

УДК
517.925

**О НЕКОТОРЫХ ДИСКРЕТНЫХ ТОЧЕЧНЫХ ГРУППАХ
ПРЕОБРАЗОВАНИЙ АВТОНОМНОЙ СИСТЕМЫ ДВУХ
ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ
ВТОРОГО ПОРЯДКА**

Владимир Васильевич Ноздрунов
к.ф.-м.н., доцент
v_noz@mail.ru
г. Орел

Орловский государственный университет
им. И.С. Тургенева

Аннотация. Рассматривается задача группового анализа по нахождению дискретного точечного преобразования, переводящего автономную систему двух ОДУ второго порядка в систему того же класса, что и исходная. Доказывается теорема об отсутствии дискретных точечных групп преобразований общего вида у нетривиальной автономной системы двух ОДУ второго порядка и теорема о виде дискретной точечной группы преобразований частного вида. Приводится пример построения точечной дискретной группы преобразований для конкретной автономной системы двух ОДУ второго порядка.

Ключевые слова: система дифференциальных уравнений, симметрии систем дифференциальных уравнений, дискретная точечная группа преобразований, дискретно-групповой анализ.

УДК
519.688

**ОДНОМЕРНАЯ НЕСТАЦИОНАРНАЯ ЧИСЛЕННАЯ
МОДЕЛЬ ВОЛНОВОЙ ДИНАМИКИ ДИСПЕРСНОГО
ПОТОКА В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ**

Дмитрий Алексеевич Тукмаков
к.ф.-м.н., н.с.
tukmakovDA@imm.knc.ru
г. Казань

Федеральный исследовательский центр
Казанский научный центр Российской
академии наук

Аннотация. В статье представлена математическая модель и численный алгоритм решения уравнения математической модели динамики электрически заряженной дисперсной среды в вязком сжимаемом теплопроводном газе. Математическая модель предполагает описание динамики несущей среды уравнение Навье-Стокса, силовое и тепловое взаимодействие фаз, а также учёт воздействия электрического поля на динамику дисперсной компоненты. Также в статье приведён численный расчёт динамики несущей среды, результаты расчёта сопоставлены с известным из литературы аналитическим решением.

Ключевые слова: механика жидкости и газа, многофазные среды, электрическое поле, сила Кулона, уравнение Навье-Стокса.

УДК
519.63:536.2

**ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ НЕСТАЦИОНАРНОГО
ТЕПЛОПЕРЕНОСА В БИОЛОГИЧЕСКИХ ТКАНЯХ С
ИМПУЛЬСНЫМ ТЕПЛОВЫМ ПОТОКОМ НА
ПОВЕРХНОСТИ**

Лилия Сергеевна Петрова

к.п.н., доцент
petrov.306@mail.ru

г. Омск

Евгений Валерьевич Заец

магистрант
zaetsevgenijmagistr@gmail.com

г. Омск

Омский государственный университет
путей сообщения

Аннотация. В статье представлена математическая модель процесса теплопередачи в тканях кожи с импульсным тепловым потоком на поверхности. Получено численное решение нестационарной задачи теплопроводности на основе гиперболического уравнения теплопроводности, учитывающего конечную скорость распространения тепла и явление термического демпфирования. Описана реализация метода сеток с применением трехслойной неявной разностной схемы при решении задачи нестационарного теплопереноса в биологических тканях на основе уравнения с двухфазным запаздыванием. Представлены результаты расчетов температурных полей в тканях кожи по уравнению теплопроводности гиперболического типа с учетом явления тепловой релаксации и демпфирования температуры. Разработанная математическая модель с двухфазным запаздыванием может использоваться в экспериментальных и теоретических исследованиях процессов теплопереноса в тканях кожи.

Ключевые слова: математическая модель, численные методы, уравнение теплопроводности гиперболического типа, метод прогонки, биологическая ткань.

УДК
372.851

**РАЗВИТИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ-БАКАЛАВРОВ
ПО ОСВОЕНИЮ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ В
ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ:
СОЦИОКУЛЬТУРНЫЙ КОНТЕКСТ**

Наталья Георгиевна Подаева

д.п.н., профессор
podaeva@mail.ru

г. Елец

Лариса Викторовна Жук

к.п.н., доцент
krasnikovalarisa@yandex.ru

г. Елец

Елецкий государственный университет
им. И.А. Бунина

Аннотация. Актуальность исследования. В условиях перехода от информационно-трансляционной модели школьного математического образования к личностно-деятельностной, направленной на формирование у обучающихся метапредметных умений и универсальных учебных действий, определяются повышенные требования к уровню профессиональной компетентности будущего учителя математики. Важнейшей ее составляющей является математическое мышление – сложная динамичная структура, особое место в которой принадлежит понятиям – форме мышления, отражающей общие и притом существенные свойства предметов и явлений. **Цель исследования** – разработка методики развития мыслительной деятельности будущих учителей математики по освоению научных понятий. Достижение цели возможно посредством решения задач: изучение психической структуры, обеспечивающей в ситуации обучения геометрии формирование понимания и способов действия с геометрическими понятиями; обоснование организационно-педагогических условий эффективного развития мыслительной деятельности будущих учителей математики по освоению научных понятий; определение уровней и показателей развития, разработка средств диагностики. **Методы исследования.** Дидактическим условием эффективности развития мыслительной деятельности будущих учителей математики по освоению геометрических понятий выступает специальным образом организованная учебная деятельность в сопровождении метода компьютерного моделирования и разработанная система заданий в рамках элективного курса «Решение задач аналитической и дифференциальной геометрии с применением компьютерных математических систем». Целевыми ориентирами курса являются раскрытие социальной, практической и личностной значимости предметного содержания, овладение учащимися знаниями о геометрической картине мира, образным восприятием действительности. **Результаты исследования.** Результаты анализа статистических данных подтверждают гипотезу о значимом положительном воздействии социокультурно-ориентированного обучения геометрии в вузе с применением компьютерных математических систем на уровень профессиональной компетентности будущих учителей математики. **Заключение.** Исследование выполнено в рамках стратегии обновления содержания математического образования в направлении социокультурной парадигмы. Представлены элементы технологии обучения геометрии будущих учителей математики, направленной на развитие мыслительной деятельности будущих учителей математики по освоению геометрических понятий посредством поэтапного решения психодидактических задач осознания, осмысления, обобщения. Содержащиеся в статье материалы могут быть внедрены в практику работы вузовских преподавателей геометрии, а также учителей профильных математических классов.

Ключевые слова: социокультурно-ориентированное обучение геометрии, мыслительная деятельность будущих учителей математики по освоению геометрических понятий, метод компьютерного моделирования.

Светлана Николаевна Дворяткина
д.п.н., доцент
sobdvor@yelets.lipetsk.ru
г. Елец

Елецкий государственный университет
им. И.А. Бунина

Татьяна Михайловна Сафронова
к.п.н., доцент
stm657@mail.ru
г. Елец

Аннотация. В статье актуализируется проблема повышения качества математического образования, включая педагогическую оценку освоенности предметных знаний и процедур обучающимися. Решение проблемы основано на актуализации классических педагогических и внедрении новых инновационных технологий. Цель статьи состоит в выявлении «проблемных зон» в содержании выпускных экзаменов по математике посредством практической реализации инновационных методов обучения – интерактивной дидактической игры «Своя игра» в рамках работы зимней университетской школы «ОНИКС». В основной части работы раскрыто содержание понятия «проблемная зона» в содержании выпускных экзаменов по математике, предложены критерии выявления «проблемных зон» в обучении математике, основанные на решении сложных задач (вариативного целеполагания, отсутствие инварианта структуры эффективной деятельности, практической инновации, вероятностного прогнозирования), а также представлен сценарий интерактивной дидактической игры для школьников. Сценарий содержит все необходимые структурные элементы: цель, задачи игры; оборудование и программное обеспечение; время проведения игры; участники; детальное описание игры. В заключение исследования были выявлены «проблемные зоны» в содержании предстоящих выпускных экзаменов по математике – это текстовые задачи на движение, проценты и части, смеси и сплавы, определены и обоснованы методические, психологические и организационные условия формирования «проблемных зон» в содержании выпускных экзаменов по математике. Полученные результаты исследования обладают новизной и практически значимы, так как они открывают хорошие перспективы для дальнейшего теоретического изучения и более детального эмпирического исследования «проблемных зон» в содержании выпускных экзаменов по математике.

Ключевые слова: обучение математике, интеграция классических и инновационных технологий, синергия игровой и математической деятельности, сложное знание.

УДК
372.8:514.7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСТОРИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Инесса Васильевна Игнатушина
д.п.н., к. ф.-м.н., доцент
streleec@yandex.ru
г. Оренбург

Оренбургский государственный
педагогический университет

Аннотация. В статье представлена классификация задач по дифференциальной геометрии, в основе которой лежит характер связей между элементами задачи и соотношение между воспроизводящей и творческой деятельностью студентов при их решении. Показано, что важным источником для выбора текстов задач и методов их решения являются работы ученых - создателей классической дифференциальной геометрии. Работа с соответствующим научным текстом позволяет обучающемуся освоить такую образовательную стратегию, как методологическая редукция.

Ключевые слова: дифференциальная геометрия, решение задач, исторический материал.

УДК
372

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАВИТАЦИОННОГО СИМУЛЯТОРА НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ, ФИЗИКИ, АСТРОНОМИИ

Клыкков Дмитрий Юрьевич
учитель информатики и астрономии
dyuk108@gmail.com
Москва

ГБОУ Школа № 1566 г. Москвы

Кондакова Елена Владимировна
к.п.н., доцент
evkondakova@gmail.com
Елец

Елецкий государственный университет
им. И.А. Бунина

Аннотация. В статье рассматриваются возможности применения компьютерного моделирования для демонстрации гравитационных взаимодействий. Приведён пример использования симулятора Orbit Xplorer при выполнении лабораторной работы курса астрономии. Выполнение специально подобранных заданий лабораторного практикума в процессе изучения астрономии, физики, информатики в школе вовлекает учащихся в творческую деятельность, в процессе которой возникают новые для субъекта результаты: знания, решения, интеллектуальные и материальные продукты.

Ключевые слова: гравитация, гравитационный симулятор, задача N тел, моделирование.

**СОЦИОКУЛЬТУРНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ (НА ПРИМЕРЕ
ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ»)**

Анастасия Юрьевна Щенкова
магистрант
angelok.55@mail.ru
Елец

Елецкий государственный университет
им. И.А. Бунина

Аннотация. *Введение.* На сегодняшний момент среди проблем математического образования самой главной является отсутствие мотивации у школьников, они не видят в математических знаниях ценности, а процесс обучения становится для них скучным. Тем самым, изучая математику, они, в лучшем случае, заучивают формулы, теоремы и их доказательства, но при этом не понимают всю красоту содержания этого предмета. Эту проблему следует рассматривать в контексте ценностно-ориентированного подхода. В данной статье рассмотрены особенности процесса формирования математических понятий с позиций культурно-ценностного подхода к образованию. Рассмотрены сложности в освоении школьниками темы «Квадратичная функция». Цель статьи – представить комплексный подход к преподаванию данной темы. В качестве примера рассмотрен фрагмент факультатива по математике на тему «Квадратичная функция». *Материалы и методы.* Рассматривали методику формирования деятельности школьников по применению и систематизации понятий, рассмотрели методические основы формирования у школьников научных понятий в процессе обучения, анализировали методики формирования представлений о функции. *Результаты исследования.* Материалы исследования указывают на проблему формирования понятий у школьников в процессе обучения - отсутствие мотивации. Для исследования мы взяли тему по математике «Квадратичная функция». В ходе исследования установлено, что для успешного усвоения понятий в рамках данной темы необходимо понятие «функция» ввести конкретно-индуктивным путем, важно также немалое внимание уделить графику, ее формулировке на словесном, графическом и аналитическом языках, т.к. с их помощью обучающиеся легче разбираются в свойствах функций, учителю в свою очередь необходимо грамотно составить конспект урока, замотивировать обучающихся и поощрять успехи учеников. На основе теоретического материала мы разработали факультатив на тему «Квадратичная функция», для наглядности мы покажем фрагмент из занятия: в нем мы расскажем, как найти площадь сегмента параболы и треугольника, стороны которого являются касательными параболы. *Обсуждение и заключения.* Автор считает, что эффективное формирование ценностного отношения обучающихся к математике происходит при выполнении следующего комплекса педагогических условий: ориентирование школьников в ценностях математического образования; формирования мотивационной готовности обучающихся к математическому образованию. Традиционная методика обучения математическим понятиям имеет существенный недостаток: формализм в усвоении понятий. Эту проблему мы предлагаем решить с помощью социокультурного подхода к

усвоению. Он способствует более глубокому, осознанному усвоению, повышает интерес к предмету.

Ключевые слова: функция; понятие; мышление.

УДК
372.851

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ ДИНАМИЧЕСКОЙ
МАТЕМАТИКИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ**

Павел Александрович Агафонов
аспирант
agafon85@rambler.ru
г. Москва

ГБОУ г. Москвы "Школа 2070"

Аннотация. Статья посвящена анализу возможностей динамических сред для формирования у школьников умений доказывать геометрические утверждения в электронной образовательной среде. Обозначена актуальность темы исследования. Сделан вывод о том, что GeoGebra – это эффективный инструмент формирования умений школьников доказывать геометрические утверждения в условиях электронной образовательной среды.

Ключевые слова: система динамической геометрии; геометрические утверждения; доказательные рассуждения; геометрия; электронная образовательная среда; программный продукт.