Пермская конференция

"ИСТОРИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК"

Пригласительный билет
Программа
Тезисы докладов

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Пермский государственный университет

Пермское отделение Национального комитета
Российской академии наук по истории и философии науки и техники

Уральский центр истории науки и образования

Посвящается 275-летию РАН
и 50-летию кафедры механики
Пермского государственного университета

"ИСТОРИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК"
г. Пермь, 21 – 22 октября 1999 г.

Пригласительный билет
Программа
Тезисы докладов

Пермь 1999

ББК 22
П27

Пермская конференция "История физико-математических наук".
П 27 г. Пермь, 21-22 октября 1999 г.: Пригласительный билет. Программа. Тезисы докладов / Перм. ун-т. – Пермь, 1999. – 76 с.

ISBN 5–7944–0130–3

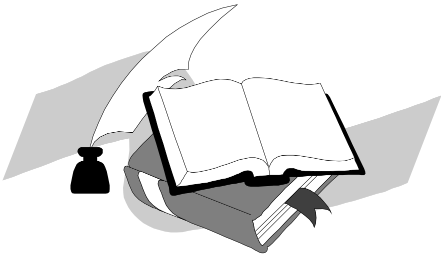
Представлены материалы пермской конференции "История физико-математических наук", посвященной 275-летию Российской академии наук и 50-летию кафедры механики Пермского университета.

Для научных работников и студентов.

Печатается по постановлению совета механико-математического факультета Пермского университета

Ответственный за выпуск **В.И.Яковлев**

ISBN 5–7944–0130–3



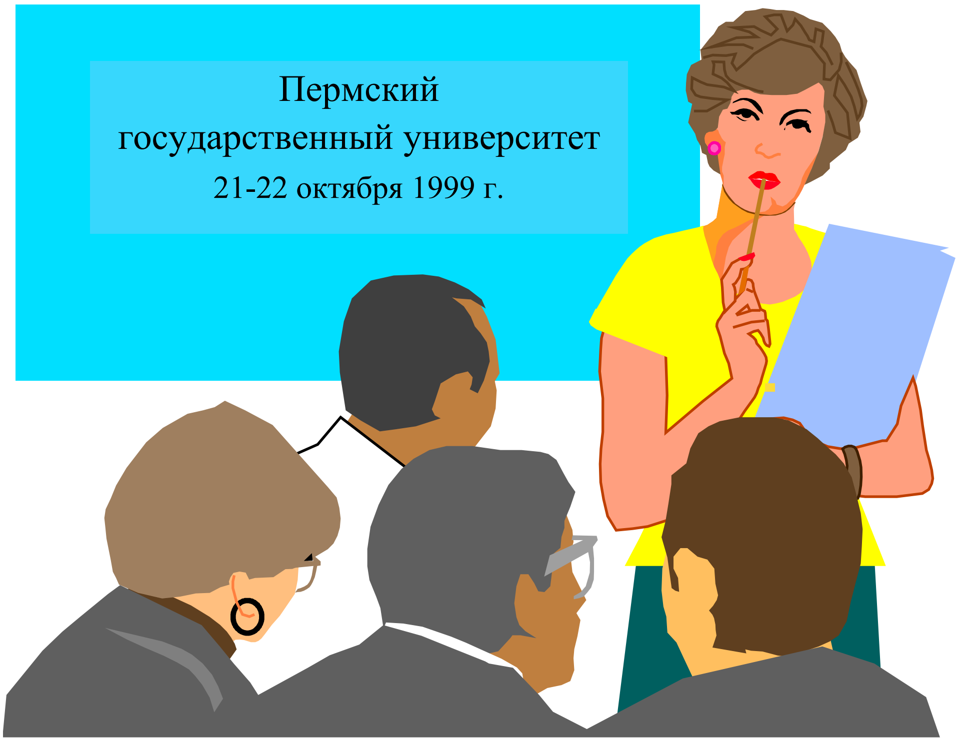
Уважаемый коллега!

Кафедры механики и процессов управления и механики сплошных сред Пермского государственного университета ***приглашают*** Вас принять участие в работе **пермской конференции "История физико-математических наук"**, посвященной 275-летию РАН и 50-летию кафедры механики Пермского государственного университета, которая состоится 21-22 октября 1999 г. на механико-математическом факультете ПГУ (корп. 2, ауд. 301-305). В рамках конференции (22 октября 1999 г., в 18.00) проводится встреча выпускников-механиков.

Справки по телефонам:
396-681, 396-309,
396-298, 396-434

Оргкомитет

ПРОГРАММА КОНФЕРЕНЦИИ



СЕКЦИЯ "ИСТОРИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК"

Руководитель – ***проф*. *В.И.Яковлев*** (ПГУ)

22 октября, пятница
Начало в 13.30, ауд. 305, корп. 2

1. К трехвековому юбилею Российской математики.
В.В.Думкин (ПГУ)**, В.Г.Шеретов** (ТвГУ, Тверь)

2. Развитие комбинаторного анализа в XIX столетии.
А.Е.Малых (ПГПУ)

3. Джон Чарльз Филдс (1863-1932) (*из истории учреждения международной премии в области математики*).
В.И.Яковлев (ПГУ), **В.Г.Климов** (Перм. нефт.колледж)

4. Великое творение.
В.И.Яковлев (ПГУ), **В.Г.Климов** (Перм. нефт. колледж)

5. Работы английских ученых по теории детерминантов в середине XIX столетия.
А.Е.Малых, М.С.Ананьева (ПГПУ)

6. Краткая история теории о цвете.
В.Г.Климов (Перм. нефт. колледж)

7. Вклад Е.Г.Мура и его учеников в развитие дискретной математики.
В.Г.Алябьева (ПГПУ)

8. О "Гидродинамике" Д.Бернулли (*к 260-летию со дня публикации*).
В.И.Яковлев, А.Ю.Фролов (ПГУ)

9. Коперник геометрии.
В.Г.Климов (Перм. нефт. колледж)

10. Способ учета связей в вариациях и уравнения Маджи.
А.Б.Бячков (ПГУ)

11. К 40-летию запуска космических аппаратов к Луне (*о работах ученых Московского университета*).
А.В.Каширин, И.А.Тюлина (МГУ)

12. Развитие концепции дальнодействия в физике.
Ю.С.Владимиров, О.В.Демидова (МГУ)

13. Устойчивость равновесия в XIX веке.
И.В.Гилев (ПГУ)

СЕКЦИЯ
"СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ И МЕХАНИКИ"

Руководитель – ***проф. Ю.А.Дубравин*** (ПГУ)

21 октября 1999 г., четверг
Начало в 13.30, ауд. 215, корп. 2

1. Встреча сотрудничающих точек из областей управляемости (достижимости) в орбитальном движении.
А.В.Глухова, Н.А.Репьях, К.В.Рукавицын, О.Ю.Смирнова (ПГУ)

2. Применение метода площадей к однолистным функциям с квазиконформным продолжением.
В.В.Григорьева (ТГТУ, Тверь)**, В.Г.Шеретов** (ТвГУ, Тверь)

3. Кластерный анализ социально-экономического состояния районов Пермской области.
А.Р.Давыдов, Г.Б.Лялькина, А.А.Маткин (ПГТУ)

4. Нестационарное космологическое решение с вращением.
Е.В.Кувшинова, В.Ф.Панов (ПГУ)

5. Программные и позиционные равновесные ситуации в играх нескольких лиц.
М.А.Кудринский, С.В.Лутманов (ПГУ)

6. Двухслойные неизотермические течения вязких жидкостей в цилиндрическом канале: численный анализ расходов потока.
Г.Б.Лялькина, Д.С.Баленко (ПГТУ)

7. Оптимизация предпочтений потребителя.
Г.Б.Лялькина, О.В.Бердышев (ПГТУ)

8. Группы с инвариантными подгруппами бесконечного специального ранга.
Г.А.Маланьина (ПГУ), **Г.Ю.Пастухова** (ПГТУ)

9. Выборочное распознавание и модель времени объекта.
В.Н.Павелкин (ПГУ)

10. Некоторые классы групп с условием циклической обязательности.
Я.Д.Половицкий (ПГУ), **В.Е.Протопопова** (ПГПУ)

11. О применении решения задачи о распаде произвольного разрыва для расчета параметров ударных труб.
О.Б.Сергеев (ПГУ)

12. Моделирование рассеивания электронов на одиночном атоме.
Е.Л.Тарунин (ПГУ)

13. Надкритические колебания математического маятника при параметрическом резонансе в случае составной модуляции подвеса.
Е.Л.Тарунин, Н.М.Фатрахманова (ПГУ)

22 октября 1999 г.
Начало в 13.30, ауд. 215, корп. 2

1. Применение уравнений Маджи в задачах моделирования динамики систем с переменной кинематической структурой.
А.Б.Бячков, В.М.Суслонов (ПГУ)

2. О модели города и взаимодействии город-вуз.
В.Ф.Востриков (Администрация г. Перми)

3. Диагонализация нелинейных операторов в базисах масштабных функций.
В.Г.Захаров (Ин-т механики сплошных сред УрО РАН)

4. Равновесие по Нэшу и принцип компромисса в дифференциальных играх нескольких лиц.
С.В.Лутманов (ПГУ)

5. Задача аттестации экспертной группы.
А.В.Микляшев (ПГТУ)

6. Оптимальный синтез управляющих устройств гидравлических амортизаторов для диапазона условий функционирования (модель сжимаемой жидкости).
Ф.В.Набоков (ОАО "Мотовилихинские заводы"),
С.Ф.Набоков (ОАО "Авиадвигатели")

7. Управление температурными напряжениями и деформациями: теоретические основы и применение в космосе.
Ю.И.Няшин, В.Ю.Кирюхин (ПГТУ)

8. О расширении фазового пространства при анализе дифференциально-разностных систем со случайным входом.
И.Е.Полосков (ПГУ)

9. Об устойчивости маятника переменной длины на круговой орбите.
Н.А.Стрелкова (ПГУ)

10. Перманентные движения гиростата в модельном магнитном поле.
А.В.Демидов (ПГУ)

11. Исследование относительного движения материальной точки по плоскости и отрезку на орбите.
В.В.Маланин, Е.Н.Остапенко, К.Н.Репьях (ПГУ)

12. Моделирование криволинейных стержней из композитных материалов.
В.М.Пестренин, И.В.Пестренина (ПГУ)

13. Решение задач статистической динамики средствами систем аналитических вычислений.
В.М.Микрюков (Департ. образ. и науки адм. Перм. обл.)

СЕКЦИЯ
"РАЗВИТИЕ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В Г. ПЕРМИ"

Руководитель – ***проф. Ю.Ф.Фоминых*** (ПВИ РВ)

22 октября, пятница
Начало в 13.30, ауд. 301, корп. 2

1. Исследование структуры и функций компетентности учащихся.
Ю.Ф.Фоминых, М.А.Худякова (ПВИ РВ)

2. О геометрической подготовке будущих учителей начальных классов.
И.Н.Власова, А.Е.Малых (ПГПУ)

3. Информационные технологии обучения в высшем образовании.
Р.Г.Каликов (ПВИ ВВ)

4. Прикладная направленность преподавания математики в военно-инженерном вузе.
В.И.Карпова, Е.Г.Плотникова, Ю.Ф.Фоминых (ПВИ РВ)

5. О проблемах обучения физике в военном институте.
Т.И.Николаева (ПВИ ВВ)

6. Индивидуальная работа курсантов военного института на самоподготовке в системе РИТМ.
Т.С.Куликова (ПВИ ВВ)**, Ю.Ф.Фоминых** (ПВИ РВ)

7. Спецкурсы по выбору в подготовке будущего учителя математики.
А.Е.Малых, И.В.Мусихина (ПГПУ)

8. Пропедевтика функциональной зависимости в начальном курсе математики.
Л.В.Селькина (ПГПУ), **Ю.Ф.Фоминых** (ПВИ РВ)

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

22 октября 1999 г.
Начало в 18.00, ауд. ____

1. Кафедра механики (механики и процессов управления) Пермского университета: 1960-2000 гг. – этапы развития.

Председатель оргкомитета, ректор ПГУ,
профессор, академик МАН ВШ **В.В.Маланин**

2. Механики и математики начального этапа истории РАН.

Директор УЦИНО, зам. зав. кафедрой механики и
процессов управления ПГУ, профессор **В.И.Яковлев**

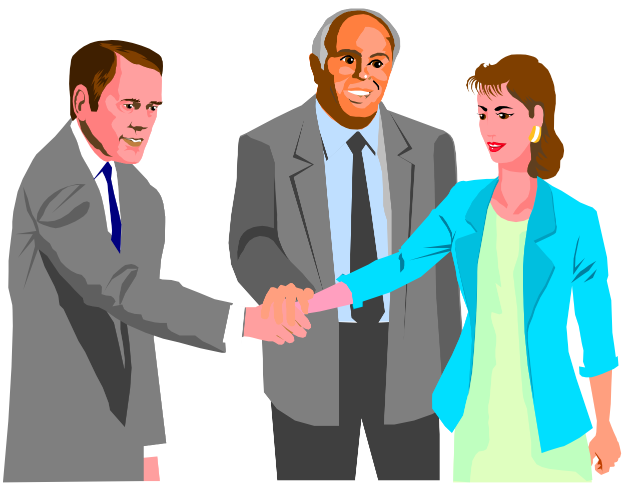
3. Воспоминания о кафедре МТДТ-МСС.

Профессор ПГУ **Н.Ф.Лебедев**

4. Подведение итогов и закрытие конференции.

ВСТРЕЧА ВЫПУСКНИКОВ-МЕХАНИКОВ ПЕРМСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Начало в 18.00



ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

СЕКЦИЯ
"ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК"

МЕХАНИКИ И МАТЕМАТИКИ НАЧАЛЬНОГО ЭТАПА ИСТОРИИ РАН

В.И.Яковлев
Пермский университет

Реформы, начатые Петром I, вызвали необходимость создания в России своей Академии наук, впитавшей опыт ведущих европейских академий. Указ о создании Академии подписан 24 января 1724 г., официальное открытие состоялось 27 декабря 1725 г.

Важную роль в формировании первого состава Академии сыграл немецкий профессор Х.Вольф – известный математик и механик, активный сторонник механико-математических концепций Г.В.Лейбница, автор нескольких трактатов (неоднократно переиздавались "Основания всех математических наук", где важное место занимала механика), учитель М.В.Ломоносова (1736, Марбургский университет), иностранный член Академии. По его рекомендации в Академию были приглашены Я.Герман, Н. и Д.Бернулли, Г.Б.Бильфингер.

Я.Герман (1678-1733) – известный механик, математик, первый академик Петербургской академии наук (1725-1731), ученик Я.Бернулли, автор одной из первых работ динамического содержания "Форономия, или Две книги о силах и движениях твердых и жидких тел" (1716, Амстердам).

Н.Бернулли (1695-1726) – автор работ по механике и математике, член Академии по кафедре математики, сын И.Бернулли.

Д.Бернулли (1700-1782) – один из крупнейших ученых XVIII в., член Академии по кафедре физиологии (1725-1733), автор "Гидродинамики" (1738, Амстердам), сын И.Бернулли.

Г.Б.Бильфингер – член Академии, автор работ по механике твердого деформируемого тела. В 1729 г. повторил вывод "фундаментальной" формулы П.Вариньона (формула для силы, разрушающей балку, в задаче изгиба при произвольном распределении сил сопротивления по высоте поперечного сечения балки, имеющему произвольную форму, симметричную относительно вертикальной оси.

Х.Гольдбах (1690-1764) – известный математик, историк науки, член Академии (1725-1742) и ее конференц-секретарь (1725-1740), автор "проблемы Гольдбаха", решенной в 1938 г. И.М.Виноградовым.

Л.Эйлер (1707-1783) – один из крупнейших ученых XVIII в., член Академии с 1727 г., автор фундаментальных работ по математике и механике, ученик И.Бернулли.

КАФЕДРА МЕХАНИКИ (МЕХАНИКИ И ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ) ПЕРМСКОГО УНИВЕРСИТЕТА: 1960-2000 ГГ. – ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ

В.В.Маланин
Пермский университет

В 1960 г. после разделения физико-математического факультета ПГУ на физический и математический на кафедре механики, воссозданной вновь в 1949 г. и осуществлявшей учебный процесс ранее на техническом факультете ПГУ, а позднее – на физико-математическом, наметились достаточно интенсивные изменения. Ее заведующий – доцент И.Ф.Верещагин приступил к формированию состава кафедры, как выпускающей, иной организации учебного процесса, и вскоре – к открытию специальности "механика". В первые же годы он пригласил на работу Н.Ф.Лебедева, И.Г.Севрука, Е.П.Аксенова и других преподавателей. Немаловажную роль в становлении кафедры сыграло участие ученых, профессоров других вузов города (А.А.Поздеев – ППИ, Григорьев – ВКИУ и др.). Особое внимание уделялось подготовке будущих сотрудников кафедры путем направления для продолжения образования в ведущие вузы страны (Б.Л.Гиршик, В.В.Маланин – МГУ), предприятия и ВЦ (Н.А.Репьях и группа студентов – в г. Воткинск и др.).

В эти же годы шел активный поиск направлений научной деятельности, контактов с предприятиями по прикладным работам. В теоретическом плане И.Ф.Верещагин продолжил тематику динамики космических полетов, интересовавшую его в течение ряда лет. Действительно, в 60-е гг. именно в этом направлении были сконцентрированы интересы классической механики, теории оптимального управления и вычислительной техники. Именно постановка и необходимость решения задач динамики космических полетов способствовали получению весьма интересных теоретических и прикладных результатов. В течение ряда лет не было забыто и другое научное направление – исследования в области теории упругости и свойств материалов, позволившие, в частности, создать специальную машину для испытания на износ и трение (получившую ряд наград и медалей, в том числе и ВДНХ). В значительной степени это направление способствовало созданию отдельной кафедры – теории упругости, которую возглавил Н.Ф.Лебедев.

И.Ф.Верещагин сумел создать организованную работающую кафедру, сформировал обстановку высокой требовательности и ответственности, воспитал умение работать с научной литературой и интерес к научным исследованиям и творческим многочисленным контактам (МГУ, ЛГУ, МАИ, УДН и др.). На кафедре издавался сборник "Ученые записки ПГУ "Механика", позднее преобразованный в межвузовский сборник научных трудов "Проблемы механики управляемого движения". Этот первый этап "собирательства" кафедры завершился к концу 60-х. Второй этап (1969-1974) характеризуется интенсивной научной деятельностью, углубленной работой по подготовке спецкурсов, формированию специализаций.

В это время И.Ф.Верещагин завершает работу своей 2-томной монографии, активно занимается подготовкой аспирантов, установлением контактов с крупными предприятиями г. Перми. На кафедре работают молодые активные преподаватели (Е.А.Шамордин, Н.А.Репьях, Е.П.Аксенов, А.П.Иванов, В.М.Суслонов и др.).

Третий этап развития кафедры (1974-1984) – это интенсификация научной деятельности, активная и регулярная работа кафедрального научного семинара, возросшие научные связи с ведущими предприятиями г. Перми, исследовательскими институтами в городах Горьком, Москве и др.

На кафедре формируется дополнительно большая штатная исследовательская группа, в состав которой вошли 20 способных молодых выпускников кафедры (А.Г.Юрлов, В.А.Карпов, М.Ю.Дроздов, Л.Б.Банникова, А.А.Корзняков, В.И.Лумпов, И.Е.Полосков, Р.Мунипов, В.Н.Иванов, А.Б.Бячков и др.). Эта группа составила основу специализированного теоретического отдела, организованного при ПГУ ОКБ "Маяк". (Его создание было осуществлено при активной поддержке кафедры). На кафедре успешно защищается ряд диссертаций, продолжаются ежегодные выпуски сборника научных трудов, коллективом кафедры были проведены I и IV Совещания-семинары заведующих кафедрами и ведущих лекторов по теоретической механике вузов Урала, Сибири и Дальнего

Востока. Заведующий кафедрой вошел в состав Президиума научно-методи-ческого совета по теоретической механике Минвуза РСФСР. Регулярно работает городской семинар по теоретической механике вузов г. Перми. Спектр курсов специализации расширяется путем введения спецкурсов и семинаров по методам оптимизации, вероятностным методам, САВ и др.

Современный этап развития кафедры с 1985 г. интересен последовательным введением, дополнительно к ранее имевшимся направлениям, серьезных работ по истории механики (В.И.Яковлев, И.В.Гилев) и истории науки. На кафедре в течение ряда лет издается второй серийный сборник научных трудов "История и методология науки", работает соответствующий научный семинар. Преподаватели и сотрудники кафедры активно участвовали в организации и проведении Фридмановских юбилейных чтениях (1998 г.), ряда научных конференций. Многие бывшие аспиранты и сотрудники кафедры завершают работу над кандидатскими и докторскими диссертациями (В.И.Яковлев, И.Е.Полосков, С.В.Лутманов и др.).

Проведена значительная работа по организации многоуровневого процесса обучения студентов по системе "бакалавр-магистр". Продолжается работа по совершенствованию преподавания и обеспечения курсов по теоретической механике, спецкурсов, применению вероятностных методов в механике и использованию средств компьютерной алгебры (САВ, REDUCE, MATEMATICA и др.) в моделировании динамических систем. За последние годы издан ряд монографий, учебников и учебных пособий.

ВОСПОМИНАНИЯ О КАФЕДРЕ МТДТ – МСС

Н.Ф.Лебедев
Пермский университет

В 1977 г. после защиты Г.К.Ибраевым докторской диссертации (умер в 1986 г.) кафедра механики была официально разделена на две: "Механика и процессы управления" и "Механика твердого деформируемого тела", последнюю из которых возглавил Г.К.Ибраев. Созданная им группа из аспирантов и сотрудников кафедры занималась теорией композитных оболочек, новой, быстро развивающейся отраслью механики.

В то время большое внимание уделялось организации лабораторной базы. В лабораториях кафедры не только проводились учебные занятия, но и ставились научные эксперименты, которые требовали создания уникальных установок.

Научное руководство лабораторией оболочек осуществлял Г.К.Ибраев, оптической – А.Н.Верещагин, аэродинамической – Ю.А.Дубравин. Руководство лабораторией колебаний возглавил я. Все руководители при защите своих докторских диссертаций использовали эксперименты, выполненные в лабораториях.

Много труда в организацию лабораторий вложили их заведующие. С особой теплотой и уважением я относился к В.М.Кетову, который знал все и мог все. Про таких говорят: "У него золотые руки".

С 1994 г. кафедру возглавляет профессор Ю.А.Дубравин. С его приходом на кафедру в 1977 г. часть студентов стала готовиться по специализации "Механика жидкостей и газов", что значительно облегчило трудоустройство выпускников на работу. Теперь кафедра называется "Механика сплошных сред". Наблюдается улучшение связи с ИМСС.

Большое место в работе кафедры занимала подготовка аспирантов. Лучшими из моих аспирантов считаю В.И.Норина, Б.Л.Гиршика, супругов В.М. и И.В.Пестрениных, а также Е.С.Колонского, ставшего моей "лебединой песней".

К ТРЕХВЕКОВОМУ ЮБИЛЕЮ РОССИЙСКОЙ МАТЕМАТИКИ

В.В.Думкин
Пермский университет
В.Г.Шеретов
Тверской университет

В июне 1698 г. Петр Первый посетил берега Туманного Альбиона и пригласил на российскую службу шотландского математика А.Д.Фархварсона из университета г. Абердина. Ученый принял приглашение царя и в том же году прибыл в Москву. Так, волею Петра здесь вскоре встретились пути Андрея Даниловича Фархварсона (1675-1739) и Леонтия Филипповича Магницкого (1669-1739) и были брошены первые семена на ниву отечественной математики, физико-математического естествознания.

В текущем году исполнилось 330 лет со дня рождения автора первого российского учебника математики – знаменитой "Арифметики сиречь числительницы" (1703). Уроженец Тверской земли Магницкий был одним из первых выпускников Московской Славяно-греко-латинской академии. Надпись на каменном надгробии свидетельствует, что Леонтий Филиппович "...от его величества Петра Первого... поименован прозвищем Магницкий и учинен российскому благородному юношеству учителем математики". Подлинная фамилия Магницкого неизвестна. В 1701 г. "первый в России математики учитель" приступил к педагогической работе в только что организованной по велению Петра Московской школе математических и навигацких наук, призванной готовить кадры для молодого Российского флота. Он и А.Д.Фархварсон стали соавторами "Таблиц логарифмов, синусов, тангенсов и секансов" (1703) и "Таблиц горизонтальных северных и южных широт" (1722).

Говоря об юбилее отечественной математики, необходимо уделить внимание личности Петра Великого. Глубокий анализ деятельности Петра Первого как инициатора развития науки в России сделан академиком В.И.Вернадским в "Очерках об истории естествознания в России в XVIII столетии" (1913), где отмечено, что введение научной работы в нашей стране как дела государственной пользы... сыграло выдающуюся роль в исторической судьбе народа. Рожденная Петром Российская Академия наук стала мощным ускорителем экономического, военного и духовного развития державы. В исторически короткие сроки отечественные математика и механика смогли догнать Европу и явить миру М.В.Остроградского, Н.И.Лобачевского, П.Л.Чебышева, С.В.Ковалевскую, А.А.Маркова и других гениев науки.

РАЗВИТИЕ КОМБИНАТОРНОГО АНАЛИЗА В XIX СТОЛЕТИИ

А.Е.Малых

Пермский педагогический университет

В первые десятилетия прошлого века были заложены основы ведущих разделов современной комбинаторной теории: учение о комплексах, их геометрическая интерпретация и использование; доказательство тождеств, установление свойств соединений и формул для нахождения их числа; разработка классификации сочетаний с ограниченными повторениями и их подсчет для любого класса. Появились первые учебники по комбинаторному анализу.

С середины XIX в. активно разрабатывалось учение о видах перестановок (родственные, обратные, самосопряженные), шло выяснение их свойств и приложений. Интенсивное развитие получили теория разбиений и теория геометрических и комбинаторных конфигураций, исследовались вопросы их существования, определения групп автоморфизмов, доказательства единственности и др.

В конце XIX столетия стали разрабатываться общие подходы к классу перечисленных задач при изучении соответствующих схем ограничений (диагональных, прямоугольных, треугольных). Методы комбинаторного анализа нашли приложения в теории графов: выяснена структура, выделены классы и, прежде всего, "деревья", решались вопросы перечисления. Тесные связи комбинаторного анализа установились и с теорией определителей.

К началу XX в. было выработано общее представление о содержании комбинаторной теории, методах исследования, об интерпретациях дискретных множеств (числовых, алгебраических, графических, табличных, геометрических); сформировалась терминология.

ДЖОН ЧАРЛЬЗ ФИЛДС (1863-1932)
(из истории учреждения международной премии в области математики)

В.И.Яковлев
Пермский университет
В.Г.Климов
Пермский нефтяной колледж

Как ни парадоксально, но математики, рыцари "царицы наук", никогда не станут лауреатами наиболее престижных – Нобелевских – премий, присуждаемых ежегодно Шведской академией за выдающиеся научные достижения. Никто не облачит их в черные академические мантии, специально приготовленные к торжественному дню вручения премий, их не поздравит с высоким званием шведский король, никто из них не прочтет традиционную нобелевскую лекцию. А, казалось бы, чем они хуже физиков, химиков, биологов, медиков… Увы, Нобелевских премий по математике не было, нет и никогда не будет, ибо такова воля их учредителя.

Чем же насолили математики великому изобретателю динамита, решившемуся на такой шаг? Тем более, что в первоначальном варианте завещания и математика была названа Нобелем в числе премируемых (а следовательно, и "премьерных") наук. Историки выделяют здесь две причины-версии, послужившие основой этого решения.

Версия первая (франко-американская): выдающийся шведский математик Миттаг-Леффлер (иностранный член Петербургской академии наук, а впоследствии иностранный почетный член АН СССР) настойчиво и небезуспешно ухаживал за женой Нобеля. Узнав об этом, учредитель премий решил отомстить обидчику и его науке таким своеобразным способом.

Версия вторая (шведская): во время составления нобелевского завещания Миттаг-Леффлер был безусловным лидером шведской математики. Нобель, учредив премию по математике, тем самым создаст реальную предпосылку для присуждения ее Миттаг-Леффлеру, к которому (это доказано) испытывал глубокую личную неприязнь по причинам, возможно, отличающимся от вышеназванной.

Эта почти детективная история так или иначе оставила математику на длительный срок без международной премии. Первым человеком, не просто заметившим это вопиющее для науки недоразумение, но и попытавшимся его исправить, стал Джон Чарльз Филдс. Он родился 14 мая 1863 г. в канадском г. Гамильтоне. После окончания Торонтского университета и защиты диссертации он в течение многих лет работал профессором математики в различных университетах Нового Света. В 1923-1932 гг. Филдс – председатель Оргкомитета международных математических конгрессов. Вот тогда-то у Филдса и зародилась идея восполнить пробел, искусственно созданный Нобелем, учредив международную премию за наиболее выдающиеся результаты в области математики. Оргкомитет очередного Международного математического конгресса единогласно поддержал это предложение, и уже в начале следующего, 1932 г. в Торонто увидел свет меморандум Дж. Ч.Филдса "*International Medals for Outstanding Discoveries in Mathematics" ("Международные медали за выдающиеся открытия в математике").* Дабы подчеркнуть интернациональный характер медали, было специально решено не присваивать ей имени какого-либо из великих математиков прошлого. В сентябре 1932 г. на Международном математическом конгрессе в Цюрихе предложение Филдса было окончательно утверждено.

Большую часть своего состояния Филдс завещал Международному математическому союзу для создания премиального фонда. В отличие от Нобелевских премий, присуждаемых маститым ученым, премию Филдса решено было присуждать молодым математикам (до 40 лет) и не ежегодно, а каждые четыре года во время проведения Международных математических конгрессов. Премия слагается из золотой Филдсовской медали и 1500 канадских долларов. Первыми лауреатами были (1936) Ларс Альфорс (Финляндия) и Джесси Дуглас (США). Каждый из обладателей Филдсовской премии уже оставил заметный след в истории математики.

ВЕЛИКОЕ ТВОРЕНИЕ

В.И.Яковлев
Пермский университет
В.Г.Климов
Пермский нефтяной колледж

4 января 1643 г. (по новому стилю) у зажиточного фермера, жившего в 100 милях к северу от Лондона в деревушке Вулсторп, родился сын, которого назвали так же, как и отца – Исааком. Ребенок, по свидетельству современников, был слаб, и даже голос его был неслышен, и тем не менее 44 года спустя о нем узнали все просвещенные люди Европы: мальчику по имени Исаак Ньютон было суждено стать одним из величайших гениев человечества.

Труд Ньютона "Philosophia Naturalis Principia Matematica", появившийся в конце 1686 г., знаменитый французский математик и механик Лагранж назвал "непревзойденным произведением человеческого ума". Знаменитые "Начала" стали главным источником всех открытий в астрономии, математике, физике и механике, радикально преобразовавших человеческую цивилизацию.

Наука и жизненные проблемы тесно переплетались в творчестве Ньютона. Он был человеком самолюбивым, независимым, иногда невоздержанным и конфликтным.

Когда он стал писать книгу, замысел ее разросся, значение необычайно выросло. Книга внезапно превратилась для него в главную книгу жизни, "Opus Magnum", что в переводе с латинского – "Великое творение". И он хотел теперь описать в ней все, что знал, все привести в систему, все постичь и объяснить – от бога до мельчайших частиц, от божественного порядка светил до дьявольского беспорядка, производимого в системе мира кометами. Никто из достойных предшественников и коллег не ставил себе подобной задачи и не обладал для ее решения необходимым талантом и, наконец, потребным временем.

28 апреля 1685 г. произошло одно из главных событий жизни Ньютона: его "Начала" были представлены Королевскому обществу. В этот великий для Ньютона день его рукопись "Математические начала натуральной философии" была впервые предъявлена миру. И хотя это была лишь первая часть "Opus Magnum", на титульном листе уже стояло название всей книги. Председательствовал на заседании Джон Хоскинс, вице-президент, один из друзей Гука. Книгу представлял доктор Натаниэл Винсент. Он отметил новизну и высокие научные достоинства книги, в которой дается, по его словам, "математическое доказательство гипотезы Коперника в форме, предложенной Кеплером, и все явления небесных движений выводятся из единственного пред-

положения тяготения к центру Солнца, убывающего обратно пропорционально квадратам расстояний от Солнца".

Кроме того, говорилось о новизне, об оригинальных методах, о том, что Ньютон привел так много доказательств и теорем и настолько глубоко проработал предмет, что мало что можно к этой книге добавить; что любезный автор посвятил книгу Королевскому обществу. Хоскинс отметил в дискуссии, что в данном случае члены Королевского общества имеют уникальный пример того, что вся огромная тема книги разработана одним и тем же человеком. Вот этого заключения Гук не стерпел и без обиняков, прямо и решительно, обвинил Ньютона в том, что он украл у него закон тяготения.

РАБОТЫ АНГЛИЙСКИХ УЧЕНЫХ ПО ТЕОРИИ ДЕТЕРМИНАНТОВ В СЕРЕДИНЕ XIX СТОЛЕТИЯ

А.Е.Малых, М.С.Ананьева
Пермский педагогический университет

Построенная в начале XIX в. французским ученым О.Коши теория о детерминантах дала возможность использовать их в качестве вычислительного инструмента при решении многих прикладных задач. Кроме известного немецкого математика К.Якоби, систематизировавшего это учение, огромный вклад в его освоение внесли английские алгебраисты А.Кэли, Д.Сильвестр и Д.Салмон.

Артур Кэли – один из выдающихся представителей алгебраической школы в Англии. В ранних работах ученого определители не встречаются. Попытки применить алгебру к геометрическим задачам привели, как и его предшественников Г.Крамера, П.Лапласа, Ж.Лагранжа, А.Вандермонда и др., к исследованию детерминантов. В 40-е гг. он ввел свои новшества – вертикальные палочки $|a_{ij}|$ для символической записи определителя и точки вместо нулевых элементов таблицы. Одна из работ была полностью посвящена теории и приложению определителей. Представление им системы чисел как единого математического объекта, над которым могут выполняться алгебраические действия, а также использование матриц – таблиц коэффициентов – для краткого обозначения линейных преобразований подтолкнули его к построению матричного исчисления (1853).

Джемс Джозеф Сильвестр за всю историю математики прославился своим остроумием и умением придумывать новые термины. Благодаря ему появились слова "дискриминант", "матрица", "безутиант", названия для определителей различных видов, введенных и изученных А.Кэли, К.Г.Якоби, О.Гессе. С 1839 г. ученый опубликовал несколько статей о детерминантах и их применениях в прикладных задачах, в том числе при исследовании квадратичных форм.

Джордж Салмон – учитель математики и богословия в колледже – был больше известен как создатель превосходных руководств для изучения аналитической геометрии, алгебры и теории инвариантов, созданной Кэли и Сильвестром. Например, в популярных лекциях к введению в алгебру линейных преобразований содержались главы о детерминантах, их свойствах, различных видах и приложениях, а также имелись пояснения к терминам, введенным его коллегами.

Работы английских математиков вызвали большой интерес ученых других стран Западной Европы – О.Гессе, З.Аронгольда, А.Клебша, П.Жордана к изучению возможностей применения теории определителей в геометрии и бурно развивавшейся тогда математической физике.

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ТЕОРИИ О ЦВЕТЕ

В.Г.Климов
Пермский нефтяной колледж

Великий поэт Гёте писал: "Люди в общем очень радуются цветам. Глаз чувствует потребность их видеть… Вспомним о том приятном оживлении, которое мы испытываем, когда в пасмурный день лучи солнца упадут на часть видимого пейзажа и цвета освещенных предметов делаются для нас хорошо видимыми".

Учение о свете зародилось в Элладе. Еще Эмпедокл, философ и проповедник V века до нашей эры, высказывал мысль о существовании основных цветов. По его мнению, их было четыре: красный и желтый, белый, черный, что соответствовало установленным им "четырем основным элементам": огонь, земля, воздух и вода. Зрение Эмпедокл объяснял так. Он считал, что из глаза "истекают" потоки мелких частиц. Когда они встречаются, возникает зрительное ощущение, в том числе и цветовое.

В I веке до нашей эры Демокрит предпринял попытку объяснить природу отдельных цветов, используя свою атомную теорию. Он так же признавал четыре основных цвета.

Учению о цвете придавали большое значение Платон и его ученик Аристотель. А небольшой трактат "О цветах", хотя и не сыгравший большой роли в теории цветоощущения, содержит ряд интересных и значительных мыслей.

Сегодня большинством исследователей принята трехкомпонентная теория, согласно которой в нашей зрительной системе существуют три цветоощущающих аппарата, реагирующие на различные цвета и позволяющие нам их видеть. Впервые основные идеи трехкомпонентной теории цветов были высказаны М.В.Ломоносовым в его знаменитом сочинении "Слово о происхождении света" (1756).

К трехкомпонентной теории цветов опытным путем пришел и Томас Юнг. Который обнаружил, что любой видимый в спектре цвет может быть получен смешением не менее трех световых лучей.

Дальнейшее развитие трехкомпонентная теория цветов получила в работах крупнейшего немецкого естествоиспытателя Г.Гельмгольца.

Таким образом, согласно теории Ломоносова-Юнга-Гельмгольца, существуют три типа цветочувствительных элементов, реагирующих на красный, зеленый и синий (фиолетовый) цвета.

В 1666 г. Ньютон, пропуская солнечный луч через трехгранную призму из стекла, впервые наблюдал образование спектральной полосы, состоящей из гаммы определенных цветов. Было установлено, что белый цвет неоднороден, это смесь нескольких цветов.

В 1794 г. английский физик и химик Джон Дальтон сделал в Манчестере доклад о собственном недостатке цветового зрения.

В 1798 г. доклад был напечатан и стал одной из основных работ по изучению врожденного цветового расстройства, названного в 1827 г. дальтонизмом.

Цветовая среда оказывает существенное влияние на психофизиологическое состояние человека, его работоспособность.

ВКЛАД Е.Г.МУРА И ЕГО УЧЕНИКОВ В РАЗВИТИЕ ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ

В.Г.Алябьева

Пермский педагогический университет

В последней четверти XIX в. США превратились в могучую индустриальную державу, которые к 1894 г. вышли на первое место в мире по объему промышленной продукции. Правительство стало проявлять больший интерес к развитию науки. В стране стали открываться университеты, на базе которых создавались исследовательские центры, где сообща вели научную работу преподаватели, аспиранты и студенты. К математическим достижениям этого времени относится работа Б.Пирса (1809-1880) "Линейная ассоциативная алгебра" (университет Гарварда). С 1877 по 1883 г. в университете Джона Гопкинса работал Дж.Сильвестр, который среди прочих математических тем исследовал связи между гиперкомплексными системами и матрицами.

В 1892 году открылся университет в Чикаго, куда был приглашён профессором математики Элиаким Гастингс Мур (1862-1932). Мур, окончив университет Йеля, прошёл стажировку в университетах Германии, где слушал лекции Вейерштрасса, Кронекера, Клейна, Вебера, Шварца. По рекомендации Мура в Чикагский университет были приглашены два известных немецких математика: Оскар Больца и Генрих Машке. Благодаря усилиям Мура, Больца и Машке до 1908 г. университет в Чикаго был непревзойдённым университетом США по обучению высшей математике. Первые математические работы Мура относятся к теории конечных групп. В статье "О дважды бесконечных системах простых групп" (1893) Мур доказал, что *любое конечное поле есть поле Галуа*. В статьях "Группа голоэдрических преобразований группы в себя" (1894), "О жордановых линейных группах" (1895) он исследовал абелеву группу порядка p^n, заданную порождающими элементами и полной системой определяющих соотношений, для этой группы и ее подгрупп нашёл тактические инварианты. В 1895 г. в большой статье "Tactical memoranda" Мур определил термин "тактическая конфигурация", классифицировал многочисленные задачи геометрии и алгебры, приводящие к тактическим конфигурациям.

Ученик Мура Освальд Веблен (1880-1960) в статье 1906 г. "Конечные проективные геометрии" (совместно с Басси) дал аксиоматическое определение конечных проективных пространств и указал общий аналитический метод их построения над полями Галуа. В статьях 1907 г.: "Коллинеации конечной проективной геометрии" Веблен и в статье "Недезарговы и непаскалевы геометрии", – Веблен и Уэддербарн исследовали группу коллинеаций конечной проективной геометрии, построили недезарговы проективные плоскости. Уэддербарн, занимаясь в семинаре Мура, в статье "Теорема о конечных алгебрах" (1905) доказал знаменитую теорему: "*Любая конечная ассоциативная алгебра с делением является полем"*. Леонард Диксон (1874-1954), еще один знаменитый ученик Мура, в статье "О конечных алгебрах" (1905) исследовал независимость постулатов конечного поля, построил два вида конечных алгебр: некоммутативные и неассоциативные, которые можно использовать в качестве координатных систем для конечных недезарговых плоскостей.

О "ГИДРОДИНАМИКЕ" Д.БЕРНУЛЛИ

(к 260-летию со дня публикации)

В.И.Яковлев, А.Ю.Фролов
Пермский университет

"Истина рождается не столько в спорах, сколько в результате длительной и кропотливой научно-исследовательской работы. В справедливости этой сентенции мы убеждаемся всякий раз, когда вспоминаем обстоятельства, при которых создавалась "Гидродинамика" Даниила Бернулли".

Работу над трактатом "Гидродинамика" Д.Бернулли начал в период 1727-1728 гг., являясь членом Петербургской академии наук.

В начале осени 1728 г. в академии проводилось комплектование второго тома петербургских "Комментариев", в который вошли гидравлические работы Д.Бернулли, составившие фундамент будущей "Гидродинамики": "Новая теория движения воды, текущей по различным каналам" и "Рассуждения о действии жидкости на твердые тела и о движении твердых тел в жидкости".

Сочинение Бернулли вышло в свет в конце 1738 г. в Страсбурге.

Книга состоит из предисловия и тринадцати частей, в которых решаются различные задачи: аналитические, физические, механические, как теоретические, так и практические, вводятся новые понятия, описываются опыты, подтверждающие излагаемую теорию.

Трактат Д.Бернулли "Гидродинамика" – один из наиболее впечатляющих памятников мировой научной литературы.

Библиографический список

1. *Бернулли Д.* Гидродинамика, или Записки о силах и движениях жидкостей / Пер. В.С.Гохмана; Коммент. и ред. А.И.Некрасова и К.К.Баумгарта; Вступ. ст. В.И.Смирнова. Л.: Изд-во АН СССР, 1959.

2. *Григорьян А.Т., Ковалев Б.Д.* Д.Бернулли. М.: Наука, 1981.

3. *Смирнов В.И.* Даниил Бернулли (1700-1782) // *Бернулли Д.* Гидродинамика, или Записки о силах и движениях жидкостей. Л.: Изд-во АН СССР, 1959.

КОПЕРНИК ГЕОМЕТРИИ

В.Г.Климов
Пермский нефтяной колледж

Сто семьдесят три года назад Николай Иванович Лобачевский заявил об открытой им неевклидовой геометрии. Это событие по праву считается одной из важнейших дат в истории математики. Он преподавал механику, астрономию, физику, зачастую давая оригинальную трактовку излагаемым предметам. Долгие годы он был ректором Казанского университета.

Известно, что среди математиков, пришедших к ее идеям, Лобачевский не был единственным. Напомним несколько фактов, относящихся к истории создания неевклидовой геометрии. Замечательный венгерский математик Янош Бойаи (1802-1860) независимо от Лобачевского развил такую же систему геометрии и опубликовал свой труд как "Приложение" (по латыни Appendix) к первому тому обширного курса математики "Наставление юношам…" (1832) своего отца Фаркаша Бойаи. Отдельные оттиски "Аппендикса" появились уже в 1831 г. – это было на два года позднее публикации Лобачевского. ("О началах геометрии"; журнал "Казанский вестник", 1829-1830 годы; рукопись "Сжатого изложения…" не была опубликована и до нас не дошла). В отличие от Лобачевского Янош Бойаи, не встретив понимания и поддержки, прекратил дальнейшую разработку новой геометрии.

Великий немецкий математик Карл Фридрих Гаусс (1777-1855), названный современниками "королем математиков", как выяснилось из посмертных публикаций его переписки с друзьями и его научных дневников, еще до Лобачевского получил основные соотношения новой геометрии. Однако он свои результаты не только не опубликовал, но и запретил своим друзьям говорить кому-либо о них. Отчасти он опасался непонимания и резких отзывов со стороны современников (боялся потревожить, как он писал, "гнездо ос"), отчасти (и это было основной причиной), он долго не мог примириться сам с полученными им выводами.

Свое рассуждение под названием "Сжатое изложение начал геометрии со строгим доказательством теории параллельных" Н.И.Лобачевский представил физико-математическому отделению (факультету) университета 7 (19) февраля 1826 г.

Таким образом, у истоков первой неевклидовой геометрии стоят имена трех ученых. Но работа Н.И.Лобачевского была опубликована первой, и только он полностью разработал свои идеи, включив вопросы о вычислении длин дуг, площадей и объемов. И хотя он встретил непонимание у современников, отрицательное отношение со стороны Академии наук (отзыв М.В.Остроградского, 1832), а в реакционном журнале Ф.Булгарина "Сын отечества" даже появилась анонимная издевательская рецензия (1834), все-таки он продолжал отстаивать свои геометрические идеи на протяжении всей жизни, находя им применение в самой математике, обосновывая и развивая их в целом ряде работ. Последнюю из них, Пангеометрию, он, ослепший, уже не мог писать сам, и она была им продиктована ученикам за год до смерти.

СПОСОБ УЧЕТА СВЯЗЕЙ В ВАРИАЦИЯХ И УРАВНЕНИЯ МАДЖИ

А.Б.Бячков
Пермский университет

Рассмотрим место уравнений Маджи в общей системе уравнений динамики, исторические этапы развития и обобщения классических уравнений Маджи и их применение при решении задач моделирования механических систем.

Теоретической основой при решении проблем построения моделей динамики механических систем выступает задача учета дополнительно наложенных связей. Прежде всего выделяются два классических способа учета связей в механике предложенных Лагранжем: метод независимых параметров (обобщенных координат) и метод неопределенных множителей. Отмечается, что прямое применение метода обобщенных координат к достаточно сложным системам приводит к значительным вычислительным трудностям. Кроме того, проблема выбора обобщенных координат и разрешения уравнений связей для механических систем общего вида (с замкнутыми кинематическими контурами, с неголономными связями) не имеет формализованного решения. Метод неопределенных множителей Лагранжа исключает необходимость выбора совокупности независимых координат, позволяет универсальным образом учитывать дополнительно наложенные связи. Однако сами множители Лагранжа в дальнейшем используются только для нахождения реакций связей и затрудняют качественное исследование уравнений динамики.

Позднее, в рамках теории неголономных систем, был разработан метод учета дополнительных связей путем построения системы независимых вариаций. Для механической системы, стесненной идеальными голономными связями, Г.А.Маджи (1901 г.) рассмотрел задачу учета дополнительных связей, линейных относительно обобщенных скоростей. В предположении, что уравнения связей допускают представление зависимых обобщенных скоростей через некоторые новые независимые кинематические характеристики, Маджи были получены уравнения, названные впоследствии его именем.

Формально такой способ учета связей можно отнести к методу Лагранжа – здесь также вводятся некоторые независимые параметры. Но необходимо учитывать существенное отличие – при составлении уравнений движения при дополнительных связях не производится исключение зависимых координат из динамических характеристик (кинетической энергии, обобщенных сил), число уравнений уменьшается за счет умножения уравнений свободной системы на матрицу, учитывающую связь вариаций обобщенных координат свободной системы с системой некоторых новых независимых кинематических характеристик. В отличие от нелинейной задачи исключения избыточных координат задача разделения координат на уровне скоростей (построения системы независимых вариаций) является линейной.

Итак, хотя сами уравнения Маджи и не нашли широкого применения в динамике неголономных систем, указанный метод учета связей был использован позднее в задачах построения математических моделей отдельного твердого тела и систем связанных твердых тел.

К 40-ЛЕТИЮ ЗАПУСКА КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ К ЛУНЕ (*о работах ученых Московского университета*)

А.В.Каширин, И.А.Тюлина
Московский университет

В конце 1950-х гг., благодаря трудам К.Э.Циолковского, теоретически доказавшего возможность полетов в космос, а также после успешных запусков ИСЗ и космических аппаратов, достижение планет в космосе стало реальностью. Необходимо было решить ряд крайне важных вопросов теории полета к Луне: определение минимальных начальных скоростей, необходимых для достижения Луны; о форме и классификации траекторий на пассивном участке полета; о возможных для практической реализации орбитах облета Луны с возвращением КА на Землю.

Группой ученых Московского университета М.Л.Лидовым, Д.Е.Охоцимским, А.К.Платоновым, В.А.Егоровым, Т.М.Энеевым под руководством М.В.Келдыша разрабатывались траектории сближения с Луной в ОПМ МИАН им. В.А.Стеклова. Наиболее полными работами по динамике полетов к Луне являются исследования В.А.Егорова, выпускника механико-математического факультета МГУ, которые предоставили богатую исходную информацию для проектирования будущих полетов к Луне.

В первых двух работах 1957 г. "О некоторых задачах динамики полета к Луне" и "Некоторые вопросы динамики полета к Луне" Егоров получает простой метод построения и анализа траекторий полета к Луне, обдающий достаточно высокой точностью, чтобы быть использованным на предварительной стадии проектирования орбит к Луне. Автор проанализировал эволюцию всего множества траекторий сближения в зависимости от величины и направления начальной скорости, что позволило ему ответить на основные вопросы динамики полета к Луне в плоскости ее орбиты. Полученные Егоровым результаты позволяют выбирать плоские траектории, наиболее подходящие по форме и свойствам для каждого конкретного случая полета к Луне.

Практическим осуществлением ранних исследований В.А.Егорова были впервые в истории реализованные в СССР траектории полета в сторону Луны: "Луна-1" (2 января 1959 г.), "Луна-2" (12 сентября 1959 г.) и "Луна-3" (4 октября 1959 г.).

УСТОЙЧИВОСТЬ РАВНОВЕСИЯ В XIX ВЕКЕ

И.В.Гилев
Пермский университет

Рассматриваются основные аспекты доказательства теоремы Лагранжа, данное самим автором, указываются недостатки его рассуждений. Приводятся примеры доказательства этой теоремы других авторов, в частности Лежен-Дирихле и Милдинга. На основе исследований работ этих выдающихся ученых просматривается линия развития идей устойчивости в XIX веке.

СЕКЦИЯ "СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ И МЕХАНИКИ"

ВСТРЕЧА СОТРУДНИЧАЮЩИХ ТОЧЕК ИЗ ОБЛАСТЕЙ УПРАЛЯЕМОСТИ (ДОСТИЖИМОСТИ) В ОРБИТАЛЬНОМ ДВИЖЕНИИ

А.В.Глухова, Н.А.Репьях,
К.В.Рукавицын, О.Ю.Смирнова
Пермский университет

На основе математических моделей движения материальной точки в орбитальной системе координат под действием малой тяги с заданным в виде синтеза направлением вектора тяги построены области достижимости (управляемости) и проанализированы свойства этих областей в плоскости орбитального движения опорной точки, установлены зависимости основных характеристик областей от параметров опорного движения и определяющих параметров траекторий встречи, построенных в обратном времени численным интегрированием дифференциальных уравнений относительного управляемого движения точки.

Предложена схема сближения и встречи управляемых точек в назначенном месте, поставлены задачи о встрече двух сотрудничающих точек за минимальное суммарное время активного управляемого движения с ограничением на начальную дальность.

Установлены условия, при которых управляемое движение с минимальным суммарным временем движения до точки встречи выполняет либо одна, либо обе сотрудничающие точки.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПЛОЩАДЕЙ К ОДНОЛИСТНЫМ ФУНКЦИЯМ С КВАЗИКОНФОРМНЫМ ПРОДОЛЖЕНИЕМ

В.В.Григорьева
Тверской технический университет
В.Г.Шеретов
Тверской университет

Анонсируются результаты об однолистных функциях, полученные методом площадей, развитым в [1].

Рассмотрим класс $S(k, r, R)$ всех k-квазиконформных автоморфизмов f круга $\Delta_R := \{z : |z| < R\}$, конформных в меньшем концентрическом круге Δ_r и имеющих там представления $f(z) = z + \sum_{\nu=2}^{\infty} a_\nu z^\nu$.

Теорема 1. Областью значений функционала $a_2 = a_2(f)$ на классе $S(k, r, R)$ является замкнутый круг радиуса $\rho = 2k(R^2 - r^2)(R^2 r + kRr)^{-1}$ с центром в начале координат. Граничные точки вносятся элементами f_θ, ограничение которых на круг Δ_r имеет вид $e^{-i\theta} f_0(e^{i\theta} z)$, где

$$f_0(z) = R\,exp\left\{2arch\left[\frac{\sqrt{R}}{2}\left(z^{-1/2} + k\frac{R}{r}z^{1/2}\right)\right]\right\}, \quad \theta \in R.$$

Символом $S^{(2)}$ обозначим класс нечетных однолистных в единичном круге $\Delta = \Delta_1$ функций F, нормированных условием $F(0) = F'(0) - 1 = 0$. Их представление в Δ имеют вид $F(z) = z + a_3 z^3 + a_5 z^5 + \ldots$ Пусть $S_k^{(2)}(\infty)$ – класс всех k-квазиконформных автоморфизмов сферы Римана $\overline{C}$, таких что $F(\infty) = \infty$ и ограничения F на Δ принадлежат $S^{(2)}$. Радиус наибольшего круга с центром в начале координат, лежащего в образе $F(\Delta)$ круга Δ, обозначим через r_F.

Теорема 2. Пусть $F \in S_k^{(2)}(\infty)$, $\lambda_1, \lambda_2 \notin F^{-1}(\Delta)$. Тогда справедливо точное неравенство $\left|8\alpha_3 + (\lambda_1 - \lambda_2)^2\right| \le 8k$, причем ограничения на Δ экстремальных функций имеют вид $F_\theta(z) = z\left(1 + ke^{i\theta} z^2\right)^{-1}, \quad \theta \in R$. В частности, $|\alpha_3| \le k$.

Теорема 3. Пусть $F \in S_k^{(2)}(\infty)$. Тогда $r_F \ge \left[2\left(k + |\alpha_3|\right)\right]^{-1/2}$. Как следствие получается асимптотически точная при $k \to 1$ оценка $r_F \ge 1/2\sqrt{k}$.

Библиографический список

1. *Шеретов В.Г.* Метод площадей в метриках аналитических квадратичных дифференциалов, заданных на накрывающих сферы Римана // Применение функционального анализа в теории приближений. Тверь: ТвГУ, 1996. С.116-124.

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РАЙОНОВ ПЕРМСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Р.Давыдов, Г.Б.Лялькина, А.А.Маткин
Пермский технический университет

Сложность оценки уровня социально-экономического развития некоторого субъекта определяется сложностью его внутренней структуры.

Поставим задачу выполнить группировку и классификацию городов и районов Пермской области по уровню социально-экономического развития в 1997 г. Решение ее позволит выделить группы территорий, близкие друг к другу в некотором смысле, получив тем самым качественную картину уровня развития области.

Группировка проводится с помощью методов кластерного анализа, представляющих собой способы упорядочивания многомерных объектов, свободные от вероятностных посылок, основанные на представлении результатов отдельных наблюдений точками подходящего линейного пространства с последующим выделением групп как "сгустков" (кластеров) этих точек.

Задача представляет собой модель детерминированного кластерного анализа, включающую в себя матрицу исходных данных, функцию различия и критерий оптимальности, который является функцией, выражающей уровни желательности различных разбиений и группировок известна. Для обработки данных использовался метод "к-средних".

При проведении работы было использовано два способа обезразмеривания исходных данных, с помощью которых получены "диспергированные кластеры" и "усредненные кластеры". Расчетным путем было установлено оптимальное количество кластеров – три. Использование "усредненных кластеров" позволяет получить качественную картину разброса районов области по типам их хозяйственной деятельности, так, например, в один кластер вошли добывающие регионы, в другой – перерабатывающие и в третий – сельскохозяйственные.

При использовании "диспергированных кластеров" получаем группировку районов Пермской области, которая позволяет выполнить анализ по уровню их совокупного социально-экономического развития.

НЕСТАЦИОНАРНОЕ КОСМОЛОГИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ С ВРАЩЕНИЕМ

Е.В.Кувшинова, В.Ф.Панов
Пермский университет

Построена нестационарная космологическая модель с вращением для метрики вида

$$ds^2 = dt^2 - 2R(t)\sqrt{b}e^{(1)}dt - R^2(t)\left[A\left(e^{(1)}\right)^2 + \left(e^{(2)}\right)^2 + \left(e^{(3)}\right)^2\right],$$

где $A, b = const, \ e^{(1)} = dx - zdy, \ e^{(2)} = dy, \ e^{(3)} = dz$.

Источником гравитационного поля данной космологической модели является так же, как и в работе [1] несопутствующая идеальная жидкость. Принято $x^0 = t, x^1 = x, x^2 = y, x^3 = z$. Используется тетрада с ненулевыми компонентами

$$e_0^{(0)} = 1, \quad e_1^{(1)} = R\sqrt{A+b}, \quad e_2^{(2)} = R, \quad e_3^{(3)} = R,$$
$$e_1^{(0)} = -R\sqrt{b}, \quad e_2^{(0)} = R\sqrt{b}z, \quad e_2^{(1)} = -Rz\sqrt{A+b}.$$

Решение уравнений Эйнштейна в тетрадной форме приводит к следующим результатам:

давление идеальной жидкости

$$p = \frac{A(A+b) - 12A\dot{R}^2}{4R^2(A+b)},$$

плотность энергии идеальной жидкости

$$\varepsilon = \frac{-5A(A+b) + 12A\dot{R}^2}{4R^2(A+b)},$$

компоненты 4-скорости жидкости

$$u_{(1)} = \left(\frac{A+b}{-A}\right)^{1/2}, \quad u_{(0)} = \left(\frac{b}{-A}\right)^{1/2}, \quad u_{(2)} = u_{(3)} = 0.$$

В нашем случае

$$R = \frac{R_0}{2}e^{Ht} - \frac{A+b}{8H^2R_0}e^{-Ht}, \quad (p+\varepsilon) = \frac{-A}{R^2},$$

$$R_0,\ H - const,\ A < 0,\ A+b > 0,\ R_0 > 0,\ H > 0,\ R(0) > 0,\ t \geq 0.$$

Библиографический список

1. *Demianski M., Grishchuk L.P.* // Commun. math. Phys. 1972. V.25. P.233.

ПРОГРАММНЫЕ И ПОЗИЦИОННЫЕ РАНОВЕСНЫЕ СИТУАЦИИ В ИГРАХ НЕСКОЛЬКИХ ЛИЦ[1]

М.А.Кудринский, С.В.Лутманов
Пермский университет

Рассматривается игра k $(k \geq 2)$ лиц в дискретном времени, схожая по форме с дифференциальной, но по сути таковой не являющейся. Для нее определяется понятие равновесной по Нэшу ситуации в классе программных и позиционных управлений. Для случая программных управлений приводятся необходимые и достаточные условия существования равновесной ситуации. На их базе разработан алгоритм построения набора стратегий всех игроков, реализующий эту ситуацию. На конкретном примере показано, что для случая позиционных стратегий указанные условия не выполняются.

[1] Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) (номер проекта 98-01-00-849).

ДВУХСЛОЙНЫЕ НЕИЗОТЕРМИЧЕСКИЕ ТЕЧЕНИЯ ВЯЗКИХ ЖИДКОСТЕЙ В ЦИЛИНДРИЧЕСКОМ КАНАЛЕ: ЧИСЛЕННЫЙ АНАЛИЗ РАСХОДОВ ПОТОКА

Г.Б.Лялькина, Д.С.Баленко

Пермский технический университет

Рассматривается двухслойное осесимметричное неизотермическое течение несмешивающихся вязких жидкостей с различными теплофизическими характеристиками в бесконечном круглом цилиндрическом канале. Диссипация энергии за счет вязкого трения и наличие границы раздела слоев возникают в результате двух различных причин ненаблюдаемости стационарных режимов при малых ($Re << 1$) значениях числа Рейнольдса.

Математическая модель содержит связанные уравнения движения и энергии вместе с краевыми условиями на оси течения и стенках канала. Вязкости обеих жидкостей зависят от температуры по закону Аррениуса с различными параметрами.

Авторами работы [1] исследовано влияние обоих факторов: и неизотермичности, и неоднородности стационарного потока на его устойчивость. Выяснено, что при этом возможно ветвление стационарных режимов. Установлено существование и найдены теплофизические характеристики двух различных режимов (высоко- и низкотемпературного) при заданных параметрах двухслойного течения. Однако вопрос о числе возможных стационарных режимов в случае их ветвления остался открытым.

В настоящей работе исследовано поведение функции, нули которой определяют возможные стационарные режимы. Составлены алгоритм и компьютерная программа построения графиков данной функции, выяснения количества ее нулей и нахождения корней соответствующего ей уравнения. Также были получены графики температурных и скоростных профилей соответствующих возможных режимов течения.

Проведено исследование зависимости расходов жидкостей от градиента давления. Исследовалось влияние на поведение функции расхода двух параметров: отношения коэффициентов теплопроводности и отношения коэффициентов энергии активации жидкостей слоев течения. Выяснено, что функция расхода является неоднозначной. Изменение значений параметров потока оказывает существенное влияние на многозначность функции расхода, а также на область допустимых градиентов давления.

Полученные результаты могут быть использованы при проектировании оборудования для производства полимерного оптоволокна.

Библиографический список

1. *Лялькина Г.Б., Первадчук В.П.* Анализ стационарных режимов течения двухслойных неизотермических потоков // Вестник ПГТУ. Механика. 1995. № 2. С.201-211.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Г.Б.Лялькина, О.В.Бердышев
Пермский технический университет

В теории потребителя важнейшее место занимает построение модели выбора по предпочтениям потребителя. В этой модели должны учитываться такие факторы, как цена товара, бюджетное ограничение, полезность каждого из товаров с точки зрения потребителя и система собственных предпочтений каждого из потребителей.

Наименьшее количество, в котором товар A_i может поступать на рынок, обозначим через a_{i1} и назовем единицей этого товара. До вступления в действие потребителя с его системой предпочтений считаем, что товар $A_i = \{a_{i1}, a_{i2}, ..., a_{in}, ...\}$, поступающий на рынок, состоит из единиц товара A_i, не различимых между собой.

При попадании на рынок единице a_{i1} каждого из товаров A_i ставится в соответствие неотрицательное число – его цена. Следовательно, на каждом из множеств $A_i = \{a_{i1}, a_{i2}, ..., a_{in}\}$ $(i = 1, 2, ..., N)$ определен некоторый функционал p_i^*, так что цена $p_i = (a_{ij}, p_i^*)$ $(i = 1, 2, ..., N)$ есть значение ценового функционала p_i^* на элементе a_{ij}. Вектор-функционал $P^* = (p_1^*, p_2^*, ..., p_N^*)$, действующий на декартовом произведении $A_1 \times A_2 \times ... \times A_N$ множеств $A_1, A_2, ..., A_N$, назовем рыночным функционалом. Упорядоченное множество $A = \{a_{11}, a_{21}, ..., a_{N1}\}$ элементов a_{i1}, расположенных в порядке неубывания их цен, назовем рыночным ассортиментом. Функционал p_i^* полагаем линейным.

Допустим, что на рынке действует потребитель с доходом I. Вводим понятие множества товаров, доступных для потребителя с доходом I. Это множество располагаем в виде матрицы $D(I)$, строки которой расположены в порядке убывания цен p_k. Длина k-й строки определяется ценой p_k и бюджетным ограничением потребителя по товару A_k.

Потребитель выбирает единицы товаров из матрицы $D(I)$, доступных для него товаров согласно его собственным предпочтениям. Сначала он выбирает единицу a_{k1} самого предпочтительного для него товара A_k и ставит этот элемент a_{k1} в первую строку матрицы, которую обозначим S. Во вторую строку он помещает менее предпочтительный для него элемент любого из товаров, в третью строку – менее предпочтительный по сравнению с тем, который он поместил во вторую строку и т.д. Процесс реализации потребителем системы его предпочтений будет продолжаться до тех пор, пока матрица $D(I)$ не будет исчерпана. Матрицу, созданную на основе системы предпочтений потребителя, называем матрицей предпочтений потребителя. Ставим в соответствие каждому из элементов матрицы предпочтений потребителя некоторое неотрицательное число, называемое полезностью единицы одного из товаров. Полезность выборочной совокупности $s = s_1 + s_2 + ... + s_t$ единиц s_i товаров определим как сумму полезностей слагаемых. Функцию $u = u(s)$ назовем функцией полезности потребителя.

Цель потребителя – достижение максимума функции полезности. Предполагается, что потребитель последовательно, начиная с верхней строки матрицы своих предпочтений, выбирает единицы товаров. По построению матрицы предпочтений и функции полезности значения этой функции убывают на единицах товаров s_j с ростом номера j. Так как каждому элементу s_j однозначно соответствует его цена $p_k = (s_j, p_k^*)$, то при реализации выбора потребитель одновременно максимизирует свою функцию полезности. Процесс нахождения максимума конструктивен и заканчивается ввиду бюджетного ограничения через конечное число операций выбора.

ГРУППЫ С ИНВАРИАНТНЫМИ ПОДГРУППАМИ БЕСКОНЕЧНОГО СПЕЦИАЛЬНОГО РАНГА

Г.А.Маланьина
Пермский университет
Г.Ю.Пастухова
Пермский технический университет

Рассматриваются группы, обладающие абелевой подгруппой бесконечного специального ранга. Доказано следующее утверждение:

Теорема. Пусть группа G имеет абелеву подгруппу бесконечного специального ранга и все подгруппы группы G бесконечного специального ранга инвариантны в ней. Тогда группа G является гамильтоновой группой.

ВЫБОРОЧНОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ И МОДЕЛЬ ВРЕМЕНИ ОБЪЕКТА

В.Н.Павелкин
Пермский университет

Предлагаются основы нового формализма, моделирующего субъект-объектные отношения. На произвольном множестве M вводится отношение выборочного распознавания Δ [1], удовлетворяющее аксиоме квазирефлексивности. Отношение Δ в общем случае не является ни симметричным, ни транзитивным. На множестве с выборочным распознаванием (M,Δ) задается система реальных связей δ, состоящая из актов распознавания, определенных как транзитивные относительно конца простые пути. На совокупности δ задается отношение причинно-следственного порядка. Для каждого объекта a определяется понятие окружающей среды S_a, что позволяет на множестве (M,Δ,δ) ввести отношение части-целого: a – часть b, если $S_a \subset S_b$.

Далее определяется частично-упорядоченное полукольцо I с делителями нуля и неассоциативным умножением, удовлетворяющим условию

$$\alpha\cdot\beta \le \alpha,\beta \quad \forall\ \alpha,\beta \in I.$$

Инъективное отображение P сопоставляет каждому акту распознавания элемент из I, называемый степенью распознавания. Сумма степеней распознавания объекта b объектом a называется степенью информированности объекта a об объекте b. Объект a называется живым или омникаузальным, если сумма степеней информированности a о его частях больше, чем сумма степеней информированности частей об объекте a. Если наоборот, то a – неживой или партикаузальный объект [2].

С учетом причинно-следственного отношения строится модель индивидуалного времени объекта a, которое определяется как последовательность наборов актов распознавания объектом a объектов его окружающей среды S_a.

Библиографический список

1. *Гутин В.В.* Автореферентная концепция времени: Тез. докл. Всерос. конф. "Фридмановские чтения". Пермь, 1998. С.31.

2. *Михайловский Г.Е.* Биологическое время, его организация, иерархия и представление с помощью комплексных величин // Конструкции времени в естествознании: на пути к пониманию феномена времени. Ч.1. Междисциплинарное исследование: Сб. науч. тр. / Под. ред. Б.В.Гнеденко. М.: Изд-во МГУ, 1996. С.115.

НЕКОТОРЫЕ КЛАССЫ ГРУПП С УСЛОВИЕМ ЦИКЛИЧЕСКОЙ ОБЯЗАТЕЛЬНОСТИ

Я.Д.Половицкий
Пермский университет
В.Е.Протопопова
Пермский педагогический университет

В настоящей работе изучаются группы с одним из условий обязательности, введенных в [1] – условием циклической обязательности (СО-группы), определенные следующим образом.

Определение. Группу, в которой для каждой ее нециклической подгруппы фактор-группа $N(H)/H$ циклическая, назовем СО-группой.

Получено описание абелевых, конечных нильпотентных и широкого класса конечных разрешимых СО-групп.

Теорема 1. Абелева группа G является СО-группой тогда и только тогда, когда она – группа одного из следующих типов:

1) циклическая;
2) $G = \langle a\rangle \times \langle b\rangle$, $|a| = p$, $|b| = p^n$ $(n \in N)$;
3) элементарная абелева группа порядка p^3;
4) $G = P \times \langle c\rangle$, где P – p-группа одного из типов 2 или 3, $(|c|, p) = 1$, $c \neq 1$;
5) $G = C_{p^\infty} \times \langle c\rangle$, где C_{p^∞} – квазициклическая p-группа, $(|c|, p) = 1$ (возможно и $c = 1$);
6) G – группа без кручения и существует $g \in G$, что $G/\langle g\rangle \cong C_{p^\infty}$;
7) $G = \langle a\rangle \times \langle g\rangle$, $|a| = p$, $|g| = \infty$.

Теорема 2. Конечная нильпотентная неабелева группа G является СО-группой тогда и только тогда, когда она – группа одного из следующих типов:

1) группа порядка p^3 экспоненты p;
2) p - группа, содержащая циклическую подгруппу индекса p;
3) $G = P \times \langle b\rangle$, где P – р-группа типа 1 или 2, $|b| = q^n$, $q \neq p$, q – простое число.

Отметим, что строение групп типов 1 и 2 хорошо известно (см., например, [2]).

Теорема 3. Конечная разрешимая ненильпотентная группа G, содержащая нециклическую минимальную нормальную подгруппу, тогда и только тогда является СО-группой, когда G – группа одного из следующих типов:

1) $G = A \cdot B$, где A – элементарная абелева группа порядка p^2 или p^3, B – циклическая p' - группа, $A \lhd G$ и если $|A| = p^3$, то каждый элемент $b \in B \setminus Z(G)$ индуцирует в A неприводимый автоморфизм;
2) $G = (A \cdot B) \times C$, где A – элементарная абелева группа порядка p^2, являющаяся минимальной нормальной подгруппой группы G, $A \lhd G$, $|C| = p$, B – циклическая p' - группа и любой элемент $b \in B \setminus Z(G)$ индуцирует в A неприводимый автоморфизм.

Библиографический список

1. *Половицкий Я.Д.* Некоторые условия обязательности и обобщения теоремы Ю.Г.Федорова // УМЖ. 1997. Т.49. № 4. С.566-572.

2. *Холл М.* Теория групп. М.: ИЛ, 1962. 468 с.

ПРИМЕНЕНИЕ УРАВНЕНИЙ МАДЖИ В ЗАДАЧАХ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ СИСТЕМ С ПЕРЕМЕННОЙ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРОЙ

А.Б.Бячков, В.М.Суслонов
Пермский университет

Рассматривается проблема преобразования уравнений динамики механических систем при изменении кинематической структуры объекта моделирования, под которой понимаются порядок и способ взаимодействия частей системы, отраженных в моделях связей. Проблема преобразования моделей конкретизируется как задача об учете дополнительно наложенных дифференциальных связей первого порядка.

Представлен метод преобразования уравнений движения, основанных на применении метода учета связей в вариациях без использования множителей Лагранжа. В основе методики – применение уравнений Маджи в квазикоординатах и уравнений Маджи для составных систем, которые являются обобщением классических уравнений Маджи. Применение указанных уравнений позволяет формировать математические модели как в обобщенных координатах, так и в квазикоординатах, учитывать изменение или наложение голономных и неголономных связей между частями системы, без повторения всех этапов моделирования.

Указан способ построения системы независимых вариаций для механических систем общего вида, а также для систем твердых тел. Предложенный способ выбора независимых вариаций позволяет также получать выражения для вычислений обобщенных реакций дополнительно наложенных связей.

Показано, что применение уравнений Маджи и способа учета связей в вариациях приводит к построению моделей динамики в избыточных квазискоростях и координатах. Избыточный характер переменных модели доставляет определенную свободу выбора для исследователя. Проблема выбора формы записи уравнений динамики на конкретном интервале функционирования, типа применяемых координат, решается в соответствии с конкретными представлениями об оптимальной структуре математической модели и необходимом составе переменных состояния.

Рассмотренные в докладе примеры преобразования моделей механических систем в зависимости от кинематических условий функционирования иллюстрируют особенности предлагаемой методики, возможность алгоритмизации основных этапов формирования моделей динамики, применения САВ в задачах конструирования и преобразования уравнений динамики.

О МОДЕЛИ ГОРОДА И ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ГОРОД – ВУЗ

В.Ф.Востриков
Администрация г.Перми

1. ***Создание модели управления города Перми.*** Функционирование г. Перми опирается на 3 модели: федеральную, областную, городскую. Для обеспечения функционирования г. Перми в рамках данных моделей созданы 4 структуры: городская Дума, администрация города, администрации районов, муниципальные предприятия. Постоянное переконфигурирование структур обусловлено изменением моделей. Предлагается создать общую модель управления городом.

2. ***Взаимодействие органов управления города с высшими учебными заведениями.*** Существует 3 типа взаимодействия: обеспечение кадрами органов управления городом (например, ПГУ представляет управленческий аппарат, ПГПУ, ПГТУ – отраслевиков), переподготовка кадров (знакомство с новыми разработками в данной области), повышение уровня кадров (защита диссертаций). Предлагается создать программный договор о взаимодействии между органами управления городом и вузами города для решения задач города.

3. ***Создание единого центра тестирования знаний человека в городе.*** Существует 2 типа знаний: академическое (математика, русский язык и т.п.), отраслевое (транспорт, строительство и т.п.). Отраслевое базируется на академическом. Если сравнить учебные заведения с организациями, то для продолжения учебы или поступления на работу необходимо пройти тестирование или испытательный срок в данном направлении. Предлагается создать единый центр тестирования знаний человека с комиссиями в каждом из направлений.

ДИАГОНАЛИЗАЦИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ ОПЕРАТОРОВ В БАЗИСАХ МАСШТАБНЫХ ФУНКЦИЙ

В.Г.Захаров

Институт механики сплошных сред

Проблема наиболее разряженного представления дифференциальных операторов (линейных и нелинейных) тесно связана с задачами численного решения дифференциальных уравнений. В данной работе сделана попытка построить функциональный базис, диагонализующий некоторый нелинейный оператор, т.е. сохранить в представлении оператора только одну диагональ. На данный момент получено несколько примеров таких базисов, образованных масштабными функциями (scaling function) $\{\phi(x-k), k\in \mathbb{Z}\}$, которые диагонализуют простейшие нелинейные (билинейные) операторы: $Lu = u^2$, $Lu = u\partial u/\partial x$ в ортогональном и биортогональном случаях. Подход основан на так называемом масштабном соотношении (scaling relation): $\phi(x) = M^{1/2}\sum_{k=0}^{N-1} h_k\phi(Mx-k), M\in \mathbb{Z}$, где, в отличие от классического случая, $M > 2$. Так для оператора u^2 коэффициенты представления его в базисе $\phi(x-k)$ будут иметь вид $R_{ijk} = \int_{-\infty}^{\infty}\phi(x-i)\phi(x-j)\phi(x-k)\,dx$. Используя масштабное соотношение, можно выразить значения всех коэффициентов R_{ijk} через коэффициенты фильтра h_k. Подбирая фильтр h_k соответствующим образом, можно добиться того, что ненулевыми остаются только коэффициенты R_{iii}. К сожалению, для нахождения такого фильтра необходимо решить систему кубических уравнений относительно коэффициентов фильтра. Тем не менее, процедура нахождения коэффициентов фильтра может быть существенно упрощена при использовании биортогональных базисов. Пока еще рано говорить о практическом применении таких базисов для решения конкретных уравнений, однако можно показать принципиальную возможность диагонализации нелинейных операторов и построить несколько примеров таких функциональных базисов. Кроме того, рассмотрена возможность диагонализации нелинейных операторов в самих вейвлет-базисах, что позволит использовать все преимущества вейвлет-представления.

РАВНОВЕСИЕ ПО НЭШУ И ПРИНЦИП КОМПРОМИСА В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ИГРАХ НЕСКОЛЬКИХ ЛИЦ[1]

С.В.Лутманов
Пермский университет

Определим равновесие по Нэшу для игры k лиц в нормальной форме $\Gamma = \{K,[\{U_i\}|, i\in K],[I_i|,i\in K]\}$.

Определение 1. *Ситуация* $W^0 \in \{W\}$ *называется равновесной по Нэшу, если для всех* $i\in K$ *и* $U_i \in \{U_i\}$ *справедливо неравенство*

$$I_i(U_1^0,\cdots,U_{i-1}^0,U_i,U_{i+1}^0,\cdots,U_k^0) \geq I_i(U_1^0,\cdots,U_{i-1}^0,U_i^0,U_{i+1}^0,\cdots,U_k^0).$$

Из приведенного определения следует:

1. Единоличное уклонение игрока от равновесной стратегии не приводит к уменьшению его платы.

2. Сообщество игроков не позволяет любому своему члену получить плату меньше, чем некоторая величина $S_i, i\in K$.

3. Имеет место совпадение величины платы, которую получает игрок при применении равновесного набора стратегий и ограничения, налагаемого на величину платы игрока всем сообществом, т. е.

$$S_i = I_i(U_1^0,\cdots,U_{i-1}^0,U_i^0,U_{i+1}^0,\cdots,U_k^0).$$

Недостаток равновесных по Нэшу ситуаций состоит в том, что величина платы игроков для таких ситуаций значительно больше потенциально возможной. Это обусловливается необходимостью выполнения условия 3, отказ от которого приводит к следующему определению.

Определение 2. *Пусть* $S = (S_1,\cdots,S_k)\in R^k$. *Будем говорить, что ситуация* $W^* \in \{W\}$ *является компромиссной по отношению к вектору* S, *если для всех* $i\in K$ *справедливо неравенство*

$$\min_{U_i\in\{U_i\}} I_i(U_1^0,\cdots,U_{i-1}^0,U_i,U_{i+1}^0,\cdots,U_k^0) \geq S_i.$$

В докладе приводятся алгоритмы построения компромиссных стратегий игроков для определенного класса дифференциальных игр нескольких лиц. Показывается, что компромиссные наборы стратегий в сравнении с равновесными наборами позволяют существенно уменьшить плату каждого из игроков.

ЗАДАЧА АТТЕСТАЦИИ ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ

[1] Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) (номер проекта 98-01-00-849).

А.В.Микляшев
Пермский технический университет

В ситуациях, когда сложно принять единоличное решение, пользуются методом экспертных оценок. Множество экспертных оценок может быть обработано математической и соответствующей ей компьютерной моделями [1, 2].

В представленной работе ставятся и решаются две задачи: оценить квалификацию каждого из экспертов группы, основываясь только на полученных от него данных; учитывать эту квалификационную оценку каждого из экспертов в дальнейшей работе.

Для решения поставленных задач используется понятие расстояния как меры рассогласованности пары экспертных оценок [1]. Качество оценки каждого из экспертов можно охарактеризовать расстоянием от оценки этого эксперта до конечного решения руководителя A_0. На основе таких расстояний можно построить квалификационный ранг экспертов.

Квалификационные разряды W_i $(i = 1, 2, ..., m)$ экспертам можно присвоить, основываясь на объективных данных. Например, величина W_i может быть вычислена по формуле

$$W_i = 1 - \frac{d(A_i, A_0)}{d_{max}}, \qquad i = 1, 2, ..., m.$$

Здесь m – число экспертов, A_0 – согласованное упорядочение, A_i – упорядочение i-го эксперта, $d(A_i, A_0)$ – расстояние от A_i до A_0. Этот весовой коэффициент W_i есть доля (или процент) от максимально возможного отклонения.

Для учета квалификации каждого из экспертов в дальнейшем, при согласовании экспертных оценок между собой, введем понятие взвешенной согласованной экспертной оценки.

Под *взвешенной медианной* (или *средней*) *экспертной оценкой* будем понимать такую точку B метрического пространства, в которой достигается минимум следующей суммы: $\sum_{i=1}^{m} W_i\, d(A_i, B)$ (или $\sum_{i=1}^{m} W_i\, d^2(A_i, B)$ для средней).

Итак, вышеописанный алгоритм позволяет строить квалификационный ранг экспертов, вычислять квалификационные разряды и учитывать эти разряды в дальнейшей работе.

Библиографический список

1. *Кемени Дж., Снелл Дж.* Кибернетическое моделирование. Некоторые приложения. М.: Сов. радио, 1972. 192 с.

2. *Первадчук В.П., Лялькина Г.Б., Микляшев А.В.* Математические основы упорядочения экспертных оценок и их приложения к задачам экономики // Международна научно-приложна конференция по съвременни проблеми в теорията и практиката на управление на предприятията: Сб. науч. тр. Варна: Международен център по мениджмънт – Технически университет Варна, 1998. С.127-131.

ОПТИМАЛЬНЫЙ СИНТЕЗ УПРАВЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ АМОРТИЗАТОРОВ ДЛЯ ДИАПАЗОНА УСЛОВИЙ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ (МОДЕЛЬ СЖИМАЕМОЙ ЖИДКОСТИ)

Ф.В.Набоков
ОАО "Мотовилихивские заводы"
С.Ф.Набоков
ОАО "Авиадвигатель"

Задачи оптимального управления демпфированием гидравлическими амортизаторами (ГА) для несжимаемой жидкости рассмотрены в работе [1].

В докладе рассматриваются задачи оптимального управления в условиях неопределённости торможением движущихся тел гидравлическими амортизаторами с учётом сжимаемости рабочей жидкости. В этом случае процесс торможения описывается уравнениями:

$$m\ddot{x} = -F(x,\dot{x},p,u,\xi),$$

$$\dot{p} = Q(x,\dot{x},p,u,\xi),\quad t = 0:\quad x = 0,\ \dot{x} = \upsilon_0,\ \ p = 0;\quad t = T:\quad x = x_k,\ \ \dot{x} = 0,$$

где $x,\ \dot{x}$ – перемещение и скорость тела; p – давление рабочей жидкости; F – приведенная сила торможения; Q – приведенный расход жидкости из рабочей полости ГА; $\xi \in G_\xi$ – вектор неопределенных параметров, изменяющихся в заданной области.

Рассмотрены следующие оптимизационные задачи: найти $u(x) \in U$ такое, чтобы достигался

$\min_{u} \max_{\xi} x_k$ при $F(u,\xi) \leq F_m$ (задача 1);

$\min_{u} \max_{\xi} \max_{x} F(x,u,\xi)$ при $x \leq x_k$ (задача 2).

В соответствии с методикой, изложенной в [1], проведена редукция минимаксных задач 1 и 2 к задаче оптимального управления. В докладе приведен сравнительный анализ результатов решения задач для фиксированных значений параметров ξ и для изменяющихся в заданных пределах, для моделей со сжимаемой и несжимаемой жидкостью.

Библиографический список

1. *Маланин В.В., Набоков Ф.В.* Оптимальное проектирование управляющих устройств гидравлических амортизаторов для диапазона условий функционирования // Проблемы механики управляемого движения: Оптимизация процессов управления: Межвуз. сб. науч. тр. / Перм. ун-т. – Пермь, 1992. С.79-87.

УПРАВЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫМИ НАПРЯЖЕНИЯМИ И ДЕФОРМАЦИЯМИ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРИМЕНЕНИЕ В КОСМОСЕ

Ю.И.Няшин, В.Ю.Кирюхин
Пермский технический университет

Многие детали и части механизмов в процессе эксплуатации подвержены температурным нагрузкам. В большинстве случаев они вызывают негативную реакцию со стороны свойств конструкции. Но заранее спланированное и предусмотренное температурное воздействие может даже улучшить характеристики деталей и механизмов. Данная работа посвящена определению полей температур, создающих в теле предписанных конструктором температурных напряжений и деформаций.

В первой части рассматривается обобщенное решение краевой задачи термоупругости. Формулируется и доказывается теорема о необходимом и достаточном условиях создания в теле необходимых температурных напряжений. Приводится ряд поясняющих примеров. На основе теоремы доказываются два следствия, формулирующих частные случаи отсутствия температурных напряжений. Описывается построение целевой функции как функционала для численного и приближенного определения необходимых температурных полей.

Во второй части ставится задача определения температурного поля, не создающего напряжений, но генерирующего предписанные деформации. Формулируется и доказывается теорема о необходимом и достаточном условиях создания температурного поля "без напряжений". Рассмотрены две ферменные конструкции с переменной нагрузкой. Для каждой рассчитаны силовые деформации и определены поля температур, аннигилирующие деформацию, но оставляющие напряжения неизменными.

Использование теорем об управлении температурными напряжениями и деформациями полезно и в тех случаях, когда речь идет не только о температурных, но и о любых других неупругих деформаций. В частности, удается легко рассчитать величину напряжений в пъезо-чувствительных элементах конструкции, отвечающих за формоизменение. Данный подход достаточно прост и удобен в реализации, позволяет решать задачи как аналитически, так и численно.

Теория нашла применение в области космических технологий. Ставится задача определения технологических параметров изготовления деталей космических аппаратов, к которым предъявляются требования сохранения формы в течение полета на околоземной орбите. Предлагаемая теория модифицируется, и предлагаются методики решения задач на определение оптимальных свойств конструкции, обеспечивающих размеростабильность деталей аппарата.

О РАСШИРЕНИИ ФАЗОВОГО ПРОСТРАНСТВА ПРИ АНАЛИЗЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-РАЗНОСТНЫХ СИСТЕМ СО СЛУЧАЙНЫМ ВХОДОМ

И.Е.Полосков
Пермский университет

Большой интерес как с теоретической, так и практической точки зрения представляют уравнения с отклоняющимся аргументом (УОА) и, в частности, дифференциально-разностные уравнения (ДРУ) [1, 3]. Такие уравнения, которые применяются там, где свойства объекта определяются эффектом последействия, служат математическими моделями различных процессов: автоматического регулирования и управления техническими системами, автономной стабилизации курса судов, колебаний в ламповом генераторе, борьбы видов за существование в биологии, управления запасами и поточным производством и др.

Как развитие ставших уже классическими методов анализа таких систем возник интерес к стохастическим УОА разных типов [2]. Однако исследование таких систем связано с определенными трудностями, а именно:

– даже для стохастических систем без последействия отсутствуют универсальные приближенные методы анализа;
– отсутствие соответствующего аналитического аппарата, аналогичного уравнению Фоккера-Планка-Колмогорова (ФПК-уравнению) для марковских систем.

В результате этого до настоящего времени попытки анализа стохастических УОА ограничиваются качественными исследованиями существования решения и его устойчивости. Среди приближенных же методов можно отметить только технику перехода от немарковских систем с малым запаздыванием с помощью метода усреднения к марковским системам без запаздывания [2]. Единственно более или менее широким классом систем УОА, допускающих точное решение, является класс линейных систем с постоянными коэффициентами и запаздыванием и аддитивным шумом.

В докладе рассматривается система стохастических ДРУ. В предположении, что на начальном множестве фазовый вектор x удовлетворяет системе стохастических ДУ без запаздывания, для получения плотности вероятности распределения вектора x производится расширение фазового пространства исследуемой системы. При этом немарковский векторный процесс сводится к марковскому, что позволяет построить цепочку уравнений типа ФПК для переходных плотностей фазовых векторов возрастающей размерности. Приводится пример.

Библиографический список

1. *Азбелев Н.В., Максимов В.П., Рахматуллина Л.Ф.* Введение в теорию функционально-дифференциальных уравнений. М.: Наука, 1991.

2. *Рубаник В.П.* Колебания сложных квазилинейных систем с запаздыванием. Минск: Изд-во Университетское, 1985.

3. *Эльсгольц Л.Э., Норкин С.Б.* Введение в теорию дифференциальных уравнений с отклоняющим аргументом. М.: Наука, 1971.

ОБ УСТОЙЧИВОСТИ МАЯТНИКА ПЕРЕМЕННОЙ ДЛИНЫ НА КРУГОВОЙ ОРБИТЕ

Н.А.Стрелкова
Пермский университет

Рассматривается плоское движение в центральном гравитационном поле механической системы, моделирующей движение космической станции (КС) с зондом. Предполагается, что КС стабилизирована в положении относительного равновесия и зонд представляет собой маятник переменной длины, точка подвеса которого совершает высокочастотные колебания вдоль некоторой прямой (оси вибрации).

На основе минимаксного признака устойчивости [1, 2] найдены условия стабилизации зонда в произвольном положении $\beta = \beta_0$, где β – угол отклонения маятника от радиуса-вектора орбиты. Подробно исследованы условия устойчивости маятника в положении $\beta = \pm\dfrac{\pi}{2}$ (зонд расположен вдоль касательной к орбите). Для обеспечения стабилизации зонда в этом положении получены оптимальные соотношения между амплитудами и частотами колебаний точки опоры и длины маятника.

Библиографический список

1. *Стрижак Т.Г.* Асимптотический метод нормализации. Киев: Вища школа, 1984. 280 с.

2. *Блехман И.И., Малахова О.З.* Экстремальные признаки устойчивости некоторых движений // Прикладная математика и механика. 1990. Т.54. Вып.1. С.142-161.

ПЕРМАНЕНТНЫЕ ДВИЖЕНИЯ ГИРОСТАТА В МОДЕЛЬНОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ

А.В.Демидов
Пермский университет

Решается задача о стационарных движениях спутника в модельном магнитном поле Земли. Эта модель была предложена В.В.Белецким и реализована к практическому использованию А.А.Хентовым. В специальной системе координат, связанной с вращающимся вектором магнитной напряженности Земли, изучается вопрос об относительном равновесии спутника-гиростата для случаев произвольной и экваториальной орбит. Для данного положения равновесия система динамических уравнений Эйлера и соотношений Пуассона преобразуется в систему обыкновенных дифференциальных уравнений относительно кинетического момента роторов гиростата. На основе общего решения этой системы проведен анализ положений равновесия спутника в зависимости от способов формирования внутреннего кинетического момента.

Библиографический список

1. *Хентов А.А.* Использование консервативных магнитных моментов для стабилизации ИСЗ по магнитному полю Земли. Механика космического полета. М., 1969.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ ПО ПЛОСКОСТИ И ОТРЕЗКУ НА ОРБИТЕ

В.В.Маланин, Е.Н.Остапенко, К.Н.Репьях
Пермский университет

Построены математические модели в виде дифференциальных уравнений относительного движения следующих механических систем: пассивной материальной точки, определяющей опорное движение орбитальной системы координат, и активной точки, совершающей заданное движение по материальной плоскости либо по материальной кривой, а также получены уравнения движения трехмассовой системы материальных точек, скрепленных между собой невесомым стержнем и найдены управляющие тяги, приложенные к каждой точке.

Рассматривается задача определения управляющего ускорения, минимизирующего суммарный импульс, при переходах активной материальной точки по материальным траекториям, состоящим из отрезков прямоугольной сетки и соединяющим точки A и B на противоположных сторонах квадрата.

В основу анализа положено опорное значение функционала и построение полярных диаграмм, характеризующих зависимость функционала от угла ориентации сторон квадрата. Предлагается решение данной изопериметрической задачи, основанное на идеях обратного и полуобратного методов задач динамики.

Кроме этого исследовано поведение функционала J, характеризующего затраты топлива, при движении управляемой материальной точки по отрезкам, параллельным линии местного горизонта, при этом определены законы изменения управляющего параметра, доставляющего минимум функционалу для различных положениях отрезка.

Выделяются основные факторы, влияющие на поведение импульса. В задаче минимизации функционала J оптимальные законы движения вдоль отрезков необязательно являются гладкими. При движении по жестким отрезкам наблюдается существенная экономия топлива.

МОДЕЛИРОВАНИЕ КРИВОЛИНЕЙНЫХ СТЕРЖНЕЙ ИЗ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В.М.Пестренин, И.В.Пестренина
Пермский университет

На основе кинематической гипотезы плоских сечений и статической гипотезы о малости величины нормальных напряжений на площадках с нормалью, перпендикулярной оси стержня, строится система уравнений, описывающая равновесное состояние криволинейных стержней из термоупругих и термовязкоупругих композитов. Физические уравнения строятся с использованием криволинейной системы координат α, r, φ, в которой радиус-вектор точек представляется в виде

$$R(\alpha, r, \varphi) = r(\alpha) + r\,cos(\varphi - \xi)\nu + r\,sin(\varphi - \xi)b,$$

где $r(\alpha)$ – уравнение кривой, являющейся геометрическим местом центров тяжести поперечных сечений; $\nu, \vec{b}$ – орты нормали и бинормали, $\xi(\alpha) = \xi_0 + \int_{\alpha_0}^{\alpha} A\chi(\alpha)d\alpha$, χ – кручение, A – масштабный множитель между ds и $d\alpha$.

Приводятся формулы для вычисления параметров физических уравнений для трубчатых слоистых стержней кольцевого сечения и для стержней прямоугольного сечения, армированных непрерывными волокнами, параллельными кривой $r(\alpha)$.

Показывается, что уравнения равновесия и возможные граничные условия эффективно строятся как условия стационарности смешанного функционала рассматриваемого элемента.

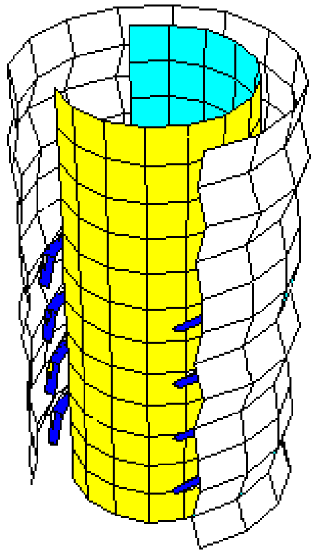
Рассмотрены методы построения решений для конкретных стержневых статически определимых и статически неопределимых конструкций, содержащих криволинейные стрежневые элементы из композитов.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ СРЕДСТВАМИ СИСТЕМ АНАЛИТИЧЕСКИХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

В.М.Микрюков
Департамент образования и науки администрации Пермской области

Решение задач статистической динамики является достаточно интересным направлением, но крайне трудоемким по объему используемых символьных вычислений и весьма сложным по методам исследования. Использование систем аналитических вычислений (REDUCE, Mathematica, Macsyma, Аналитик, Derive, MuMath, MatLab, Maple и др.) позволяет упростить и автоматизировать вывод уравнений движения и требуемых вероятностных характеристик. При этом исследователь может углубиться в исследование особенностей системы, ее физической сущности, предоставляя компьютеру заниматься неинтеллектуальным, трудоемким и однообразным трудом по символьным преобразованиям.

В работе рассматривается механическая система, представляющая собой объект, движущийся внутри неподвижного наклоненного цилиндра со случайными дефектами поверхности. При таком движении объект взаимодействует с цилиндром посредством окаймляющих его упругих колец. Начальное положение и геометрические характеристики объекта и цилиндра считаются случайными.



Получаемые уравнения движения объекта представляются в символьном виде, что позволяет и далее вести их исследование в аналитической форме: применять различные методы нахождения аналитического решения уравнений или же использовать приближенные методы решения с получением их в символьном виде. Такие приближенные решения не отражают всей сущности исследуемого объекта, но характеризуют его основные особенности и, так как решения представляются в аналитической форме, сами служат дополнительным объектом исследования поведения стохастической системы: исследование системы на устойчивость в вероятностном смысле, проведение определенных методов оптимизации и т.д.

О ПРИМЕНЕНИИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ О РАСПАДЕ ПРОИЗВОЛЬНОГО РАЗРЫВА ДЛЯ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ УДАРНЫХ ТРУБ

О.Б.Сергеев

Пермский университет

Для расчета параметров течения в однокамерной ударной трубе постоянного сечения широко используется решение задачи о распаде произвольного разрыва в идеальном нетеплопроводном газе [1]. Названное решение предполагает, что по несжатому газу со скоростью N распространяется ударная волна, а по газу в камере высокого давления – центрированная волна разрежения. Между волной разрежения и ударной волной существует поверхность контактного разрыва, разделяющая газы с однородным распределением параметров. Однако это не совсем верно.

Известно, что ударная волна по несжатому газу распространяется со сверхзвуковой скоростью, а скорость ее распространения относительно сжатого газа – дозвуковая. Но тогда $(u + a)$-характеристики от контактного разрыва будут ее догонять в виде волн сжатия и повышать давление за ударной волной. Увеличение интенсивности ударной волны приведет, в свою очередь, к непрерывному росту скорости распространения ударной волны N и скорости поверхности контактного разрыва. Известно, что скачок энтропии на ударной волне зависит от скорости ее распространения. Но тогда непрерывное увеличение величины N делает течение за ударной волной неизэнтропическим, а предположение об однородности газодинамических параметров между волнами некорректным.

Таким образом, для определения реального распределения газодинамических параметров в ударной трубе в любой момент времени необходимо численно решать уравнения нестационарной газовой динамики. Для численного моделирования нестационарного течения в ударной трубе в работе использовался метод С.К.Годунова [2]. Результаты расчетов показывают, что для малых чисел Маха ударной волны ($M_B < 6$) результаты численного решения практически совпадают с результатами аналитического решения. Для больших значений чисел M_B результаты численного решения существенно отличаются от результатов аналитического решения и близки к ним только на очень малом начальном отрезке времени.

Библиографический список

1. *Кочин Н.Е., Кибель И.А., Розе Н.В.* Теоретическая гидромеханика. Ч.2. М.: Физматгиз, 1963.

2. Численное решение многомерных задач газовой динамики / С.К.Годунов, А.В.Забродин, М.Я. Иванов и др. М.: Наука, 1976.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАССЕИВАНИЯ ЭЛЕКТРОНОВ НА ОДИНОЧНОМ АТОМЕ

Е.Л.Тарунин
Пермский университет

В известных экспериментах Резерфорда 1911 г. экспериментально исследовалось рассеивание альфа частиц на различных ядрах атомов. Результаты экспериментов удовлетворительно описывались уравнениями классической механики, в которых учитывалась лишь сила кулоновского отталкивания альфа частицы от ядра атома. При расчете сил не учитывалось влияние электронных оболочек атомов. Использованное приближение оказалось хорошим, так как, в основном, информативными были траектории с малым прицельным расстоянием, для которых электронная оболочка слабо влияет на фиксируемый в экспериментах угол отклонения частицы от первоначального направления.

В данной работе методами математического моделирования исследуется рассеивание заряженных частиц (электронов) на нейтральных атомах с приближенным учетом поля электронов. Траектории рассчитывались по уравнениям классической механики. Для описания усредненного поля использовалась модель, построенная в предположении, что плотность электронного облака обратно пропорциональна квадрату расстояния от ядра. Существует несколько моделей приближенного описания осредненного поля атомов [1]. Наиболее популярной из них является модель Томаса-Ферми. Влияние электронной оболочки в этой модели простирается от нуля до бесконечности. Погрешность модели, оцененная по согласованию потенциальной энергии с экспериментальными данными, составляет около 30%. В использованной модели влияние электронной оболочки атома имеет нижнюю и верхнюю границы. Параметры границы выбираются так, чтобы имелось согласование с имеющимися экспериментальными данными. Численные эксперименты показали, что в этом случае возможны траектории с несколькими оборотами вокруг ядра. Хорошо известно [2], что в поле центральных сил такие траектории невозможны. В использованной модели поле тоже центральное, но заключено в сфере конечного радиуса.

Библиографический список

1. *Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М.* Квантовая механика (нерелятивистская теория). М., 1964.

2. *Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М.* Механика. М., 1966.

НАДКРИТИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МАЯТНИКА ПРИ ПАРАМЕТРИЧЕСКОМ РЕЗОНАНСЕ В СЛУЧАЕ СОСТАВНОЙ МОДУЛЯЦИИ ПОДВЕСА

Е.Л.Тарунин, Н.М.Фатрахманова
Пермский университет

Колебания математического маятника при модуляции его подвеса изучены достаточно подробно [1]. В [2] исследовался вариант модуляции, при котором подвес совершал колебания вверх и вниз с различными скоростями. Выбранный способ модуляции приводил к дифференциальному уравнению с разрывными функциями и для его решения использовались численные методы. Было показано, что отношение долей периода движения подвеса вверх и вниз b (основной параметр задачи) незначительно влияет на границу устойчивости в случае высоких частот. В первой и во второй областях параметрического резонанса влияние параметра b существеннее. Как оказалось, границы неустойчивости не менялись при смене b на $1/b$.

В данной работе, являющейся продолжением [2], посредством численного решения соответствующего дифференциального уравнения показано, что в области неустойчивости параметрического резонанса варианты с параметрами b и $1/b$ дают в установившемся режиме при наличии трения колебания, которые отличаются и по форме и по амплитуде. Аналогичный результат был ранее получен в задаче тепловой конвекции, но в силу сложности решаемой задачи к нему относились с недоверием.

Библиографических список

1. *Стрижак Т.Г.* Методы исследования динамических систем типа Маятник. Алма-Ата, 1981. 254 с.

2. *Тарунин Е.Л., Гневанов И.В., Ежова М.В., Фатрахманова Н.М.* Параметрический резонанс математического маятника при составном варианте колебаний подвеса // Проблемы механики и управления: Межвуз. сб. науч. тр. Пермь, 1998. С.160-166.

СЕКЦИЯ "РАЗВИТИЕ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В Г.ПЕРМИ"

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И ФУНКЦИЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Ю.Ф.Фоминых, М.А.Худякова
Пермский военный институт ракетных войск

В современной педагогике разрабатываются технологии математического образования, ориентированные на развитие интеллектуальных способностей каждого ребенка. Критерии для оценки эффективности такого образовательного процесса, наряду со знаниями, умениями, навыками, позволяют оценивать основные показатели интеллектуального развития личности. Важнейший показатель – уровень компетентности учащегося, а тем более уровень профессиональной компетентности специалиста.

Как достичь высокого уровня компетентности выпускника учебного заведения? Исследование этой проблемы вызывает необходимость выявления структуры и функций этого психического феномена.

Компетентность человека реализуется, прежде всего, в отражательной (гносеологической) функции, которая направлена на адекватное восприятие, осмысление природных и социальных процессов действительного мира. Далее выступает оценочная (в том числе, аксиологическая) функция, которая позволяет соотнести отраженную реальность с взглядами, представлениями, убеждениями, идеалами личности. Следующая деятельностная функция направлена на преобразование действительности, главным образом, с помощью труда. Деятельностная функция, направленная на самого индивида, становится регулятивной; таким путем человек "создает самого себя", формируя важнейшие личностные качества. Можно выделить также прогностическую функцию компетентности.

Названные функции определяют структуру компетентности, основными элементами которой являются: система знаний (включая мировоззренческие и профессиональные знания); развитие этой системы в непрерывном образовании; система профессиональных знаний и навыков, служащая основой практического приложения знаний; интеллектуальный опыт личности; система интеллектуальных качеств личности (включая динамичность, оперативность, гибкость, креативность и т.д.), являющихся результатом ее развития; система нравственных качеств личности – результат воспитания индивида.

Исследование уровня компетентности учащихся осуществляется с помощью специфических средств, которые представляют так называемые обучающие задачи. Они позволяют, во-первых, целенаправленно формировать отдельные структуры компетентности, а, во-вторых, оценить уровень их сформированности.

О ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ

И.Н.Власова, А.Е.Малых
Пермский педагогический университет

В практике преподавания, связанной с реализацией идей развития личности, разрабатываются вариативные курсы по математике, успешность воплощения которых в жизнь во многом определяется научной подготовкой учителя и его творчеством. При этом возникает проблема усвоения учителем новых технологий обучения и необходимость предъявления к его подготовке соответствующих требований.

Опыт преподавания курса геометрии в педвузе на факультете начальных классов показывает, что будущие учителя имеют довольно низкий уровень подготовки по восприятию пространственных образов и оперированию ими. Мы предлагаем систему из трех взаимосвязанных спецкурсов-спецсеми-наров: "Развитие геометрической науки", "Логическое строение геометрии", "Наглядная геометрия". Последний посвящен решению задач, способствующих развитию пространственного воображения. Он включает задачи на: использование закономерностей, найденных опытным путем, для построения простейших фигур; сопоставление различных видов изображения фигур с их моделями; рассмотрение комбинаций геометрических тел. Спецкурс тесно связан с первым, так как практика является источником появления задач, не только раскрывающих исторические корни математики и механизм ее развития, но и ориентированных на формирование и развитие пространственных представлений. Некоторые элементы проективной и начертательной геометрий, которые рассматриваются на первом спецкурсе, полезны и при выполнении стереометрических заданий. Связь "Наглядной геометрии" со вторым спецкурсом прослеживается на семинарских занятиях при выполнении системы упражнений, в процессе решения которых студенты активно используют: анализ, синтез, сравнение, классификацию, аналогию, обобщение. Предложенная тематика позволит повысить теоретическую подготовку будущего специалиста, полнее осознать возможности геометрии, использовать ее факты в своей профессиональной деятельности.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ

Р.Г.Каликов
Пермский военный институт внутренних войск

Прогресс в развитии аппаратных и инструментальных программных средств в информационных технологиях обучения (ИТО) позволяет достаточно широко использовать технические возможности для реализации различных дидактических идей. Однако, как показывает анализ отечественных и зарубежных компьютерных систем учебного назначения, многие из них по своим дидактическим характеристикам нельзя назвать удовлетворительными. Дело в том, что уровень качества "мягкого" продукта учебного назначения закладывается на этапе его проектирования при подготовке учебного материала для наполнения баз данных автоматизированных обучающих систем и электронных учебников, при создании сценариев учебной работы с компьютерными системами моделирующего типа, при разработке задач и упражнений и т.п. К сожалению, методические аспекты ИТО не успевают за развитием технических средств. Поскольку в методическом плане ИТО интегрируют знания таких разнородных наук, как психология, педагогика, математика, кибернетика, информатика, причем психолого-педагогический базис является определяющим в этой интеграции. Именно отставание в разработке психолого-педагогических проблем, "нетехнологичность" имеющихся разработок –одна из основных причин разрыва между потенциальными и реальными возможностями ИТО. Разработка средств ИТО для поддержки профессиональной подготовки в высшем образовании осложняется необходимостью хорошо знать содержание предметной области и учитывать присущую ей специфику обучения.

Автоматизация ряда учебных работ создает, с одной стороны, предпосылки для более глубокого познания свойств изучаемых объектов и процессов на математических моделях, проведения параметрических исследований и оптимизации. Однако осмысленное применение таких систем требует достаточно высокой профессиональной квалификации, которой учащиеся не обладают. Нередко они успешно овладевают лишь аппаратными и программными компонентами автоматизированных систем. Профессиональная квалификация в предметной области, связанная с вопросами построения математических моделей и анализа компьютерных расчетов, растет медленно. Учащиеся порой не получают в полном объеме даже тех знаний, которые им давало традиционное докомпьютерное обучение.

Выводы:

1. Интенсивное развитие технических средств информационных технологий обучения предоставляет лишь хорошие дидактические возможности, эффективность реализации которых в значительной мере зависит от уровня развития, дидактической обоснованности и "технологичности" методического обеспечения.

2. Включение систем автоматизации профессиональной деятельности в учебный процесс должно предусматривать разработку и опережающее применение специальных учебных средств, подводящих учащихся к мотивированному и грамотному использованию таких систем.

3. Предлагаемая в данной работе концепция построения компьютерных средств поддержки профессиональной подготовки ориентирует их разработчиков на создание не отдельных фрагментов, а комплексов, обеспечивающих полноценную проработку учебного материала от теории до решения нетиповых задач.

4. Интенсивное развитие информационных технологий обучения и широкие сферы их возможного применения требуют включения курса по ИТО в учебные планы специальностей высшего образования, причем не только гуманитарных, но и естественнонаучных и технических направлений.

ПРИКЛАДНАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ВОЕННО-ИНЖЕНЕРНОМ ВУЗЕ

В.И.Карпова, Е.Г.Плотникова, Ю.Ф.Фоминых

Пермский военный институт ракетных войск

Прикладная направленность широко используется в практике преподавания математики Пермского военного института ракетных войск (ПВИ РВ). Под прикладной направленностью преподавания математики традиционно понимается использование в обучении прикладных задач, взятых из разных предметных областей (в том числе и военных), но решаемых математическими методами.

Проблема прикладной направленности в обучении математике является актуальной, так как вносит вклад в решение одного из основных противоречий вузовского образования: между абстрактностью и изолированностью приобретаемых в вузе знаний и их использованием в будущей профессиональной деятельности. Кроме того, прикладная направленность обучения включает в себя решение важнейших задач высшего образования: развитие научного мировоззрения курсантов и повышение качества их профессиональной подготовки. Именно поэтому коллектив преподавателей кафедры математики ПВИ РВ активно занимается теоретическим и практическим изучением проблемы прикладной направленности преподавания математики в военно-инженерном вузе. Проведенные исследования позволили сформулировать концепцию прикладной направленности преподавания математики, которая подчеркивает ее двойственный, диалектический характер: с одной стороны, прикладные задачи, на которые она опирается, снижают уровень общности знаний, при их решении происходит переход от общего к частному, от абстрактного к конкретному, этот путь ведет к прагматизму; с другой стороны, математические знания при решении прикладной задачи включают в себя конкретные знания, способствуя этим самым повышению уровня их общности, объединению знаний, их интеграции, образованию единой системы естественного, математического и технического знания; эта единая система знаний, интегрирующая в сознании курсанта знания по математике, техническим и естественным наукам, служит для него основой естественнонаучной картины мира.

Для реализации прикладной направленности математического образования создана методика, основанная на использовании межпредметных связей, а также разработаны дидактические материалы, учебные пособия, сборники прикладных задач (опубликовано 4 сборника). Эта методика экспериментально отрабатывается на базе первого и второго курсов ПВИ РВ.

О ПРОБЛЕМАХ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В ВОЕННОМ ИНСТИТУТЕ

Т.И.Николаева
Пермский военный институт внутренних войск

При изучении любой инженерной или естественнонаучной дисциплины, в частности физики, у курсантов военного института возникают определенные сложности, которые связаны, во-первых, с ограничением времени, отведенного на самостоятельное изучение предмета; во-вторых, с невозможностью ежедневно пользоваться городскими библиотеками, в которых имеется достаточное количество учебных пособий; в-третьих, с отсутствием достаточного количества лабораторных помещений, лабораторных установок и оборудования, позволяющих экспериментально подтверждать некоторые законы физики, что могло бы способствовать улучшению качества знаний. Программный объем, предлагаемый для изучения в военном институте, не позволяет детально углубляться в изучение многих вопросов курса общей физики.

Выход был, на наш взгляд, найден. В объеме курса общей физики, изучаемой в военном институте, предусмотрены разработка и написание курсантами курсовых работ. Темы курсовых работ включают в себя один из вопросов программного объема курса общей физики, с целью его углубленного изучения.

Опыт показывает, что такое детальное изучение одного узкого вопроса позволяет курсантам освоить его в полной мере и при защите курсовой работы показать хорошие и глубокие знания конкретной темы.

При сдаче экзамена по курсу общей физики, в случае совпадения темы курсовой работы и одного из вопросов билета курсанты показывают знания на этот вопрос на порядок выше по сравнению с остальным материалом и знаниями курсантов других факультетов, где не пишутся курсовые работы. Таким образом, написание курсовых работ способствует повышению усвояемости знаний курсантами.

ИНДИВИДУАЛЬНАЯ РАБОТА КУРСАНТОВ ВОЕННОГО ИНСТИТУТА НА САМОПОДГОТОВКЕ В СИСТЕМЕ РИТМ

Т.С.Куликова
Пермский военный институт внутренних войск
Ю.Ф.Фоминых
Пермский военный институт ракетных войск

Формирование профессионально необходимых качеств у курсантов военного института в значительной степени зависит от их способности к самостоятельной деятельности.

На кафедре общенаучных дисциплин Пермского военного института проводится экспериментальная работа по обучению математике курсантов ряда специальностей в системе РИТМ. Целью этого эксперимента является обеспечение регулярной самостоятельной работы курсантов в течение всего периода обучения.

Учебная работа на самоподготовке – это форма организации самостоятельного, индивидуального изучения курсантами учебного материала во внеучебное время. На кафедре разработаны учебно-методические указания и дидактический материал к ним (30 вариантов) для основных видов решаемых практических задач по темам курса математики, позволяющих дать каждому курсанту индивидуальную, неповторяющуюся задачу для самостоятельной проработки материала, которая, однако, является равнотрудоемкой по сложности и по времени решения.

Выполнение индивидуальных заданий на самоподготовке помогает глубже понять учебный материал, способствует закреплению знаний, умений и навыков благодаря тому, что курсант самостоятельно воспроизводит изученный материал, сознавая при этом, что он усвоил, а что не понимает. Обучение деятельности по образцу имеет в математике свою специфику, так как в большинстве случаев такая деятельность не сводится к чисто воспроизводящей. Воспроизводится именно способ решения, сама же задача, ее конкретные данные варьируются. Курсант осуществляет перенос знаний, актуализирует необходимый способ действий, определяет путь решения.

Эффективность самостоятельной работы курсантов во внеучебное время в значительной мере зависит от организации проведения практических занятий и организации контроля со стороны преподавателя. Систематический контроль помогает преподавателю, во-первых, выявить преимущества педагогической технологии и недостатки в усвоении изучаемого материала, во-вторых, приучает курсанта к ответственности. При этом обязателен систематический контроль за ходом изучения математики каждым курсантом путем оценки всех видов его работ. Принципиальным является учет текущей работы в семестре в итоговой экзаменационной оценке. Согласно технологической карте курсант может получить 50% баллов, выполняя индивидуальные задания на самоподготовке. Обобщая опыт проведения эксперимента по изучению курса математики в системе РИТМ в курсантских группах 1-го факультета в течение двух лет, следует сделать вывод о том, что это является большим стимулом для регулярного выполнения индивидуальных заданий на самоподготовке. Предусмотрена защита курсантами таких работ на зачетном занятии по изучаемой теме.

СПЕЦКУРСЫ ПО ВЫБОРУ В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

А.Е.Малых, И.В.Мусихина
Пермский педагогический университет

В соответствии со Стандартами профессиональной подготовки специалистов в педвузах предусмотрены спецкурсы по выбору, которые позволяют будущим учителям расширить свой кругозор и получить дополнительные знания в интересующей их отрасли математики. В частности, один из них посвящен развитию методов решения алгебраических уравнений.

Тематика спецкурса обусловлена тем, что методы решения алгебраических уравнений составляют одну из основных линий школьного курса математики, а знакомство с историей науки является важным аспектом общекультурного развития личности и, как указано в Программе для общеобразовательных учреждений по математике, "должно войти в интеллектуальный багаж каждого культурного человека". В рамках спецкурса студенты знакомятся с литературой по истории математики, отбирают материал, позволяющий проследить формирование приемов решения арифметических задач (правила одного и двух ложных положений, обращения, пропорционального деления, смешения и нечетного числа членов), которые послужили основой для создания методов решения алгебраических уравнений и их систем.

На практических занятиях студенты решают арифметические и алгебраические задачи различными способами; на семинарских – выступают с докладами по смежным разделам, учатся излагать сведения из истории математики в форме, доступной школьникам. Результатом изучения рассматриваемых вопросов служат разработки занятий кружков и спецкурсов исторической тематики для учащихся, руководство их творческими работами; написание курсовых и выпускных работ, а также применение полученных знаний в период педагогической практики.

Мы считаем, что данный спецкурс полезен выпускникам педагогического вуза. Полученные сведения могут быть использованы ими как на уроке, так и во всех формах внеклассной работы. Они позволят показать учащимся роль арифметики в практической деятельности человека; проследить, как в процессе совершенствования алгоритмов решения задач и появления буквенной символики сформировались алгебраические методы решения уравнений, которые усложнялись с повышением их порядка. Все это способствует расширению умственного кругозора школьников, более осознанному восприятию и усвоению изучаемого ими материала.

ПРОПЕДЕВТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЗАВИСИМОСТИ В НАЧАЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

Л.В.Селькина
Пермский педагогический университет
Ю.Ф.Фоминых
Пермский военный институт ракетных войск

Проблема пропедевтики основных понятий математики возникает при обнаружении определенных трудностей в их формировании в систематическом курсе. Ее можно осуществлять непрерывным образом, через основное содержание учебного материала предыдущих курсов. В этой связи возникает вопрос об организации учебной работы на основе содержания математического образования на каждой ступени, одним из условий ее осуществления является наличие содержательно-логических линий в предметном курсе. Проблема логической цельности школьной математики имеет вековую историю: в начале XX века определилась тенденция к алгебраизации курса, и ныне в основе преподавания лежит функциональный подход.

Понятие функциональной зависимости является одним из ведущих в математической науке, поэтому сформированность этого понятия у учащихся представляет важную задачу в целенаправленной деятельности учителя по развитию математического мышления и творческой активности детей. Развитие функционального мышления предполагает прежде всего развитие способности к обнаружению новых связей, овладению общими учебными приемами и умениями.

Пропедевтика функциональной зависимости способствует формированию мыслительных операций и воспитанию интеллектуальных качеств личности. Направления подобной работы выражаются в характере задач, предлагаемых учащимся. Материал начального математического курса содержит достаточное количество примеров, на которых можно разъяснить зависимость одной величины от другой. К ним, в частности, относятся: задачи на составление и решение уравнений, оптимизационные и комбинаторные задачи, задачи с величинами, находящимися в прямой и обратной зависимости, задачи с использованием таблиц, числовой оси и координатной плоскости.

Таким образом, опосредованная пропедевтика предполагает постепенную функциональную подготовку, не требующую ни специальной терминологии, ни символики; достаточно последовательно проводить идею изменяемости окружающего мира; взаимозависимости между величинами, используя для этой цели материал школьных учебников. Объективные возможности для пропедевтики имеются, учитель должен их видеть и использовать в обучении школьников.

УЧАСТНИКИ КОНФЕРЕНЦИИ

Алябьева В.Г. – *доцент Пермского педагогического университета.*
Ананьева М.С. – *аспирант Пермского педагогического университета.*
Баленко Д.С. – *ассистент Пермского технического университета.*
Бердышев О.В. – *аспирант Пермского технического университета.*
Бячков А.Б. – *доцент Пермского университета*.
Владимиров Ю.С. – *профессор Московского университета.*
Власова И.Н. – *ассистент Пермского педагогического университета.*
Востриков В.Ф. – *ведущий специалист администрации г. Перми.*
Гилев И.В. – *ассистент Пермского университета.*
Глухова А.В. – *студентка Пермского университета.*
Григорьева В.В. – *ассистент Тверского технического университета.*
Давыдов А.Р. – *доцент Пермского технического университета.*
Демидов А.В. – *ст. преподаватель Пермского университета.*
Демидова О.В. – *научный сотрудник Московского университета.*
Думкин В.В. – *доцент Пермского университета.*
Захаров В.Г. – *научный сотрудник Институт МСС УрО РАН.*
Каликов Р.Г. – *преподаватель Пермского военного института.*
Карпова В.И. – *доцент Пермского военного института.*
Каширин А.В. – *студент Московского университета.*
Кирюхин В.Ю. – *ассистент Пермского технического университета.*
Климов В.Г. – *преподаватель Пермского нефтяного колледжа.*
Кувшинова Е.В. – *ассистент Пермского университета.*
Кудринский М.А. – *студент Пермского университета.*
Куликова Т.С. – *преподаватель Пермского военного института.*
Лебедев Н.Ф. – *профессор Пермского университета.*
Лутманов С.В. – *доцент Пермского университета.*
Лялькина Г.Б. – *профессор Пермского технического университета.*
Маланин В.В. – *профессор, ректор Пермского университета.*
Маланьина Г.А. – *доцент Пермского университета.*
Малых А.Е. – *профессор Пермского педагогического университета.*
Маткин А.А. – *студент Пермского технического университета.*
Микляшев А.В. – *студент Пермского технического университета.*
Микрюков В.М. – *главный специалист департамента образования и науки администрации Пермской области.*
Мусихина И.В. – *ассистент Пермского педагогического университета.*
Набоков С.Ф. – *инженер ОАО "Авиадвигатель".*

Набоков Ф.В. – *начальник КБ ОАО "Мотовилихинские заводы".*

Николаева Т.И. – *преподаватель Пермского военного института.*

Няшин Ю.И. – *профессор Пермского технического университета.*

Остапенко Е.Н. – *инженер-программист Пермского университета.*

Павелкин В.Н. – *доцент Пермского университета.*

Панов В.Ф. – *профессор Пермского университета.*

Пастухова Г.Ю. – *ассистент Пермского технического университета.*

Пестренин В.М. – *доцент Пермского университета.*

Пестренина И.В. – *доцент Пермского университета.*

Плотникова Е.Г. – *доцент Пермского военного института.*

Половицкий Я.Д. – *доцент Пермского университета.*

Полосков И.Е. – *доцент Пермского университета.*

Протопопова В.Е. – *ассистент Пермского педагогического университета.*

Репьях К.Н. – *магистрант Пермского университета.*

Репьях Н.А. – *доцент Пермского университета.*

Рукавицын К.В. – *студент Пермского университета.*

Селькина Л.В. – *преподаватель Пермского педагогического университета.*

Сергеев О.Б. – *ст. преподаватель Пермского университета.*

Смирнова О.Ю. – *студентка Пермского университета.*

Стрелкова Н.А. – *доцент Пермского университета.*

Суслонов В.М. – *профессор, проректор Пермского университета.*

Тарунин Е.Л. – *профессор Пермского университета.*

Тюлина И.А. – *доцент Московского университета.*

Фатрахманова Н.М. – *магистрант Пермского университета.*

Фоминых Ю.Ф. – *профессор Пермского военного института.*

Фролов А.Ю. – *аспирант Пермского университета.*

Худякова М.А. – *преподаватель Пермского военного института.*

Шеретов В.Г. – *профессор Тверского университета.*

Яковлев В.И. – *профессор Пермского университета.*

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

СОДЕРЖАНИЕ

Секция
"ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК"

Секция
"СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ И МЕХАНИКИ"

Секция

"РАЗВИТИЕ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В Г.ПЕРМИ"

Пермская конференция "История физико-математических наук". Пермь, 1999 г.: Пригласительный билет. Программа. Тезисы докладов

Редактор *Н.И.Стрекаловская*
Технический редактор *Г.А.Ковальчук*
Корректор *Г.А.Шамова*

ИБ № 261
Лицензия ЛР № 020409 от 12.02.97
Подписано в печать 29.09.99.
Формат 60× 84 1/16. Бум. офс. Печать офсетная.
Усл.-печ.л. 4,42. Уч.-изд.л. 4.
Тираж 100 экз. Заказ

Редакционно-издательский отдел Пермского университета
614600. Пермь, ул. Букирева, 15

Типография Пермского университета

614600. Пермь, ул. Букирева, 15

Кафедра механики и процессов управления
Пермского государственного университета

более четверти века издает сборники научных трудов:

"Проблемы механики и управления",
"История и методология науки".

Авторский коллектив сборников – ведущие ученые России, профессора, преподаватели, аспиранты, студенты Пермского университета.

За последние годы изданы:

1. "Математические модели классической механики" (Яковлев В.И. Изд-во ПГУ, 1995),
2. "Очерк истории классической механики" (Яковлев В.И., Карпова В.И. Изд-во ПГУ, 1996),
3. "Из истории механики XVIII-XIX веков" (Яковлев В.И., Маланин В.В., Гилев И.В., Карпова В.И. Изд-во ПГУ, 1998),
4. "Основы классической механики" (Бугаенко Г.А., Маланин В.В., Яковлев В.И. Изд-во "Высшая школа", 1999).

По вопросам публикации материалов и приобретения изданий обращаться к Кушниной Галине Ивановне (т. 396-309) или по e-mail: mpu@psu.ru

При кафедре организован
Уральский центр истории науки и образования,
работает городской научный семинар
(руководитель – **Яковлев В.И.**, т. 396-298).

УЧЕБНО-КОНСУЛЬТАЦИОННОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
при механико-математическом факультете

организует подготовительные курсы
по ***математике*** для поступающих в вузы.

В программу курсов включено:

1. Повторение основных элементов теории, использующихся при решении типовых задач.
2. Демонстрация ошибок, допускаемых абитуриентами на вступительных экзаменах в ПГУ.
3. Работа над скоростью решения задач.
4. Индивидуальные консультации по тестам и выпускным экзаменам в школах.

По всем вопросам обращаться:
ПГУ, корп. № 2, ауд. № 302-303 или по тел. 39-63-09.