

Obsah

Předmluva	7
1 Úvod	13
2 Souhrn nejdůležitějších pojmů z hamiltonovské mechaniky	16
2.1 Kanonické transformace	16
2.2 Hamiltonova–Jacobiho rovnice	17
2.3 Souřadnice akce–úhel	18
3 Ergodičnost a mísení	20
3.1 Ergodičnost	20
3.2 Mísení	22
3.3 Poincarého rekurentní teorém	26
3.4 Ljapunovovy exponenty	27
4 Aplikace ergodických transformací a transformací s mísením na hamiltonovské systémy	28
4.1 Kulečnickový problém	28
4.2 Slabě neintegrabilní hamiltonovské systémy, teorie KAM, Poincarého základní problém dynamiky a Zaslavského ergodická vrstva	31
5 Integrabilita a neintegrabilita hamiltonovských systémů a její důsledky	36
5.1 Poincarého integrabilita a neintegrabilita hamiltonovských systémů a Zaslavského ergodická vrstva	36
5.2 Homoklinické struktury a eliptické a hyperbolické body	40
5.3 Přechod od ergodické vrstvy ke globálnímu chaosu	41
5.4 Hierarchie chaosu	43
6 Lévy walks and flights – „podivná“ kinetika	44
6.1 Režim klasické difuze	44
6.2 Lévy walks, Lévy flights a anomální difuze	45
6.3 Zaslavského reprezentace	48
6.3.1 Zachycení (trapping) a lety (flights)	49
6.3.2 Weierstrassův random walk	50
6.3.3 Ostrovy ve stochastickém moři	51
6.3.4 Fraktálová kinetická rovnice	53
6.3.5 Transportní exponent	54
6.3.6 Maxwellův démon a fraktální dynamika	54

7 Aplikace deterministického chaosu v astronomii	56
7.1 Hénonův–Heilesův hamiltonián	56
7.2 Chaos ve sluneční soustavě	57
7.2.1 Pohyb malých těles ve sluneční soustavě	58
7.2.1.1 Chaotický pohyb Hyperionu	58
7.2.1.2 Kirkwoodovy mezery	60
7.2.1.3 Chaotická dynamika komet a dynamika Kuiperova pásu	61
7.2.1.4 Chaotický pohyb planet	62
7.2.1.5 Výsledky numerických integrací	63
8 Příklady deterministického chaosu ve fyzice vysokoteplotního plazmatu	65
8.1 Stochastizace magnetických siločar a anomální difuze částic v tokamaku	65
8.2 Interakce dolního hybridu s plazmatem – původní kvazilineární teorie, její stochastická interpretace a limity teorie pro případ prostorové lokalizace pole	72
8.3 Režim klasické difuze a podivné kinetiky v hamiltoniánu částice v prostorově periodickém a časově neproměnném potenciálu a homogenním magnetostatickém poli	77
8.4 Přejít od modelů hamiltoniánů časově nezávislých a prostorově periodických k systémům náhodně prostorově a časově proměnným	86
9 Vratnost a evoluce dynamických systémů	93
10 Závěr	98
11 Dodatky	101
11.1 Homoklinické struktury	101
11.2 Fraktální geometrie	112
11.3 Rossbyho vlny	136
11.3.1 Haurwitzova modifikace Rossbyho vln	142
11.3.2 Baroklinní zobecnění Rossbyho vln	143
11.4 Nestabilita a stochastické chování dynamických systémů	151
Literatura	156
Rejstřík	161