

Научно-теоретический журнал
Издается с августа 1946 года

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

Сергей Михайлович Ермаков (к 75-летию со дня рождения)	3
<i>Абакаров А. Ш., Сушков Ю. А.</i> Полиномиальный алгоритм построения каркаса гиперграфа ..	7
<i>Барт А. Г.</i> Жесткостные структуры матриц	14
<i>Ермаков С. М., Лебедев Е. А.</i> О повышении эффективности методов Монте-Карло в задачах финансовой математики	23
<i>Кривулин Н. К.</i> Собственные значения и векторы матрицы в идемпотентной алгебре	29
<i>Мелас В. Б., Старосельский Ю. М.</i> Исследование максиминно эффективных планов для моде- ли Михаэлиса–Ментена	41
<i>Пономарёва А. Ю., Чирков М. К.</i> О синтезе минимальных форм стохастических автоматов с конечно-нестационарной структурой	50
<i>Товстик Т. М.</i> Сравнение некоторых статистических свойств квазислучайных и псевдослучай- ных последовательностей	62
<i>Александров Ф. И.</i> Выделение аддитивных компонент временного ряда при пакетной обработке методом «Гусеница»-SSA	71
<i>Холшевников К. В.</i> Об одном свойстве коэффициентов многочленов Лежандра	75

Механика

Петр Евгеньевич Товстик (к 70-летию со дня рождения)	82
<i>Быков В. Г.</i> Стационарные режимы движения неуравновешенного ротора с автобалансирующ- им механизмом	90
<i>Лаценов В. К.</i> Разрыв оболочки на цилиндре	102
<i>Морозов Н. Ф., Товстик П. Е.</i> Устойчивость сжатого стержня при наличии ограничения на перемещение	109
<i>Нездоров А. А., Юшков М. П.</i> Продольное движение автомобиля с ускорением	118



<i>Павилайнен В. Я., Сайкова М. С.</i> Критические параметры устойчивости и расслоения в двухслойном кольце при температурных воздействиях	125
<i>Солтаханов Ш. Х., Тверев К. К.</i> К вопросу об использовании уравнений Схоутена и Чаплыгина в нестационарном случае	135
<i>Филлипов С. Б.</i> Частоты и формы колебаний вращающейся на роликах бесконечной цилиндрической оболочки	138
Рефераты	146

ГЛАВНАЯ РЕДКОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА

Главный редактор **Л. А. Вербицкая**
 Заместители главного редактора: **И. В. Мурин, В. Н. Троян**
 Члены редколлегии: **С. Г. Инге-Вечтомов, А. Г. Морачевский,**
Ю. В. Перов, В. Т. Рязанов, Р. В. Светлов, Л. Е. Смирнов,
П. Е. Товстик, И. Я. Фроянов, Т. Н. Пескова
 Ответственный секретарь **А. В. Суворов**

Редколлегия серии:

П. Е. Товстик (отв. редактор), *Н. Н. Петров* (зам. отв. редактора), *Т. В. Волошинова* (секретарь), *С. М. Ермаков, Г. А. Леонов, Н. Ф. Морозов, И. П. Мысовский, В. С. Новоселов, В. В. Петров, Л. А. Петросян, В. А. Плисс, Н. Н. Уральцева, Б. В. Филлипов, К. В. Холшевников*

Адрес редколлегии: 198504, Петродворец, Университетский пр., 28

Перевод на английский язык для журнала Vestnik St. Petersburg University Mathematics, выпускаемого издательством Allerton Press, Inc. (США), выполнен *Э. А. Гурмузовой*.

Редактор *Т. В. Семенова*
 Техн. редактор *А. В. Борщева*
 Номер подготовлен в \LaTeX 2 ϵ
 Компьютерная верстка *А. М. Вейшторг*

Лицензия ИД №05679 от 24.08.2001

Подписано в печать 30.06.2006. Формат 70×100¹/₁₆. Бумага офсетная. Печать офсетная.
 Усл. печ. л. 12,25. Заказ №

Адрес редакции: 199004, С.-Петербург, В. О., 6-я линия, 11/21.
 Телефоны: 328-44-22, 328-21-64.
 e-mail: ts@ts2340.spb.edu

Типография Издательства СПбГУ.
 199061, С.-Петербург, Средний пр., 41.

РЕФЕРАТЫ

УДК 519.179.1

Абакаров А. Ш., Сушков Ю. А. **Полиномиальный алгоритм построения каркаса гиперграфа** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 2. С. 7–13.

В работе на базе теории связности гиперграфов, предлагается полиномиальный алгоритм построения оптимального каркаса (остовного подгиперграфа) q -униформного гиперграфа, представляющий собой естественное обобщение алгоритмов Прима или Краскала на гиперграфы.

Библиогр. 7 назв. Ил. 2.

УДК 512.64,519.248:[57+61]

Барт А. Г. **Жесткостные структуры матриц** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 2. С. 14–22.

На основе систем линейных неравенств вида $\mathbf{Ax} \geq \mathbf{0}$, $\mathbf{y} \geq \mathbf{0}$ для матриц \mathbf{A} вводятся и анализируются классы жесткости \mathcal{Z}_q^p , соответствующие p жестким некоординатным и q свободным координатным неравенствам системы. Неравенство жесткое, если оно выполняется как равенство для всех решений системы, иначе — свободное. Строится процедура знакового сокращения (ПЗС) блоков матрицы, позволяющая определить для матрицы ее класс жесткости. Приведены примеры применения ПЗС. Данная техника позволяет решать различные задачи. Например, выяснение размерности множества решений системы неравенств. Она определяет естественный переход при анализе частично упорядоченной системы объектов к анализу ее подсистем.

Библиогр. 8 назв.

УДК 519.62

Ермаков С. М., Лебедев Е. А. **О повышении эффективности методов Монте-Карло в задачах финансовой математики** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 2. С. 23–28.

В работе на примере НМ-модели рассмотрен метод ветвления-рулетки, который является универсальным методом уменьшения дисперсии в задачах статистического моделирования. Получены рекомендации о планировании имитационного эксперимента в задаче о вычислении вероятности превышения заданного уровня форвардной кривой.

Библиогр.

УДК 519.63

Кривулин Н. К. **Собственные значения и векторы матрицы в идемпотентной алгебре** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 2. С. 29–40.

Рассматривается проблема собственных значений матрицы обобщенного линейного оператора в идемпотентной алгебре. Для случая неразложимой матрицы указанная проблема сводится к анализу некоторого идемпотентного аналога характеристического многочлена матрицы. Собственные векторы матрицы находятся как решение соответствующего однородного уравнения. Полученные результаты затем распространяются на случай произвольной матрицы. Показано, как может быть построен базис собственного подпространства матрицы. В заключение, представлено некоторое неравенство для степеней и собственных чисел матрицы, а также рассмотрены некоторые экстремальные свойства собственного числа.

Библиогр. 10 назв.

УДК 519.24

Мелас В. Б., Старосельский Ю. М. **Исследование максиминно эффективных планов для модели Михаэлиса—Ментена** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 2. С. 41–49.

В статье изучаются максиминно эффективные стандартизированные E -оптимальные планы эксперимента для регрессионной модели, которая имеет широкий спектр практических приложений. До сих пор такие планы изучались только численными методами. В данной работе используется функциональный подход, позволяющий аппроксимировать планы с помощью степенных рядов.

Библиогр. 12 назв.

УДК 519.71

Пономарева А. Ю., Чирков М. К. **О синтезе минимальных форм стохастических автоматов с конечно-нестационарной структурой** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 2. С. 50–61.

Исследуются проблемы минимизации числа состояний и синтеза минимальных форм для автоматных моделей нового типа — стохастических автоматов с конечно-нестационарной структурой.

Библиогр. 6 назв.

УДК 539.30

Товстик Т. М. **Сравнение некоторых статистических свойств квазислучайных и псевдослучайных последовательностей** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 2. С. 62–70.

Исследуются статистические свойства квазислучайных последовательностей Холтона и Варнока, а также квазислучайной и псевдослучайной последовательностей, предложенных автором. Сравняются корреляционные свойства всех четырех последовательностей, в частности, на примере моделирования стационарных процессов.

Библиогр. 6 назв.

УДК 519.246.8+519.254

Александров Ф. И. **Выделение аддитивных компонент временного ряда при пакетной обработке методом «Гусеница»-SSA** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 2. С. 71–74.

Предложены критерии идентификации собственных троек при применении метода «Гусеница»-SSA, что позволяет автоматизировать решение задач выделения тренда и периодических составляющих временного ряда. Описаны подходы к выбору параметров критериев и методика пакетной обработки данных с их помощью.

Библиогр. 5 назв.

УДК 517.58

Холшевников К. В. **Об одном свойстве коэффициентов многочленов Лежандра** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 2. С. 75–81.

Доказано, что коэффициент p_{nk} при $(-1)^k x^{n-2k}$ стандартно нормированного многочлена Лежандра $P_n(x)$ является нечетным натуральным числом, деленным на некоторую степень двух. Найдено простое явное выражение этой степени в функции от n, k . Это свойство позволяет обратить в нуль вычислительную ошибку при использовании арифметики r -ичных дробей, если r — четное число (в частности, для наиболее распространенных двоичных, вось-

меричных и десятичных дробей). Получена также точная двусторонняя оценка суммы p_{nk} по индексу k .

Библиогр. 12 назв.

УДК 531

Леонов Г. А., Морозов Н. Ф., Зегжда С. А., Сабанеев В. С., Филиппов С. Б., Юшков М. П. **Петр Евгеньевич Товстик (к 70-летию со дня рождения)** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 2. С. 82–89.

В работе содержится краткая характеристика научных исследований, выполненных ведущим кафедрой теоретической и прикладной механики СПбГУ профессором Петром Евгеньевичем Товстиком. Перечислены основные результаты, полученные им в теории малых колебаний и устойчивости тонких оболочек, в нелинейной теории оболочек, при построении неклассических моделей теории оболочек и при решении прикладных задач.

Библиогр. 12 назв. Ил. 4.

УДК 531.36:534.013

Быков В. Г. **Стационарные режимы движения неуравновешенного ротора с автобалансирующим механизмом** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 2. С. 90–101.

Рассматриваются стационарные режимы движения неуравновешенного симметричного ротора, оснащенного шариковым автобалансирующим механизмом. Для ротора, вращающегося с постоянной угловой скоростью, получены аналитические формулы, выражающие условия существования сбалансированного и несбалансированных стационарных режимов. Устойчивость сбалансированного режима исследована путем анализа уравнений возмущенного движения во вращающейся системе координат, а несбалансированных режимов — в полярной. На основе критерия Рауса построены двухпараметрические диаграммы устойчивости стационарных режимов.

Библиогр. 6 назв. Ил. 7.

УДК 539.375

Лащенков В. К. **Разрыв оболочки на цилиндре** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 2. С. 102–108.

Рассматривается стационарная динамическая задача о движении полубесконечного разреза в цилиндрической оболочке, посаженной с натягом на жесткий цилиндр. Получены формулы для контактного давления между оболочкой и цилиндром, коэффициента интенсивности напряжений (КИН) в вершине разреза. Исследованы вопросы распространения волн и переноса энергии. Показано, что для потока энергии, переносимого незатухающими волнами, справедлива формула Кострова—Никитина—Флитмана, связывающая поток энергии с КИН.

Библиогр. 12 назв.

УДК 539.30

Морозов Н. Ф., Товстик П. Е. **Устойчивость сжатого стержня при наличии ограничения на перемещение** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 2. С. 109–117.

В статье рассматривается задача о плоской деформации тонкого весомого стержня при осевом сжатии, опирающегося на гладкую наклонную стенку. При различных значениях параметров найдены положения равновесия и исследована их устойчивость.

Библиогр. 6 назв.

УДК 531.011

Нездеров А. А., Юшков М. П. **Продольное движение автомобиля с ускорением** // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 2. С. 118–124.

В работе выводятся системы дифференциальных уравнений, описывающих разгон автомобиля при отсутствии и при наличии проскальзывания ведущих колес. Обсуждаются условия возникновения и завершения проскальзывания. Приводятся результаты расчетов.

Библиогр. 5 назв.

УДК 539.3

Павилайнен В. Я., Сайкова М. С. **Критические параметры устойчивости и расслоения в двухслойном кольце при температурных воздействиях** // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 2. С. 125–134.

Рассматривается двухслойное круговое кольцо, слои которого выполнены из различных материалов. При нагреве внутреннего и охлаждении внешнего слоя во внутреннем кольце возникают сжимающие напряжения, что может привести к его отслоению. Получена формула критических значений контактного давления и толщины внутреннего кольца при его выщелкивании, а также соответствующий совмещенный параметр температурного режима.

Библиогр. 21 назв. Ил. 5. Табл. 1.

УДК 531.011

Солтаханов Ш. Х., Тверев К. К. **К вопросу об использовании уравнений Схоутена и Чаплыгина в нестационарном случае** // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 2. С. 135–137.

Рассматривается возможность использования уравнений Схоутена и Чаплыгина в нестационарном случае путем рассмотрения времени как дополнительной квазикоординаты или квазискорости.

Библиогр. 5 назв.

УДК 621.928.3:534.1

Филиппов С. Б. **Частоты и формы колебаний вращающейся на роликах бесконечной цилиндрической оболочки** // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 2. С. 138–145.

Изучены малые свободные колебания вращающейся цилиндрической оболочки бесконечной длины, находящейся в контакте с жесткими цилиндрическими роликами. Получены простые приближенные формулы для определения первых частот и форм колебаний оболочки, подкрепленной тремя роликами. Проведено сравнение аналитических и численных результатов. Разработанные алгоритмы и программы использованы при проектировании центробежных концентраторов, предназначенных для обогащения руд.

Библиогр. 4 назв. Ил. 2.

CONTENTS

Mathematics

Sergey Mikhailovich Ermakov (to his 75-anniversary)	3
<i>Abakarov A. Sh., Sushkov Yu. A.</i> The polynomial algorithm for finding optimal spanning hypergraph	7
<i>Bart A. G.</i> Non-slackness matrices structures	14
<i>Ermakov S. M., Lebedev E. A.</i> On the increasing of efficiency of Monte Carlo methods in financial mathematics problems	23
<i>Krivulin N. K.</i> Eigenvalues and eigenvectors of matrices in idempotent algebra	29
<i>Melas V. B., Staroselsky Yu. M.</i> The maximin efficient designs for the Michaelis–Menten model ...	41
<i>Ponomareva A. Yu., Tchirkov M. K.</i> On the synthesis of minimal forms for stochastic automata with finitely non-stationary structure	50
<i>Tovstik T. M.</i> Comparison of some statistical properties of quasi-random and pseudo-random sequences	62
<i>Alexandrov F. I.</i> Batch extraction of additive components of time series by means of the «Caterpillar»-SSA method	71
<i>Kholshchevnikov K. V.</i> On a property of coefficients of Legendre polynomials	75

Mechanics

Petr Evgenjevich Tovstik (to his 70-anniversary)	82
<i>Bykov V. G.</i> Stationary modes of motion of an unbalanced rotor with the automatic balancer	90
<i>Laschenov V. K.</i> Cracking of a shell on the cylinder	102
<i>Morozov N. F., Tovstik P. E.</i> On the stability of the compressed rod with the restrictions on the deflections	109
<i>Nezderov A. A., Yushkov M. P.</i> Longitudinal motion of a car with acceleration	118
<i>Pavilaynen V. J., Saykova M. S.</i> Critical parameters of buckling and delamination in a two-layered ring under the thermal load	125
<i>Soltakhanov Sh. Kh., Tverev K. K.</i> On application of the Schouten and Chaplygin equations in the case of a nonstationary constraint	135
<i>Filippov S. B.</i> Frequencies and mode shapes of a rotating on the rolls infinite cylindrical shell	138

Papers	146
---------------------	-----