Evropský sociální fond
Investujeme do vaší budoucnosti

Rozvoj matematiky v západní Evropě v 13. – 16. Století

***

Italská města střediskem matematických znalostí.

Počtáři ovládali aritmetické výpočty.
Užívali i iracionální čísla.
Italští malíři byli dobrými geometry.

Shrnutí – Luca Paciolli v díle Summa de Arithmetica, vyšla tiskem roku 1494.

Summa je psána italsky, je to souhrn algebry, aritmetiky a trigonometrie,
aritmetická symbolika se málo liší od naší.
Používají se indicko-arabské číslice.

Středisko v Bologni

Na toto období navazuje práce matematiků univerzity v Bologni, která patřila koncem 15. století
mezi největší a nejproslulejší v Evropě.

Mezi studenty i Luca Paciolli, Albrecht Duerer a Mikoláš Kopernik.

Vliv vynálezu knihtisku a objevení Ameriky.

Lze vytvořit novou matematiku?

Řekové a Arabové uměli řešit některé speciální případy kubických rovnic,
matematikové v Bologni se pokoušeli nalézt obecné řešení rovnic.

Redukce na tři typy:

$X^3 + px = q$

$X^3 = px + q$

$X^3 + q = px$, p a q jsou kladná čísla.

Takové typy rovnic vyřešil Scipio del Ferro,

jehož metodu po smrti objevil benátský počtář Tartaglia (Koktal), své výsledky však neuveřejnil.

Později své metody Tartaglia prozradil lékaři z Milána Hieronimu Cardanovi, který je uveřejnil v roce 1545 ve své knize o algebře ***Ars magna***. Podle něho se řešení kubické rovnice označuje dnes jako Cardanův vzorec.
V tomto vzorci se užívá
třetí odmocnina z ($a + \sqrt{b}$) místo
eukleidovského tvaru druhá odmocnina z ($a + \sqrt{b}$).

Cardanova ***Ars magna*** obsahovala i jiný vynikající výsledek: Ferrariho metodu řešení bikvadratické rovnice, která spočívala v převedení takové rovnice v kubickou:

Ferrari převedl např. rovnici

$x^4 + 6x^2 + 36 = 60x$ na tvar $y^3 + 15y^2 + 36y = 450$

Cardano též uvažoval o záporných číslech, které nazýval „fiktivními“,

ale nevěděl si rady s tzv. „casus ireducibilis“

kubické rovnice, v němž se objevily tři reálné kořeny, jako součet nebo rozdíl čísel, které dnes nazýváme komplexními.

Tento problém vyřešil Raffaelo Bombelli (Bologna), jehož Algebra vyšla 1572. V této knize a v Geometrii

(1550), která zůstala v rukopise, zavádí Bombelli důsledně teorii ryze imaginárních čísel.

Bombelliho kniha byla velice rozšířena, např. Leibniz si ji zvolil pro studium kubických rovnic a Euler cituje Bombelliho ve své Algebře v kapitole o bikvadratických rovnicích.

Plně byla přijata komplexní čísla až v 19. století.

Podněty pro matematiky:

Navigace, měřictví, výstavba veřejných staveb, vojenské úkoly – fortifikace atp . a astronomie.

Vliv Platóna na Johanna Keplera.

Trigonometrické a astronomické tabulky se stále zvyšující se přesností :

G. J. Rheticus je např. dokončil 1596.

Je to žák Valentina Otho.

Tabulky obsahují všech 6 trigonometrických funkcí po deseti vteřinách na 10 desetinných míst. Pitiscovy tabulky mají 15 desetinných .

Metody řešení rovnic a porozumění vlastnostem jejich kořenů se zlepšílo:

Vlámský matematik Adriaen van Roomen vyzval roku 1593 matematiky k řešení rovnice 45. stupně

$$X^{45} – 45x^{43} + 945x^{41} – 12300x^{39} + \ldots - 3795x^{3} + 45x = A$$

Van Roomen navrhl řešení speciálního případu

$A = \sqrt{(2 + \sqrt{(2 + \sqrt{(2 + \sqrt{2})})})}$, což vedlo k řešení

$x = \sqrt{(2 - \sqrt{(2 + \sqrt{(2 + \sqrt{(2 + \sqrt{3})})})})}$.

Řešení takových úloh souvisí s úvahami o pravidelných mnohoúhelnících.

Trigonometrickou podobu řešení této i kubických rovnic nalezl François Viète. Viètův hlavní výsledek souvisí s použitím písmen, s vývojem symboliky .

Alena Šolcová, 2014