

# Obsah

## Predslov

## Úvod

### I MATEMATIKA V PREDHISTORICKÝCH SPOLOČENSTVÁCH

1.1	Aritmetika	19
1.2	Geometria	26
1.3	Astronómia	31

### II MATEMATIKA V STAROVEKOM EGYPTE A MEZOPOTÁMII

2.1	Všeobecné poznámky	37
2.2	Charakter matematiky v najstarších civilizáciách	41
2.3	Historické pramene matematiky	42
2.4	Matematika v starovekom Egypte	46
2.4.1	Pramene	48
2.4.2	Číselná sústava	50
2.4.3	Aritmetika prirodzených čísel	52
2.4.4	Algebra	55
2.4.5	Geometria	57
2.4.6	Astronómia a geodézia	59
2.4.7	Súhrnné zhodnotenie úrovne matematiky v starovekom Egypte	60
2.5	Matematika v starovekej Mezopotámii	64
2.5.1	Niekoľko poznámok k všeobecnej histórii	64
2.5.2	Pramene poznatkov o matematike v starovekej Mezopotámii	69
2.5.3	Číselná sústava a zápis čísel	70
2.5.4	Aritmetika prirodzených čísel a kladných zlomkov	72
2.5.5	Algebra	73
2.5.6	Geometria	78
2.5.7	Astronómia a iné aplikácie	80
2.5.8	Súhrnné zhodnotenie úrovne sumersko-babylonskej matematiky	82

### III MATEMATIKA V STAROVEKEJ ČÍNE A INDIÍ

3.1	Matematika v starovekej Číne . . . . .	87
3.1.1	Niekoľko poznámok k všeobecným dejinám . . . . .	89
3.1.2	Pramene . . . . .	91
3.1.3	Číselné sústavy a záznam čísel . . . . .	94
3.1.4	Aritmetika celých čísel a zlomkov . . . . .	96
3.1.5	Algebra a teória čísel . . . . .	99
3.1.6	Geometria . . . . .	102
3.1.7	Astronómia a iné aplikácie . . . . .	104
3.1.8	Celkové zhodnotenie matematiky v starovekej Číne . . . . .	106
3.2	Matematika v starovekej Indii . . . . .	107
3.2.1	Poznámky k všeobecným dejinám Indie . . . . .	107
3.2.2	Pramene . . . . .	111
3.2.3	Číselné sústavy a zápis čísel . . . . .	112
3.2.4	Aritmetika celých čísel a kladných zlomkov . . . . .	114
3.2.5	Algebra . . . . .	115
3.2.6	Geometria . . . . .	119
3.2.7	Goniometria a astronómia . . . . .	122
3.2.8	Celkové zhodnotenie matematiky v starovekej Indii . . . . .	123

### IV MATEMATIKA V STAROVEKOM GRÉCKU A HELENISTICKOM SVETE

4.1	Niekoľko poznámok k všeobecným dejinám egejskej oblasti . . . . .	130
4.2	Pramene starogréckej matematiky a jej periodizácia . . . . .	134
4.3	Číselné sústavy a zápis čísel . . . . .	138
4.4	Iónske obdobie . . . . .	140
4.5	Aténske obdobie . . . . .	159
4.6	Alexandrijské obdobie . . . . .	170
4.7	Ústup, úpadok a koniec starovekej gréckej matematiky . . . . .	205
4.8	Matematika v západnej časti Rímskej ríše . . . . .	215

### V MATEMATIKA V STREDOVEKEJ ČÍNE A INDIÍ

5.1	Matematika v stredovekej Číne . . . . .	227
5.1.1	Niekoľko poznámok k všeobecným dejinám . . . . .	227
5.1.2	Najvýznamnejšie teoretické výsledky čínskej matematiky v stredoveku . . . . .	231
5.2	Matematika v stredovekej Indii . . . . .	238
5.2.1	Niekoľko poznámok k všeobecným dejinám Indie v stredoveku . . . . .	240
5.2.2	Pramene stredovekej indickej matematiky . . . . .	242
5.2.3	Významné výsledky indickej matematiky v stredoveku . . . . .	244

## VI MATEMATIKA V STREDOVEKÝCH ISLAMSKÝCH KRAJINÁCH

6.1	Poznámky k všeobecným dejinám . . . . .	254
6.1.1	Spoločensko-ekonomické podmienky života v stredovekých islamských štátoch . . . . .	256
6.1.2	Kultúra a veda v stredovekých islamských krajinách . . . . .	258
6.1.3	Periodizácia dejín stredovekej islamskej matematiky. Charakter tejto matematiky. Pramene . . . . .	261
6.2	Aritmetika v stredovekej islamskej matematike . . . . .	264
6.3	Algebra a teória čísel v stredovekej islamskej matematike . . . . .	270
6.3.1	Algebra . . . . .	270
6.3.2	Teória čísel . . . . .	276
6.3.3	Výpočet odmocnín a binomická veta . . . . .	277
6.3.4	Zovšeobecnenie chápania pojmu čísla v arabskej aritmetike a algebre . . . . .	279
6.3.5	Algebraické rovnice tretieho a štvrtého stupňa v stredovekej islamskej algebre . . . . .	282
6.3.6	Algebraická symbolika v dielach maghrebských matematikov . . . . .	286
6.4	Geometria v stredovekej islamskej matematike . . . . .	287
6.4.1	Významné diela praktickej geometrie . . . . .	288
6.4.2	Kuželosečky. Infinitesimalne metódy . . . . .	290
6.4.3	Teória rovnobežiek v stredovekej islamskej matematike . . . . .	293
6.5	Goniometria v stredovekej arabskej matematike. Astronómia . . . . .	300
6.5.1	Goniometrické funkcie a vzťahy medzi nimi . . . . .	300
6.5.2	Sférická goniometria . . . . .	303
6.5.3	Vznik goniometrie ako samostatnej disciplíny: . . . . .	304
6.5.4	Numerické metódy islamskej goniometrie . . . . .	305

## VII MATEMATIKA V STREDOVEKEJ EURÓPE (6. – 16. storočie)

7.1	Európska matematika v epoche raného feudalizmu (6. – 10. storočie) . . . . .	313
7.1.1	Ekonomicko-spoločenské podmienky a ich odraz v živote spoločnosti . . . . .	316
7.1.2	Matematika v západnej Európe v období raného feudalizmu . . . . .	318
7.1.3	Matematika v Byzantskej ríši . . . . .	322
7.2	Európska stredoveká matematika v období rozvinutého feudalizmu (11. – 14. storočie) . . . . .	324
7.2.1	Niekoľko poznámok k všeobecnej histórii . . . . .	324
7.2.2	Stredoveké univerzity . . . . .	326
7.2.3	Stredoveké počtárske algoritmy . . . . .	328
7.2.4	Preklady matematických a astronomických spisov z arabčiny a gréčtiny . . . . .	331
7.2.5	Zavádzanie indicko-arabských číslic (10. – 14. storočie) . . . . .	333
7.2.6	Európska literatúra o algorizme . . . . .	335
7.2.7	Najvýznamnejšie osobnosti európskej matematiky v 13. – 14. storočí . . . . .	338
7.3	Európska matematika v období renesancie (15. – 16. storočie) . . . . .	348
7.3.1	Matematika v strednej a južnej Európe v 15. storočí . . . . .	348
7.3.2	Významné osobnosti európskej matematiky v 15. storočí . . . . .	351
7.3.3	Pokrok v algebraickej symbolike v 15. – 16. storočí. Európska synkopická algebra . . . . .	355

7.3.4	Matematické základy lineárnej perspektívy v renesančnom výtvarnom umení . . . . .	359
7.3.5	Pokrok v aritmetike zlomkov v 16. storočí . . . . .	361
7.4	Pokroky európskej algebry v 16. storočí . . . . .	364
7.4.1	Riešenie rovníc tretieho a štvrtého stupňa v Taliansku v 16. storočí . . . . .	365
7.4.2	Nemeckí Rechenmeisteri a kossisti . . . . .	367
7.4.3	Pokrok algebry v 16. storočí vo Francúzsku. François Viète a „nová algebra“ . . . . .	370

## VIII EURÓPSKA MATEMATIKA V 17. STOROČÍ

8.1	Poznámky k všeobecným dejinám . . . . .	377
8.1.1	Významné politické zmeny v Európe v 17. storočí . . . . .	379
8.1.2	Ekonomický vývoj v Európe v 17. storočí . . . . .	380
8.2	Európska veda v 17. storočí . . . . .	382
8.2.1	Status vedy a niektoré jej výsledky v európskych krajinách v 17. storočí . . . . .	382
8.2.2	Vznik vedeckých spoločností v 17. storočí . . . . .	386
8.2.3	Vedecká revolúcia v 17. storočí . . . . .	388
8.3	Matematika v niektorých európskych krajinách v 17. storočí . . . . .	391
8.3.1	Pokroky v numerickej matematike . . . . .	391
8.3.2	Vznik analytickej geometrie . . . . .	400
8.4	Predohra infinitezimálneho počtu . . . . .	407
8.4.1	Problémy diferencovania . . . . .	408
8.4.2	Problémy integrácie . . . . .	413
8.4.3	Nekonečné rady . . . . .	424
8.5	Zrod novej matematiky: Newton a Leibniz . . . . .	426
8.5.1	Newtonova teória fluxíí . . . . .	427
8.5.2	Gottfried Wilhelm Leibniz a jeho Calculus . . . . .	434
8.5.3	Matematická analýza v poslednom desaťročí 17. storočia . . . . .	444
8.6	Vývoj ďalších oblastí matematiky v 17. storočí . . . . .	449
8.6.1	Aritmetika a algebra . . . . .	450
8.6.2	Teória čísel . . . . .	456
8.6.3	Kombinatorika a teória pravdepodobnosti . . . . .	460
8.6.4	Geometria . . . . .	465

## IX MATEMATIKA V 18. STOROČÍ

9.1	Niekoľko poznámok k všeobecným dejinám . . . . .	474
9.1.1	Vojensko-politický vývoj v Európe a vo svete . . . . .	474
9.1.2	Ekonomický vývoj v Európe v 18. storočí . . . . .	476
9.1.3	Spoločenské zmeny v Európe v 18. storočí . . . . .	477
9.1.4	Vývoj európskej vedy a techniky v 18. storočí . . . . .	478
9.2	Vývoj matematických disciplín v Európe v 18. storočí . . . . .	481
9.2.1	Diferenciálny a integrálny počet v 18. storočí . . . . .	484
9.2.2	Teória nekonečných radov v 18. storočí . . . . .	490
9.2.3	Teória diferenciálnych rovníc v 18. storočí . . . . .	496
9.2.3.1	Obyčajné diferenciálne rovnice . . . . .	496
9.2.3.2	Parciálne diferenciálne rovnice . . . . .	503

9.2.4	Vývoj algebry a teórie čísel v 18. storočí . . . . .	507
9.2.4.1	Vývoj algebry . . . . .	507
9.2.4.2	Teória čísel v 18. storočí . . . . .	511
9.2.5	Pokrok geometrie v 18. storočí . . . . .	512
9.2.5.1	Analytická geometria . . . . .	513
9.2.5.2	Diferenciálna geometria . . . . .	514
9.2.5.3	Pokrok v ďalších oblastiach geometrie . . . . .	519
9.2.6	Vývoj ďalších matematických disciplín v 18. storočí . . . . .	524
9.2.6.1	Teória pravdepodobnosti v 18. storočí . . . . .	524
9.2.6.2	Variačný počet . . . . .	527
9.2.7	Rozvoj komunikačných prostriedkov v matematike v 18. storočí Filozofické a metodologické problémy matematiky 18. storočia . . . . .	528
9.3	Záver . . . . .	532

## X MATEMATIKA V 19. STOROČÍ

10.1	Niekoľko poznámok k všeobecným dejinám . . . . .	539
10.1.1	Politické zmeny vo svete v 19. storočí . . . . .	539
10.1.2	Ekonomický vývoj vo svete v 19. storočí . . . . .	540
10.1.3	Sociálny vývoj a spoločenské zmeny v 19. storočí . . . . .	541
10.1.4	Vývoj vedy a techniky v 19. storočí . . . . .	543
10.2	Vývoj matematických disciplín v 19. storočí . . . . .	545
10.2.1	Diferenciálny a integrálny počet v 19. storočí . . . . .	548
10.2.2	Teória nekonečných radov v 19. storočí . . . . .	552
10.2.3	Teória diferenciálnych rovníc v 19. storočí . . . . .	555
10.2.3.1	Obyčajné diferenciálne rovnice . . . . .	555
10.2.3.2	Parciálne diferenciálne rovnice . . . . .	561
10.2.4	Funkcie komplexnej premennej v 19. storočí . . . . .	567
10.2.5	Variačný počet v 19. storočí . . . . .	574
10.2.6	Vývoj algebry a teórie čísel v 19. storočí . . . . .	575
10.2.6.1	Algebra . . . . .	575
10.2.6.2	Teória čísel . . . . .	587
10.2.7	Teória množín a matematická logika . . . . .	593
10.2.7.1	Teória množín . . . . .	593
10.2.7.2	Matematická logika v 19. storočí . . . . .	605
10.2.8	Pokroky geometrie v 19. storočí . . . . .	608
10.2.8.1	Analytická geometria . . . . .	610
10.2.8.2	Diferenciálna geometria . . . . .	611
10.2.8.3	Pokrok v ďalších oblastiach geometrie . . . . .	620
10.2.9	Vývoj niektorých ďalších matematických disciplín v 19. storočí . . . . .	660
10.3	Niektoré filozofické a metodologické problémy matematiky 19. storočia . . . . .	663
10.4	Odraz spoločenských a politických zmien v živote matematickej komunity v 19. storočí . . . . .	668

## XI MATEMATIKA V 20. STOROČÍ

11.1	Niekoľko poznámok k všeobecným dejinám . . . . .	680
11.1.1	Politické zmeny vo svete v 20. storočí . . . . .	680
11.1.2	Ekonomický vývoj vo svete v 20. storočí . . . . .	681

11.1.3	Sociálny vývoj a spoločenské zmeny v 20. storočí . . . . .	683
11.1.4	Vývoj vedy a techniky v 20. storočí . . . . .	684
11.1.5	Základné rysy vývoja matematiky v 20. storočí . . . . .	687
11.2	Vývoj matematických disciplín v 20. storočí . . . . .	693
11.2.1	Základy matematiky v 20. storočí . . . . .	693
11.2.1.1	Paradoxy teórie množín . . . . .	693
11.2.1.2	Axiomatizácia teórie množín . . . . .	696
11.2.1.3	Filozoficko-logicko-metodologické koncepcie matematiky na začiatku 20. storočia . . . . .	697
11.2.1.4	Matematická logika v 20. storočí . . . . .	702
11.2.2	Niektoré problémy funkcií reálnych premenných . . . . .	705
11.2.2.1	Teória integrálu . . . . .	706
11.2.2.2	Divergentné rady . . . . .	709
11.2.3	Funkcionálna analýza . . . . .	714
11.2.4	Topológia . . . . .	721
11.2.5	Abstraktná algebra . . . . .	729
11.2.6	Diferenciálna geometria a tenzorový počet . . . . .	745
11.2.7	Teória pravdepodobnosti . . . . .	756
11.2.8	Prehľbovanie základov abstraktnej algebry . . . . .	759
11.2.9	Komutatívna algebra a algebrická geometria . . . . .	772
11.2.10	Algebrická geometria v druhej polovici 20. storočia . . . . .	796
11.2.11	Niekoľko pohľadov na vývoj matematiky v druhej polovici 20. storočia . . . . .	812
<b>Doslov</b>		850
<b>Medzinárodné kongresy matematikov</b>		856
<b>Laureáti Fieldsovej medaily</b>		857
<b>Významné svetové ústavy výskumu a pokročilých štúdií</b>		859
<b>Významné svetové univerzity</b>		861
<b>Literatúra</b>		866
<b>Menný register</b>		868
<b>Obsah</b>		880