

Nezľakol sa nekonečna

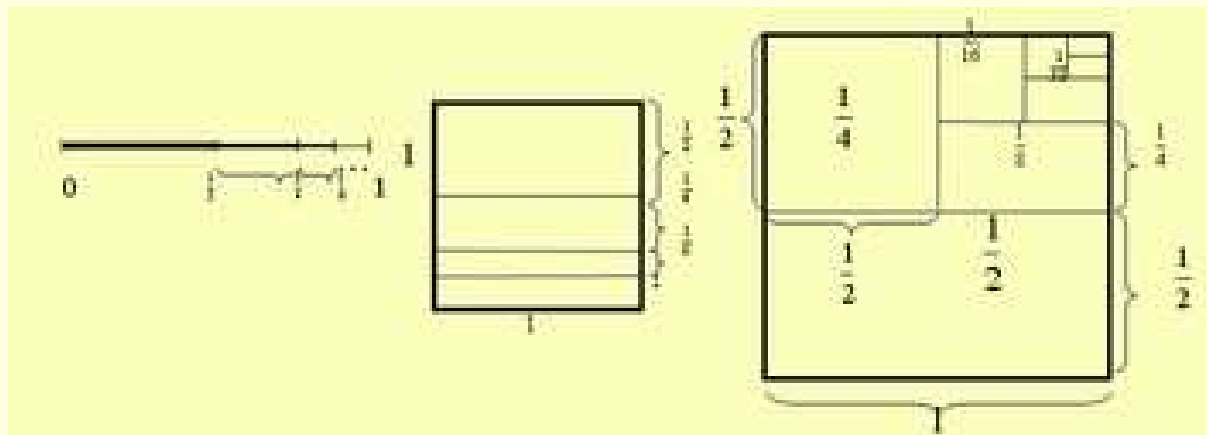
V 14. storočí bol vynikajúcim učencom – **Mikuláš z Oresmu (Nicole Oresme, asi 1323 – 1382)**. V rokoch 1348 až 1361 prednášal na Collège de Navarre v Paríži, prekladal latinské texty do francúzštiny a komentoval ich. Vytváral francúzsku vedeckú terminológiu hlavne v astronómii a geografii. V oblasti matematiky a mechaniky predvídal niektoré pojmy a metódy, ktoré sa uplatnili až v 16. a 17. storočí. **Mikuláš z Oresmu** sa snažil o matematický popis pohybu, uvažoval o možnosti iných svetov, aj o rotácii Zeme. V práci *O konfigurácii*



kvalít používal geometrické vyjadrenie veličín a ich vzájomné súvislosti. Nad úsečkou znázorňujúcou čas zostrojil „čiaru intenzity pohybu“ a porovnával „formy o premennej šírke.“ V podstate išlo o grafy rýchlosti, kde obsah obrazca vyjadroval veľkosť dráhy.

V spise *Algorismus proportionum* sa venoval počítaniu s mocninami s lomeným mocniteľom a vedel napríklad, že $8=4^{3/2}$ (v našom zápise), pretože $4^3 = 64$ a $64 = 8^2$, t. j. 8 sa nachádza v „poldruhanásobnom pomere“ k 4. V podstate vedel slovne formulovať operácie s mocninami s lomenými exponentmi.

Geometrickou interpretáciou vedel **Mikuláš z Oresmu** určovať aj súčet nekonečných radov. Ukázal, že $1/2 + 1/4 + 1/8 + \dots = 1$, pretože „pochopil obrázky“:

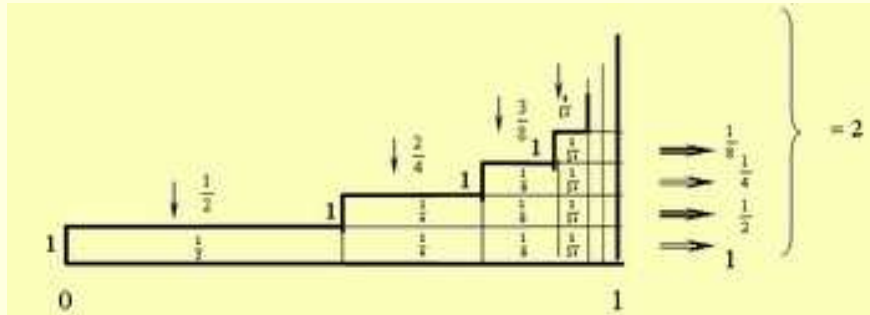


Vtipne predviedol, už roku 1350, že harmonický rad $1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + \dots$ nemôže mať konečný súčet, lebo (v našom zápise)

$$\begin{array}{l}
 1 + \underbrace{1/2 + 1/3 + 1/4}_{> 1/4 + 1/4 = 1/2} \quad + \underbrace{1/5 + 1/6 + 1/7 + 1/8 + \dots}_{> 1/8 + 1/8 + 1/8 + 1/8 = 1/2} \quad + \underbrace{1/9 + \dots + 1/16 + \dots}_{=}
 \end{array}$$

a to znamená súčet prekračujúci každú medzu, blížiaci sa k nekonečnu.

Takýmto obrázkom



vedel určiť súčet $1/2 + 2/4 + 3/8 + 4/16 + \dots = 2$

Mikuláš z Oresmu prispel k stanoveniu závislosti medzi časom a meranou veličinou, grafický záznam priebehu bol už výrazom prírodného zákona. Vytušil úlohu funkčných závislostí (funkcia ako „faustovské číslo“) ako nástroja na skúmanie prírody a jej merateľných zákonov. Patrí k prvým, ktorý sa nezľakol tajomstiev nekonečna a spoznal, že môže existovať nekonečný útvar s konečným obsahom. Vo svojich úvahách obsahoval niekoľko hlbokých myšlienok matematiky premenných veličín, ktoré však museli počkať, pokiaľ sa neobjavil matematický aparát pre riešenie konkrétnych reálnych problémov fyziky a ďalších technických i prírodných vied.

DUŠAN JEDINÁK, Trnavská univerzita v Trnave (QUARK 3/2005)

Najvplyvnejšia univerzita vrcholného stredoveku bola v Paríži založená v roku 1160 s potvrdenými cisárskymi privilégiami z roku 1174, kde asi v roku 1258 založil Robert de Sorbon prvé študentské domovy. V tom čase bola už univerzita v Bologni (1119) a postupne vznikali v Oxforde (1167), v Cambridgi (1209), v Padove (1222), v Neapoli (1224). Neskôr pribudli v Prahe (1348), v Krakove (1364), aj vo Viedni (1365) a Heidelbergu (1385). Univerzity zohrali dôležitú úlohu aj v rozvoji matematiky, i keď výchova matematikov nebola ich špeciálnym cieľom.