Historické extremální úlohy

Pavlína Račková
Univerzita obrany, Fakulta vojenských technologií, Katedra matematiky a fyziky
e-mail: pavlina.rackova@unob.cz

Abstrakt

Extremální úlohy najdeme v pracích řady antických matematiků, jako např. u Eukleida[1], Archiméda[2], Apollónia[3], Héróna[4] a dalších. Většina antických extremálních úloh byla geometrického charakteru, ale jen částečně byly odůvodněny praktickými potřebami. Pravděpodobně základním předpokladem pro jejich vznik bylo přání ukázat krásu samotné geometrie.

Se zánikem antické civilizace zaniká v Evropě vědecká činnost přibližně až do 15. století. Od 16. století se pak kromě geometrických úloh začínají objevovat i algebraické extremální úlohy.

Až do 17. století nebyly vypracovány žádné obecné metody pro řešení extremálních úloh, ale každá úloha se řešila speciálně pro ni vypracovanou metodou. Teprve J. Kepler[5] formuluje první obecná pravidla pro řešení extremálních úloh.

Ukažme zde několik úloh z děl antických matematiků a matematiků 17. a 18. století.

Příklad 1 (Zobecněná Eukleidova úloha)**.**
Na libovolně zvolené stěně čtyřstěnu zvolte bod, kterým veďte roviny rovnoběžné se zbývajícími stěnami. Bod zvolte tak, aby objem vzniklého rovnoběžnostěnu byl maximální.

Příklad 2 (Hérónova úloha)**.**
Nechť A, B jsou různé body ležící ve stejné polorovině vyťaté přímkou p. Najděte bod $X \in p$ tak, aby součet $|AX| + |BX|$ byl minimální.

Příklad 3 (Steinerova úloha)**.**
Nalezněte takový bod v rovině, pro který je součet jeho vzdáleností od vrcholů daného trojúhelníku nejmenší. (Touto úlohou se zabývalo mnoho matematiků v 17. století — Cavalieri[6], Viviani[7], Torricelli[8], Fermat[9] aj. V 19. století tuto úlohu vyřešil J. Steiner, a proto po něm dostala jméno. Později se začaly podobné úlohy objevovat při stavbě silnic, ropovodů a městských komunikací.)

---

[1]**Eukleides z Alexandrie** (asi 340–278 př. n. l.) — starořecký matematik, zabýval se geometrií, optikou a teorií hudby.

[2]**Archimédés ze Syrakús** (asi 287–212 př. n. l.) — starořecký matematik, mechanik, fyzik, astronom a konstruktér.

[3]**Apollónios z Pergy** (asi 260–190 př. n. l.) — starořecký matematik a astronom, autor prací o kuželosečkách.

[4]**Hérón z Alexandrie** (asi 1. st. n. l.) — starořecký matematik a mechanik, odvodil obsahy a objemy některých geometrických útvarů v rovině a v prostoru.

[5]**Johannes Kepler** (1571–1630) — německý matematik a astronom, provedl řadu výpočtů objemů těles (zejména kubatur sudů).

[6]**Francesco Bonaventura Cavalieri** (1598–1647) (čti kavalieri) — italský matematik, jeden ze zakladatelů matematické analýzy, zabýval se teorií logaritmů, trigonometrií a astronomií.

[7]**Vincenzo Viviani** (1622–1703) — italský matematik a fyzik, zabýval se geometrií, úlohami na maxima a minima.

[8]**Evangelista Torricelli** (1608–1647) (čti toričeli) — italský fyzik a matematik, formuloval větu o záměně operací integrování a derivování.

[9]**Pierre Fermat** (1601–1655) — francouzský matematik a právník, zabýval se teorií čísel, analýzou a analytickou geometrií.

Literatura

[1] V. M. Aleksejev, V. M. Tichomirov, S. V. Fomin. *Matematická teorie optimálních procesů.* Academia, Praha, 1991.

[2] F. Balada. *Z dějin elementární matematiky.* SPN, Praha, 1959.

[3] A. N. Bogoljubov. *Matěmatiki mechaniki.* Naukova dumka, Kyjev, 1983.

[4] Z. Došlá, J. Kuben. *Diferenciální počet funkcí jedné proměnné.* Masarykova univerzita, Brno, 2003.

[5] M. Hejný a kol. *Teória vyučovania matematiky 2.* Slovenské pedagogické nakladateľstvo, Bratislava, 1990.

[6] J. Kuben. *Diferenciální počet funkcí více proměnných.* Vojenská akademie, Brno, 2001.

[7] K. Rektorys. *Co je a k čemu je vyšší matematika.* Academia, Praha, 2001.

[8] R. Slouka. *Sbírka příkladů z matematiky pro 5.–9. ročník ZŠ a víceletá gymnázia.* FIN, Olomouc, 1994.

[9] R. Wesley a kol. *Matematika pre každého.* Slovenské vydavateľstvo technickej literatúry, Bratislava, 1967.