

## Eudoxova exhaustivní metoda

Metoda, kterou propracoval [Archimédes](#), nakonec vyústila v 18. století v moderní zavedení infinitezimálního počtu. Jako první jí ovšem používal už **EUDOXOS Z KNIDU** (408 - 355 př. n. l.). Až na přelomu středověku a renesance se jí začalo říkat exhaustivní metoda (*vyčerpávající metoda*).

Název *vyčerpávající metoda* souvisí s tím, že při počítání obsahů zaoblených útvarů se snažil jejich plochu pokrýt mnohoúhelníky a tak co nejvíce „vyčerpát“ plochu daných zaoblených útvarů.

Eudoxa napadlo počítat plochu složitějších útvarů, mezi něž patřil i kruh a všechny zaoblené útvary, tak, že je postupně vyplňoval mnohoúhelníky, jejichž obsah počítat uměl. Krok za krokem přičítal stále menší a menší části plochy a věřil, že se postupně přibližuje ke správnému výsledku.

Předpoklad to byl správný, ale důkaz vyplynul až z diferenciálního počtu a integrálního počtu, které vytvořili Isaac [Newton](#) a Gottfried Wilhelm Leibniz na přelomu 17. a 18. století. K přesnému důkazu Eudoxova postupu je nutné chápat limitu a následně i pomocí ní definovaný integrál resp. určitý integrál.

Eudoxos sám může sloužit jako příklad úspěšného matematika, který žil v době, v níž bylo Řecko zmítáno řadou válek, ale matematika se přesto rozvíjela dál. Narodil se v Knidu v Malé Asii a v mládí hodně cestoval po řeckém světě. Matematiku se údajně učil v Itálii u [Pythagorova](#) obdivovatele, který se jmenoval Archytos. Studoval u něj teorii čísel, číselné zákonitosti v hudbě a zabýval se problémem [zdvojení krychle](#). Cestou domů se v Egyptě naučil základy [astronomie](#). V rodném Knidu vybudoval hvězdárnu a věnoval se astronomii a matematice.

Při [geometrickém řešení](#) úloh nebylo možné se vždy spolehnout na přesnost výsledků a bylo nutné tedy hledat postup, jak zjistit, který číselný výsledek je větší, který je menší a kolikrát. Obvyklý výsledek „výpočtu“ byl nějaký násobek nebo zlomek jakési geometrické úsečky a to i tehdy, když se popisoval slovně. Eudoxos navrhl, aby se vzájemné proporce dvou délek  $x$  a  $y$  popsaly tak, že se nalezne další číslo (resp. délka)  $t$  a celá čísla  $m$  a  $n$  taková, že  $x = mt$  a  $y = nt$  (zápis je současný, metoda Eudoxova). Čísla  $m$  a  $n$  pak vyjadřují proporce mezi  $x$  a  $y$ .

Tímto způsobem vlastně hledal takovou [jednotku](#) měření  $t$  („jednotkovou úsečku“), aby se obě délky  $x$  a  $y$  daly změřit jejími celočíselnými násobky  $m$  a  $n$ .

Eudoxos ale zjistil, že na některé délky úseček jeho metoda nefunguje - např. na délku strany čtverce a jeho úhlopříčku (tj. na čísla 1 a  $\sqrt{2}$ ) - narazil tedy na iracionální čísla. Možná pod vlivem toho, že se učil u obdivovatele [pythagorejců](#), nechtěl dále tuto teorii rozvíjet.

Dále zjistil, že objem jehlanu je třetina z objemu hranolu se stejnou základnou a výškou a že stejný [poměr](#) je mezi objemem kužele a válce (se stejnou podstavou a výškou).

Z jeho astronomických a fyzikálních objevů je zajímavé, že umístil [Zemi](#) do středu vesmíru a [pohyb](#) ostatních těles se pokusil vysvětlit pomocí dutých soustředných sfér, které se rovnoměrně otáčejí a jejichž pohyb se vzájemně ovlivňuje. Vzhledem k tomu, že měly být umístěny v harmonických vzdálenostech, vydávají přitom tzv. hudbu sfér, kterou slyší jen vyvolení. K vysvětlení všech pohybů a jevů (nerovnoměrnost pohybu, různé výšky [kulminace](#), ...) použil celkem 27 sfér. Tím se stal vlastně zakladatelem vědecké astronomie, protože na jeho teorie později navázali [Hipparchos](#) a Klaudios [Ptolemaios](#).

Byl vlastně posledním řeckým matematikem, který se nepotkal s pythagorejci a který přitom nezažil slavnou [alexandrijskou knihovnu](#).

**HERAKLEIDES Z PONTU** (388 - 315 př. n. l.) navázal na Eudoxa, ale vycházel z toho, že se Země otočí jednou za 24 hodin kolem své osy a [Slunce](#) jí oběhne jednou za rok. Rozlišoval tedy mezi slunečním dnem a [hvězdným dnem](#). O [Merkuru](#) a [Venuši](#), které se nacházejí ke Slunci blíže než Země, správně usoudil, že se pohybují kolem Slunce a ne kolem Země.

Jednalo se první logicky zdůvodněný krok k [heliocentrické soustavě](#).

---

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

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