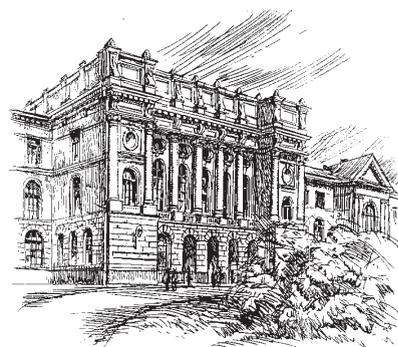


4(88)/2009



Научно-технические ведомости СПбГУ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Санкт-Петербург. Издательство Политехнического университета

Федеральное агентство по образованию
Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

Содержание

Математическое моделирование физических процессов

П.Г. Ганин. Механизм образования мелкодисперсной фракции капель в аппарате с механическим перемешиванием	7
А.Ю. Рыкшин, П.М. Зацепин. Моделирование рассеяния электромагнитного импульса на диэлектрическом слое	14
М.В. Сухотерин. Изгиб заземленной ребристой панели	19
В.М. Жгутов. Математическая модель, алгоритм исследования и анализ устойчивости нелинейно-упругих ребристых оболочек при больших перемещениях	24

Математическая физика

В.Г. Корнеев. Контроль погрешности численных решений краевых задач механики сплошной среды	31
Д.Г. Арсеньев, В.М. Иванов, Н.А. Берковский. Анализ эффективности адаптивного метода существенной выборки	43
П.В. Садчиков, А.Д. Баев. Корректность некоторых краевых задач, моделирующих процессы с вырождением	50

Ядерная физика

Я.А. Бердников, Д.А. Иванищев, Д.О. Котов, В.Г. Рябов, Ю.Г. Рябов, В.М. Самсонов. Рождение ϕ -мезонов в столкновениях ядер меди при энергии 200 ГэВ	57
---	----

Физика конденсированного состояния

Нгуен Суан Нгиа, В.Ф. Бородзюля, Н.Т. Сударь. Диэлектрические характеристики воды и водных растворов электролитов в диапазоне частот 0,001–100 Гц	63
О.С. Комарова, О. А. Мартынова, В. Э. Гасумянц. Влияние легирования кальцием на структуру проводящей зоны и динамику уровня Ферми в системе $Y_{0,75-x}Ca_xPr_{0,25}Ba_2Cu_3O_y$	66
С.А. Куникин. Особенности релаксации процессов намагничивания и двойного лучепреломления магнитных жидкостей на основе минеральных масел	73
Е.С. Ткачева, А.Р. Закинян. Динамика формы магнитных и немагнитных капель магнитодиэлектрических эмульсий в магнитном и электрическом полях	76

Атомная физика, физика кластеров и наноструктур

А.И. Ливашвили, А.А. Кузин. Термодиффузионный механизм нелинейного поглощения жидкофазной дисперсной среды	83
А.Н. Ипатов. Оптические свойства металлических кластеров, внедренных в кристаллическую матрицу из атомов благородного газа	85
А.В. Филимонов, С.Б. Вахрушев, Р.Г. Бурковский, А.И. Рудской. Возможность формирования полярных нанобластей в тонких пленках магнетиобата свинца	99

Физическое материаловедение

И.М. Комаревцев, М.С. Лурье, С.А. Пульнев, А.И. Прядко, В.Л. Уголков. Эффект памяти формы в пленках системы медь-алюминий-никель	107
---	-----

Биофизика и медицинская физика

- А.Н. Геращенко, И.Ю. Кирцидели, В.А. Парфенов.** Удаление микромицетов с поверхности памятников при помощи лазерной обработки 113
- Т.Ю. Родионова, А.М. Поляничко.** Изменение вторичной структуры негистонового белка HMGV1 при связывании с ДНК 118

Физическая электроника

- А.П. Головицкий.** Спектроскопический метод оценки параметров плазмы в положительном столбе тлеющего разряда в смеси инертных газов и хлора 125
- О.И. Лукша, Д.Б. Самсонов, Г.Г. Соминский, А.А. Цапов.** Применение ионной обработки для повышения качества гиротронных катодов 133

Физика молекул

- А.М. Шаповалова, И.В. Гаджиалиева.** Температурная зависимость константы скорости синглет-триплетного перехода молекул нафталина в стеклообразном толуоле 141
- Т.П. Степанова, А.С. Артамонова, В.М. Капралова.** Дипольный момент и ассоциация метилцеллюлозы в гелеобразующих полярных растворителях с водородной связью 143

Приборы и техника физического эксперимента

- С.В. Машкин, М.А. Марценюк.** Метод измерения механических деформаций посредством системы магнитного компьютерного видения 151
- А.А. Соловьев, В.И. Иордан.** Измерение скорости волнового фронта быстропротекающих процессов многоканальным пироэлектрическим детектором 158
- Сведения об авторах, контактные данные 168
- Аннотации, ключевые слова 173

Contents

Simulation of physical processes

P.G. Ganin. <i>The mechanism of fine-dispersed droplets fraction formation in the apparatus with mechanical stirring</i>	7
A.Yu. Rykshin, P.M. Zatsepin. <i>Simulation of electromagnetic pulse scattering by a dielectric layer</i>	14
M.V. Sukhoterin. <i>A bending of a clamped ribbed plate</i>	19
V.M. Zhgoutov. <i>A mathematical model, an investigation algorithm and a steadiness analysis of nonlinear elastic ribbed shells at significant displacements</i>	24

Mathematical physics

V.G. Korneyev. <i>An error control of numerical solutions of boundary value problems of continuous media mechanics</i>	31
D.G. Arseniev, V.M. Ivanov, N.A. Berkovskiy. <i>An analysis of the adaptive important sampling method effectiveness</i>	43
P.V. Sadchikov, A.D. Baev. <i>A correctness of some boundary problems simulating processes which include degeneration</i>	50

Nuclear physics

Ya.A. Berdnikov, D.A. Ivanishchev, D.O. Kotov, V.G. Riabov, Yu.G. Riabov, V.M. Samsonov. <i>Phi-mesons production in copper nuclei collisions at 200 GeV</i>	57
---	----

Condensed matter physics

Nguen Xuan Ngia, V.F. Borodzyulya, N.T. Sudar. <i>Dielectric characteristics of water and electrolytic aqueous solutions in the frequency range of 0.001–100 Hz</i>	63
O.S. Komarova, O.A. Martynova, V.E. Gasumyants. <i>The influence of calcium doping on the conduction band structure and dynamics of the Fermi level in $Y_{0.75-x}Ca_xPr_{0.25}Ba_2Cu_3O_y$ system</i>	66
S.A. Kunikin. <i>Some peculiarities of relaxation processes of magnetization and magnetic birefringence in ferrofluids with mineral oil carrier</i>	73
E.S. Tkacheva, A.R. Zakinyan. <i>Shape dynamics of magnetic and nonmagnetic drops of magnetodielectrical emulsions in magnetic and electric fields</i>	76

Atom physics and physics of clusters and nanostructures

A.I. Livashvili, A.A. Kuzin. <i>The thermal diffusion mechanism of the nonlinear absorption of the disperse fluid medium</i>	83
A.N. Ipatov. <i>Optical properties of metallic clusters embedded in the noble gas crystal matrix</i>	85
A.V. Filimonov, S.B. Vakhrushev, R.G. Burkovsky, A.I. Rudskoy. <i>An opportunity of polar nanodomain formation in magnesium niobate thin films</i>	99

Physical materials technology

I.M. Komarevtsev, M.S. Lurie, S.A. Pulnev, A.I. Priadko, V.L. Ugolkov. <i>The shape memory effect in copper-aluminium-nickel films</i>	107
---	-----

Biophysics and medical physics

A.N. Gerashchenko, I.Yu. Kirtsideli, V.A. Parfenov. <i>The removal of microfungi from monuments surfaces by laser treatment</i>	113
T.Yu. Rodionova, A.M. Polyanichko. <i>The change in the secondary structure of nonhistone HMGB1 protein during the binding with DNA</i>	118

Physical electronics

A.P. Golovitski. <i>A spectroscopic method for an estimation of plasma parameters of glow discharge positive column in the mixture of inert gases and chlorine</i>	125
O.I. Louksha, D.B. Samsonov, G.G. Sominski, A.A. Tsapov. <i>An application of ion treatment to enhancement of quality of gyrotron cathodes</i>	133

Physics of molecules

A.M. Shapovalova, I.V. Gadgialieva. <i>A temperature dependence of a constant of a singlet-triplet transition rate of naphthalene molecules in glassy toluene</i>	141
T.P. Stepanova, A.S. Artamonova, V.M. Kapralova. <i>A dipole moment and an association of methylcellulose in polar solvents with hydrogen bonds</i>	143

Experimental technique and devices

S.V. Mashkin, M.A. Martsenyuk. <i>The mechanical deformation measurement technique using magnetic computer vision system</i>	151
A.A. Soloviev, V.I. Jordan. <i>A measurement of a wave front speed of fast processes by a multichannel pyroelectric detector</i>	158
<i>About the authors, contact information</i>	168
<i>Abstracts, key words</i>	177

АННОТАЦИИ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Арсеньев Д. Г., Иванов В. М., Берковский Н. А. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ АДАПТИВНОГО МЕТОДА СУЩЕСТВЕННОЙ ВЫБОРКИ.

Исследуется эффективность адаптивного метода существенной выборки, который является одной из модификаций последовательного метода Монте-Карло для вычисления многомерных интегралов. Метод сравнивается с известными численными методами; выяснено, при каких подинтегральных функциях его использование наиболее целесообразно.

МНОГОМЕРНЫЙ ИНТЕГРАЛ. АДАПТИВНЫЙ МЕТОД. МЕТОД МОНТЕ-КАРЛО. СУЩЕСТВЕННАЯ ВЫБОРКА.

Бердников Я. А., Иванищев Д. А., Котов Д. О., Рябов В. Г., Рябов Ю. Г., Самсонов В. М. РОЖДЕНИЕ ϕ -МЕЗОНОВ В СТОЛКНОВЕНИЯХ ЯДЕР МЕДИ ПРИ ЭНЕРГИИ 200 ГэВ.

Представлены результаты измерения спектров рождения и факторов ядерной модификации ϕ -мезонов в (Cu+Cu)-столкновениях при энергии $\sqrt{s_{NN}} = 200$ ГэВ. Проведено сравнение факторов ядерной модификации R_{AA} , измеренных для ϕ -мезонов в (Cu+Cu)- и (Au+Au)-столкновениях при энергии частиц 200 ГэВ.

КВАРК-ГЛЮОННАЯ ПЛАЗМА. МЕЗОНЫ. РОЖДЕНИЕ ЧАСТИЦ. СТОЛКНОВЕНИЯ. ЯДРА МЕДИ.

Ганин П. Г. МЕХАНИЗМ ОБРАЗОВАНИЯ МЕЛКОДИСПЕРСНОЙ ФРАКЦИИ КАПЕЛЬ В АППАРАТЕ С МЕХАНИЧЕСКИМ ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ.

Рассмотрен механизм образования капель меньшего диаметра, чем диаметр наибольших капель, устойчивых в аппарате с механическим перемешиванием. Полученная оценка удовлетворительно согласуется с известными экспериментальными данными.

ЯДРО ТУРБУЛЕНТНОГО ПОТОКА ЖИДКОСТИ. АППАРАТ С МЕХАНИЧЕСКИМ ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ. ДРОБЛЕНИЕ КАПЕЛЬ. МЕЛКОДИСПЕРСНАЯ ФРАКЦИЯ. МЕХАНИЗМ ОБРАЗОВАНИЯ.

Герашенко А. Н., Кирцидели И. Ю., Парфенов В. А. УДАЛЕНИЕ МИКРОМИЦЕТОВ С ПОВЕРХНОСТИ ПАМЯТНИКОВ ПРИ ПОМОЩИ ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ.

Проведено экспериментальное исследование условий удаления лазерным излучением (Nd:YAG) микроскопических грибов с поверхностей бумаги и мрамора. Показана высокая эффективность такой обработки. Метод может быть использован для сохранения объектов исторического и культурного наследия.

ЛАЗЕРНАЯ ОЧИСТКА. ЛАЗЕР Nd:YAG. МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ГРИБЫ.

Головицкий А. П. СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ ПЛАЗМЫ В ПОЛОЖИТЕЛЬНОМ СТОЛБЕ ТЛЕЮЩЕГО РАЗРЯДА В СМЕСИ ИНЕРТНЫХ ГАЗОВ И ХЛОРА.

Описан спектроскопический метод, основанный на данных измерений населенностей неметастабильных уровней атомов и молекул в газовом разряде и на решении уравнений баланса населенностей относительно концентрации и температуры электронов с использованием имеющихся данных о сечениях различных процессов. Приведен пример составления уравнений баланса.

СПЕКТРОСКОПИЯ. ТЛЕЮЩИЙ РАЗРЯД. ДИАГНОСТИКА ПЛАЗМЫ. ХЛОР. ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНЫЕ СМЕСИ ГАЗОВ.

Жгутков В. М. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ, АЛГОРИТМ ИССЛЕДОВАНИЯ И АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ НЕЛИНЕЙНО-УПРУГИХ РЕБРИСТЫХ ОБОЛОЧЕК ПРИ БОЛЬШИХ ПЕРЕМЕЩЕНИЯХ.

Предложены математическая модель деформирования и алгоритм исследования устойчивости ребристых оболочек при совместном учете нелинейных факторов, основанные на вариационной постановке задачи и ее решении методом Ритца. Приведены примеры решений и дан их сравнительный анализ. Показано, что нелинейное поведение материала значительно влияет на снижение несущей способности оболочек.

РЕБРИСТЫЕ ОБОЛОЧКИ. ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ И ФИЗИЧЕСКАЯ НЕЛИНЕЙНОСТИ. УСТОЙЧИВОСТЬ. СНИЖЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ.

Ипатов А. Н. ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КЛАСТЕРОВ, ВНЕДРЕННЫХ В КРИСТАЛЛИЧЕСКУЮ МАТРИЦУ ИЗ АТОМОВ БЛАГОРОДНОГО ГАЗА.

Представлены результаты теоретического исследования физических свойств микроскопических металлических кластеров, внедренных в кристаллическую матрицу из атомов благородного газа. Исследованы механизмы, приводящие к смещению резонансной линии во внедренных кластерах. Выполнены расчеты спектров фотопоглощения внедренных кластеров натрия различного размера.

КЛАСТЕР. ФОТОПОГЛОЩЕНИЕ. ПЛАЗМОН. ВНЕДРЕННЫЙ. КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ МАТРИЦА. СДВИГ ЛИНИИ. ПОЛЯРИЗАЦИОННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ.

Комаревцев И. М., Лурье М. С., Пульнев С. А., Прядко А. И., Уголков В.Л. ЭФФЕКТ ПАМЯТИ ФОРМЫ В ПЛЕНКАХ СИСТЕМЫ МЕДЬ-АЛЮМИНИЙ-НИКЕЛЬ.

Рассмотрены проблемы получения тонких пленок системы CuAlNi методом магнетронного напыления. Приведены результаты исследований проявлений эффекта памяти формы в полученных пленках.

ЭФФЕКТ ПАМЯТИ ФОРМЫ. ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ФАЗОВЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ. МАГНЕТРОННОЕ НАПЫЛЕНИЕ. ТОНКИЕ ПЛЕНКИ. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ СКАНИРУЮЩАЯ КАЛОРИМЕТРИЯ.

Комарова О. С., Мартынова О. А., Гасумянц В. Э. ВЛИЯНИЕ ЛЕГИРОВАНИЯ КАЛЬЦИЕМ НА СТРУКТУРУ ПРОВОДЯЩЕЙ ЗОНЫ И ДИНАМИКУ УРОВНЯ ФЕРМИ В СИСТЕМЕ $Y_{0,75-x}Ca_xPr_{0,25}Ba_2Cu_3O_y$.

Представлены результаты исследования температурных и концентрационных зависимостей коэффициента термоэдс в системе $Y_{0,75-x}Ca_xPr_{0,25}Ba_2Cu_3O_y$ ($x = 0 \div 0,25$). На основе модели узкой зоны проведен количественный анализ полученных экспериментальных данных. Изучение динамики уровня Ферми показало, что дополнительный пик в функции плотности состояний, возникающий при легировании $YBa_2Cu_3O_y$ кальцием, формируется в верхней половине зоны на расстоянии около 5-8 мэВ от ее середины.

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ СВЕРХПРОВОДНИКИ. КРИТИЧЕСКАЯ ТЕМПЕРАТУРА. ЭЛЕКТРОННЫЕ ЯВЛЕНИЯ ПЕРЕНОСА. ЗОННЫЙ СПЕКТР. ЛЕГИРОВАНИЕ.

Корнеев В. Г. КОНТРОЛЬ ПОГРЕШНОСТИ ЧИСЛЕННЫХ РЕШЕНИЙ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ МЕХАНИКИ СПЛОШНОЙ СРЕДЫ.

Предлагается два метода вычисления апостериорных оценок погрешности приближенных решений задач механики твердого тела. Один из них, названный методом прямого вычисления апостериорной оценки, не требует решения каких-либо систем алгебраических уравнений, в другом нужно решать двойственные задачи. Показано, что оба дают надежные гарантированные оценки погрешности и являются быстрыми в отношении вычислительной работы. Численные эксперименты подтверждают их эффективность.

АПОСТЕРИОРНЫЕ ОЦЕНКИ. ПОГРЕШНОСТЬ ПРИБЛИЖЕННЫХ РЕШЕНИЙ. МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.

Куникин С. А. ОСОБЕННОСТИ РЕЛАКСАЦИИ ПРОЦЕССОВ НАМАГНИЧИВАНИЯ И ДВОЙНОГО ЛУЧЕПРЕЛОМЛЕНИЯ МАГНИТНЫХ ЖИДКОСТЕЙ НА ОСНОВЕ МИНЕРАЛЬНЫХ МАСЕЛ.

Изучены частотные зависимости комплексной магнитной восприимчивости и двойного лучепреломления магнитной коллоидной наносистемы на основе минерального масла. Установлено единство механизмов релаксации магнитного момента и двойного лучепреломления в исследуемой среде.

МАГНИТНАЯ ВОСПРИИМЧИВОСТЬ. ДВОЙНОЕ ЛУЧЕПРЕЛОМЛЕНИЕ. МАГНИТНАЯ ЖИДКОСТЬ. НАНОЧАСТИЦЫ.

Ливашвили А. И., Кузин А. А. ТЕРМОДИФФУЗИОННЫЙ МЕХАНИЗМ НЕЛИНЕЙНОГО ПОГЛОЩЕНИЯ ЖИДКОФАЗНОЙ ДИСПЕРСНОЙ СРЕДЫ.

Теоретически изучается явление стационарной термодиффузии в жидкофазной среде с наночастицами, находящейся под воздействием лазерного излучения. Коэффициент поглощения среды зависит от концентрации наночастиц. На основе решений линеаризованных балансных уравнений получены выражения для температуры среды и концентрации частиц.

ЖИДКОФАЗНАЯ СРЕДА. НАНОЧАСТИЦЫ. ТЕРМОДИФФУЗИЯ. НЕЛИНЕЙНОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ.

Лукша О. И., Самсонов Д. Б., Соминский Г. Г., Цапов А. А. ПРИМЕНЕНИЕ ИОННОЙ ОБРАБОТКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ГИРОТРОННЫХ КАТОДОВ.

Экспериментально исследован метод управления эмиссионными характеристиками металлопористых термокатодов, применяемых в устройствах гиротронного типа, при воздействии на эмитирующую поверхность потока ускоренных ионов калия. На основании полученных данных дано обоснование возможности применения ионной обработки для повышения однородности эмиссии термокатодов непосредственно в условиях работающего гиротрона.

ГИРОТРОН. МЕТАЛЛОПОРИСТЫЙ КАТОД. ИОННАЯ БОМБАРДИРОВКА.

Машкин С. В., Марценюк М. А. МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ ПОСРЕДСТВОМ СИСТЕМЫ МАГНИТНОГО КОМПЬЮТЕРНОГО ВИДЕНИЯ.

Предлагается метод измерения механических деформаций немагнитных материалов, для чего в материал внедряются малые магнитные дипольные частицы и измеряются их магнитные поля. Решение обратной задачи для системы слабо взаимодействующих магнитных диполей позволяет определить их положение и ориентацию в пространстве.

МАГНИТНОЕ КОМПЬЮТЕРНОЕ ВИДЕНИЕ. ОБРАТНАЯ ЗАДАЧА. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ. МАГНИТНЫЙ ДИПОЛЬ. ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА. ДЕФОРМАЦИЯ. МОДЕЛИРОВАНИЕ.

Нгуен Суан Нгиа, Бородзюля В. Ф., Сударь Н. Т. ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДЫ И ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ЭЛЕКТРОЛИТОВ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ 0,001 – 100 ГЦ.

Представлены данные о диэлектрических потерях и емкости измерительных ячеек с деионизованной водой и физиологическим раствором в диапазоне частот 0,001 – 100 Гц. Показано, что диэлектрические потери физиологического раствора для этого частотного диапазона связаны с движением ионов, а в деионизованной воде – с поляризационными потерями, возникающими при переориентации молекул, находящихся во внешнем электромагнитном поле.

ЖИДКОСТИ. ЭЛЕКТРОЛИТЫ. ВОДА. ВОДНЫЕ РАСТВОРЫ. ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ.

Родионова Т. Ю., Поляничко А. М. ИЗМЕНЕНИЕ ВТОРИЧНОЙ СТРУКТУРЫ НЕГИСТОНОвого БЕЛКА НМGB1 ПРИ СВЯЗЫВАНИИ С ДНК.

Методами кругового дихроизма, гель-ретардации и спектрофотометрического плавления изучалось взаимодействие негистонового хромосомного белка НМGB1 с высокомолекулярной ДНК. В ходе исследования показано, что при взаимодействии с ДНК степень альфа-спиральности связанного белка увеличивается примерно на 30 % по сравнению с его свободным состоянием.

НМGB1. ДНК-БЕЛКОВЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ. СТРУКТУРА ХРОМАТИНА.

Рыкшин А. Ю., Зацепин П. М. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАССЕЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИМПУЛЬСА НА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОМ СЛОЕ.

Рассмотрена задача рассеяния электромагнитного поля импульсного источника диэлектрическим слоем. Получены интегральные выражения для электрических и магнитных компонент поля во всех средах задачи. Представлены численные результаты для случая вертикальной поляризации падающего поля при различных значениях диэлектрических проницаемостей сред пространства.

РАССЕЯНИЕ. ИМПУЛЬС. МОДЕЛИРОВАНИЕ. ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ.

Садчиков П. В., Баев А. Д. КОРРЕКТНОСТЬ НЕКОТОРЫХ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ, МОДЕЛИРУЮЩИХ ПРОЦЕССЫ С ВЫРОЖДЕНИЕМ.

В работе устанавливаются априорные оценки и теоремы существования решений краевых задач для некоторых классов вырождающихся уравнений, моделирующих различные процессы с вырождением.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ С ВЫРОЖДЕНИЕМ. ПСЕВДОДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ОПЕРАТОР. КРАЕВАЯ ЗАДАЧА. ВЫРОЖДАЮЩЕЕСЯ ЭЛЛИПТИЧЕСКОЕ УРАВНЕНИЕ. АПРИОРНАЯ ОЦЕНКА.

Соловьев А. А., Иордан В. И. ИЗМЕРЕНИЕ СКОРОСТИ ВОЛНОВОГО ФРОНТА БЫСТРОПРОТЕКАЮЩИХ ПРОЦЕССОВ МНОГОКАНАЛЬНЫМ ПИРОЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ДЕТЕКТОРОМ.

Рассмотрены проблемы, связанные с применением оптических методов анемометрии двухфазных потоков. Представлена структурная схема компьютеризированной многоканальной системы регистрации теплового излучения двухфазных потоков на базе пироэлектрических детекторов. Предложен интегральный оптический метод измерения скорости массопереноса в стационарных импульсных потоках и показана перспективность этого метода для исследования режимов работы технологических установок при напылении покрытий.

БЫСТРОПРОТЕКАЮЩИЙ ПРОЦЕСС. НАПЫЛЕНИЕ ПОКРЫТИЙ. ПИРОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ДЕТЕКТОР. МНОГОКАНАЛЬНАЯ СИСТЕМА.

Степанова Т. П., Артамонова А. С., Капралова В. М. ДИПОЛЬНЫЙ МОМЕНТ И АССОЦИАЦИЯ МЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗЫ В ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ ПОЛЯРНЫХ РАСТВОРИТЕЛЯХ С ВОДОРОДНОЙ СВЯЗЬЮ.

Исследована статическая диэлектрическая поляризация метилцеллюлозы в разбавленных растворах в диметилацетамиде и воде. Проанализировано влияние температуры, природы растворителя и водородных связей на величины дипольных моментов метилцеллюлозы в связи с молекулярной структурой и ассоциацией.

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ. ДИПОЛЬНЫЙ МОМЕНТ. РАСТВОР. АССОЦИАЦИЯ. ВОДОРОДНАЯ СВЯЗЬ. МЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗА. ДИМЕТИЛАЦЕТАМИД. ВОДА.

Сухотерин М. В. ИЗГИБ ЗАЩЕМЛЕННОЙ РЕБРИСТОЙ ПАНЕЛИ.

Предложен итерационный метод суперпозиции исправляющих функций для решения задачи изгиба прямоугольной ортотропной ребристой пластины, защемленной по всему контуру. Начальный многочлен и исправляющие функции в виде гиперболо-тригонометрических рядов дают в пределе точное решение. Приведены результаты расчетов прогибов и моментов.

ПРЯМОУГОЛЬНАЯ ОРТОТРОПНАЯ РЕБРИСТАЯ ПЛАСТИНА. ИЗГИБ. ИТЕРАЦИОННЫЙ МЕТОД. РЯДЫ ФУРЬЕ. ТОЧНОЕ РЕШЕНИЕ. ЧИСЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.

Ткачева Е. С., Закинян А. Р. ДИНАМИКА ФОРМЫ МАГНИТНЫХ И НЕМАГНИТНЫХ КАПЕЛЬ МАГНИТОДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЭМУЛЬСИЙ В МАГНИТНОМ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЯХ.

В статье экспериментально исследуется динамика формы капель магнитной жидкости, а также немагнитных капель, помещенных в жидкую намагничивающуюся среду, при воздействии на них стационарного магнитного и переменного электрического полей.

МАГНИТНАЯ ЖИДКОСТЬ. ФОРМА КАПЛИ. ЭЛЕКТРОГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ТЕЧЕНИЯ. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ.

Филимонов А. В., Вахрушев С. Б., Бурковский Р. Г., Рудской А. И. ВОЗМОЖНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛЯРНЫХ НАНООБЛАСТЕЙ В ТОНКИХ ПЛЕНКАХ МАГНИОНИОБАТА СВИНЦА.

Разработана новая методика изучения конденсированного состояния вещества. Показано, что неупругое рассеяние синхротронного излучения может быть использовано для исследования динамических процессов в кристаллических образцах толщиной менее 100 нм. Предложена методика определения параметров полярных нанобластей на основании экспериментов по дифракции когерентного рентгеновского (синхротронного) излучения.

СИНХРОТРОННОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ. СЕГНЕТОЭЛЕКТРИКИ. РЕЛАКСОР. НАНОДОМЕН.

Шаповалова А. М., Гаджиалиева И. В. ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ КОНСТАНТЫ СКОРОСТИ СИНГЛЕТ-ТРИПЛЕТНОГО ПЕРЕХОДА МОЛЕКУЛ НАФТАЛИНА В СТЕКЛООБРАЗНОМ ТОЛУОЛЕ.

Установлена температурная зависимость вероятности перехода молекул нафталина в триплетное состояние в результате передачи им энергии молекулами бензофенона в области 77–120 К. Показано, что эта зависимость обусловлена влиянием температуры на эффективность миграции возбуждений по триплетным уровням бензофенона (донора энергии).

МИГРАЦИЯ ВОЗБУЖДЕНИЙ. ТРИПЛЕТНОЕ СОСТОЯНИЕ. ФОСФОРЕСЦЕНЦИЯ. НАФТАЛИН. БЕНЗОФЕНОН. ТОЛУОЛ. ДОНОР. АКЦЕПТОР.

ABSTRACTS

KEYWORDS

Arseniev D. G., Ivanov V. M., Berkovskiy N. A. AN ANALYSIS OF THE ADAPTIVE IMPORTANT SAMPLING METHOD EFFECTIVENESS.

The adaptive important sampling method is considered. That is a modification of sequential Monte-Carlo method for calculation of multidimensional integrals. The comparison with known numerical methods is made. The sort of functions which are most suitable for use is found.

MULTIDIMENSIONAL INTEGRAL. ADAPTIVE METHOD. MONTE-CARLO METHOD. IMPORTANT SAMPLING.

Berdnikov Ya. A., Ivanishchev D. A., Kotov D. O., Riabov V. G., Riabov Yu. G., Samsonov V. M. PHI-MESONS PRODUCTION IN COPPER NUCLEI COLLISIONS AT 200 GeV.

Phi-meson spectra and nuclear modification factors measured in Cu+Cu collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 200$ GeV have been presented. Comparisons with nuclear modification factors measured for ϕ -meson in Cu+Cu and Au+Au collisions at 200 GeV were carried out.

QUARK-GLUON PLASMA. MESONS. PRODUCTION OF PARTICLES. COLLISIONS. COPPER NUCLEI.

Filimonov A. V., Vakhrushev S. B., Burkovsky R. G., Rudskoy A. I. AN OPPORTUNITY OF POLAR NANODOMAIN FORMATION IN MAGNESIUM NIOBATE THIN FILMS.

A new technique of condensed matter research has been worked out. Nonelastic scattering of synchrotron radiation has been demonstrated to be usable in dynamic processes investigation of crystalline samples less than 100 nm thick. The procedure how to determine polar nanodomain parameters was proposed relying on experiments on diffraction of coherent (synchrotron) X-rays.

SYNCHROTRON RADIATION. FERROELECTRICS. RELAXER. NANODOMAIN.

Ganin P. G. THE MECHANISM OF FINE-DISPERSED DROPLETS FRACTION FORMATION IN THE APPARATUS WITH MECHANICAL STIRRING.

The mechanism of formation of droplets smaller in diameter than the largest ones stable in the apparatus with mechanical stirring is considered. The obtained estimation well with the known experimental data.

CORE OF TURBULENT LIQUID FLOW. APPARATUS WITH MECHANICAL STIRRING. DROPLETS BREAKING UP. FINE-DISPERSED FRACTION. MECHANISM OF FORMATION.

Gerashchenko A. N., Kirtsideli I. Yu., Parfenov V. A. THE REMOVAL OF MICROFUNGI FROM MONUMENTS SURFACES BY LASER TREATMENT.

Experimental study of conditions of Nd:YAG laser removal of microfungi from marble and paper surfaces was carried out. It has been shown high efficiency of such a treatment. This method can be used for conservation of objects of historical and cultural heritage.

LASER CLEANING. Nd:YAG LASER. MICROFUNGI.

Golovitski A. P. A SPECTROSCOPIC METHOD FOR AN ESTIMATION OF PLASMA PARAMETERS OF GLOW DISCHARGE POSITIVE COLUMN IN THE MIXTURE OF INERT GASES AND CHLORINE.

A spectroscopic method is based on the measurement data of populations of nonmetastable levels of atoms and molecules in a gas discharge and on the solution of populations balance equations relative to concentration and temperature of electrons using available data on cross-sections of different processes. An example of formation of balance equation is given.

SPECTROSCOPY. GLOW DISCHARGE. PLASMA DIAGNOSTICS. CHLORINE. ELECTRONEGATIVE GAS MIXTURES.

Ipatov A. N. OPTICAL PROPERTIES OF METALLIC CLUSTERS EMBEDDED IN THE NOBLE GAS CRYSTAL MATRIX.

A theoretical study of physical properties of microscopic metallic clusters embedded in the noble gas matrix is presented. Mechanisms resulting to the resonance line shift in embedded clusters are studied. The photoabsorption spectra of embedded sodium clusters of different size are calculated.

CLUSTER. PHOTOABSORPTION. PLASMON. EMBEDDED. CRYSTAL MATRIX. LINE SHIFT. POLARIZATION INTERACTION.

Komarevtsev I. M., Lurie M. S., Pulnev S. A., Priadko A. I., Ugolkov V. L. THE SHAPE MEMORY EFFECT IN COPPER-ALUMINIUM-NICKEL FILMS.

The technological problems to product CuAlNi thin films using magnetron scattering have been considered. The findings of an investigation into exhibition of the shape memory effect in grown films are presented.

SHAPE MEMORY EFFECT. PHASE TRANSFORMATION TEMPERATURES. MAGNETRON SPUTTERING. THIN FILMS. DSC ANALYSIS.

Komarova O. S., Martynova O. A., Gasumyants V. E. THE INFLUENCE OF CALCIUM DOPING ON THE CONDUCTION BAND STRUCTURE AND DYNAMICS OF THE FERMI LEVEL IN $Y_{0.75-x}Ca_xPr_{0.25}Ba_2Cu_3O_y$ SYSTEM.

The results of an investigation of the temperature and the concentration dependences of the thermopower in the $Y_{0.75-x}Ca_xPr_{0.25}Ba_2Cu_3O_y$ ($x = 0 \div 0,25$) system are presented. On the basis of the narrow-band model a quantitative analysis of the obtained experimental data is performed. The investigation of the Fermi level dynamics revealed that the additional peak at the density-of-state function appeared under calcium doping of $YBa_2Cu_3O_y$, formed in upper half of the band at the distance of about 5-8 meV from its centre.

HIGH-TEMPERATURE SUPERCONDUCTORS. CRITICAL TEMPERATURE. ELECTRON TRANSPORT PHENOMENA. BAND-SPECTRUM. DOPING.

Korneyev V. G. AN ERROR CONTROL OF NUMERICAL SOLUTIONS OF BOUNDARY VALUE PROBLEMS OF CONTINUOUS MEDIA MECHANICS.

Two techniques for calculation of a posteriori error bounds of numerical solutions of boundary value problems of solid mechanics are suggested. The former termed the direct error norm evaluation technique does not require solving any system of algebraic equations and the latter assumes solution of dual problems. We show that both provide guaranteed reliable error bounds and are fast in respect of computational cost. Numerical experiments support their effectiveness.

A POSTERIORY ESTIMATES. ERROR IN APPROXIMATE SOLUTIONS. FINITE ELEMENT METHOD.

Kunikin S. A. SOME PECULIARITIES OF RELAXATION PROCESSES OF MAGNETIZATION AND MAGNETIC BIREFRINGENCE IN FERROFLUIDS WITH MINERAL OIL CARRIER.

Frequency dependences of the complex magnetic susceptibility and magnetic birefringence of magnetic disperse nanosystem based on vacuum oil are investigated. Correlation of relaxation processes of a magnetic moment and a magnetic birefringence is shown.

MAGNETIC SUSCEPTIBILITY. MAGNETIC BIREFRINGENCE. MAGNETIC FLUID. NANOPARTICLES.

Livashvili A. I., Kuzin A. A. THE THERMAL DIFFUSION MECHANISM OF THE NON-LINEAR ABSORPTION OF THE DISPERSE FLUID MEDIUM.

The phenomenon of a stationary thermodiffusion in fluid medium with nanoparticles is theoretically studied. The medium is under the influence of laser radiation. The absorption constant of medium depends on concentration of nanoparticles. On the basis of solutions of the linearized balancing equations expressions for a temperature of medium and a concentration of particles are gained.

FLUID MEDIUM. NANOPARTICLES. THERMODIFFUSION. NONLINEAR ABSORPTION.

Louksha O. I., Samsonov D. B., Sominski G. G., Tsapov A. A. AN APPLICATION OF ION TREATMENT TO ENHANCEMENT OF QUALITY OF GYROTRON CATHODES.

A method for modification of emission characteristics of gyrotron-type impregnated dispenser thermocathodes by flow of accelerated potassium ions bombarding emitter surface is investigated experimentally. On the basis of the obtained data, possibility to apply ion treatment for increase of cathode emission uniformity directly in the conditions of an operating gyrotron is substantiated.

GYROTRON. DISPENSER CATHODE. ION BOMBARDMENT.

Mashkin S. V., Martsenyuk M. A. THE MECHANICAL DEFORMATION MEASUREMENT TECHNIQUE USING MAGNETIC COMPUTER VISION SYSTEM.

The mechanical deformation measurement technique for nonmagnetic materials has been proposed. To this end small magnetic dipole particles are embedded into a material and their magnetic fields are measured in some restricted number of points. Solving an inverse problem enables to determine a position and an orientation of magnetic dipoles.

MAGNETIC COMPUTER VISION. INVERSE PROBLEM. MAGNETIC FIELD. MAGNETIC DIPOLE. MEASURING SYSTEM. DEFORMATION. SIMULATION.

Nguyen Xuan Nghia, Borodzyulya V. F., Sudar N. T. DIELECTRIC CHARACTERISTICS OF WATER AND ELECTROLYTIC AQUEOUS SOLUTIONS IN THE FREQUENCY RANGE OF 0.001 – 100 HZ.

The data on dielectric losses and capacity of measuring cell filled with deionized water and physiological solution in the frequency range of 0.001 – 100 Hz have been presented. The dielectric losses in the physiological solution within this frequency range are shown to be connected with movement of ions, and those in the deionized water – to be connected with the polarized losses, appearing during reorientation of molecules being in the external electromagnetic field.

LIQUID. ELECTROLYTES. WATER. AQUEOUS SOLUTIONS. DIELECTRIC LOSSES.

Rodionova T. Yu., Polyanchko A. M. THE CHANGE IN THE SECONDARY STRUCTURE OF NONHISTONE HMGB1 PROTEIN DURING THE BINDING WITH DNA.

Using circular dichroism spectroscopy and DNA melting analysis we have studied the interaction of non-histone chromosomal protein HMGB1 with high-molecular weight DNA. We have shown that the degree of the alpha-helicity of the bound HMGB1 is approximately 30 % higher than that of free HMGB1.

HMGB1. DNA-PROTEIN INTERACTIONS. CHROMATIN STRUCTURE.

Rykshin A. Yu., Zatsepin P. M. SIMULATION OF ELECTROMAGNETIC PULSE SCATTERING BY A DIELECTRIC LAYER.

The pulse source electromagnetic field scattering problem by a dielectric layer is considered. Integral expressions for electric and magnetic components of a field in all media of the problem are obtained. Numerical results for a case of vertical polarization of incident field for various values of media permittivities are presented.

SCATTERING. PULSE. SIMULATION. PERMITTIVITY.

Sadchikov P. V., Baev A. D. A CORRECTNESS OF SOME BOUNDARY PROBLEMS SIMULATING PROCESSES WHICH INCLUDE DEGENERATION.

A priori estimations and theorems of solution existence of boundary problems for some classes of degenerating equations simulating various processes which include degeneration are established.

MATHEMATICAL MODEL INCLUDING DEGENERATION. PSEUDODIFFERENTIAL OPERATOR. BOUNDARY PROBLEM. DEGENERATING ELLIPTIC EQUATION. A PRIORI ESTIMATION.

Shapovalova A. M., Gadgalieva I. V. A TEMPERATURE DEPENDENCE OF A CONSTANT OF A SINGLET-TRIPLET TRANSITION RATE OF NAPHTHALENE MOLECULES IN GLASSY TOLUENE.

A probability temperature dependence (77–120 K) of a naphthalene molecules transition to the triplet state has been found. The transition occurs as a result of energy transmission by benzophenone molecules.

This dependence is shown to be conditioned by temperature influence on migration efficiency of electronic excitation energy over the levels of benzophenone (the energy donor).

MIGRATION OF EXCITATIONS. TRIPLET STATE. PHOSPHORESCENCE. NAPHTHALENE. BENZOPHENONE. TOLUENE. DONOR. ACCEPTOR.

Soloviev A. A., Jordan V. I. A MEASUREMENT OF A WAVE FRONT SPEED OF FAST PROCESSES BY A MULTICHANNEL PYROELECTRIC DETECTOR.

The problems connected with application of optical methods of two-phase flows anemometry are considered. The block circuit of the computerized multichannel system of registration of thermal radiation of two-phase flows on pyroelectric detectors is presented. The integrated optical method of a measurement of mass transfer speed in stationary pulse flows is suggested. This method is shown to be promising for investigation on operating modes of technological installations when spraying coatings.

FAST PROCESS. SPRAYING OF COATINGS. PYROELECTRIC DETECTOR. MULTICHANNEL SYSTEM.

Stepanova T. P., Artamonova A. S., Kapralova V. M. A DIPOLE MOMENT AND AN ASSOCIATION OF METHYLCELLULOSE IN POLAR SOLVENTS WITH HYDROGEN BONDS.

Static dielectric polarization of methylcellulose in dilute dimethylacetamide and aqueous solutions has been investigated. Analysis of the influence of the temperature, nature of solvent and hydrogen bonds on dipole moments of methylcellulose has been carried out concerning the molecular structure and association.

DIELECTRIC PERMITTIVITY. DIPOLE MOMENT. SOLUTION. ASSOCIATION. HYDROGEN BOND. METHYLCELLULOSE. DIMETHYLACETAMIDE. WATER.

Sukhoterin M. V. A BENDING OF A CLAMPED RIBBED PLATE.

The paper proposes an iteration method of correction function superposition for the solution of the problem of a bending of a rectangular orthotropic ribbed plate, clamped over the entire boundary. Initial polynomial and correction function in the form of hyperbolic-trigonometric series bring exact solution. The numerical results of calculating deflections and bending moments are also given.

RECTANGULAR ORTHOTROPIC RIBBED PLATE. BENDING. ITERATION METHOD. FOURIER SERIES. EXACT SOLUTION. NUMERICAL RESULTS.

Tkacheva E. S., Zakinyan A. R. SHAPE DYNAMICS OF MAGNETIC AND NONMAGNETIC DROPS OF MAGNETODIELECTRICAL EMULSIONS IN MAGNETIC AND ELECTRIC FIELDS.

In the present paper the dynamics of the shape of magnetic fluid drops and nonmagnetic drops suspended in magnetizable liquid medium under the action of a permanent magnetic field and an alternating electric field is experimentally investigated.

MAGNETIC FLUID. DROP SHAPE. ELECTROHYDRODYNAMIC FLOWS. MAGNETIC FIELD.

Zhgoutov V. M. A MATHEMATICAL MODEL, AN INVESTIGATION ALGORITHM AND A STEADINESS ANALYSIS OF THE NONLINEAR ELASTIC RIBBED SHELLS AT SIGNIFICANT DISPLACEMENTS.

The author suggests a mathematical model of deformation, an investigation steadiness algorithm of ribbed shells taking into account both nonlinear considerations based on the variational statement of the problem and its solving by Ritz method. It is shown that a nonlinear material behavior has a great impact on the decrease of the critical load of shells.

RIBBED SHELLS. GEOMETRIC AND PHYSICAL NONLINEARITIES. STEADINESS. DECREASE OF BEARING STRENGTH.