové evolventy, obzvláště Archimedova spirála. 71. Konstrukce epicykloid. 72. Hypocykloidy. 73. Dvojí cyklické vytvoření epi- a hypocykloid, jakož i jiná jejich vytvoření. Obálka přímky při cykloidálním pohybu. Str. 115—123

Křivost kotálnic. 74. Střed křivosti a evoluta prostých křivek cyklických. 75. Důkaz Euler-Savaryho konstrukce středu křivosti libovolné kotálnice. 76. Kružnice Bresseovy (de la Hireovy). 77. Mannheimova a Pelískova konstrukce. 78. Bobillierovy konstrukce. 79. Užití předchozích konstrukcí k určení tečen obratu, středů křivosti ve vrcholech cyklických křivek a bodů vratu šikmé asteroidy. 80. Přibližné přímovody. Str. 123—134

Základní konstrukce při ozubení. 81. Rozdělení ozubení podle vzájemné polohy os rotací. 82. Věta Camuseva a její zvláštní případy. 83. Některé pojmy a názvy při čelném ozubení. 84. Základní konstrukce při vnějším, čelném ozubení. 85. Vnější ozubení evolventické. Str. 134—141

III. Kolmé promítání na jednu průmětnu.

A. Promítání kotované.

86. Základní pojmy; měřítko. 87. Promítání úsečky a přímky. 88. Průmět roviny. 89. Vzájemná poloha dvou přímek. 90. Vzájemná poloha

rovin. 91. Průsečík přímky s rovinou. 92. Vzdálenost bodu od roviny. 93. a) Přímkou roviny o daném spádu. b) V rovině přímky o daném spádu. 94. Sklápění a otáčení roviny. Průměty úhlu. 95. Trojhran a jeho řešení. 96. Elipsa jako průsek roviny s rotační válcovou plochou. 97. Kolmý průmět kružnice. 98. Sestrojení roviny trojúhelníka, dán-li jeho půdorys a tvar. 99. Kolmý průmět kulové plochy. 100. Kolmé průměty tří kolmých a stejně dlouhých úseček. 101. Eliptický a parabolický řez rotační kuželové plochy. 102. Hyperbolický řez rotační plochy kuželové a některé z toho plynoucí konstrukce pro hyperbolu. 103. Společné vlastnosti řezů rotační kuželové plochy. Rovnoběžné průměty kuželošek. Str. 142—182

B. Promítání kolmé na jednu průmětnu s použitím distanční roviny.

104. Základní pojmy, určení přímky, roviny a bodu. 105. Vzájemná poloha a) dvou přímek, b) dvou rovin. 106. Průsečík přímky s rovinou. 107. Určení a) přímky dvěma body, b) roviny třemi body. 108. Vzdálenost bodu od roviny. 109. Vepsání kulové plochy do čtyřstěnu. 110. Řez roviny se šikmým hranolem. 111. Řez roviny se šikmým kruhovým válcem. 112. Řez roviny se šikmým kruhovým kuželem. Str. 182—192

✓ IV. Kolmé promítání na dvě k sobě kolmé průmětny.

113. Zavedení druhé průmětny, průměty a obrazy bodů v různých čtvrtích. 114. Sdružené obrazy přímky. 115. Obrazy roviny a jejích význačných přímek. 116. Zavádění nových průmětů. 117. Otáčení kol os. 118. Rovnoběžné posunutí sdružovací osy $X_{1,2}$ a její vynechání. 119. Skutečná velikost úsečky a odchylky přímky od průmětů. Bodem přímky o daných odchylkách od průmětů. 120. Odchylky roviny od průmětů. Bodem roviny o daných odchylkách od průmětů. 121. Vzájemná poloha přímky a roviny a dvou rovin. 122. Přímka kolmá k rovině. Z bodu kolmice na přímku. 123. Osa dvou mimoběžek. 124. Otáčení roviny do polohy, rovnoběžné s některou průmětnou, kol hlavní přímky souhlasné osy. a) Vzdálenost bodu od přímky. b) Skutečná velikost úhlu. c) Sdružené obrazy pravidelného šestibokého jehlanu. d) Úhel dvou rovin a roviny souměrnosti obou rovin. 125. Zobrazení pravidelných mnohostěnů a) Platonových, b) Poinsových. 126. Zobrazení polopravidelných nebo Archimedových mnohostěnů. 127. Sdružené obrazy kružnice a kužele. Str. 193—232

V. Teoretické řešení střech.

128. Základní pojmy. 129. Střechy stejného spádu nad půdorysy rovnoběžníkovými. 130. Řešení za daných výminek pro okapy. 131. Úprava řešení za pomoci vložených rovin střešních a užitím rovin jiného spádu. 132. Řešení střech nad půdorysy lichoběžníkovými a různoběžníkovými. Střechy paraboloidické. 133. Upravování teoretického řešení střechy. 134. Řešení střechy rovinami daných různých spádů. 135. Střechy válcové a rotační. 136. Zborcená střecha nad půdorysem kruhovým. Str. 233—248

✓ VI. Kolmá axonometrie. ✓

137. Základní pojmy. Trojúhelník zkrácení. 138. Nadhled, podhľad, redukční úhly a měřítko. Volba os. 139. Nadhled patky trámů a její středové osvětlení. 140. Podhľad mostního zábradlí a jeho rovnoběžné osvětlení. 141. Bod a úsečka v kolmé axonometrii. Skuherského a Pelzův způsob řešení úloh v kolmé axonometrii. 142. Základní úlohy polohy o přímce a rovině. 143. Základní metrické úlohy. 144. Průmět kružnice. 145. Osvětlení rovnoběžné dutého a) válce, b) kužele stupně 2. 146. Kulová plocha. 147. Řez roviny a průsečíky přímky s kulovou plochou. 148. Středové osvětlení kulové plochy. 149. Rovnoběžné osvětlení kulové plochy. 150. Osvětlení duté polokoule s vodorovnou kruhovou hranou. Str. 249—281

VII. Šikmé promítání.

151. Bod a přímka v šikmém průmětě. 152. Některé základní úlohy v šikmém promítání. 153. Šikmý průmět kulové plochy a její rovnoběžné osvětlení. Str. 282—293

VIII. Šikmá axonometrie.

154. Převod na šikmé promítání, dán-li axonometrický trojúhelník. 155. Sobotkovo převedení šikmé axonometrie, dané axonometrickým trojúhelníkem, na kolmé promítání do dvou kolmých průmětů. 156. Šikmá axonometrie dána šikmými obrazy os a stejných délek na těchto osách. Věta Pohlkeova. 157. Konstrukce při větě Pohlkeově. 158. Vhodná volba šikmých obrazů os souřadných a měřítek na těchto osách. Šikmý obraz a rovnoběžné osvětlení ložiska s hřídelí. 159. Řešení metrických úloh v šikmé axonometrii, dané obrazem pravoúhlého rovnoramenného trojhranu, převedením na půdorys a nárys. 160. Přímé řešení metrických úloh v šikmé axonometrii, dané šikmým obrazem $ok(akb^kck)$ pravoúhlého rovnoramenného trojhranu. Str. 294—317

IX. Středové promítání.

161. Základní pojmy. 162. Průmět přímky. 163. Skutečná velikost úsečky, dělení úsečky. 164. Průmět roviny. Přímka v rovině. 165. Úlohy polohy bodů, přímek a rovin. 166. Sklápění a otáčení roviny. 167. Kolmá poloha přímky a roviny. 168. Základy rovnoběžného osvětlení. Osvětlení dutého hranolu. 169. Průmět a rovnoběžné osvětlení rotačního kužele a koule. 170. Promítání dvojstředové. 171. Stereografický průmět kulové plochy a jeho užití. Str. 318—344

X. Lineární perspektiva.

172. Podmínky a rozdělení perspektivního zobrazení. 173. Základní pojmy. 174. Průsečná metoda. 176. Různé způsoby vynášení délek na vodorovné přímky. 177. Redukování distance. 178. Metoda dvojúběžníková a jednoúběžníková. 179. Omezování svislých úseček. 180. Snížený nebo zvýšený půdorys. Vrstevní metoda. 181. Gratikoláž. 182. Perspektivní axonometrie. Sítě. 183. Spojování s nepřístupným úběžníkem. Nicholsonovo trojpravítko. 184. Perspektivní obraz kružnice. 185. Užití incidenčních trojin v perspektivě. 186. Zobrazování útvarů v neprůčelné svislé rovině. 187. Základní úlohy rovnoběžného a středového osvětlení. 188. Zrcadlení. 189. Stereoskopické obrazy. Anaglyfy. Str. 345—377

XI. Konstruktivní fotogrammetrie.

190. Základní pojmy. 191. Příbuznost mezi dvěma snímky téhož předmětu. Problém čtyř bodů. 192. Vztahy mezi třemi snímky. 193. Určení prvků vnitřní orientace pro svislou a šikmou polohu snímku. 194. Rekonstrukce z jednoho vertikálního snímku. 195. Rekonstrukce z jednoho šikmého snímku. 196. Rekonstrukce ze dvou vertikálních snímků při známé jejich vnitřní orientaci. 197. Totéž pro dva šikmé snímky. 198. Rekonstrukce při stereoskopických snímcích a snímcích souměrných předmětů. 199. Rekonstrukce stanoviska, známa-li vnitřní orientace snímku, úběžník vertikál, půdorysy a obrazy na snímku tří bodů. 200. Rekonstrukce stanoviska, neznáme-li vnitřní orientace snímku. Problém rovinné projektivnosti. 201. Sestrojení čtvrtého průsečíku dvou kuželoseček, jsou-li dány třemi společnými body a každá dalšími dvěma prvky. 202. Problém šesti bodů. Str. 378—404

XII. Reliefní perspektiva.

203. Relief jako perspektivní kolineace dvou prostorů. 204. Základní názvy a určení kolmého průmětu reliefu na samodružnou rovinu. 205. Relief bodu přímky. Charakteristika reliefu. 206. Sestrojení reliefu předmětu, daného pravoúhlými průměty. Osvětlení reliefu. 207. Sestrojení reliefu předmětu určeného perspektivou. Str. 405—416