

# ВЕСТНИК

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Серия 1  
Выпуск 4

2013  
Декабрь

МАТЕМАТИКА  
МЕХАНИКА  
АСТРОНОМИЯ

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. ИЗДАЕТСЯ С АВГУСТА 1946 ГОДА

## СОДЕРЖАНИЕ

### МАТЕМАТИКА

<i>Ананьевский С. М., Шульгина Е. А.</i> О мере заполненной части отрезка в задаче «парковки» .....	3
<i>Валландер С. С.</i> Смена ориентации траекторий для одного семейства квадратичных стохастических отображений .....	13
<i>Варугина Л. В., Деза Е. И.</i> Об оценке дзетовой суммы и проблеме делителей Дирихле .....	15
<i>Васильева Е. В.</i> Гладкие диффеоморфизмы трехмерного пространства с устойчивыми периодическими точками .....	25
<i>Воротов А. А.</i> О марковском свойстве поля времени пребывания для цепей Маркова с непрерывным временем относительно нескольких состояний ....	30
<i>Зинченко А. Ю.</i> Аналитическое и численное исследование нелинейной динамики одной финансовой системы .....	41
<i>Зубер И. Е., Гемиг А. Х.</i> Модальная стабилизация некоторого класса равномерно управляемых систем .....	53
<i>Edmond W. H. Lee.</i> Finite basis problem for the direct product of some $J$ -trivial monoid with groups of finite exponent .....	60
<i>Некруткин В. В.</i> Замечание о норме случайных ганкелевых матриц .....	65
<i>Товстик Т. М., Богдан В. Ю.</i> Рекуррентные уравнения для вероятностей разорения страховой компании для некоторых моделей риска .....	69



## МЕХАНИКА

<i>Ермаков А. М., Романова А. А.</i> Деформация сопряженных трансверсально-изотропной круглой пластины и сферической оболочки под действием внутреннего давления.....	80
<i>Зувев С. М.</i> Стабилизация положения равновесия платформы Стюарта с тремя степенями свободы.....	84
<i>Кулешов А. С., Черняков Г. А.</i> Применение алгоритма Ковачича для исследования задачи о движении тяжелого тела вращения по абсолютно шероховатой плоскости.....	93
<i>Михеев А. В.</i> Локальная устойчивость сферической оболочки с наполнителем при силовом и температурном нагружении.....	103
<i>Рыдалевская М. А., Романова М. С.</i> Определение равновесного состава ионизованных одноатомных газов.....	108
<i>Шумков С. Г.</i> Пространственно-однородная релаксация углекислого газа, выведенного из состояния равновесия за счет энергетической накачки на разные колебательные моды.....	117

## АСТРОНОМИЯ

<i>Колесов А. К., Кропачева Н. Ю.</i> Некоторые асимптотические формулы в теории нестационарного переноса излучения.....	127
<i>Санникова Т. Н., Холшевников К. В.</i> Уравнения движения в оскулирующих элементах в различных системах отсчета.....	134
<i>Соколова Ю. Р., Малкин З. М.</i> О влиянии учета корреляционной информации на параметры взаимной ориентации небесных систем отсчета.....	146

## ХРОНИКА

Заседания секции теоретической механики им. Н. Н. Поляхова Дома Ученых РАН	
24 апреля 2013 года.....	83
9 октября 2013 года.....	92
Аннотации.....	152
Abstracts.....	159
Перечень статей.....	166
Contents.....	169

## АННОТАЦИИ

УДК 519.2

Ананьевский С. М., Шульгина Е. А. **О мере заполненной части отрезка в задаче «парковки»** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2013. Вып. 4. С. 3–12.

Изучается обобщение известной задачи венгерского математика Реньи, известной под названием «задача о «парковке»». В оригинальной постановке в этой задаче открытые интервалы единичной длины случайным образом заполняют отрезок большой длины и изучается асимптотика математического ожидания числа размещенных единичных интервалов при неограниченном увеличении длины заполняемого отрезка.

В настоящей работе размещаемые интервалы имеют случайную длину. Рассматривается случай, когда длина размещаемых интервалов может принимать значения 1 или 2 с равными вероятностями. В отличие от оригинальной постановки задачи в данной работе изучается мера заполненной части большого отрезка. В работе получены асимптотические поведения математического ожидания и дисперсии меры заполненной части отрезка.

*Ключевые слова:* случайное заполнение, задача о «парковке».

Библиогр. 4 назв.

УДК 519.21

Валландер С. С. **Смена ориентации траекторий для одного семейства квадратичных стохастических отображений** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2013. Вып. 4. С. 13–14.

Нелинейные биективные отображения дают нам много интересных семейств динамических систем с дискретным временем. В этой короткой заметке предлагается пример специального механизма смены ориентации для траекторий нелинейных плоских отображений (на самом деле эти отображения имеют вероятностное происхождение и могут интерпретироваться как упрощенные модели в генетике, однако мы не обсуждаем такую интерпретацию).

Траектории наших квадратичных отображений выглядят как спиралеподобные последовательности с бесконечным числом витков, приближающиеся к границе. Смена ориентации происходит, когда параметр проходит конкретное значение, соответствующее тождественному отображению. Предшествующие результаты Г. Кестена и С. С. Валландера соответствуют крайним значениям параметра.

*Ключевые слова:* семейства квадратичных отображений, смена ориентации.

Библиогр. 4 назв.

УДК 511

Варухина Л. В., Деза Е. И. **Об оценке дзетовой суммы и проблеме делителей Дирихле** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2013. Вып. 4. С. 15–24.

В работе получены новые оценки тригонометрических сумм специального вида  $\sum_{n \leq N} n^{it}$ , называемых дзетовыми, и подобных им тригонометрических сумм с характеристиками  $\sum_{n \leq N} \chi(n) n^{it}$  (теорема 1). Данные оценки улучшают классические результаты И. М. Виноградова, Н. М. Коробова, А. А. Карацубы и др. Доказательство проведено методом И. М. Виноградова с применением новых результатов в теореме о среднем и оптимального выбора ряда параметров, возникающих в ходе исследования. Один из центральных моментов доказательства — улучшение оценки тригонометрической суммы  $W = \sum_{1 \leq x \leq b} \left| \sum_{1 \leq y \leq b} e^{2\pi i(\alpha_1 xy + \dots + \alpha_r x^r y^r)} \right|$ ,  $\alpha_i \in \mathbb{R}$ ,  $b, r \in \mathbb{N}$ , с помощью ее последовательного возведения в степень  $k^2$ . Использование указанных оценок дзетовых сумм и сумм с характеристиками, подобных дзетовым, позволило получить новые оценки дзета-функции Римана и  $L$ -функций Дирихле в критической полосе (теорема 2). На основе данной информации о поведении функций  $\zeta(s)$  и  $L(s, \chi)$  в критической полосе получены новые результаты в проблеме делителей Дирихле и ее аналогах в числовых полях. Именно, уточнено значение

константы  $c$  в показателе остаточных членов  $O(x^{1-ck^{-2/3}})$  асимптотических формул для  $D_k(x) = \sum_{n \leq x} \tau_k(n)$  и  $C_k(x) = \sum_{n_1 \dots n_k \leq x} \chi_1(n_1) \dots \chi_k(n_k)$  — получена величина  $c = \frac{1}{13}$  (теорема 3). Кроме того, уточнены и соответствующие константы остаточных членов проблемы делителей в квадратичном и  $m$ -круговом полях (теорема 4). Это улучшает результаты Е. И. Пантелеевой (Деза), где было получено значение  $c = \frac{2}{31}$ .

*Ключевые слова:* Дзетовая сумма, дзета-функция Римана,  $L$ -функции Дирихле, проблема делителей Дирихле, метод Виноградова.

Библиогр. 8 назв.

УДК 517.925.53

**Васильева Е. В. Гладкие диффеоморфизмы трехмерного пространства с устойчивыми периодическими точками** // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер.1. 2013. Вып. 4. С. 25–29.

Рассматриваются диффеоморфизмы трехмерного пространства в себя с гиперболической неподвижной точкой и гомоклинической к ней точкой. Показано, что при определенных условиях, окрестность нетрансверсальной гомоклинической точки может содержать бесконечное множество устойчивых периодических точек, чьи характеристические показатели отделены от нуля.

*Ключевые слова:* диффеоморфизмы трехмерного пространства. гомоклинические точки, устойчивые периодические точки.

Библиогр. 7 назв.

УДК 519.217.2

**Воротов А. А. О марковском свойстве времени пребывания для дискретных марковских процессов относительно нескольких состояний** // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер.1. 2013. Вып. 4. С. 30–40.

В работе изучается возможность обобщения результатов о марковости поля времени пребывания для однородной цепи Маркова на случай, когда «настоящее» сосредоточено не в одном состоянии, а в нескольких (для простоты, в двух). Оказывается, что нетривиальных обобщений в данном случае не получается. Более того, другие естественные попытки обобщить марковское свойство времени пребывания (например, для блужданий по некоторым графам рассматривая пребывание не в отдельных вершинах, а в группах вершин, называемых «уровнями») также оказываются безрезультатными. Таким образом, марковость времени пребывания, даже при различных подходах к ее пониманию, определяется тем, сосредоточено «настоящее» в одном состоянии или в нескольких.

*Ключевые слова:* время пребывания, марковское свойство, функция Грина.

Библиогр. 7 назв. Ил. 1.

УДК 004.415:004.942

**Зинченко А. Ю. Аналитическое и численное исследование нелинейной динамики одной финансовой системы** // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер.1. 2013. Вып. 4. С. 41–52.

В работе рассматривается нелинейная финансовая система дифференциальных уравнений, демонстрирующая регулярную и хаотическую динамику. Вводятся определения глобального «экспоненциального» аттрактора и положительного инварианта на основании функции Ляпунова. Сформулированы и доказаны теоремы существования глобального аттрактора системы, периодических решений системы, наличие бифуркаций Пуанкаре—Андронов—Хопфа, а также теоремы из области управления аттракторами (найлены управления детерминированным хаосом, переводящие систему из хаотического режима в регулярный; а также найдены управления для ведомой системы общего вида, при которых она полностью синхронизируется с ведущей системой). Для численного исследования нелинейных динамических систем, заданных дифференциальными уравнениями первого порядка,

автором была предложена информационная технология и разработана многопоточная автоматизированная система. На основе комплексного численного исследования для данной системы впервые построен атлас карт динамических режимов в зависимости от бифуркационных параметров, а также фазопараметрические характеристики системы, с помощью которых выявлены все основные сценарии перехода к детерминированному хаосу: сценарий Фейгенбаума, сценарий Рюэля—Такенса и сценарий Помо—Манневилля.

*Ключевые слова:* детерминированный хаос, странный аттрактор, бифуркация, характеристические показатели Ляпунова, сечение и отображение Пуанкаре, хаотическая синхронизация.

Библиогр. 4 назв. Ил. 6.

УДК 517.929

Зубер И. Е., Гелиг А. Х. **Модальная стабилизация некоторого класса равномерно управляемых систем** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2013. Вып. 4. С. 53–59.

Рассматривается система

$$\dot{x} = A(\cdot)x + b(\cdot)u,$$

где  $A(\cdot) \in \mathbb{R}^{n \times n}$ ,  $b(\cdot) \in \mathbb{R}^{n \times 1}$ . Элементы матрицы  $A(\cdot)$  и столбца  $b(\cdot)$  ограничены и являются неупреждающими функционалами произвольной природы, причем  $\inf_{(\cdot)} |A^{n-1}(\cdot)b(\cdot), \dots, A(\cdot)b(\cdot), b(\cdot)| > 0$ .

По выбранному постоянному спектру, расположенному в левой полуплоскости, строится обратная связь  $u = (s(\cdot), x)$ , коэффициенты которой выражаются через элементы  $A(\cdot)$  и  $b(\cdot)$ . Найдены условия, при которых замкнутая система глобально экспоненциально устойчива. Аналогичный результат получен для системы

$$x(k+1) = A(k)x(k) + b(k)u(k).$$

*Ключевые слова:* модальная стабилизация, нелинейные системы, равномерная управляемость.

Библиогр. 5 назв.

УДК 512.53

Ли Э. **Проблема конечной базирюемости для прямого произведения одного  $J$ -тривиального моноида и групп конечной экспоненты** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2013. Вып. 4. С. 60–64.

Доказано, что прямое произведение  $J$ -тривиального моноида  $S(xyx)$  и любой некоммутативной группы конечной экспоненты бесконечно базирюемо. Этот результат позволяет получить новые, более простые примеры двух конечно базирюемых конечных моноидов, для которых их произведение бесконечно базирюемо. Отсюда следует, что прямое произведение моноида  $S(xyx)$  и любой группы конечной экспоненты конечно базирюемо, если и только если группа коммутативна.

*Ключевые слова:* моноид, прямое произведение, проблема конечной базирюемости.

Библиогр. 14 назв.

УДК 519.248:519.218.8

Некруткин В. В. **Замечание о норме случайных ганкелевых матриц** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2013. Вып. 4. С. 65–68.

В последние годы внимание многих специалистов по теории вероятностей привлекают асимптотические свойства структурированных случайных матриц. В частности, в статье R. Adamczak (J. Theoret. Probab. Vol. 23, 2010) доказано, что при достаточно слабых условиях квадрат спектральной нормы больших квадратных ганкелевых матриц, порожденных независимыми одинаково распределенными случайными величинами, растет с вероятностью 1 как  $N \ln(N)$ , где  $N$  — размер матрицы. На основании этих результатов и используя технику и идеи цитированной работы, в настоящей статье доказывается, что при некоторых

ограничениях квадрат спектральной нормы больших прямоугольных ганкелевых матриц, порожденных линейными стационарными последовательностями, с вероятностью 1 не может расти быстрее, чем  $N \ln(N)$ , где  $N$  — число различных элементов ганкелевой матрицы. Как указано в V. Nekrutkin (Statistics and its Interface. Vol. 3, 2010), этот результат может быть полезен при обосновании (с помощью рядов теории возмущений) так называемых «методов подпространства сигналов», часто используемых при обработке временных рядов. Кроме основного результата, в статье приведены некоторые примеры и обсуждение точности полученного неравенства.

*Ключевые слова:* случайные ганкелевы матрицы, линейные стационарные последовательности, спектральная норма.

Библиогр. 4 назв.

УДК 519.86:368

Товстик Т. М., Богдан В. Ю. **Рекуррентные уравнения для вероятностей разорения страховой компании для некоторых моделей риска** // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. 1. 2013. Вып. 4. С. 69–79.

Выведены рекуррентные формулы для вычисления вероятностей разорения страховой компании при выплатах страховых возмещений. Задача решается для двух моделей риска, одна из которых — классическая модель Крамера—Лундберга, в которой величины страховых возмещений распределены по показательному закону. Вторая — рисковая, в которой случайные премии и страховые возмещения независимы и имеют показательные распределения. Число премий — однородный процесс Пуассона, а страховые случаи происходят в те же моменты, в которые поступают премии, но их интенсивность равна некоторой доле от интенсивности числа премий. Для второй модели находятся вероятности разорения на конечном интервале.

*Ключевые слова:* вероятность разорения, модель Крамера—Лундберга, рисковая модель.

Библиогр. 6 назв. Ил. 1. Табл. 3.

УДК 539.3

Ермаков А. М., Романова А. А. **Деформация сопряженных трансверсально-изотропной круглой пластины и сферической оболочки под действием внутреннего давления** // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. 1. 2013. Вып. 4. С. 80–83.

Рассматривается задача о напряженно-деформированном состоянии сопряженных трансверсально-изотропной сферической оболочки и круглой пластины, находящихся под действием внутреннего нормального давления. Задача решается с использованием конечно-элементных пакетов Adina 2 и Ansys 14, классической теории оболочек и теории анизотропных оболочек Родионовой—Титаева—Черныха, позволяющей учесть влияние поперечного сдвига и изменение толщины. Проводится сравнение результатов, полученных с применением рассмотренных методов. Задачи о напряженно-деформированном состоянии сопряженных оболочек под действием нормального внутреннего давления важны для моделирования деформации решетчатой пластины диска зрительного нерва. В изотропном случае результаты, полученные с использованием теорий оболочек и оболочечных элементов достаточно близки между собой. Однако, результат, полученный с использованием 3-х мерной модели, показал, что максимальный прогиб и расширение опорного кольца больше, чем полученный по оболочечным теориям. Трансверсальная изотропия склеры мало влияет на величину расширения опорного кольца. Учет податливости на межслоевой сдвиг существенно увеличивает прогиб. Так, прогиб, получаемый с использованием оболочечных моделей превосходит результаты, получаемые по трехмерной теории.

*Ключевые слова:* анизотропные оболочки, сопряженные оболочки, решетчатая пластинка.

Библиогр. 5 назв. Ил. 1. Табл. 2.

УДК 531.3

Зуев С. М. **Стабилизация положения равновесия платформы Стюарта с тремя степенями свободы** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2013. Вып. 4. С. 84–92.

В работе изучается задача выбора обратных связей для достижения устойчивости положения равновесия платформы Стюарта с тремя степенями свободы.

Для решения задачи применяется теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению. Приведены результаты расчетов.

*Ключевые слова:* платформа Стюарта, уравнения Лагранжа, теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению.

Библиогр. 6 назв. Ил. 3.

УДК 531.36+531.384

Кулешов А. С., Черняков Г. А. **Применение алгоритма Ковачича для исследования задачи о движении тяжелого тела вращения по абсолютно шероховатой плоскости** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2013. Вып. 4. С. 93–102.

Интегрирование уравнений движения многих механических систем сводится к решению линейного дифференциального уравнения второго порядка с переменными коэффициентами. В 1986 году американский математик Дж. Ковачич предложил алгоритм, позволяющий получить решение линейного дифференциального уравнения второго порядка в случае, если это решение выражается через так называемые лиувиллевы функции. В случае отсутствия у линейного дифференциального уравнения лиувиллевых решений, алгоритм Ковачича также позволяет установить этот факт.

В работе обсуждается применение алгоритма Ковачича к задаче о движении тяжелого твердого тела, ограниченного поверхностью вращения, по неподвижной абсолютно шероховатой горизонтальной плоскости. В результате получены выводы о существовании решения данной задачи, выражающегося через лиувиллевы функции, в случае, когда катящееся тело представляет собой бесконечно тонкий диск, диск конечной толщины, параболоид вращения, а также веретенообразное тело.

*Ключевые слова:* тело вращения; неголономные связи; алгоритм Ковачича; лиувиллевы решения.

Библиогр. 5 назв. Ил. 2.

УДК 539.3

Михеев А. В. **Локальная устойчивость сферической оболочки с наполнителем при силовом и температурном нагружении** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2013. Вып. 4. С. 103–107.

Рассматривается задача устойчивости тонкостенной сферической оболочки модели Тимошенко с наполнителем под действием внешнего давления и равномерного нагрева. Исследуется зависимость параметра критической нагрузки от параметров сдвига, нагрева и жесткости основания.

*Ключевые слова:* оболочки, локальная устойчивость, термостойчивость, температурное нагружение.

Библиогр. 7 назв. Ил. 5.

УДК 532.70;533.6

Рыдалевская М. А., Романова М. С. **Определение равновесного состава ионизованных одноатомных газов** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2013. Вып. 4. С. 108–116.

Рассматриваются смеси, полученные в результате термической ионизации пространственно-однородного одноатомного газа. Газ предполагается настолько разреженным, что даже в условиях многократной ионизации его можно считать идеальным. Для определения равновесного состава смеси предлагается метод, в котором используются равновесные функции распределения, соответствующие максимуму энтропии. Равновесные концентрации

компонентов смеси определяются в результате интегрирования этих функций по пространству импульсов и суммирования по уровням электронной энергии. Неизвестные параметры, входящие в функции распределения, находятся из условий нормировки. Показано, что задача определения равновесного состава смеси, содержащей нейтральные атомы, электроны и ионы с зарядом  $+1, \dots, +k$ , может быть сведена к решению одного алгебраического уравнения степени  $k + 1$ . Дается решение этого уравнения в ситуациях, когда возможна лишь однократная или однократная и двукратная ионизация атомов. Для иллюстрации показано изменение относительных равновесных концентраций атомов, ионов и электронов в зависимости от температуры в ионизованном водороде и двукратно ионизованном азоте.

*Ключевые слова:* функция распределения, ионизация, однократная ионизация, двукратная ионизация, аддитивные инварианты столкновений, концентрации.

Библиогр. 13 назв. Ил. 2.

УДК 533.6

**Шумков С. Г. Пространственно-однородная релаксация  $\text{CO}_2$ , выведенного из состояния равновесия за счет энергетической накачки на разные колебательные моды** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2013. Вып. 4. С. 117–126.

Работа посвящена описанию пространственно-однородной релаксации углекислого газа. Рассматривается углекислый газ при умеренных температурах, когда в нем возбуждены вращательные и колебательные степени свободы, но для описания колебательной энергии можно использовать модель гармонического осциллятора. Процесс колебательной релаксации разделяется на несколько стадий в зависимости от учитываемых обменов энергией между различными колебательными модами. На этапах завершения каждой стадии выписываются квазистационарные функции распределения молекул  $\text{CO}_2$  и соответствующие условия нормировки. При энергетической накачке на каждую из мод получены зависимости температур на промежуточных и окончательных стадиях релаксации от начальной температуры газа и температуры накачки. Показано, что стадии межмодового обмена мало влияют на температуру газа.

*Ключевые слова:* углекислый газ, вращательные и колебательные степени свободы, модель гармонического осциллятора, различные стадии релаксации, энергетическая накачка, колебательная мода, функции распределения, условия нормировки, дефект резонанса колебательных обменов.

Библиогр. 13 назв. Ил. 8.

УДК 52-64

**Колесов А. К., Кропачева Н. Ю. Некоторые асимптотические формулы в теории нестационарного переноса излучения** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2013. Вып. 4. С. 127–133.

Рассматривается нестационарный перенос монохроматического излучения в бесконечной среде. Предполагается, что среда освещена мгновенным плоским или точечным источником энергии. Среда считается однородной. Она характеризуется следующими оптическими параметрами: объемным коэффициентом поглощения  $\alpha$ , альбедо однократного рассеяния  $\lambda$  и индикатрисой рассеяния, представимой в виде разложения в конечный ряд по полиномам Лежандра. Принимается во внимание конечность скорости света и определенная продолжительность процесса рассеяния света.

Исследуется поле излучения на больших оптических расстояниях  $\tau$  от источников ( $\tau \gg 1$ ). Истинное поглощение света в среде считается малым ( $1 - \lambda \ll 1$ ). Асимптотические выражения для средней интенсивности и потока излучения получаются при помощи методики, предложенной И. Н. Мининым.

Интегро-дифференциальные уравнения нестационарного переноса излучения в плоской или сферической среде при помощи преобразования Лапласа превращаются в соответствующие уравнения для стационарного случая. При этом изменяются значения параметров  $\alpha$  и  $\lambda$ .

С помощью этих уравнений методом Кейза получаются формулы для интенсивности стационарного излучения, выражающиеся через обобщенные функции. Из этих формул следуют асимптотические выражения для средней интенсивности и потока излучения. Применением к ним обратного преобразования Лапласа получаются соответствующие асимптотические формулы для указанных величин, зависящих от времени.

*Ключевые слова:* нестационарный перенос излучения, плоский источник энергии, точечный источник энергии, поле излучения, асимптотические формулы.

Библиогр. 14 назв.

УДК 521.11

Санникова Т.Н., Холшевников К.В. **Уравнения движения в оскулирующих элементах в различных системах отсчета** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер.1. 2013. Вып. 4. С.134–145.

Классические уравнения Эйлера, описывающие изменение оскулирующих элементов орбит небесных тел, жестко привязаны к определенной системе отсчета, вращающейся в  $\mathbb{R}^3$  с угловой скоростью, изменяющейся как по величине, так и по направлению. Вектор угловой скорости заранее неизвестен, поскольку он зависит от положения и скорости небесного тела. Причина использования специфической системы отсчета состоит в простом виде соответствующих уравнений. Однако в век информатики простота уравнений отходит на второй план. В настоящей статье мы приведем их для произвольной системы отсчета, а затем конкретизируем в наиболее употребительных системах координат: первоначальной невращающейся; сопутствующей с осью абсцисс по радиусу-вектору; сопутствующей с осью абсцисс по вектору скорости. Силовое поле считаем произвольным, не предполагая его потенциальности и тем более консервативности. В процессе вывода в уравнениях появляются особенности в некоторых точках орбиты, однако в окончательном виде сингулярности исчезают. Разумеется, остаются известные особенности в случае круговых орбит и орбит с нулевым наклоном к основной плоскости.

*Ключевые слова:* оскулирующая орбита, вращающаяся система отсчета, изменение оскулирующих элементов.

Библиогр. 4 назв. Ил. 2.

УДК 521.96

Соколова Ю.Р., Малкин З.М. **О влиянии учета корреляционной информации на параметры взаимной ориентации небесных систем отсчета** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2013. Вып. 4. С. 146–151.

В работе проведено сравнение результатов определения взаимной ориентации небесных систем отсчета, задаваемых каталогами положений радиосточников, с тремя способами учета корреляций между координатами источников: использование нулевых корреляций, использование корреляций между прямым восхождением и склонением отдельных источников (RA/DE) и учет полных корреляционных матриц сравниваемых каталогов. Тестовые вычисления выполнены с девятью каталогами координат радиосточников, полученными в восьми центрах анализа РСДБ-наблюдений. В результате исследования оказалось, что учет RA/DE корреляций мало влияет на результаты, в то время как учет полных корреляционных матриц приводит к заметным расхождениям между углами взаимной ориентацией каталогов.

*Ключевые слова:* РСДБ, координаты радиосточников, каталоги радиосточников.

Библиогр. 4 назв. Ил. 2.

## ABSTRACTS

UDK 519.2

*Ananjevskii S. M., Shulgina E. A. On the measure of the occupied part of a segment in the “parking” problem // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2013. Issue 4. P. 3–12.*

A generalization of the well-known Renyi “parking” problem is studied. In the original statement of this problem open intervals of the unit length fill a segment of a large size. The placement of unit intervals is random. The asymptotic behavior of the mean of the number of placed intervals is studied.

In this article the placed intervals are of a random length. The case when the length of the placed intervals equals to 1 or 2 with even probability is studied. As opposed to the original statement we study the measure of the occupied part of a segment of a large size. The asymptotic behavior of the mean and the variance of the measure of the occupied part of the segment is obtained.

*Keywords:* random filling, “parking” problem.

*Bibliogr.* 4 references.

UDK 519.21

*Vallander S. S. Change of orientation for trajectories of one family of quadratic stochastic maps // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2013. Issue 4. P. 13–14.*

Nonlinear bijective maps give us many interesting families of dynamic systems with discrete time. In this short communication we suggest an example of a special machinery to the change of orientation for trajectories of nonlinear planar maps (in fact these maps have probabilistic origin and can be interpreted as oversimplified models in genetics; nevertheless we don't discuss such interpretation).

Trajectories of our quadratic maps look as helix-like sequences with infinitely many turns forthcoming to the boundary of domain. The change of orientation appears as the parameter crosses particular value corresponding to the identity map. Previous results of G. Kesten and S. S. Vallander correspond to boundary values of parameter.

*Keywords:* families of quadratic maps, change of orientation.

*Bibliogr.* 4 references.

UDK 511

*Varukhina L. V., Deza E. I. On an estimate of the zeta sum and the Dirichlet divisor problem // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2013. Issue 4. P. 15–24.*

In the paper new estimates of the trigonometric sums of special form  $\sum_{n \leq N} n^{it}$ , called by zeta sums, and similar trigonometric sums with characters  $\sum_{n \leq N} \chi(n) n^{it}$  are obtained (the theorem 1). These estimates improve the classical results by I. M. Vinogradov, N. M. Korobov, A. A. Karatsuba, etc. The proof is carried out by the method of I. M. Vinogradov with application of new results in the Vinogradov's mean value theorem and an optimum choice of a number of the parameters arising during research. One of the central moments of the proof — improvement of an estimate of the trigonometrical sum  $W = \sum_{1 \leq x \leq b} |\sum_{1 \leq y \leq b} e^{2\pi i(\alpha_1 xy + \dots + \alpha_r x^r y^r)}|$ ,  $\alpha_i \in \mathbb{R}$ ,  $b, r \in \mathbb{N}$ , by means of its consecutive exponentiation of  $k^2$ . Use of the specified estimates of the zeta sums and the sums similar to them with characters, allowed to receive new estimates of the Riemann zeta-function and the Dirichlet  $L$ -functions in the critical strip (Theorem 2). On the basis of this information on behavior of functions  $\zeta(s)$  and  $L(s, \chi)$  in the critical strip new results in the Dirichlet divisor problem and its analogs in number fields are obtained. More exactly, the constant  $c$  in the exponent of residual members  $O(x^{1-ck^{-2/3}})$  in the asymptotic formulas for  $D_k(x) = \sum_{n \leq x} \tau_k(n)$  and  $C_k(x) = \sum_{n_1 \dots n_k \leq x} \chi_1(n_1) \dots \chi_k(n_k)$  is improved — the value  $c = \frac{1}{13}$

is obtained (Theorem 3). Besides, the corresponding constants of residual members of a problem of divisors in square and  $m$ -circular fields are specified (Theorem 4). It improves E. I. Panteleeva (Deza) results, where the value  $c = \frac{2}{31}$  was considered.

*Keywords:* zeta sum, Riemann zeta-function, Dirichlet  $L$ -functions, Dirichlet divisor problem, Vinogradov method.

Bibliogr. 8 references.

UDK 517.925.53

*Vasilieva E. V. Smooth diffeomorphisms of three-dimensional space with stable periodic points* // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2013. Issue 4. P. 25–29.

The goal of this work is to prove the following result: there is a set of diffeomorphisms of three-dimensional space with the infinite set of stable periodic points which are situated in a neighborhood of the non-transversal homoclinic point. The characteristic exponents of these points are separated from zero.

*Keywords:* diffeomorphisms of three-dimensional space, homoclinic points, stable periodic points.

Bibliogr. 7 references.

UDK 519.217.2

*Vorotov A. A. Occupation time Markov property for countable Markov chains with respect to several states* // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2013. Issue 4. P. 30–40.

We generalize the results of the Markov property for the occupation time process  $\tau$  for homogeneous Markov chain. Suppose that the “present” concentrate not in one state but in several (for simplicity, in two). Let us consider a random walk on a polygon and let us take two of its vertices as a “present”. It is known that in that case the occupation time  $\tau$  is not Markovian. On the other hand it is obvious that if one of the “present” vertices is essential (i.e. its removal leads the lost of connectivity) then  $\tau$  is Markovian. It is interesting is there a Markov property on less restrictive assumptions. Unfortunately the answer is no.

For some graphs there are another natural ways of Markov property generalization. For example, let us consider an infinite “ladder” and the occupation time process for each “rung”. It could be shown the even in that case the occupation time process isn’t Markovian.

Therefore in some sense the Markov property for the occupation time determines by the “present”. Or more precisely by an amount of states in the “present”.

*Keywords:* occupation time, Markov property, Green function.

Bibliogr. 7 references. Fig. 1.

UDK 004.415:004.942

*Zinchenko A. Yu. Analytical and numerical study of nonlinear dynamics of a finance system* // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2013. Issue 4. P. 41–52.

In this paper, a mathematical model of a nonlinear finance chaotic system showing complicated regular and chaotic behaviors is investigated. Based on the Lyapunov function, definitions of globally exponentially attractive set and positive invariant are introduced. Theorems on the existence of the globally exponentially attractive set and positive invariant, of periodic solutions, of Poincaré–Andronov–Hopf bifurcation existence and theorems in the field of control of attractors are formulated and proved. Based on complex numerical investigation, for the first time for this system one has built a map of dynamic regimes depending on the bifurcation parameter and one has found all the major transition scenarios to deterministic chaos.

*Keywords:* deterministic chaos, strange attractor, bifurcation, Lyapunov characteristic exponent, Poincaré section and map, chaotic synchronization.

Bibliogr. 4 references. Fig. 6.

UDK 517.929

Zuber I. E., Gelig A. Kh. **Modal stabilization of a certain class of uniformly controllable systems** // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2013. Issue 4. P. 53–59.

A system

$$\dot{x} = A(\cdot)x + b(\cdot)u,$$

where  $A(\cdot) \in \mathbb{R}^{n \times n}$ ,  $b(\cdot) \in \mathbb{R}^{n \times 1}$ , is considered. The elements of the matrix  $A(\cdot)$  and the column  $b(\cdot)$  are bounded and are arbitrary nonanticipating functionals, in which case  $\inf_{(\cdot)} |A^{n-1}(\cdot)b(\cdot), \dots, A(\cdot)b(\cdot), b(\cdot)| > 0$ .

By the chosen constant spectrum, placed in the left-hand of half-plane, the feedback  $u = (s(\cdot), x)$ , the coefficients of which are expressed via the elements of  $A(\cdot)$  and  $b(\cdot)$ , is constructed. The conditions, under which the closed system is globally exponentially stable, are found. A similar result is obtained for the system

$$x(k+1) = A(k)x(k) + b(k)u(k).$$

*Keywords:* modal stabilization, nonlinear systems, uniform controllability.

*Bibliogr.* 5 references.

UDK 512.53

Edmond W. H. Lee. **Finite basis problem for the direct product of some  $J$ -trivial monoid with groups of finite exponent** // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2013. Issue 4. P. 60–64.

It is proved that the direct product of the  $J$ -trivial monoid  $S(xy x)$  with any noncommutative group of finite exponent is non-finitely based. This result provides new, simpler examples of two finitely based finite monoids for which their direct product is non-finitely based. It follows that the direct product of the monoid  $S(xy x)$  with any group of finite exponent is finitely based if and only if the group is commutative.

*Keywords:* monoid, direct product, finitely based, finite basis problem.

*Bibliogr.* 14 references.

UDK 519.248:519.218.8

Nekrutkin V. V. **A remark on the norm of random Hankel matrices** // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2013. Issue 4. P. 65–68.

In recent years, the asymptotic properties of large random structured matrices have attracted the attention of many specialists in probability theory. In particular, R. Adamczak (J. Theoret. Probab. Vol. 23, 2010) proved that under mild conditions the squared spectral norm of large  $N$  by  $N$  Hankel matrices with independent identically distributed entries grow with probability 1 as  $N \ln(N) \rightarrow \infty$ . In the paper we essentially use the results and the technique of R. Adamczak. It is proved that with probability 1 the squared spectral norm of large rectangular Hankel matrices, whose entries form a linear stationary random sequence, can not grow faster than  $N \ln(N)$ , where  $N$  stands for the number of different elements of the matrix. As it is mentioned in V. Nekrutkin (Statistics and its Interface. Vol. 3, 2010), this fact is useful for the theoretical foundation of the so-called «signal-subspace methods» of signal processing, based on perturbation expansions of signal subspaces. Several examples, including the red-noise example, are discussed. Some remarks on the precision of the final inequality are included.

*Keywords:* random Hankel matrices, linear stationary sequences, spectral norm.

*Bibliogr.* 4 references.

UDK 519.86:368

*Tovstik T. M., Bogdan V. Ju.* **Recurrent equations for the ruin probability of an insurance company for some risk models** // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2013. Issue 4. P. 69–79.

Recurrent relations are obtained for the ruin probability calculations of an insurance company in moments of insurance amounts. The problem is solved for two risk models. One of them is the classic Kramer—Lundberg model in which insurance amounts are distributed by an exponential law. In the second model random premiums and random insurance amounts are independent and also distributed by an exponential law. The number of premiums is a homogeneous Poisson process, and the claim moments take place in the same moments as the premium receiving, but the frequency of the claim moments is less than the premium receiving. The obtained relations allow us to calculate the ruin probabilities in the infinite long time interval, and also to estimate for the first model and to calculate for the second model the ruin probabilities in the finite time interval.

*Keywords:* ruin probability, Kramer—Lundberg model, risk model.

Bibliogr. 6 references. Fig. 1. Tabl. 3.

UDK 539.3

*Ermakov A. M., Romanova A. A.* **The stress-strained state of the conjugated transversal-isotropic circular plate and the spherical shell under the influence of internal pressure** // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2013. Issue 4. P. 80–83.

The stress-strained problem of the state of a conjugated transversal-isotropic spherical shell and a circular plate under the influence of internal pressure is studied. This problem is solved with the use of the finite-element packages Ansys 14 and Adina 2, the classical shell theory and the theory of anisotropic shell of Rodinova—Titaev—Chernykh, which takes into account the effect of cross-section shear and thickness change. A comparison of the results obtained with the use of the theories under consideration is conducted. The problems of the stress-strained state of the conjugated transversal-isotropic shells under the influence of internal pressure are important for modeling a deformation of the Lamina Cribrosa.

The main results of this work are the following. In the isotropic case the results obtained with the use of shell theories and shell finite elements are close to each other. However, the results obtained with the use of the 3-dimensional model have shown that the maximum displacement and the expansion of the support ring are bigger than the same characteristics obtained by the shell theories. The mechanical properties of plates slightly influences the expansion of the support ring. This parameter depends mainly on elasticity properties of the scleral shell. However, the influence of cross section increases displacement in the pole point. So the displacement obtained with the use of the shell models exceed the results obtained by 3-dimensional theory.

*Keywords:* anisotropic shells, conjugated shells, Lamina Cribrosa.

Bibliogr. 5 references. Fig. 1. Tabl. 2.

UDK 531.3

*Zuev S. M.* **Stabilization of the equilibrium Stewart platform with three degrees of freedom** // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2013. Issue 4. P. 84–92.

The mechanism considered in this paper consists of a mobile platform which is modeled as a thin disc. The disc is connected to a fixed base by means of the three weightless rods, which could change their lengths. The equilibrium position instability is shown.

The selection of feedback to achieve stability of Stewart's platform equilibrium position with three degrees of freedom is studied.

The problem of horizontal equilibrium stability in three-dimensional space is solved. The direct and inverse kinematics equations are written by the matrix of rotation movable relative coordinate to the fixed coordinate system. A second kind Lagrange equations is composed.

The linearized system of the second kind Lagrange equations is split into three independent systems with respect to each of all generalized coordinates. According to Lyapunov's theorem, the parameters of the feedback to ensure the asymptotic stability of the equilibrium position are derived. The calculation results are presented.

*Keywords:* Stewart platform, Lagrange equations, Lyapunov's theorem on stability in the first approximation.

Bibliogr. 6 references. Fig. 3.

UDK 531.36+531.384

*Kuleshov A. S., Chernyakov G. A. Application of the Kovacic algorithm to the problem of motion of a heavy rigid dynamically symmetric body on a perfectly rough plane // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2013. Issue 4. P. 93–102.*

Investigation of the equations of motion of various mechanical systems is reduced to solving of a second order linear differential equation. In 1986 the American mathematician J. Kovacic proposed an algorithm for solving a second order linear differential equation for a case when the solution can be expressed in terms of so called Liouvillian functions. Recall that Liouvillian functions are functions that are built up from the rational functions by algebraic operations, taking exponentials and by integration. If a linear differential equation has no Liouvillian solutions the Kovacic algorithm also allows to ascertain this fact.

In this paper we discuss the application of the Kovacic algorithm to the problem of motion of a rigid body on a perfectly rough horizontal plane. The conclusions of the existence of Liouvillian solutions of the equations of motion of a rolling body are obtained in cases when the rolling body is an infinitely thin disk, a disk of finite thickness, a paraboloid of revolution and a spindle-shaped body.

*Keywords:* Rolling Body of Revolution, Nonholonomic Constraints, Kovacic Algorithm, Liouvillian Solutions.

Bibliogr. 5 references. Fig. 2.

UDK 539.3

*Miheev A. V. Local stability of a filled spherical shell under force and heating load // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2013. Issue 4. P. 103–107.*

In this work we consider the buckling problem for a filled thin-walled transversally isotropic spherical shell under the external pressure and homogeneous heating in the framework of Timoshenko's model. The Winkler's model with the constant coefficient is used to describe the interaction between the shell and the filler. The heating of the filler is neglected and the assumptions of the local buckling theory are accepted. The various cases of the dependence of the critical loading parameter on the parameters of shear, heating and rigidity of the filler are studied. The results are presented in analytical and graphical forms. It is found, that during uniform compression of spherical shell the critical loading decreases with the increase of the temperature and shift. For the filler with the small stiffness the shift exerts main influence, for the higher stiffness the heating of the shell plays the main role. Wherein the increase of the stiffness of the filler the value of critical load may either increase or decrease depending on the interrelations of the parameters of shift and temperature.

*Keywords:* shells, local buckling, thermal buckling, temperature load.

Bibliogr. 7 references. Fig. 5.

UDK 532.70;533.6

*Rydalevskaya M. A., Romanova M. S. Determination of the equilibrium composition of ionized mono-atomic gases // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2013. Issue 4. P. 108–116.*

Mixtures, resulting from the thermal ionization of a spatially uniform mono-atomic gas, are considered. The gas is assumed so rarefied that even by its multiple ionization it can be regarded as

ideal. For determining the mixture equilibrium composition it is proposed the method in which the distribution functions, corresponding to maximum entropy, are used. Equilibrium concentrations of the mixture components are determined as a result of integration over the space of impulses and the summation over the levels of electronic energy of these functions. Unknown parameters in the distribution functions are found from the normalization conditions. It is shown that the problem of determining the equilibrium composition of the mixture, which contains neutral atoms, electrons and ions with charge  $+1, \dots, +k$ , may be reduced to the solution of one algebraic equation of degree  $k + 1$ . The solution of these equations is given in the situations when only first-order ionization or first- and second-order ionizations of atoms are possible. For an illustration, it is shown the change of relative equilibrium concentrations of atoms, ions and electrons depending on the temperature in the ionized hydrogen and in the nitrogen with the first- and second-order ionization.

*Keywords:* distribution function, ionization, first-order ionization, re-ionization, second-order ionization, additive invariants of collision, concentrations.

Bibliogr. 13 references. Fig. 2.

UDK 533.6

*Shumkov S. G. Spatially uniform relaxation of CO<sub>2</sub> removed from an equilibrium state at the expense of a energy excitation of various vibrational modes // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2013. Issue 4. P. 117–126.*

Spatially uniform relaxation of carbon dioxide with rotational and vibrational degrees of freedom are considered. For the description of the molecular vibrational energy at moderate temperatures the model of harmonic oscillator is used. The distribution functions and consistent normality conditions at the moment of each relaxation stage completion are written out. Dependences of temperatures of gas at the moment of diverse relaxation stages completion from temperature of a excitation and initial temperature of gas are received. Insignificant influence of intermode exchange stages on gas temperature is revealed.

*Keywords:* carbon dioxide, rotational and vibrational degrees of freedom, harmonic oscillator, diverse relaxation stages, energy excitation, vibrational mode-distribution functions, normality conditions, resonance defect of vibrational exchanges.

Bibliogr. 13 references. Fig. 3.

UDK 52-64

*Kolesov A. K., Kropacheva N. Yu. Some asymptotic expressions in the theory of non-stationary transfer of radiation // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2013. Issue 4. P. 127–133.*

Nonstationary monochromatic radiative transfer in an infinite medium has been considered. It is supposed that the medium is illuminated by a momentary plane or point energy source. The medium is assumed to be homogeneous. Its optical properties are characterized by the volume absorption coefficient  $\alpha$ , the single-scattering albedo  $\lambda$  and the anisotropic phase function, which is represented by a finite sum of Legendre polynomials. It is taken into account the finite speed of light and a definite length of the light scattering process.

The radiation field at large optical distances  $\tau$  from sources of radiation ( $\tau \gg 1$ ) is investigated. A true absorption of light in the medium is assumed to be small ( $1 - \lambda \ll 1$ ). The asymptotic expressions for the mean intensity and the radiative flux have been obtained by using the technique proposed by I. N. Minin.

Partial differential-integral equations of nonstationary radiation transfer in plane or spherical mediums are transformed into corresponding equations for the stationary case by means of the Laplace transformation. For all this the parameters  $\alpha$  and  $\lambda$  change their values. With the help of these equations the expressions for the intensity of stationary radiation in terms of generalized functions have been found by means of the Case method. By means of these expressions

the asymptotic formulae for the mean intensity and the radiative flux have been obtained for stationary radiation fields. From these formulae the corresponding asymptotic expressions for time-dependent case have been reduced by using inverse Laplace transformations.

*Keywords:* nonstationary radiative transfer, plane energy source, point energy source, radiation field, asymptotic expressions.

Bibliogr. 14 references.

UDK 521.11

*Sannikova T. N., Kholshchevnikov K. V. Equation of motion in osculating elements in different reference frames // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2013. Issue 4. P. 134–145.*

Classical Euler equations describing the rate of change of osculating elements of celestial bodies orbits are stringently attached to a certain reference frame. The last rotates in  $\mathbb{R}^3$  with an angular velocity varying both in magnitude and in direction. The angular velocity vector is unknown a priori as it depends on the position and velocity of the celestial body. A reason to use the specific reference frame lies in a simple form of corresponding equations. But the simplicity of equations retreats to the second place in the era of informatics. In the present paper we draw them for an arbitrary reference frame, and then realize them in the most frequently used coordinate systems: the primary non-rotating one; an accompanying one with the  $x$ -axis situated along the radius-vector; an accompanying one with the  $x$ -axis situated along the velocity vector. We consider an arbitrary force field not supposing it being a potential, and a fortiori a conservative one. Several singularities appear in equations at certain points of the orbit during the output of formulae, but they disappear in the final form. Of course, the well-known singularities remain in case of circular orbits, and orbits with zero inclination with respect to the main plane.

*Keywords:* osculating orbit, rotating reference frame, variation of osculating elements.

Bibliogr. 4 references. Fig. 2.

UDK 521.96

*Sokolova Ju. R., Malkin Z. M. On impact of the correlation information on the orientation parameters between celestial reference frames // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2013. Issue 4. P. 146–151.*

During comparison of the catalogues of radio source positions derived from the VLBI observations a special attention is usually given to determination of the mutual orientation between celestial reference frames realized by these catalogues. In this study, we have made a comparisons of results of determination of the angles of mutual orientation between catalogues with three methods of accounting for the correlation information: using the position errors only, using only the RA/DE correlations reported in radio source position catalogues in the IERS format, and using the full correlation matrix. Test computations were performed with nine catalogues computed in eight centres of analysis of the VLBI observations. Only two of these catalogues were published together with full covariance matrices, whereas seven catalogues were published with RA/DE correlations only. Our analysis has shown that using the RA/DE correlations only slightly influences the computed rotational angles, whereas using the full correlation matrices leads to substantial change in the orientation parameters between the compared catalogues. The results obtained in this study can be also useful for comparison of other position catalogues realizing a celestial or terrestrial reference frames.

*Keywords:* VLBI, radio source coordinates, radio source catalogues.

Bibliogr. 4 references. Fig. 2.

ПЕРЕЧЕНЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ  
«ВЕСТНИК САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО УНИВЕРСИТЕТА»  
в 2013 году

СЕРИЯ 1: МАТЕМАТИКА, МЕХАНИКА, АСТРОНОМИЯ

Математика	Вып.	Стр.
<i>Bui Xuan Hai, Nguyen Van Thin.</i> On subnormal subgroups in general skew linear groups . . .	1	61–67
<i>Edmond W. H. Lee.</i> Finite basis problem for the direct product of some $J$ -trivial monoid with groups of finite exponent . . . . .	4	60–64
<i>Kanel-Belov A., Kunyavskii B., Plotkin E.</i> Word equations in simple groups and polynomial equations in simple algebras . . . . .	1	10–24
<i>Plotkin B.</i> Algebraic logic and logical geometry. Two in one . . . . .	1	51–60
<i>Абрамовская Т. В., Петров Н. Н.</i> Теория гарантированного поиска на графах . . . . .	2	3–39
<i>Александров А. Ю., Жабко А. П.</i> О равномерной диссипативности нелинейных неавтономных систем . . . . .	3	3–11
<i>Амелина Н. О.</i> Применение протокола локального голосования для децентрализованной балансировки загрузки сети с переменной топологией и помехами в измерениях . . . . .	3	12–20
<i>Ананьевский С. М., Шульгина Е. А.</i> О мере заполненной части отрезка в задаче «парковки» . . . . .	4	3–12
<i>Базарев Ф. Л.</i> Лакуны в спектре задачи Дирихле для бигармонического оператора на плоскости, периодически перфорированной круговыми отверстиями . . . . .	2	40–49
<i>Валландер С. С.</i> Несколько замечаний об аксиоматике теории вероятностей . . . . .	3	21–23
<i>Валландер С. С.</i> Смена ориентации траекторий для одного семейства квадратичных стохастических отображений . . . . .	4	13–14
<i>Варухина Л. В., Деца Е. И.</i> Об оценке дзетовой суммы и проблеме делителей Дирихле . . . . .	4	15–24
<i>Васильева Е. В.</i> Гладкие диффеоморфизмы трехмерного пространства с устойчивыми периодическими точками . . . . .	4	25–29
<i>Виденский В. С.</i> Работы Л. В. Канторовича о полиномах С. Н. Бернштейна . . . . .	2	50–53
<i>Воротов А. А.</i> О марковском свойстве поля времени пребывания для цепей Маркова с непрерывным временем относительно нескольких состояний . . . . .	4	30–40
<i>Генералов А. И.</i> О расщеплении идемпотентов в предтриангулированных категориях . .	1	7–9
<i>Грибкова Н. В.</i> Об оценках типа Берри—Эссеена и асимптотических разложениях для слабо усеченных средних . . . . .	3	24–38
<i>Дмитриев А. В., Ермаков С. М., Ермаков К. С.</i> Параллельный Монте-Карло метод оценки американских опционов . . . . .	1	72–81
<i>Дороденков А. А.</i> Устойчивость и бифуркация положения равновесия одной существенно нелинейной системы . . . . .	1	68–71
<i>Зинченко А. Ю.</i> Аналитическое и численное исследование нелинейной динамики одной финансовой системы . . . . .	4	41–52
<i>Зубер И. Е., Гелиг А. Х.</i> Модальная стабилизация некоторого класса равномерно управляемых систем . . . . .	4	53–59
<i>Зубер И. Е., Гелиг А. Х.</i> Неопределенные системы: устойчивость, неустойчивость, аттрактор . . . . .	3	39–46
<i>Койбаев В. А.</i> Замкнутые сети в линейных группах . . . . .	1	25–33
<i>Кривулин Н. К.</i> О решении одной многомерной экстремальной задачи в тропической математике . . . . .	1	82–90
<i>Куликова Е. А., Ставрова А. К.</i> Централизатор элементарной подгруппы в изотропной редуктивной группе . . . . .	1	34–42
<i>Леонов Г. А., Зарецкий А. М., Соловьева Е. П.</i> Метод оценивания переходных процессов асинхронных электрических машин . . . . .	3	47–69
<i>Лузгарев А. Ю.</i> Не зависящие от характеристики инварианты четвертой степени для $G(E_7, R)$ . . . . .	1	43–50

<i>Меркулов А. С.</i> Сингулярные интегральные операторы, аналогичные коммутаторам Кальдерона.....	1	91–95
<i>Назаров С. А.</i> Асимптотика спектральных лакун в регулярно возмущенном периодическом волноводе.....	2	54–63
<i>Невзоров В. Б.</i> Рекордные величины с ограничениями.....	3	70–74
<i>Некруткин В. В.</i> Замечание о норме случайных ганкелевых матриц.....	4	65–68
<i>Пономарёва А. Ю., Чирков М. К.</i> Об одном методе минимизации обобщенных «оптимистических» нечетких автоматов.....	3	75–81
<i>Родионова А. А.</i> Точечно-слабое свойство отслеживания в динамических системах ..	1	96–100
<i>Стояноска И. С.</i> Полиномы Шапиро второго рода.....	3	82–88
<i>Товстик Т. М., Богдан В. Ю.</i> Рекуррентные уравнения для вероятностей разорения страховой компании для некоторых моделей риска.....	4	69–79
<i>Товстик Т. М., Жукова Е. В.</i> Алгоритм приближенного решения задачи коммивояжера.....	1	101–109
<i>Фильченков А. А., Тулупьев А. Л.</i> Связность и ацикличность первичной структуры алгебраической байесовской сети.....	1	110–119
<i>Фролов А. Н.</i> О вероятностях малых отклонений некоторых итерированных случайных процессов.....	3	89–97
<i>Хартов А. А.</i> Сложность аппроксимации случайных полей тензорного типа с тяжелым спектром.....	2	64–67
<i>Шабозов М. Ш., Шабозова А. А.</i> Приближение кривых ломаными.....	2	68–76

## Механика

<i>Амелюшкин И. А.</i> Оптика зондирования осесимметричного обтекания тел монодисперсным аэрозольным потоком.....	1	120–129
<i>Архипова Л. П., Усков В. Н.</i> Универсальное решение задачи об отражении одномерных бегущих волн от твердой стенки и его анализ для волн уплотнения....	2	77–81
<i>Береславский Э. Н., Пестерев Е. В.</i> О некоторых гидродинамических схемах, связанных с обтеканием шпунта Жуковского.....	1	130–138
<i>Быков В. Г.</i> Автобалансировка жесткого ротора в вязко-упругих, ортотропных опорах.....	2	82–91
<i>Гунько Ю. Ф., Гунько Н. А.</i> Электрические и газодинамические поля вблизи поверхности проводящих тел в сильно разреженной плазме. Влияние кривизны поверхности.....	2	92–99
<i>Долматов Е. Н., Брагов А. М., Петров Ю. В.</i> Исследование предельных характеристик динамического разрушения горных пород на примере габбро-диабазы....	1	139–146
<i>Ермаков А. М., Романова А. А.</i> Деформация сопряженных трансверсально-изотропной круглой пластины и сферической оболочки под действием внутреннего давления.....	4	80–83
<i>Зуев С. М.</i> Стабилизация положения равновесия платформы Стюарта с тремя степенями свободы.....	4	84–92
<i>Колесников Е. К., Мануйлов А. С.</i> К вопросу о влиянии процесса фронтальной эрозии релятивистского электронного пучка, распространяющегося вдоль омиического плазменного канала, на динамику резистивной планговой неустойчивости.....	2	100–104
<i>Колесников Е. К., Мануйлов А. С.</i> О влиянии радиального профиля релятивистского электронного пучка и ионного канала на силу пучково-канального взаимодействия в режиме ионной фокусировки.....	3	98–102
<i>Кулешов А. С., Ибраимов С. В.</i> О движении стержня по выпуклой поверхности.....	2	105–110
<i>Кулешов А. С., Черныков Г. А.</i> Применение алгоритма Ковачича для исследования задачи о движении тяжелого тела вращения по абсолютно шероховатой плоскости.....	4	93–102
<i>Кунова О. В., Нагибеда Е. А.</i> Поуровневое описание колебательной и химической релаксации в воздухе.....	3	103–112
<i>Кустова Е. В., Облапенко Г. П.</i> Нормальные напряжения и скорости медленных процессов в многотемпературных потоках газов с химической и колебательной неравновесностью.....	2	111–120
<i>Мальков В. М., Малькова Ю. В., Степанова В. А.</i> Двухкомпонентная плоскость из материала Джона с межфазной трещиной, нагруженной давлением.....	3	113–125

<i>Мирошин Р. Н.</i> Использование обобщенного неравенства Левина—Стечкина в теории локального взаимодействия .....	3	126–130
<i>Михеев А. В.</i> Локальная устойчивость сферической оболочки с заполнителем при силовом и температурном нагружении .....	4	103–107
<i>Морозов Н. Ф., Товстик П. Е.</i> Динамика стержня при кратковременном продольном ударе .....	3	131–141
<i>Мошкин Р. П.</i> О некоторых свойствах уравнений Пуанкаре .....	2	121–126
<i>Полянский А. Ф., Лашков В. А., Цителов И. М.</i> Влияние изменения параметров источников локализованного подвода энергии на сверхзвуковой поток, набегающий на затупленное тело .....	3	142–146
<i>Рыдалевская М. А., Романова М. С.</i> Определение равновесного состава ионизованных одноатомных газов .....	4	108–116
<i>Товстик П. Е., Товстик Т. П.</i> Задачи устойчивости цилиндрической оболочки из анизотропного материала .....	2	127–137
<i>Шумков С. Г.</i> Пространственно-однородная релаксация углекислого газа, выведенного из состояния равновесия за счет энергетической накачки на разные колебательные моды .....	4	117–126

## Астрономия

<i>Витязев В. В., Цветков А. С.</i> Систематический ход параллаксов по небу и его влияние на результаты звездно-кинематического анализа .....	2	138–146
<i>Волков Е. В.</i> Время стохастизации в самогравитирующих системах .....	3	147–150
<i>Колесов А. К., Кропачева Н. Ю.</i> Некоторые асимптотические формулы в теории нестационарного переноса излучения .....	4	127–133
<i>Петров С. Д., Павловская Н. С.</i> Глобальные геодинамические эффекты вариаций атмосферного давления: I. Теория .....	3	151–158
<i>Санникова Т. Н., Холиевников К. В.</i> Уравнения движения в оскулирующих элементах в различных системах отсчета .....	4	134–145
<i>Сokolova Ю. Р., Малкин З. М.</i> О влиянии учета корреляционной информации на параметры взаимной ориентации небесных систем отсчета .....	4	146–151
<i>Степанова К. В.</i> Влияние параметров Балджа на форму кривой вращения дисковой галактики .....	2	147–156

## Хроника

Вавилов & Со. ....	1	3–6
Памяти Игоря Леонидовича Братчикова .....	1	147–149
Александр Михайлович Шауман (1935–2012) .....	1	150–151
Памяти Анатолия Ивановича Буравцева (к 90-летию со дня рождения) .....	3	159–164
Заседания секции теоретической механики им. Н. Н. Поляхова Дома Ученых РАН		
28 ноября 2012 года .....	2	81
12 декабря 2012 года .....	2	99
20 февраля 2013 года .....	2	104
20 марта 2013 года .....	2	137
24 апреля 2013 года .....	4	83
9 октября 2013 года .....	4	92

## CONTENTS

### Mathematics

<i>Ananjevskii S. M., Shulgina E. A.</i> On the measure of the occupied part of a segment in the “parking” problem.....	3
<i>Vallander S. S.</i> Change of orientation for trajectories of one family of quadratic stochastic maps.....	13
<i>Varukhina L. V., Deza E. I.</i> On an estimate of the zeta sum and the Dirichlet divisor problem... ..	15
<i>Vasileva E. V.</i> Smooth diffeomorphisms of three-dimensional space with stable periodic points..	25
<i>Vorotov A. A.</i> Occupation time Markov property for countable Markov chains with respect to several states .....	30
<i>Zinchenko A. Yu.</i> Analytical and numerical study of nonlinear dynamics of a finance system ....	41
<i>Zuber I. E., Gelig A. Kh.</i> Modal stabilization of a certain class of uniformly controllable systems.....	53
<i>Edmond W. H. Lee.</i> Finite basis problem for the direct product of some $J$ -trivial monoid with groups of finite exponent.....	60
<i>Nekrutkin V. V.</i> A remark on the norm of random Hankel matrices .....	65
<i>Tovstik T. M., Bogdan V. Ju.</i> Recurrent equations for the ruin probability of an insurance company for some risk models .....	69

### Mechanics

<i>Ermakov A. M., Romanova A. A.</i> The stress-strained state of the conjugated transversal-isotropic circular plate and the spherical shell under the influence of internal pressure.....	80
<i>Zuev S. M.</i> Stabilization of the equilibrium Stewart platform with three degrees of freedom.....	84
<i>Kuleshov A. S., Chernyakov G. A.</i> Application of the Kovacic algorithm to the problem of motion of a heavy rigid dynamically symmetric body on a perfectly rough plane .....	93
<i>Miheev A. V.</i> Local stability of a filled spherical shell under force and heating load .....	103
<i>Rydalevskaya M. A., Romanova M. S.</i> Determination of the equilibrium composition of ionized mono-atomic gases.....	108
<i>Shumkov S. G.</i> Spatially uniform relaxation of $\text{CO}_2$ removed from an equilibrium state at the expense of a energy excitation of various vibrational modes.....	117

### Astronomy

<i>Kolesov A. K., Kropacheva N. Yu.</i> Some asymptotic expressions in the theory of nonstationary transfer of radiation.....	127
<i>Sannikova T. N., Kholshchevnikov K. V.</i> Equation of motion in osculating elements in different reference frames .....	134
<i>Sokolova Ju. R., Malkin Z. M.</i> On impact of the correlation information on the orientation parameters between celestial reference frames.....	146

### Chronicle

Sessions of Section of the House of scientists of the Russian Academy of Sciences on the theoretical mechanics of prof. N. N. Poljakhov	
April 24, 2013 .....	83
October 9, 2013 .....	92

<b>Abstracts</b> .....	159
------------------------	-----

<b>List of the articles</b> .....	166
-----------------------------------	-----