

УДК 5 (081)
ББК 22я44
К592

Интернет-магазин
МАТФЕССИС

<http://shop.rcd.ru>

- физика
- математика
- биология
- нефтегазовые
технологии



Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проекту № 10-01-07028.

Редакционный совет:

Борисов А. В., Болотин С. В., Килин А. А., Мамаев И. С., Трещев Д. В.

Козлов В. В.

Избранные работы по математике, механике и математической физике. — М.–Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2010. — 672 с.

Сборник посвящен 60-летию крупного российского математика и механика Валерия Васильевича Козлова. Здесь представлены его основные работы по разным областям динамических систем, написанные им в разные годы. Подборка статей представляет собой введение в различные разделы механики и математической физики. Издание будет полезно студентам, аспирантам и исследователям соответствующего профиля. Несомненным достоинством сборника является то, что автором представлен обзор открытых проблем в математике и механике, решение которых может опираться на публикуемые здесь работы. Кроме того, в сборнике будут представлены переводы статей В. В. Козлова, публиковавшихся только в англоязычных журналах и поэтому труднодоступных для российского читателя.

ISBN 978-5-93972-799-0

© В. В. Козлов, 2010

© НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2010

<http://shop.rcd.ru>

<http://ics.org.ru>

Содержание

Предисловие	6
Список публикаций	13
Задача Пуанкаре	24
Геометрия переменных «действие–угол» в задаче Эйлера–Пуансо	24
Несуществование дополнительного аналитического интеграла в задаче о движении несимметрического тяжелого твердого тела вокруг неподвижной точки	29
Новые периодические решения в задаче о движении тяжелого твердого тела вокруг неподвижной точки	34
Расщепление сепаратрис возмущенной задачи Эйлера–Пуансо	42
Задача Пенлеве–Голубева	47
Несуществование однозначных интегралов и ветвление решений в динамике твердого тела	47
Ветвление решений и полиномиальные интегралы уравнений динамики	54
Вариационные методы	63
Принцип наименьшего действия и периодические решения в задачах классической механики	63
О геометрии областей возможных движений с краем	71
Либрация в системах со многими степенями свободы	74
Об асимптотических решениях уравнений динамики	79
Теорема Ирншоу	85
Асимптотические решения уравнений классической динамики	85
Об асимптотических решениях уравнений классической механики	91
Об одной задаче Кельвина	96
Динамика твердого тела	100
К задаче о вращении твердого тела в магнитном поле	100
О падении тяжелого твердого тела в идеальной жидкости	107
К задаче о падении тяжелого твердого тела в сопротивляющейся среде	116
Различные аспекты n -мерной динамики твердого тела	124
О движении диска по наклонной плоскости	152
Топологические препятствия к неинтегрируемости	159
Топологические препятствия к интегрируемости натуральных механических систем	159
О группах симметрий геодезических потоков на замкнутых поверхностях	162
Топологические препятствия к существованию квантовых законов сохранения	167
Топология вещественных алгебраических кривых и интегрируемость геодезических потоков на алгебраических поверхностях	172

Интегрируемые системы	177
Об интегрируемости гамильтоновых систем	177
Две интегрируемые задачи классической динамики	181
К теории интегрирования уравнений неголономной механики	185
Некоторые интегрируемые обобщения задачи Якоби о геодезических на эллипсоиде	203
Неинтегрируемость	211
Неинтегрируемость уравнений Кирхгофа	211
О полиномиальных интегралах системы взаимодействующих частиц	215
Полиномиальные интегралы гамильтоновых систем с экспоненциальным взаимодействием	219
Полиномиальные интегралы геодезических потоков на двумерном торе	239
Тензорные инварианты уравнений динамики	252
Об инвариантных мерах уравнений Эйлера–Пуанкаре на алгебрах Ли	252
Тензорные инварианты квазиоднородных систем дифференциальных уравнений и асимптотический метод Ковалевской–Ляпунова	255
Симметрии и топология динамических систем с двумя степенями свободы	261
Об интегральных инвариантах уравнений Гамильтона	283
Поля симметрии геодезических потоков	295
Первый метод Ляпунова для сильно нелинейных систем	314
Асимптотические движения и проблема обращения теоремы Лагранжа–Дирихле	314
Об асимптотических движениях систем с диссипацией	324
Гироскопическая стабилизация вырожденных равновесий и топология вещественных алгебраических многообразий	330
Общая теория вихрей	336
Гидродинамика гамильтоновых систем	336
Вихревая теория волчка	349
Об одном обобщении метода Гамильтона–Якоби	355
Гидродинамическая теория одного класса конечномерных диссипативных систем	367
Эргодическая теория	373
Об одной задаче Пуанкаре	373
Об интегралах квазипериодических функций	377
О новых формах эргодических теорем	387
Весовые средние, строгая эргодичность и равномерное распределение	392
Динамические системы на торе с многозначными интегралами	402
Системы со связями	421
О теоремах динамики	421
Реализация неинтегрируемых связей в классической механике	426
Принципы динамики и сервосвязи	431
О реализации голономных связей	438
Односторонние связи и теория удара	443
Конструктивный метод обоснования теории систем с неударяющими связями	443
Об ударе с трением	456
К теории систем с односторонними связями	464
Двузвенные бильярдные траектории: экстремальные свойства и устойчивость	474

Спектральная теория	479
Релятивистский вариант гамильтонова формализма и волновые функции водородоподобного атома	479
Линейные системы с квадратичным интегралом	488
О степени неустойчивости	495
О степени устойчивости	501
Решения уравнения Клейна–Гордона с конечным действием на лоренцевых многообразиях	509
Лагранжева турбулентность	517
О стохастизации плоскопараллельных течений идеальной жидкости	517
Динамические системы, задаваемые уравнениями Навье–Стокса	521
Условие вмороженности поля направлений, малые знаменатели и хаотизация стационарных течений вязкой жидкости	535
Гироскопическая стабилизация	544
О стабилизации неустойчивых равновесий зарядов сильными магнитными полями	544
Спектр линейной гамильтоновой системы и симплектическая геометрия комплексного пространства Артина	552
Ограничения квадратичных форм на лагранжевы плоскости, квадратные матричные уравнения и гироскопическая стабилизация	557
Динамика в пространствах постоянной кривизны	572
Задача Кеплера в пространствах постоянной кривизны	572
О динамике в пространствах постоянной кривизны	578
Теоремы Ньютона и Айвори о притяжении в пространствах постоянной кривизны	587
Статистическая механика	592
Каноническое распределение Гиббса и термодинамика механических систем с конечным числом степеней свободы	592
Кинетика бесстолкновительной сплошной среды	604
Тепловое равновесие по Гиббсу и Пуанкаре	623
Тонкая и грубая энтропия в задачах статистической механики	628
Статистические свойства бильярдов в многогранниках	645
Нерешенные задачи	651
Problemata Nova, ad Quorum Solutionem Mathematici Invitantur	651
Несколько проблем теории динамических систем и механики	665