МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОУ ВПО ЛНР «ЛУГАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ТАРАСА ШЕВЧЕНКО»

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛЕ

МАТЕРИАЛЫ
РЕСПУБЛИКАНСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОУ ВПО ЛНР «ЛУГАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ТАРАСА ШЕВЧЕНКО»

Кафедра фундаментальной математики

Государственное бюджетное образовательное учреждение ЛНР
«Петровская общеобразовательная школа I-III ступеней № 22
имени генерал-майора М.М. Шаймуратова»

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
РЕСПУБЛИКАНСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛЕ»

Луганск
2019

УДК 373.016 : 51 (06)
ББК 74.262.21 я 43
А 43

Рецензенты:

Кочевский А.А. – декан факультета компьютерных систем и информационных технологий, доцент ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля», кандидат технических наук;

Твердохлеб Л.В. – директор ГБОУ ВПО ЛНР «Луганский экономико-правовой лицей-интернат», кандидат педагогических наук, доцент;

Кондратенко А.П. – доцент кафедры педагогики ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», кандидат педагогических наук

А 43 **Актуальные проблемы преподавания математики в школе:** материалы Республиканской научно-практической конференции, 25 апреля 2019 г., г. Луганск /ГОУ ВПО ЛНР «ЛНУ им. Т. Шевченко». – Луганск: ЛНУ им. Т. Шевченко, 2019. – 149 с.

Настоящий сборник является результатом коллективного труда работников высших учебных заведений, академических и отраслевых научных организаций, сотрудников государственных и региональных организаций, ученых, педагогов, методистов, аспирантов, магистрантов и студентов.

Под редакцией
коллектива авторов

Печатается по решению Научной комиссии
Луганского национального университета
имени Тараса Шевченко
(протокол № от г.)

УДК 373.016 : 51 (06)
ББК 74.262.21 я 43
А 43

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧЕБНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

УДК 378.016:51

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ИСТОРИИ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Гончар Наталья Александровна
научный руководитель Кривко Яна Петровна,
ГОУ ЛНР «Артёмовская школа № 8», Перевальский р-н
tsuckur.natalya@yandex.ru

История математики – это одна из математических дисциплин. Ее изучают во всех классических и педагогических университетах на последних курсах. Это связано с тем, что изучение истории математики как науки возможно лишь после освоения студентами основных математических дисциплин: алгебры, геометрии, математического анализа, теории функций, теории вероятности и тому подобное. Общая математическая подготовка студентов на физико-математическом факультете завершается курсом истории математики.

На этот курс возлагаются следующие задачи:

- воссоздать богатство фактического содержания исторического развития математики, рассмотреть возникновения математических методов, понятий, идей и отдельных математических теорий;
- выяснить характер и особенности развития математики у различных народов в определенные исторические периоды;
- показать вклад, сделанный в математику великими учеными прошлого;
- продемонстрировать многогранные связи математики: с практическими потребностями и деятельностью людей, с развитием других наук;
- раскрыть историческую диалектику развития математики и ее перспективы [1; с. 51].

Традиционно курс истории математики строят на хронологической основе. Материал, который выносится на лекции, призван охватить историю развития математики с древнейших времен и до двадцать первого века включительно. Чтобы из всех математических сведений за этот период отобрать те, в которых наиболее ярко раскрываются закономерности развития математики, целесообразно рассмотреть каждый из основных этапов ее развития (по А.Колмогорову):

1) зарождение математики;
2) элементарная математика;
3) создание математики переменных величин;
4) современная математика [2; с. 18].

Основное внимание здесь уделяется фактам, гипотезам, теориям, законам, методологии, а также определению роли ученых в развитии математики.

Однако за пределы хронологического изложения выходят первая и последняя лекции, на которых целесообразно рассмотреть вопросы:

• значения историко-математических знаний;
• история отечественной математики.

Последняя лекция строится с учетом современного подхода в освещении вопросов истории.

Но хронологический принцип целесообразно сохранить только для лекционного курса. Семинарские занятия лучше строить не на хронологической основе, а в соответствии с разделами математики, которые изучаются в школе или в вузе. Отдельные семинарские занятия можно проводить по темам, посвященными становлению и развитию арифметики, алгебры, геометрии, математического анализа. Рассмотреть также вопросы современной математики (теория вероятностей, математическая статистика, топология, фрактальный анализ и т.д.).

Эффективность усвоения учебной дисциплины старших курсов в значительной степени зависит от потребности и возможности применять полученные знания на практике. Для более плодотворного изучения той или иной дисциплины математического курса можно предлагать студентам включать в квалификационные работы исторические аспекты проблемы исследования.

Библиографический список

1. Бевз В.Г. Практикум з історії математики. Навчальний посібник для студентів фізико-математичних факультетів. – Київ, 2004. – 312 с.

2. Полякова Т.С. История математического образования в России. – М.: Изд-во Московского ун-та, 2002. – 624с.

УДК 372.851

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛЕ

Ие Ольга Николаевна, Струнговская Виолетта Витальевна

ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск

olgaie@mail.ru

«Российская математическая школа – это мощный интеллект с большим творческим потенциалом, который не знает государственных границ и может реализоваться и за пределами своей страны, но корнями уходит в родную землю и питается её животворными соками», – В.А Садовничий, ректор МГУ им. Ломоносова, академик [1].

Математика – «царица наук», как часто мы слышали эту фразу? Ведь на самом деле, математика, как учебный предмет, занимает одно из главных мест в образовательном процессе. Математика учит думать, мыслить, анализировать, делать логические заключения и выводы. Именно с математики началось осмысление и анализ окружающего мира. Современная математика является важнейшим оружием естественных наук.

Конечно же, в математике, как и в любой практикующей науке, существует ряд проблем.

Первая из них, это учебники, а именно материал, изложенный в них. В настоящие время школьная программа устроена так, что большая часть информации по той или иной теме, ученик должен изучить самостоятельно. Для этого учебник должен быть написан в первую очередь для них, для учеников, а не для учителя. Ученик должен уметь анализировать и самостоятельно добывать нужную информацию, именно поэтому учебник должен быть написан на доступном языке, материал должен быть подробно изложен.

Вторая проблема, является сокращение учебных часов. Математическая подготовка в школе должна быть достаточно фундаментальна для тех детей, кто собирается и дальше изучать технические дисциплины. Потому что для таких детей математики на базовом уровне в дальнейшем будет недостаточно, что создаст проблемы при поступлении в ВУЗ.

На данный момент еще одной проблемой является неумение учеников составлять задачи, а ведь именно этот процесс заставляет логически мыслить. На наш взгляд, преподаватели должны уделять этому больше времени, так как именно этот процесс может вовремя помочь распознать одаренного ребенка и вовремя развить способности учащегося.

В наше время – время информационных технологий – существует проблема связи математики как учебного предмета и компьютера, как устройства для изучения этого предмета. Проблема в том, что не каждая школа имеет интерактивные доски, проектор, компьютер, экран.

Информационные технологии дают мощный инструмент в руки учителя. Компактный электронный ресурс, содержащий традиционный дидактический материал – набор таблиц, рисунков, текстовых материалов для печати, вместе с мультимедийным проектором, система компьютерного поиска уже является привлекательным процессом.

Под электронным дидактическим материалом будем понимать специально разработанные документы для использования в учебном процессе с помощью прикладных программ общего назначения и построенные в соответствии с содержанием учебной темы и методикой обучения предмету. Создавать электронный дидактический материал необходимо, исходя из потребностей обучения конкретному предмету (или теме), так чтобы он гармонично использовался на различных этапах урока, был содержательным и рациональным, а не только просто разнообразил учебный процесс.

Использование электронных дидактических материалов позволит учителю:

1. Индивидуализировать, дифференцировать и интенсифицировать процесс обучения.

2. Усилить мотивацию обучения за счет использования различных видов деятельности и источников информации (компьютер не является новостью на уроках информатики, но является новым средством на уроках других предметов).

3. Изменить характер познавательной деятельности учащихся (поддержка личных попыток учеников сформировать собственный стиль учебной работы).

4. Визуализировать учебную информацию.

5. Формировать информационную культуру учителя и ученика.

Использование компьютерных технологий активизировало бы познавательный интерес у учеников и изучение математики стало бы более эффективным и интересным.

Библиографический список

1. http://www.ug.ru/archive/37841

2. Практикум по методике преподавания математики в средней школе: Учебное пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов / Т.В. Автономова, С.В. Варченко, В.А. Гусев и др. – М.: Просвещение, 1993. – 452 с.

3. Новиков А.М. Педагогика: словарь системы основных понятий. – М.: Издательский центр ИЭТ, 2015. – 268 с.

УДК 373.091.33–027.31

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ

Киселева Галина Николаевна
заместитель директора по УВР,
ГБОУ ЛНР «Успенская гимназия №1», Лутугинский р-н, п.г.т. Успенка
galykiss@mail.ru

Объективное ускорение научно-технического и социального прогресса, кризисные экономические, экологические, демографические, политические и другие явления, возникшие в современном мире, неизбежно сказываются на системе образования, обостряют противоречия и трудности формирования молодого поколения. Традиционные педагогические средства воспитания, содержания и организации образовательного процесса все чаще не срабатывают. За несоответствие темпов и характера социальных и педагогических процессов возникают кризисные явления в педагогике.

Важнейшие из них проявляются в неспособности образовательных учреждений, во-первых, влиять на ребенка для формирования целостной, а не "частичной" личности, во-вторых, в неумении учитывать индивидуальные, возрастные и социо-биопсихологические особенности обучающегося, неповторимость личности каждого. Поэтому в современном требовательном и быстросменной социально-экономической среде уровень образования, ее влияние на личностном развитии ребенка, в значительной мере будет зависеть от результативности внедрения технологий обучения, основанных на новых методологических принципах, современных дидактических принципах и психолого-педагогических теориях, которые развивают деятельностный подход к обучению.

Прежде чем рассмотреть сущностные признаки инновационных педагогических технологий, уточним ключевые понятия «инновация» и «педагогическая технология».

Слово инновация имеет латинское происхождение и в переводе означает обновление, изменение, введение нового. В педагогической интерпретации инновация означает нововведение, которое улучшает ход и результаты образовательного процесса. Таким образом, инновационные педагогические технологии как процесс - это «целенаправленное, систематическое и последовательное внедрение в практику оригинальных, новаторских способов, приемов педагогических действий и средств, охватывающих целостный учебный процесс от определения его цели к ожидаемым результатам» (И. Дичкивская).

Целый ряд авторов, в частности В. Кукушкина, считают, что любая педагогическая технология должна отвечать некоторым основным методологическим требованиям (критериям технологичности):

Концептуальность. Каждой педагогической технологии должна быть присуща опора на определенную научную концепцию, содержащую философское, психологическое, дидактическое и социально-педагогическое обоснование достижения образовательных целей.

Системность. Педагогической технологии должны быть присущи все признаки системы: логика процесса, взаимосвязь всех его частей, целостность.

Возможность управления. Предполагает возможность диагностического целеполагания, планирования, проектирования процесса обучения, поэтапную диагностику, варьирование средствами и методами с целью коррекции результатов.

Эффективность. Современные педагогические технологии существуют в конкурентных условиях и должны быть эффективными по результатам и оптимальными по затратам, гарантировать достижение определенного стандарта образования.

Воспроизводимость. Возможность применения (повторения, воспроизведения) педагогической технологии в других идентичных образовательных учреждениях, другими субъектами.

Искренние стремления что-то изменить разбиваются о сущность системы: в ее основе психологические процессы, которые призваны формировать человека с заданными свойствами. Чего ждет ученик от школы? Удовлетворения познавательных интересов, возможности самоутверждения, самореализации. По крайней мере до того времени, как ребенок пошел в школу, он был субъектом собственной деятельности: сам выбирал игру, участников, место, время и другое. Но в школе... На что сориентирован учитель? На обязательное выполнение программы. Которая определяет не только одинаковое содержание, объем, а и даже темп усвоения информации и способы ее обработки. Таким образом, имеем несоответствие психологических установок, которые неизбежно порождают конфликт. Он существовал всегда. Но в последние десятилетия приобрел признаки системности.

Обеспечить реализацию этих требований должно личностно-ориентированное образование. Спектр методик и технологий, составляющих ее содержание достаточно широк. Личностно-ориентированное образование базируется на таких началах: ребенок в школе - полноценная личность; целью образования является становление личности; педагогические отношения базируются на принципах гуманизации и демократизации; ученик является субъектом учебной деятельности; талантливым является каждый ребенок; в основе обучения лежит положительная Я-концепция личности; обучение на основе успеха, отказ от принуждения.

Кроме технологий личностно-ориентированного обучения выделяют следующие группы педагогических технологий: традиционные, педагогические технологии на основе активизации и интенсификации деятельности учащихся; педагогические технологии на основе повышения эффективности управления и организации учебного процесса; педагогические технологии на основе дидактического усовершенствования и реконструировании материала; отдельные предметные педагогические технологии; альтернативные, и врожденные педагогические технологии; педагогические технологии развивающего обучения и педагогические технологии авторских школ.

Инновационная деятельность является специфической и достаточно сложной, требует особых знаний, навыков, способностей. Внедрение инноваций невозможно без педагога-исследователя, обладающего системным мышлением, развитой способностью к творчеству, сформированной и осознанной готовностью к инновациям.

Таким образом, одним из важнейших стратегических заданий на сегодняшнем этапе модернизации образования республики является обеспечение качества подготовки специалистов на уровне международных стандартов. Решение этой задачи возможно при условии изменения педагогических методик и внедрения инновационных технологий обучения. Нашему образованию требуется ещё много доработок, чтобы стать лучше и доступнее. Но главным образом, образование можно улучшить через развитие мотивации к обучению у детей. Уровень образования зависит также от компетентности педагогов.

Библиографический список

1. Закон Луганской Народной Республики от 30.09.2016 № 128-II «Об образовании» (с изменениями).

2. Кремень В. Инновационность и образование Василий Кремень //Внеклассное время. - 2009. - № 11-12. – С. 36-39.

3. Олейник А. Философия инновационного развития образования: экономический контекст //Актуальные философские и культурологические проблемы современности. Альманах. – К., 2006. – Вып. 18. – С. 250-262.

УДК 373.1

ФОРМИРОВАНИЕ УМЕНИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ

Кононенко Ольга Леонидовна
учитель математики,
ГУ ЛНР «Луганское общеобразовательное учреждение Гимназия №30 им. Н.Т. Фесенко», г. Луганск
olyakononenko@inbox.ru

Современное общество терпит глобальные изменения в информационной, коммуникационной, профессиональной и других сферах, что влечет за собой корректировку методических, технологических и содержательных аспектов образования. Перед школой XXI века стоит задача, воспитать свободную личность, которая должна уметь быстро адаптироваться в быстро изменчивом мире, уметь самостоятельно мыслить, эффективно сотрудничать в разнообразных по составу и по профилю группах, уметь учиться новому, принимать обдуманные решения как в собственных жизненных интересах так и в интересах общества. Это влечет за собой необходимость внедрения в педагогический процесс практик, которые будут ориентированы не на передачу готовых знаний, а на формирование комплекса личностных качеств, прописанных в Государственном образовательном стандарте среднего общего образования Луганской Народной Республики. Одной из самых действенных практик, считается обучение через исследование.

Словарь педагогических понятий термин «исследование» трактует как «процесс и результат научной деятельности, направленный на получение новых знаний». [1] С давних времен предпринимались попытки выстроить образовательную деятельность на основе исследовательских методов обучения, однако это не привело к их широкому использованию в массовой практике. Если провести сравнение традиционного обучения и исследовательского, то можно выделить следующее: традиционное обучение строится на репродуктивной деятельности, направленной на усвоение уже готовых, кем-то полученных знаний, в связи с этим у учащихся слаба развита основная черта исследовательского поведения – поисковая активность, что впоследствии может привести к потере любознательности, способности самостоятельно мыслить, в результате чего становится практически невозможным процессы самообучения и саморазвития; исследовательское обучение – строится на методах самостоятельного, творческого, исследовательского поиска, который позволяет учащимся познавать окружающий мир посредствам изучения его объектов, явлений и процессов.

Исследовательская деятельность, по мнению А.Г. Алексеева [2], это деятельность учащихся, связанная с поиском ответа на творческую, исследовательскую задачу с заранее неизвестным решением.

Отметим, что исследовательская деятельность, с точки зрения учащихся – это возможность самостоятельно создать интеллектуальный продукт, максимально используя свои возможности; это деятельность, позволяющая проявить себя, попробовать свои силы, приложить свои знания, принести пользу и публично показать результат, безусловно, это влияет на повышение качества знаний конкретного учащегося или группы учеников.

Осуществить организацию исследовательской деятельности можно как на уроке (учебный эксперимент, интегрированные уроки, задачи исследовательского характера и т.д.) так и во внеурочное время (учебные проекты, олимпиады (в том числе и дистанционные), научно-практические конференции и т.д.) на материале любой из школьных дисциплин. Анализ процесса усвоения математических знаний, проведенный Далингером В.А. [3] показал, что целесообразней всего при изучении математики организовывать исследовательскую деятельность при:

- выявлении существенных свойств понятий или отношений между ними;
- установлении связей данного понятия с другими;
- ознакомлении с фактом, отраженным в формулировке теоремы, в доказательстве теоремы;
- обобщении теоремы;
- составлении обратной теоремы и проверке ее истинности;
- выделении частных случаев некоторого математического факта;
- обобщении различных фактов;
- классификации математических объектов;
- решении задач различными способами;
- составлении новых задач, вытекающих из решения данных.

Приведем некоторые примеры заданий исследовательского характера, применяемых нами на уроках математики.

При изучении темы «Признаки делимости» в 5-ом классе, можно предложить задание на самостоятельное выявление закономерностей при умножении на 101 или возведение в квадрат двухзначных чисел, заканчивающихся на 5, в результате, дети самостоятельно выводят способы быстрого умножения.

В 6-ом классе при изучении темы «Длина окружности. Площадь круга» целесообразно провести лабораторную работу, которая позволит вычислить среднее арифметическое числа π. Детям могут быть предложены различные предметы (кружка, тарелка, стакан и т.д.) которые необходимо обвести по контуру, измерить диаметр и вычислить радиусы получившихся окружностей, затем нитью опоясать получившиеся окружности и измерить длину получившихся ниток, и в конце найти отношение длины окружности к её диаметру.

Также учащимся может быть предложено задание, на составление собственной задачи. Важно, чтобы алгоритм построения задач был для учащихся на доступном уровне. Также дети должны убедиться, что числовые данные для задачи подобраны хорошо, и она имеет решение. Отметим, что при выполнении таких упражнений начинают работать и слабоуспевающие ученики. Таким образом, обеспечивается напряжение мысли, а знания, добытые собственными усилиями, сознательнее усваиваются и прочнее запечатлеваются в памяти. Учитель создает условия для проявления детьми творчества, побуждает учащихся самостоятельно думать.

В 8-ом классе при изучении темы «Подобные треугольники» учащимся предлагается провести учебный эксперимент, в ходе которого дети проводят измерительные работы и пытаются рассчитать высоту здания школы. Заранее детям предлагается изучить различные методы измерения высоты предметов, выясняется, что решить данную проблему можно с помощью зеркала, записной книжки и карандаша или же фотографии. Далее дети распределяются на группы, и каждая работает с разным методом. Выполняя данную работу, учащиеся убеждаются в значимости полученных в школе знаний по математике, и учатся применять их на практике.

При изучении курса «Алгебры и начала анализа» в 10-11 классах учащиеся должны получить представление о математическом анализе как о мощном прикладном аппарате современной математики, научились самостоятельно пользоваться им при решении некоторых задач, для этого учащимся может быть предложен ряд задач повышенной трудности, способствующий этому. Например при изучении темы «Логарифмическая функция» в 10 классе может быть предложено следующее задание: При каких значениях а сумма $\log_a(2^x - 1)$ и $\log_a(2^x - 7)$ равна 1 хотя бы при одном значении x?

В заключении отметим, что при организации исследовательской деятельности на уроках математики у учащихся возникает потребность к познанию, повышается активность на уроках, изменяется подход к изучению нового материала, что влечет за собой улучшения качества обучения.

Библиографический список

1. Коняева Е.А., Павлова Л.Н. Краткий словарь педагогических понятий: учебное издание / Е.А. Коняева, Л.Н. Павлова. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2012. – 131 с.

2. Алексеев, Н. Г. Концепция развития исследовательской деятельности учащихся / Н. Г. Алексеев, А. В. Леонтович, А. С. Обухов, Л. Ф. Фомина // Исследовательская работа школьников. - 2002. - №1. - С. 24 – 33.

3. Далингер В.А. Поисково-исследовательская деятельность учащихся по математике: учебное пособие. - Омск: Изд-во ОмГПУ, 2005.

УДК [(377.091.27+377.014.6):51] "196"

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕРКИ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНОВ И КАЧЕСТВА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В СРЕДНИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ В 60-Х ГОДАХ XX ВЕКА

Тищенко Екатерина Васильевна
аспирант 3 года обучения,
специальности 13.00.01 «Общая педагогика и история педагогики»,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск
authoressKatyusha@yandex.ua

Научный руководитель: Кривко Яна Петровна - канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры фундаментальной математики, ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко».

В статье раскрыты особенности проверки проведения экзаменов и качества преподавания математики в средних профессиональных учреждениях в 60-х гг. XX века.

Ключевые слова: математика, экзамен, качество знаний, качество проведения экзамена, качество преподавания математики.

Одним из основных показателей качества преподавания предмета математики всегда являются результаты экзамена по данному предмету. В связи с этим наше исследование привело нас к вопросу о том, как проводились и контролировались экзамены по математике в прошлом веке.

Однако, по нашим данным исследования, посвященные качеству проведения экзамена по математике в средних профессиональных учреждениях в Луганской области в 60-х гг. XX века с нашей точки зрения велись не в достаточном объеме. Это обуславливает актуальность выбранной темы статьи.

Цель статьи – проанализировать результаты проверки проведения переводных экзаменов и качества преподавания математики в средних профессиональных учреждениях в 60-х гг. XX века.

Анализ качества проведения экзаменов по математике в средних профессиональных учреждениях города Луганска мы рассматривали в 60-х гг. XX века. В основу нашего исследования легли, прежде всего, архивные документы Государственной архивной службы города Луганска.

Так, учебно-методический кабинет УССР Совета народного хозяйства Донецкого экономического района управления кадров, подготовки кадров и учебных заведений в инструктивно-методическом письме «О некоторых результатах переводных экзаменов в вечерних и заочных техникумов и отделениях» № 432 от 28 августа 1965 г. в г. Донецке [1, с. 51-60] было отмечено следующее.

Хорошо подготовились и достойно отчитались за свой труд студенты Донецкого заочного химико-технологического техникума. Техникум поддерживает постоянную связь со студентами на протяжении всего учебного года. Студентам регулярно высылаются задания и методические разработки, раз в неделю строго по расписанию преподаватели проводят занятия (лекции, семинары, собеседования) или консультации со студентами по учебной программе. В техникуме создана хорошая база для проведения занятий, хорошо оборудованы кабинеты и лаборатории по химии, физике, математике, специальным предметам [1, с. 56].

Посещение экзаменов в этом техникуме (русская литература – преподаватель Зубрицкая Н. Д., физика – Шевченко О. П., математика –

Басенко В. П.) позволяет сделать вывод, что студентам здесь прививают прочные знания, вызывают у них большой интерес к изучаемым предметам [1, с. 56], готовят хороших специалистов для народного хозяйства.

Проверка качества знаний в Коммунарском вечернем индустриальном техникуме показала, что большинство студентов усвоило программный материал. Из 539 сдававших экзамены успешно сдали 518 студентов, что составляет 96,3 % [1, с. 56].

Отличных результатов на экзамене по математике добилась преподаватель Гулякова Н. Ф. Из 63 студентов – 37 сдали на "5" и "4" [1, с. 57]. Ответы студентов отличались глубокой обоснованностью, точностью математической речи. Хорошо усвоены такие вопросы, как построение и исследование графиков сложных функций. Студенты владеют методом математической индукции, понятиями необходимости и достаточности, хорошо знают теорию исследований уравнений и теорию неравенства, уверенно отвечали на вопросы практического характера.

При решении задач по моделям студенты использовали измерительные приборы (штангенциркуль, кронциркуль, масштабную линейку, угольник, центроискатель), показали умение пользоваться логарифмической линейкой. Чертежи многогранников, круглых тел, сечений студенты выполняли правильно, с учетом свойства параллельной проекции [1, с. 57].

У преподавателя математики Макеевского металлургического техникума Матосьян М. Г. экзамен в группе М-318 проходил «скучно». Студенты отвечали в основном на три. Результат: на оценку "четыре" - ответило только 3 студента, на "три" – 23 студента. Количество билетов было меньше количества студентов (билетов – 25, студентов – 26). В билетах только по 2 вопроса, один теоретический, другой – задача, что является грубым нарушением "Положения об экзаменах" [1, с. 60].

Таким образом, при проверке проведения экзамена по математике и выявления качества преподавания математики в средних профессиональных учреждениях в 60-х гг. XX века отмечены были незначительные нарушения и результативность преподавания в отдельных техникумах. Приведенные данные по исследованиям пригодятся и современных исследователям.

Библиографический список

1. Госархив ЛНР. Ф. Р-411. Д. 163. Оп. 2. Л. 150.

2. Кривко Я.П. Актуальные проблемы технического непрерывного образования в условиях переходного периода развития Луганской Народной Республики / Сборник научно-методических работ. – Вып. 10. – Донецк : ДОнНТУ, 2017. – С. 115-118.

3. Кривко Я.П. Особенности контроля учебной деятельности студентов ВУЗов / Материалы Республиканской научно-практической конференции «Качество обучения как проблема контроля и оценки образовательной деятельности учебного заведения», Луганск, 5 декабря 2017. – Луганск : Книта, 2018. – С. 90-92.

4. Кривко Я.П. Особенности применения компьютерных технологий для контроля качества обучения математике / Современный учитель дисциплин естетственонаучного цикла : сборник материалов Международной научно-практической конференции (15-16 февраля 2019 г.; г. Ишим) / отв. ред. Т.С. Мамонтова. – Ишим: Изд-во ИПИ им. П.П. Ершова (филиала) ТюмГУ, 2019. – С. 159-160.

5. Тищенко Е.В. Актуальные проблемы преемственности образования в целях повышения математики в высшей профессиональной школе / Сборник научно-методических работ. – Вып. 10. – Донецк : ДОнНТУ, 2017. – С. 271-276.

6. Тищенко Е.В. Проблемы интеграции предметов естественно-математического цикла / Современный учитель дисциплин естетственонаучного цикла : сборник материалов Международной научно-практической конференции (15-16 февраля 2019 г.; г. Ишим) / отв. ред. Т.С.

Мамонтова. – Ишим: Изд-во ИПИ им. П.П. Ершова (филиала) ТюмГУ, 2019. – С. 182-184.

7. Тищенко Е.В. Управление качеством отечественного образования в средних профессиональных учреждениях в начале XX века / Материалы Республиканской научно-практической конференции «Качество обучения как проблема контроля и оценки образовательной деятельности учебного заведения», Луганск, 5 декабря 2017. – Луганск : Книта, 2018. – С. 68-69.

УДК [37.091.113:005.336.5]-047.44

СУЩНОСТНЫЙ АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ РУКОВОДИТЕЛЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Хорошевский Виталий Леонидович
магистрант 2 курса,
направления подготовки «Педагогическое образование»,
магистерская программа «Управление учебным заведением», г. Луганск
ltsu.kaf.ped@gmail.com

По мнению многих современных исследователей, важным сейчас является не только умение оперировать знаниями, но и быть готовым меняться и приспосабливаться к новым потребностям рынка труда, быстро принять решение, управлять информацией. Это актуализирует значение компетентностного подхода для нашего исследования.

Дифференциация понятий «компетенция» и «компетентность», по мнению российских ученых Э. Зеера, А. Хуторского, приводит к выводу, что компетенция – это набор возможностей, способностей, знаний, умений и навыков в определенной области, а компетентность – это уровень владения этим потенциалом, характеристика самого субъекта, показывает уровень владения компетенциями. Понятие компетенции они толкуют как общую способность человека, основанную на знаниях, опыте, ценностях, приобретенных благодаря обучению [3; 8]. Определяя сущность понятия профессиональной компетентности руководителя общеобразовательного учреждения мы придерживаемся позиции, что понятие «компетенции» является производным, более узким, чем «компетентность».

Чтобы охарактеризовать состояние исследуемой проблемы, мы должны обратиться к толкованию понятия «компетентность» в исследованиях профессиональной деятельности. Глубже понять природу понятия «компетентность» помогут энциклопедические источники и словари, которые раскрывают многогранность и неоднозначность понимания этого феномена научного знания.

В различных толковых словарях толкование понятия «компетентный» хотя и несколько отличаются по своему содержанию, но включают два общих аспекта. Компетентный – это:

1) тот, кто обладает достаточными знаниями в какой-либо области, который с чем-нибудь хорошо осведомлен, толковый; основанный на знании, квалификации;

2) имеющий определенные полномочия, полноправный, полновластный.

Итак, компетентность определяется как владение человеком способностью и умением выполнять определенные трудовые функции. А. Маркова считает, что компетентность конкретного человека очень важная вещь, потому что человек может быть профессионалом в своей области, но не быть компетентным в решении всех профессиональных вопросов. Компетентность не может быть изолирована от конкретных условий ее реализации. Она органично связывает одновременную мобилизацию знаний, умений и способов поведения, направленных на условия конкретной деятельности. Ученый выделяет различные виды компетентности: специальную, общую, личностную, индивидуальную [4].

Российский исследователь А. Новиков рассматривает понятие «компетентность» как альтернативное понятию «профессионализм» и отмечает, что сейчас все чаще при оценке деловых качеств используется понятие «профессионализм», чем «компетентность». Первое понятие относится к технологической подготовке. Второе составляет содержание профессионального характера, компоненты которого называют «базисными квалификациями». Это такие качества личности, как самостоятельность действий, творческий подход к любому делу, готовность постоянно обновлять знаниями, готовность к системному и экономического мышления, сотрудничать в коллективе, общаться с коллегами. А. Новиков включает в структуру компетентности руководителя общеобразовательного учреждения также знание иностранного языка, компьютера, экологические и экономические знания, маркетинг, защита интеллектуальной собственности [5].

Л. Фишман подчеркивает, что «компетентность» – термин во многом связаннный с понятием «культура профессиональной деятельности». И хотя среди различных определений компетентности можно найти более простое, такое как «знания, опыт в той или иной отрасли», чаще под этим термином понимают сложное интегрированное качество личности, обусловливающее возможность осуществлять определенную профессиональную деятельность. Компетентность руководителя общеобразовательного учебного заведения по аналогии может рассматриваться как единство психологической, теоретической и практической готовности к управленческой деятельности в соответствии с конкретными требованиями и задачами [7].

Любая педагогическая категория имеет свою классификацию и структуру. Мы принимаем за основу определение видов компетентности А. Марковой, которая различает:

• социально-психологическую компетентность, которая определяется как свойство индивида эффективно взаимодействовать с людьми, которые его окружают в системе межличностных отношений (умение ориентироваться в социальных ситуациях, выбирать адекватные способы общения и т.п.);

• коммуникативную компетентность – конгломерат знаний, вербальных и невербальных умений и навыков общения;

• профессионально-педагогическую компетентность, как способность к репродуктивному общению в языках, определенных педагогической системой [4].

Компетентность руководителя общеобразовательного учреждения составляет совокупность необходимых для эффективной профессиональной деятельности систематических научно-философских, общественно-политических, психолого-педагогических, предметных и специально-функциональных знаний и умений, соответствующих личностным качествам. Компетентность – это способность принимать решения и нести ответственность за их реализацию в различных областях человеческой деятельности. Понятие компетентности предполагает совокупность физических и интеллектуальных качеств человека и свойств, необходимых человеку для самостоятельного и эффективного выхода из различных жизненных ситуаций, чтобы создать лучшие условия для себя и конструктивному взаимодействию с другими.

Понятие «компетентность» является производным к понятию «профессиональная компетентность». Профессиональная компетентность относится к характеристике профессии и определяется в профессиональной деятельности. С позиции личностно-деятельностного подхода профессиональная компетентность определяется как комплекс свойств личности, обеспечивающий достаточный для осуществления профессиональной деятельности уровень самоорганизации личности.

Российскими учеными вопросы профессиональной компетентности рассматриваются с девяностых годов XX века. Чаще всего это понятие употребляется интуитивно для подчеркивания высокого уровня квалификации и профессионализма. Если попытаться определить место компетентности в системе уровней профессионального мастерства, то она находится между тщательностью и совершенством. В педагогике некоторые ученые рассматривают данную категорию как составной компонент «общекультурной» компетентности. Ряд ученых трактуют ее как «уровень образованности специалиста» (Б. Гершунский, В. Симонов) [2; 6].

По мнению Э. Зеера профессиональная компетентность характеризуется как общая способность специалиста мобилизовать свои знания, умения, а также обобщенные способы выполнения действий [3].

Исходя из вышесказанного, мы берем за основу следующее определение понятия профессиональная компетентность – это качественная характеристика личности специалиста которая включает систему научно-технических знаний; профессиональных умений и навыков; наличие устойчивой потребности в том, чтобы быть компетентным и интерес к профессиональной компетентности своего профиля.

Профессиональная компетентность руководителя общеобразовательного учреждения определяется совокупностью таких компонентов, как:

- знания, необходимые для данной педагогической специальности или должности;
- умения и навыки, необходимые для успешного выполнения функционально должностных обязанностей;
- способности к профессиональной деятельности;
- профессиональные, деловые и личностно-значимые качества, способствующие наиболее полной реализации собственных сил, способностей и возможностей в процессе выполнения функционально-должностных обязанностей;
- общая культура, необходимая для формирования гуманистического мировоззрения, определение духовно-ценностных ориентиров, нравственных и этических принципов личности;
- мотивация профессиональной деятельности.

В структуру профессиональной компетентности по определению Л. Васильченко и И. Гришиной включаются такие компоненты как: мотивационный, когнитивный, операционный, рефлексивный, личностный, коммуникативный [1]. Раскроем каждый из компонентов.

Мотивационный компонент в структуре профессиональной компетентности включает в себя, во-первых, мотивы, цели, потребности, стимулы творческих проявлений личности; предполагает наличие интересов к профессиональной компетентности, характеризующий потребность личности в знаниях во владении эффективными средствами формирования профессиональной компетентности.

Во-вторых, включает в себя способность человека к экстравертности и доминированию. Эта способность позволяет усиливать влияние на других людей, поскольку экстраверты способны выдерживать большую социальную нагрузку, а с другой стороны предполагает умение добиваться своего путем убеждений, координации и разъяснений.

В-третьих, включает в себя умение прилагать дополнительные усилия для уменьшения вероятности неудач, а также мобилизацию энергии, проявление настойчивости, активности и умения выдерживать нагрузки; рвение в выполнении сложных задач; целеустремленность, то есть характеризует волевой сторону поведения.

Мотивационный компонент профессиональной компетентности руководителей общеобразовательных учреждений к управлению устанавливают несколько групп.

К первой группе относятся социальные мотивы, касающиеся общества в целом:

- причастность к одной из самых ответственных и престижных видов деятельности в обществе (обучения и воспитания подрастающих поколений);

- реальный вклад в улучшение качества отечественного образования, внедрение новых типов учебных заведений.

Ко второй группе относятся управленческие мотивы, которые касаются непосредственно управления общеобразовательными учреждениями. Учитывая сдвоенность предмета управленческой деятельности (организационно-управленческий и педагогический), эти мотивы можно разделить на две подгруппы: собственно управленческие и педагогические. Однако, как среди собственно управленческих, так и среди педагогических есть мотивы, связанные как с планированием, организацией и контролем деятельности (первый уровень анализа управления), так и с взаимодействием, общением, влиянием на людей (второй уровень анализа управления).

Подгруппу собственно управленческих мотивов составляют следующие: соответствие способностей руководителя содержанию управленческой деятельности; разнообразие и самостоятельность нарушения и решения управленческих проблем; создание педагогического коллектива единомышленников; мобилизация его для решения актуальных проблем образовательных организаций; в возможность реально влиять на организацию жизнедеятельности образовательных организаций (способствовать внедрению новых программ и технологий обучения, обеспечивать высокий уровень материально-технической базы учебного заведения и т.п.).

Подгруппу педагогических мотивов составляют следующие виды: необходимость вести педагогическую деятельность (преподавать любимый предмет); потребность общаться и взаимодействовать с детьми и их родителями; возможность создавать условия для обеспечения уважения к личности ребенка; развитие профессиональных, творческих способностей; возможность наблюдать за развитием ребенка, видеть результаты своего труда; возможность способствовать гуманизации обучения и воспитания детей и др.

К третьей группе относятся мотивы личностного развития, касающиеся личности и деятельности самого руководителя и связанные с его самопознанием и самоанализом, саморегуляцией и саморазвитием. Эту группу составляют такие виды мотивов: потребность постоянного самопознания и самоанализа своей деятельности; необходимость владеть собой в любой ситуации; потребность в преодоление трудностей, связанных с работой, и совершенствование себя; возможность реализовать свой творческий потенциал (внедрение новых подходов в управлении, новых методов и форм обучения, принятия оригинальных, нестандартных управленческих решений) и др.

И отдельную группу мотивов, как бы в стороне от обозначенных выше групп, составляют мотивы внешней привлекательности управленческой деятельности.

Наряду с мотивационным компонентом, важная роль в структуре профессиональной компетентности руководителей образовательных организаций к управлению принадлежит когнитивному компоненту организаций, который представляет собой систему знаний, необходимых для осуществления успешного управления. В соответствии с двумя уровнями анализа управления (собственно управленческим и психологическим), эти знания можно разделить на две группы: общеуправленческие и психологические. В каждую группу входят знания, связанные с собственно управленческой деятельностью, а также знания, касающиеся осуществления руководителем педагогической деятельности, поскольку управленческая деятельность имеет «сдвоенный» предмет труда [1].

К аналитическим умениям относятся следующие: умение анализировать педагогические явления, то есть расчленять их на составные элементы; осмысливать роль каждого элемента в структуре целого и во взаимодействии с другими; находить в педагогической теории положения, выводы, закономерности, соответствующие логике данного явления;

правильно диагностировать педагогическое явление; формулировать стержневую педагогическую задачу (проблему); находить способы её оптимального решения.

Когнитивный компонент тесно связан с операционным компонентом профессиональной компетентности руководителей образовательных организаций и представляет собой комплекс умений и навыков, обеспечивающих успешность осуществления управления. Эти умения и навыки можно систематизировать в соответствии с уровнями анализа управленческого процесса – управленческим и психологическим.

Операционный компонент состоит из умений и навыков:

- диагностично-прогностических;
- организационно-регулятивных;
- контрольно-корректирующих.

К группе диагностично-прогностических умений и навыков (проективных) относятся: определение целей своей деятельности (стратегических), прогнозирование деятельности; определение специфики и основных задач учреждения, осуществляющего руководство; выдвижение новых идей и внедрение их в жизнь (разработка новых учебных планов и программ, использования новых образовательных технологий, методов и форм проведения занятий и т.п.); обеспечение формирования личности учителя и ученика как граждан ЛНР, содействие развитию их патриотического сознания и др.

К организационно-регулятивным умениям и навыкам относятся: подбор и расстановка кадров; организация, мобилизация коллектива образовательного учреждения на выполнение актуальных учебно-воспитательных задач; финансово-хозяйственная деятельность, в частности с учетом рыночных отношений и др.

Организаторские умения руководителя бывают мобилизационными, информационными, развивающими и ориентационными. Мобилизационные умения руководителя обусловлены привлечением внимания педагогического коллектива и развитием у него устойчивых интересов к работе, труду и другим видам деятельности; формированием потребности в знаниях, труде, других видах деятельности; формированием в коллективе активного, самостоятельного и творческого отношения к явлениям окружающей среды.

Группа контрольно-корректирующих умений и навыков включает такие: осуществление контроля за учебно-воспитательным процессом; предоставление соответствующей помощи педагогическим работникам; осуществление контроля за финансово-хозяйственной деятельностью и др.

Кроме указанных групп умений и навыков, руководитель должен обладать еще и психолого-управленческими, связанными с психологическим обсепечением управленческого процесса (второй уровень анализа процесса управления). К этой группе относятся: самостоятельное принятие целесообразных управленческих решений с учетом психологических особенности управленческой ситуации; попытки понять учеников, родителей, умение общаться с ними; умение эффективно общаться с работниками, выбирая в зависимости от ситуации подходящий стиль общения; обеспечение сотрудничества между администрацией и работниками, между учителями и учениками; предотвращение конфликтов в коллективе и решения их; создание благоприятного социально-психологического климата в коллективе; ориентирование учебно-воспитательного процесса на обеспечение уважения к каждому ученику, учет его индивидуально-психологических особенностей (интересов, склонностей и т.д.); ориентирования учебно-воспитательного процесса на формирование творческих способностей учащихся, всестороннее развитие их личности; проведение индивидуальной работы с сотрудниками с учетом их индивидуально-психологических особенностей, и др.

Наряду с умениями и навыками, которые обеспечивают эффективное взаимодействие руководителя с участниками управленческого и учебно-воспитательного процесса, к группе психолого-управленческих умений принадлежат еще умения и навыки, направленные на самого руководителя:

• критический анализ своей деятельности;

• владение собой в любой ситуации.

В каждой конкретной управленческой ситуации эти группы умений и навыков тесно взаимодействуют между собой, что способствует «проектированию» и реализации определенных управленческих функций.

Рефлексивный компонент проявляется в умении сознательно контролировать результаты своей деятельности и уровень собственного развития, личных достижений; сформированность таких качеств как креативность, инициативность, нацеленность на сотрудничество и сотрудничество, способность к самоанализу, предвидению творческому воображению. Рефлексивный компонент является регулятором личных достижений, самоуправления, мобильности, побуждает к самопознанию, профессиональному росту, совершенствованию мастерства, развитию личности.

Рефлексивные умения имеют место при осуществлении руководителем контрольно-оценочной деятельности, направленной на себя, на осмысление и анализ собственных действий. Для руководителя важно установить уровень результативности (положительной или отрицательной) собственной деятельности. В процессе такого анализа определяется: правильность постановки целей, их трансформации в конкретные задачи; адекватность комплекса определенных задач имеющимся условиям; соответствие содержания деятельности подчиненных поставленной задачей; эффективность применяемых методов, приемов и средств педагогической деятельности; причины успехов и неудач, ошибок и трудностей в процессе реализации поставленных задач обучения и воспитания.

И завершает структуру личностный компонент в управлении. Это система личностных характеристик руководителей среднего образования, влияющих на результативность их управленческой деятельности. Если первые компоненты (мотивационный, когнитивный и операционный) имеют функциональный характер, то последний – это устойчивые личностные характеристики, формирующиеся в процессе деятельности и общении между людьми, развития личности.

Коммуникативный компонент профессиональной компетентности включает умение ясно и четко выражать свои мысли, убеждать, аргументировать, доказывать, анализировать, высказывать суждения, передавать рациональную и эмоциональную информацию, согласовывать свои действия с действиями коллег, выбирать оптимальный стиль общения в различных деловых ситуациях. Коммуникативные умения руководителя – это взаимосвязанные группы перцептивных умений, собственно умений общения (вербального) и умений и навыков педагогической техники. Перцептивные умения помогают понимать других (подчиненных, учеников, родителей). Для этого необходимо уметь проникать в индивидуальную суть другого человека, определять ее ценностные ориентации, которые находят выражение в ее идеалах, потребностях, интересах, в уровне притязаний. Умение педагогического общения – это умение распределять внимание и поддерживать его устойчивость; выбирать в соответствии с классом и отдельных учеников целесообразные способы поведения и обращений; анализировать поступки подчиненных, определять мотивы, которыми они руководствуются, их поведение в различных ситуациях; создавать опыт эмоциональных переживаний подчиненных, управлять инициативой в общении, используя для этого богатый арсенал средств, которые повышают эффективность взаимодействия.

Таким образом, коммуникативная компетентность становится одним из приоритетных качеств современного руководителя общеобразовательного учреждения, поскольку различные виды деятельности (управленческая, организационная, производственно-технологическая, проектная) осуществляется в непосредственном контакте с людьми.

Библиографический список

1. Васильченко Л., Гришина И. Профессиональная компетентность руководителя школы / Л. Васильченко, И. Гришина. – Х. : ЛТД, 2006. – 224 с.

2. Гершунский Б. Философия образования для XXIвека: Учеб. пособие. 2-е. изд. / Б. Гершунский. – М. : Педагогическое общество России, 2002. – 512 с.

3. Зеер Э. Психология профессионального образования / Э. Зеер. – Екатеринбург : Изд-во Урал гос. проф.-пед. ун-та, 2000. – 397 с.

4. Маркова А. Психология профессионализма / А. Маркова. – М. : Владос, 1996. – 308 с.

5. Новиков А. Научно-экспериментальная работа в образовательном учреждении / А. Новиков. – М. : Педагогика, 1996. – 131 с.

6. Симонов В. Образовательный процесс как деятельностная и управленческая система / В. Симонов // Инновационные процессы в профессиональном педагогическом образовании : Материалы Межд. конференции. – М. : МПУ, 1995. – С. 58-64.

7. Фишман Л. Модели образовательного менеджмента: обзорный анализ / Л. Фишман // Школьные технологии. – 1999 . – № 1 – 2. – С. 112-120.

8. Хуторской А. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования / А. Хуторской // Народное образование. – 2003. – № 2. – С. 58-63.

УДК 372.851

ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ ПРОГРАММИРОВАННОГО И ЭВРИСТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Югай Евгения Ильинична, Скринникова Анна Владимировна
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск
ann3005@rambler.ru

В работе В.В. Ягупова [1] показано, что термин «технология обучения» имеет более трехсот определений. Признаков, по которым классифицируют это понятие, также не мало. Однако, очевидно, что технологии обучения представляет собой конкретный, научно обоснованный, специальным образом организованный процесс обучения, направленный на достижение конкретной, реально выполняемой цели обучения, воспитания и развития учащегося.

Уже в XX веке сформировалось противоречие между стремительным нарастанием объема научно-технических знаний, с одной стороны, и ограниченностью сроков обучения в высшей школе, с другой. Для успешного его разрешения применяют различные технологии, в том числе технологию программированного обучения. Она сформировалась на стыке педагогики, психологии и кибернетики в 60-х годах XX века. Ее основатель Б.Ф. Скиннер [2].

В основу технологии программированного обучения положено два основных требования: 1) уйти от контроля и перейти к самоконтролю; 2) перевести педагогическую систему на самообучение учащихся. Сутью является обучение с использованием заранее разработанной программы управления (обучения/самообучения) процессом усвоения знаний, формирования умений и навыков. Сама программа составляется таким образом, что на каждой стадии учебного процесса четко определяются объем и уровень тех знаний, умений и навыков, который должен быть на ней усвоен. Процесс усвоения осуществляется под контролем.

В зависимости от характера учебного материала различают три основные формы программированного обучения: линейное, разветвленное и адаптивное (смешанное). Выделяют основные принципы программированного обучения, которые одновременно являются его достоинствами [2]:

1) дозированность учебного материала;

2) активная самостоятельная работа студента;

3) постоянный контроль уровня усвоения учебного материала;

4) индивидуализация темпа обучения и объема учебного материала: каждый студент работает в удобном для него режиме;

5) экономия времени преподавателя на процесс передачи информации;

6) возможность использования технических средств и автоматизированных устройств обучения.

За время использования у этой технологии нашлись и недостатки:

1) у обучающихся теряется интерес к занятиям;

2) речь задействуется гораздо реже, чем при применении других технологий;

3) чрезмерно работает память;

4) стоимость подготовки программ выше в сравнении с другими технологиями.

Технологию эвристического обучения некоторые педагоги ставят в противовес технологии программированного обучения, поскольку она способствует более широкому развитию личности обучающегося. Суть ее в том, что бы с помощью последовательно и систематически задаваемых вопросов привести учащегося к противоречию с самим собой и к признанию им собственного незнания, а затем совместно с преподавателем, путем дискуссии, прийти к истинному знанию [3].

Идеи эвристического обучения разрабатывались раньше, чем программированного, педагогами А.В. Хуторской, М.М. Левина, Д. Пойа, В.А. Крутецкий, Л.М. Фридман, Е.Н. Турецкий и др. Конечной целью эвристического обучения считают творческую самореализация учащегося.

Обе технологии активно применяются в настоящее время, проводятся ежегодные научные конференции, раскрывающие их особенности [4]. Правда, первая чаще находи применение для дистанционного обучения и уже более взрослых учащихся. В то время как вторая может применяться даже в детском саду. Для сенсориков программированное обучение тоже малопригодно, однако, многие международные образовательные порталы, университеты-миллионники применяют эту технологию.

В дальнейшем один из авторов работы имеет намерение поставить педагогический эксперимент с целью сравнения результатов обучения при применении рассмотренных технологий.

Библиографический список

1. Ягупов В.В. Основы педагогики. М.: Просвещение, 2013. 360 с.
2. Зикирова Г.А. Значение и основные принципы программированного обучения // Молодой ученый. 2016. №29. С. 574-576.
3. Скринникова А.В. Применение эвристических вопросов при обучении студентов решению задач математической логики // Сборник научно-методических работ. Вып.10. Донецк : ДонНТУ, 2017. С. 244-248.
4. Современные технологии образования взрослых : сб. науч. ст. / Гродн. гос. ун-т ; редкол.: Т.А. Бабкина (отв. ред.) [и др.]. – Выпуск 2. – Гродно : ГрГУ, 2013. 356 с.

РАЗДЕЛ 2. ПЕДАГОГИ, ПСИХОЛОГИ И РОДИТЕЛИ В КОНТЕКСТЕ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

УДК 375.5.016:51

САМОКОНТРОЛЬ – ВЫСШАЯ ФОРМА УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛИЦЕИСТОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Горякина Анастасия Игоревна, Семенов Александр Владимировна

учитель математики, учитель физики, ГБОУ ЛНР «Луганский экономико-правовой лицей-интернат» имени героев «Молодой гвардии», г. Луганск

anasteysha94@gmail.com

Современное общество сегодня выдвигает нам требования по формированию социально-активной, инициативной, творческой личности, развивая ее способностей.

Известный русский педагог и психолог П.Ф. Каптерев, в своем труде писал: «Школа своим учением окажет наиболее глубокое влияние в том случае, когда она образование поставит на почву самообразования и саморазвития и только лишь будет, по мере средств и возможности, помогать этому процессу» [2]. Таким образом, школа и образование есть основа самообразования, а саморазвитие есть та необходимая почва, на которой школа должна существовать. Это все имеет непосредственное отношение к лицею – школе, в которой самостоятельная работа и самоконтроль являются одним из основных видов учебной деятельности. В достижении учебной самостоятельности, инициативности и ответственности лицеиста особое значение имеет умение контролировать свою деятельность, устанавливать и устранять причины возникающих трудностей.

Рассмотрим понятие самоконтроля. Из Толкового словаря Ожегова нам известно, что «самоконтроль – контроль над своими действиями, поступками» [6]. В тоже время, Д. Ушаков трактует это понятие как «контроль над самим собой, над своей работой» [7]. Более емкое определение термина «самоконтроль» дает нам Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам): «Самоконтроль – это форма контроля, объектом которого является деятельность самого контролирующего субъекта. Сознательная оценка результатов собственной учебной деятельности и последующее (при необходимости) ее регулирование с целью достижения соответствия полученного результата требуемому. Рассматривается также как один из методов учения, образующий оппозицию с методом преподавания (контролем)» [1].

Отсюда можно сделать вывод, что самоконтроль – это способность реагировать на самого себя, контролировать свои реакции по средствам волевой регуляции, т.е. у ребенка должно быть выработано умение самостоятельно организовать и регулировать свою деятельность.

В последние годы предметом психологических и педагогических исследований становиться проблема самоконтроля. Ему уделяли внимание на протяжении многих лет В. Вергелес, В. Дорофеев, О. Епишева, Л. Занков, С. Манвелов, А. Пышкало, Л. Фридман и др. Интерес к данной теме обусловлен тем, что самоконтроль – один из важнейших факторов, обеспечивающих самостоятельную деятельность учащихся. Его назначение состоит в своевременном предотвращении или обнаружении уже сделанных ошибок [3]. Самоконтроль является необходимым условием успешного обучения.

Немалое значение имеет самоконтроль при выполнении самостоятельной работы во время урока, в связи с этим этапы его проведения могут контролироваться непосредственно самим исполнителем. Любая самостоятельная работа не может быть выполнена без самоконтроля. Каждый ученик должен проводить самоконтроль на разных этапах выполнения самостоятельной работы на уроках и во время самоподготовки.

Также как и понятие самоконтроля, его функции в психолого-педагогической литературе трактуются по-разному. Тем не менее, если относить к самоконтролю только функций регистрации состояния выполненной работы и оценки своей личной деятельности (на основе установленного образца), без активного участия личности в их регулировании и корректировании нельзя признать верным. Отсутствие коррекции неминуемо приведет к незавершенности самоконтроля, снижению его эффективности и остроты самооценки. Поэтому при самоконтроле следует включать помимо оценочной функции, регулирование учениками своей деятельности и поведения, исправления и выявления ошибок и выполнения правок и усовершенствование выполняемой работы.

В своей диссертационной работе Н.С. Манвелов [4] провел анализ классификаций приемов самоконтроля, которые используются при решении задач и упражнений на уроках математики. Он разделил приемы самоконтроля, используемые при решении математических задач на две группы:

– приемы самоконтроля, сводящиеся к сверке с составленными образцами (проверка на частном случае, примерная оценка искомых результатов, моделирование, решение обратной задачи, повторное решение задачи и т.д.);

– приемы самоконтроля, сводящиеся к сверке с готовым образцом (содержащим промежуточные и конечный результаты, только промежуточные результаты, только конечный результат (ответ)).

Следует заметить, что в ходе решения задачи и при наличии образца (чаще всего приведённого в учебнике ответа) вводится приемлемость найденного результата по средствам его сравнения с готовым образцом. В случае когда образец не задан, применяя иные приёмы самоконтроля (повторное решение задачи, проверка на частном случае и т.д.), в итоге составляют образец и с его помощью осуществляют проверку. Иными словами, основным звеном в проведении осуществления контроля действий является сопоставление готовому либо составленному образцу. Более того, процесс формирования самоконтроля у обучающихся при изучении математики основывается на постепенном переходе от использования готовых образцов к составленным и их комбинациям при проведении контролирующих действий.

Таким образом, одним из элементов самоконтроля является усовершенствование исполнителем своей деятельности, участие его в решении тренировочных задач.

Библиографический список

1. Азимов Э. Г., Щукин А. Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам) [Электронный ресурс] 2009. URL: http://szlavintezet.elte.hu/russian/segedanyag/tanari_ma_anyagok/azimov_slovar.pdf (Дата обращения: 09.01.2019)
2. Каптерев П.Ф. Избранные педагогические сочинения / П.Ф. Каптерев. – М. : Педагогика, 1982. – 704 с.
3. Лында А.С. Методика формирования самоконтроля у учащихся в процессе учебных занятий. – М.: Педагогика, 1973. – 137 с.
4. Манвелов Н.С. Проектирование системы заданий по математике на развитие самоконтроля у учащихся V-VI классов: диссертация… кандидата педагогических наук: 13.00.02/Н.С. Манвелов. – Армавир, 2005. – 190 с.
5. Манвелов Н.С., Манвелов С.Г. Проблемы реализации системы приёмов самоконтроля в обучении математике // Методический поиск: проблемы и решения. – 2014. - № 1. – С.5-10.
6. Толковый словарь Ожегова онлайн [Электронный ресурс]. URL: http://slovarozhegova.ru (Дата обращения: 09.01.2019)
7. Толковый словарь Ушакова онлайн [Электронный ресурс]. URL: http://ushakovdictionary.ru (Дата обращения: 09.01.2019)

УДК 373.091.322:51:004

ФОРМИРОВАНИЕ УМЕНИЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Кривко Яна Петровна,
к.п.н., доцент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко»
Коваленко Евгения Владимировна,
ст. преподаватель,
ГУ ЛНР «Луганский государственный медицинский университет имени Святителя Луки», г. Луганск
yakrivko@yandex.ru

Самостоятельная учебная деятельность школьников и наличие навыков самоподготовки и самопроверки остаются актуальными проблемами для современных школ, ввиду специфики, которую порождает профильность многих учебных заведений. Важными признаками самостоятельной работы является осознанность, активность действий школьника под косвенным руководством учителя. Особенно ярко необходимость в такого рода навыков проявляется на уроках математики и информатики, для качественной подготовки к которым от учащихся требуется значительная самостоятельная работа.

На каждом уроке как математики, так и информатики в школе могут быть использованы самостоятельные работы различного дидактического назначения:

– *проверочные* – позволяют выявить уровень знаний, умений и навыков;

– *подготовительные* – позволяют актуализировать предыдущие знания, необходимые для усвоения новых;

– *учебные* – позволяют осуществить изучение нового материала.

Современные ученые различают следующие типы самостоятельной работы по охвату учащихся: фронтальную, индивидуальную, парную.

При *фронтальной* учебной деятельности каждый из школьников самостоятельно выполняет задание. Оно может быть одинаковым для всех или разным, но общения между учениками и взаимопомощи отсутствуют, что и контролируется учителем.

Индивидуальная самостоятельная работа учащихся может осуществляться в присутствии учителя (если осуществляется в классе) или без него (если это домашняя самостоятельная работа), и требует полной изоляции ученика, вплоть до отдельного помещения. Однако, такая форма учебной деятельности учащихся характеризуется определенным психологическим дискомфортом [1; с. 87].

Отдельным типом является самостоятельная работа учащихся *в группах или парах*. Однако, такой вид деятельности сложно назвать полностью самостоятельным. При работе в группах, школьники вместе осуществляют обсуждения содержания учебного задания, планируют его выполнение, распределяют обязанности между участниками группы, могут обратиться за помощью к участникам группы и осуществляют взаимопроверку.

Обязанности между членами группы осуществляются такими способами:

– участники гетерогенной группы вместе выполняют задания (слабый ученик наблюдать за работой сильного ученика и выполняет меньшею/посильную часть работы);

– ученики работают в гомогенных группах, одновременно самостоятельно выполняют задание или его часть, но могут обратиться за помощью к другому участнику группы.

Использование групповой работы, как подготовительного этапа перед самостоятельной учебной деятельностью, в значительной степени зависит от базовой подготовки и навыков самостоятельной работы у конкретного учащегося. Очевидно, что первый тип выполнения работы необходим слабым школьникам и полезен для сильных, они получают возможность продемонстрировать умения и навыки самостоятельной учебной деятельности и научить одноклассников. Для школьников со средним уровнем подготовки второй тип выполнения работы предпочтителен, поскольку они могут на равных участвовать в учебной деятельности, наличие в группе сильного ученика так же будет полезным.

По форме различают следующие виды заданий для самостоятельной работы, распределенные по увеличению сложности: на узнавание, на выбор, на воспроизведение, на преобразование, творческие [2; с. 183].

Эффективность самостоятельной деятельности школьников зависит от соблюдения ряда условий:

– учет индивидуальных особенностей учащихся (различное содержание задач и продолжительность их выполнения, определение количества тренировочных упражнений; своевременный переход к выполнению более сложных задач);

– систематичность в использование самостоятельной работы в учебно-воспитательном процессе;

– постепенное усложнение типов и видов самостоятельной работы;

– разнообразие видов самостоятельной работы, которые используют при изучении каждого предмета;

– дифференциация учебных заданий по уровням сложности, что способствуют поддержанию интереса к учебе у школьников с разным уровнем подготовки;

– предварительное планирование учителем (определение этапа урока для самостоятельной работы учащихся, ее продолжительности, содержания учебных задач, способов проверки работы, определение трудностей, которые могут возникнуть во время самостоятельной работы);

– обязательная подготовка учащихся к выполнению заданий (актуализация исходных знаний и формирования умений);

– осуществление учителем инструктажа учащихся по выполнению самостоятельной учебной деятельности (отсутствие инструктажа может привести к невозможности осуществлять самостоятельную работу, а его избыточность – к исчезновению интереса к учебной деятельности ввиду отсутствия трудностей);

– предоставление учителем необходимости помощи ученикам при самостоятельной работы в случае необходимости и с учетом индивидуальных особенностей учащегося;

– осуществление учителем систематической проверки результатов самостоятельной работы школьников и формирование у учащихся умений самопроверки [3; с. 112].

Педагог должен учитывать, что самостоятельная работа учащихся позитивно влияние на мотивацию, интерес к обучению, дает школьнику относительную свободу при выполнении задач, создает условия для проверки собственных сил, самореализации, ответственности, осознанности.

Руководство учителя самостоятельной деятельностью ученика является опосредованным и заключается в:

– подборе и объяснении цели и содержания задач;

– проектировании самостоятельной работы, путем определения ее типа, вида, плана и структуры;

– оказании помощи в виде вспомогательных вопросов, исправлений, уточнений;

– осуществлении контроля.

Мы можем сделать вывод, что самостоятельная работа учащихся, в том числе на уроках математики и информатики, положительно влияет на качество знаний и формирования умений и навыков даже в условиях временно отсутствия контроля со стороны учителя, помогает воспитывать ответственное отношение к учебе, стремление к получению новой информации и освоению новых умений, высокий познавательный интерес.

Библиографический список

1. Березина Т.А. Самостоятельная работа на уроках информатики как средство формирования общеучебных умений и навыков // Т.А. Березина / Педагогический вестник Алтая. – Барнаул. – 2007. – № 1 – С. 86-93.

2. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. // В.П. Беспалько / Инстр. Профессионального образования. – М., 1995. – 336 с.

3. Габдрахманова К.Ф. Методика обучения информатики в условиях перехода к новым стандартам ФГОС // К.Ф. Габдрахманова / Новый уровень образования. – Одесса, – 2018. – С. 105-131.

УДК 371

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА И САМОКОНТРОЛЬ - ВЫСШАЯ ФОРМА УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Луценко Владимир Анатольевич

ГБОУ ЛНР «Луганский экономико-правовой лицей – интернат» имени героев «Молодой гвардии», г. Луганск

rostok.licey@yandex.ru

Каждая новая эпоха в жизни человечества требует изменения самого человека, его продвижение на новую ступень развития, раскрытия новых качеств и возможностей человеческой личности. Постиндустриальная стадия развития общества, в которую мир вступил в начале XXI века, декларирует основными ценностями информацию, новую знаниевую парадигму, развитый интеллект и креативность человека. В современном глобализированном мире требуется новый человек, который не только вооружен знаниями, но умениями самостоятельно и активно добывать эти знания. В последнее время отмечается тенденция гуманитаризации системы образования. Общеобразовательная школа должна формировать целостную систему универсальных знаний, умений, навыков, а также опыт самостоятельной деятельности и личной ответственности обучающихся, что в свою очередь составляет основу развития ключевых компетенцией, определяющих современное качество содержания образования.

В этих условиях особое внимание необходимо уделять навыкам самостоятельной работы и творческой активности учащихся.

Актуальность данной проблемы бесспорна, так как знания, умения, убеждения, духовность нельзя передать от преподавателя к учащемуся, прибегая только к словам. Этот процесс включает в себя знакомство, восприятие, самостоятельную переработку, осознание и принятие этих умений и понятий. Данная проблема актуальна для современной школы, потому что она ещё не достаточно разработана, не изучена до конца.

Самостоятельная работа – активный метод обучения, в процессе которого учащиеся по заданию преподавателя и под его руководством решают учебную задачу [2, с.34].

Чем обусловлена активность данного обучения? Прежде всего целью, которая в самостоятельной деятельности осознается учащимся, становится для него актуальной и значимой. Трансформация цели во внутренний план личности вызывает мотивы деятельности, главными из которых являются:

- потребность расширить свои знания, узнать новое, овладеть каким-либо умением;
- желание проявить самостоятельность, выполнить задание без посторонней помощи;
- потребность проверить свои знания и возможности.

Своеобразие самостоятельной работы как активного метода обучения заключается в том, что его основу составляют *действия, которые ученик выполняет без помощи преподавателя*, он сам выбирает способы выполнения этих действий, совершает множество операций, контролирует их в соответствии с поставленной целью.

Следующей особенностью самостоятельной работы является *самоконтроль* – одна из важнейших форм саморегуляции деятельности ученика [3, с.102]. Ожидаемые результаты работы не могут быть достигнуты, если ученик не контролирует свои действия (обращается к таблице, словарю, справочнику, мысленно формулирует ответ). Ученик должен совмещать исполнительные и контрольные действия.

С действиями самоконтроля тесно связана третья особенность - *оценочная деятельность*, играющая важную роль в процессах саморегуляции. Ученые утверждают, что ее необходимо формировать на основе содержательных оценок преподавателя, коллективной и самостоятельной оценочной деятельности учащихся [4, с. 34].

И наконец, самостоятельная работа всегда завершается какими-либо *результатами*. Это выполненные упражнения, решенные задачи, написанные сочинения, заполненные таблицы, построенные графики, полученные ответы на вопросы, проекты, презентации и т.д.. Поскольку к этим результатам ученик приходит самостоятельно, ценность и значимость их осознается острее по сравнению с теми, которые добываются в совместной деятельности. В индивидуальных результатах всегда проявляется не только уровень знаний, но и самостоятельность ученика, индивидуальный стиль его деятельности, творческий или стандартный подход. Поэтому анализировать и оценивать необходимо не только знания, но и саму деятельность, её качество. При этом следует обратить особое внимание на самостоятельность ученика, которая проявляется в целеполагании, в мотивации, в действиях и в конечном результате деятельности.

Важнейшим средством формирования у учащихся всех перечисленных разновидностей познавательной деятельности является выполнение ими различных типов и видов самостоятельных работ. Необходимо отметить особую роль для развития личности учащихся тех видов самостоятельной работы, которые построены с учётом внутрипредметных и межпредметных связей изучаемого материала. Поскольку самостоятельная работа - важнейшая форма учебного процесса, следует акцентировать внимание учащихся на ее непосредственном влиянии на формирование таких параметров квалификационной характеристики, как мобильность, умение прогнозировать ситуацию и активно влиять на нее, самостоятельность оценок и т.д., с тем, чтобы учащиеся видели положительные результаты своего труда и чтобы переживаемый ими успех в обучении способствовал трансформации опосредованного интереса в интерес непосредственный.

Огромную роль в формировании навыков самостоятельной работы играет анализ результативности учащихся. Низкие результаты самостоятельной работы – тревожный сигнал, порождающий у педагога вопрос "почему?" прежде всего к самому себе: анализ, т.е. размышления о том, как изучался этот материал на предыдущих уроках, какие приемы обучения оказались малоэффективными, от чего следует отказаться. Какие бы трудности не встречали учащиеся в ходе самостоятельной работы, без неё не обойтись.

Библиографический список

1.Андреев, В. И. Педагогика: Учебный курс для творческого саморазвития. Казань: Центр инновационных технологий, 2000. 460 с.

2.Буряк, В. К. Самостоятельная работа учащихся / В.К. Буряк. М.: Просвещение, 1984. 304 с.

3.Есипов, Б. П. Самостоятельная работа учащихся в процессе обучения / Б.П. Есипов // Материалы педагогических исследований. М., 1961. Вып. 115. 216 с.

4.Жарова, Л. В. Организация самостоятельной учебной деятельности учащихся: Учеб. пособие по спецкурсу / Л.В. Жарова. Л.: Изд-во ЛГПИ им. А.И. Герцена, 1986. 214 с.

УДК 373.5.016 : 512

ПАРАМЕТРЫ В КУРСЕ АЛГЕБРЫ 8 КЛАССА

Михалькова Ирина Николаевна

ГБОУ ЛНР «Краснолучская общеобразовательная школа I-III ступеней № 29», г. Красный Луч

ira_mihalkova@mail.ru

Возраст учащихся 8 класса – средний школьный возраст (подростковый). В подростковом возрасте происходят существенные сдвиги в мыслительной деятельности. Мышление становится более систематизированным, последовательным, зрелым. Улучшается способность к абстрактному мышлению.

Мыслительная деятельность приобретает такой уровень развития процессов анализа и синтеза, теоретического обобщения и абстрагирования, который делает вполне возможной самостоятельную, в известной мере, творческую деятельность в определенных областях. Для учащихся становятся характерными тенденция к причинному объяснению явлений, умение аргументировать, делать выводы, связывать изучаемое в систему. Поэтому этот возраст наиболее благоприятен для восприятия заданий с параметрами. А также такие возрастные изменения дают возможность с 8 класса изучать математику углубленно.

К 8-му классу при базовом изучении математики понятие «параметр» еще не встречается. Сложность состоит в том, что учащиеся привыкли к тому, что переменная – это неизвестная величина. А параметр, будучи фиксированным, но неизвестным числом, имеет как бы двойственную природу. Во-первых, предполагаемая известность позволяет «общаться» с параметром как с числом, а во-вторых, – степень свободы общения ограничивается его неизвестностью.

Решение задач с параметрами требует исследования, даже если это слово не упомянуто в формулировке задачи. Недостаточно механического применения формул, необходимо понимать закономерности, владеть навыками анализа каждого конкретного случая на основе известных общих свойств объекта, системность и последовательность в решении, умение объединить рассматриваемые частные случаи в единый результат. Этим обусловлены трудности, возникающие у учащихся при решении таких задач. Овладение школьниками методами решения задач с параметрами ведет к более глубокому пониманию всего школьного курса математики.

Задания с параметрами в учебнике по алгебре 8 класса (авторы учебника: Макарычев Ю. Н., Миндюк Н. Г., Нешков К. И., Суворова С.Б.), можно разбить на четыре группы:

1) уравнения;

2) выражения;

3) функция;

4) действительные числа.

Наиболее значимой являются задания группы «Уравнения». С изучением нового типа уравнений (квадратных), появляются и квадратные уравнения с параметрами. Любое задание такого типа требует проверки условия существования корней $(D \geq 0)$. Также нельзя забывать о том, что уравнение при определенных значениях параметра может преобразовываться в линейное.

Рассмотрим пример.

№ 595(б). Уравнение $x^2 + 5x + m = 0$ имеет корни x_1 и x_2. Найти, при каком значении m сумма кубов корней равна 40.

Решение

Данное уравнение – квадратное и имеет два корня, если $D = 25 - 4m \geq 0,\ m \leq 6{,}25$.

По теореме Виета и условию имеем:

$\begin{cases} x_1 + x_2 = -5. \\ x_1 x_2 = m, \\ x_1^3 + x_2^3 = 40; \end{cases}$ $\begin{cases} x_1 + x_2 = -5, \\ x_1 x_2 = m, \\ (x_1 + x_2)(x_1^2 - x_1 x_2 + x_2^2) = 40; \end{cases}$ $\begin{cases} x_1 + x_2 = -5, \\ x_1 x_2 = m, \\ -5 \cdot (x_1^2 - x_1 x_2 + x_2^2) = 40; \end{cases}$

$\begin{cases} x_1 + x_2 = -5, \\ x_1 x_2 = m, \\ (x_1 + x_2)^2 - 3x_1 x_2 = -8; \end{cases}$ $\begin{cases} x_1 + x_2 = -5, \\ x_1 x_2 = m, \\ (-5)^2 - 3m = -8; \end{cases}$ $m = 11.$

Но $m = 11 > 6{,}25$, значит, не существует такого значения m, при котором сумма кубов корней равна 40.

Однако, на момент решения этого номера решение неравенств еще восьмиклассники еще не изучали, поэтому обязательна проверка.

При $m = 11$ полученное уравнение $x^2 + 5x + 11 = 0$ имеет дискриминант $D = 25 - 33 = -8 < 0$, значит, $m = 11$ не удовлетворяет условию.

Ответ: не существует такого значения m.

Целесообразно после изучения темы «Неравенства» вернуться к данному заданию, чтобы продемонстрировать учащимся рассуждения, которые приводят к более рациональному и общепринятому решению. Хочется подчеркнуть особую ценность этого задания, так как, в отличие от других подобных задач, без дополнительных рассуждений будет получен неверный ответ.

Учебник алгебры 8 класса содержит много заданий с параметрами, которые позволяют сформировать ключевые компетенции, применимые как в учебной, так и в будущей профессиональной деятельности. Это использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни; проведение анализа ситуаций; планирование своей деятельности; осуществление самоконтроля; планирование и выбор более рационального решения; работа с учебной и научной литературой; систематизация знания по теме, решение и составление аналогичных задач и др.

К сожалению, на сегодняшний день, подготовить даже очень сильных учащихся к выполнению задач с параметрами в условиях базовой школы не представляется возможным. Для этого необходим акцент на развитие вариативности математического образования, серьезная кружковая, факультативная работа.

Библиографический список

1. Алгебра. 8 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / [Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова]; под. ред. С.А. Теляковского. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2016. – 287 с.

2. Мирошкин В.В. Решение задач с параметрами. Теория и практика. – М: Экзамен, 2009. – 286 с.

3. Тынянкин С.А. 514 задач с параметрами. – Волгоград: Волгоградская правда, 1991. – 160 с.

УДК 373.5.016 : [512+517]

ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ С ПАРАМЕТРАМИ

Мороз Лидия Васильевна
ГБОУ ЛНР «Краснолучский учебно-воспитательный комплекс № 6 «Созвездие», г. Красный Луч
buzhilov@mail.ru

Задачи с параметрами играют важную роль в формировании логического мышления и математической культуры. Каждая задача с параметрами представляет собой целый класс обычных задач, для каждой из которых должно быть получено решение.

Задания с параметрами в малом количестве представлены в школьных учебниках. В учебнике «Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни.» (авторы учебника: Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В., Федорова Н.Е., Шабунин М.И.) задания с параметрами присутствуют только в заданиях углубленного уровня. Примеры решения не приводятся.

В учебной литературе на задачи с параметрами наблюдается некоторый дефицит. Такая литература, конечно, существует, и даже весьма многочисленна. Но выпускаемые книги, задачники и методические пособия на эту тему нередко имеют очень узкую направленность или ориентированы на уже подготовленного школьника, а значит, не доступны обучающимся обычных классов, пытающимся готовиться самостоятельно.

При решении тригонометрических уравнений с параметрами используются преобразования выражений, свойства функций, введение новой переменной, введение вспомогательного угла, графические методы.

Уравнения, которые требуют преобразований и введения новой переменной.

1. Найти все значения a, при которых уравнение $\sin^{10} x + \cos^{10} x = a$ имеет корни.

Решение

$$\left(\frac{1-\cos 2x}{2}\right)^5 + \left(\frac{1+\cos 2x}{2}\right)^5 = a.$$

Воспользуемся формулой $(a+b)^5 = a^5 + 5a^4b + 10a^3b^2 + 10a^2b^3 + 5ab^4 + b^5$:

$$\frac{1}{32} - \frac{5}{32}\cos 2x + \frac{10}{32}\cos^2 2x - \frac{10}{32}\cos^3 2x + \frac{5}{32}\cos^4 2x - \frac{1}{32}\cos^5 2x +$$

$$+\frac{1}{32} + \frac{5}{32}\cos 2x + \frac{10}{32}\cos^2 2x + \frac{10}{32}\cos^3 2x + \frac{5}{32}\cos^4 2x + \frac{1}{32}\cos^5 2x = a,$$

$$\frac{1}{16} + \frac{5}{8}\cos^2 2x + \frac{5}{16}\cos^4 2x = a,$$

$$5\cos^4 2x + 10\cos^2 2x + 1 - 16a = 0.$$

Пусть $\cos^2 2x = t, \quad 0 \le t \le 1.$

$$5t^2 + 10t + 1 - 16a = 0;$$

$$D_1 = 25 - 5 + 80a = 20 + 80a.$$

Уравнение имеет корни, если $20 + 80a \ge 0$, то есть $a \ge -0{,}25$. Тогда

$$\left[\begin{aligned} t &= \frac{-5+\sqrt{20+80a}}{5}, \\ t &= \frac{-5-\sqrt{20+80a}}{5}. \end{aligned}\right.$$

Учитывая ограничения на *t*, получим:

$$\left[\begin{aligned} 0 &\le \frac{-5+\sqrt{20+80a}}{5} \le 1, \\ 0 &\le \frac{-5-\sqrt{20+80a}}{5} \le 1, \end{aligned}\right. \quad \left[\begin{aligned} 5 &\le \sqrt{20+80a} \le 10, \\ 5 &\le \sqrt{20+80a} \le 10, \end{aligned}\right. \quad \left[\begin{aligned} 25 &\le 20+80a \le 100, \\ -10 &\le \sqrt{20+80a} \le -5. \end{aligned}\right.$$

Из первого неравенства $\frac{1}{16} \le a \le 1,$ что удовлетворяет условию $a \ge -0{,}25$.

Второе неравенство решений не имеет.

Ответ: $\frac{1}{16} \le a \le 1.$

Уравнения, в которых вводится вспомогательный угол.

2. Найти все значения *a*, при которых уравнение $\sin^2 x - \sin x \cos x - 2\cos^2 x = a$ не имеет корней.

Решение

Воспользуемся формулами понижения степени, получим:

$$\frac{1}{2} - \frac{\cos 2x}{2} - \frac{1}{2}\sin 2x - 1 - \cos 2x = a,$$

$$1 - \cos 2x - \sin 2x - 2 - 2\cos 2x = 2a,$$

$$3\cos 2x + \sin 2x = -2a - 1.$$

Введем вспомогательный угол, разделив обе части на $\sqrt{10}$.

$$\sin 2x \frac{1}{\sqrt{10}} + \frac{3}{\sqrt{10}}\cos 2x = \frac{-2a-1}{\sqrt{10}}, \qquad \sin(2x+\varphi) = \frac{-2a-1}{\sqrt{10}}.$$

Уравнение не имеет корней, если

$$\left[\begin{aligned} &\frac{-2a-1}{\sqrt{10}} < -1, \\ &\frac{-2a-1}{\sqrt{10}} > 1, \end{aligned}\right. \quad \left[\begin{aligned} &-2a-1 < -\sqrt{10}, \\ &-2a-1 > \sqrt{10}, \end{aligned}\right. \quad \left[\begin{aligned} &a > \frac{-1+\sqrt{10}}{2}, \\ &a < \frac{-1-\sqrt{10}}{2}. \end{aligned}\right.$$

Ответ: $a < \frac{-1-\sqrt{10}}{2}$ или $a < \frac{-1+\sqrt{10}}{2}$.

Уравнения, в которых используются свойства функции

3. Найти все значения a, при которых уравнение

$\sin 2x - 2a\sqrt{2}(\sin x + \cos x) + 1 - 6a^2 - 0$ имеет корни, и решить это уравнение.

Решение

Воспользовавшись формулами приведения и двойного угла, учитывая четность функции $y = \cos x$, получим:

$\sin 2x = \cos\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right) = \cos\left(2x - \frac{\pi}{2}\right) = 2\cos^2\left(x - \frac{\pi}{4}\right) - 1.$

Преобразуем выражение

$\sin x + \cos x = \sqrt{2}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\sin x + \frac{1}{\sqrt{2}}\cos x\right) = \sqrt{2}\cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$ и подставим в уравнение.

Получим:

$$2\cos^2\left(x - \frac{\pi}{4}\right) - 1 - 2a\sqrt{2}\sqrt{2}\cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) + 1 - 6a^2 = 0,$$

$$2\cos^2\left(x - \frac{\pi}{4}\right) - 4a\cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) - 6a^2 = 0.$$

Разделив обе части уравнения на 2 и заменив $\cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = t, \quad -1 \le t \le 1,$ получим: $t^2 - 2at - 3a^2 = 0;$

$D_1 = a^2 + 3a^2 = 4a^2 \ge 0,$ уравнение имеет корни $t_1 = a + 2a = 3a, \; t_2 = a - 2a = -a.$

1) Если $-1 \le 3a \le 1,$ то есть $-\frac{1}{3} \le a \le \frac{1}{3}$, то $\cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = 3a,$

$x = \pm \arccos 3a + \frac{\pi}{4} + 2\pi k, \quad k \in Z$

2) Если $-1 \le -a \le 1$, то есть $-1 \le a \le 1$, то $\cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = -a,$

$x = \pm \arccos(-a) + \frac{\pi}{4} + 2\pi n, \quad n \in Z$

Таким образом, если $-1 \le a < -\dfrac{1}{3}$ или $\dfrac{1}{3} < a \le 1,$

то $x = \pm \arccos(-a) + \dfrac{\pi}{4} + 2\pi n, \quad n \in Z.$

Если $-\dfrac{1}{3} \le a \le \dfrac{1}{3}$, то $x = \pm \arccos 3a + \dfrac{\pi}{4} + 2\pi k, \quad k \in Z$

и $x = \pm \arccos(-a) + \dfrac{\pi}{4} + 2\pi n, \quad n \in Z\cdot$

Если $a < -1$ или $a > 1$, уравнение решений не имеет.

Ответ: при $-1 \le a < -\dfrac{1}{3}$ и $\dfrac{1}{3} < a \le 1$ $x = \pm \arccos(-a) + \dfrac{\pi}{4} + 2\pi n, \quad n \in Z$

при $-\dfrac{1}{3} \le a \le \dfrac{1}{3}$ $x = \pm \arccos(-a) + \dfrac{\pi}{4} + 2\pi n, \quad n \in Z$

$$x = \pm \arccos 3a + \frac{\pi}{4} + 2\pi k, \quad k \in Z.$$

4. Найдите все значения параметра a, при каждом из которых множество значений функции $y = \dfrac{\sqrt{a+1} - 2\cos 3x + 1}{\sin^2 3x + a + 2\sqrt{a+1} + 2}$ содержит отрезок [2; 3].

Решение

Пусть $\sqrt{a+1} + 1 = b$, ($b \ge 1$). Тогда, используя основное тригонометрическое тождество, получаем $y = \dfrac{b - 2\cos 3x}{1 - \cos^2 3x + b^2}$. Выполним замену переменных $t = \cos 3x$, где $-1 \le t \le 1$. Получим $y = \dfrac{b - 2t}{1 - t^2 + b^2}$.

Найдем производную полученной функции:

$$y'(t) = \frac{-2t^2 + 2bt - 2b^2 - 2}{\left(1 - t^2 + b^2\right)^2} = \frac{-\left(t - b\right)^2 - t^2 - b^2 - 2}{\left(1 - t^2 + b^2\right)^2} < 0.$$

Отсюда следует, что $y(t)$ – непрерывная убывающая функция. Для выполнения условия задачи необходимо выполнения условий:

$$\begin{cases} y(-1) \ge 3, \\ y(1) \le 2. \end{cases}$$

1) $y(-1)=\dfrac{b+2}{b^2}$, $\quad\dfrac{b+2}{b^2}\ge 3$, $\quad 3b^2-b-2\le 0$, $\quad -\dfrac{2}{3}\le b\le 1.$

Учитывая условие $b \ge 1$, имеем $b = 1$.

2) $y(1)=\dfrac{b-2}{b^2}$, $\quad\dfrac{b-2}{b^2}\le 2$, $\quad 2b^2-b+2\ge 0.$

Неравенство справедливо для любого b, в том числе и для $b = 1$.

Если $b = 1$ $\sqrt{a+1}+1=1$, $\quad a=-1$.

Ответ: –1.

Рассмотренные задания могут быть использованы при подготовке обучающихся к олимпиадам, к ЕГЭ, вступительным экзаменам, во внеурочной деятельности.

Умение решать задания с параметрами является средством развития творческой деятельности, исследовательских способностей, системного мышления. Так как каждое задание с параметром является отдельной исследовательской работой, то используется много нестандартных идей и методов. Альтернативность методов и идей, которые используются при решении задач с параметрами, могут стать основой развития самостоятельности учащихся. А это поможет им быть более успешными в дальнейшей жизни.

Мотивировать ученика, планирующего продолжить изучение математики в вузе и ориентированного поэтому на профильный экзамен, не так сложно: он способен осознать, что ему понадобится для успешного прохождения экзамена, может оценить полезность глубоких знаний и твердых навыков для дальнейшего успешного обучения в вузе. При этом он также оценит индивидуальный, ориентированный на его цели подход учителя, помощь в обучении.

По данным ФИПИ только 5% обучающихся пытаются начать решать задания с параметром. Из них около 2% получают правильный результат. Есть над чем задуматься.

Библиографический список

1. Башмаков М.И. Уравнения и неравенства. – М.: Дрофа, 2001.

2. Корянов А.Г., Прокофьев А.А. Уравнения и неравенства с параметрами: количество решений. Математика ЕГЭ. – М.: Просвещение, 2015.

3. Математика ЕГЭ 2015. Книга II. Профильный уровень / Д.А. Мальцев, А.А. Мальцев, Л.И. Мальцева: учебно-методическое пособие. – Ростов: Народное образование, 2015.

4. Сборник конкурсных задач по математике для поступающих во втузы (под ред. М.И. Сканави). – М.: Просвещение, 1989.

5. Репета В.Ю. Задачи с параметрами. / Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2018 года по математике [Электронный ресурс] – Тернополь, 2002. – Режим доступа: www.fipi.ru.

УДК 373.5.016:[512+517]

ПАРАМЕТРЫ В КУРСЕ АЛГЕБРЫ И НАЧАЛ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА 11 КЛАССА

Никулина Татьяна Павловна

ГБОУ ЛНР «Краснолучская общеобразовательная школа № 10», г. Красный Луч

tatiana.nikulina.51@mail.ru

Математика многим детям даётся нелегко. Учителям необходимо обращать внимание на трудности, с которыми могут столкнуться ученики. В связи с этим возникает необходимость формировать у учащихся стремление получать глубокие знания. Но если у ученика нет мотивов её изучать или эти мотивы слабые, то результаты будут не утешительные.

В настоящее время при формировании УУД (универсальных учебных действий) во главу угла ставится мотивация учебной деятельности.

Формирование у учеников мотивов, придающих дальнейшей учебе ребенка значимый для него смысл, в свете которого его собственная учебная деятельность становилась бы для него сама по себе жизненно важной целью является крайне необходимым, без чего дальнейшая учеба школьника может оказаться просто невозможной. Надеяться на то, что такие мотивы возникнут сами по себе, не приходится. Поэтому важно обеспечить такое ее формирование, которое поддерживало бы эффективную и плодотворную учебную деятельность каждого ученика на протяжении всех лет его пребывания в школе, и было бы основой для его самообучения и самосовершенствования в будущем.

Внутренняя мотивация многих выпускников школы направлена на дальнейшее получение образования в высших учебных заведениях.

Но в последние годы на ГИА предлагались задачи с параметрами, которые представляют для учащихся наибольшую сложность.

Универсальных указаний по решению задач с параметрами дать нельзя. Но знание некоторых правил и алгоритмов решения необходимо.

С учётом этого был разработан проект по изучению решения задач с параметрами по теме «Применение производной» для учащихся 11-х классов. Мною была проделана большая подготовительная работа по созданию этого проекта и самостоятельно изучен вопрос решения задач с параметрами. Вообще создание проектов позволяет учащимся в полной мере раскрыть свои творческие способности. Работа над проектом вырабатывает устойчивые интересы, постоянную потребность в творческих поисках, ибо вне деятельности интересы и потребности не возникают. При этом основным способом сотрудничества учителя с учеником выступает процесс, при котором учитель из носителя готовых знаний превращается в организатора познавательной, исследовательской деятельности своих учеников. Поэтому на протяжении всего учебного процесса учителя должны предлагать задания, содержащие параметры.

Работая над проектом, необходимо было с учащимися изучить теоретический материал по теме «Применение производной к исследованию функций», обработать его и систематизировать. Проделанная работа по созданию проекта требовала самостоятельности, способствовала развитию логического мышления.

Цель работы: помочь учащимся 11-х классов в подготовке к ГИА и молодым учителям, которые сталкиваются с большими трудностями. Главной особенностью этой работы является ориентированность её на возможность самостоятельного овладения учащимися содержанием.

При решении задач с параметрами по данной теме задачи были систематизированы по группам:

1. Задачи на установление промежутков возрастания (убывания) функций.

2. Задачи на нахождение наибольшего (наименьшего) значения функции.

3. Задачи на нахождение стационарных точек.

4. Задачи на нахождение точек экстремума функции.

5. Задачи на нахождение касательной к кривой.

При решении задач с параметрами приходится все время производить несложные, но последовательные рассуждения, составлять для себя логическую схему решаемой задачи.

Для этого нужно вначале отработать алгоритм решения задачи, не содержащей параметра, а только потом приступить к решению задачи с параметрами данного типа. При этом у учащихся появляется понимание, как прийти к её решению, в какой последовательности выполнять преобразования, чтобы получить ответ.

Это стимулирует интерес к работе с текстовым материалом, развивает умение анализировать, сравнивать, обобщать, делать выводы из полученной информации, тем самым формирует коммуникативную культуру ученика.

Приведу пример. При решении задач на нахождения наибольшего (наименьшего) значения функции отрабатывается алгоритм решения задачи, позволяющий получить ответ.

Например, № 937 (*учебник «Алгебра и начала математического анализа». 10-11 кл. Авторы: Ш.А.Алимов, Ю.М. Колягин, М.В.Ткачёва и др., 2016г*).

Найти наибольшее и наименьшее значения функции
$f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 36x$ на отрезке $[-4;3]$.

Решается несколько подобных задач по данной теме. После этого учащимся предлагается задача с параметром, которая уже не вызывает у учащихся затруднений.

Задача. При каких значениях параметра a наибольшее значение функции $y = 3x^3 - 36x + a$ на отрезке $[-3; 1]$ равно 28?

Решение. Найдём производную функции и приравняем её к нулю:
$y' = 9x^2 - 36$; $y' = 9(x^2 - 4)$; $y' = 9(x - 2)(x + 2)$.
$y' = 0$ при $x = 2$ или при $x = -2$. Заметим, что $2 \notin [-3; 1]$ и поэтому на отрезке $[-3; 1]$ функция имеет только одну критическую точку $x = -2$. Найдём значение функции на концах отрезка и в критической точке:

$$y(-3) = -81 + 108 + a = 27 + a;$$

$$y(-2) = -24 + 72 + a = 48 + a;$$

$$y(1) = 3 - 36 + a = -33 + a.$$

Наибольшее из этих значений $y(-2) = 48 + a$.

Поэтому $48 + a = 28$; $a = -20$.

Ответ: $a = -20$.

При решении задач с параметрами необходимо уделять внимание каждому этапу решения задачи, стремиться к тому, чтобы учащиеся самостоятельно получали результат. Работа помогает учащимся привить интерес к решению задач с параметрами в процессе самоподготовки. И это еще один шаг на пути формирования положительной мотивации учения.

Хочется остановиться ещё на решении одного задания № 908 из учебника *«Алгебра и начала математического анализа». 10-11 кл. Авторы: Ш.А.Алимов и др.*

Задача. При каких значениях a функция $y = x^3 - 2x^2 + ax$ возрастает на всей числовой прямой?

При решении этого задания рассматривается алгоритм возрастания функции, где учащиеся чётко знают, что $f'(x) > 0$ при всех $x \in R$. Необходимо рассмотреть, как поведёт себя функция при переходе через критическую точку. Это позволит не потерять решение.

Решение. $y = x^3 - 2x^2 + ax$; $D(y) = R$.

Найдем производную функции: $y'(x) = 3x^2 - 4x + a$.

Функция $y = f(x)$ возрастает, если $f'(x) > 0$ при всех $x \in R$.

Неравенство $3x^2 - 4x + a > 0$ выполняется для всех $x \in R$ только в случае, если $D < 0$.

$$D = 16 - 4\cdot 3a = 16 - 12a;\ 16 - 12a < 0;\ -12a < -16;\ a > \frac{4}{3}.$$

Рассмотрим значение $a = \frac{4}{3}$ при котором дискриминант $D = 0$ и существует критическая точка функции $f(x)$.

При $a = \frac{4}{3}$ $y'(x) = 3x^2 - 4x + \frac{4}{3} = 3\left(x^2 - \frac{4}{3}x + \frac{4}{9}\right) = 3\left(x - \frac{2}{3}\right)^2 \geq 0$

и при переходе через точку $x = \frac{2}{3}$ $f'(x)$ не меняет знак, т.е. $x = \frac{2}{3}$ – точка перегиба функции $f(x)$ и $a = \frac{4}{3}$ является решением.

Ответ: при $a \geq \frac{4}{3}$.

Подготовка учащихся старшей школы к ГИА, обучающихся по программе базового уровня, предполагает также проведение факультативных курсов или кружковой работы, которые дают возможность учащимся получить дополнительные знания.

На занятиях кружка необходимо рассматривать задачи по теме «Решение задач с параметрами (квадратный трёхчлен) в 11 классе». Поскольку различные случаи расположения корней квадратного трёхчлена рассматривают в 8-9 классе, то необходимо показать учащимся решение этих задач с использованием свойств квадратного трёхчлена и применения геометрического смысла производной.

Проделанная работа по созданию проекта не только обогатила меня новыми знаниями и умениями, но и помогла подобрать задания и рассмотреть их решения для подготовки к государственной итоговой аттестации.

Библиографический список

1. Апостолова Г.В., Ясінський В.В. Перші зустрічі з параметром. – К.: Факт, 2004. – 316 с.: іл.
2. Горнштейн П.И., Полонский В.Б., Якир М.С. Задачи с параметрами. – Харьков: Гимназия, 1998. – 336 с.
3. Крамор В.С. Задачи с параметрами и методы их решения. – М.: ООО «Издательство Оникс» – 2007. – 416 с.
4. Субханкулова С.А. Задачи с параметрами. – М.: Илекса, 2010. – 208 с.

УДК 373.5.016 :512

ПАРАМЕТРЫ В КУРСЕ АЛГЕБРЫ 7 КЛАССА

Соболевская Валентина Владимировна
ГБОУ ЛНР общеобразовательная школа № 4», г. Красный Луч
kr.l_school_4@mail.ru

В учебнике 7 класса предлагаются задания с параметрами в следующих темах «Линейные уравнения», «Системы линейных уравнений», «График линейного уравнения» и «Многочлен».

Существуют задачи, в которых от учащихся нужны не только знания и логическое мышление, но и применение эвристических приемов. К таким задачам можно отнести задачи с параметрами. Но и среди них встречаются такие, которые отличаются оригинальностью.

Задание 1. Исследовать знаки корней уравнения

$$\frac{4x-1}{x-1}=k+3$$

в зависимости от параметра k.

Решение

ОДЗ: $x \neq 1$.

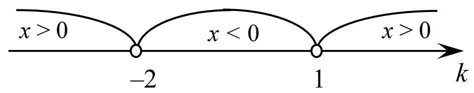
Если $x \neq 1$, то имеем $(k-1)x = k+2$.

При $k = 1$ получаем уравнение $0x = 3$, которое не имеет решений.

При $k = -2$ уравнение имеет вид $-3x = 0$, $x = 0$

При $k \neq 1$ $\quad x=\dfrac{k+2}{k-1}$. (1)

На числовой прямой Ok отметим точки $k = 1$ и $k = -2$. Они разбивают ось Оk на три интервала $(-\infty; -2)$, $(-2; 1)$, $(1; +\infty)$. Возьмем какое-либо значение k из каждого интервала и, подставив в выражение (1), найдем знак переменной x. Например, при $k = 0$ $x = -2 < 0$, значит на интервале $(-2; 1)$ $x < 0$.



Ответ: уравнение имеет положительное решение при $k < -2$ и $k > 1$, нулевое решение при $k = -2$, отрицательное решение при $-2 < k < 1$, уравнение не имеет решений при $k = 1$.

Ценность этого задания состоит в том, что оно может служит пропедевтикой изучения метода интервалов; появление оси Оk ломает привычные стереотипы.

Представляют интерес различные способы решения заданий, которые связаны с количеством решений системы линейных уравнений с параметром. Стандартный способ заключается в непосредственном решении с применением способов сложения или подстановки и проведением дальнейших рассуждений. Для более рационального решения задания можно использовать следующие известные факты: система вида $\begin{cases} a_1x + b_1 y = c_1, \\ a_2x + b_2 y = c_2. \end{cases}$

а) при $\dfrac{a_1}{a_2} = \dfrac{b_1}{b_2} \neq \dfrac{c_1}{c_2}$ система не имеет решений;

б) при $\dfrac{a_1}{a_2} \neq \dfrac{b_1}{b_2}$ система имеет единственное решение;

в) при $\dfrac{a_1}{a_2} = \dfrac{b_1}{b_2} = \dfrac{c_1}{c_2}$ система имеет бесконечное множество решений.

Задание 2. Укажите какое-либо значение *k*, при котором система $\begin{cases} 2x + y = 7, \\ y - kx = 3 \end{cases}$ имеет единственное решение.

Решение

Система линейных уравнений имеет единственное решение, если $\dfrac{a_1}{a_2} \neq \dfrac{b_1}{b_2}$.

$\dfrac{2}{-k} \neq \dfrac{1}{1}; \quad -k \neq 2, \quad k \neq -2.$

Ответ: *k* – любое число, кроме –2. Например, при *k* = 2 пара чисел (1; 5) – единственное решение системы.

Такой способ решения дает возможность осуществления внутрипредметных связей между аналитическим решением уравнения и его графической интерпретацией. Таким образом, формируется умение рассмотреть алгебраическое задание с геометрической точки зрения, что углубляет знания, способствует формированию единой математической картины и навыков переноса такого способа решения на другие виды заданий.

Библиографический список

1. Горнштейн П.И., Полонский В.Б., Якир М.С. Задачи с параметрами. – К.: РИА «Текст» МП «ОКО», 1997. – 326 с.

2. Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И., Суворова С.Б. Алгебра. 7 класс. Учебник для общеобразовательных организаций / Под ред. Теляковского С.А. – М.: Просвещение, 2016.

3. Шейнцвит Р.П. К вопросу об исследовании линейного уравнения в одним неизвестным // Математика в школе. – 1969. – № 3. – С.44.

УДК 373.5.091.27:51

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРАМИ В ЗАДАНИЯХ ГИА 9 И 11 КЛАССОВ

Сычева Ольга Григорьевна
ГБОУ ЛНР «Вахрушевский учебно-воспитательный комплекс № 1 «Гармония» , г. Вахрушево-2
olgasychova@yandex.ru

«Что за прелесть – эти задачи с параметрами!
Каждая из них – поэма»

С.А. Тынякин

«Научите меня решать задачи с параметром», – такую просьбу мы часто слышим от своих учеников. Задания с параметрами традиционно входят в содержание всех вариантов государственной итоговой аттестации по математике 9 и 11 классов, их в обязательном порядке решают учащиеся, изучавшие математику на профильном и углубленном уровнях. Предполагается их развернутое решение с обоснованием каждого этапа и записью полного ответа. ВУЗы, в которых математика является одним из профилирующих предметов, предъявляя свои требования к уровню математической подготовки, включают в экзаменационные материалы задачи с параметрами. Почему столь пристальное внимание к задачам с параметрами?

Эти задачи обладают высокой диагностической ценностью: они позволяют не только определить, насколько хорошо выпускник знает основные разделы школьного курса математики, но и проверить, насколько высок уровень его математического и логического мышления, насколько сильны первоначальные навыки математической исследовательской деятельности, насколько успешно он сможет овладеть курсом математики в ВУЗе.

По сравнению с другими задачами задачи с параметрами вызывают у учащихся определенные сложности, как в логическом, так и в техническом плане. Трудно рассчитывать на то, что учащиеся, подготовка которых не содержит «параметрического марафона», смогут в рамках цейтнота времени и психологического дискомфорта успешно и легко справиться с подобными задачами на ГИА и ЕГЭ. К «встрече» с задачами с параметрами нужно специально готовиться. Однако эта тема не входит в программу школьного курса математики, за исключением классов профильных и с углубленным изучением математики. Учителям, работающим в неспециализированных классах, не оставлено выбора: они должны выкраивать время для решения задач с параметрами. Это может быть элективный или факультативный курс, или специально организованный в ходе обобщающего повторения «Параметрический практикум».

Задания с параметрами в ГИА представляют следующие стержневые линии курса математики: «Уравнения» (дробно-рациональные, квадратные, показательные, тригонометрические уравнения и уравнения с переменной под знаком модуля), «Неравенства» (квадратные, сводящиеся к квадратным и содержащие переменную под знаком модуля), «Системы уравнений» (оба уравнения системы – линейные; одно из уравнений системы – уравнение второй степени; системы, содержащие уравнение с переменной под знаком модуля), «Функции» (нахождение критических точек и промежутков монотонности).

В процессе обобщающего повторения или целенаправленной подготовки к ГИА или ЕГЭ удобно материал подавать крупными блоками, систематизировав все задачи с параметрами из вариантов ГИА по следующим типам:

1. Уравнения, неравенства, их системы и совокупности:

– которые необходимо решить либо для любого значения параметра, либо для значений параметра, принадлежащих ранее оговоренному множеству;

– в которых требуется определить количество решений в зависимости от значений параметра;

– в которых необходимо найти все те значения параметра, при которых указанные уравнения, неравенства, их системы и совокупности имеют заданное число решений;

– множество решений которых удовлетворяет заданным условиям в области определения при искомых значениях параметра.

2. Функции, их монотонность и критические точки.

Исходя из многолетнего опыта работы с параметрами, результативной является работа по следующему алгоритму:

1. Решение под руководством учителя опорных задач одного типа.

2. Организация индивидуальной и групповой работы учащихся с параметрами: учащимся предлагается схема решения заданий данного типа и тексты задач из вариантов ГИА 9 и 11 классов с указанием ответов. Учитель выполняет роль консультанта.

Рассмотрим «работу» алгоритма на примере задачи из материалов ГИА-2018, 9 класс вариант 20.

Найдите все значения параметра *a,* при которых система уравнений $\begin{cases} |x|+|y|=2, \\ x^2+y^2=a^2 \end{cases}$ имеет четыре решения.

Решение

Графиком уравнения $|x|+|y|=2$ является квадрат *ABCD,* вершины которого находятся в точках *A*(–2; 0), *B*(0; 2), *C*(2; 0), *D*(0; –2). Графиком уравнения $x^2+y^2=a^2$ является окружность с центром в начале координат и радиусом $R = a,\ a \geq 0$ (*)

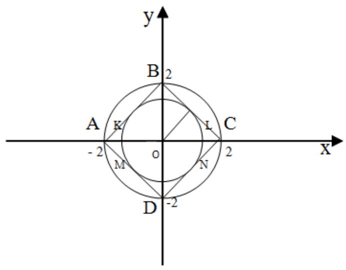


Рис 1.

Решениями системы являются координаты точек пересечения графиков уравнений. Требование условия – система имеет четыре решения. Это значит, условию удовлетворяет такое взаимное расположение окружности и квадрата, при котором имеют место четыре точки пересечения.

1 случай. Окружность описана около квадрата *ABCD.* Подставив координаты точки *C*(2; 0) в уравнение окружности, получим *a* = 2 (*a* = –2 не удовлетворяет условию (*)).

2 случай. Окружность вписана в квадрат *ABCD.* В равнобедренном прямоугольном треугольнике *OLC* $OL = OC \cdot \sin \angle LCO = OC \sin 45° = 2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2},$

значит, $a = \sqrt{2}$.

Итак, система уравнений $\begin{cases} |x|+|y|=2, \\ x^2+y^2=a^2 \end{cases}$ имеет четыре решения при *a*=2 и

$a = \sqrt{2}.$

Ответ: при *a*=2 и *a*=$\sqrt{2}$.

Схема решения заданий такого типа (9 класс, В. 14, 17-19, 22, 24, 25; 11 класс, В. 9).

1. Построить в одной системе координат график каждого уравнения системы или графики функций, задающих уравнение.
2. Рассмотреть различные (в зависимости от количества точек пересечения) случаи взаимного расположения графиков.
3. Выделить все возможные случаи взаимного расположения графиков в зависимости от требования, сформулированного в условии задания.
4. В каждом конкретном случае определить значение параметра *a,* при необходимости выполнить вычисления.
5. Выбрать значения параметра, которые удовлетворяют условию задания.

Задания для самостоятельного решения

1. (ГИА-2018, 9 класс, В.14). При каких значениях параметра *a* система уравнений $\begin{cases} y=|x|+2, \\ x^2+(y-a)^2=1 \end{cases}$ имеет три решения.

Ответ: при a=3.

2. (ГИА-2018, 9 класс, В.17). Найдите наибольшее значение параметра *a,* при котором система уравнений $\begin{cases} x^2+y^2=2, \\ x+|y|=a \end{cases}$ имеет ровно два решения.

Ответ: при a=2.

3. (ГИА-2018, 9 класс, В.18). Найдите наибольшее значение параметра *a,* при котором система уравнений $\begin{cases} x^2+y^2=16, \\ y+x^2=a \end{cases}$ имеет ровно три решения.

Ответ: при a=4.

4. (ГИА-2018, 11 класс, В. 9). Определите количество решений системы $\begin{cases} y = a + \sqrt{x}; \\ 2x + y - 1 = 0 \end{cases}$ в зависимости от значения параметра *a*.

Ответ: при $a \le 1$ система имеет одно решение;

при $a > 1$ решений нет.

Библиографический список

1. Апостолова Г.В., Ясинский В.В. Первые встречи с параметром. – К.: Факт, 2006. – 324 с.: ил.
2. Горнштейн П.И., Полонский В.Б., Якир М.С. Задачи с параметрами. – К.: РИА «Текст» МП «ОКО», 1997. – 326 с.

УДК 373.5.091.322:51 "2013/2019"

ПАРАМЕТРЫ В ЗАДАНИЯХ II ЭТАПА ОЛИМПИАДЫ ПО МАТЕМАТИКЕ (2013 – 2019 ГОД)

Ткачук Ольга Александровна

ГБОУ ЛНР «Краснолучская общеобразовательная школа № 10», г. Красный Луч

ol.ga1980@mail.ru

Задачи с параметрами играют важную роль в формировании логического мышления и математической культуры учащихся, а именно открывают перед учениками широкий спектр эвристических приемов общего характера, ценных для математического развития. Особенность этих задач в том, что они носят исследовательский характер, и с этим связано как их огромное методическое значение, так и трудности в формировании навыков их решения.

Задачи с параметрами постоянно включаются в тексты математических олимпиад. Это обусловлено тем, что задачи с параметрами позволяют в полном объеме проверить знания основных разделов школьной математики, выявить уровень математического и логического мышления, навыки исследовательской деятельности.

В процессе подготовки учащихся к олимпиаде, оказалось, что их пугает не только параметр, их пугает вообще любая «лишняя» переменная в условии. Например, в восьмом классе при решении обычной задачи по геометрии на применение теоремы Пифагора, метрических соотношений в прямоугольном треугольнике и свойств биссектрисы треугольника и т.п. выяснилось, пока задачи содержали конкретные числа, осложнений при их решении не возникает. Но как только все данные были заменены буквами (параметрами), то возникли серьезные трудности в понимании не только схемы решения, но и условия этой задачи. Напрашивается очевидный вывод: учащиеся теряются перед вопросом, что же делать с этими переменными (параметрами).

Методически правильно подобранная система упражнений предполагает, что каждая тема по изучению определенного типа уравнений (неравенств) завершается задачами с использованием параметра. К сожалению, решение задачи с параметрами не относится к обязательным результатам освоения школьной программы, поэтому данные задания можно рассматривать во внеклассной работе, например, на занятиях кружка.

Работая с литературой, общаясь с коллегами, я чаще соглашалась с их выводом: впервые знакомиться с параметрами полезно в 7-м классе при изучении линейных уравнений, чтобы ученики привыкли к понятию «параметр» и не чувствовали себя в абсолютно других условиях при изучении этой темы в старших классах.

На собственном опыте убедилась в том, что наиболее целесообразно начинать знакомство с параметрами нужно при решении задачи с геометрическим содержанием еще в начальной школе, в крайнем случае, с 5 класса. Конечно, такие задачи носят творческий характер, и не могут быть включены в обязательный минимум; их необходимо отнести к задачам повышенной сложности. Кроме того, они требуют индивидуальных затрат времени каждым учеником для всестороннего рассмотрения задачи, выдвижения и проверки гипотез. Учитель жестко ограничен временными рамками урока, временем изучения темы, перед ним стоят ближайшие цели по формированию и контролю обязательных результатов образования. Все это никак не способствует решению на уроке задач творческого характера или трудны в техническом плане задач. Но именно такие задания дают возможность ученику глубже понять изучаемый материал, увидеть «изюминку» в решении математических задач.

Таким образом, решение задач с параметрами ставит перед учащимися проблему исследования различных последствий при рассмотрении различных вариантов, что является актуальным и в повседневной жизни.

Задания с параметрами в городском этапе олимпиады были предложены по таким темам:

- линейные уравнения;
- квадратные уравнения;
- квадратные неравенства;
- кубические уравнения.

Считаю целесообразным в основной и средней школе на занятиях кружка рассматривать такие темы:

- основные методы решения задач с параметрами;
- линейные уравнения, неравенства и их системы;
- квадратные уравнения;
- квадратные неравенства;
- логарифмические уравнения и неравенства;
- тригонометрические уравнения и неравенства;
- показательные уравнения и неравенства.

Конечно, темы могут варьироваться в зависимости от цели, которую ставит учитель перед своими учащимися при изучении темы «Задания с параметрами».

Библиографический список

1. Крамор В.С. Задачи с параметрами и методы их решения. – М.: ООО «Издательство Оникс», 2007. – 416 с.

2. Мирошин В.В. Решение задач с параметрами. Теория и практика. – М.: Издательство «Экзамен», 2009. – 286 с.

3. Прокофьев А.А.Задачи с параметрами. – М.: МИЭТ, 2004. – 258 с.

УДК 373.5.016 : 512

ПАРАМЕТРЫ В КУРСЕ АЛГЕБРЫ 9 КЛАССА

Федоренко Людмила Ивановна

ГБОУ ЛНР «Краснолучская общеобразовательная средняя школа I-III ступеней № 20», г. Красный Луч

fedorenko6161@bk.ru

Задания с параметрами дают большие возможности для полноценной математической деятельности учащихся, расширяют их математический кругозор, показывают новые подходы к решению задач. У учащихся происходит развитие математического, логического мышления, умения анализировать, сравнивать, обобщать.

В учебнике алгебры для 9 класса под редакцией С.А. Теляковского имеется достаточно много заданий с параметрами, но слово «параметр» не употребляется. Нет и определения параметра. Полезно для учащихся это определение сформулировать так: параметр (в переводе с греческого – отмеряющий) в математике это величина, числовое значение которой постоянно сохраняется на протяжении всего решения данной задачи. Если в записи уравнения, неравенства и их систем используются переменные, числа и буквенные коэффициенты, то последние и называются параметрами.

Задания с параметрами, представленные в данном учебнике, сначала решаются как стандартные до тех пор, пока все преобразования или рассуждения, можно выполнить однозначно и стандартно. Если некоторые преобразования однозначно выполнить невозможно, то решение разбивается на несколько случаев, чтобы в каждом из них ответ с параметром записывался однозначно.

Доступными для учащихся являются задания с параметрами на применение теоремы Виета. Это позволяет не только более глубоко и прочно ее усвоить, но и ввести понятие параметра на понятных примерах. Рассмотрим одно из таких заданий.

№ 218. Найдите трехчлен вида $x^2 + px + q$, корнями которого являются не равные нулю числа p и q.

Решение

По условию $x_1 = p,\ x_2 = q$. По теореме Виета $x_1 \cdot x_2 = q,\ x_1 + x_2 = -p.$

Значит,

$$(x-p)(x-q) = x^2 - px - qx + pq = x^2 - (p+q)x + pq.$$

$$\begin{cases} -(p+q) = p, \\ pq = q, \end{cases} \quad \begin{cases} p+q = -p, \\ p = 1, \end{cases} \quad \begin{cases} q = -2, \\ p = 1, \end{cases}$$

Ответ: $x^2 + x - 2$.

В данном учебнике есть задание с параметрами, при решении которого используется теорема Виета для уравнения третьей степени.

№ 1061. Найдите значение *m,* при котором корни уравнения $x^3 - 9x^2 + mx - 15 = 0$ образуют арифметическую прогрессию.

Решение

По теореме Виета для уравнения третьей степени:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 9, \\ x_1x_2 + x_2x_3 + x_1x_3 = m, \\ x_1x_2x_3 = 15. \end{cases}$$

По условию корни уравнения образуют арифметическую прогрессию. Пусть $x_2 = x$, $x_1 = x - d$, $x_3 = x + d$. Подставив выражения в первое уравнение системы, получим:

$$x_1 + x_2 + x_3 = x - d + x + x + d = 3x = 9,$$

значит $x = 3$, то есть $x_2 = 3$.

Из последнего уравнения системы получим:

$$x_1 x_2 x_3 = (x - d)\, x\, (x + d) = x\,(x^2 - d^2) = 15,$$

$$3(3^2 - d^2) = 15, \;\; d^2 = 4, \; d = \pm 2.$$

1) $d = 2$. $x_1 = 1$, $x_2 = 3$, $x_3 = 5$ и $m = 1 \cdot 3 + 3 \cdot 5 + 1 \cdot 5 = 23$.

2) $d = -2$. $x_1 = 5$, $x_2 = 3$, $x_3 = 1$, и $m = 5 \cdot 3 + 3 \cdot 1 + 5 \cdot 1 = 23$.

Ответ: 23.

Схема решения задания

1. Ввести корни x_1, x_2 и записать сумму $x_1 + x_2$ и произведение $x_1 \cdot x_2$ корней уравнения, используя теорему Виета.

2. Составить уравнение, неравенство или их систему согласно требованию условия и решить его.

При изучении неравенств второй степени достаточно много заданий, которые предполагают составление и решение неравенств с параметрами, где параметры выступают как переменные.

№ 379. При каких значениях a уравнение $(a + 2)x^2 + 8x + a - 4 = 0$ имеет два корня?

Решение

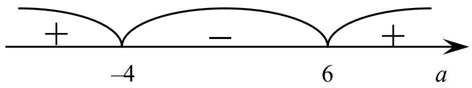
Уравнение имеет два корня, если дискриминант больше нуля.

$D = 8^2 - 4(\,a + 2\,)(\,a - 4\,) = 64 - 4(a^2 - 2a - 8) = 64 - 4a^2 + 8a + 32 =$

$= -4a^2 + 8a + 96;$

$-4a^2 + 8a + 96 > 0,$

$a^2 - 2a - 24 < 0,$



$a^2 - 2a - 24 = 0;$

$D = 4 + 96 = 100;$

$a_{1,2} = \dfrac{2 \pm 10}{2},$

$a_1 = 6$, $a_2 = -4$;

Итак, $-4 < a < 6$.

Ответ: $-4 < a < 6$.

В заданиях такого типа уравнение решается относительно переменной *x*, а после нахождения дискриминанта, составленное неравенство уже решается относительно параметра, как переменной.

В учебнике много разнообразных заданий с параметрами в теме «Функция». Это нахождение точек пересечения графиков функций, нахождение точек пересечения графиков функций с осями координат, определение прохождения графика через точку, нахождение координат вершины параболы и области значений, и другие.

№558. Укажите какие-нибудь значения *k* и *b*, при которых система неравенств $\begin{cases} y \le 2x + 3, \\ y \ge kx + b \end{cases}$ задает на координатной плоскости: а) полосу; б) угол.

Решение

а) Чтобы система неравенств на координатной плоскости задавала полосу, прямые $y = 2x + 3$ и $y = kx + b$ должны быть параллельными. Тогда $k = 2$, b – любое число, меньше 3.

б) Чтобы система неравенств на координатной плоскости задавала угол, $k \neq 2$, b – любое число.

Ответ: а) $k = 2$, b – любое число, меньше 3; б) $k \neq 2$, b – любое число.

Схема решения заданий:

1. Сравнить угловые коэффициенты данных функций.
2. Найти значения параметра, при которых графики функций параллельны, совпадают или пересекаются.
3. Ответить на вопросы задания.

Библиографический список

1. Алгебра. Дидактические материалы. 9 класс / Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, Л.Б. Крайнева. – М.: Просвещение, 2001. – 96 с.

2. Карп А.П. Задачи по алгебре для 8-9 классов с углубленным изучением математики. – Санкт-Петербург: Интерлайн, 1999. – 320 с.: ил.

УДК 373.016:51

ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ИСТОРИИ МАТЕМАТИКИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Цыбульская Евгения Васильевна,
научный руководитель Кривко Яна Петровна,
ГБОУ ЛНР «Алчевская гимназия имени Владимира Николаевича Онуфриенко», г. Алчевск
tsybulsckaya.eug@yandex.ru

Преемственность обучения между средней и высшей школой лежит в основе непрерывного образования, идеи которого становятся все более популярными сегодня. Связь между курсами ВУЗов и школьными предметами находит свое отражение и в методике преподавания математики. В частности, это касается такого предмета как история математики.

История математики имеет большое значение в изучении математики в школе. Можно выделить особо:

а) образовательное – помогает выяснить роль и место математики в практической деятельности людей;

б) воспитательное – пробуждает интерес и любовь к предмету, стремление к научному творчеству, критическое отношение к новым фактам;

в) развивающее – является ключом для понимания логики построения научных теорий.

Вопрос о целесообразности использования элементов истории в преподавании математики и других наук неоднократно поднимался еще в XIX столетии. По этому поводу высказывались многие ученые и педагогов разных стран. Так известный французский математик и философ Анри Пуанкаре писал, что воспитатель должен заставить ребенка пройти через те же этапы, что и его предки, безусловно быстрее во времени, но в той же последовательности [2; с. 24].

Выдающийся математик и педагог М. Остроградский подчеркивал, было бы преступлением для людей, изучая труды ученых прошлого, не почитать имен исследователей, их методов, их экспериментов, результатов, которых они достигли [2; с. 25].

В разное время методисты по-разному определяли цель введения элементов истории математики в учебный процесс. Но неизменными задачами и до наших дней остаются:

- повышение интереса учащихся к изучению математики;
- углубление понимания учащимися изучаемого математического материала;
- расширение умственного кругозора учащихся и повышения их общей культуры;
- создание у учащихся правильного взгляда на математику в целом [1; с. 46].

Преподавание математики, как и любой другой учебной дисциплины, во всех параллелях желательно сопровождать историческими экскурсами, отступлениями, сравнениями, старинными задачами. Роль математики в разное время оценивали по-разному. Одни ученые рассматривали ее как инструмент для инженеров и ученых, другие как средство для развития логического мышления. Современная трактовка значительно шире: история математики является частью истории культуры. Она знакомит учащихся с фактами культурной жизни человечества, демонстрирует тернистый путь ученых и их теорий до полного признания и восприятия современниками или, возможно, лишь следующими поколениями. Тогда математические понятия, определения и теории благодаря исторической динамичности становятся ближе и понятнее ученикам.

Однако изложение исторических сведений не может быть оторванным от самой математики. Исторические экскурсы можно предлагать ученикам на разных этапах урока и с разной целью. Перед изложением новой темы - с целью мотивации или повышения интереса к его изучению, в процессе изучения темы – как средство активизации учебно-познавательной деятельности учащихся, после изучения и закрепления темы – с целью систематизации и обобщения изученного материала.

Большие возможности для знакомства с элементами истории математики открываются перед учащимися на внеклассных занятиях. Это работа в математических кружках, самостоятельная работа с дополнительной литературой для написания рефератов, выступления с докладами перед младшими школьниками, решение интересных исторических задач и тому подобное. Примеры из жизни выдающихся ученых стимулируют учебно-познавательную деятельность учащихся и вдохновляют их на творческую работу.

Таким образом, изучение истории математики в курсе средней школы позволяет повысить качество обучения математики в целом, открывает новые возможности перед учителем и учениками.

Библиографический список

1. Бевз В.Г. Практикум з історії математики. Навчальний посібник для студентів фізико-математичних факультетів. – Київ, 2004. – 312 с.

2. Гильмуллин М.Ф. История математики. Учебное пособие / Елабуга: Изд-во ЕГПУ, 2009. – 212 с.

УДК 377.091.33-028.22:004

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКИ В КОЛЛЕДЖЕ

Чернышов Сергей Леонидович

ГОУ ЛНР «Политехнический колледж Луганского национального аграрного университета», г. Луганск

pklnau@yandex.ru

Современное информационное общество ставит задачу подготовки специалистов, способных адаптироваться в различных жизненных ситуациях, самостоятельно приобретать необходимые знания, грамотно работать с информацией, самостоятельно работать над развитием своего интеллекта и культурного уровня. Эффективность современных средств, методов, педагогических технологий зависит от активности студентов в процессе формирования у них знаний, умений, навыков [1; с. 104]. Известно, что процесс обучения требует напряженного умственного труда студента, его активного участия в этом процессе, способности использовать полученные знания. Поэтому внедрение интерактивного обучения в образовательный процесс является актуальным.

Сегодня уже невозможно преподавать дисциплины традиционно, когда в центре учебного процесса находится преподаватель, а студенты молча воспринимают материал, слушают объяснения на лекциях или отчитываются на семинарских и практических занятиях, выполняют контрольные задания, сдают зачеты и получают оценки за те знания и навыки, которые получили в процессе обучения. Внедрение интерактивных методик в преподавание специальных дисциплин позволяет коренным образом изменить отношение к объекту обучения, превратив его в субъект. Студент становится соавтором лекции, семинарского занятия и тому подобное. Подход к студенту, который находится в центре процесса обучения, основан на уважении к его мнению, на побуждении к активности, на поощрении творчества. Содержание учебного курса «Информатика» должно быть направлено на овладение студентами методами и средствами информационных технологий решения задач, формирование навыков рационального использования компьютеров в своей учебной, а позже и профессиональной. Преподаватель, при этом, контролирует процесс, достижения поставленной цели, создает проблемные ситуации, использует ролевые игры, проводит эксперименты, применяет активные и интерактивные технологии.

Для активизации учебной деятельности студентов на занятиях информатики могут применяться различные интерактивные методы и технологии: работа в парах и небольших группах, студенческие проекты (коллективные или индивидуальные), ролевые игры, дискуссии, «мозговой штурм», анализ аргументов «за» и «против» и др.[2; с. 89]

Парную и групповую работу организуют как на занятиях усвоения, так и на занятиях применения знаний, умений и навыков. Это может происходить сразу же после изложения нового материала, в начале нового занятия вместо опроса, на специальном занятии, посвященном применению знаний, умений и навыков, или быть частью повторительно-обобщающего занятия. Технология особенно эффективна на начальных этапах обучения студентов работе в малых группах. Ее можно использовать для достижения любой дидактической цели: усвоение, закрепление, проверки знаний и тому подобное. В условиях парной работы все студенты в группе имеют возможность говорить, высказываться. Работа в парах дает время обдумать, обменяться идеями с партнером и только потом озвучивать свои мысли перед группой. Она способствует развитию навыков общения, умения высказываться, критического мышления, умение убеждать и вести дискуссию. Работа в парах – это устное, письменное или практическое выполнение учебных задач двумя студентами в условиях синхронной работы всех пар. Работа в группах – это совместная деятельность для достижения общих целей. Работа в группах предусматривает распределение группы на коллективы из 3-5 студентов. Во время выполнения заданий «стихийно» выделяется лидер, который берет на себя интеллектуальное руководство группой. Групповые формы работы способствуют формированию у студентов демократического самосознания и чувства собственного достоинства. Студент чувствует себя личностью, имеет право на выбор и инициативу, а вместе с тем готов толерантно относиться к своему окружению, согласовывать свои действия с действиями и интересами других членов группы. Такая организация направлена на то, чтобы не давать готовых ответов, а нацеливать студентов на формирование собственного мнения. Обучение в группах – это создание различных групп, где студенты помогают друг другу и учат друг друга. Это умение эффективно работать в команде пригодится им в дальнейшей жизни.

Итак, на занятиях информатики целесообразно применять такие виды деятельности студентов в группах: работа в группах над общей темой, студент вместо преподавателя, парное взаимообучения. Работая в группах, студенты готовят выступление, демонстрируют презентации или работу программы, находят нужную информацию в Интернете, коллективно обсуждают решения поставленной проблемы, выполняют творческие задания – изучение новой прикладной программы или разработку проекта. На основе этих методов можно строить другие, или придумывать что-то принципиально новое, в этом и заключается преимущество интерактивного обучения Интерактивные технологии требуют значительного количества времени для подготовки студентов и преподавателя. За большой промежуток времени рассматривается небольшой объем информации. При использовании ИКТ уменьшается контроль преподавателя над глубиной изучения и усвоения материала.

Новые интерактивные технологии обучения на основе информационных и коммуникационных технологий позволяют интенсифицировать образовательный процесс, увеличить скорость восприятия, понимания и глубину усвоения знаний. При умелом внедрении интерактивных методов обучения они позволяют привлечь к работе всех студентов группы, способствуют выработке социально важных навыков работы в коллективе, навыков проведения или поддержания дискуссии, обсуждения предложенных тем. Благодаря интерактивным методам обучения студенты приобретают навыки культуры дискуссии; учатся принимать совместные решения; улучшают умение общаться, докладывать; качественно меняют уровень восприятия информации.

Библиографический список

1. Кашлев С.С. Технология интерактивного обучения / С.С .Кашлев. – Мн., 2005. – 246 с.
2. Кларин М.В. Инновации в обучении: метафоры и модели: Анализ зарубежного опыта / М.В. Кларин. – М : Наука, 1997. – 223 с.

УДК 372.851

МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕМЫ «АРИФМЕТИЧЕСКАЯ И ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ПРОГРЕССИИ» С ПОЗИЦИИ АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Черноиванова Ирина Александровна,
научный руководитель Скринникова А.В.
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», г. Гуково
fomochkina.oxana@yandex.ru

Активизация познавательной деятельности учащихся – один из актуальных вопросов в преподавании математики в средней школе.

Развитие активности, самостоятельности, инициативности, творческого подхода к делу – это требования самой жизни, определяющие во многом то направление, в котором следует совершенствовать учебно-воспитательный процесс. Важным фактором в развитии познавательной деятельности на уроках математики является создание действенных и эффективных условий для развития познавательных способностей детей, их интеллекта и творческого начала, расширения кругозора.

Тема прогрессий более «изолирована» от других разделов алгебры, чем, например, темы «Неравенства», «Уравнения с двумя неизвестными». Как правило, на нее отводится в среднем 14 часов учебного плана в 9-м классе [1-3, 6].В соответствии с возрастной периодизацией учащиеся 9-го класса – это дети подросткового возраста, у которых развитие познавательных процессов достигает такого уровня, что они оказываются практически готовы к выполнению всех видов умственной работы взрослого человека, в том числе самых сложных. Таким образом, при изучении темы «Арифметическая и геометрическая прогрессии» в 9-м классе необходимо использовать методы активизации познавательной деятельности учащихся: метод проблемного обучения, метод проектов, метод эвристического обучения и метод алгоритмизированного обучения.

Суть проблемного обучения заключается в том, что знания не даются в готовом виде, а учитель организует их «открытие», «добывание»: подбирает вопросы и задачи, способные заинтересовать учащихся и вызвать напряженную мыслительную деятельность [2]. Возникновение познавательного интереса школьников напрямую зависит от способности и умения педагога создать на уроке проблемную ситуацию, которая создает мотивы учебной деятельности, вызывает у школьников желание найти объяснение непонятному факту, способствует организации поисковой деятельности, стимулирует развитие познавательного интереса.

Так, при изучении суммы первых членов арифметической и геометрической прогрессии можно предложить школьникам решить занимательные задачи, например, «Легенда о Гауссе», «Выгодная сделка», «Задача о кошках», «Легенда о шахматах», «Городские слухи».Задачи содержат важные факты и для их решения нужно выводить новые формулы.

Основой метода проектов является привлечение школьников к активной познавательной и творческой совместной деятельности в решении одной общей проблемы. Все, что школьник изучает теоретически, он должен уметь применять практически для решения проблем, касающихся его жизни. Он должен знать, где и как он может применить свои знания на практике, если не сейчас, то в будущем. Проектная деятельность школьников является областью, где необходим союз между знаниями и навыками, теорией и практикой [5].

Арифметическую и геометрическую прогрессии учащиеся не всегда осваивают быстро и легко. Иногда только после решения большого количества задач, связанных с этой темой, школьник может понять, что границы ее применения не заканчиваются математикой. Биология, география, медицина, экономика – лишь часть сфер, где применяют прогрессии. Здесь учитель математики решает задачу преемственности дисциплин.

В начале изучении темы целесообразно предложить учащимся подготовить проекты на одну из тем: «Прогрессия в повседневной жизни», «Старинные задачи на прогрессии», «Прогрессии в биологии», «Прогрессии в экологии», «Прогрессии в экономике». Презентация результатов данных проектов может быть представлена на обобщающем уроке, внеклассном мероприятии, неделе математических знаний.

Алгоритмизированное обучение строится на основе разработки соответствующих моделей мыслительных процессов, последовательных умственных действий, обеспечивающих решение учебных задач. Основная цель алгоритмизированного обучения − повышение эффективности управления процессом обучения.

При изучении прогрессий применяют обобщенный алгоритм для решения задач [4]:

1) Анализируем условие задачи.

2) Определяем, что задачу можно решить при помощи формул арифметической или геометрической прогрессии.

3) Записываем данные в условных обозначениях.

4) Выбираем подходящую формулу (формулу разности, знаменателя, *n*-ого члена, суммы).

5) При необходимости составляем уравнение, систему уравнении, неравенство.

6) Решаем задачу, выполняя соответствующие преобразования.

7) Записываем ответ.

Одним из важнейших методов обучения и средств активизации познавательной деятельности учащихся на уроке является эвристическая беседа, проходящая в форме диалога, живого обмена мыслями. Отвечая на вопросы учителя, учащиеся делают определенные выводы, обобщения, выражают свои мысли в речи и действиях, активно работают на уроке.При изучении прогрессий эвристический метод чаще всего используется для решения задач нового вида, когда учитель при помощи наводящих вопросов помогает ученикам [4].

На базе ГБОУ ЧООШ № 3 был проведен педагогический эксперимент, в котором участвовали учащиеся 9 А класса (25 человек), 9 В класса (25 человек). Цель эксперимента заключалась в проверке эффективности методов обучения, способствующих активизации познавательной деятельности учащихся при изучении темы «Арифметическая и геометрическая прогрессии».

В качестве экспериментального класса был выбран 9 А класс, контрольного – 9 В класс (в обоих классах работает один учитель). Использовались методы наблюдения и тестирования.

Согласно календарно-тематического планирования по алгебре в 9-х классах тема «Арифметическая и геометрическая прогрессии» изучаются в 3-й четверти.В табл.1 приведены результаты успеваемости учащихся во 2-й четверти (столбец «до») и результаты успеваемости после эксперимента (столбец «после»).

Класс	«5»		«4»		«3»	
	до	после	до	после	до	после
9 А	6	12	14	10	5	3
9 В	4	5	12	12	9	8

Таблица 1. Сводная ведомость успеваемости учащихся

В начале эксперимента было установлено, что два класса имеют почти одинаковый первоначальный уровень развития познавательной деятельности и успеваемости.

В процессе эксперимента в 9 А классе были проведены уроки с использованием методов активизации познавательной деятельности учащихся: эвристический метод (урок «Числовая последовательность и способы её задания»), проблемный метод (урок «Формула суммы первых n членов арифметической прогрессии») и метод проектов (урок-защита проекта «Прогрессии в жизни человека»).

В конце изучения темы в обоих классах была проведена контрольная работа, результаты которой отражены в табл.1, столбец «после». По итогам контрольной работы в экспериментальном 9 А классе значительно улучшилась успеваемость: количество «5» увеличилось вдвое, а «3» уменьшилось вдвое. Изменения в контрольном 9 В классе не значительные. Однако количественный анализ не всегда является качественным.

	9 А	9 В
Перед экспериментом		
успеваемость	100%	100%
качество знаний	80%	64%
обученность	67%	60%
После эксперимента		
успеваемость	100%	100%
качество знаний	88%	68%
обученность	78%	62%

Таблица 2. Сравнительный анализ показателей успеваемости в 9-х классах

Проанализировав успеваемость, качество знаний и обученность, рассчитанные по известным формулам [2], в обоих классах на начало и конец эксперимента (табл.2), находим, что:

- успеваемость в обоих классах осталась на высоком уровне,
- качество знаний в 9 А выросло на 8%, в 9 В – на 4%,
- обученность возросла на 11% в 9 А классе и на 2% в 9 В классе.

Таким образом, используемые методы активизации познавательной деятельности при изучении темы «Арифметическая и геометрическая прогрессии» являются эффективными.

Эффективное использование методов активизации познавательной деятельности учащихся существенно влияет на уровень познавательной активности учащихся, как следствие и на качество знаний и на успеваемость учащихся. Среди многообразия методов активизации познавательной деятельности наиболее эффективными по результатам эксперимента оказались методы проектов, проблемного обучения и эвристический.

Библиографический список

5. Алгебра. 9 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / [Ю.Н. Макарычев, С.А. Миндюк, К.И Нешков, С.Б. Суворова]; под ред. С.А. Теляковского. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2016. – 287 с.
6. Кругликов В.Н. Методы активизации познавательной деятельности / В.Н. Кругликов. – С.-Пб.: Знание, 2006. – 190 с.
7. Программы общеобразовательных учреждений. Алгебра. 7-9 классы. / Сост. Бурмистрова Т.А. – М.: Просвещение, 2011. – 60 с.
8. Пустовалова Е.В. Приёмы развития познавательных интересов на уроках математики / Е.В. Пустовалова, О.А. Шалимова // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы IV МНК– Уфа: Лето, 2013.
9. Рыжова И.Г. Развитие познавательного интереса учащихся на уроках математики // Фестиваль педагогических идей «Открытый урок». – 2013.
10. Федеральный государственный образовательный стандарт общего основного образования / МОН РФ. – М.: Просвещение, 2011. – 48 с.

УДК 519.21

РАСЧЕТ ИНТЕНСИВНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ ПО УЛ. КАРЛА МАРКСА, Г. РОВЕНЬКИ

Чорний Яна Васильевна, Скринникова Анна Владимировна
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск
ann3005@rambler.ru

Техническая классификация автомобильных дорог и разделение их по категориям производятся по величине интенсивности движения транспортных средств. Интенсивность движения транспортного потока на дорогах ЛНР существенно менялась за прошедшие пять лет. Кроме того, мониторинг интенсивности движения в течение нескольких лет позволяет прояснить следующие важные моменты: 1) выявить темпы изменения интенсивности и выработать прогнозы роста на будущее, что является основой для проектирования схемы развития всей сети дорог региона (в этой схеме указывают, какие дороги подлежат реконструкции); 2) произвести расчет и обоснование выбора конструкций дорожных покрытий; 3) сделать выбор средств регулирования и повысить безопасность дорожного движения; 4) интенсивность дорожного движения, полученная де-факто, учитывается при планировании дорожных ремонтных работ.

Цель данной работы – расчет и анализ интенсивности движения транспортного потока по улице К. Маркса города Ровеньки Луганской области.

Имеющиеся модели и методы расчета интенсивности движения [1-10] транспортного потока имеют недостатки и ограничения: невозможность применения прямой экстраполяции и балансового методов ввиду нестабильной ситуации в ЛНР; необходимость учета большого количества факторов при применении имитационных и нейро-нечетких моделей; построения больших баз знаний и необходимости в дополнительном времени обучения для нейро-нечетких моделей; использование численных методов решения дифференциальных уравнений в частных производных при применении методов, основанных на динамике движения; а также наличия навыков программирования и использования специального программного обеспечения для их реализации. Макроскопическая модель имеет ограничение: применяется лишь для описания стационарного транспортного потока. В вероятностных моделях не существует единого мнения по поводу применяемого закона распределения интенсивности в течение суток, дней недели и месяцев года. Вообще не существует идеальной модели, позволяющей решить все проблемы, связанные с транспортными потоками.

Для учета интенсивности движения выбран визуальный кратковременный метод учета транспортных средств. Предварительно, для получения состава потока перспективной интенсивности, на нижеуказанном участке дороги в течение трех периодов (по 15 мин утром, в обед, вечером в понедельник 20-23.08.2018) было подсчитано количество транспортных средств различных категорий, пересекающих нижеуказанное сечение. При этом использовалась форма учета интенсивности движения, взятая из [1].

Табл. 1. Сбор данных

Категория трансп. средства	7^{00}-8^{00}		итого	12^{00}-13^{00}		итого	17^{00}-18^{00}		итого
	←	→		←	→		←	→	
B	103	144	247	90	94	184	141	120	261
C	12	14	26	14	15	29	13	10	23
D	4	4	8	4	4	8	4	4	8

Результаты учета сведены в таблицу 1 и проиллюстрированы диаграммой на рис. 1. Транспорт движется в каждом направлении по двум полосам.

Состав потока для перспективной интенсивности дорог местного назначения согласно [6]: грузовые автомобили, 60%, легковые автомобили,

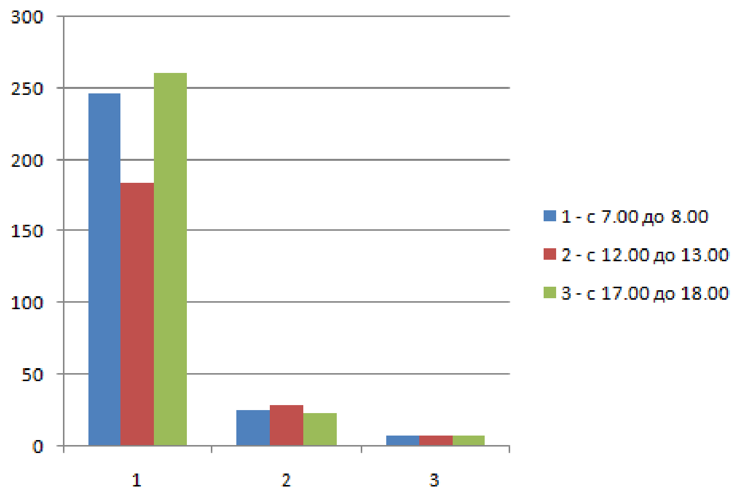


Рис. 1. Диаграмма интенсивности движения транспортных средств:
1 – транспортных средств категории Б, 2 – С, 3 – Д.

36%, автобусы, 4%. Рассмотренный участок дороги является одной из центральных дорог города Ровеньки, поэтому процентное отношение легковых автомобилей гораздо больше в сравнении с другими транспортными средствами. Дорога имеет перспективную интенсивность и относится к 4-й категории, т.к. автобусы составляют 3-4% от общего числа учтенных транспортных средств, грузовые автомобили, 8-13%, легковые автомобили, 83-89% и движение в каждую сторону двухполосное.

Обследованный поток имеет интенсивность движения не более 145 авт/час и относится к свободному потоку уровня удобства А. Средний временной интервал t = 26,9 с. Экспериментальное распределение интервалов t удовлетворяет закону Пуассона. Законом Пуассона можно выразить распределение интервалов между автомобилями для потока интенсивностью 180 авт/ч, являющегося суммой двух потоков. Поэтому существующая в настоящее время интенсивность транспортного потока является перспективной.

Библиографический список

1. Трофименко Ю.В., Якимов М.Р. Транспортное планирование : формирование эффективных транспортных систем крупных городов. Москва: Логос, 2013, 464 с.

2. Горелов А.М., Власов А.А., Гаврина М.А. Динамическое ограничение скорости движения транспортных средств на автомагистралях // Электронный научный журнал Современные проблемы науки и образования. 2015, № 1 (Ч.1). URL: https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=18048.

3. Кульбашная Н.И., Сорока К.А. Разработка модели выбора скорости движения водителем с учетом дорожной обстановки // Восточно-Европейский журнал передовых технологий , 3/2 (81), 2016, с. 22-28.

4. Ерёмин В.М. Концептуальная модель функционирования системы ВАДС как основа компьютерной имитации // САПР и ГИС автомобильных

дорог, 2014, с.89-93.

5 Краснов Е.С., Семенов С.С., Михайлов Н.Ю. Достоверность информации об интенсивности движения и надежность решения инженерных задач // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. 2017. № 3. С. 72–84. DOI: 10.15593/2409-5125/2017.03.05

6. Горев А.Э., Олещенко Е.М. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов – 4-е изд., перераб. – М.: Академия, 2012,. 256 с.

7. Буслаев А.П. [и др.] Вероятностные и имитационные подходы к оптимизации автодорожного движения; под ред. чл.-корр. РАН В.М. Приходько. М.: Мир, 2003. 368 с.

8 Галкина Г.А. Метод прогнозирования состояния транспортного потока при управлении на сети // Инженерный вестник Дона, 2012, с. 24-28.

9. Малюков В.А. [и др.] Влияние погодных условий на безопасность перевозки опасных грузов автомобильным транспортом // Актуальные вопросы в науке и практике. Сборник статей по материалам VIII МНПК. Самара, 15 мая 2018, с. 119-125.

10. Черунов П.В., Малюгин П.Н. Применение автоматизированных средств оценки параметров безопасности на транспорте // Достижения вузовской науки. Сборник статей IV Межд. научно-исслед. конкурса. Пенза, 05.09.2018, с. 31-36.

РАЗДЕЛ 3. ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

УДК 53.07

РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ РАБОТЫ ТЕЛЕГАММАТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО АППАРАТА

Бондарев Андрей Васильевич,
Скринникова Анна Владимировна
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск
bondarev.av@ltsu.org

Большое внимание в настоящее время в ЛНР уделяют вопросам реализации мероприятий, направленных на совершенствование медицинской помощи больным с онкологическими заболеваниями. Благодаря приобретению нового медицинского оборудования в последние годы внедряются в практику работы онкологов новые методы диагностики и лечения, возросло количество оперативных вмешательств и увеличился уровень сложности хирургического лечения.

Распространены устройства для внутриполостной лучевой терапии типа [1]. В современных аппаратах задаваемые оператором комбинации тубусов и фильтров, в сочетании со строго определенными энергиями рентгеновского излучения, позволяют осуществлять близкофокусную или глубокую рентгенотерапию. Для лечения больных с опухолью, прорастающей в окружающие ткани, с инфильтрирующим отеком, используют «жесткое» гамма-излучение, Co-60, телегамматерапевтических аппаратов.

Для определения тактики лучевого лечения, выбора суммарной очаговой дозы (СОД), прогноза лучевых реакций и радикализма имеет значение гистологическая структура и характер роста опухоли. Язвенный и инфильтрирующий процессы характеризуются более злокачественным течением, требует увеличения СОД. После окончания лечения часто наблюдаются лучевые реакции, более выраженной остается деструкция окружающих тканей. Учитывая особенности биологического действия радиации (атрофия тканей, отсроченные проявления лучевых осложнений) проведение таких операций составляет большую проблему.

Схема взаимодействия ионизирующего излучения с веществом (по Рудерману и Вайнбергу) дает возможность вычислить время работы телегамматерапевтического аппарата в зависимости от мощности ионизирующего излучения, процентной глубинной дозы ионизирующего излучения и разовой очаговой дозы (РОД) ионизирующего излучения по выражению:

$$t = \frac{K}{q_0 \cdot x},$$

где K [Гр] – РОД ионизирующего излучения, q_0 [Гр/мин] – мощность ионизирующего излучения, x [%] – процентная глубинная доза ионизирующего излучения, t [мин] – время работы телегамматерапевтического аппарата.

На сегодняшний день в двух отделениях Луганского Республиканского клинического онкологического диспансера расчеты проводят инженеры-радиологи по справочным таблицам, в которых мощность ионизирующего излучения поля облучения для конкретного клинического случая вычислена с точность до тысячных долей.

Библиографический список

1. Рентгенотерапия. URL: http://www.medical-enc.ru/16/rentgenoterapia.shtml.

2. Пат. 328635 СССР, МПК A61B6/00 Устройство для внутриполостной лучевой терапии / А.Г. Сулькин, А.И. Рудерман, Е.А. Жуковский, А.Ф. Римман, В.Я. Комар – заявл.06.10.69, опубл. 05.08.76. Бюл. №29. URL: http://www.findpatent.ru/patent/32/328635.html.

УДК 519.21

МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ МАТРИЧНЫХ ИГР

Владимирова Елена Викторовна,
научный руководитель Киричевский Ростислав Викторович
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск
rost71@mail.ru

Теория игр – раздел математики, предметом которого является изучение математических моделей принятия оптимальных решений в условиях конфликта.

Математическая теория игр способна не только указать оптимальный путь к решению некоторых проблем, но и прогнозировать их исход. Теория матричных игр хорошо развита, существуют различные методы поиска решения игр. К таким методам относят: метод решения в чистых стратегиях, метод решения в смешанных стратегиях, итерационный метод решения и метод линейного программирования [1].

Решение любой матричной игры может быть осуществлено приведением игры к двум задачам линейного программирования. Однако это требует большого объема вычислений, который растет с увеличением числа чистых стратегий игроков. Поэтому в первую очередь следует, по возможности используя метод исключения доминируемых стратегий, уменьшить число чистых стратегий игроков.

Затем следует во всех случаях проверить наличие седловой точки. Если оно выполняется, то игроки имею чистые оптимальные стратегии, и решение получается автоматически. В противном случае оптимальные стратегии будут смешанными. Для простых матричных игр, где хотя бы у одного из игроков имеется только две стратегии, может применяться графоаналитический метод решения [2, 3].

Часто в практических задачах нет необходимости находить точное решение матричной игры. Достаточно найти приближённое решение, которое даёт средний выигрыш, близкий к цене игры и приближённые оптимальные стратегии игроков.

Ориентировочное значение цены игры может дать уже простой анализ матрицы выигрышей и определение нижней и верхней цен игры. Если они близки, то поисками точного решения заниматься не обязательно, так как достаточно выбрать чистые минимаксные стратегии. Если же они не близки, можно получить приемлемое для практики решение с помощью численных методов решения игр [4].

Таким методом решения является метод линейного программирования, который мы и рассмотрим. Рассмотрим игру двух лиц с нулевой суммой, заданную платежной матрицей

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ & & \dots & \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}_{m\times n}.$$

Если платежная матрица не имеет седловой точки, т.е. $\alpha < \beta$ и $\alpha \le v \le \beta$, то решение игры представлено в смешанных стратегиях $\overline{X}$ (x_1, x_2,..., x_m) и $\overline{Y}$ (y_1, y_2,..., y_n). Применение первым игроком оптимальной стратегии $\overline{X}_{опт}$ должно обеспечить ему при любых действиях второго игрока выигрыш не меньше цены игры.

$$\sum_{i=1}^{m} a_{ij} x_{i\,опт} \ge v, \quad j = \overline{1,n}.$$

Для задачи отыскания оптимальной стратегии игрока А имеют место ограничения

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{21}x_2 + \dots + a_{m1}x_m \ge v, \\ a_{12}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{m2}x_m \ge v, \\ \dots \\ a_{1n}x_1 + a_{2n}x_2 + \dots + a_{mn}x_m \ge v. \end{cases}$$

Величина v неизвестна, однако можно считать, что цена игры v > 0. Последнее условие выполняется всегда, если все элементы платежной матрицы неотрицательны, а этого можно достигнуть, прибавив ко всем элементам матрицы некоторое положительное число.

Преобразуем систему ограничений, разделив все члены неравенств на v.

$$\begin{cases} a_{11}t_1 + a_{21}t_2 + ... + a_{m1}t_m \geq 1, \\ a_{12}t_1 + a_{22}t_2 + ... + a_{m2}t_m \geq 1, \\ \qquad\qquad ... \\ a_{1n}t_1 + a_{2n}t_2 + ... + a_{mn}t_n \geq 1, \end{cases}$$ где

$$t_i = \frac{x_i}{v} \geq 0, \; i = \overline{1,m}.$$

По условию $x_1 + x_2 + \ldots + x_m = 1$.

Разделим обе части этого равенства на v.

$$t_1 + t_2 + ... + t_m = \frac{1}{v}.$$

Оптимальная стратегия $\overline{X}$ (x_1, x_2,..., x_m) игрока А должна максимизировать величину v, следовательно, функция

$$L(\overline{T}) = \sum_{i=1}^{m} t_i$$

должна принимать минимальное значение.

Таким образом, получена задача линейного программирования: найти минимум целевой функции при ограничениях, причем на переменные наложено условие неотрицательности. Решая ее, находим значения t_i, $i = \overline{1,m}$ и величину 1/v, затем отыскиваются значения $x_i = vt_i$.

Аналогично для второго игрока оптимальная стратегия $\overline{Y}_{опт}$ должна обеспечить при любых стратегиях первого игрока проигрыш, не превышающий цену игры.

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} y_{j\,onm} \le v, \quad i = \overline{1, m}.$$

Для задачи отыскания оптимальной стратегии игрока В имеют место ограничения

$$\begin{cases} a_{11} y_1 + a_{12} y_2 + \ldots + a_{1n} y_n \le v, \\ a_{21} y_1 + a_{22} y_2 + \ldots + a_{2n} y_n \le v, \\ \qquad\qquad \ldots \\ a_{m1} y_1 + a_{m2} y_2 + \ldots + a_{mn} y_n \le v. \end{cases}$$

Преобразуем систему ограничений, разделив все члены неравенств на v.

$$\begin{cases} a_{11} s_1 + a_{12} s_2 + \ldots + a_{1n} s_n \le 1, \\ a_{21} s_1 + a_{22} s_2 + \ldots + a_{2n} s_n \le 1, \\ \qquad\qquad \ldots \\ a_{m1} s_1 + a_{m2} s_2 + \ldots + a_{mn} s_n \le 1, \end{cases}$$ где $= \frac{\quad}{v} \ge 0$, $j = \overline{1, n}$.

По условию $y_1 + y_2 + \ldots + y_n = 1$. Разделим обе части этого равенства на v. $s_1 + s_2 + \ldots + s_n = \frac{1}{v}$

Оптимальная стратегия $\overline{Y}$ $(y_1, y_2, \ldots, y_n)$ игрока В должна минимизировать величину v, следовательно, функция

$$Z(\overline{S}) = \sum_{i=1}^{n} s_i$$

должна принимать максимальное значение.

Таким образом, для нахождения решения игры имеем симметричную пару двойственных задач линейного программирования. Можно найти решение одной из них, а решение второй находится с использованием теории двойственности. В качестве программного продукта можно взять, например MS Office Excel[5].

Библиографический список

1. Иродов, И.Е. Математическая теория игр и приложения: Учебное пособие КПТ / И.Е. Иродов. - СПб.: Лань КПТ, 2016. - 448 с.

2. Кобзарь, А.И. Теория игр: Играют все / А.И. Кобзарь, В.Н. Тикменов, И.В. Тикменова. - М.: Физматлит, 2016. - 272 с.

3. Колесник, Г.В. Теория игр: Учебное пособие / Г.В. Колесник. - М.: КД Либроком, 2014. - 152 с.

4. Конюховский, П.В. Теория игр: Учебник для бакалавров / П.В. Конюховский, А.С. Малова. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 252 с.

5. Костевич, Л.С. Исследование операций Теория игр: Учебное пособие / Л.С. Костевич. - Минск: Вышэйшая школа, 2008. - 368 с.

6. Мазалов, В.В. Математическая теория игр и приложения: Учебное пособие / В.В. Мазалов. - СПб.: Лань, 2010. - 448 с.

7. Маллаев, Д.М. Теория и практика психологических игр: Учебно-методическое пособие / Д.М. Маллаев. - М.: ВЛАДОС, 2013. - 149 с.

8. Невежин, В.П. Теория игр. Примеры и задачи: Учебное пособие / В.П. Невежин. - М.: Форум, 2012. - 128 с.

9. Нейман Дж. Фон, Моргенштерн О. Теория игр и экономическое поведение – М.: Издательство «Наука», 2007. - 420 с.

10. Нечай, М.Н. Теория игр в экономике. Практикум с решениеми задач (для бакалавров) / М.Н. Нечай. - М.: КноРус, 2013. - 264 с.

УДК 519.21

МЕТОДЫ РЕГРЕССИВНОГО АНАЛИЗА В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

Гречишникова Анна Дмитриевна,
научный руководитель Киричевский Ростислав Викторович
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск
rost71@mail.ru

Современная экономическая наука, как на макроуровне, так и на микроуровне, в своих практических исследованиях широко использует имеющиеся инструменты математических методов для формализованного описания существующих устойчивых количественных характеристик и закономерностей развития социально-экономических систем [1].

Вероятно, в любой области знаний и практической деятельности человека обработка статистических данных не играет такой большой роли, как в экономике, в которой анализируются большие объемы информации о социально-экономических явлениях и процессах. Анализ такой информации предполагает использование различных специальных методов, среди которых наиболее часто используется регрессионный анализ. Во многих практических задачах прогнозирования, изучающих различные виды связи, необходимо выразить зависимую переменную в виде определенной математической функции независимых переменных - регрессоров, то есть построить регрессивную модель на основе экспериментальных данных [2].

Задачи регрессивного анализа включают в себя:

• установление формы зависимости между переменными;

• оценку модельной функции (модельного уравнения) регрессии;

• оценку неизвестных значений (прогноз значений) зависимой переменной.

Простая регрессия - это регрессия между двумя переменными *y* и *x*, то есть модель вида:

$$y = f(x),$$

где: y – зависимая переменная (результативный признак);

x – независимая (или объясняющая) переменная (признак-фактор).

Множественная регрессия, соответственно, представляет собой регрессию результативного признака с двумя или большим количеством факторов, то есть модель вида:

$$y = f(x_1, x_2, \ldots, x_k).$$

В данной работе рассмотрена модель парной регрессии. Прежде всего, из всего спектра факторов, влияющих на результирующий признак, необходимо выявить наиболее существенно влияющие факторы. Парной регрессии достаточно, если есть доминирующий фактор, который используется объединяющей переменной [3].

Основными типами кривых, используемых при количественном определении отношений, являются:

- $\hat{y}_x = a+bx;$
- $\hat{y}_x = a+b/x;$
- $\hat{y}_x = ax^b;$
- $\hat{y}_x = a+bx+cx^2;$
- $\hat{y}_x = a+bx+cx^2+dx^3;$
- $\hat{y}_x = ab^x.$

Практически, речь идет о том, чтобы анализируя множество точек на графике (т.е. множество статистических данных), найти линию, по возможности точно отражающую заключенную в этом множестве закономерность (тренд, тенденцию), линию регрессии.

Задачи регрессионного анализа лежат в области установления формы зависимости, определения функции регрессии и использования уравнения для оценки неизвестных значений зависимой переменной.

Решение задач основано на анализе соответствующих параметров (статистических данных), в которых всегда неизбежно присутствуют отклонения из-за случайных ошибок. Поэтому существуют специальные методы оценки как уравнения регрессии в целом, так и его отдельных параметров.

При проведении регрессивного анализа возникает вопрос о средстве, с помощью которого данный анализ будет проведён. В работе рассмотрена реализация регрессивного анализа в следующих компьютерных программах: Microsoft Office Excel, Stadia, Statistica [9].

Библиографический список

1. Аксёнов, А.П. Экономико-математические методы и модели. Задачник.Учебное пособие для ВУЗов / А.П. Аксёнов, С.Г. Фалько. - М.: КноРус, 2009. – 202 с.

2. Балыбердин, В.А. Прикладные методы оценки и выбора решений в стратегических задачах инновационного менеджмента / В.А. Балыбердин, А.М. Белевцев. – М.: Дашков и К, 2015. – 240 с.

3. Белолипецкий, А.А. Экономико-математические методы: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / А.А. Белолипецкий. – М.: ИЦ Академия, 2010. – 368 с.

4. Бродецкий, Г.Л. Экономико-математические методы и модели в логистике: процедуры оптимизации: Учеб. для студентов учреждений высшего профессионального образования / Г.Л. Бродецкий. – М.: ИЦ Академия, 2012. – 288 с.

5. Гармаш, А.Н. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учебник для бакалавриата и магистратуры / А.Н. Гармаш, И.В. Орлова, В.В. Федосеев. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 328 с.

6. Горяинова, Е.Р. Прикладные методы анализа статистических данных: Учебное пособие / Е.Р. Горяинова, А.Р. Панков, Е.Н. Платонов. – М.: ИД ГУ ВШЭ, 2012. – 310 с.

7. Гармаш, А.Н. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учебник для бакалавриата и магистратуры / А.Н. Гармаш, И.В. Орлова, В.В. Федосеев. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 328 с.

8. Гетманчук, А.В. Экономико-математические методы и модели: Учебное пособие / А.В. Гетманчук, М.М. Ермилов. – М.: Дашков и К, 2015. – 188 с.

9. Емельянов, С.В. Труды ИСА РАН: Системы управления и моделирование. Динамические системы. Управление рисками и безопасностью. Методы и модели в экономике. Прикладные а / С.В. Емельянов. – М.: Красанд, 2014. – 124 с.

УДК 606.61

МОДЕЛИРОВАНИЕ БТС МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ: ОТ ВЕРБАЛЬНОЙ МОДЕЛИ К МАТЕМАТИЧЕСКОЙ

Ефанина Юлия Викторовна,
научный руководитель Скринникова Анна Владимировна
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск
Julia152736@inbox.ru

Разработка новых технических устройств и систем в современных условиях основывается на различных методах моделирования и с использованием вычислительной техники. Биотехническая система (БТС) – сложная система, представляющая собой синтез биологических и технических элементов. Исследование БТС методами моделирования позволяет вести проектирование технических элементов с учетом возможных изменений параметров биологических элементов [4].

Определение этого термина было сформулировало и принято первой международной конференцией по бионике в Варне (Болгария) в сентябре 1975 г. Оно наиболее полно отражает суть: биотехническая система представляет собой совокупность биологических и технических элементов, объединенных в единую функциональную систему целенаправленного поведения. Преимущества биотехнических систем (БТС) перед системами техническими и биологическими заключаются в сочетании положительных качеств этих систем при взаимной компенсации их недостатков [1].

По характеру основной целевой функции выделяют три группы биотехнические системы: медицинские, эргатические, БТС управления целостным организмом.

Главные цели БТС медицинского назначения состоят в:

– диагностике состояния живого организма (текущая проводимая в реальном масштабе времени, и дифференциальная, осуществляемая в процессе апостериорной обработки медико-биологической информации);

– управлении состоянием организма для его нормализации (методами дискретной или непрерывной коррекции);

– временной или длительной компенсации утраченных функций органов или физиологических систем живого организма;

– протезировании и коррекции функций сенсорных систем или двигательного аппарата;

– различных медико-биологических исследованиях и лечебных процедурах, связанных с применением приборов активного вмешательства, соединенных с живым организмом в единую БТС.

Над вопросами анализа и синтеза БТС работали выдающиеся представители отечественной научной школы биомедицинской инженерии и бионики: Ахутин В.М., Попечителев Е.П., Немирко А.П., Кореневский Н.А., Калакутский Л.И. [1]. Стоит отметить всевозрастающую роль, математического моделирования деятельности сердца, сердечно-сосудистой системы и особенно электрофизиологических процессов, связанных с функциями внутренних органов и мышечного аппарата. Такие исследования проводились Баумом О.В., Титоминым Л.И., Гурфинкелем В.С., Шакиным В.В., Батуевым А.С. и др. [2].

На всех этапах проектирования БТС необходимо применение методов моделирования. Разработка модели БТС начинается с вербальной модели биообъекта, после чего создаётся физическая, а затем и математическая модели.

Основные этапы моделирования БТС медицинского назначения можно представить следующим образом: модель – алгоритм – программа.

На первом этапе происходит анализ исследуемого объекта на основе предварительных знаний. Модель представляется в математической форме и раскрывает важнейшие свойства БТС – законы, которым она подчиняется, связи, присущие составляющим частям, и т. д.

Второй этап состоит в разработке алгоритма для реализации модели на компьютере. Модель представляется в форме, удобной для применения численных методов, определяется последовательность вычислительных и логических операций, которые нужно произвести, чтобы найти искомые величины с необходимой точностью. Вычислительные алгоритмы должны не искажать основные свойства модели и, следовательно, исходного объекта, быть экономичными и адаптирующимися к особенностям решаемых задач и используемых компьютеров.

Третий этап заключается в создании программы для выбранной модели и разработанного алгоритма на доступный компьютеру язык. К ним также предъявляются требования экономичности и адаптивности. Их можно назвать «электронным» эквивалентом изучаемого объекта, уже пригодным для непосредственного испытания на «экспериментальной установке» – компьютере [3].

Таким образом, моделирование БТС медицинского назначения основывается на разработке вербальной модели биообъекта, физической и математической моделей с применением различных методов. Реализация полученных результатов производится при помощи различных программных средств и специальных систем.

Библиографический список

1. Акулов С.А., Федотов А.А. Основы теории биотехнических систем. – М.: ФИЗМАТЛИТ. – 2014. – 259 с.

2. Канту В.А. Теоретические основы создания биотехнических систем медицинского назначения [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – Электрон.дан. – Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т – 2014.

3. Никаноров Б.А. Индюхин А.Ф. Математическое моделирование биотехнических систем. – Тула: Изд-во ТулГУ. – 2009. – 114 с.

4. Филатова Н.Н. Моделирование биотехнических систем: учебное пособие. – Тверь: ТГТУ. – 2008. – 144 с.

УДК 004.353

ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ КЛАВИАТУРНОГО ПОЧЕРКА

Захарова Анастасия Владимировна,
Скринникова Анна Владимировна
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск
Ann3005@rambler.ru

В исследованиях клавиатурного почерка принципиальные положения получены в работах Д.Н. Зуева-Инсарова, Ю.А. Брюхомицкого, К. Эппа, Ф. Монроуза, С. Фурнелла, В.Г. Абашина [1-16] и др. Д.М. Зуев-Инсаров, один из первых профессиональных графологов, представил наиболее полную и исчерпывающую характеристику почерка и отследил связи между некоторыми индивидуальными особенностями человека и его почерком. Однако о графологии в научном мире сложилось неоднозначное мнение. Сторонники – школы и институты графологии [3], исследования под гипнозом [2], показывающие целесообразность диагностики психофизиологических состояний, составления психологических портретов. С другой стороны, ряд авторов [5,6] указывают, что графологические методы не дают значимой корреляции почерка с чертами характера и их применение не обосновано, например, при подборе кадров [5]. Ряд государств не признают графологию как науку: на Украине и в других странах СНГ не определены стандарты в данной сфере деятельности.

Однако И. Гольдберг, директор института графологии Израиля, утверждает, что на постсоветском пространстве графологии просто не уделяют должного внимания. До окончания советской эпохи «на русскоязычном пространстве не было создано какого-либо научного фундамента для возникновения собственной графологической школы». «Никто из первых или тех, ныне живущих в России и СНГ, авторов книг, брошюр, методик, статей о графологию – не является графологом по своей основной профессиональной деятельности, не работает им постоянно и, как правило, это хобби или дополнительный интерес» [3].

Но ни один графолог не способен со 100% точностью определить пол или возраст пишущего (например, говорят о «почерке по мужскому типу», но не «мужской почерк»). Тем не менее, другие исследователи почерка – эксперты-почерковеды [5] – официально признаны во всем мире и решают некоторые диагностические и ситуационные задачи, например, получение «среза» психофизиологического состояния на определенный момент времени.

Исследования [6] показали, что клавиатурный почерк конкретного человека стабилен, идентификация по произвольному тексту в различных приложениях дает результаты [13], однако, достоверных зависимостей между индивидуальными особенностями человека и его клавиатурным почерком пока не найдено.

Основные направления применения исследований клавиатурного почерка:

- идентификация/аутентификация людей для защиты информации,
- идентификация программ-роботов,
- разработка методик быстрого набора текста,
- уменьшение физической нагрузки при пользовании клавиатурой,
- повышение эргономичности клавиатуры,
- поиск лучшей раскладки клавиатуры,
- идентификация психических, эмоциональных состояний человека.

Так, биометрические системы аутентификации, например, экспериментальная система TUBA (Telling Human and Bot Apart) [10], отличают программу-робота от человека по клавиатурному почерку. Однако почерк можно подделать.

Ведутся разработки по улучшению слепого метода набора текста. Синхронист-наборщик Е.А. Лукина, чемпионка СССР по машинописи на ПК 1991 года, имеет высокие результаты в официальных международных интернет-соревнованиях INTERSTENO и предлагает свою методику [11], отличную от методики слепой печати М.П. Портнова и др. Быстрый ввод текста пытаются обеспечить за счет интерфейсов мозг-компьютер. Однако средняя скорость более 13 знаков в секунду – редкость. Темп речи также ограничен.

Исследования по поиску лучшей раскладки клавиатуры по сравнению с QWERTY сталкиваются с проблемой экономической целесообразности применения альтернатив. В работе [7] показано, что раскладка Дворака фактически более эффективна, чем QWERTY в среднем на 4,0%. На сайте Colemak, третьей по популярности латинской раскладке клавиатуры в мире, созданной в 2006 году, указано, что пальцам приходится меньше перемещаться, чем при печати на QWERTY. На Дворака пальцы перемещаются на 10% больше, а на QWERTY – на 12%, чем при печати на Colemak. Известны альтернативные российские клавиатурные раскладки «Диктор», Д.С. Зубачева и др.

Интерфейсы мобильных карманных устройств связи включают кнопки, перо, сенсорный экран, поворотную панель, или колесико. Это обусловило появление работ [10-12], в которых исследуют использование различных стилей при наборе СМС (стиль «скольжения», стиль «когтя»), «проблему большого пальца», хроническую боль шейно-плечевого отдела позвоночника у людей, чрезмерно пользующихся такими устройствами и т.п. Однако имеющиеся подставки под локти или клавиатуру не снижают количество больных сколиозом или страдающих от малоподвижного образа жизни. Разработки по эргономике мобильных устройств также не решают этой проблемы [12].

Наряду с защитой информации на стационарных ПК, динамику нажатия на клавиши используют и для мобильных устройств. В отличие от ПК, 4-х значный персональный идентификационный номер (PIN) часто принимается как единый механизм безопасности для мобильных устройств. Из-за ограничения длины PIN-кодов мобильные устройства являются уязвимыми с точки зрения безопасности. В [13, 14] показано, что способ аутентификации пользователей с использованием динамики нажатия на клавиши и искусственных ритмов, более точный, чем исключительно по динамике.

Исследования, касающиеся определения эмоциональной составляющей поведения человека-оператора, по анализу индивидуальной динамики печатания на клавиатуре не решают эту задачу, а еще только разворачиваются. К. Эппом в работе [9] эмоции идентифицированы с высоким процентом ошибок.

Другим естественным средством ввода информации являются устройства типа мышь: мышь, палец, стилус, специальная ручка, системы типа Microsoft Kinect, Leap 3D, ZeroN. Использование индивидуальной динамики дает два основных преимущества при идентификации пользователей или их индивидуальных особенностей: низкую стоимость и неинвазивность.

Библиографический список

1. Dowland P. A long-term trial of keystroke profiling using digraph, trigraph, and keyword latencies / P. Dowland, S. Furnell // Proc. of IFIP/SEC – 19th International Conf. on Information Security, Toulouse, France, 2004. – pp. 275-289.

2. Зуев-Инсаров Д.М. Почерк и личность // Д.М. Зуев-Инсаров – К. : Перлит продакшн, ЛТД, 1992. – 96 с.

3. Гольдберг И. Российская графология сегодня. Век XXI / И. Гольдберг, В. Косогова // Научная графология №7, 2011. – С. 7-13.

4. Dazzi C. Graphology and personality: an empirical study on validity of handwriting analysis / C. Dazzi, L. Pedrabissi // Psychological Reports : Vol.105, 2009. – pp. 1255-1268.

5. Федотова Е.Н. Сравнительный анализ судебного почерковедения и графологии / Е.Н. Федотова, В.Н. Курбатов // Россия в глобальном мире : вызовы и перспективы развития. XIV Вавиловские чтения : материалы пост. действ. Всерос. МНК с междунар. участием : в 2 ч. / под общ. ред. проф. В.П. Шалаева. – Йошкар-Ола : Марийский гос. техн. ун-т, 2011. – Ч.2. – с. 85-87.

6. Коваленко О.А. Разработка системы анализа клавиатурного почерка / О.А. Коваленко // Сборник работ 59-й научной конференции студентов и аспирантов Белгосун-та : БГУ, 2002. – Ч.3. – 207 с.

7. Лепёшкин О.М. Разработка подхода к распознаванию биометрического портрета пользователя по клавиатурному почерку на основе методов нелинейной динамики / О.М. Лепёшкин, А.В. Скубицкий // Информационное противодействие угрозам терроризма №11. – М. : ФГПУ НТЦ, 2008 г. – С. 102-112.

8. Брюхомицкий Ю.А. Распознавание клавиатурного почерка на основе использования статистических оценок плотности распределения / Ю.А. Брюхомицкий // Информационное противодействие угрозам терроризма №14. – М. : ФГПУ НТЦ, 2010 г. – С. 149-154.

9. Epp C. Identifying Emotional States using Keystroke Dynamics / C. Epp, M. Lippold, R.L. Mandryk // CHI'2011, Vancouver, BC, Canada, May 7-12, 2011. – pp. 715-724.

10. Giot R. Keystroke dynamics authentication / R. Giot, M. El-Abed, Ch. Rosenberger // Biometrics. Pub : InTech, 2011. – pp. 157-182.

11. Личный сайт Лукиной Э.А. URL: http://avtandiline.ru/prof.html (дата обращения: 01.12.2018).

12. Hughes M. Are there differences in typing performance and typing forces between short and long travel keyboards / M. Hughes, L. Aulck, P.W. Johnson // Reviews of Human Factors and Ergonomics, Sep 2011. Vol. 55. – pp. 954-957.

13. Sahoo P. Secure strokes – a security mechanism for authentication in mobile devices using user's behavioral pattern of keystrokes dynamics with visual cues / P. Sahoo, P. Deb // ARPN Journal of Systems and Software Vol.1 No.1, 2011. – pp. 6-11.

14. Hwang S. Keystroke dynamics-based authentication for mobile devices, computers and security / S. Hwang, S. Cho, S. Park // Computers & Security, Vol.

28, № 1-2 : 2009. – pp. 85-93.

15. Тумоян Е.П. Метод идентификации по клавиатурному почерку для систем мобильного банковского обслуживания / Е.П. Тумоян, Г.А. Евстафьев // Информационное противодействие угрозам терроризма №14. – ФГПУ НТЦ Москва, 2010г. – С. 135-139.

16. Скринникова А.В. Изменение индивидуальной динамики манипуляций устройствами управления курсором под влиянием эмоций страха и радости / А.В. Скринникова // Известия ЮФУ. Технические науки. №5, 2013. – С. 246-251.

УДК 531.231:51-7

К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Кириллова Екатерина Николаевна,
Темникова Светлана Владимировна
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск
kmkolpakovy@gmail.com

Рассмотрен интегральный метод для определения параметров инерции твёрдого тела на примере решения задач теоретической механики.

Ключевые слова: интегральный метод, инерция, твёрдое тело, масса, центр тяжести, моменты инерции.

Современная теоретическая механика – одна из наиболее математизированных дисциплин. Для решения задач теоретической механики необходимо научиться объединять знания математического анализа с глубоким проникновением в физическую сущность механических явлений. Например, аналогией математического ожидания, дисперсии в теории вероятностей являются такие понятия в механике как центр тяжести и моменты инерции. Они зависят от геометрии масс и характеризуют динамические свойства твёрдых тел. Поступательное движение твёрдого тела характеризуется таким параметром инерции как масса, а движение тела определяется движением его центра масс. При этом тело можно считать материальной точкой. В этом случае геометрически центр масс совпадает с центром тяжести, который определяется как центр параллельных сил. При исследовании динамики вращательного движения твёрдого тела используются такие параметры как моменты инерции.

Существуют экспериментальные и аналитические методы нахождения указанных параметров инерции. К аналитическим методам относится интегральный метод.

Цель работы – применить интегральный метод для определения параметров инерции твёрдого тела на примере решения задач теоретической механики.

Теоретическая механика изучает математические методы классической механики, которые являются альтернативой прямому использованию законов Ньютона [1].

Введём следующие обозначения: $\overrightarrow{r_c}$ – радиус-вектор центра тяжести C тела, V – область, которую занимает твёрдое тело в пространстве, $\rho = \rho(x;y;z)$ – плотность в точке $M(x;y;z)$. Для определения центра тяжести C тела используется следующая формула [2]:

$$\overrightarrow{r_C} = \frac{\iiint\limits_V r \cdot \rho(x;y;z)dxdydz}{m} \tag{1}$$

Масса тела вычисляется по формуле:

$$m = \iiint\limits_V \rho(x;y;z)dxdydz \tag{2}$$

Пусть σ обозначает тонкую гладкую оболочку с известной плотностью ρ*(x;y;z)*. Для определения массы σ необходимо вычислить поверхностный интеграл первого рода:

$$m = \iint\limits_\sigma \rho(x;y;z)d\sigma \tag{3}$$

Интегральный метод используют и для вычисления моментов инерции. При этом для тела, которое занимает кубируемую область V, моменты инерции относительно координатных осей вычисляются с помощью тройных интегралов:

$$I_x = \iiint\limits_V \rho(x;y;z)\cdot\left(y^2+z^2\right)dxdydz \tag{4}$$

$$I_y = \iiint\limits_V \rho(x;y;z)\cdot\left(x^2+z^2\right)dxdydz \tag{5}$$

$$I_z = \iiint\limits_V \rho(x;y;z)\cdot\left(x^2+y^2\right)dxdydz \tag{6}$$

В качестве примера вычислим массу оболочки, определяемой: $z = x^2 + y^2$, $0 \le z \le 1$. Плотность задана равенством: $\rho(x;y;z) = z$. Построим данную параболическую оболочку (рис. 1).

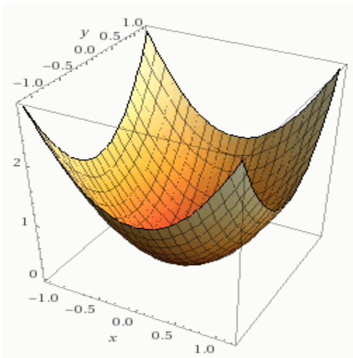


Рис. 1. Параболическая оболочка $z = x^2 + y^2$

Проекцией D на координатную плоскость XOY параболической поверхности σ является круг радиусом $R=1$, центр – в начале координат. Для решения задачи используем формулу (3):

$$m = \iint\limits_\sigma \rho(x;y;z)d\sigma = \iint\limits_\sigma zd\sigma = \iint\limits_D z\sqrt{1+\left(\frac{\partial z}{\partial x}\right)^2+\left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)^2}dxdy = \iint\limits_D (x^2+y^2)\sqrt{1+4x^2+4y^2}dxdy.$$

Полученный двойной интеграл удобно вычислять в полярных координатах:

$$m = \iint\limits_{D(r,\phi)} r^2\sqrt{1+4r^2}\,rdrd\phi = \int\limits_0^{2\pi} d\phi \int\limits_0^1 r^3\sqrt{1+4r^2}dr = 2\pi\int\limits_0^1 r^3\sqrt{1+4r^2}dr$$

Определенный интеграл вычисляется с помощью подстановки $1+4r^2 = u^2$. Тогда $8rdr = 2udu$ или $rdr = \frac{udu}{4}$. С учетом новых пределов интегрирования, получим:

$$m = 2\pi\int\limits_1^{\sqrt{5}} \frac{u^2-1}{4}\sqrt{u^2}\,\frac{udu}{4} = \frac{\pi}{8}\int\limits_1^{\sqrt{5}} (u^2-1)u^2du = \frac{\pi}{8}\int\limits_1^{\sqrt{5}} (u^4-u^2)du = \frac{\pi}{8}\left[\frac{u^5}{5} - \frac{u^3}{3}\right]\Bigg|_1^{\sqrt{5}} =$$

$$= \frac{\pi}{8}\left[\left(\frac{\left(\sqrt{5}\right)^5}{5} - \frac{\left(\sqrt{5}\right)^3}{3}\right) - \left(\frac{1}{5}-\frac{1}{3}\right)\right] = \frac{\pi}{8}\left(\frac{10\sqrt{5}}{3} + \frac{2}{15}\right) = \frac{\pi(25\sqrt{5}+1)}{60}.$$

Применим интегральный метод для нахождения координат центра тяжести неоднородного куба $0 \le x \le 1, 0 \le y \le 1, 0 \le z \le 1$, если плотность в каждой его точке равна произведению координат этой точки [3;4].

По условию плотность куба равна $\rho = \rho(x,y,z) = x \cdot y \cdot z$. Согласно (1) абсцисса центра тяжести x_C вычисляется по формуле:

$$x_c = \frac{\iiint\limits_V x \cdot \rho(x;y;z)dxdydz}{m} \tag{7}$$

Определим массу куба по формуле (2):

$$m = \iiint\limits_V \rho(x;y;z)dxdydz = \iiint\limits_V xyzdxdydz = \int\limits_0^1 xdx\int\limits_0^1 ydy\int\limits_0^1 zdz = \frac{1}{8} \quad (8).$$

Из свойств симметрии следует $x_C = y_C = z_C$. Исходя из этого, достаточно вычислить всего лишь одну координату x_C. Найдем числитель правой части формулы (7):

$$\iiint\limits_V x\cdot\gamma(x,y,z)\,dxdydz = \iiint\limits_V x^2yzdxdydz = \int\limits_0^1 x^2dx\int\limits_0^1 ydy\int\limits_0^1 zdz = \frac{1}{2}\int\limits_0^1 x^2dx\int\limits_0^1 ydy =$$

$= \frac{1}{4}\int\limits_0^1 x^2dx = \frac{1}{4}\cdot\frac{1^3}{3} = \frac{1}{12}$. Следовательно, $x_C = \frac{1}{12} \div \frac{1}{8} = \frac{2}{3}$ и, значит, $C\left(\frac{2}{3},\frac{2}{3},\frac{2}{3}\right)$ – центр тяжести куба.

Вычислим момент инерции относительно собственной оси цилиндра с равномерно распределенной массой, если высота $H=20$ см и радиус $R=5$ см.

Пусть собственная ось цилиндра совпадает с осью Z в ПДСК. Момент инерции относительно оси Z согласно (6) равен:

$$I_z=\iiint\limits_V \rho(x;y;z)\cdot\left(x^2+y^2\right)dxdydz=\rho\cdot\iiint\limits_V\left(x^2+y^2\right)dxdydz \tag{9}$$

Вычислим тройной интеграл (9) повторным интегрированием:

$$I_z=\rho\cdot\iiint\limits_V\left(x^2+y^2\right)dxdydz=\rho\cdot\int\limits_{-\frac{H}{2}}^{\frac{H}{2}}dz\iint\limits_D\left(x^2+y^2\right)dxdy \qquad (10),$$

где D – проекция цилиндра на плоскость XOY. Для вычисления интеграла (10) удобно перейти к цилиндрическим координатам:

$$x=r\cos\varphi,\, y=r\sin\varphi,\, x^2+y^2=r^2,\, dxdy=rdrd\varphi \tag{11}$$

С учетом (11) интеграл (10) принимает вид:

$$I_z=\rho\cdot\int\limits_{-\frac{H}{2}}^{\frac{H}{2}}dz\int\limits_0^R r^3dr\int\limits_0^{2\pi}d\varphi=\rho\cdot H\cdot\frac{R^4}{4}\cdot 2\pi=\frac{\rho\pi HR^4}{2}=\frac{mR^2}{2} \qquad (12),$$

где масса всего цилиндра определяется формулой: $m=\rho\pi HR^2$. Подставив в формулу (12) числовые значения, получим: $I_z\approx\frac{3,14\cdot 0,2\cdot 0,05^4}{2}=2\cdot 10^{-6}\left(\hat{e}\tilde{a}\cdot\grave{i}^{\,2}\right)$.

В данной работе рассмотрен интегральный метод определения массы, моментов инерции, координат центра тяжести твёрдых тел. Для успешного решения задач теоретической механики необходимо научиться объединять знания математического анализа со знанием физической сущности механических явлений и процессов. В дальнейшем, планируется обобщить и систематизировать физические и геометрические приложения кратных интегралов.

Библиографический список

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Теоретическая_механика.
2. Гаврилов В.Р. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля / В.Р. Гаврилов, Е.Е. Иванова В.Д. Морозова. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 492 с.
3. https://sibac.info/conf/pedagog/lxiv/53305.
4. Интегрирование в физических задачах [электронный ресурс], – https://masterfiziki.ru/integrirovanie-v-fizicheskix-zadachax/ (Дата обращения 08.01.2019).

УДК 519.622

АСИМПТОТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ КОШИ

Крицкая Алина Сергеевна,
Темникова Светлана Владимировна
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск
Akritskaya96@rambler.ru

Стоит ли применять асимптотические методы, если есть ПК, программирование и универсальные численные методы? Во-первых, применение асимптотических методов бывает полезно в тех случаях, когда нужны численные результаты и/или на предварительном этапе анализа задачи. Они позволяют выбрать наилучший численный прием и разобраться в обширном, но не упорядоченном числовом материале. Эффективные вычислительные методы решения той или иной задачи, экономные с точки зрения затраты машинного времени, всегда должны использовать информацию об аналитической природе задачи; во-вторых, асимптотические методы хорошо работают в области экстремальных параметров – т.е. там, где численные методы вообще отказывают или встречают большие трудности. Недаром Лаплас говорил, что асимптотические методы «тем более точны, чем более нужны» [2]. Двумерные задачи, например, на собственные значения, представляются уже сложными с точки зрения получения численного решения, а многомерные тем более.

Компетентное мнение нобелевского лауреата К.Вильсона: «Компьютеры расширяют возможности теоретиков, но даже численные компьютерные методы ограничены на практике числами степеней свободы» [3]. Методы численного интегрирования неприменимы при числе переменных интегрирования больше пяти: уравнения в частных производных также становятся чрезвычайно сложными, когда число независимых переменных больше трех. Методы Монте-Карло и статистического усреднения позволяют рассматривать некоторые случаи тысяч и даже миллионов переменных, но медленная сходимость этих методов приводит к большим затратам вычислительного времени даже на быстродействующих ЭВМ [1].

Рассмотрим задачу Коши $y' = x^2 + y^2$, $y(0) = 0$.

Получим первые несколько членов степенного ряда [4], исходя из того, что коэффициенты c_k выражаются через производные $y^{(k)}(x_0)$.

Подставляя в уравнение $y'(x) = x^2 + y^2(x)$ значение $x = 0$ и учитывая начальное условие $y(0) = 0$, получаем $y'(0) = 0$.

Дифференцируя правую и левую части уравнения по x и опять полагая $x = 0$. получаем $y''(x) = 2x + 2y \cdot y'(x)$, $y''(0) = 0$.

Повторяем этот процесс:

$$y'''(x) = 2 + 2\left(y'(x)\right)^2 + 2y \cdot y''(x),\ y'''(0) = 2;$$

$$y^{IV}(x) = 4y'(x) \cdot y''(x) + 2y' \cdot y''(x) + 2y \cdot y'''(x) = 6y' \cdot y''(x) + 2y \cdot y'''(x),$$

$y^{IV}(0)=0$;

$$y^{V}(x)=6\left(y''(x)\right)^2+8y\cdot y'''(x)+2y\cdot y^{IV}(x),\ y^{V}(0)=0;$$

$$y^{VI}(x)=20y''(x)\cdot y'''(x)+10y'\cdot y^{IV}(x)+2y(x)\cdot y^{V}(x),$$

$y^{VI}(0)=0$;

$$y^{VII}(x)=20\left(y'''(x)\right)^2+30y''\cdot y^{IV}(x)+2y(x)\cdot y^{VI}(x),$$

$y^{VII}(0)=80$.

Таким образом,

$$y(x)=\frac{y'''(0)}{3!}x^3+\frac{y^{VII}(0)}{7!}x^7+o\left(x^7\right)=\frac{1}{3}x^3+\frac{1}{63}x^7+o\left(x^7\right).\ \square$$

Найдем частное решение при одинаковых начальных условиях, получим:

$$y(1)\approx\frac{1}{3}\cdot1^3+\frac{1}{63}\cdot1^7=0,3492$$

Итоговое решение $y(1)=0,3492$.

В чем же преимущество рассмотренного сейчас способа? Дело в том, что иногда удается получить простые рекуррентные соотношения для коэффициентов ряда и дальше вывести их общую формулу. Тогда мы получаем решение в виде «полного» ряда, а не только его отрезок.

Рассмотрим еще один пример решения дифференциального уравнения второго порядка асимптотическим методом:

$$y'' - xy' + y - 1 = 0, \; y(0) = 0, \; y'(0) = 0.$$

Для решения задачи Коши воспользуемся аналитическим выражением решения дифференциального уравнения второго порядка [4]:

$$y(x) = \frac{c_2\sqrt{-x^2}\left(2\sqrt{\pi}\left(1 - \frac{\sqrt{-x^2}\,evfi\left(\frac{\sqrt{x^2}}{\sqrt{2}}\right)}{\sqrt{-x^2}}\right) + \frac{2\sqrt{2}e^{\frac{x^2}{2}}x^2}{\left(-x^2\right)^{\frac{3}{2}}} - 2\sqrt{\pi}\right)}{\sqrt{2}} + \sqrt{2}c_1 x + 1$$

$$evfi(z) = \pi^{-\frac{1}{2}}\left(2z + \frac{2}{3}z^3 + \frac{1}{5}z^5 + \frac{1}{21}z^7 + \ldots\right)$$

Для определения коэффициентов c_1, c_2 необходимо взять производную, что также является трудоемкой процедурой. Поэтому предложим другой способ.

Решение: ограничимся тремя первыми ненулевыми членами ряда. Ряд Маклорена имеет вид:

$$y(x) = y(0) + \frac{y'(0)}{1!}x + \frac{y''(0)}{2!}x^2 + \frac{y'''(0)}{3!}x^3 + \ldots$$

0) $y(0) = 0$ – по условию.

1) $y'(0) = 0$ – по условию.

2) Разрешим исходное уравнение относительно второй производной: $y'' = xy' - y + 1$.

И подставим $x = x_0 = 0, y = y(0) = 0, y' = y'(0) = 0$:

$$y''(0) = 0 \cdot 0 - 0 + 1 = 1 \neq 0.$$

Первое ненулевое значение

3) $y''' = (xy' - y + 1)' = y' + xy'' - y' + 0 = xy''.$

Подставим $x = x_0 = 0$ и $y'' = y''(0) = 1$: $y'''(0) = 0 \cdot 1 = 0.$

4) $y^{IV} = (xy'')' = (x)' y'' + x(y'')' = y'' + xy'''.$

Подставим $x = x_0 = 0, y'' = y''(0) = 1, y''' = y'''(0) = 0$:

$$y^{IV}(0) = 1 + 0 \cdot 0 = 1 \neq 0.$$

Второе ненулевое значение.

5) $y^{V} = (y'' + xy''')' = y''' + (x)' y''' + x(y''')' = y''' + y''' + xy^{IV} = 2y''' + xy^{IV}.$

Подставим $x = x_0 = 0, y''' = y'''(0) = 0, y^{IV} = y^{IV}(0) = 1$:

$y^{V}(0) = 2 \cdot 0 + 0 \cdot 1 = 0.$

6) $y^{VI} = (2y''' + xy^{IV})' = 2(y''')' + (x)' y^{IV} + x(y^{IV})' = 2y^{IV} + y^{IV} + xy^{V} =$

$= 3y^{IV} + xy^{V}.$

Подставим $x = x_0 = 0, y^{IV} = y^{IV}(0) = 1, y^{V} = y^{V}(0) = 0$:

$y^{VI}(0) = 3 \cdot 1 + 0 \cdot 0 = 3 \neq 0.$

Третье ненулевое значение.

Таким образом, приближенное разложение искомого частного решения:

$$y(x) \approx y(0) + \frac{y'(0)}{1!}x + \frac{y''(0)}{2!}x^2 + \frac{y'''(0)}{3!}x^3 + \frac{y^{IV}(0)}{4!}x^4 + \frac{y^{V}(0)}{5!}x^5 + \frac{y^{VI}(0)}{6!}x^6 =$$

$$= 0 + 0 + \frac{1}{2!}x^2 + 0 + \frac{1}{4!}x^4 + 0 + \frac{3}{6!}x^6.$$

Ответ: $y(x) \approx \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{240}x^6.$

Итоговое решение $y(1) = 0,5458$.

Асимптотические методы решения дифференциальных уравнений находят применение в многочисленных задачах теоретической физики. Довольно часто физические процессы и модели описываются дифференциальными уравнениями и чаще всего имеют второй порядок. Асимптотические подходы позволяют упростить уравнение и при этом сохранить хорошую точность.

Библиографический список

3. Андрианов И.В. Асимптология: идеи, методы, результаты. / И.В. Андрианов, Л.И. Маневич – М.: Аслан, 1994. – 159 с.

4. Андрианов И.В. Асимптотические методы и физические теории. / И.В. Андрианов, Л.И. Маневич – М.: Знание, 1989. – 64 с.

5. Андрианов И.В. Асимптотическая математика и синергетика: путь к целостной простоте. / И.В. Андрианов, Р.Г. Баранцев, Л.И. Маневич – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 304 с.

6. Асимптотические методы в теоретической физике: учеб.-метод. пособие / Р.К. Мухарлямов, Т.Н. Панкратьева – Казань.: «Таймс», 2016. – 48 с.

УДК 004.9

МОДЕЛЬ БИОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Кульчак Владимир Эдуардович,
Скринникова Анна Владимировна
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет

имени Тараса Шевченко», г. Луганск
ann3005@rambler.ru

Постановка научно-технической задачи синтеза камерных моделей биотехнических систем (БТС) была обусловлена необходимостью разработки комплексных технических и биологических элементов в едином контуре управления [1]. Впервые эта проблема возникла в связи с необходимостью решения прикладных междисциплинарных задач, связанных с разработкой автоматизированных систем искусственного кровообращения и дыхания, систем замещения утраченных функций гемодиализа, созданием биоуправляемых протезов конечностей. Эти разработки начались вконце 50-х годов 20-го века. Несколько позже, в начале 70-х годов, были поставлены новые задачи по применению бионической методологии к разработке адаптивных биотехнических систем эргатического типа, а также биотехнических систем управления целенаправленным поведением живых организмов. Сейчас научные исследования по использованию системного подхода при создании комплексов «человек-техника» весьма успешно развиваются, БТС отражают объединение и консолидацию точных и биологических/психологических наук. Разработаны математические (камерные) модели деятельности сердца, сердечно-сосудистой системы, электрофизиологических процессов, связанных с функциями внутренних органов и мышечного аппарата. Однако в одних случаях не хватает вычислительных мощностей современных машин, в других – модели не обладают точностью микроуровня.

Моделирование функционирования щитовидной железы, разработка БТС диагностики функционирования щитовидной железы актуально, поскольку по данным Всемирной организации здравоохранения в настоящее время большое количество людей страдает из-за нарушений работы этого органа. В частности, около 30% населения планеты имеют повышенный риск развития йододефицитных заболеваний, более 0,5% страдает умственной отсталостью вследствие дефицита йода [2]. В центральной части России эндемическим зобом страдает от 15 до 20% всего населения. В России около 60% территории находится в зоне природной йодной недостаточности. По данным [3, 4] 52 % всего населения страдает от недостатка йода, 70 % употребляют йодированную соль. По ЛНР статистика по подобным заболеваниям в открытом доступе отсутствует.

Диагностика щитовидной железы в основном включает исследование крови, ультразвуковое исследование (УЗИ), УЗИ+тонкоигольная биопсия либо пункционная биопсия и/или компьютерная томография, магнито-резонансная томография [5-9].

По крови в лабораториях определяют две разновидности гормонов: Т4-свободный, Т4-общий, Т3-свободный и Т3-общий. Специальные белки крови одновременно служат переносчиком и местом временного удержания и хранения для Т4 и Т3. Поэтому общие фракции Т4 или Т3 малодостоверны в оценке гормоновыделительной функции щитовидной железы [4].

Определить «связанную» разновидность гормонов Т4 или Т3 можно по разнице между значениями общей и свободной фракций. Анализ крови на гормоны щитовидной железы помимо определения ТТГ (тиреотропный гормон) обязательно проверяет уровень Т4-свободного. Для контроля состояния железы не достаточно выяснить только количество ТТГ. Определение лишь уровня ТТГ уместно с целью экономии времени и средств при профилактическом обследовании. Но если требуется уточнить функциональную способность щитовидной железы необходимо определять и Т4-свободный. В качестве основной характеристики функционирования щитовидной железы часто рассматривается скорость поступления тиреоидного гормона *Т4* в кровоток, поэтому в качестве технического звена выступает аппарат УЗИ.

На основании изученных моделей БТС медицинского назначения на рис.1 представлена блок-схема модели БТС диагностики щитовидной железы.

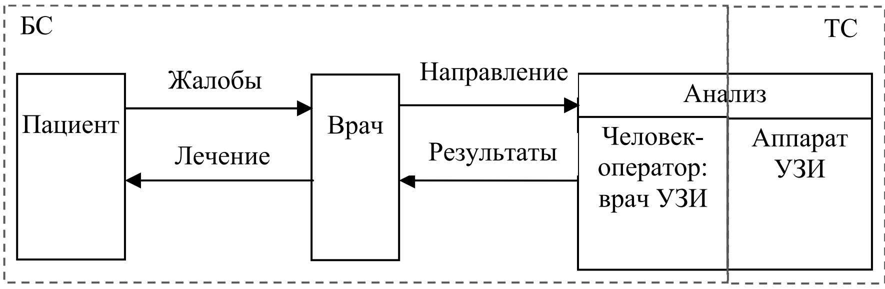


Рис.1. Модель БТС диагностики щитовидной железы

Дадим описание модели БТС диагностики щитовидной железы. Пациент с жалобами приходит к врачу (оказывает на врача информационное воздействие), врач получает информацию: аудио, тактильную, оптическую, обонятельную. На основании полученной информации врач выписывает, если это необходимо, направление на УЗИ. Анализ УЗИ другой врач-узист делает при помощи аппарата УЗИ и направляет результаты анализа (информационное воздействие) первому врачу, который назначает лечение пациенту. Пациент получает вещественное (фармакологическое воздействие). Таким образом, на рис. 1 указано биологическое звено (БС) и техническое звено (ТС) БТС, каналы взаимодействия.

Итак, в работе представлена разработанная модель БТС диагностики щитовидной железы, основанная на результатах аппарата УЗИ с эффектом допплерографии.

Библиографический список

1. Magomedov D.A., Popechitelev E.P. Bioparametric Elements for Medical Systems / Biomedical Engineering. 2018, Volume 52, Issue 1, pp. 1-3.

2. Хижняк О.О. Старые проблемы в новом тысячелетии: йододефицитные заболевания // Здоровье Украины. 2010. № 1. С. 12-14.

3. Kolpak E. P., Kabrits S. A., Bubalo V. The follicle function and thyroid gland cancer // Biology and Medicine. 2015. T. 7 (1). pp. 107-115.

4. Основы знаний о щитовидной железе. URL:

http://www.plam.ru/medic/vosstanovlenie_shitovidnoi_zhelezyrukovodstvo_dlja_pacientov/p3.php.

5. Gesing A., Bartke A. Decreased thyroid follicle size in dwarf mice may suggest the role of growth hormone signaling in thyroid growth regulation // Thyroid Research. 2012. V. 5. No. 1. P. 7.

6. Колпак Е.П., Балыкина Ю.Е., Котина Е.Д., Жукова И.В. Математическая модель нарушений функционирования щитовидной железы // Молодой Ученый. 2014. № 2(61). С. 19-24.

7. Balykina Ju.E., Kolpak E.P., Kotina E.D. Mathematical Model of Thyroid Function // Middle-East Journal of Scientific Research. 2014. V. 19. No. 3. pp. 429-433.

8. Lamooki G. R. R., Shirazi A. H., Mani A. R. Dynamical model for thyroid // Commun Nonlinear Sci Numer Simulat. 2015. V. 22. pp. 297-313.

9. Hoermann R., Midgley J.E.M., Larisch R., Dietrich J.W. Is Pituitary Thyrotropin an Adequate Measure of Thyroid Hormone-Controlled Homeostasis During Thyroxine Treatment ? // European Journal of Endocrinology. 2017. Vol. 168, N 2. pp. 271-280.

УДК 373.5.016:51

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЧЕТНОСТИ ФУНКЦИИ И СИММЕТРИИ ВЫРАЖЕНИЙ ОТНОСИТЕЛЬНО ЗАМЕНЫ ЗНАКОВ ПЕРЕМЕННЫХ В ЗАДАЧАХ С ПАРАМЕТРАМИ

Логачева Наталья Ивановна

учитель математики, учитель – методист,

ГБОУ ЛНР «Стахановская гимназия №26», г. Кадиевка

logachova.nataliya@gmail.com

Пример №1. При каких значениях параметра $\boldsymbol{a}$ система уравнений имеет только одно решение. Найти это решение.

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 1 \\ 2^{|y|} + |y| - y^2 = x - a \end{cases}$$

Решение.

Система симметричная относительно $y \underset{\leftarrow}{\rightarrow} -y$. Тогда, если $(x_0; y_0)$ является решением, то и $(x_0; -y_0)$ является решением. Искомое ***a*** среди множества значений ***a***, что определяются условием

$$\begin{cases} y = 0 \\ |x| = 1, \quad т.е. \ a \in \{0; -2\}. \\ 1 = x - a \end{cases}$$

Если $a = -2$, имеем больше одного решения, так как $(0; \pm 1)$ тоже удовлетворяют условию.

Если $a = 0$, то из первого уравнения $|x| \leq 1$, а из второго $x \geq 1$, так как функция $x = e^t + t - t^2$, возрастает на интервале $t \in [0;1]$ (производная $x'_t = e^t + 1 - 2t \geq e^t + 1 - 2 > 0$ при $t \in (0;1]$), а x(0)=1. То есть (1;0) – единственное решение.

Ответ: (1;0) при $a = 0$.

<u>Пример №2</u>. Найти все ***a*** при которых уравнение $4a\cos\frac{\pi x}{2} + a^2(2\sqrt{|x|} + 1) = 12$ имеет единственное решение.

Решение.

Область определения выражения $D: x \in R$, а левая часть уравнения – четная функция. Тогда если единственное решение существует, то это x=0 (так как решению $x_0 > 0$ соответствует решение $(-x_0)$). Соответственные значения a необходимо искать среди множества значений, которые удовлетворяют условию

$$4a + a^2 = 12 \Leftrightarrow a \in \{-6; 2\}.$$

Возвращаясь к исходному уравнению имеем:

При $a=-6$:

$$-24\cos\frac{\pi x}{2}+36(2\sqrt{|x|}+1)=12 \Leftrightarrow 1+3\sqrt{|x|}=$$

$$=\cos\frac{\pi x}{2} \Leftrightarrow x=0$$

(потому, что левая часть больше 1, а правая не превышает 1).

При $a=2$:

$8\cos\frac{\pi x}{2}+4\left(2\sqrt{|x|}+1\right)=12 \Leftrightarrow \cos\frac{\pi x}{2}=1-\sqrt{|x|}$, имеет, согласно графической интерпретации, по крайней мере три решения: $\pm 1;\ 0$ (рисунок 1)

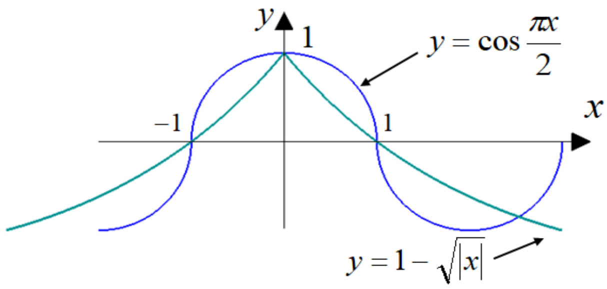


Рис. 1. Графическое представление решения уравнения

Ответ: $a=-6$.

<u>Пример №3</u>. При каких значениях параметра ***a*** система $\begin{cases} 2|x|+|y|=1 \\ x^2+y^2=a \end{cases}$ имеет восемь разных решений?

Решение.

<u>Способ №1</u>. Левые части уравнений системы четные выражения относительно x и y. Тогда каждой паре решений (x_0, y_0) положительных значений x_0 *и* y_0 соответствует еще три решения $(-x_0, y_0)$, $(x_0, -y_0)$,

$\left(-x_0, -y_0\right)$. То есть система имеет 8 решений, если в первой координатной четверти она имеет 2 разных решения. При $x \ge 0$, $y \ge 0$ имеем

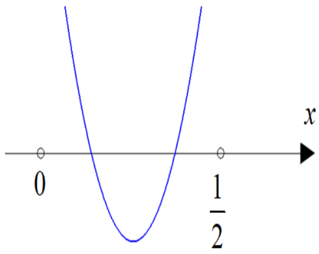
$$\begin{cases} 2x + y = 1 \\ x^2 + y^2 = a \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 1 - 2x \\ 5x^2 - 4x + 1 - a = 0 \end{cases}$$

Последняя система имеет два разных решения с положительными значениями x и y при условии, что ее второе уравнение имеет неравные корни, для которых выполняется

$$\begin{cases} x > 0 \\ 1 - 2x > 0 \end{cases} \Leftrightarrow x \in \left(0; \frac{1}{2}\right).$$

Это является условием расположения разных корней квадратного трёхчлена $f(x) = 5x^2 - 4x + 1 - a$ на промежутке $\left(0; \frac{1}{2}\right)$:

Тогда $\begin{cases} f(0) > 0 \\ f\left(\frac{1}{2}\right) > 0 \\ x_b \in \left(0; \frac{1}{2}\right) \\ \frac{D}{4} > 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 1 - a > 0 \\ \frac{5}{2} - 2 + 1 - a > 0 \\ \frac{4}{10} \in \left(0; \frac{1}{2}\right) \\ 4 - 5(1 - a) > 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a < 1 \\ a < \frac{1}{4} \\ a > \frac{1}{5} \end{cases} \Leftrightarrow a \in \left(\frac{1}{5}; \frac{1}{4}\right)$

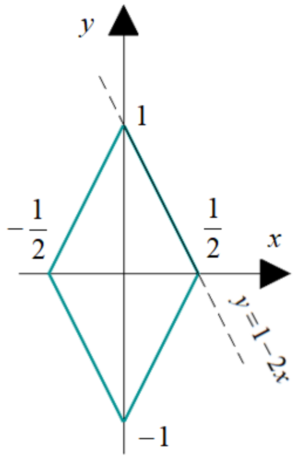


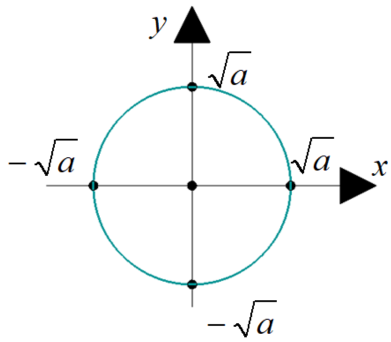
Ответ: $a \in \left(\frac{1}{5}; \frac{1}{4}\right)$.

<u>*Способ 2.*</u> Решим эту задачу, опираясь на графическое толкование. Построим ГМТ, координаты которых удовлетворяют уравнениям данной системы.

Первое ГМТ получим, опираясь на его симметричность относительно осей ОХ и ОУ:

Второе ГМТ- окружность радиусом $\sqrt{a}$ с центром в точке О(0;0):





ГМТ уравнения $2|x|+|y|=1$ ГМТ уравнения $x^2+y^2=a$

Система имеет 8 разных решений (8 точек пересечений построенных ГМТ), когда окружность расположена между положением касания сторон ромба и позицией, когда окружность проходит через точки $\left(\pm\frac{1}{2};0\right)$. В первом случае радиус окружности равняется расстоянию от точки О(0;0) к прямой 2x+y-1=0

$$\sqrt{a}=\rho\left(\frac{(0;0)}{2x+y-1}\right)=\frac{|2\cdot 0+1\cdot 0-1|}{\sqrt{2^2+1^2}}=\frac{1}{\sqrt{5}},\ \ и\ \ a=\frac{1}{5};$$

Во втором $\sqrt{a}=\frac{1}{2}$, $\quad a=\frac{1}{4}$. То есть $a\in\left(\frac{1}{5};\frac{1}{4}\right)$ и имеем предыдущий ответ.

Пример №4. Найти значения параметра ***a***, при которых уравнение $x^2 - 2a\sin(\cos x) + a^2 = 0$ имеет единственное решение.

Решение.

Уравнение не изменится при замене x на $-x$. Тогда, если x_0 - решение, то $-x_0$ также является решением. Единственное решение имеем при $x_0 = -x_0 = 0$ (корни совпадают). Тогда значения параметра ***a*** ищем, решая уравнение:

$$-2a\sin 1 + a^2 = 0;\ (x = 0)$$

$$a(a - 2\sin 1) = 0;$$

$$a = 0 \text{ или } a = 2\sin 1.$$

Таким образом, при $a = 0$ или $a = 2\sin 1$, $x = 0$ - является корнем, но не факт, что единственным.

Проверка достаточности:

При $a = 0$, имеем $x^2 = 0$, $x = 0$ - единственный корень.

При $a = 2\sin 1$, $x^2 - 4\sin 1 \cdot \sin(\cos x) + 4\sin^2 1 = 0$

$$x^2 + 4\sin^2 1 = 4\sin 1 \cdot \sin(\cos x).$$

Левая часть уравнения не меньше $4\sin^2 1$, а правая не больше $4\sin^2 1$

$$(-1 \le \cos x \le 1,\ \sin(\cos x) \le \sin 1)$$

Уравнение равносильно системе:

$$\begin{cases} x^2 + 4\sin^2 1 = 4\sin^2 1 \\ 4\sin 1 \cdot \sin(\cos x) = 4\sin^2 1; \end{cases} \Leftrightarrow x = 0 \text{ - единственное решение.}$$

Ответ: $a = 0$, $a = 2\sin 1$.

Библиографический список

1. Горнштейн П.И., Полонский В.Б., Якир М.С. Задачи с параметрами. — К.: РИА «Текст» МП «ОКО», 1992.

2. Шарыгин И.Ф., Голубев В.И. Факультативный курс по математике. — М.: Просвещение, 1991.

УДК 529.3

ТЕХНИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ПРОТОКОЛОВ ШИФРОВАНИЯ

Нечепаева Валентина Владимировна,
Киричевский Ростислав Викторович
к.т.н., доцент Киричевский Р.В.
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск
Rost71@mail.ru

Архитектура

Основное отличие заключается в том, что IPSec, – это протокол сетевого уровня, в то время как SSL – это протокол уровня дополнений. IPSec одинаково обращается с пакетами протоколов высшего уровня, то есть аутентификованы и шифруются, не обращая внимания на их содержание.

Для работы SSL необходим надежный транспортный протокол (например, TCP).

Надежность IPSec еще гарантируется тем, что информация о порте, с которым установлено соединение так же недоступная для злоумышленника.

IPSec поддерживает три вида установления соединения: Шлюз - Шлюз; Шлюз - Хост; Хост - Хост.

SSL поддерживает только соединение между двумя host-ами или клиентом и сервером.

Так как IPSec это протокол сетевого уровня, то его реализация легко может быть встроена в ядро системы или как отдельное устройство[1].

Аутентификации В случае IPSec аутентификация всегда двусторонняя, а для SSL она может быть как взаимной, так и односторонней (или отсутствующими вообще).

IPSec поддерживает цифровую подпись и использование Secret Key

Algorithm, в то время как SSL поддерживает только цифровую подпись. Преимущество IPSec в том, что для малых систем, можно вместо сложного ключа использовать preshared keys, что заметно упрощает задание. Методы, которые используются в SSL, идеально подходят для установления защищенного соединения между сервером и клиентом.

Основное отличие между способами аутентификации заключается в том, что IPSec функционирует на сетевом уровне или подуровне. Таким образом, есть возможность прослеживать адрес получателя и источники с тем же успехом и аутентификацию высших уровней. SSL на склонение имеет доступ только к информации транспортного уровня и выше(дальше).

Способ соединения IPSec поддерживает два режима работы:

– Тоннельный режим (ESP) – это устанавливается тоннель между конечными точками (Gateway-to-Gateway, Gateway-to-Host, Host-to-Host). Выходной IP пакет шифруется (включая заглавие), потом к нему добавляется заглавие ESP;

– Транспортный режим (ESP) – это соединение типа Host-to-Host.) и в этом режиме шифруются только данные.

В случае SSL ситуация обратная. SSL поддерживает единственное соединение за одну сессию. Каждая сессия независима, но производительность может падать, а может и нет, с ростом числа сессий. Для каждого соединения шифровальный ключ уникален, что повышает безопасность соединения.

Тоннельный режим используется в построении VPN. Два конечных маршрутизатора шифруют данные таким образом, что от злоумышленника прячутся не только переданные данные, но так же источник и пункт назначения. SSL же не поддерживает тунеливания, то есть если нужно устанавливать VPN между двумя подсетями, то нужен некоторый "внешний" способ / протокол тунеливания.

Шифровка. IPSec и SSL могут реализовывать большое количество криптографических алгоритмов и подходов. Разница заключается в последовательности выполняемых действий.

IPSec сначала шифрует данные, а затем добавляет к ним MAC. Если в середине транзакции скорректированы данные были добавлены, IPSec проверил бы MAC перед выполнение действий по расшифровыванию.

В случае SSL сначала создается MAC для выходных данных, потом проходит шифровка. Таким образом, сначала проходит расшифровывание, а затем проверка MAC. Это может привести к дополнительной нагрузке процессора и в целом компьютера, в случае измененных пакетов[4].

Размер служебной информации.

Один из недостатков IPSec большой объем дополнительной информации добавляется к исходному пакету. В случае SSL этот размер будет гораздо меньше. В таблице 1 представлены сравнительные характеристики.[2]

Протокол	**Режим**	**Размер (в байтах)**
IPSec Tunnel Mode	ESP	32
	ESP и AH	44
IPSec Transport Mode	ESP	36
	ESP и AH	48
SSL	HMAC-MD5	21
	HMAC-SHA-1	25

Таблица 1. – Размер пакетов в разных режимах труда

Использование алгоритмов сжатия.

Для сжатия IPSec использует протокол IPComp. SSL в меньшей мере использует сжатие, и только OPENSSL поддерживает сжатие в полной мере.

В случае IPSec использования алгоритмов сжатия может приводить к разным результатам при использовании их в различных условиях: производительность может, как и увеличиваться, так и уменьшаться. Результат зависит от соотношения скоростей шифровки, сжатия и роста скорости передачи данные. Большинство алгоритмов шифровки работают быстрее алгоритмов сжатия. Следовательно, это будет приводить к замедлению работы. Но в случае низкой скорости передачи, использования сжатия заметно увеличит производительность[3].

Основное преимущество IPSec состоит в томо, что он работает на низшем уровне модели OSI, которая позволяет ему решать более сложные задания. И пока SSL удается на равных конкурировать с IPSec.

Поскольку мы рассчитываем на максимальную безопасность соединение между администраторами и сервером, то нам нужно, чтобы каждый пользователь имел независимую шифровку и в случае перехвата и расшифровки пакета злоумышленник все равно не смог навредить системе. Так как в SSL ключ изменяется после каждой сессии, то взломщик даже перехватив и расшифровав пакет не сможет воспользоваться защищенным каналом ведь ключи за это время уже несколько раз изменятся[5].

Приведем пример обмена сообщения рис.1

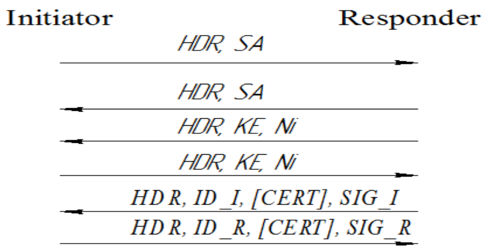


Рис. 1 Шесть циклов обмена сообщениями.

Библиографический список

1. Герасименко В.А. Защита информации в автоматизированных системах. – М. : Энергоатомизд, 2011. – 388с.

2. Голего А. Г., Хорошко В.А. Организационно–Техническое обеспечение защиты информации. – К. : КМУГА, 2009. – 120с.

3. ГСанПиН 3.3.2.007–98 Государственные санитарные правила и нормы работы с визуальными дисплейными терминалами электронно-вычислительных машин. - М . : МЗ Украины, 1998. – 20 с.

4. Жельников В. Криптография от папируса до компьютера – М. : ABF, 2010. – 208с.

5. Информационная безопасность и защита информации. Сборник терминов и определений. – К : «ГТК», 2010. – 486с.

УДК 514.752.4

ИДЕАЛЬНАЯ ПОВЕРХНОСТЬ СМЕШАННОГО ПРОИЗВЕДЕНИЯ В E^4

Постевая Екатерина Валерьевна
ГУ ЛНР «Луганское общеобразовательное учреждение – специализированная школа № 57 имени Г.С. Петрова», г. Луганск
posteva_kate@mail.ru

В классической дифференциальной геометрии первая и вторая фундаментальная форма играют важную роль для описания формы поверхностей [1]. Гауссова кривизна является внутренним поверхностным инвариантом локальной поверхности. Следовательно, как гауссова, так и средняя кривизна важны для восстановления формы объектов [1].

Известно [4], что для гауссовой кривизны K, гауссова кручения $\text{Щ}_\text{Г}$ и вектора средней кривизны $\mathbf{H}$ имеет место неравенство Винтгена:

$$K + \left|\text{щ}_\text{Г}\right| \leq \mathbf{H}^2. \tag{1}$$

Если в неравенстве Винтгена выполняется равенство тождественно, то поверхность называется идеальной. Идеальная поверхность Винтгена в E^4 образует важное семейство поверхностей, а именно поверхности, у которых эллипс нормальной кривизны – окружность. В статье Чена [4] дается короткий обзор недавних и новых результатов поверхностей Винтгена или более общее – идеальных подмногообразий Винтгена.

В настоящем исследовании определяется новый вид поверхности смешанного произведения в E^4, являющиеся произведением двух пространственных кривых в E^3, которая является идеальной поверхностью. Исследуется гауссова кривизна и гауссово кручение этого типа поверхности.

Пусть F^2 – регулярная поверхность в 4-мерном евклидовом пространстве E^4, заданная радиусом-вектором $\mathbf{r}(u,v):(u,v)\in D\subset E^2$. Тогда фундаментальные формы поверхности $F^2\subset E^4$ будут следующими:

$$ds^2 = g_{ij}du^i du^j, \;\; II^\sigma = L_{ij}^\sigma du^i du^j, \sigma = 1,2.$$

Коэффициенты первой фундаментальной формы F^2 задаются формулами

$$g_{11} = E =< \mathbf{r}_u, \mathbf{r}_u >, g_{12} = F =< \mathbf{r}_u, \mathbf{r}_v >, g_{22} = G =< \mathbf{r}_v, \mathbf{r}_v > \qquad (2)$$

где $<,>$– скалярное произведение в E^4, а $\mathbf{r}_u, \mathbf{r}_v$ – касательные векторы $F^2\subset E^4$.

Гауссова кривизна и гауссово кручение регулярной поверхности $F^2\subset E^4$ задаются следующими формулами

$$K = \frac{\sum_{k=1}^{2}(L_{11}^k L_{22}^k - (L_{12}^k)^2)}{g_{11}g_{22} - g_{12}^2}, \quad щ_\Gamma = \frac{(L_{h1}^1 L_{l2}^2 - L_{h2}^1 L_{l1}^2)g^{hl}}{\sqrt{g_{11}g_{22} - g_{12}^2}}. \qquad (3)$$

Также для поверхности $F^2\subset E^4$ определяется вектор средней кривизны

$$\mathbf{H} = \frac{1}{2W}\sum_{k=1}^{2}\left(L_{11}^k G + L_{22}^k E - 2L_{12}^k F\right)\mathbf{n}_k. \qquad (4)$$

Напомним, что поверхность $F^2\subset E^4$ называется *минимальной,* если ее вектор средней кривизны нулевой [1].

Поверхность F^2 в E^4 называется идеальной поверхностью Винтгена, если она удовлетворяет тождественно равенство $K = щ_\Gamma$. Идеальная поверхность Винтгена в E^4 образует важное семейство поверхностей, а именно поверхности: эллипс нормальной кривизны – окружность.

В статье Чена дается короткий обзор недавних и новых результатов поверхностей Винтгена или более общее – идеальное подмногообразие Винтгена (многомерные поверхности).

Теорема 1. *Пусть* $F^2 \subset E^4$ *– идеальная поверхность Винтгена, тогда* $\left|K\right| = \left|\text{щ}_{\text{Г}}\right|$ *выполняется тождественно тогда и только тогда, когда имеет место следующие четыре случая:*

1) F^2 есть открытая часть плоскости в E^4;

2) F^2 есть комплексная кривая, лежащая целиком в C^2, где C^2 – есть четырехмерное евклидовое пространство в E^4;

3) с точностью до подобия и движений в четырехмерном евклидовом пространстве E^4, F^2 есть открытая часть сферы Уитни, определенная радиус-вектором;

4) с точностью до подобия и движений в четырехмерном евклидовом пространстве E^4, F^2 есть поверхность с условием $K = \text{щ}_{\text{Г}} = \frac{1}{2}\mathbf{H}^2$.

Пусть $\mathbf{r}_1 : I \subset \mathrm{R} \to E^3$ *и* $\mathbf{r}_2 : J \subset R \to E^3$ *– пространственные кривые в* E^3. *Положим* $\mathbf{r}_1(u) = \left(f_1(u), f_2(u), f_3(u)\right)$ *и* $\mathbf{r}_2(\mathrm{v}) = \left(g_1(\mathrm{v}), g_2(\mathrm{v}), g_3(\mathrm{v})\right)$. *Тогда радиус-вектор поверхности смешанного произведения определяется следующим образом*

$$\mathbf{r} = \mathbf{r}_1 \,)\, \mathbf{r}_2 : E^2 \to E^4;$$
$$\mathbf{r}(u,\mathrm{v}) = \left(f_1(u)g_1(\mathrm{v}), f_1(u)g_2(\mathrm{v}), f_2(u)g_3(\mathrm{v}), f_3(u)g_3(\mathrm{v})\right); \qquad (5)$$
$$u \in I = \left(u_0, u_1\right) \, u \; v \in J = \left(\mathrm{v}_0, \mathrm{v}_1\right)$$

Будем предполагать, что поверхность смешанного произведения, заданная радиус-вектором $\mathbf{r}(u,v)$ регулярна. Таким образом $\mathbf{r}_1(u)$ и $\mathbf{r}_2(\mathrm{v})$ не могут рассматриваться как прямые, проходящие через начало координат.

Предположим, что поверхностный радиус-вектор $\mathbf{r}(u,v)$ является регулярным. Таким образом, $\mathbf{r}_1(u)$ и $\mathbf{r}_2(\mathrm{v})$ не могут рассматриваться как прямые, проходящие через начало координат.

В статье [3] рассматривались поверхности смешанного произведения кривых $\mathbf{r}_1(u) = \left(f(u), \cos u, \sin u\right)$ и $\mathbf{r}_2(\mathrm{v}) = \left(\cos\mathrm{v}, \sin\mathrm{v}, g(\mathrm{v})\right)$. Тогда радиус-вектор искомой поверхности смешанного произведения будет иметь вид

$$\mathbf{r}(u,\mathrm{v}) = \mathbf{r}_1(u) \otimes \mathbf{r}_2(\mathrm{v}) = (f(u)\cos\mathrm{v}, f(u)\sin\mathrm{v}, g(\mathrm{v})\cos u, g(\mathrm{v})\sin u), \qquad (6)$$

где f и g – некоторые гладкие функции.

Тогда нами доказан следующий результат.

Теорема. Поверхности смешанного произведения (6) будет идеальной поверхностью Винтгена, когда $f(u) = e^u$, g(v)=e^v.

Рассмотрим следующие примеры, когда гауссова кривизна равняется нулю:

1. $y = 1, f\left(u\right) = e^u$

2. $f\left(u\right) = 1, y\left(v\right) = \lambda v + \mu$

3. $f\left(u\right) = e^u, y\left(v\right) = 1$, при этом кривизна строго меньше нуля.

Таким образом, мы получили пример, в котором поверхность смешанного произведения является идеальной.

Библиографический список

1. Аминов Ю.А. Геометрия подмногообразий. Киев: Наукова думка, 2002. 468 с.

2. Аминов Ю.А. Поверхности в E^4 с гауссовой кривизной, совпадающей с точностью до знака с гауссовым кручением – Мат. физ., анализ, геом. (1998), т. 5, № 3/4, с. 139-148

3. Bulca, B., Arslan, K. Mixed Product Surfaces in E^4, Beykent Univ.Journal of science and engineering, 2016, 9(1), 1-12.

4. B.-Y. Chen, Classification of Wintgen ideal surfaces in Euclidean 4-space with equal Gauss and normal curvature, Ann. Global Anal. Geom. 38 (2010), 145–160.

УДК 373.091.32 : 51

ТВОРЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Потапенко Елена Георгиевна
учитель высшей категории,
ГУ ЛНР «ЛОУСОШ №17 имени В. Брумеля», г. Луганск
lelya.lena.potapenko@mail.ru

«Если ученик в школе не научился творить,
то в жизни он будет только подражать, копировать».
Л.Н. Толстой

В статье раскрыты актуальность применения творческих задач на уроках математики, их роли в развитии интереса к предмету и формировании математической логики у учащихся.

Ключевые слова: творческие задания, нестандартные задачи, различные способы решения, развитие способностей учащихся.

Эти слова актуальны и сегодня. Быстрота мысли, сообразительность, способность выделять основное, сокращать рассуждения, последовательность действий, умение раскрывать связи и отношения между различными математическими понятиями, характеризуют ученика как креативную личность.

Такие учащиеся проявляют творческую самостоятельность, они выполняют задания не только по готовым образцам, по аналогии, а вносят в этот процесс что-то новое. Пользуются более совершенными методами решения поставленных задач и вопросов, находят новые стороны изучаемых явлений.

Под творческими (креативными) способностями учащихся следует понимать то, что не сводится к знаниям, умениям и навыкам, а способность создавать, формулировать и разрабатывать необычные, оригинальные идеи, а также использовать нестандартные способы деятельности [4].

Каким же образом, возможно, научить творчеству? Как можно развивать творческое воображение на уроках математики? Поиск ответов на эти вопросы и обуславливает актуальность выбранной темы.

Целью нашей статьи является расширение и систематизация знаний методики применения творческих и занимательных задач на уроках математики.

Учить и развивать детей только вне урока нереально. Всегда можно найти время на уроке, когда вместе с обучающими задачами можно решить и нестандартную занимательную задачу.

Зачастую учитель дает нестандартные задачи для решения в классе как дополнительные задания, стимулируя поиск различных вариантов решения задач, или предлагает дополнительные задания в домашней работе, стимулируя поиски различных доказательств одной и той же теоремы.

Эффективное средство развития творческих начал учащихся – это поисковые задания, которые позволяют проявить наблюдательность.

Например, на уроке геометрии в 11 классе, при изучении темы «Объемы тел», после решения ряда задач по нахождению объема пирамиды можно предложить учащимся и такую задачу: «Найдите объем пирамиды, у которой все боковые ребра образуют между собой углы по 90 градусов, а сами ребра имеют длины соответственно 6, 8, 10 см». Применяя способ, с помощью которого решались предыдущие задачи, можно найти стороны основания (по теореме Пифагора), затем площадь основания. Проблема возникнет при нахождении высоты пирамиды. Применив же нестандартный прием: переворачивание пирамиды таким образом, что основанием становится один из прямоугольных треугольников, а высотой – оставшееся третье ребро, мы сразу решим задачу. Подобного рода примеров можно привести много.

Применение творческих заданий на уроках математики способствует формированию убеждённости учащихся в том, что они не только успешно усваивают теоретический курс математики, но и сами создают нечто новое [6].

Утемов В.В. и Зиновкина М.М. так определяют требования к творческим заданиям в целостном педагогическом процессе, в частности на уроках математики:

– организация выполнения творческих заданий должна соответствовать основным целям и задачам обучения;

– творческие задания должны сочетаться с другими видами учебной деятельности учащихся на уроке необходимо учитывать индивидуальные особенности учеников, уровень их подготовки, их интересы и склонности, а также уровень самостоятельности;

– необходимо учитывать возрастные особенности и влияние переходного периода на развитие воображения;

– работа по выполнению творческих заданий на уроке математики может быть различной длительности по времени (от 5 минут до 45 минут);

– отличительной и главной чертой творческих заданий на уроке должен являться уровень новизны и актуализация прошлого опыта;

– творческие задания позволяют самим учащимся дифференцированно подходить к их выполнению в соответствии со своими умениями и навыками;

– на первоначальном этапе применения творческих заданий учитывать желание учащихся, их мотивы;

– оценка выполнения творческих заданий должна желательно носить позитивный характер [7].

Вот те виды самостоятельных творческих работ, которые мы используем на уроках и во внеурочных мероприятиях:

– решение задач несколькими способами, решение задач на нахождение и составление закономерностей;

– составление задач по изученным темам программы с определённой целевой установкой на их содержание – экологическое, здоровьесберегающее, нравственное;

– сочинение сказок, рассказов по изученным разделам программы, что в методическом аспекте помогает решать и задачи целостного обобщения пройденной темы;

– сочинение стихотворений на изученное правило или закон, составление математические кроссворды;

– творческие практические задачи на геометрический материал программы; задачи практического характера: разрезать, начертить, зашифровать, заполнить таблицу;

Для подготовки учащихся к изучению курса геометрии на уроках по математике в 6-х классах целесообразно предложить ученикам следующие творческие задачи:

1. Можно ли внутри равнобедренного треугольника поместить другой равнобедренный треугольник с такими же боковыми сторонами?

2. Вокруг небольшого курортного городка расположены три круглых не соединяющихся между собой озера: большое, средних размеров и маленькое. Отдыхающие, в каком бы направлении ни отправлялись на загородную прогулку, двигаясь по прямой, обязательно приходили к одному из озер. Может ли быть такое?

Как расположены городок и озера?

3. Оса забралась в банку из-под сахара. Банка имеет форму куба. Сможет ли оса последовательно обойти все 12 ребер куба, не проходя дважды по одному ребру? Подпрыгивать и перелетать с места на место она не может [8].

В 2006 году издательством «Учебная книга» в Луганске была издана книга нашего замечательного земляка, кандидата педагогических наук, профессора математики Льва Михайловича Лоповка – «1000 проблемных задач».

Лев Михайлович в своих работах огромное внимание уделял проблемным и исследовательским задачам. Например, в сборнике

«Розв'язування геометричних задач», дана была классификация задач и отдельным параграфом были представлены проблемные задачи.

Эта книга содержит задачи похожие на те, которые мы решаем или будем решать по школьной программе, но почти в каждой из них есть такой элемент, который делает её непохожей на известные задачи и, возможно, потребует для решения некоторой сообразительности, смекалки, творческого подхода.

На уроках математики ученики шестых классов с особым интересом пытались решать задачи, вычислительного характера, с раздела сборника Льва Михайловича Лоповка «1000 проблемных задач по математике», «Действия над числами». Примеры задач из сборника на рис. 1, рис. 2.

В седьмом классе на уроках геометрии, когда решали задачи на построение, дети были заинтересованы задачами из раздела сборника, «Точки. Прямые. Углы». Решая задачу № 8, где нужно было построить биссектрису угла, вершина которого недоступна, дети представили несколько решений этой задачи, при этом аргументировали правильность ответов.

В восьмом классе изучая тему «Теорема Пифагора», ученикам можно предложить задачи из одноименного раздела сборника задач Льва Михайловича Лоповка.

Рассмотрим задачу № 148, условие задачи показано на Рис. 3.

Решение этой задачи не простое, нужно рассмотреть всевозможные варианты движения лис и зайчика.

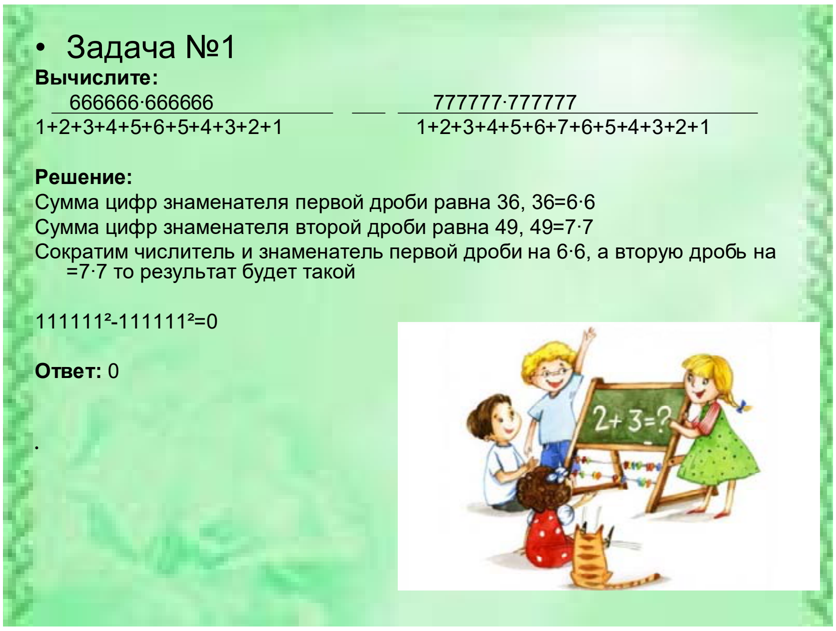


Рис. 1. Решение задачи № 41

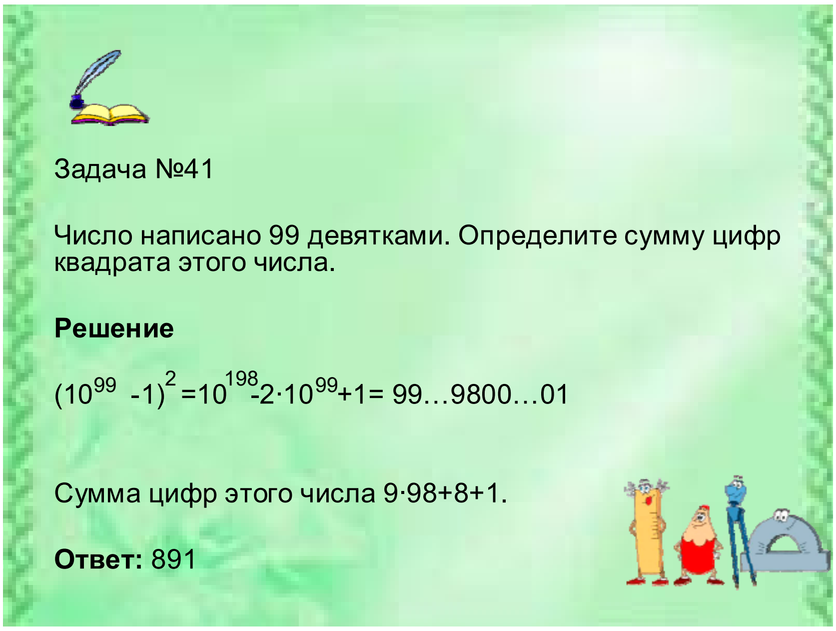


Рис. 2. Решение задачи № 41

Рис. 3. Условие задачи № 148

Таким образом, в основе выполнения творческих заданий лежит исследовательский поиск, активизирующий познавательную деятельность учеников. Решение нестандартных задач, как правило, требует внимательного изучения их условий и разные способы поиска. Обязательным условием является коллективное обсуждение, соотнесение различных точек зрения, разных подходов к решению. Выполняя творческие задания, школьники приобщаются к самостоятельному поиску ответов на возникающие учебно-познавательные задачи, у них формируются не только познавательные способности и интересы, но и такие качества личности, как, настойчивость, трудолюбие, самокритичность, активность, объективность.

Библиографический список

1. Богоявленская, Д. Б. Психология творческих способностей / Д.Б. Богоявленская. — М. : Академия, 2002. — 320 с.

2. Макарова, Л. Н. Технологии профессионально-творческого саморазвития учащихся / Л. Н. Макарова, И. А. Шаров. — М. : «Сфера», 2005. — 96 с.

3. Хуторской, А. В. Дидактическая эвристика: Теория и технология креативного обучения / А. В. Хуторской. — М. : Изд-во МГУ, 2003. — 416 с.

4. Бутенко, А. В. Критическое мышление: метод, теория, практика : Учеб.-метод. пособие : Учеб. пособие для преподавателей и студентов пед. вузов / А. В. Бутенко, Е. А. Ходос. — М. : МИРОС, 2002. — 173 с.

5. Шуба, М. Ю. Занимательные задания в обучении математике / М. Ю. Шуба. — М. : Просвещение, 1994. — 225 с.

6. Загашев, И. О. Критическое мышление: технология развития / И. О. Загашев, С. И. Заир-Бек. — СПб. : Альянс Дельта Речь, 2003. — 192 с.

7. Утемов, В. В. Структура креативного урока по развитию творческой личности учащихся в педагогической системе НФТМ-ТРИЗ [Электронный ресурс] / В.В. Утемов, М.М. Зиновкина // Концепт. — 2013. — Вып. 1. — URL : http://e-koncept.ru/2013/53572.htm.

8. Шарыгин, И. Ф. Наглядная геометрия 5-6 кл. : Пособие для общеобразовательных учебных заведений / И. Ф. Шарыгин. — М. : Дрофа, 2002. — 192 с.

9. Лоповок, Л. М. 1000 проблемных задач по математике / Л. М. Лоповок. — Луганск : Учебная книга, 2006. — 124 с.

Научное издание

Актуальные проблемы преподавания математики в школе

Сборник материалов
Республиканской научно-практической конференции

25 апреля 2019 г.

Редакционная коллегия оставляет за собой право технического и стилистического редактирования статей. Авторы статей несут полную ответственность за содеражание статьи.

Под общей редакцией – ***Я.П. Кривко, Е.В. Тищенко***
Дизайн обложки – ***Е.В. Тищенко***
Верстка – ***Е.В. Тищенко***

Издатель
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко»

ул. Оборонная, 2, г. Луганск, 91011. Т/ф: (0642)58-03-20

e-mail: yakrivko@yandex.ru, authoressKatyusha@yandex.ru