

## Apollonius z Pergy

V oblasti matematiky navazovala helénistická věda na [Eukleidovo](#) dílo a na [práce Archiméda](#). Důležitý krok učinil **APOLLONIUS Z PERGY** (262 - 190 př. n. l.) svým spisem o kuželosečkách *Kónika*.

Ve dvousvazkové práci *O dotýcích*, která se bohužel nedochovala se zabývá úlohou, která později vešla ve známost jako Apolloniova úloha. Tím, že se dílo nedochovalo, není možné proto s určitostí říci, jakým způsobem Apollonius úlohu řešil.

Podle francouzského matematika Vičta podal Apollonius obecné řešení dilatací ([poměr](#) přírůstku délky úsečky k původní délce úsečky), to Vičt uvedl ve svém díle *Apollonius Gallus...* z roku 1600 n. l..

Apollonius formuloval úlohu nejprve pro tři zadané [kružnice](#), později byly tyto kružnice postupně nahrazeny bodem (který můžeme chápat jako kružnici s nulovým poloměrem) a přímkou (na kterou lze nahlížet jako na kružnici o nekonečně velkém poloměru).

Originální znění se nezachovalo. Je však známa reprodukce úlohy v díle *Dějiny matematiky (Mathematikai synagogai)*. Jedná se o důležitý pramen historie matematiky obsahující výňatky ze ztracených matematických spisů. Autorem díla je řecký matematik **PAPPOS ALEXANDRIJSKÝ** (3. stol. n. l.). Pappos uvádí úlohu v tomto znění:

*Nechť jsou dány tři předměty, z nichž každý může být bodem, přímkou nebo kruhem; má se narýsovat kruh, který prochází každým z daných bodů (jsou-li dány jen body) a dotýká se daných přímek či kruhů.*

Z výše uvedeného zadání je možné usoudit na celkem 10 různých případů zadání, přičemž obecná úloha má maximálně 8 řešení.

Počet různých případů dané úlohy lze určit na základě kombinačního počtu (konkrétně pomocí kombinací s opakováním). Máme tři různé objekty (bod, přímka a kružnice), které můžeme navzájem libovolně kombinovat - v úloze musí být vždy tři objekty. Z hlediska kombinací máme tedy kombinace s opakováním třetí třídy ze tří prvků. Pro jejich počet  $C_k^r(n)$  v obecném případě (kombinace s opakováním  $k$ -té třídy z  $n$  prvků) platí vztah:  $C_k^r(n) = \binom{n+k-1}{k}$ . V našem případě tedy

$$\text{dostáváme: } C_3^r(3) = \binom{3+3-1}{3} = \binom{5}{3} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3}{3 \cdot 2 \cdot 1} = 10.$$

Apolloniovou úlohou se zabývali význační matematici (Vičt, Fermat, [Newton](#), Euler, ...). Již Eukleides se ve své 4. knize *Základů* věnuje vyšetřování dvou typů Apolloniových úloh. Kniha pojednává o kružnicích opsaných a vepsaných trojúhelníku, tj. nalezení kružnice procházející třemi body nebo dotýkající se třech přímek.

Přitom už Pappos ve svém díle uvádí požadavek na hledání řešení Apolloniovy úlohy pouze pomocí [eukleidovské geometrie](#) (tj. konstrukce pouze pravítkem a kružítkem).

Apollonius dále také ukázal, jak je možné všechny kuželosečky (kružnice, [elipsa](#), parabola a [hyperbola](#)) odvodit na základě rovinných řezů dvojitého kužele a prozkoumal jejich vlastnosti.

Fyzika pak devatenáct století kuželosečky nepotřebovala. Až newtonovská [mechanika](#) zjistila, že se tělesa ve [vakuu](#) pohybují v [gravitačním poli](#) právě po kuželosečkách, vrátila se k Apolloniovu dílu a anglický astronom Edmond Halley se pokusil doplnit a zrekonstruovat ztracené části díla.

Do antické [astronomie](#) zavedl deferenty a epicykly, po nichž se měly pohybovat [planety](#) kolem

[Země.](#)

---

© **Encyklopedie Fyziky** (<http://fyzika.jreichl.com>); **Jaroslav Reichl, Martin Všeticka**

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.