

# Obsah

<b>1 Úvod</b>	<b>7</b>
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
<b>2 Dynamické soustavy</b>	<b>17</b>
2.1 Funkcionální struktura dynamické soustavy . . . . .	17
2.2 Stav dynamické soustavy a operátor fázového toku . . . . .	18
2.3 Klasifikace dynamických soustav . . . . .	19
<b>3 Jednorozměrné diskrétní dynamické soustavy</b>	<b>21</b>
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
<b>4 Dynamické soustavy se spojitým časovým průběhem</b>	<b>37</b>
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 uzal . . . . .	56
4.4.3	Stacionární stav typu sedlo . . . . .	60
4.4.4	Stacionární stav typu ohnisko . . . . .	61
4.4.5	Stacionární stav typu střed . . . . .	62
4.4.6	Hrúbost dynamické soustavy se dvěma stavovými proměnnými . . . . .	62
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 . . . . .	70
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 . . . . .	108
4.4.16	Van der Polův oscilátor . . . . .	116
4.4.17	Van der Polova metoda rozdělení pohybů . . . . .	124
4.4.18	Van der Polova-Krylovova-Bogoljubova metoda . . . . .	130
<b>5</b>	<b>Modelové dynamické soustavy se dvěma stavovými proměnnými</b>	<b>135</b>
5.1	Komplexní evoluční rovnice lineárního 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
<b>6</b>	<b>Poincarého zobrazení</b>	<b>173</b>
<b>7</b>	<b>Vázané nelineární oscilující dynamické soustavy</b>	<b>179</b>
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 lineárně 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	Energie, frekvence a amplitudy stacionárních synfázních monofrekvenčních kmitů identických lineárně vázaných nelineárních oscilátorů . . . . .	207
7.8	Dvojice neidentických nelineárních oscilátorů vázaných lineární vazbou . . . . .	209
<b>A</b>	<b>Harmonický oscilátor</b>	<b>215</b>