

Obsah

1	Úvod	7
1.1	Historický přehled	7
1.2	Stručná charakteristika kvazilineární fyziky	9
1.3	Stručná charakteristika nelineární dynamiky jako teorie silně nelineárních jevů	9
1.4	Nelineární věda — zobecnění nelineární fyziky	11
1.5	Některé hlavní oblasti nelineární vědy	12
1.5.1	Fraktály	12
1.5.2	Deterministický chaos	13
1.5.3	Vznik a vytváření struktur	14
1.5.4	Solitony	14
1.5.5	Buněčné automaty	14
1.5.6	Složité soustavy	15
2	Dynamické soustavy	17
2.1	Funkcionální struktura dynamické soustavy	17
2.2	Stav dynamické soustavy a operátor fázového toku	18
2.3	Klasifikace dynamických soustav	19
3	Jednorozměrné diskrétní dynamické soustavy	21
3.1	Základní pojmy	21
3.2	Některá konkrétní jednorozměrná diskrétní zobrazení	28
3.2.1	Exponenciální zobrazení.	28
3.2.2	Logistické zobrazení	28
4	Dynamické soustavy se spojitým časovým průběhem	37
4.1	Fázový objem a jeho evoluce	38

4.2	Stabilita orbit v okolí ustálených stavů dynamické soustavy	42
4.2.1	Stabilita stacionárního stavu	42
4.2.2	Stabilita ustálené periodické orbity	45
4.3	Jednorozměrné dynamické soustavy se spojitým časovým průběhem	46
4.4	Dvourozměrné dynamické soustavy se spojitým časovým průběhem	52
4.4.1	Stacionární stavy a jejich charakter	54
4.4.2	Stacionární stav typu uzel	56
4.4.3	Stacionární stav typu sedlo	60
4.4.4	Stacionární stav typu ohnisko	61
4.4.5	Stacionární stav typu střed	63
4.4.6	Hrubost dynamické soustavy se dvěma stavovými proměnnými	63
4.4.7	Dynamické soustavy s dvěma stavovými proměnnými, u nichž se vyskytují uzavřené orbity	65
4.4.8	Bifurkace v dynamických soustavách se dvěma stavovými proměnnými	66
4.4.9	Některé dynamické dvojrozměrné soustavy se spojitým časovým průběhem	71
4.4.10	Mechanická soustava s jedním stupněm volnosti	75
4.4.11	Adiabatický invariant	83
4.4.12	Vyjádření adiabatického invariantu akce u lineárního harmonického oscilátoru	90
4.4.13	Středování funkcí proměnných úhel, akce	97
4.4.14	Duffingův oscilátor	98
4.4.15	Matematické kyvadlo	109
4.4.16	Van der Polův oscilátor	117
4.4.17	Van der Polova metoda rozdělení pohybů	124
4.4.18	Van der Polova-Krylovova-Bogoljubova metoda	131
5	Modelové dynamické soustavy se dvěma stavovými proměnnými	135
5.1	Komplexní evoluční rovnice harmonického oscilátoru	136
5.2	Nelineární nedisipativní oscilátor	138
5.3	Lineární disipativní oscilátor	143
5.4	Nelineární disipativní soustava s limitním cyklem	144
5.5	Dynamická soustava za působení vynucující síly periodické v čase	146

5.6	Nelineární disipativní soustava s periodickou vynucující silou	153
5.7	Lineární oscilující soustava s parametrickou oscilací	159
5.8	Nelineární oscilující soustava s parametrickou excitací . . .	164
5.9	Nelineární oscilující soustava s disipací a parametrickou excitací	169
6	Poincarého zobrazení	173
7	Vázané nelineární oscilující dynamické soustavy	179
7.1	Dvojice lineárních oscilátorů vázaných lineární vazbou	181
7.2	Zavedení komplexních proměnných pro soustavu vázaných oscilátorů	189
7.3	Nelineární oscilátory spjaté lineární vazbou	198
7.4	Monofrekvenční řešení pro vázané nelineární oscilátory . . .	200
7.5	Stacionární stavy lineárně vázaných nelineárních oscilátorů. Bifurkace	203
7.6	Stabilita stacionárního stavu $A = [0, \pi/2]$	205
7.7	Stacionární synfázní monofrekvenční kmity vázaných nelineárních oscilátorů	207
7.8	Dvojice neidentických nelineárních oscilátorů vázaných lineární vazbou	209
Dodatky		215
D.1	Lineární harmonický oscilátor	215
D.2	Fyzikální konstanty	216
Literatura		218
Rejstřík		221