

О. А. Костина

Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)

О контрпримерах к гипотезе Борсука на сфере

Классическая гипотеза Борсука состоит в утверждении, что всякое множество диаметра 1 в пространстве \mathbb{R}^d может быть разбито на $d + 1$ часть меньшего диаметра. Данная гипотеза была опровергнута для $d \geq 64$. В настоящей работе рассматривается обобщение гипотезы Борсука на случай сферы S_r^{d-1} . В частности, изучается величина $f_r(d)$, определяемая как минимальное количество частей диаметра меньше 1, на которое может быть разбито всякое множество $A \subset S_r^{d-1}$ диаметра 1. В работе получены новые нижние оценки данной величины, основанные на применении линейно-алгебраического метода и улучшающие оценки предыдущих авторов. Исследуется оптимальность выбора параметров в полученных результатах.

Ключевые слова: гипотеза Борсука, линейно-алгебраический метод, графы диаметров.

Ф. Д. Рухович

Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)

Существование апериодической траектории для внешних бильярдов вне правильных многоугольников

Рассматривается преобразование внешнего бильярда вне правильных n -угольников. Основным результатом работы является доказательство существования апериодической точки для внешнего бильярда при $n = 10, 8, 12$, а также полнота меры периодических точек в этих случаях.

Ключевые слова: внешний (двойственный) бильярд, апериодическая точка, ренормализационная схема.

А. Н. Соломатин

Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление»
Российской академии наук

Решение оптимизационных задач при формировании стратегий разработки группы газовых месторождений

Рассматриваются математический аппарат и программные средства, обеспечивающие формирование наилучших стратегий разработки группы газовых месторождений на основе совместного использования имитационного моделирования, сеточных методов, дискретной и многокритериальной оптимизации. Непрерывная задача максимизации накопленной добычи для группы газовых месторождений сводится к дискретной за счет введения равномерной сетки и решается при помощи метода ветвей и границ. Помимо приближенного оптимального, находятся все близкие к нему решения, что позволяет решать задачи многокритериальной оптимизации.

Ключевые слова: добыча газа, группа газовых месторождений, стратегия разработки, сеточные методы, дискретная оптимизация, многокритериальная оптимизация.

М. М. Мье, Е. П. Шешин, З. Я. Левин, Л. Н. Вин, Ч. М. Аунг, Й. М. Хтуе

Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)

Катодолюминесцентные источники в диапазоне ультрафиолетового излучения с автоэмиссионным катодом на основе углеродных материалов

В настоящее время различные УФ лампы широко используются в различных областях. Например, УФ используется в лазерной технике, медицине, экологии, нефтехимии и других областях. Ультрафиолетовые источники света, которые широко используются в настоящее время, имеют ряд недостатков и ограничений для достижения энергоэффективного освещения. Поэтому создание нового поколения источников ультрафиолетового излучения является одной из самых актуальных задач современной вакуумной электроники. Недавно был разработан новый тип лампы – так называемые катодолюминесцентные источники ультрафиолетового света с автоэмиссионным катодом. Для разработки нового поколения катодолюминесцентного ультрафиолетового источника с автоэмиссионным катодом, было выявлено несколько перспективных люминофоров с УФ-излучением с КПД до 20% и несколько способов их синтеза, который влияет на размер зерна и их эффективность. А также изучены особенности автоэмиссионного катода из полиакрилонитрильного углеродного волокна и методы увеличения его плотности тока.

Ключевые слова: катодолюминесцентный источник ультрафиолетового света, автоэмиссионный катод, люминофор с УФ-излучением.

Е. С. Антонов

Физический институт им. П. Н. Лебедева Российской академии наук
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Первые результаты Монте-Карло моделирования процесса $e^+e^- \rightarrow H(ZZ^*), Z \rightarrow jj$ и $Z^* \rightarrow \mu^+\mu^-/e^+e^-$ при энергии 250 ГэВ на ILC

Данная работа посвящена моделированию процесса $e^+e^- \rightarrow ZH$ с последующими распадами $H \rightarrow ZZ^*$, $Z \rightarrow jj$, $Z^* \rightarrow \mu^+\mu^-/e^+e^-$ на будущем Международном Линейном Коллайдере (International Linear Collider, ILC). Соответствующий сигнал может быть измерен с помощью распределения по разности масс $M(jj\ell\ell) - M(jj) + M(Z)$ в области массы бозона Хиггса. С экспериментальной точки зрения разрешение сигнала будет включать в себя ширину Z -бозона, что тем не менее должно дать узкий пик в разности масс по сравнению с прямым измерением массы бозона Хиггса. Исследование данного канала может быть использовано для определения ширины, массы и констант связи бозона Хиггса.

Ключевые слова: Международный Линейный Коллайдер, МЛК, свойства бозона Хиггса, Монте-Карло моделирование.

В. С. Булыгин

Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)

Кумулянтный анализ преобразования комплексного сигнала в линейной физической системе

Рассмотрен метод нахождения выходного сигнала, определяемого свёрткой входного сигнала и функции Грина физической системы, в виде ряда типа Грама–Шарлье, коэффициенты которого выражаются через сумму кумулянтов входного сигнала и кумулянтов функции Грина. Получено выражение для минимальной длительности выходного сигнала, определяемого свойствами функции Грина.

Ключевые слова: кумулянт, полиномы Эрмита, ряд Грама–Шарлье, функция Грина.

А. С. Гордей, Н. С. Чечуева

Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)
Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН

Гидрохимические условия в юго-восточной части Балтийского моря в 2018 году

Анализировались гидрохимические данные, полученные в июне–августе 2018 года в прибрежных водах Балтийского моря в районе Самбийского полуострова. Содержание растворенного кислорода, фосфатов и силикатов в поверхностном слое соответствовали типичным значениям для данного времени и района. На глубинах ниже 85–90 м наблюдалась устойчивая гипоксия, обнаружено сероводородное заражение, граница которого соответствовала 87–90 м. Было выдвинуто предположение о причинах столь быстрого для этого района развития анаэробных условий.

Ключевые слова: биогенные элементы, гидрохимия Балтийского моря, сероводородное заражение, растворенный кислород, минеральный фосфор, минеральный кремний, сероводород.

И. В. Лилиенберг¹, Р. Н. Чистов²

¹Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)

²Физический институт им. П. Н. Лебедева Российской академии наук

Физика прелестных адронов в эксперименте CMS на Большом адронном коллайдере

Представлен обзор недавних результатов в области физики прелестных адронов, полученных экспериментом CMS. Рассмотрены работы по поиску нарушения лептонной универсальности, редких распадов, изучению экзотических адронов, а также спектроскопии прелестных и очарованных адронов.

Ключевые слова: спектроскопия адронов, прелестные адроны, экзотические адроны, большой адронный коллайдер, нарушение лептонной универсальности, редкие распады.

В. В. Вышинский^{1,2}, Чжоу Зин¹

¹Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)

²ФГУП «ЦАГИ» им. профессора Н. Е. Жуковского

Численное моделирование аэродинамических характеристик возвращаемых летательных аппаратов

Созданный в рамках инженерного подхода метод использован для определения показателя адиабаты в уравнении состояния. Приведены оценки влияния показателя адиабаты на аэродинамические характеристики возвращаемых летательных аппаратов. Полученные результаты могут быть использованы в моделях более высокого уровня на базе сеточных методов.

Ключевые слова: воздушно-космический аппарат, аэродинамические трубы, численное моделирование, высотный самолет, гиперзвуковая скорость.

Р. А. Плавник, И. Н. Завьялов, Е. В. Пляшков

ООО «Нефтегазовый центр МФТИ»

Влияние концентраций реагирующих веществ на устойчивость режима течения при фильтрации сквозь химически активный скелет с выделением газовой фазы

В лабораторных условиях исследуется фильтрация водного раствора кислоты сквозь химически активную пористую среду с учётом возникновения химической реакции с выделением газовой фазы. Известно, что данный процесс может протекать нестабильно, а именно, в области протекания реакции могут наблюдаться колебания давления. Экспериментальная работа проводилась в плоской ячейке, заполненной смесью пищевой соды и стеклобисера. В качестве высоковязкой фракции использовалось минеральное масло, вытесняющей — водный раствор лимонной кислоты. В результате экспериментов было установлено, что для возникновения периодического процесса необходимы некоторые критические концентрации восстановителя и окислителя, причём при дефиците хотя бы одного периодический процесс не происходит.

Ключевые слова: кислотная обработка пласта, пористая среда, реактивное замещение, автоколебательный режим.

В. К. Фам

Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)

Нестационарные процессы в гиперзвуковом пограничном слое

Исследованы нестационарные процессы в условиях сильного вязко-невязкого взаимодействия. Обнаружен сдвиг фаз распространения возмущений вверх по потоку из-за конечности скорости распространения возмущений вверх по потоку. Исследованы распределение давления и трения на пластине при разных фазах донного давления.

Ключевые слова: асимптотическая теория течений вязкого газа, нестационарные процессы, распространение возмущений вверх по потоку.