Plochy stavebně-inženýrské praxe

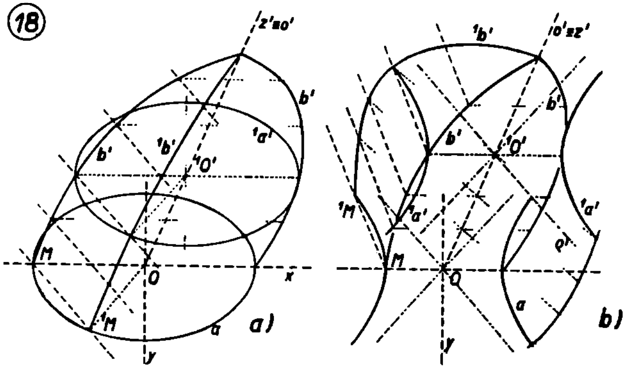
3. Zevšeobecnění rotačních ploch

In: František Kadeřávek (author): Plochy stavebně-inženýrské praxe. (Czech). Praha: Jednota československých matematiků a fysiků, 1950. pp. 32–35.

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/403317

3. ZEVŠEOBECNĚNÍ ROTAČNÍCH PLOCH

3,0. Užití afinní transformace. Plochy rotační mohou se zevšeobecniti takto: Provedeme pro plochu rotační afinní prostorové přetvoření pro rovinu některého poledníku (obr. 18a), tím přejdou rovnoběžkové kružnice a, ${}^1a$, ${}^2a$, ...,



do vzájemně podobných a podobně položených elips, majících své středy na ose o. Shodné poledníkové křivky b, ${}^1b$, ${}^2b$ ... přejdou do křivek afinně sdružených, osa o bude tu příslušnou osou afinity.*) Roviny křivek a, ${}^1a$, ..., plochy nemusí tu být ani kolmé k ose o. Pro plochy takto získané platí věty:

Každé dvě křivky soustavy b jsou položeny na dvou plochách válcových. Podél libovolné křivky soustavy b se dotýká plochy válcová plocha, vyplněná tečnami křivek a.

Každé dvě křivky soustavy a jsou položeny na dvou plochách kuželových, majících vrcholy v přímce o. Podél každé křivky

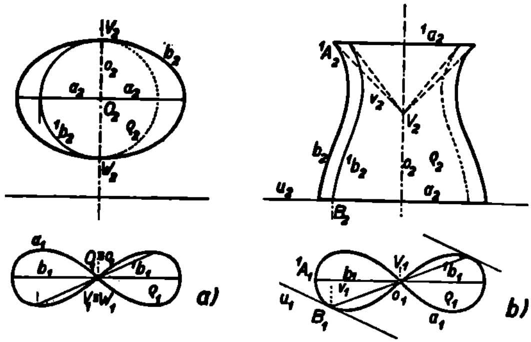
---

*) Francouzi jmenují toto vytváření ploch *eliptickou rotací*[12] str. 20.

soustavy a dotýká se plochy kuželová plocha, mající vrchol na přímce o a vyplněná tečnami křivek b.

Protože afinní transformací se nemění stupeň plochy, bude plocha vytvářená v obr. 18a křivkou b stupně m-tého též sama stupně m-tého. Je zřejmé, že křivky soustavy b mají v přímce o osu souměrnosti.

19



3,1. Nahrazení rovníkové křivky křivkou hyperbolickou plochy. V úvaze prováděné v 3,0 mohou se homothetické elipsy soustavy křivek a nahraditi (obr. 18b) homothetickými hyperbolami v rovinách rovnoběžných a majících středy na přímce o buď kolmé, nebo nakloněné k rovinám těchto křivek. Zvolíme-li konečně křivky a v soustavě shodných parabol v rovinách rovnoběžných, majících své vrcholy na rovinné křivce b a osy mezi sebou rovnoběžné, získáváme typ ploch, k nimž se ještě vrátíme. Přímka o přejde tu do nekonečna.

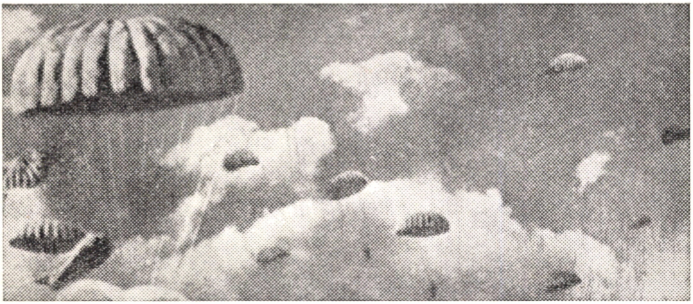
3,2. Nahrazení rovníku křivkou souměrnou k ose plochy. Budiž dána (obr. 19a) středově souměrná křivka a, jejímž středem O jde přímka o kolmo k její rovině. Zvolme v o dva body V, W, tak aby $VO = WO$ a vytvořme plochu ϱ jako souhrn elips b majících v bodech V, W dva své vrcholy a další dva v bodech křivky a. Vzniklá plocha má tytéž základní vlastnosti jako plochy rotační, má dvě soustavy povrchových křivek, jedny, křivky b, podle osy o afinně sdružené, které, neexistují-li reálné body V, W, jsou hyperbolami afinně sdruženými podle osy o. V rovinách rovnoběžných s rovinou α křivky a jsou k této podobné a podobně položené křivky soustavy a.

Každé dvě křivky soustavy b lze položiti na dvě plochy válcové, tedy promítnouti jednu rovnoběžně do druhé, v limitě se podle křivky soustavy b dotýká plochy ϱ válcová plocha vyplněná tečnami křivek soustavy a. Každé dvě křivky soustavy a je možno položiti na dvě kuželové plochy, jejichž vrcholy jsou v ose o a v mezním případě je vidno, že se plochy ϱ podél křivky soustavy a dotýká kuželová plocha s vrcholem v ose o a vyplněná tečnami křivek soustavy b.

Křivky soustavy a musí býti křivkami středově souměrnými. Je-li křivka a složena ze dvou kuželoseček resp. kružnic, vznikne plocha stupně čtvrtého, s níž se ještě seznámíme v dalších oddílech.

Křivku a můžeme zvoliti v algebraické epicykloidě nebo v hypocykloidě o sudém počtu větví, po případě nahraditi ji řadou kružnic sudého počtu stejného poloměru, navzájem se dotýkajících a majících středy na kružnici. Je-li křivka b elipsou, získají se plochy, které byly upotřebeny na př. na makovicích bání kostela sv. Mikuláše v Praze I, zdobí konchy nik se sochami v průčelí Národního divadla v Praze, vyplňují i polokruhová zakončení chrámových zdí na ruských stavbách zvaná „zakomary“ (příloha IV), je to patrno na katedrále archangelské z roku 1508 v Moskvě. V nejnovější době shledáváme se s těmito plochami při leteckých padácích, jak je vidno z obrázku.

Nahradíme-li konečně kuželosečky soustavy b (obr. 19b) křivkami k ose o kolmo souměrnými a mezi sebou afinně sdruženými podle přímky o, získáváme nejobecnější typ, vybavený týmiž vlastnostmi jako plochy předcházející. Myslíme-li si křivku a stupně n-tého (sudého), převedenu na soustavu $\frac{1}{2}n$ soustředných kuželoseček, přejde plocha v $\frac{1}{2}n$ ploch afinních k plochám rotačním a majícím m-tý stupeň, je-li křivka b stupně m-tého. Plyne z toho, že stupeň těchto ploch nesoucích křivky a n-tého a křivky b m-tého stupně je roven $\frac{1}{2}nm$.



U všech dosud v odst. 2 a 3 probíraných ploch známe dvě soustavy povrchových křivek, obdobných poledníkům a kružnicím rovnoběžkovým. Každým bodem plochy jde jedna z křivek soustavy a a jedna křivka soustavy b. Jejich tečny u a v určují tečnou rovinu τ v bodě B.

Plochy posledně uvedeného typu spatřujeme použity jako ozdobu na tepaných stříbrných nádobách starého Egypta. Tytéž plochy zdobí velkolepé kupole islamských mešit a náhrobků sultánů a je jimi okrášlena i známá katedrální církev Vasila Blaženého v Moskvě (příloha V). Při bedlivém pozorování najde jich čtenář v uměleckých i architektonických výtvorech starších i novodobých velmi mnoho, jen namátkou v Praze jsou v nich vyvedeny obě báně kostelů u Křižovníků a sv. Mikuláše na Menším Městě Pražském, jimi zdobeny jsou i velké vázy v zámku Troja atd.