

ВЕСТНИК

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Серия 1
Выпуск 4

2011
Декабрь

МАТЕМАТИКА
МЕХАНИКА
АСТРОНОМИЯ

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. ИЗДАЕТСЯ С АВГУСТА 1946 ГОДА

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

<i>Абрамовская Т. В., Петров Н. Н.</i> О монотонности поискового числа в задаче Головача.....	3
<i>Барабанов А. Е., Ромаев Д. В.</i> Адаптивная предельно оптимальная фильтрация при неизвестной ковариации возмущений.....	10
<i>Бакулин С. В., Вавилов Н. А.</i> О подгруппах нормализуемых $EO(2L;R)$	19
<i>Грачева П. В.</i> Метод дискретной оптимизации на основе параметризации грасманиана в многомерном структурировании дихотомических данных.....	28
<i>Корчевский В. М.</i> Об усиленном законе больших чисел для последовательности случайных величин без предположения о независимости.....	38
<i>Кривулин Н. К.</i> Экстремальное свойство собственного значения неразложимых матриц в идемпотентной алгебре и решение задачи размещения Вебера—Ролса.....	42
<i>Кушербаева В. Т., Сушков Ю. А., Тамазян Г. С.</i> Шкалы и способы получения относительных приоритетов в методе анализа иерархий.....	52
<i>Райтманн Ф., Слепухин А. С.</i> О верхних оценках размерности Хаусдорфа отрицательно инвариантных множеств локальных коциклов.....	61
<i>Селиванов А. А.</i> Динамика процессов максимизации квантовой энтропии в конечноуровневых системах.....	71



<i>Тихомиров А. С.</i> О скорости сходимости одного алгоритма марковского неоднородного поиска экстремума	80
<i>Товстик Т. М.</i> О решении систем линейных алгебраических уравнений методом Гиббса	90

МЕХАНИКА

<i>Бячков А. Б., Юшков М. П.</i> Тензорная форма уравнений Удвядиа—Калабы движения неголономных систем	99
<i>Дмитриев Н. Н.</i> Движение твердых тел, опирающихся на тонкую кольцевую область, по горизонтальной плоскости с ортотропным трением	109
<i>Мирошин Р. Н.</i> Парные сумматорные ряды в обратной задаче теории локального взаимодействия	118
<i>Мостовых П. С., Усков В. Н.</i> Условия совместности на слабом разрыве в осесимметричном потоке невязкого газа	123
<i>Пасынкова И. А., Степанова П. П.</i> Прецессии неуравновешенного ротора Джеффкотта в массивно-податливых опорах	134

АСТРОНОМИЯ

<i>Морозова Д. А., Троицкий И. С.</i> Многоволновые наблюдения блазаров с сильным гамма-излучением	142
Аннотации	150
Abstracts	156
Перечень статей	161
Contents	164

АННОТАЦИИ

УДК 517.977, 519.173

Абрамовская Т. В., Петров Н. Н. **О монотонности поискового числа в задаче Головача** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2011. Вып. 4. С. 3–9.

Рассматриваемая в статье задача Головача, которая называется также задачей ε -поиска, состоит в следующем. На топологическом графе находятся группа преследователей и убегающий. Преследователи ставят своей целью сблизиться с убегающим на расстояние, не превосходящее заданного неотрицательного ε , что обеспечит им поимку убегающего. Последний считается невидимым для преследователей и обладает полной информацией о выбранной программе действий преследователей до начала поиска. Требуется найти минимальное число составляющих команду преследователей (ε -поисковое число), способную поймать убегающего. Исследуется следующее свойство ε -поискового числа, называемое в статье монотонностью: для некоторого графа G и его связного подграфа H ε -поисковое число G не меньше ε -поискового числа H . Известно, что свойство монотонности ε -поискового числа для деревьев выполняется для всех неотрицательных ε . Рёберно-поисковое число графа, совпадающее с 0-поисковым, является монотонным для всех связных подграфов произвольного графа. В статье доказано одно достаточное условие монотонности ε -поискового числа для произвольных графов. Этот результат уточняется для графов, содержащих полный подграф. Проводится построение функции Головача для графов с рёбрами единичной длины, отличающихся от полных одним ребром.

Ключевые слова: гарантированный поиск, ε -поимка, поисковые числа, функция Головача.

Библиогр. 3 назв. Ил. 3.

УДК 517.977

Барабанов А. Е., Ромаев Д. В. **Адаптивная предельно оптимальная фильтрация при неизвестной ковариации возмущений** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2011. Вып. 4. С. 10–18.

Точность оценивания фильтра Калмана–Бьюси существенно зависит от матриц ковариаций возмущений в объекте и шумов измерения. Основной трудностью в синтезе оптимальных фильтров является отсутствие необходимых данных о свойствах полезного сигнала и помехи. Фильтры, в которых собственные параметры настраиваются в ходе активного процесса оценивания, относятся к адаптивным. В статье рассматривается задача адаптивной фильтрации в условиях параметрической неопределенности. Представлен метод синтеза предельно оптимального фильтра Калмана–Бьюси при неизвестной матрице ковариаций возмущений. Сформулирован адаптивный алгоритм оценивания матрицы ковариаций возмущений по методу стохастической аппроксимации. Исследованы условия сходимости этого алгоритма. Работа предельно адаптивного фильтра проиллюстрирована на примере.

Ключевые слова: адаптивная фильтрация, фильтр Калмана–Бьюси, стохастическая аппроксимация.

Библиогр. 7 назв. Ил. 3.

УДК 513.6

Бакулин С. В., Вавилов Н. А. **О подгруппах, нормализуемых $EO(2l, R)$** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2011. Вып. 4. С. 19–27.

Мы показываем, что задача описания подгрупп в полной линейной группе $GL(n, R)$, нормализуемых классической группой, значительно сложнее, чем ранее считалось. Для четного ортогонального случая мы проводим детальное вычисление уровня, из которого вытекает, что даже при условии $2 \in R^*$ уровень подгруппы $H \leq GL(2l, R)$, $l \geq 3$, нормализуемой $EO(2l, R)$, определяется тремя идеалами (A, B, C) в R , а не двумя, как было принято думать.

Эти идеалы связаны условиями $C^2 \leq A = B \cap C$, удовлетворяющие этим условиям тройки называются допустимыми. Здесь A — это уровень H по отношению к линейным трансвекциям $t_{ij}(\xi)$, а B — уровень H по отношению к ортогональным трансвекциям $T_{ij}(\xi)$. Определить третью компоненту уровня чуть сложнее. А именно, в подходящей реализации алгебра Ли четной ортогональной группы состоит из матриц, антисимметрических по отношению к побочной диагонали. Тогда C — уровень H по отношению к дополнительному инвариантному подпространству, т.е. матрицам, симметрическим относительно побочной диагонали. Мы связываем с каждой допустимой тройкой (A, B, C) относительную элементарную подгруппу $EEO(2l, R, A, B, C)$, которая нормализуется $EO(2l, R)$ и, более того, является $EO(2l, R)$ -совершенной.

Ключевые слова: полная линейная группа, подгруппы, нормализуемые фиксированной подгруппой, уровни, элементарные трансвекции, ортосимплектические трансвекции.

Библиогр. 23 назв.

УДК 519.165+168

Грачева П. В. **Метод дискретной оптимизации на основе параметризации грассманиана в многомерном структурировании дихотомических данных** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2011. Вып. 4. С. 28–37.

Рассматривается решение проблемы большого вычислительного времени в задаче многомерного структурирования дихотомических данных на основе алгебраических свойств конечных геометрий. Предлагается векторная параметризация грассманиана $Gr_2(k, n)$, позволяющая минимизировать объем используемой памяти и сократить количество операций в данной задаче. Строится алгоритм, основанный на этой параметризации и кодировании Грея, который позволяет использовать параллельные вычисления для дальнейшего сокращения вычислительного времени.

Ключевые слова: агрегирование информации, категориальные данные, параметризация грассманиана, сокращение вычислительного времени.

Библиогр. 11 назв.

УДК 519.214

Корчевский В. М. **Об усиленном законе больших чисел для последовательности случайных величин без предположения о независимости** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2011. Вып. 4. С. 38–41.

Получены новые достаточные условия применимости усиленного закона больших чисел к последовательности зависимых случайных величин X_1, X_2, \dots с конечными дисперсиями. При этом не предполагается какой-либо определенный тип зависимости между случайными величинами последовательности. В формулировке теоремы используется классическое условие $\sum_{n=1}^{\infty} DX_n (\log_2 n)^2 / n^2 < \infty$, содержащееся в различных теоремах об усиленном законе больших чисел для последовательностей случайных величин без предположения о независимости.

Ключевые слова: усиленный закон больших чисел, последовательности зависимых случайных величин.

Библиогр. 9 назв.

УДК 519.8

Кривулин Н. К. **Экстремальное свойство собственного значения неразложимых матриц в идемпотентной алгебре и решение задачи размещения Вебера—Ролса** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2011. Вып. 4. С. 42–51.

Исследуется экстремальное свойство собственного числа неразложимой матрицы в идемпотентной алгебре. Показано, что это число оказывается минимальным значением некоторого функционала, заданного с помощью этой матрицы на множестве векторов с ненуле-

выми элементами. Рассматривается минимаксная задача размещения одиночного объекта (задача Вебера—Ролса) на плоскости с прямоугольной метрикой. Для этой задачи дано соответствующее представление в терминах идемпотентной алгебры и предложено новое алгебраическое решение, которое опирается на результаты исследования экстремального свойства собственного числа и сводится к нахождению собственного числа и собственных векторов некоторой матрицы.

Ключевые слова: идемпотентное полуполе, векторный полумодуль, собственное значение и собственный вектор матрицы, задача размещения Вебера—Ролса, прямоугольная метрика.

Библиогр. 15 назв.

УДК 519.816

Кушербаева В. Т., Сушков Ю. А., Тамазян Г. С. **Шкалы и способы получения относительных приоритетов в методе анализа иерархий** // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. 1. 2011. Вып. 4. С. 52–60.

В работе проведено теоретическое исследование используемых в МАИ шкал и методов получения относительных приоритетов сравниваемых объектов. Результаты исследования сформулированы в виде теорем, которыми лицо, принимающее решение, может руководствоваться при выборе параметров метода для решения практических задач.

Ключевые слова: принятие решений, метод анализа иерархий, шкалы, метод собственного вектора, метод геометрических средних.

Библиогр. 12 назв. Табл. 2.

УДК 519.71

Райтманн Ф., Слепухин А. С. **О верхних оценках размерности Хаусдорфа отрицательно инвариантных множеств локальных коциклов** // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. 1. 2011. Вып. 4. С. 61–70.

Рассматриваются отрицательно инвариантные множества локальных коциклов, в частности, порождённых неавтономными обыкновенными дифференциальными уравнениями. Приводятся верхние оценки размерности Хаусдорфа для отрицательно инвариантных множеств локальных коциклов, использующие сингулярные числа линеаризации коцикла и специальные функции ляпуновского типа.

Ключевые слова: Локальный коцикл, неавтономная система, отрицательно инвариантное множество, размерность Хаусдорфа.

Библиогр. 12 назв.

УДК 519.7

Селиванов А. А. **Динамика процессов максимизации квантовой энтропии в конечноуровневых системах** // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. 1. 2011. Вып. 4. С. 71–79.

Рассматривается задача построения моделей статистической динамики конечномерной квантовомеханической системы. Для этого используется принцип максимума энтропии, сформулированный Э. Т. Джейнсом в 1957 г.: *энтропия любой физической системы возрастает пока не достигнет максимального значения при ограничениях, возникающих из других физических законов*. Следуя этому принципу, в качестве целевой функции берётся энтропия фон Неймана и применяется метод скоростного градиента для вывода уравнения, описывающего изменение оператора плотности в конечноуровневых квантовых системах. При этом физическими ограничениями будут закон сохранения масс и закон сохранения энергии. Положения равновесия получившегося уравнения исследуются на устойчивость. С использованием теоремы Ла-Салля было показано, что оператор плотности стремится к распределению Гиббса, при котором энтропия достигает своего максимального значения.

Метод иллюстрируется примером, в котором рассматривается конечное число одинаковых частиц, распределённых по клеткам. Приводятся результаты численного моделирования.

Ключевые слова: энтропия, динамика, экстремальные принципы, скоростной градиент.
Библиогр. 16 назв. Ил. 2.

УДК 519.626

Тихомиров А. С. **О скорости сходимости одного алгоритма марковского неоднородного поиска экстремума** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2011. Вып. 4. С. 80–89.

Работа посвящена теоретическому исследованию скорости сходимости одного алгоритма марковского неоднородного случайного поиска экстремума. Методы случайного поиска успешно используются при решении сложных задач оптимизации. Тем не менее теоретических результатов о скорости сходимости этих алгоритмов мало.

Пусть целевая функция f принимает минимальное значение в единственной точке x_* . Для отыскания точки глобального минимума x_* с заданной точностью ε используем случайный поиск. В качестве характеристики скорости сходимости алгоритма используем число вычислений целевой функции, требуемое для достижения заданной точности ε решения задачи. В данной работе получены теоретические оценки скорости сходимости, и с их помощью построены асимптотически быстрые методы оптимизации. Показано, что если целевая функция является «невырожденной», то число ее вычислений, необходимое для достижения требуемой точности ε решения задачи, имеет порядок $O(|\ln \varepsilon| \ln |\ln \varepsilon|)$ при $\varepsilon \rightarrow 0$.

Отметим, что многим методам локальной оптимизации (таким как метод наискорейшего спуска) необходимо $O(|\ln \varepsilon|)$ шагов для попадания в ε -окрестность x_* , но эти методы накладывают гораздо более строгие ограничения на целевую функцию. В задачах глобальной оптимизации порядок числа итераций как правило намного хуже; этот порядок имеет вид $O(1/\varepsilon^\alpha)$ при некотором $\alpha > 0$. Таким образом, построенный марковский случайный поиск является асимптотически быстрым. Его асимптотическая скорость сходимости лишь немного хуже скорости сходимости стандартного метода спуска в обычной задаче локальной оптимизации.

Ключевые слова: случайный поиск, глобальная оптимизация, стохастическая оптимизация.

Библиогр. 17 назв.

УДК 539.30

Товстик Т. М. **К решению систем линейных алгебраических уравнений методом Гиббса** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2011. Вып. 4. С. 90–98.

В статье представлен алгоритм приближенного решения системы линейных алгебраических уравнений методом Монте-Карло в сочетании с идеями моделирования полей Гиббса и Метрополиса. Оценивается решение в виде ряда Неймана. Находится сразу весь вектор решений. Размерность системы может быть большой. Приводятся формулы для вычисления ковариационной матрицы отдельной имитации. Метод решения переключается с методом, предложенным Ермаковым С. М. и Рукавишниковой А. И. (2009). На примерах систем третьего и того же порядка производится сравнение точности приближения предложенного метода с методом Ермакова и Рукавишниковой и с классическим методом Монте-Карло, заключающемся в последовательном оценивании компонент неизвестного вектора.

Ключевые слова: линейные алгебраические уравнения, метод Монте-Карло, моделирование полей методом Гиббса.

Библиогр. 4 назв.

УДК 531.011

Бячков А. Б., Юшков М. П. **Тензорная форма уравнений Удвadia—Калабы движения неголономных систем** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2011. Вып. 4. С. 99–108.

В своей известной работе “A new perspective on constrained motion” Ф. Удвadia и Р. Калаба вывели уравнения движения неголономных систем, не содержащие реакций связей. Количество этих уравнений равно числу обобщенных координат системы. Удвadia и Калаба считают, что полученные ими уравнения являются самыми простыми и в то же время самыми общими из всех уравнений, выведенных ранее. Эти уравнения получены с помощью инверсии Е. Мора (Мура), предложенной в 1920 г. и обобщенной Р. Пенроузом в 1955 г. Уравнения записаны в компактной матричной форме, но использование при этом мало употребительной инверсии Мора (Мура)—Пенроуза затрудняет их практическое применение.

В предлагаемой статье дается тензорная запись уравнений Удвadia—Калабы для неголономных систем, имеющая простую и наглядную форму. Она получена в результате подстановки выражений обобщенных реакций, даваемых второй группой уравнений Маджи, в уравнения Лагранжа второго рода с множителями.

Ключевые слова: уравнения Лагранжа, уравнения Удвadia—Калабы, неголономные системы.

Библиогр. 10 назв. Табл. 1.

УДК 531.3

Дмитриев Н. Н. **Движение твердых тел, опирающихся на тонкую кольцевую область, по горизонтальной плоскости с ортотропным трением** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2011. Вып. 4. С. 109–117.

В статье рассматривается движение твердого тела по горизонтальной плоскости, опирающегося на тонкую кольцевую область. При этом предполагается, что трение между телом и плоскостью обладает ортотропными свойствами. Сформулировано утверждение о зависимости фазовых траекторий от момента инерции твердого тела и компонентов тензора трения.

Ключевые слова: анизотропное трение, ортотропное трение.

Библиогр. 9 назв.

УДК 533.601; 533.5

Мирошин Р. Н. **Парные сумматорные ряды в обратной задаче теории локального взаимодействия** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2011. Вып. 4. С. 118–122.

Полуэмпирическая теория локального взаимодействия используется в механике для быстрых приближенных расчетов сил и моментов движущихся в некоторой среде тел. Эмпирические коэффициенты в этой теории одни и те же для большого класса тел и потому могут быть определены по известным силам (или моментам) нескольких тел для использования в расчетах реакции среды для остальных (обратная задача). К сожалению, найти такие коэффициенты для одного тела часто не представляется возможным и приходится рассматривать по крайней мере два тела. Решение обратной задачи в последнем случае сводится к рассмотрению парных сумматорных рядов. В статье показано, как из этих рядов образовать единственную систему линейных алгебраических уравнений.

Ключевые слова: теория локального взаимодействия, обратная задача, парное сумматорное уравнение.

Библиогр. 9 назв.

УДК 533.6.011.72

Мостовых П. С., Усков В. Н. **Условия совместности на слабом разрыве в осесимметричном потоке невязкого газа** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2011. Вып. 4. С. 123–133.

Рассматриваются стационарные сверхзвуковые осесимметричные течения невязкого нетеплопроводного совершенного газа. Искомые газодинамическими параметрами явля-

ются функция Прандтля—Мейера, полярный угол вектора скорости и логарифм полного давления. Получены условия совместности на слабом разрыве, представляющие собой систему алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений для величин разностей значений первой производной газодинамических переменных (функции Прандтля—Мейера, полярного угла вектора скорости и логарифма полного давления) по обе стороны поверхности разрыва. Ее решение найдено в частном случае распространения слабого газодинамического разрыва в однородном набегающем потоке. Показано, что при приближении к оси симметрии первые производные газодинамических параметров неограниченно возрастают.

Ключевые слова: слабый разрыв, сверхзвуковые осесимметричные течения, условия совместности.

Библиогр. 3 назв. Ил. 3.

УДК 534.1:531.36

Пасынкова И. А., Степанова П. П. **Прецессии неуравновешенного ротора Джеффкотта в массивно-податливых опорах** // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. 1. 2011. Вып. 4. С. 134–141.

Изучается влияние динамических свойств массивно-податливых опор на прецессионное движение неуравновешенного ротора Джеффкотта. Показано, что при определенных условиях существуют симметричные прецессии гиперболоидального и конического типов. Получены амплитудно-частотные характеристики с двумя дополнительными нелинейными резонансами, связанными с динамикой массивных опор. Применяется стандартный линейный метод исследования устойчивости.

Ключевые слова: ротор Джеффкотт, прецессии гиперболоидального и конического типов.

Библиогр. 8 назв. Ил. 3.

УДК 524.7-1/-8

Морозова Д. А., Троицкий И. С. **Многоволновые наблюдения блазаров с сильным гамма-излучением** // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. 1. 2011. Вып. 4. С. 142–149.

В данной статье мы изучили радиокарты 6 ярких в гамма-диапазоне блазаров (BL Lac, 3C 279, 3C 273, W Com, PKS 1510-089, and 3C 66A), а также их кривые блеска в оптическом и гамма-диапазонах. Целью работы было исследование взаимосвязи между изменениями в структуре парсекового радиоджета и вариациями блеска в оптическом и гамма-диапазонах. Использовались данные, полученные с помощью радиоинтерферометра VLBA, наземных телескопов LX200, АЗТ-8, Perkins, MAPCAT, SMARTS и космической гамма-обсерватории Ферми. Авторами статьи было проведено моделирование радиокарт, получение оптических данных и вычисление плотностей потока в гамма-диапазоне. За период с августа 2008 по ноябрь 2009 были найдены сверхсветовые движения во всех 6 объектах. Обнаруженные видимые скорости находятся в пределах от $2c$ до $32c$. Блазары с наиболее высокими видимыми скоростями 3C 273, 3C 279, PKS 1510-089 и 3C 66A показывают более сильную переменность гамма-излучения с максимальной плотностью потока до $8,84 \cdot 10^{-6}$ фот/с*см². Только у объектов с более высокими скоростями было зарегистрировано несколько вспышек, при которых происходили синхронные изменения блеска в оптическом и в гамма-диапазоне. Полученные нами результаты согласуются с моделями, в которых гамма-излучение рождается в релятивистском джете.

Ключевые слова: блазар, гамма-излучение, релятивистский джет.

Библиогр. 13 назв. Табл. 1. Ил. 5.

ABSTRACTS

UDK 517.977, 519.173

Abramovskaya T. V., Petrov N. N. **On the monotonicity of the search number in the Golovach problem** // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2011. Issue 4. P. 3–9.

The Golovach problem also known as the ε -search problem is as follows. A team of pursuers and an evader are on the topological graph. The goal of the pursuers is to catch the evader, in other words to approach the evader for a distance not greater than a given nonnegative number ε . It is supposed that the evader is invisible to the pursuers and he is well informed about the search plan of the pursuers. The problem is to find the ε -search number — the minimum number of the pursuers who can capture the evader. The following property of the ε -search number is under study: let G be some graph, H be its connected subgraph, then the ε -search number of the graph G is not less than the ε -search number of the subgraph H . We call this property the monotonicity. It is known that the ε -search number is monotone for the case of trees for each nonnegative ε . The monotonicity of the edge-search number, which is equal to the 0-search number, is also known. The sufficient condition of the monotonicity of the number of any graph is proven. The improvement of this result for the case of complete subgraphs is performed. The Golovach function for graphs obtained by removing one edge from the complete graphs with unit long edges is constructed.

Keywords: guaranteed search, ε -capture, search numbers, the Golovach function.

Bibliogr. 3 references. Fig. 3.

UDK 517.977

Barabanov A. E., Romaev D. V. **Limiting optimal adaptive filtering with unknown disturbance covariance** // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2011. Issue 4. P. 10–18.

Variance of the Kalman–Bucy filter estimation error depends essentially on the correct choice of the covariance matrices of plant disturbance and measurement noise. What is the most difficult in filters design is the lack of necessary statistical information about the useful signal and the disturbance. A filter is called adaptive if the necessary statistical parameters are tuned on-line during the active estimation process. The problem of adaptive filtering under parametric uncertainty conditions is studied in the paper. A method of the limiting optimal Kalman–Bucy filter design is presented for the case of unknown matrix of disturbance covariance. The adaptive algorithm of estimation of the disturbance covariance matrix is formulated and based on stochastic approximation. Conditions of the algorithm convergence are established. Simulation results illustrate the adaptive filter behavior.

Keywords: optimal filtering, Kalman–Bucy filter, stochastic approximation.

Bibliogr. 7 references. Fig. 3.

UDK 513.6

Bakulin S. V., Vavilov N. A. **On the subgroups normalized by $EO(2l, R)$** // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2011. Issue 4. P. 19–27.

We show that description of subgroups in the general linear group $GL(n, R)$ normalized by a classical group is terribly much harder than previously assumed. For the case of even orthogonal groups we carry out a thorough level calculation. It shows that, even under additional assumption $2 \in R^*$, the level of a subgroup $H \leq GL(2l, R)$, $l \geq 3$, normalized by $EO(2l, R)$, is determined by three ideals (A, B, C) in R , rather than by two ideals, as was generally assumed. These ideals satisfy inclusions $C^2 \leq A = B \cap C$, such triples are called admissible. Here A is the level of H with respect to linear transvections $t_{ij}(\xi)$, whereas B is the level of H with respect to orthogonal transvections $T_{ij}(\xi)$. It is slightly harder to describe the third component. In an appropriate realization the Lie algebra of the even orthogonal group consists of matrices anti-symmetric with respect to the skew diagonal. Then C is the level of H with respect to the complementary invariant subspace, i.e. matrices, symmetric with respect to the skew diagonal. With any admissible triple (A, B, C) we associate the corresponding relative elementary subgroup $EEO(2l, R, A, B, C)$. It is normalized by $EO(2l, R)$ and, moreover, is $EO(2l, R)$ -perfect.

Keywords: general linear group, orthogonal group, subgroups, normalized by a given subgroup, levels, elementary transvections, orthosymplectic transvections.

Bibliogr. 23 references.

UDK 519.165+168

Gracheva P. V. Method of discrete optimization in multidimensional dichotomic data structuring via Grassmannian parametrization // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2011. Issue 4. P. 28–37.

The article deals with the combinatorial optimization problem appearing in certain multidimensional dichotomic data clustering approaches. A method to reduce large computational time based on algebraic properties of finite geometries is considered. The vector parametrization of $Gr_2(k, n)$ Grassmannian is proposed. Such parametrization makes it possible to minimize the amount of memory required for the computation and to reduce the number of operations. A greedy algorithm based on this parametrization and on the Gray codes is proposed. This algorithm allows us to use parallel processing for further reducing the computation time.

Keywords: information aggregation, categorical data, Grassmannian parametrization, computation time reduction.

Bibliogr. 11 references.

UDK 519.214

Korchevsky V. M. On the strong law of large numbers for a sequence of random variables without the independence condition // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2011. Issue 4. P. 38–41.

New sufficient conditions for the applicability of the strong law of large numbers are established for a sequence of dependent random variables X_1, X_2, \dots with finite variances. No certain type of dependence between random variables of the sequence is assumed. Classical condition $\sum_{n=1}^{\infty} DX_n (\log_2 n)^2 / n^2 < \infty$ is used. This condition is contained in different theorems on the strong law of large numbers for a sequence of random variables without the independence condition.

Keywords: strong law of large numbers, sequences of dependent random variables.

Bibliogr. 9 references.

UDK 519.8

Krivulin N. K. An extremal property of the eigenvalue for irreducible matrices in idempotent algebra and an algebraic solution to a Weber—Rawls location problem // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2011. Issue 4. P. 42–51.

An extremal property of the eigenvalue for irreducible matrices in idempotent algebra is investigated and it is shown that the eigenvalue appears to be the minimum value of a functional defined with the matrix on the set of vectors having nonzero elements. The minimax single facility location problem (the Weber—Rawls problem) on the plain with the rectangular metric is considered. An appropriate representation of the problem is given in terms of idempotent algebra and a new algebraic solution is proposed that is based on the investigation results of the extremal property of the eigenvalue and reduces to evaluation of the eigenvalue and eigenvector of a matrix.

Keywords: idempotent semifield, vector semimodule, eigenvalue and eigenvector of a matrix, the Weber—Rawls location problem, rectangular metric.

Bibliogr. 15 references.

UDK 519.816

Kusherbaeva V. T., Sushkov Yu. A., Tamazian G. S. Scales and methods of deriving priorities in the analytic hierarchy process // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2011. Issue 4. P. 52–60.

The scales and the priorities deriving the methods used in the analytic hierarchy process (AHP) are theoretically researched. Results of the study are formulated as theorems that are applicable for the decision-maker and allow him to choose proper parameters of the AHP for solving real-world problems.

Keywords: decision analysis, analytic hierarchy process, scales, eigenvalue method, geometric mean method.

Bibliogr. 12 references. Tab. 2.

UDK 519.71

Reitmann F., Slepukhin A. S. On the upper estimates of the Hausdorff dimension for negatively invariant sets of local cocycles // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2011. Issue 4. P. 61–70.

We consider negatively invariant sets of local cocycles which are generated by nonautonomous ordinary differential equations. Using the singular values of the linearized flow and adapted Lyapunov functions we give upper Hausdorff dimension estimates for a class of such negatively invariant sets.

Keywords: Local cocycle, nonautonomous system, negatively invariant set, Hausdorff dimension.

Bibliogr. 12 references.

UDK 519.7

Selivanov A. A. Dynamics of quantum entropy maximization for finite level systems // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2011. Issue 4. P. 71–79.

The problem of statistical dynamics model construction for finite level quantum mechanical system is considered. To do that we apply the Maximum Entropy Principle (MEP) that was formulated by E.T. Jaynes in 1957: *the entropy of any physical system tends to increase until it achieves its maximum value under constraints imposed by other physical laws*. Following to this principle we consider the von Neumann entropy as a goal function and apply speed-gradient principle to derive the dynamical equation that describes evolution of the density operator in finite level systems. In this case physical constraints will be a mass conservation law and an energy conservation law. Stability of the obtained system equilibrium points is investigated. By using LaSalle's theorem it was shown that the density function tends to Gibbs distribution, where the entropy reaches its maximum value. The method is illustrated by an example, where we consider finite amount of identical particles distributed between cells. The results of numeric simulation are presented.

Keywords: entropy, dynamics, extremal principles, speed-gradient.

Bibliogr. 16 references. Fig. 2.

UDK 519.626

Tikhomirov A. S. On the convergence rate of an algorithm of the Markov non-homogeneous random search for an extremum // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2011. Issue 4. P. 80–89.

This paper is devoted to the theoretical study of the convergence rate of an algorithm of the Markov non-homogeneous random search for an extremum. Random search methods have been successfully used for solving complicated optimization problems. Nevertheless, there are few theoretical results on the convergence rate of these algorithms.

Suppose that the objective function f takes its minimal value at a single point x_* . We use a random search to find the global minimizer x_* with the prescribed accuracy ε . We measure the convergence rate of such an algorithm by the number of evaluations of the objective function required to attain the desired accuracy ε of the solution. In this paper, we obtain theoretical estimates of the rate of convergence and then use them to construct asymptotically fast optimization methods. It is shown that, if the objective function is «non-degenerate», then the number of its evaluations required to obtain the desired accuracy ε in the solution has the order $O(|\ln \varepsilon| \ln |\ln \varepsilon|)$ as $\varepsilon \rightarrow 0$.

Note that many local optimization algorithms (such as steepest descent method) need $O(|\ln \varepsilon|)$ steps to attain ε -neighbourhood of x_* , but require much more strong restrictions on an objective function. In global optimization problems the order for the number of iterations is typically worse; it is $O(1/\varepsilon^\alpha)$ for some $\alpha > 0$. Thus the constructed Markov random search is asymptotically fast. Its asymptotic rate of convergence is just marginally worse than the rate of convergence of a standard descent algorithm for an ordinary local optimization problem.

Keywords: random search, global optimization, stochastic optimization.

Bibliogr. 17 references.

UDK 539.30

Tovstik T. M. On the solution of systems of linear algebraic equations by Gibbs's method // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2011. Issue 4. P. 90–98.

An algorithm of approximate solution of a system of linear algebraic equations by the Monte Carlo method in combination with the ideas of Gibbs and Metropolis for fields simulation is presented. A solution in the form of the Neumann's series is estimated. The vector of solutions is found at once. A dimension of the system may be large. The co-variation matrix for the separate imitation is found. The presented method is similar to the method described in the paper by S. M. Ermakov and A. I. Rukavishnikova (2009).

By examples of systems of the third and 100th orders the comparison of exactness of the given method with the method of S. M. Ermakov and A. I. Rukavishnikova and with the classic method of Monte Carlo consisting in the consecutive estimation of the unknown vector components is performed.

Keywords: linear algebraic equations, Monte Carlo method, simulation of fields by Gibbs method.
Bibliogr. 4 references.

UDK 531.011

Byachkov A. B., Yushkov M. P. A tensor form of the Udwardia—Kalaba equations of motion for nonholonomic systems // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2011. Issue 4. P. 99–108.

In their well-known work “A new perspective on constrained motion” F. E. Udwardia and R. E. Kalaba have derived equations of motion for nonholonomic systems that didn’t include constraint reaction forces. The number of these equations is equal to the number of generalized coordinates of a system. Udwardia and Kalaba suppose that the equations obtained by them are the simplest and moreover most comprehensive so far discovered. These equations are derived with the help of the E. Moore inverse, which was proposed in 1920 and generalized in 1955 by R. Penrose. The equations are written in a compact matrix form, but nevertheless it is difficult to use them in practice because of the poorly known Moore—Penrose inverse.

In the paper offered a tensor form of the Udwardia—Kalaba equations of motion for nonholonomic systems is given, which is simple and illustrative. It is derived as a result of substitution of expressions for generalized reaction forces, which are given by the second group of the Maggi equations, into the Lagrange equations of the second kind with multipliers.

Keywords: the Lagrange equations, the Udwardia—Kalaba equations, nonholonomic systems.
Bibliogr. 10 references. Tab. 1.

UDK 531.3

Dmitriev N. N. The motion of a rigid body along a horizontal plane with a thin annular domain of support and with orthotropic friction // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2011. Issue 4. P. 109–117.

The motion of a rigid body along a horizontal plane with a thin annular domain of support is considered. It is assumed that the friction between the body and the plane has orthotropic properties. A theorem on the dependence of the phase trajectories on the moment of inertia of a rigid body and the components of the friction tensor has been formulated and proved.

Keywords: anisotropic friction, orthotropic friction.
Bibliogr. 9 references.

UDK 533.601; 533.5

Miroshin R. N. Pairwise summation series in the inverse problem of local interaction theory // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2011. Issue 4. P. 118–122.

The semiempirical theory of the local interaction is used in continuum mechanics for fast approximations of forces and moments of bodies moving in it. Empirical coefficients in this theory are the same for a large class of bodies and can therefore be determined by known forces and moments of several bodies to be used in calculation of the reaction medium for others (the inverse problem). Often it is not possible to find such coefficients for one body and one has to consider two bodies at last. Solving the inverse problem in the latter case reduces to the pairwise summation series. In this article we show how these series are combined into a single system of linear algebraic equations.

Keywords: local interaction theory, inverse problem, pairwise summation series.
Bibliogr. 9 references.

UDK 533.6.011.72

Mostovyykh P. S., Uskov V. N. Compatibility conditions on a weak discontinuity in axisymmetric flows of non-viscous gas // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2011. Issue 4. P. 123–133.

Supersonic steady axisymmetric flows of a non-viscous non-heatconductive perfect gas are considered. The desired gasdynamic parameters are the Prandtl—Meyer function, the velocity vector inclination angle and the total pressure logarithm. The compatibility conditions on the weak discontinuity are obtained. They have the form of assembled algebraic and ordinary differential equations with respect to differences of the first derivatives of the gasdynamic parameters (the Prandtl—Meyer function, the velocity vector inclination angle and the total pressure logarithm) on the both sides of the discontinuity surface. These equations are solved in a particular case of a weak gasdynamic discontinuity in a uniform initial flow. It is

shown that as the discontinuity approaches the axis of symmetry, the first derivatives of the gasdynamic parameters grow infinitely.

Keywords: weak discontinuity, supersonic axisymmetric flows, compatibility conditions.
Bibliogr. 3 references. Fig. 3.

UDK 534.1:531.36

Pasynkova I. A., Stepanova P. P. Precessions of an unbalanced Jeffcott rotor in massive compliant supports // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2011. Issue 4. P. 134–141.

An influence of dynamical properties of massive compliant supports on whirling motion of an unbalanced Jeffcott rotor has been studied. It has been shown that symmetrical hyperboloidal and conic precessions can exist under some conditions. The dynamic response with two additional non-linear resonances, which are connected with dynamics of massive bearings, have been obtained. The linear standard method of stability investigation has been applied.

Keywords: Jeffcott rotor, hyperboloidal and conic precessions.
Bibliogr. 8 references. Fig. 3.

UDK 524.7-1/-8

Morozova D. A., Troitskiy I. S. Multiwavelength Study of Gamma-Ray Bright Blazars // Vestnik St.Petersburg University. Ser. 1. 2011. Issue 4. P. 142–149.

We have investigated total intensity radio images of 6 gamma-ray bright blazars (BL Lac, 3C 279, 3C 273, W Com, PKS 1510-089, and 3C 66A) and their optical and gamma-ray light curves to study connections between gamma-ray and optical brightness variations and changes in the parsec-scale radio structure. We use data obtained with radiointerferometer VLBA, optical ground-based telescopes LX200, AZT-8, Perkins, MAPCAT, SMARTS, and the Cosmic Gamma-ray Observatory Fermi (LAT). The authors have modelled the radio maps, performed optical observations, and constructed the gamma-ray light curves. Over the period from August 2008 to November 2009, superluminal motion is found in all 6 objects with the apparent speed ranging from $2c$ to $32c$. The blazars with faster apparent speeds, 3C 273, 3C 279, PKS 1510-089, and 3C 66A, exhibit stronger variability of the gamma-ray emission with maximum flux density of gamma-ray flares up to $8,84 \cdot 10^{-6}$ ph/s*cm². Only blazars with faster apparent speeds show simultaneous optical and gamma-ray brightness variations during the flares. Our results are consisted with models in which the gamma-ray emission arises in high-relativistic jets.

Keywords: blazar, gamma-ray, relativistic jet.
Bibliogr. 13 references. Fig. 5. Tab. 1.

ПЕРЕЧЕНЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ
«ВЕСТНИК САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО УНИВЕРСИТЕТА»
в 2011 году

СЕРИЯ 1: МАТЕМАТИКА, МЕХАНИКА, АСТРОНОМИЯ

Юбилеи	Вып.	Стр.
К 75-летию Товстика Петра Евгеньевича		
Петр Евгеньевич Товстик. К 75-летию со дня рождения.....	1	3–7
<i>Абрамян А. К., Бессонов Н. М., Индейцев Д. А., Мочалова Ю. А., Семенов Б. Н.</i> Влияние локализации колебаний на отслоение пленки от основания.....	1	8–16
<i>Андреанов И. В., Данишевский В. В.</i> Упрощенные уравнения нелинейной динамики круговых цилиндрических оболочек.....	1	17–21
<i>Бауэр С. М., Ермаков А. М., Каштанова С. В., Морозов Н. Ф.</i> Применение неклассических моделей теории оболочек к исследованию механических параметров многослойных нанотрубок.....	1	22–30
<i>Боярская М. Л., Филиппов С. Б.</i> Малые свободные колебания вращающейся на роликах бесконечной цилиндрической оболочки.....	1	31–37
<i>Ватульян А. О., Недин Р. Д.</i> К идентификации неоднородных предварительных на- пряжений.....	1	38–44
<i>Ершова З. Г., Товстик П. Е.</i> Цилиндрическая панель со слабо закрепленным криволинейным краем, изготовленная из трансверсально-изотропного материала....	1	45–56
<i>Ефимов И. В.</i> Математическая модель контура течения анизотропных материалов..	1	57–63
<i>Морозов Н. Ф., Товстик П. Е.</i> Начальное послекритическое поведение трансверсально- изотропной упругой среды при потере устойчивости.....	1	64–71
<i>Петров М. Б.</i> Устойчивость и низкочастотные колебания тонких оболочек с полно- стью или частично отрицательной гауссовой кривизной.....	1	72–75
<i>Устинов Ю. А.</i> Две задачи Сен-Венана для кругового анизотропного цилиндра.....	1	76–81
К 80-летию В. В. Петрова		
Валентин Владимирович Петров.....	2	3–4
<i>Буллинский А. В.</i> Центральная предельная теорема для положительно ассоциирован- ных стационарных случайных полей.....	2	5–13
<i>Буторина Ю. О., Никитин Я. Ю.</i> О больших отклонениях сглаженных статистик Колмогорова—Смирнова.....	2	14–20
<i>Егоров В. А.</i> О скорости сходимости к пуассоновскому процессу.....	2	21–28
<i>Зайцев А. Ю.</i> О скорости убывания функций концентрации n -кратных сверток веро- яностных распределений.....	2	29–33
<i>Ибрагимов И. А.</i> Периодические стационарные процессы и неравенство Виноградова— Пойа.....	2	34–42
<i>Невзоров В. Б.</i> О некоторых регрессионных соотношениях, связывающих выборочные средние и последовательные максимумы.....	2	43–47
<i>Розовский Л. В.</i> Малые отклонения максимального элемента последовательности взве- шенных независимых случайных величин.....	2	48–54
<i>Delaigle A., Hall P.</i> Theoretical properties of principal component score density estimators in functional data analysis.....	2	55–69
<i>Mikosch T., Pawlas Z., Samorodnitsky G.</i> Large deviations for Minkowski sums of heavy- tailed generally non-convex random compact sets.....	2	70–78
Математика		
<i>Абрамовская Т. В., Петров Н. Н.</i> О монотонности поискового числа в задаче Головача..	4	3–9
<i>Абрамовская Т. В., Петров Н. Н.</i> О сколь угодно больших скачках функции Головача для деревьев.....	1	82–91
<i>Ажгурин Э. Г.</i> Управление колебаниями маятника с переменными параметрами.....	2	79–85
<i>Бакулин С. В., Вавилов Н. А.</i> О подгруппах нормализуемых $EO(2l; R)$	4	19–27

<i>Барбанов А. Е., Ромаев Д. В.</i> Адаптивная предельно оптимальная фильтрация при неизвестной ковариации возмущений	4	10–18
<i>Батый М. Б.</i> Стабилизация объектов с помощью постоянного управления	1	92–100
<i>Васильев В. А.</i> Об одном способе построения приближенных решений линейных систем на длинных интервалах времени	3	3–6
<i>Грачева П. В.</i> Метод дискретной оптимизации на основе параметризации грассманиана в многомерном структурировании дихотомических данных	2	86–94
<i>Грачева П. В.</i> Метод дискретной оптимизации на основе параметризации грассманиана в многомерном структурировании дихотомических данных	4	28–37
<i>Ермаков С. М.</i> Стохастические и квазистохастические вычисления	3	7–19
<i>Зубер И. Е., Гелиг А. Х.</i> Динамический регулятор для нелинейных систем с запаздывающим аргументом	3	20–28
<i>Зубер И. Е., Гелиг А. Х.</i> Диссипативность некоторого класса неопределенных систем ..	1	101–106
<i>Корчевский В. М.</i> Об усиленном законе больших чисел для последовательности случайных величин без предположения о независимости	4	38–41
<i>Кривулин Н. К.</i> Вычисление средней скорости роста вектора состояний стохастической системы с синхронизацией событий	1	107–114
<i>Кривулин Н. К.</i> Экстремальное свойство собственного значения неразложимых матриц в идемпотентной алгебре и решение задачи размещения Вебера—Ролса ...	4	42–51
<i>Кушербаява В. Т., Сушков Ю. А., Тамазян Г. С.</i> Шкалы и способы получения относительных приоритетов в методе анализа иерархий	4	52–60
<i>Назаров С. А.</i> Асимптотика собственного числа задачи Дирихле в колечкато волноводе	3	29–35
<i>Перкин А. А., Смирнова В. Б., Утина Н. В., Шепелявый А. И.</i> О применении метода периодических функций Ляпунова	3	36–47
<i>Пиллюгин С. Ю., Вольфсон Г. И., Тодоров Д. И.</i> Динамические системы с липшицевыми обратными свойствами отслеживания	3	48–54
<i>Порошина Н. И., Рябов В. М.</i> О методах обращения преобразования Лапласа	3	55–64
<i>Райтманн Ф., Слепухин А. С.</i> О верхних оценках размерности Хаусдорфа отрицательно инвариантных множеств локальных коциклов	4	61–70
<i>Селиванов А. А.</i> Динамика процессов максимизации квантовой энтропии в конечно-уровневых системах	4	71–79
<i>Сипин А. С.</i> Статистические алгоритмы решения задачи Коши для параболических уравнений второго порядка	3	65–74
<i>Тертеров М. Н.</i> О предельном поведении приращений сумм независимых случайных величин из областей притяжения асимметричных устойчивых распределений	2	95–103
<i>Тихомиров А. С.</i> О скорости сходимости одного алгоритма марковского неоднородного поиска экстремума	4	80–89
<i>Товстик Т. М.</i> О решении систем линейных алгебраических уравнений методом Гиббса	4	90–98
<i>Феоктистова В. Н.</i> Динамическая интерактивная стабилизация потоковых систем с разделением процессора	3	75–79
<i>Чирков М. К., Шевченко А. С.</i> Конечно-нестационарные недетерминированные автоматы со случайным входом	2	104–115

Механика

<i>Арутюнян Р. А.</i> Оптимизация энергетических затрат на разрушение твердых материалов	3	80–84
<i>Бауэр С. М., Воронкова Е. Б.</i> Неклассические теории анизотропных оболочек в задачах о деформации трансверсально-изотропных сферических и цилиндрических слоев под действием нормального давления	3	85–92
<i>Быков В. Г., Мельников А. Е.</i> Автоматическая балансировка диска на гибком массивном валу	2	116–126
<i>Бячков А. Б., Юшков М. П.</i> Тензорная форма уравнений Удвадда—Калабы движения неголономных систем	4	99–108
<i>Вовненко Н. В., Зимин Б. А., Судьенков Ю. А., Юнгмейстер Д. А.</i> Экспериментальное исследование и численное моделирование ударно-волновых процессов при центральном соударении трех стержней различной массы	3	93–100

<i>Дмитриев Н. Н.</i> Движение твердых тел, опирающихся на тонкую кольцевую область, по горизонтальной плоскости с ортотропным трением.....	4	109–117
<i>Иомдина Е. Н., Полоз М. В.</i> Биомеханическое моделирование возрастных изменений аккомодации глаза человека.....	2	127–132
<i>Карамзина Л. А.</i> О деформации двухслойной трансверсально-изотропной сферической оболочки.....	2	133–138
<i>Кац В. М., Морозов В. А.</i> Моделирование распространения короткого упругопластического импульса в кристаллах NaCl в условиях воздействия слабого импульсного магнитного поля.....	1	115–121
<i>Костырко С. А.</i> Влияние формы возмущения на устойчивость плоской поверхности пленочного покрытия при диффузионных процессах.....	3	101–111
<i>Кочерыжский В. А.</i> Моделирование течений слабосжимаемой вязкой жидкости методом сглаженных частиц.....	3	112–115
<i>Лосин В. Д., Рябинин А. Н.</i> Исследование влияния удлинения призмы на её аэродинамические характеристики и амплитуду колебаний при галопировании....	2	139–145
<i>Мельников В. Г.</i> Линеаризация в расширенном фазовом пространстве нелинейных полиномиальных динамических систем.....	3	116–123
<i>Мирошин Р. Н.</i> Парные сумматорные ряды в обратной задаче теории локального взаимодействия.....	4	118–122
<i>Мостовых П. С., Усков В. Н.</i> Условия совместности на слабом разрыве в осесимметричном потоке невязкого газа.....	4	123–133
<i>Наумова Н. В., Ершов Б. А., Иванов Д. Н.</i> Деформация упругой сферической оболочки, закрепленной по экватору, в потоке вязкой несжимаемой жидкости....	3	124–130
<i>Павилайтис Г. В., Юшин Р. Ю.</i> Анализ учета упругой трансверсальной изотропии и пластической анизотропии при изгибе круглых пластин.....	1	122–131
<i>Пасынкова И. А., Степанова П. П.</i> Прецессии неуравновешенного ротора Джеффкотта в массивно-податливых опорах.....	4	134–141
<i>Платонов В. В.</i> Устойчивость и колебания цилиндрической оболочки при осевом сжатии в неклассической постановке.....	1	132–137
<i>Полякова Е. В., Товстик П. Е., Филиппов С. Б.</i> Осесимметричная деформация мягкой армированной нитями тороидальной оболочки.....	3	131–142
<i>Свиридович В. И.</i> Роль параметров диффузно-лучевого отражения в формировании потока разреженного газа в плоском щелевом канале.....	1	138–143
<i>Синильщиков В. Б.</i> Феноменологическая модель нестационарного течения слабосжимаемой жидкости через дроссель.....	2	146–157
<i>Тулкина А. Н.</i> Определение частот и форм колебаний стержневой системы, содержащей нанообъект, на основе теории С. П. Тимошенко.....	1	144–154

Астрономия

<i>Колесов А. К., Кропачева Н. Ю.</i> О мгновенном точечном источнике энергии в бесконечной среде.....	2	158–162
<i>Крым В. Р.</i> Космология: оценки возраста вселенной.....	1	155–165
<i>Морозова Д. А., Троицкий И. С.</i> Многоволновые наблюдения блазаров с сильным гамма-излучением.....	4	142–149
<i>Холшевников К. В., Мюлляри А. А., Толумбаева Д. А., Вавилов Д. Е.</i> Определение первоначальных орбит внесолнечных планет методом лучевых скоростей: замкнутые формулы.....	3	143–152
<i>Холшевников К. В., Толумбаева Д. А., Мюлляри А. А.</i> Определение первоначальных орбит внесолнечных планет методом лучевых скоростей: степенные ряды..	1	166–172

Хроника

Виктор Федорович Осипов.....	1	173–174
Заседания секции теоретической механики им. Н. Н. Поляхова Дома Ученых РАН	3	
25 ноября 2009.....	3	92
24 февраля 2010.....	3	123
24 марта 2010.....	3	142
21 апреля 2010.....	4	108
24 ноября 2010.....	4	117

CONTENTS

Mathematics

<i>Abramovskaya T. V., Petrov N. N.</i> On the monotonicity of the search number in the Golovach problem.....	3
<i>Barabanov A. E., Romaev D. V.</i> Limiting optimal adaptive filtering with unknown disturbance covariance.....	10
<i>Bakulin S. V., Vavilov N. A.</i> On the subgroups normalized by $EO(2l, R)$	19
<i>Gracheva P. V.</i> Method of discrete optimization in multidimensional dichotomic data structurization via Grassmannian parametrization.....	28
<i>Korchevsky V. M.</i> On the strong law of large numbers for a sequence of random variables without the independence condition.....	38
<i>Krivulin N. K.</i> An extremal property of the eigenvalue for irreducible matrices in idempotent algebra and an algebraic solution to a Weber—Rawls location problem.....	42
<i>Kusherbaeva V. T., Sushkov Yu. A., Tamazian G. S.</i> Scales and methods of deriving priorities in the analytic hierarchy process.....	52
<i>Reitmann F., Slepukhin A. S.</i> On the upper estimates of the Hausdorff dimension for negatively invariant sets of local cocycles.....	61
<i>Selivanov A. A.</i> Dynamics of quantum entropy maximization for finite level systems.....	71
<i>Tikhomirov A. S.</i> On the convergence rate of an algorithm of the Markov non-homogeneous random search for an extremum.....	80
<i>Tovstik T. M.</i> On the solution of systems of linear algebraic equations by Gibbs's method.....	90

Mechanics

<i>Byachkov A. B., Yushkov M. P.</i> A tensor form of the Udwardia—Kalaba equations of motion for nonholonomic systems.....	99
<i>Dmitriev N. N.</i> The motion of a rigid body along a horizontal plane with a thin annular domain of support and with orthotropic friction.....	109
<i>Miroshin R. N.</i> Pairwise summation series in the inverse problem of local interaction theory.....	118
<i>Mostovyykh P. S., Uskov V. N.</i> Compatibility conditions on a weak discontinuity in axisymmetric flows of non-viscous gas.....	123
<i>Pasynkova I. A., Stepanova P. P.</i> Precessions of an unbalanced Jeffcott rotor in massive compliant supports.....	134

Astronomy

<i>Morozova D. A., Troitskiy I. S.</i> Multiwavelength Study of Gamma-Ray Bright Blazars.....	142
---	-----

Abstracts	156
------------------------	-----

List of the articles	161
-----------------------------------	-----