

OBSAH

Předmluva	11
---------------------	----

KAPITOLA I

Základní definice a elementární vlastnosti

1.1. Úvodní poznámky	13
1.2. Označení a hlavní druhy matic	13
1.3. Sčítání matic a násobení číslem	16
1.4. Násobení matic	18
1.5. Součin několika matic	21
1.6. Vlastnosti diagonálních a jednotkových matic	25
1.7. Rozdělení matic v submatice	26
1.8. Determinanty čtvercových matic	28
1.9. Singulární matice, nulita a hodnost matice	31
1.10. Adjungované matice	33
1.11. Inversní matice a dělení	35
1.12. Nulový součin čtvercových matic	36
1.13. Matice transponovaná a inversní k součinu matic	38
1.14. Lineární substituce	40
1.15. Bilineární a kvadratické formy	41
1.16. Positivně definitní kvadratické formy. Diskriminant	44
1.17. Zvláštní druhy čtvercových matic	47

KAPITOLA II

Mocniny matic, řady a diferenciální a integrální počet

2.1. Úvod	51
2.2. Mocniny matic	51
2.3. Maticové mnohočleny	53
2.4. Nekonečné řady matic	55
2.5. Exponenciální funkce	56
2.6. Derivování matic	58
2.7. Derivování exponenciální funkce	60
2.8. Matice diferenciálních operátorů	61
2.9. Záměna nezávisle proměnných	63
2.10. Integrovaní matic	67
2.11. Maticíál	68

KAPITOLA III

Lambda-matice a kanonické tvary matic

3.1. Úvodní poznámky	72
--------------------------------	----

Část I. Lambda-matice

3.2. Lambda-matice	72
3.3. Násobení a dělení lambda-matic	73
3.4. Zbytky lambda-matic	75
3.5. Determinantní rovnice a matice adjungovaná k lambda-matici	75
3.6. Charakteristická matice dané čtvercové matice a charakteristická čísla	78
3.7. Cayley-Hamiltonova věta	85
3.8. Matice adjungovaná k matici charakteristické a její derivace	88
3.9. Sylvestrova věta	94
3.10. Obecný tvar Sylvestrový věty	98

Část II. Kanonické tvary

3.11. Elementární úpravy matic	103
3.12. Ekvivalentní matice	104
3.13. Kanonický tvar čtvercové matice hodnosti r	105
3.14. Ekvivalentní lambda-matice	106
3.15. Smithův kanonický tvar lambda-matice	106
3.16. Lineární transformace numerické matice na kanonický tvar	108

KAPITOLA IV

Různé numerické metody

4.1. Rozsah látky	111
-----------------------------	-----

Část I. Determinanty, inverzní a adjungované matice, soustavy lineárních algebraických rovnic

4.2. Úvodní poznámky	111
4.3. Trojúhelníkové a jim příbuzné matice	112
4.4. Převod trojúhelníkových matic a matic jim příbuzných na diagonální tvar	118
4.5. Inverze trojúhelníkových matic a matic jim příbuzných	118
4.6. Výpočet hodnoty determinantu	123
4.7. Výpočet inverzních matic	124
4.8. Výpočet inverzní matice metodou násobitelů zprava	125
4.9. Výpočet inverzní matice metodou submatic	129
4.10. Výpočet inverzní matice přímými řádkovými úpravami	136
4.11. Zpřesnění přibližného vyjádření inverzní matice	138
4.12. Výpočet matice adjungované k singulární matici	139
4.13. Numerické řešení soustav lineárních algebraických rovnic	144

Část II. Mocniny matice s velkým mocnitelem a charakteristická čísla

4.14. Předběžné shrnutí Sylvestrový věty	154
4.15. Výpočet dominantního charakteristického čísla z asymptotického vzorce pro mocninu matice s velkým mocnitelem	155
4.16. Výpočet maticových koeficientů $\mathbf{Z}$ pro dominantní čísla	159
4.17. Zjednodušené iterační metody	161
4.18. Výpočet charakteristických čísel, která nejsou dominantní	163
4.19. Horní odhad mocnin dané matice	165

Část III. Algebraické rovnice obecného stupně

4.20. Řešení algebraických rovnic a úprava Aitkenova vzorce	168
4.21. Obecné poznámky k iteračním metodám	170
4.22. Poloha kořenů algebraické rovnice	171

KAPITOLA V

Soustavy obyčejných lineárních diferenciálních rovnic s konstantními koeficienty

Část I. Obecné vlastnosti

5.1. Soustavy lineárních diferenciálních rovnic	176
5.2. Ekvivalentní soustavy	178
5.3. Zavádění nových závisle proměnných	179
5.4. Trojúhelníkové soustavy a základní věta	181
5.5. Převedení soustavy libovolného řádu na soustavu prvního řádu	182
5.6. Adjungovaná matice a její derivace	185
5.7. Výpočet partikulárních řešení homogenní soustavy	188
5.8. Praktický výpočet partikulárních řešení	192
5.9. Rozklad na částečné zlomky	195

Část II. Výpočet obecného řešení homogenní soustavy a partikulárního řešení

5.10. Obecné řešení homogenní soustavy	198
5.11. Výpočet partikulárního řešení	203

KAPITOLA VI

Soustavy obyčejných lineárních diferenciálních rovnic s konstantními koeficienty (pokračování)

Část I. Okrajové úlohy

6.1. Úvodní poznámky	206
6.2. Charakteristická čísla	207
6.3. Označení pro jednobodovou okrajovou úlohu	208
6.4. Přímé řešení obecné jednobodové okrajové úlohy	211
6.5. Speciální tvar řešení pro standardní jednobodovou okrajovou úlohu	215
6.6. Speciální řešení v případě vícenásobných kořenů	217
6.7. Označení a přímé řešení dvoubodové okrajové úlohy	220

Část II. Soustavy prvního řádu

6.8. Úvodní poznámky	221
6.9. Speciální řešení obecné soustavy prvního řádu a jeho souvislost s Heavisideovou metodou	222
6.10. Determinantní rovnice, adjungované matice a charakteristické vektory pro jednoduchou soustavu prvního řádu	224
6.11. Obecné, přímé a speciální řešení pro jednoduchou soustavu prvního řádu	225
6.12. Řešení jednoduché soustavy prvního řádu podle vzorce obsahujícího mocninovou řadu	228
6.13. Řešení dvoubodové úlohy pro jednoduchou soustavu prvního řádu pomocí řady	230

KAPITOLA VII

Numerické řešení obyčejných lineárních diferenciálních rovnic s proměnnými koeficienty

7.1. Stručný obsah kapitoly	232
7.2. Existenční věty. Singulární body	232
7.3. Fundamentální soustava řešení lineární homogenní rovnice	233
7.4. Soustavy lineárních diferenciálních rovnic	235
7.5. Peano-Bakerova metoda řešení diferenciálních rovnic	237
7.6. Některé vlastnosti maticového	238
7.7. Vzorec pro pokračování řešení	239

7.8. Řešení homogenní soustavy prvního řádu mocninnou řadou	241
7.9. Kolokační a Galerkinova metoda	243
7.10. Numerické příklady na kolokační a Galerkinovu metodu	247
7.11. Metoda středních koeficientů	251
7.12. Užití středních koeficientů k řešení diferenciálních rovnic. Příklad 1	252
7.13. Příklad 2	256
7.14. Příklad 3	258
7.15. Příklad 4	262

KAPITOLA VIII

Kinematika a dynamika soustav

Část I. Soustavy souřadnic a kinematika

8.1. Soustavy souřadnic	265
8.2. Transformace os souřadnic v rovině	266
8.3. Úhlové souřadnice trojrozměrné pohyblivé se soustavy souřadnic	269
8.4. Orthogonální matice transformace	270
8.5. Matice vyjadřující konečná otočení soustavy souřadnic	271
8.6. Matice transformace a okamžité úhlové rychlosti, vyjádřené v úhlových souřadnicích	274
8.7. Složky rychlosti a zrychlení	276
8.8. Kinematická vazba tuhého tělesa	279
8.9. Soustavy tuhých těles a zobecněné souřadnice	280

Část II. Statika a dynamika soustav

8.10. Virtuální práce a podmínky rovnováhy	281
8.11. Konservativní a nekonzervativní silová pole	282
8.12. Dynamické soustavy	285
8.13. Pohybové rovnice letadla	285
8.14. Lagrangeovy pohybové rovnice pro holonomní soustavu	288
8.15. Cyklické souřadnice	290
8.16. Zobecněné složky hybnosti a Hamiltonovy rovnice	292
8.17. Lagrangeovy rovnice v pohyblivé se soustavě souřadnic	295

KAPITOLA IX

Soustavy s lineárními pohybovými rovnicemi

9.1. Úvodní poznámky	298
9.2. Rušené pohyby	298
9.3. Konservativní soustava vyrušená z rovnováhy	299
9.4. Rušený ustálený pohyb konservativní soustavy s cyklickými souřadnicemi	300
9.5. Malé pohyby soustav, podrobených aerodynamickým silám	301
9.6. Volný pohyb letadla při poruše ustáleného letu	302
9.7. Přehled označení a terminologie pro obecné lineární soustavy	304
9.8. Obecný charakter základních pohybů	307
9.9. Charakteristické vektory pro lineární konservativní soustavu	308
9.10. Přímé řešení pro lineární konservativní soustavu a normální souřadnice	311
9.11. Orthogonální vlastnosti charakteristických vektorů a Rayleighův princip pro konservativní soustavy	315
9.12. Vynucené kmity aerodynamických soustav	319

KAPITOLA X

Iterační numerická řešení lineárních dynamických problémů

10.1. Úvod	325
----------------------	-----

Část I. Soustavy s nulovým tlumením

10.2. Poznámky k základní teorii	325
10.3. Příklad 1. Kmitání trojitého kyvadla	327
10.4. Příklad 2. Torsní kmitý prismatického nosníku	331
10.5. Příklad 3. Torsní kmitání víceválcového motoru	333
10.6. Příklad 4. Ohybové kmitý zužujícího se nosníku	334
10.7. Příklad 5. Souměrné kmitý prstencové membrány	337
10.8. Příklad 6. Soustava se dvěma stejnými frekvencemi	339
10.9. Příklad 7. Statické zkroucení křídel letadla při aerodynamickém zatížení	342

Část II. Soustavy s tlumícími silami

10.10. Předběžné poznámky	344
10.11. Příklad. Kmitání křídla v proudu vzduchu	344

KAPITOLA XI

Dynamické soustavy se suchým třením

11.1. Úvod	348
11.2. Pohybové rovnice	350
11.3. Různé identity	351
11.4. Úplný pohyb, je-li jen jedna souřadnice vázána třením	354
11.5. Ukázkové vyšetření ankylosního pohybu	359
11.6. Ustálené kmitý, je-li jen jedna souřadnice vázána třením	359
11.7. Rozbor podmínek pro ustálené kmitý	362
11.8. Stabilita ustálených kmitů	365
11.9. Grafická metoda pro úplný pohyb binárních soustav	368

KAPITOLA XII

Některé aplikace teorie tření na problémy třepání

12.1. Úvod	372
----------------------	-----

Část I. Letadlo č. 1

12.2. Numerické údaje	375
12.3. Ustálené kmitý letadla č. 1 při $V = 260$. (Kormidlo vázané třením.)	376
12.4. Ustálené kmitý letadla č. 1 při různých rychlostech. (Kormidlo vázané třením.)	380
12.5. Ustálené kmitý letadla č. 1. (Trup podrobený třením.)	382

Část II. Letadlo č. 2

12.6. Numerické údaje	382
12.7. Ustálené kmitý letadla č. 2. (Kormidlo podrobené třením.)	383
12.8. Ustálené kmitý letadla č. 2. (Trup podrobený třením.)	385
12.9. Grafické vyšetření úplného pohybu letadla č. 2 při $V = 230$. (Kormidlo podrobené třením.)	385

Část III. Letadlo č. 3

12.10. Letadlo č. 3.	393
------------------------------	-----

KAPITOLA XIII

Kmitání kolem bočné osy křídla podrobeného suchému třením

13.1. Úvodní poznámky	395
---------------------------------	-----

Část I. Zkušební soustava a její navrhování

13.2. Popis modelu křídla	396
13.3. Podklady pro návrh zkušební soustavy	397
13.4. Grafická interpretace kriteria pro ustálené kmity	399
13.5. Jiné vyšetření, založené na užití setrvačnosti jakožto parametrů	402
13.6. Theoretické chování zkušební soustavy	405

Část II. Experimentální vyšetřování

13.7. Předběžné cejchování skutečné zkušební soustavy	407
13.8. Pozorování třením vyvolaných kmitů	408
13.9. Jiné kmity zjištěné u zkušební soustavy	410

DODATKY PŘEKLADATELŮ

D 1. Determinanty	411
A. Různé definice	411
B. Vlastnosti determinantu a výpočet jeho hodnoty	414
C. Řešení soustav lineárních algebraických rovnic	417
D 2. Zkouška správnosti při násobení matic	418
D 3. Kvaterniony	420
Seznam literatury	423
Seznam autorů	426
Cizí termíny z elementární teorie matic	428
Rejstřík	430