

PŘEDMLUVA K ČESKÉMU VYDÁNÍ . . . . .	14
PŘEDMLUVA K 17. NĚMECKÉMU VYDÁNÍ . . . . .	16
0. PŘEHLED ZNAKŮ A SYMBOLŮ, ČÍSELNÉ TABULKY, MATEMATICKÁ LOGIKA A MNOŽINY . . . . .	19
0.1. Přehled znaků a symbolů . . . . .	19
0.1.1. Matematická logika . . . . .	19
0.1.2. Množiny, zobrazení, funkce . . . . .	20
0.1.3. Standardní označení některých množin . . . . .	24
0.1.4. Číselné konstanty . . . . .	26
0.1.5. Elementární aritmetika a algebra . . . . .	27
0.1.6. Komplexní čísla . . . . .	28
0.1.7. Vektorová algebra a vektorová analýza . . . . .	28
0.1.8. Matice a determinanty . . . . .	30
0.1.9. Geometrie . . . . .	31
0.1.10. Matematická analýza . . . . .	34
0.1.11. Elementární funkce . . . . .	38
0.1.12. Speciální funkce . . . . .	40
0.1.13. Diferenciální geometrie . . . . .	41
0.1.14. Laplaceova transformace . . . . .	42
0.1.15. Počet pravděpodobnosti, matematická statistika a teorie chyb . . . . .	42
0.1.16. Regulační technika . . . . .	44
0.2. Číselné tabulky . . . . .	45
0.2.1. Tabulky hodnot $n^2$ , $n^3$ , $\sqrt{n}$ , $\frac{1}{4}\pi n^2$ , $\pi n$ a $\lg n$ pro $n$ od 1 do 100 . . . . .	45
0.2.2. Goniometrické funkce . . . . .	47
0.2.3. Mocniny o základu 2 . . . . .	56
0.2.4. Desítkové zápisy pro $a \cdot 8^n$ . . . . .	57
0.2.5. Osmičkové zápisy pro $a \cdot 10^n$ . . . . .	58
0.3. Matematická logika . . . . .	59
0.3.1. Výrokový počet . . . . .	59
0.3.2. Predikátový počet . . . . .	65
0.4. Množiny, zobrazení a funkce . . . . .	68
0.4.1. Množiny . . . . .	68
0.4.2. Množinové operace . . . . .	71
0.4.3. Věty o množinách . . . . .	73
0.4.4. Kartézský součin dvou množin . . . . .	76

0.4.5.	Binární relace . . . . .	77
0.4.6.	Zobrazení, operace, funkce . . . . .	83
0.4.7.	Konečné, nekonečné a spočetné množiny, mohutnost množiny . . . . .	89
0.4.8.	Algebraické struktury . . . . .	91
0.4.9.	Několik topologických pojmů . . . . .	98
1.	ARITMETIKA A ELEMENTÁRNÍ ALGEBRA. . . . .	103
1.1.	Číselné množiny . . . . .	103
1.1.1.	Množina všech přirozených čísel . . . . .	103
1.1.2.	Množina všech celých čísel . . . . .	104
1.1.3.	Množina všech racionálních čísel . . . . .	105
1.1.4.	Množina všech reálných čísel . . . . .	106
1.2.	Operace na množinách $Z$ , $Q$ a $R$ . . . . .	106
1.2.1.	Základní operace na množinách $Z$ , $Q$ a $R$ . . . . .	106
1.2.2.	Absolutní hodnota reálného čísla . . . . .	110
1.2.3.	Mocnina a odmocnina . . . . .	111
1.2.4.	Číselné soustavy . . . . .	114
1.2.5.	Dělení se zbytkem a beze zbytku v množině $Z$ . Dělitelnost v množině $Z$ . . . . .	121
1.2.6.	Uspořádání na množině $R$ . . . . .	128
1.3.	Komplexní čísla . . . . .	129
1.3.1.	Množina všech komplexních čísel . . . . .	129
1.3.2.	Ryze imaginární čísla . . . . .	131
1.3.3.	Komplexní čísla v kartézském tvaru . . . . .	132
1.3.4.	Komplexní čísla v goniometrickém tvaru . . . . .	134
1.3.5.	Komplexní čísla v exponenciálním tvaru . . . . .	138
1.3.6.	Grafické metody . . . . .	139
1.4.	Přibližná čísla a jejich chyby . . . . .	143
1.4.1.	Přibližná čísla . . . . .	143
1.4.2.	Zaokrouhlená čísla . . . . .	144
1.4.3.	Pravidla pro přibližné výpočty . . . . .	146
1.5.	Úměry . . . . .	149
1.6.	Logaritmování . . . . .	151
1.6.1.	Základní pojmy . . . . .	151
1.6.2.	Vlastnosti logaritmů . . . . .	153
1.6.3.	Určování desítkových logaritmů z logaritmických tabulek . . . . .	153
1.6.4.	Přirozené logaritmy komplexních čísel . . . . .	155
1.7.	Kombinatorika . . . . .	156
1.7.1.	Binomické koeficienty, binomická věta . . . . .	156
1.7.2.	Permutace . . . . .	160
1.7.3.	Variace . . . . .	163
1.7.4.	Kombinace . . . . .	164

1.8.	Posloupnosti reálných čísel . . . . .	165
1.8.1.	Základní pojmy . . . . .	165
1.8.2.	Aritmetické posloupnosti . . . . .	167
1.8.3.	Geometrické posloupnosti . . . . .	170
1.8.4.	Vyvolená čísla . . . . .	171
1.9.	Procentový počet, úrokový počet . . . . .	172
1.9.1.	Procentový počet, promilový počet . . . . .	172
1.9.2.	Úrokový počet . . . . .	174
1.9.3.	Složený úrokový počet . . . . .	175
1.9.4.	Důchodový počet . . . . .	177
1.10.	Maticе . . . . .	180
1.10.1.	Základní pojmy . . . . .	180
1.10.2.	Operace s maticemi . . . . .	184
1.10.3.	Některé typy matic . . . . .	193
1.10.4.	Použití maticového počtu . . . . .	196
1.11.	Determinanty . . . . .	198
1.11.1.	Základní pojmy . . . . .	198
1.11.2.	Vlastnosti determinantu čtvercové matice . . . . .	202
1.11.3.	Řešení soustavy lineárních rovnic pomocí determinantů . . . . .	207
2.	ROVNICE, FUNKCE, VEKTOROVÝ POČET . . . . .	209
2.1.	Rovnice . . . . .	209
2.1.1.	Základní pojmy . . . . .	209
2.1.2.	Algebraické rovnice s jednou neznámou . . . . .	211
2.1.2.1.	Lineární rovnice s jednou neznámou . . . . .	212
2.1.2.2.	Kvadratická rovnice s jednou neznámou . . . . .	212
2.1.2.3.	Kubická rovnice s jednou neznámou . . . . .	214
2.1.2.4.	Algebraická rovnice $n$ -tého stupně s jednou neznámou . . . . .	217
2.1.3.	Transcendentní rovnice . . . . .	220
2.1.3.1.	Exponenciální rovnice . . . . .	220
2.1.3.2.	Logaritmické rovnice . . . . .	221
2.1.4.	Přibližné metody k určení kořenů rovnice . . . . .	222
2.1.4.1.	Metoda třetiv [regula falsi, lineární interpolace] . . . . .	222
2.1.4.2.	Metoda tečen [Newtonova metoda] . . . . .	223
2.1.4.3.	Iterační metoda . . . . .	225
2.1.4.4.	Grafické řešení rovnic . . . . .	225
2.1.5.	Soustavy rovnic . . . . .	227
2.1.5.1.	Soustavy lineárních rovnic se dvěma neznámými . . . . .	227
2.1.5.2.	Soustavy lineárních rovnic se třemi neznámými . . . . .	230
2.1.5.3.	Soustava $n$ lineárních rovnic s $n$ neznámými . . . . .	233
2.1.5.4.	Soustava dvou kvadratických rovnic se dvěma neznámými . . . . .	235
2.1.5.5.	Grafické řešení soustav rovnic se dvěma neznámými . . . . .	237
2.2.	Nerovnice . . . . .	239

2.2.1.	Základní pojmy . . . . .	239
2.2.2.	Řešení nerovnice . . . . .	239
2.3.	Reálné funkce . . . . .	241
2.3.1.	Základní pojmy . . . . .	241
2.3.2.	Přibližné vyjádření funkcí pomocí interpolačních vzorců . . . . .	250
2.3.3.	Funkce několika proměnných . . . . .	252
2.3.4.	Implicitní funkce . . . . .	253
2.3.5.	Kartézské grafy funkcí . . . . .	254
2.3.5.1.	Algebraické funkce . . . . .	254
2.3.5.2.	Transcendentní funkce . . . . .	260
2.4.	Vektorový počet . . . . .	261
2.4.1.	Základní pojmy . . . . .	261
2.4.2.	Použití vektorového počtu v geometrii . . . . .	273
2.5.	Kruhová inverze . . . . .	279
3.	ELEMENTÁRNÍ GEOMETRIE . . . . .	283
3.1.	Základní pojmy . . . . .	283
3.1.1.	Přímka, rovina, prostor a jejich části . . . . .	283
3.1.2.	Rovinný a prostorový úhel . . . . .	286
3.1.3.	Míry v geometrii . . . . .	287
3.1.3.1.	Míra jako zobrazení . . . . .	287
3.1.3.2.	Součet úseček a součet úhlů . . . . .	287
3.1.3.3.	Délka [velikost] úsečky . . . . .	289
3.1.3.4.	Velikost úhlu . . . . .	290
3.1.3.5.	Obsah obrazce . . . . .	296
3.1.3.6.	Objem tělesa . . . . .	296
3.1.3.7.	Pojem veličiny . . . . .	296
3.1.4.	Geometrická zobrazení v rovině . . . . .	298
3.1.5.	Použití shodnosti a podobnosti . . . . .	301
3.2.	Planimetrie . . . . .	307
3.2.1.	Trojúhelník . . . . .	307
3.2.1.1.	Pravouhlý trojúhelník . . . . .	317
3.2.1.2.	Rovnoramenný trojúhelník . . . . .	318
3.2.1.3.	Rovnostranný trojúhelník . . . . .	319
3.2.2.	Čtyřúhelníky . . . . .	319
3.2.2.1.	Rovnoběžník . . . . .	320
3.2.2.2.	Obdélník . . . . .	320
3.2.2.3.	Kosočtverec . . . . .	321
3.2.2.4.	Čtverec . . . . .	321
3.2.2.5.	Lichoběžník . . . . .	322
3.2.2.6.	Tětivový čtyřúhelník . . . . .	322
3.2.2.7.	Tečnový čtyřúhelník . . . . .	323
3.2.2.8.	Deltoid . . . . .	323
3.2.3.	Mnohoúhelníky [ $n$ -úhelníky] . . . . .	323

3.2.3.1.	Pravidelné $n$ -úhelníky . . . . .	324
3.2.4.	Kružnice a kruh . . . . .	328
3.2.5.	Kruhová úseč . . . . .	330
3.2.6.	Mezikruží . . . . .	331
3.2.7.	Elipsa, hyperbola a parabola . . . . .	332
3.2.7.1.	Elipsa . . . . .	332
3.2.7.2.	Hyperbola . . . . .	333
3.2.7.3.	Parabola . . . . .	334
3.3.	Stereometrie . . . . .	334
3.3.1.	Obecné věty . . . . .	335
3.3.2.	Mnohostěny . . . . .	335
3.3.3.	Oblá tělesa a jejich části . . . . .	344
3.4.	Goniometrické, cyklometrické, hyperbolické a hyperbolometrické funkce . . . . .	357
3.4.1.	Goniometrické funkce . . . . .	357
3.4.2.	Goniometrické rovnice . . . . .	372
3.4.3.	Cyklometrické funkce . . . . .	376
3.4.4.	Hyperbolické funkce . . . . .	379
3.4.5.	Hyperbolometrické funkce . . . . .	384
3.5.	Sférická trigonometrie . . . . .	386
3.5.1.	Základní pojmy . . . . .	386
3.5.2.	Pravoúhlý sférický trojúhelník . . . . .	388
3.5.3.	Kosoúhlý sférický trojúhelník . . . . .	389
3.5.4.	Matematický zeměpis . . . . .	394
4.	<b>ANALYTICKÁ GEOMETRIE . . . . .</b>	<b>399</b>
4.1.	Analytická geometrie v rovině . . . . .	399
4.1.1.	Různé souřadnicové soustavy . . . . .	399
4.1.2.	Body a úsečky . . . . .	404
4.1.3.	Přímka . . . . .	406
4.1.4.	Kružnice . . . . .	413
4.1.5.	Parabola . . . . .	418
4.1.6.	Elipsa . . . . .	427
4.1.7.	Hyperbola . . . . .	438
4.1.8.	Obecná algebraická rovnice druhého stupně v $x$ a $y$ . . . . .	449
4.2.	Analytická geometrie v prostoru . . . . .	455
4.2.1.	Různé souřadnicové soustavy . . . . .	455
4.2.2.	Body a úsečky v prostoru . . . . .	459
4.2.3.	Rovina v prostoru . . . . .	461
4.2.4.	Přímka v prostoru . . . . .	466
4.2.5.	Plochy druhého stupně . . . . .	471
4.2.5.1.	Kulová plocha . . . . .	471
4.2.5.2.	Elipsoid . . . . .	472
4.2.5.3.	Hyperboloid . . . . .	473

4.2.5.4.	Paraboloid . . . . .	475
4.2.5.5.	Kuželová plocha . . . . .	477
4.2.5.6.	Válcová plocha . . . . .	478
4.2.6.	Obecná algebraická rovnice druhého stupně v proměnných $x, y$ a $z$ . . . . .	480
5.	DIFERENCIÁLNÍ POČET . . . . .	482
5.1.	Limity . . . . .	482
5.1.1.	Limity posloupností . . . . .	482
5.1.2.	Limity funkcí . . . . .	486
5.2.	Diferenční podíl, derivace, diferenciál . . . . .	491
5.3.	Pravidla pro derivování funkcí . . . . .	496
5.4.	Derivace funkcí několika proměnných, totální diferenciál . . . . .	499
5.5.	Derivace elementárních funkcí . . . . .	505
5.6.	Derivování vektorové funkce v $E_3$ . . . . .	508
5.7.	Grafické derivování . . . . .	511
5.8.	Extrémy funkcí . . . . .	511
5.9.	Inflexní body . . . . .	518
5.10.	Věty o střední hodnotě v diferenciálním počtu . . . . .	519
5.11.	Neurčité výrazy . . . . .	520
5.11.1.	Limita typu $0/0$ nebo $\infty/\infty$ . . . . .	520
5.11.2.	Limita typu $0 \cdot \infty$ . . . . .	521
5.11.3.	Limita typu $\infty - \infty$ . . . . .	522
5.11.4.	Limity typů $0^0, \infty^0, 1^\infty$ . . . . .	522
6.	DIFERENCIÁLNÍ GEOMETRIE . . . . .	524
6.1.	Rovinné křivky . . . . .	524
6.1.1.	Základní prvky rovinných křivek . . . . .	525
6.1.2.	Některé důležité rovinné křivky . . . . .	537
6.1.2.1.	Semikubická parabola [Neilova parabola] . . . . .	537
6.1.2.2.	Cyklické křivky [trochoidy] . . . . .	537
6.1.2.3.	Cassiniovy křivky . . . . .	545
6.1.2.4.	Spirály . . . . .	547
6.1.2.5.	Řetězovka . . . . .	549
6.1.2.6.	Traktrix . . . . .	550
6.1.2.7.	Kisoida . . . . .	551
6.1.2.8.	Strofoida . . . . .	553
6.1.2.9.	Konchoida . . . . .	554
6.2.	Prostorové křivky . . . . .	556
6.2.1.	Základní prvky prostorových křivek . . . . .	557
6.3.	Plochy . . . . .	567

7.	INTEGRÁLNÍ POČET FUNKCÍ JEDNÉ PROMĚNNÉ . . . . .	571
7.1.	Definice neurčitého integrálu . . . . .	571
7.2.	Základní integrály . . . . .	571
7.3.	Základní integrační pravidla . . . . .	573
7.4.	Některé důležité integrály . . . . .	585
7.4.1.	Integrály racionálních funkcí . . . . .	585
7.4.2.	Integrály iracionálních funkcí . . . . .	587
7.4.3.	Integrály goniometrických funkcí . . . . .	589
7.4.4.	Integrály hyperbolických funkcí . . . . .	594
7.4.5.	Integrály exponenciálních funkcí . . . . .	597
7.4.6.	Integrály logaritmických funkcí . . . . .	598
7.4.7.	Integrály cyklometrických funkcí . . . . .	599
7.4.8.	Integrály hypebolometrických funkcí . . . . .	600
7.5.	Určitý integrál . . . . .	601
7.5.1.	Základní pojmy . . . . .	601
7.5.2.	Věty o střední hodnotě integrálního počtu . . . . .	602
7.5.3.	Přibližné metody pro výpočet určitých integrálů . . . . .	604
7.5.4.	Grafická integrace . . . . .	607
7.5.5.	Nevlastní integrály . . . . .	607
7.5.6.	Přehled některých určitých integrálů . . . . .	609
7.5.7.	Vyjádření některých integrálů řadami . . . . .	616
7.5.8.	Použití určitých integrálů . . . . .	619
7.6.	Křivkový integrál . . . . .	631
7.6.1.	Křivkový integrál po oblouku rovinné křivky . . . . .	631
7.6.2.	Křivkový integrál po prostorové křivce . . . . .	633
7.6.3.	Křivkový integrál vektoru . . . . .	634
7.7.	Množné [ $n$ -rozměrné] integrály . . . . .	635
7.7.1.	Dvojně [dvojrozměrné] integrály . . . . .	635
7.7.2.	Trojně [trojrozměrné] integrály . . . . .	642
8.	DIFERENCIÁLNÍ ROVNICE . . . . .	648
8.1.	Obyčejné diferenciální rovnice . . . . .	648
8.2.	Obyčejné diferenciální rovnice prvního řádu . . . . .	649
8.2.1.	Geometrický význam . . . . .	649
8.2.2.	Diferenciální rovnice se separovanými proměnnými . . . . .	652
8.2.3.	Lineární diferenciální rovnice prvního řádu . . . . .	654
8.2.4.	Homogenní diferenciální rovnice prvního řádu . . . . .	658
8.2.5.	Exaktní diferenciální rovnice prvního řádu . . . . .	659
8.2.6.	Integrující faktor [Eulerův multiplikátor] . . . . .	660
8.2.7.	Bernoulliova <diferenciální> rovnice . . . . .	662
8.2.8.	Riccatiova <diferenciální> rovnice . . . . .	663

8.2.9.	Clairautova <diferenciální> rovnice . . . . .	664
8.3.	Obyčejné diferenciální rovnice druhého řádu . . . . .	665
8.3.1.	Zvláštní případy . . . . .	666
8.3.2.	Homogenní lineární diferenciální rovnice druhého řádu s konstantními koeficienty . . . . .	672
8.3.3.	Homogenní lineární diferenciální rovnice druhého řádu s proměnnými koeficienty . . . . .	673
8.3.4.	Eulerova diferenciální rovnice druhého řádu bez pravé strany [homogenní Eulerova diferenciální rovnice] . . . . .	675
8.3.5.	Nehomogenní lineární diferenciální rovnice druhého řádu . . . . .	677
8.3.6.	Nehomogenní lineární diferenciální rovnice druhého řádu s konstantními koeficienty . . . . .	680
8.3.7.	Eulerova diferenciální rovnice druhého řádu s pravou stranou [úplná Eulerova diferenciální rovnice] . . . . .	682
8.4.	Obyčejné diferenciální rovnice třetího řádu . . . . .	684
8.4.1.	Homogenní lineární diferenciální rovnice třetího řádu s konstantními koeficienty . . . . .	684
8.4.2.	Nehomogenní lineární diferenciální rovnice třetího řádu s konstantními koeficienty . . . . .	685
8.5.	Integrovaní diferenciálních rovnic pomocí mocninných řad . . . . .	686
8.6.	Parciální diferenciální rovnice . . . . .	688
8.6.1.	Základní pojmy . . . . .	688
8.6.2.	Jednoduché parciální diferenciální rovnice . . . . .	689
8.6.3.	Lineární parciální diferenciální rovnice prvního řádu ve dvou proměnných . . . . .	690
9.	NEKONEČNÉ ŘADY, FOURIEROVY ŘADY, FOURIERŮV INTEGRÁL, LAPLACEOVA TRANSFORMACE . . . . .	692
9.1.	Řady . . . . .	692
9.1.1.	Základní pojmy . . . . .	692
9.1.2.	Kritéria konvergence řad . . . . .	692
9.1.3.	Některé nekonečné konvergentní číselné řady . . . . .	695
9.1.4.	Mocninné řady . . . . .	697
9.1.5.	Přibližné vzorce pro počítání s malými čísly . . . . .	705
9.2.	Základní pojmy k Fourierovým řadám . . . . .	706
9.3.	Výpočet Fourierovy řady; příklady . . . . .	709
9.4.	Fourierův integrál, Fourierova transformace . . . . .	718
9.5.	Laplaceova transformace . . . . .	720
9.6.	Použití Laplaceovy transformace k řešení diferenciálních rovnic . . . . .	725
9.7.	Tabulka korespondencí některých racionálních Laplaceových integrálů . . . . .	730
10.	POČET PRAVDĚPODOBNOTI, MATEMATICKÁ STATISTIKA, TEORIE CHYB A VYROVNÁVACÍ POČET . . . . .	732
10.1.	Počet pravděpodobnosti . . . . .	732



10.2.	Matematická statistika . . . . .	743
10.2.1.	Sumační znak . . . . .	743
10.2.2.	Multiplikační znak . . . . .	744
10.2.3.	Střední hodnoty . . . . .	745
10.2.4.	Míry rozptýlení . . . . .	747
10.2.5.	Metoda nejmenších čtverců . . . . .	749
10.2.6.	Lineární regrese, lineární korelace . . . . .	751
10.3.	Teorie chyb . . . . .	752
10.4.	Vyrovňovací počet . . . . .	753
11.	LINEÁRNÍ OPTIMALIZACE [LINEÁRNÍ PROGRAMOVÁNÍ] . . . . .	760
11.1.	Základní pojmy . . . . .	760
11.2.	Grafická metoda řešení . . . . .	762
11.3.	Simplexová metoda . . . . .	764
11.4.	Simplexová tabulka . . . . .	770
12.	LOGICKÁ ALGEBRA [SPÍNAČOVÁ ALGEBRA] . . . . .	772
12.1.	Základní pojmy . . . . .	772
12.2.	Základní logické zákony a pravidla . . . . .	774
12.3.	Další boolovské funkce se dvěma proměnnými [lexikografické uspořádání] . . . . .	776
12.4.	Normální tvary . . . . .	779
12.5.	Karnaughovy mapy . . . . .	781
13.	VZORCE Z REGULÁČNÍ TECHNIKY . . . . .	784
13.1.	Základní pojmy . . . . .	784
13.2.	Testovací [zkušební] funkce . . . . .	785
13.3.	Symbolická vyjádření . . . . .	787
13.4.	Řazení řídicích [regulačních] členů . . . . .	790
13.5.	Charakteristické hodnoty některých přenosových členů . . . . .	791
14.	DODATKY . . . . .	795
14.1.	Řecká abeceda . . . . .	795
14.2.	Německá abeceda [gotické písmo] . . . . .	796
14.3.	Často používané konstanty a jejich dekadické logaritmy . . . . .	797
15.	LITERATURA . . . . .	799
15.1.	Literatura z německého originálu . . . . .	799
15.2.	Literatura připojená při českém překladu . . . . .	801
15.2.1.	Matematická logika a množiny . . . . .	801
15.2.2.	Algebra (rovnice, matice, determinanty) . . . . .	802
15.2.3.	Analytická geometrie . . . . .	802

15.2.4.	Matematická analýza . . . . .	803
15.2.5.	Někonečné řady . . . . .	804
15.2.6.	Diferenciální geometrie křivek a ploch . . . . .	804
15.2.7.	Obyčejné a parciální diferenciální rovnice . . . . .	804
15.2.8.	Funkce komplexní proměnné . . . . .	805
15.2.9.	Laplaceova transformace . . . . .	805
15.2.10.	Numerické a grafické metody . . . . .	805
15.2.11.	Počet pravděpodobnosti a matematická statistika . . . . .	806
15.2.12.	Příručky, sbírky příkladů a přehledy vzorců . . . . .	806
15.2.13.	Tabulky konstant a funkcí . . . . .	807
	<b>VĚCNÝ REJSTŘÍK . . . . .</b>	<b>808</b>