

Департамент образования администрации
Старооскольского городского округа
Муниципальное бюджетное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Старооскольский центр развития образования»

Повышение мотивации учебной деятельности учащихся 9 – 11-х классов на
уроках математики и во внеурочной деятельности с помощью решения
нестандартных и логических задач

Панкова Ирина Ивановна,
учитель математики
областного бюджетного
государственного
общеобразовательного учреждения
«Средняя общеобразовательная
школа №20 с углубленным
изучением отдельных предметов
г. Старого Оскола»

Старый Оскол

2025

Содержание

1. Информация об опыте	3
2. Технология описания опыта.....	10
3. Результативность опыта.....	18
4. Библиографический список.....	20
5. Приложение	21

Раздел I

Информация об опыте

Условия возникновения и становления опыта

Автор опыта работает учителем математики в областном государственном бюджетном общеобразовательном учреждении «Средняя общеобразовательная школа № 20 с углублённым изучением отдельных предметов г. Старого Оскола» (далее – ОГБОУ «СОШ №20 с УИОП г. Старого Оскола»).

ОГБОУ «СОШ №20 с УИОП г. Старого Оскола» Белгородской области с 2019 года является Базовой школой Российской Академии Наук. Образовательное учреждение развивается как инновационное, с достаточной материально-технической базой, которая позволяет организовать учебный процесс на современном уровне. В рамках основного общего и среднего общего образования обучающиеся углубленно изучают отдельные предметы, старшие классы делятся на профильные направления. Требованием к подготовке выпускников базовых школ РАН является высокий уровень профессиональной ориентации и мотивации на построение успешной карьеры в области науки и высоких технологий. Постоянно увеличивается объём компетенций, которыми должны владеть выпускники. В школе обучаются учащиеся с разным уровнем развития, из полных и неполных семей, из социально благополучных и неблагополучных семей, опекаемые, дети-инвалиды.

В Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования одним из требований к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы является готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; наличие мотивации к обучению и личностному развитию. Обучающийся должен уметь самостоятельно организовывать свою деятельность, самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; должен обладать навыками самоконтроля, саморегулирования, внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей [23, с. 6]. Педагогический работник, реализующий основную образовательную программу, должен обладать компетенциями, необходимыми для успешного достижения обучающимися планируемых результатов освоения основной образовательной программы, а также обеспечивать условия для успешной деятельности, позитивной мотивации и самомотивирования обучающихся.

Освоение знаний по предмету тесно связано с учебной мотивацией обучающихся. В сентябре 2021 года с учащимися 9 «Б» класса была проведена письменная работа. Входной контроль по математике в 9 «Б» классе показал низкую степень обученности – 49,6% при 40% качестве знаний. Автор заметил, что в процессе изучения курса математики учащиеся испытывают

большие трудности в обучении, у них низкая внутренняя мотивация учебной деятельности и отсутствует интерес к предмету. Именно поэтому в 9 «Б» классе была проведена диагностика мотивации учебной деятельности учащихся. Диагностическим инструментарием были избраны «Тест мотивации на достижение успеха» Элерса (Приложение 1), «Методика диагностики направленности учебной мотивации» Т.Д. Дубовицкой (Приложение 2).

Диагностики показали низкий уровень мотивации учебной деятельности на уроках математики и преобладание у учащихся 9 «Б» класса внешней мотивации. Из 28 обучающихся 9 «Б» класса у 64% преобладает низкий уровень мотивации к успеху, у 25% - средний и всего лишь у 11% умеренно высокий и высокий уровни.

Таблица 1. Уровни мотивации учащихся (в среднем по классу) на стартовом этапе становления опыта

Дата проведения диагностики	Класс	Число учащихся	Средний балл у учеников класса	Уровень мотивации (в среднем)	Диагностический инструментарий
14.09.2021 г.	9 «Б»	28	8	Низкий уровень мотивации к успеху	«Тест мотивации на достижение успеха» (автор Элерс)
14.09.2021 г.	9 «Б»	28	6,9	Преобладает внешняя мотивация предмета	«Методика диагностики направленности учебной мотивации» (автор Т.Д. Дубовицкая)

При аспектном анализе письменных работ по математике было выявлено, что учащиеся испытывают затруднения в восприятии и классификации абстрактных понятий, при решении текстовых задач, при этом не стремятся к детальному разбору ошибок, улучшению результата. Эти проблемы напрямую связаны с недостаточной учебной мотивацией. Выявленные результаты позволили пересмотреть некоторые традиционные подходы к изучению математики в пользу использования нестандартных и логических задач на уроках и во внеурочной деятельности. Выбор педагога продиктован потребностью построить такое образовательное пространство, в котором бы повышалась учебная мотивация школьников. Мотивированный человек легко достигает успехов не только интеллектуальных, но и спортивных, и творческих.

Деятельность по теме опыта проводилась в течение 3-х лет в 9 «Б» (11 «Б») классах. Уроки математики и внеурочные занятия должны способствовать формированию устойчивой мотивации к учению, обеспечивать владение методами доказательств, алгоритмами решения задач, умение решать текстовые задачи разных типов, исследовать полученные решения и оценивать правдоподобность результатов; стимулировать творческую, поисковую деятельность. Так возникла идея использования нестандартных и логических

задач на уроках математики и во внеурочной деятельности как средства повышения учебной мотивации обучающихся 9 – 11-х классов.

Актуальность опыта

Математическое образование играет важную роль в современном обществе, так как математика является основой для развития науки и техники, важной составляющей общей культуры и необходима во многих профессиях и в повседневной жизни. В последние годы уделяется большое внимание математическому образованию на всех уровнях: от дошкольного до высшего профессионального. Современное математическое образование направлено на практическое применение знаний, на введение новых дисциплин для развития логического мышления (например, шахматы), акцент делается на поддержке талантливых детей через развитие математических кружков, с целью сделать математику передовой и привлекательной областью знаний и деятельности. А получение математических знаний осознанным и внутренне мотивированным процессом.

Именно поэтому опыт работы по теме «Повышение мотивации учебной деятельности учащихся 9 – 11-х классов на уроках математики и во внеурочной деятельности с помощью решения нестандартных и логических задач» приобретает особую актуальность.

В ходе работы над темой опыта были выявлены следующие **противоречия**:

- между потребностью общества в активной свободной и самоопределяющейся личности и низкой мотивацией к обучению;
- между необходимостью повышения мотивации к обучению учащихся и недостаточной разработанностью педагогического инструментария на уровне на уровне основного и среднего общего образования.

Таким образом, базу опыта составляет возможность применения нестандартных и логических задач на уроках математики и во внеурочной деятельности в качестве средства создания условий для повышения мотивации обучающихся.

Ведущая педагогическая идея опыта заключается в создании условий для повышения мотивации учебной деятельности учащихся 9 – 11-х классов на уроках математики и во внеурочной деятельности с помощью решения нестандартных и логических задач.

Длительность работы над опытом

Работа над данной темой проводилась педагогом в период с 2021 года по 2024 год в 3 этапа.

На **первом этапе** (сентябрь – октябрь 2021 г.) проведены начальные диагностики уровня мотивации «Тест мотивации на достижение успеха» Элерса [17, с. 349] и «Методика диагностики направленности учебной мотивации» Т.Д. Дубовицкой [9, с. 42], обозначены проблемы, автором пройдены курсы повышения квалификации АНО ДПО «Школа анализа данных» по программе повышения квалификации «Функциональная грамотность: развиваем в средней и старшей школе», изучена и

проанализирована проблема низкой мотивации к обучению. Были определены задачи исследования.

На **втором этапе** (октябрь 2021 г. - март 2024 г.) в систему преподавания математики были внедрены методы и приемы активизации познавательной деятельности учащихся, проведены уроки и занятия внеурочной деятельностью с использованием нестандартных и логических задач, которые способствовали повышению мотивации учебной деятельности обучающихся.

На **третьем этапе** (апрель – май 2024 г.) обработаны и описаны результаты использования нестандартных и логических задач на уроках математики и во внеурочной деятельности, проведены диагностики уровня мотивации учащихся, анализ и обобщение полученных результатов.

Анализ повторных диагностических исследований (апрель 2023 года, апрель 2024 года) констатировали повышение уровня внутренней мотивации учебной деятельности учащихся на уроках математики и во внеурочной деятельности. Диагностика на заключительном этапе доказала эффективность применения нестандартных и логических задач на уроках математики и во внеурочной деятельности для повышения мотивации обучающихся.

Диапазон опыта представлен системой уроков математики и занятий внеурочной деятельностью в 9 – 11-х классах с использованием нестандартных и логических задач, направленных на повышение уровня мотивации учащихся.

Опыт по данной теме представлялся:

- на заседании школьного методического объединения учителей математики, физики, информатики (протокол № 1 от 29. 08. 2024г.);
- на заседании муниципального методического объединения учителей математики Старооскольского городского округа по теме «Повышение мотивации учебной деятельности учащихся 9 – 11-х классов на уроках математики и во внеурочной деятельности с помощью решения нестандартных и логических задач» 13.09.2024 г.;
- на региональном методическом семинаре «Эффективные приемы решения текстовых задач» 17.01.2025г. автор выступил с мастер-классом «Красота в глазах смотрящего (творческий подход к привычным задачам)» (Приложение 8);
- на Всероссийском педагогическом конкурсе в номинации «Обобщение опыта 2025», проходящем по инициативе Администрации образовательного портала «Мир Олимпиад», диплом победителя 1 степени.

Автор имеет публикации по теме опыта:

1. Панкова И.И. Повышение мотивации учебной деятельности учащихся уроках математики // Дистанционный Образовательный Портал «Продленка» - URL: <https://www.prodlenka.org/profile/981844/publications> (дата обращения: 12.02.2025 г.).

2. Панкова И.И. Использование нестандартных задач в обучении математике с целью повышения мотивации учебной деятельности учащихся // электронный сборник Всероссийской научно-образовательной конференции

«Инновационная деятельность педагога в условиях реализации ФГОС» (Всероссийское образовательно-просветительское издание Альманах педагога).

URL: https://almanahpedagoga.ru/servisy/sbornik_konferencii/doklady_uchastnikov_konferencii_prevu?id=9&p=1 (дата обращения: 12.02.2025 г.).

3. Панкова И.И. Понятие производной // Педагогическое сообщество «Урок» - URL: https://yrok.pf/library/ponyatie_proizvodnoj_185713.html (дата обращения: 12.02.2025 г.).

4. Панкова И.И., Рабочая программа внеурочной деятельности 11 класс «За страницами учебника математики» // «Инфоурок». - URL: <https://infourok.ru/rabochaya-programma-vneurochnoj-deyatelnosti-11-klass-za-stranicami-uchebnika-matematiki-5634002.html> (дата обращения: 12.02.2025 г.).

Теоретическая база опыта

Единство обязательных требований к результатам освоения программ основного общего и среднего общего образования реализуется во ФГОС для общего образования (ООО и СОО) на основе системно-деятельностного подхода. Этот подход направлен на системное и гармоничное развитие личности обучающегося, а также на приобретение им знаний и компетенций, которые необходимы как для жизни в современном обществе, так и для успешного продолжения обучения на следующем уровне образования и в течение всей жизни [22, с. 4].

Концепция развития универсальных учебных действий основывается на системно-деятельностном подходе, который опирается на теоретические основы психологии Л.С. Выготского, П.Я. Гальперина, А.Н. Леонтьева, Д.Б. Эльконина и В.В. Давыдова, выявляющих ключевые механизмы развития ученика через учебную деятельность с учетом возрастных особенностей детей и подростков [5, 6, 8]. Психологи А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская и И.А. Володарская активно исследуют подходы к формированию универсальных учебных действий учащихся [1, 2]. По мнению А.Г. Асмолова, овладение учащимися универсальными учебными действиями создаёт возможность самостоятельного успешного усвоения новых знаний, умений и компетентностей, включая организацию усвоения, т. е. умения учиться [2, с. 85].

Концепция мотивации учебной деятельности представляет собой систему факторов и механизмов, которые влияют на активность учащихся в процессе обучения, формируя их стремление к познанию, желанию овладеть новыми знаниями и навыками [11; 18]. Ю.К. Бабанский предложил классификацию методов обучения, включающую методы стимулирования и мотивации учения [3, с. 40]. Г.К. Селевко считает мотивацию движущей силой развития личности [20, с. 3]. При формировании положительной мотивации учения у школьников, главная задача состоит в том, чтобы перевести внешнее стимулирование в самовоспитание внутренней мотивации. Л.И. Божович выделяла две категории мотивов учебной деятельности: познавательные интересы и социальные мотивы, считала, что обе категории важны для

успешного обучения [4, с. 2]. Формирование мотивации – ключевой аспект повышения результативности образовательного и воспитательного процессов [14, 15].

Основные компоненты мотивации учебной деятельности:

1. Внутренняя мотивация (поддерживается П.Я. Гальпериным, Н.Ф. Талызиной и др.). Возникает из интереса к учебному процессу, стремления к саморазвитию и самореализации. К внутренним также относят мотивы самосовершенствования, ценностного развития личности (Л.Б. Ительсон, В.Я. Ляудис). Школьники, у которых высокая внутренняя мотивация, обычно более самостоятельны, активны и заинтересованы в учебе.

2. Внешняя мотивация. Обусловлена внешними факторами, такими как оценка успеваемости, награды, одобрение со стороны преподавателей и родителей. Внешняя мотивация играет значительную роль, особенно на начальных этапах обучения [19, с. 220].

3. Цели и ожидания. Установка на достижение определенных целей может служить сильным мотивом. Например, поступление в вуз или успешная сдача ЕГЭ. Четкие и реалистичные цели способствуют формированию положительного отношения к учебной деятельности [7, с. 146].

4. Социальные факторы. Влияние окружения, включая сверстников, семью и преподавателей, также оказывает значительное воздействие на мотивацию [8, с. 2]. Поддержка и позитивная обратная связь могут повысить уровень мотивации у учащихся.

5. Убеждения и установки. Личностные убеждения о собственных силах, о значимости образования и о том, что трудности являются временными, влияют на уровень мотивации. Установка на рост и развитие способствует лучшему восприятию учебных трудностей.

Методики повышения мотивации:

- разнообразие форм обучения: использование интерактивных методов, проектной деятельности, групповых обсуждений может повысить интерес к учебному процессу;

- краткосрочные и долгосрочные цели: формулирование как краткосрочных, так и долгосрочных целей помогает учащимся осознать свою мотивацию и видеть результаты своих усилий;

- обратная связь: регулярная и конструктивная обратная связь помогает ученикам понимать, что они делают правильно и что можно улучшить;

- создание поддерживающей среды: установление атмосферы доверия и поддержки способствует более открытому взаимодействию обучающихся с учителем и друг с другом.

Эффективным методом повышения учебной мотивации на уроках математики и во внеурочной деятельности является решение нестандартных и логических задач. Нестандартные задачи, согласно Ю.М. Колягину, Л.М. Фридману, Е.Н. Турецкому [13, 24, 25], отличаются отсутствием заранее известного способа решения и возможности опираться на стандартные учебные материалы курса математики.

Я.А. Пономарев [20, с. 321] выявил оптимальные условия применения нестандартных задач: наибольший эффект достигается, когда ученик осознает невозможность решить задачу известными методами и сохраняет веру в успех; задачи должны быть интересны для полного погружения в процесс решения, но при этом достаточно сложны, чтобы не допустить автоматического применения шаблонов.

Практический опыт подтверждает высокую эффективность использования нестандартных задач в разнообразных формах учебного процесса – на уроках, во внеурочной деятельности. Этот подход позволяет каждому ученику получить возможность продемонстрировать индивидуальные способности к решению задач, а не просто применять стандартный алгоритм. Решение нестандартных задач стимулирует развитие критического мышления и логических навыков, что ведет к более глубокому пониманию материала. Учащиеся адаптируются к неожиданным ситуациям, творчески подходят к решению проблем. Таким образом, внедрение нестандартных задач способствует всестороннему интеллектуальному развитию школьников и их подготовке к самостоятельной практической деятельности в различных сферах, что повышает внутреннюю мотивацию учебной деятельности учащихся.

Мотивация учебной деятельности является многогранным и динамичным процессом, в котором участвуют внутренние и внешние факторы [12, с. 96]. Понимание и использование концепции мотивации может значительно повысить эффективность учебного процесса и способствовать успешной деятельности учащихся.

Новизна опыта заключается в разработке комплекса заданий по математике для учащихся 9-11 классов, направленных на повышение уровня мотивации обучающихся.

Характеристика условий, в которых возможно применение опыта

Представленные материалы предназначены для обучения учащихся любого уровня подготовки методам работы с нестандартными и логическими задачами с целью развития критического мышления школьников. Опыт рекомендовано использовать учителям математики на уроках и во внеурочной деятельности для повышения мотивации обучающихся старших классов при реализации любого учебно-методического комплекса.

Раздел II

Технология описания опыта

Целью данного педагогического опыта является повышение мотивации учебной деятельности учащихся 9 – 11 – х классов на уроках математики и во внеурочной деятельности с помощью решения нестандартных и логических задач.

Ожидаемые результаты:

- повышение интереса учащихся к изучению математики;
- увеличение результативности на олимпиадах и соревнованиях;
- формирование у обучающихся критического мышления и навыков решения нестандартных задач.

Достижение планируемых результатов предполагает решение следующих задач:

1. Разработать и внедрить в учебный процесс нестандартные и логические задачи, соответствующие современным требованиям образования.
2. Провести диагностику уровня мотивации учащихся до и после внедрения задач.
3. Организовать внеурочные мероприятия, направленные на решение нестандартных и логических задач.
4. Создать систему оценки выполненных задач с учетом креативного подхода и активности учащихся.
5. Обучить учащихся методам работы с нестандартными задачами, развивая их критическое мышление и навыки решения проблем.

Работу по использованию нестандартных и логических задач с целью повышения автор проводит по следующим направлениям:

1. Анализ исходной ситуации:
 1. Анализ уровня мотивации учащихся через анкетирование или беседы.
 2. Определение причин низкой мотивации.
2. Создание банка задач:
 1. Подбор и разработка нестандартных задач, которые требуют креативного подхода и логического анализа. Включение задач из реальной жизни, игр и межпредметных связей.
 2. Составление заданий различной сложности для разного уровня подготовки учащихся.
3. Интеграция в учебный процесс:
 1. Включение задач в уроки математики.
 2. Применение различных методов обучения (групповая работа, парная работа, работа в малых группах).
4. Организация внеурочной деятельности:
 1. Проведение математических турниров, викторин, конкурсов на решение логических задач.
 2. Участие в математических олимпиадах, где также будут использованы нестандартные задачи.

3. Проведение занятий внеурочной деятельности для школьников – любителей математики, где учащиеся смогут обсуждать, решать задачи и делиться опытом.

5. Оценка успешности результатов:

1. Разработка критериев оценки выполнения задач, включая оригинальность, креативность и обоснованность решений.

2. Проведение промежуточного мониторинга мотивации и вовлеченности учащихся.

При планировании уроков с применением нестандартных и логических задач с целью повышения мотивации необходимо учитывать несколько ключевых аспектов:

1. Соответствие уровню подготовки учащихся. Задачи должны быть адаптированы к уровню знаний и умений обучающихся. Нестандартные и логические задачи должны представлять собой интересный вызов, но не должны быть слишком сложными, чтобы не вызывать чувства безысходности.

2. Целостность и системность. Важным аспектом является связь между задачами и теми темами, которые изучаются на уроках. Это поможет учащимся увидеть практическое применение математики. На уроках важно регулярно применять нестандартные задачи, которые помогают целенаправленно развивать логическое мышление учащихся, их математические навыки, а также формируют познавательный интерес и самостоятельность. Эти задачи требуют от школьников смекалки, наблюдательности, креативности и оригинальности. Эффективное развитие математических способностей невозможно без включения нестандартных задач в учебный процесс.

3. Разнообразие формул и методов решения. При выборе задач следует уделять внимание тому, чтобы они позволяли использовать различные подходы и методы, что повысит интерес учащихся и расширит их математический инструментарий. Задачи могут соединять различные области математики, например, сочетать геометрию с алгеброй или тригонометрией; могут быть проблемными, предполагать наличие нетривиального вопроса и требовать поисков нестандартного подхода для решения; могут иметь прикладной характер, демонстрируя, как теория применяется в реальной жизни; должны стимулировать развитие критического мышления и аналитических навыков у учащихся. Задачи, в которых небольшие изменения условий могут привести к значительным различиям в решениях, могут научить учащихся внимательности к деталям.

4. Индивидуализация и дифференциация. Разные ученики могут иметь разные подходы к решению одной и той же задачи. Важно обеспечить возможность выбора и свободного исследования различных стратегий, чтобы каждый ученик мог найти наиболее подходящий для себя способ решения.

5. Создание атмосферы сотрудничества. Нестандартные задачи можно решать в группах, что способствует развитию навыков работы в

команде и общению между учениками. Это также позволит организовать обмен идеями и подходами к решению проблем.

6. Рефлексия и анализ. После решения задач важно обсуждение результатов – ученики должны иметь возможность проанализировать, какие методы были успешными и какие трудности они испытывали. Такой подход способствует не только углублению понимания материала, но и развитию критического мышления.



Рисунок 1.1. Цели применения нестандартных и логических задач в образовательном процессе

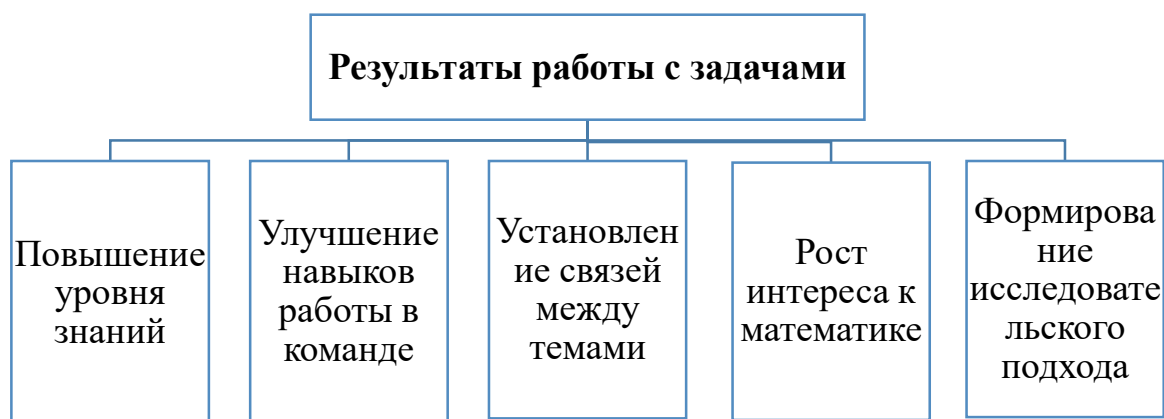


Рисунок 1.2. Результаты работы с задачами

Нестандартные и логические задачи, предлагаемые на уроках математики и во внеурочной деятельности не обязательно должны быть задачами повышенной трудности. Для их решения не требуется знаний, выходящих за пределы программы общеобразовательной школы, причем некоторые задачи предназначены для устного решения. Однако, одни из них имеют нестандартные формулировки, другие требуют для своего решения преодоления сочетания трудностей. Задачи могут быть использованы как для фронтальной работы, так и в качестве домашних заданий, а также при организации различных форм внеурочной деятельности.

Вот некоторые нестандартные задачи для обучающихся 11 класса по теме «Производная».

Задачи на изменение скорости

№ 1. Автомобиль движется по прямой, и его положение в зависимости от времени описывается функцией $s(t) = t^3 - 6t^2 + 9t$. Найдите время, когда автомобиль меняет направление.

Инструкция: найдите производную функции $s(t)$ и определите, в каких точках она равна нулю.

№ 2. Маша бросила мяч вертикально вверх, и его положение описывается функцией $s(t) = -5t^2 + 20t + 5$, где t – время в секундах. Найдите максимальную высоту, которую достигает мяч, и определите время, в которое мяч возвращается обратно на землю.

Подсказка: используйте производную для нахождения точки максимума.

№ 3. Автомобиль движется по прямой, и его положение (в метрах) в зависимости от времени t (в минутах) описывается функцией $f(t) = t^2 - 4t + 5$. Найдите, через сколько минут автомобиль остановится.

№ 4. Функция задана формулой $y = (x^2 + 1)(x - 3)$. Определите скорость изменения функции в точке $x = 4$.

Таблица 2. Использование нестандартных и логических задач на разных этапах урока геометрии в 9 – 11 классах

Задача	На каком этапе урока (занятия) применяется	Цель задач
--------	--	------------

№1. Вы купили апельсин и разрезали его пополам. Можно ли, глядя на половинку апельсина, определить, чего в ней больше – кожуры или мякоти? Ответьте на вопрос задачи, если радиус апельсина 5 см, а толщина кожуры 5 мм.	Этап мотивации учебной деятельности	Задача помогает увидеть и понять, как и где могут быть полезны в будущем знания, полученные на уроках, стимулирует развитие познавательной мотивации учащихся.
№2. Требуется изготовить из жести ведро без крышки данного объема V цилиндрической формы. Каковы должны быть высота цилиндра и радиус основания, чтобы на изготовление ведра ушло наименьшее количество материала?	Этап актуализации знаний и умений, создания проблемной ситуации	Практико-ориентированная задача помогает увидеть и понять, как и где может применяться производная (задача на максимум и минимум).
№3. Как можно, не переплывая реки, измерить ее ширину?	Этап открытия новых знаний, построения проекта выхода из затруднения, реализация проекта	Задача-ситуация поможет в развитии творческих способностей у обучающихся. К решению этой ситуации можно подойти с нескольких сторон, кроме того, в каждом случае можно перейти к формулировке новой задачи (модели).
№4. Как нужно у квадрата срезать 4 угла, чтобы получился правильный восьмиугольник?	Этап актуализации знаний и умений, создания проблемной ситуации	Способствует развитию пространственного мышления, учит анализировать, рассуждать, развивает навыки визуализации и ориентации в пространстве.
№5. В цилиндре высотой 10 см и радиусом основания 4 см вырезан конус с высотой 8 см и радиусом основания 4 см. Какой объем оставшегося тела?	Этап первичного закрепления	Задача способствует развитию пространственного мышления, учит анализировать форму тел и поверхностей, мотивирует учебную деятельность, так как требует применения полученных знаний и умений для решения практических задач.
№6. На основании прямоугольной призмы размером 4 см $\times$ 6 см $\times$ 5 см расположена полусфера радиусом 3 см. Найдите объем всего тела, если полусфера не выходит за пределы призмы.	Этап самостоятельной работы с самопроверкой по эталону или взаимопроверкой	Задача мотивирует учебную деятельность, так как требует активного участия учащихся в процессе обучения и стимулирует их самостоятельному поиску решений.

№7. В пространстве даны два многогранника: один – правильный тетраэдр, а другой – куб с длиной ребра 4 см. Какой максимальный объём пересечения этих двух многогранников можно получить, если они расположены так, что одна вершина тетраэдра совпадает с одной из вершин куба?	Этап решения задач на внеурочном занятии	Эти задачи требуют глубокого анализа и могут быть решены с применением различных математических методов, что повышает учебную мотивацию.
--	---	---

Алгоритм разработки и использования нестандартных заданий на уроках и во внеурочной деятельности включает следующие этапы:

- 1) определение целей и задач использования нестандартных задач;
- 2) выбор подходящих типов нестандартных заданий, соответствующих возрасту и уровню подготовки учащихся;
- 3) разработка системы нестандартных заданий, включающий разные типы задач и уровни сложности;
- 4) внедрение нестандартных задач в учебный процесс (интеграция в традиционные уроки и использование во внеурочной деятельности);
- 5) организация систематического контроля и оценки результатов выполнения нестандартных заданий учащимися;
- 6) анализ эффективности использования нестандартных заданий, корректировка методики их применения при необходимости.

Разберём на конкретном примере.

В тематическом планировании рабочей программы курса внеурочной деятельности «За страницами учебника математики» в 11 классе обозначена тема «Задачи на оптимизацию».

Автор определил цели и задачи использования нестандартных задач в данных темах: развитие логического мышления и умения анализировать сложные ситуации; формирование навыков решения задач с экономическим содержанием; знакомство с различными математическими моделями из области экономики; обучение переводу текстовых условий в уравнения и неравенства; понимание связи между решениями уравнений и неравенств и условиями задачи; развитие навыков исследования функций и нахождения экстремальных значений с помощью производных.

Далее были отобраны типы нестандартных заданий:

- задачи на оптимальный выбор;
- задачи на распределение ресурсов;
- задачи на составление смесей и сплавов;
- задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции;
- задачи на транспортную логику;
- задачи на планирование производства;
- задачи на оптимальное размещение объектов.

Автор разработал систему нестандартных заданий, включающую разные типы задач и уровни сложности (Приложение 3). **Внеурочная деятельность**

направлена на решение задач, которые не могут быть реализованы в процессе учебных занятий. Таковой является следующая задача повышенного уровня, которая включена во вторую часть ЕГЭ по математике профильного уровня (№ 16), она оценивается в два первичных балла (Приложение 4).

Задача. В двух шахтах добывают алюминий и никель. В первой шахте имеется 100 рабочих, каждый из которых готов трудиться 5 часов в день. При этом один рабочий за час добывает 1 кг алюминия или 3 кг никеля. Во второй шахте имеется 300 рабочих, каждый из которых готов трудиться 5 часов в день. При этом один рабочий за час добывает 3 кг алюминия или 1 кг никеля. Обе шахты поставляют добытый металл на завод, где для нужд промышленности производится сплав алюминия и никеля, в котором на 2 кг алюминия приходится 1 кг никеля. При этом шахты договариваются между собой вести добычу металлов так, чтобы завод мог произвести наибольшее количество сплава. Сколько килограммов сплава при таких условиях ежедневно сможет произвести завод?

На занятии внеурочной деятельности учащиеся разбиваются на группы, каждая решает задачу конкретным методом: методом перебора вариантов, методом логических рассуждений (составление уравнения) или методом исследования функции (Приложение 5). Затем учащиеся каждой группы проговаривают этапы решения задачи выбранным ими методом, сверяют ответы. На этапе закрепления составы групп меняются, теперь формируются группы по уровню усвоения: 1) понял и могу объяснить другому; 2) понял, но имею трудность в составлении целевой функции; 3) не понял, требуется помощь. В соответствии с уровнем усвоения группы получают новую задачу, при этом используется система открытых вопросов преподавателю (Приложение 6). Затем каждая группа представляет свое решение на доске, представители других групп задают вопросы по ходу её решения.

При этом обучающимся профильных классов автор опыта предлагает в качестве творческой работы разработать подобную задачу для взаимопроверки на этапе актуализации на следующем занятии.

Систематически включаемые в нестандартные практические задания повышенной сложности положительно изменяют широту и диапазон применения имеющихся знаний и умений.

В деятельности, основанной на решении таких нестандартных задач, возникает устойчивая зависимость между широтой познавательных интересов, потребностью в познании комплексных связей, творческим подходом, умением мыслить системно, умением применять знания и умения в комплексе и познавательной самостоятельностью учащегося. Решение подобного рода задач способствует формированию навыков обучающихся по решению заданий из контрольно-измерительных материалов ГИА по математике профильного уровня.

Трехлетний опыт работы показывает, что использование нестандартных и логических задач в обучении математике и во внеурочной деятельности активизирует познавательный интерес обучающихся, развивает их творческие

способности, стимулирует умственную деятельность, обеспечивает развитие индивидуальности учащихся, создает ситуацию успеха, способствует повышению учебной мотивации учащихся.

Раздел III. Результативность опыта

Критерием результативности опыта является повышение уровня мотивации учебной деятельности учащихся. В ходе становления опыта проводились диагностики «Тест мотивации на достижение успеха» Т. Элерса [17, с. 349] и «Методика диагностики направленности учебной мотивации» Т.Д. Дубовицкой [9, с. 42].

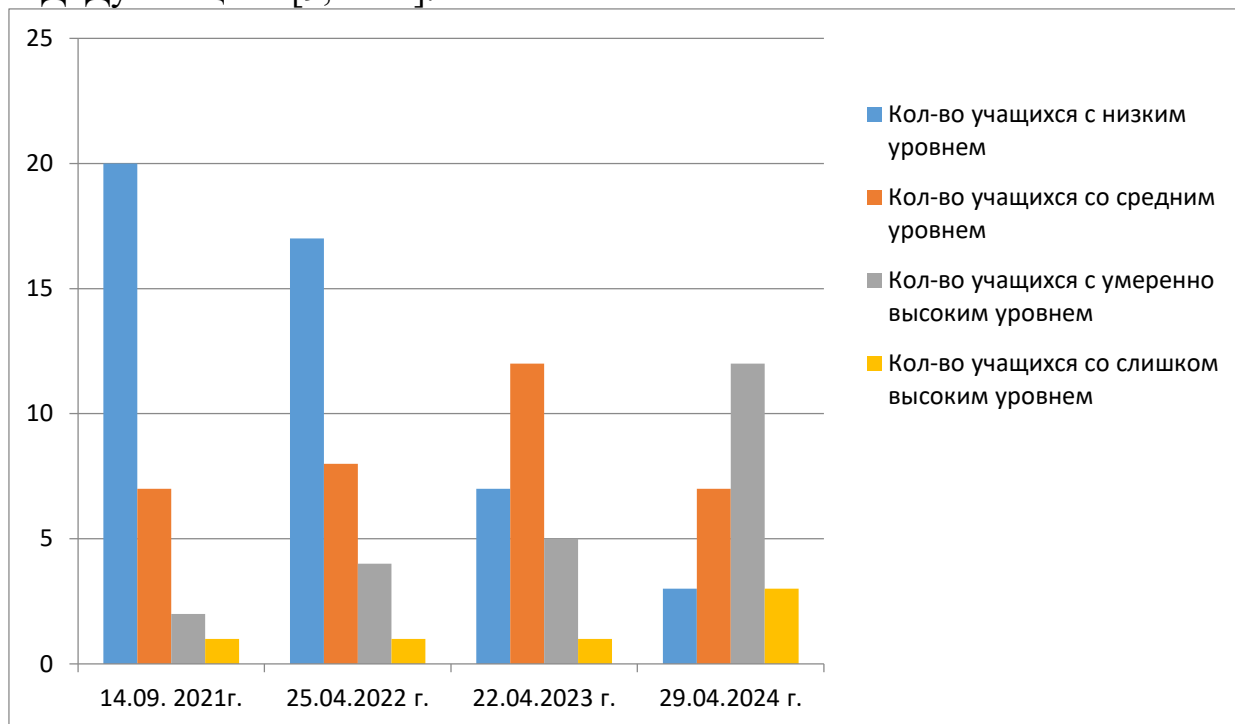


Рисунок 2.1. Динамика повышения уровня мотивации на стартовом, промежуточных и итоговом (контрольном) этапе становления опыта

Результаты диагностики мотивации на достижение успеха показали положительную динамику повышения уровня мотивации на достижение успеха у обучающихся 9 «Б» класса (2021-2022 учебный год), 10 «Б» класса (2022-2023 учебный год), 11 «Б» класса (2023-2024 учебный год) в процессе использования нестандартных и логических задач на уроках математики и во внеурочной деятельности.

Сравнивая результаты диагностики направленности учебной мотивации автора Т.Д. Дубовицкой [9, с. 42], можно сделать вывод, что у учащихся 11-го класса стала преобладать внутренняя мотивация предмета.

Таблица 3. Распределение уровней мотивации на стартовом, промежуточных и итоговом (контрольном) этапе становления опыта

Период	Класс, количест во учащихс я	Внешняя мотивац ия (0-10 баллов)	Внутрен няя мотивац ия (11-20 баллов)	Низкий уровень внутренне й мотиваци и (0 – 5 баллов)	Средний уровень внутренн ей мотиваци и (6 – 14 баллов)	Высокий уровень внутренн ей мотиваци и (15 – 20 баллов)
Стартовый этап (14.09.2021)	9 «Б», 28 чел.	25	3	18	9	1

Промежуточный этап (25.04.2022)	9 «Б», 28 чел.	19	9	15	4	1
Промежуточный этап (22.04.2023)	10 «Б», 21 чел.	13	8	8	10	3
Итоговый (контрольный) этап (29.04.2024)	11 «Б», 21 чел.	5	16	3	11	5

Учащиеся стали проявлять больше заинтересованности, самостоятельности, стали свободнее выражать собственное мнение, планировать свою деятельность, прогнозировать её результаты.

Повышение мотивации учения способствовало достижению стабильных учебных результатов. В 11 «Б» классе при 100% успеваемости качество знаний составило 86% (в 2021 – 2022 учебном году – 79%, в 2022 – 2023 учебном году – 81%). Применение нестандартных и логических задач на уроках математики положительно сказалось и на результатах ЕГЭ по математике: из 21 обучающихся сдавали ЕГЭ по математике на профильном уровне 20 человек, все преодолели «порог», средний балл составил 72,8, два обучающихся – Болдырев В. и Кретьева К. – получили по 100 баллов, еще двое – Екушенко Д. и Максимов Г. – 90 баллов и выше.

Повысилась и результативность участия школьников во всероссийской предметной олимпиаде и в очных перечневых олимпиадах по математике. В 2023 – 2024 учебном году Екушенко Д. стал призером регионального этапа всероссийской олимпиады школьников, призером 3 степени олимпиады Физтех по математике (номер олимпиады 55 в Перечне), Земзюлин М. – призером 3 степени Многопрофильной инженерной олимпиады «Звезда» по профилю «естественные науки» (номер олимпиады 39 в Перечне).

Таким образом, полученные результаты дают основание предположить, что опыт работы имеет практическую значимость для повышения качества образовательного процесса.

Библиографический список

1. Асмолов А.Г. Системно-деятельностный подход в разработке стандартов нового поколения / А. Г. Асмолов // Педагогика. – 2009. - № 4. – С. 18-22.
2. Асмолов А.Г. Формирование универсальных учебных действий в Ф79 основной школе : от действия к мысли. Система заданий : пособие для учителя / [А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская и др.]; под ред. А. Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2010. – 159 с.
3. Бабанский Ю.К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе – М.: Просвещение, 1985 - 208 с.; 22 см.
4. Божович Л. И. Проблема развития мотивационной сферы ребенка // Изучение мотивации поведения детей и подростков / Под ред. Л. И. Божович и Л. В. Благоннадежиной; Науч.-исслед. ин-т общ. и пед. психологии АПН СССР. – М.: Педагогика, 1972. – С. 7–44.
5. Выготский Л.С. Педагогическая психология // Л. С. Выготский. – Москва: Педагогика-пресс, 1999. – 533, [1] с. : 21 см.
6. Гальперин Я. Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий / Я.Я. Гальперин // Психологическая наука в СССР. – М.: АПН СССР, 1966. – 147 с.
7. Гребенюк О. С. Принцип мотивационной основы обучения // Психологические проблемы повышения эффективности и качества труда : Тез. науч. сообщений советских психологов к IV Всесоюз. съезду Общества психологов СССР. 4.2. – М., 1983.
8. Давыдов В. В. О понятии развивающего обучения / В. В. Давыдов // Педагогика. – 1995. – № 1.
9. Дубовицкая Т. Д. Методика диагностики направленности учебной мотивации // Психологическая наука и образование. – 2002. – Т. 7, № 2. – С. 42–45.
10. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. – М.: Просвещение, 1994. – 180с.
11. Ильин Е. П. Мотивация и мотивы. – СПб.: Питер, 2002 – 512 с: ил. – (Серия «Мастера психологии»).
12. Кларин М. В. Инновации в мировой педагогике: обучение на основе исследования, игры, дискуссии (анализ зарубежного опыта). / М. В. Кларин// – Рига: Эксперимент, 2018. – 180с.
13. Колягин, Ю. М., Луканкин, Г. Л. и другие. Методика преподавания математики/ Ю. М. Колягин, Г. Л. Луканкин. – М.: Просвещение, 1977. – 478с.
14. Маркова А. К., Матис Т. А., Орлов А. Б. Формирование мотивации учения: Книга для учителя / А. К. Маркова, Т. А. Матис, А. Б. Орлов. – М.: Просвещение, 1990. – 191 с.
15. Маркова А. К. Формирование мотивации учения в школьном возрасте : Пособие для учителя / А. К. Маркова. - М.: Просвещение, 1983. – 96с.

16. Маркова А.К., Орлов А.Б., Фридман Л.М. Мотивация учения и ее воспитание у школьников / А.К. Маркова, А.Б. Орлов, Л.М. Фридман. – М.: Педагогика, 1983. – 65 с.
17. Методика диагностики личности на мотивацию к успеху Т. Элерса. – Санкт-Петербург // Энциклопедия методов психолого-педагогической диагностики лиц с нарушениями речи : пособие для студентов, педагогов, логопедов и психологов / [В.А. Калягин](#), [Т.С. Овчинникова](#). – Санкт-Петербург: Каро, 2004. – С. 349-352. – (Коррекционная педагогика).
18. Мильман В. Э. Внутренняя и внешняя мотивация учебной деятельности // Вопросы психологии. – 1987. – № 3. – С. 129–130.
19. Общая психодиагностика // Под ред. А.А. Бодалева, В.В., Столина. – СПб.: Изд-во «Речь», 2000. – 440 с.
20. Пономарев Я.А. Психология творческого мышления / Под ред. действ. чл. АПН РСФСР проф. А. Н. Леонтьева ; Акад. пед. наук РСФСР. - Москва : Изд-во Акад. пед. наук РСФСР, 1960. - 352 с. : ил.; 21 см.
21. Селевко Г.К. Саморазвивающее обучение. – Ярославль: ИПК, 1996.
22. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Минпросвещения России от 31.05.2021 г. №287). – URL: <https://base.garant.ru/401433920/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/#friends> (дата обращения: 22.04.2024 г.).
23. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012г. №413). – URL: <https://base.garant.ru/70188902/8ef641d3b80ff01d34be16ce9bafc6e0/> (дата обращения 22.11.2024 г.).
24. Фридман Л.М., Турецкий Е.Н. Как научиться решать задачи. Пособие для учащихся / Л.М. Фридман, Е.Н. Турецкий. – М.: Просвещение, 1984. – 97 с.
25. Фридман Л.М. Психопедагогика общего образования : Пособие для студентов и учителей / Л. М. Фридман; Акад. пед. и социал. наук. Моск. психолого-социал. ин-т. – Москва: Ин-т практ. психологии, 1997. – 286 с.

Список приложений

1. Приложение 1. Диагностика мотивации к успеху (автор Т. Элерс).
2. Приложение 2. **Диагностика направленности учебной мотивации Т. Д. Дубовицкой.**
3. Приложение 3 Система нестандартных задач по теме «Оптимизация».
4. Приложение 4. Критерии оценивания выполнения задания № 16 ЕГЭ по математике (профильный уровень).
5. Приложение 5. Три метода решения одной задачи.
6. Приложение 6. Задача на этапе закрепления материала.

7. Приложение 7. Технологическая карта урока.
8. Приложение 8. Диссеминация опыта педагога.
9. Мастер-класс по теме «Красота в глазах смотрящего (творческий подход к привычным задачам)»

Приложение 1

Диагностика мотивации к успеху (Т. Элерс)

Опросник предназначен для диагностики мотивационной направленности личности на достижение успеха.

Стимульный материал представляет собой 41 утверждение, на которые испытуемому необходимо дать один из 2 вариантов ответов «да» или «нет».

Степень выраженности мотивации к успеху оценивается количеством баллов, совпадающих с ключом.

Результат теста «Мотивация к успеху» желательно сопоставить с результатами теста «Мотивация к избеганию неудач»

Инструкция:

«Вам будет предложен 41 вопрос, на каждый из которых ответьте «да» или «нет».

1. Когда имеется выбор между двумя вариантами, его лучше сделать быстрее, чем отложить на определенное время.
2. Я легко раздражаюсь, когда замечаю, что не могу на все 100 % выполнить задание.
3. Когда я работаю, это выглядит так, будто я все ставлю на карту.
4. Когда возникает проблемная ситуация, я чаще всего принимаю решение одним из последних.
5. Когда у меня два дня подряд нет дела, я теряю покой.
6. В некоторые дни мои успехи ниже средних.
7. По отношению к себе я более строг, чем по отношению к другим.
8. Я более доброжелателен, чем другие.
9. Когда я отказываюсь от трудного задания, я потом сурово осуждаю себя, так как знаю, что в нем я добился бы успеха.
10. В процессе работы я нуждаюсь в небольших паузах для отдыха.
11. Усердие - это не основная моя черта.
12. Мои достижения в труде не всегда одинаковы.
13. Меня больше привлекает другая работа, чем та, которой я занят.
14. Порицание стимулирует меня сильнее, чем похвала.
15. Я знаю, что мои коллеги считают меня дельным человеком.
16. Препятствия делают мои решения более твердыми.
17. У меня легко вызвать честолюбие.
18. Когда я работаю без вдохновения, это обычно заметно.
19. При выполнении работы я не рассчитываю на помощь других.
20. Иногда я откладываю то, что должен был сделать сейчас.
21. Нужно полагаться только на самого себя.

22. В жизни мало вещей, более важных, чем деньги.
23. Всегда, когда мне предстоит выполнить важное задание, я ни о чем другом не думаю.
24. Я менее честолобив, чем многие другие.
25. В конце отпуска я обычно радуюсь, что скоро выйду на работу.
26. Когда я расположен к работе, я делаю ее лучше и квалифицированнее, чем другие.
27. Мне проще и легче общаться с людьми, которые могут упорно работать.
28. Когда у меня нет дел, я чувствую, что мне не по себе.
29. Мне приходится выполнять ответственную работу чаще, 'чем другим.
30. Когда мне приходится принимать решение, я стараюсь делать это как можно лучше.
31. Мои друзья иногда считают меня ленивым.
32. Мои успехи в какой-то мере зависят от моих коллег.
33. Бессмысленно противодействовать воле руководителя.
34. Иногда не знаешь, какую работу придется выполнять.
35. Когда что-то не ладится, я нетерпелив.
36. Я обычно обращаю мало внимания на свои достижения.
37. Когда я работаю вместе с другими, моя работа дает большие результаты, чем работы других.
38. Много, за что я берусь, я не довожу до конца.
39. Я завидую людям, которые не загружены работой.
40. Я не завидую тем, кто стремится к власти и положению.
41. Когда я уверен, что стою на правильном пути, для доказательства своей правоты я иду вплоть до крайних мер.

Ключ:

По 1 баллу начисляется за ответы «да» на следующие вопросы: 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 17, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 37, 41.

Также начисляется по 1 баллу за ответы «нет» на вопросы: 6, 19, 18, 20, 24, 31, 36, 38, 39. Ответы на вопросы 1, 11, 12, 19, 28, 33, 34, 35, 40 не учитываются. Далее подсчитывается сумма набранных баллов.

Анализ результата.

От 1 до 10 баллов: низкая мотивация к успеху; от 11 до 16 баллов: средний уровень мотивации; от 17 до 20 баллов: умеренно высокий уровень мотивации; свыше 21 балла: слишком высокий уровень мотивации к успеху.

Литература:

Методика диагностики личности на мотивацию к успеху Т. Элерса. – Санкт-Петербург // Энциклопедия методов психолого-педагогической диагностики лиц с нарушениями речи : пособие для студентов, педагогов, логопедов и психологов / В.А. Калягин, Т.С. Овчинникова. – Санкт-Петербург : Каро, 2004. – С. 349-352. – (Коррекционная педагогика).

Приложение 2

Диагностика направленности учебной мотивации Т. Д. Дубовицкой

Содержание тест-опросника.

Инструкция. Вам предлагается принять участие в исследовании, направленном на повышение эффективности обучения. Прочитайте каждое высказывание и выразите свое отношение к изучаемому предмету, проставив напротив номера высказывания свой ответ, используя для этого следующие обозначения:

- верно – (+ +);
- пожалуй, верно – (+);
- пожалуй, неверно – (-);
- неверно – (- -).

Помните, что качество наших рекомендаций будет зависеть от искренности и точности Ваших ответов.

Благодарим за участие в опросе.

1. Изучение данного предмета даст мне возможность узнать много важного для себя, проявить свои способности.
2. Изучаемый предмет мне интересен, и я хочу знать по данному предмету как можно больше.
3. В изучении данного предмета мне достаточно тех знаний, которые я получаю на занятиях.
4. Учебные задания по данному предмету мне неинтересны, я их выполняю, потому что этого требует учитель (преподаватель).
5. Трудности, возникающие при изучении данного предмета, делают его для меня еще более увлекательным.
6. При изучении данного предмета кроме учебников и рекомендованной литературы самостоятельно читаю дополнительную литературу.
7. Считаю, что трудные теоретические вопросы по данному предмету можно было бы не изучать.
8. Если что-то не получается по данному предмету, стараюсь разобраться и дойти до сути.
9. На занятиях по данному предмету у меня часто бывает такое состояние, когда «совсем не хочется учиться».
10. Активно работаю и выполняю задания только под контролем учителя (преподавателя).
11. Материал, изучаемый по данному предмету, с интересом обсуждаю в свободное время (на перемене, дома) со своими одноклассниками (друзьями).
12. Стараюсь самостоятельно выполнять задания по данному предмету, не люблю, когда мне подсказывают и помогают.
13. По возможности стараюсь списать у товарищей или прошу кого-то выполнить задание за меня.

14. Считаю, что все знания по данному предмету являются ценными и по возможности нужно знать по данному предмету как можно больше.
15. Оценка по этому предмету для меня важнее, чем знания.
16. Если я плохо подготовлен к уроку, то особо не расстраиваюсь и не переживаю.
17. Мои интересы и увлечения в свободное время связаны с данным предметом.
18. Данный предмет дается мне с трудом, и мне приходится заставлять себя выполнять учебные задания.
19. Если по болезни (или другим причинам) я пропускаю уроки по данному предмету, то меня это огорчает.
20. Если бы было можно, то я исключил бы данный предмет из расписания (учебного плана).

Обработка результатов

Подсчет показателей опросника производится в соответствии с ключом, где «Да» означает положительные ответы (верно; пожалуй, верно), а «Нет» — отрицательные (пожалуй, неверно; неверно).

Ключ

Да	1, 2, 5, 6, 8, 11, 12, 14, 17, 19
Нет	3, 4, 7, 9, 10, 13, 15, 16, 18, 20

За каждое совпадение с ключом начисляется один балл. Чем выше суммарный балл, тем выше показатель внутренней мотивации изучения предмета. При низких суммарных баллах доминирует внешняя мотивация изучения предмета.

Проверка надежности теста. Проверка надежности производилась на основе анализа 353 анкет, в которых испытуемые (учащиеся и студенты различных средне-специальных и высших учебных заведений г. Стерлитамака в возрасте 16—30 лет) выражали свое отношение к изучаемым предметам. Для вычисления надежности и точности применялась формула Рюлона; для вычисления коэффициентов надежности — согласованности целого теста использовались формула Спирмена-Брауна и формула Кронбаха [6]. Получены следующие показатели:

- *надежность и точность* (по формуле Рюлона) составила 0,933;
- *надежность* — согласованность составила 0,935 (по формуле Спирмена-Брауна) и 0,927 (по формуле Кронбаха).

Вычислены также следующие показатели:

- *медиана* = 10;
- *стандартное отклонение* = 6;
- *минимальное число баллов* = 0; • *максимальное число баллов* = 20.

Проверка валидности теста осуществлялась путем выделения двух контрастных групп предметов: 1) предметы, которые, по мнению самих учащихся (студентов), нравились, были интересны им; 2) предметы, которые явно не нравились учащимся (студентам), были им неинтересны. Обработке были подвергнуты ответы 50 испытуемых. Среднее арифметическое для

первой группы составило 16,4, среднее квадратическое отклонение — 2,97; для второй группы среднее арифметическое составило 4,4; среднее квадратическое отклонение — 3,26. Значение *t* (критерий Стьюдента) значительно превысило однопроцентный уровень значимости, что свидетельствует о том, что разработанный тест в высокой степени характеризует то, для измерения чего он предназначен.

Анализ результатов. Полученный в процессе обработки ответов испытуемого результат расшифровывается следующим образом:

0—10 баллов — внешняя мотивация; 11—20 баллов — внутренняя мотивация.

Для определения уровня внутренней мотивации могут быть использованы также следующие нормативные границы:

0—5 баллов — низкий уровень внутренней мотивации; 6—14 баллов — средний уровень внутренней мотивации;

15—20 баллов — высокий уровень внутренней мотивации.

Внедрение и практическое использование.

Предложенная методика может использоваться:

- 1) для выяснения причин неуспеваемости учащихся;
- 2) для выявления категорий учащихся в зависимости от направленности мотивации изучения предмета (с доминированием внешней мотивации, доминированием внутренней мотивации и среднего типа);
- 3) для обеспечения психологического сопровождения учащихся в процессе обучения;
- 4) для исследования эффективности преподавания учебных дисциплин и поиска резервов его совершенствования;
- 5) в преподавании курсов педагогической психологии, педагогики и психодидактики в вузах и педагогических колледжах для практического знакомства студентов с различными видами мотивов учебной деятельности и поиска методов и приемов активизации мотивационной сферы учащихся.

Результаты исследования могут рассматриваться:

- 1) как показатель эффективности (качества) применяемой учителем методики (технологии) обучения (сравнение результатов исследования мотивации в контрольных и экспериментальных классах);
- 2) как показатель способности учителя активизировать мотивационную сферу учащихся (что может учитываться при проведении аттестации, конкурсов педагогического мастерства);
- 3) как основа для повышения эффективности педагогической деятельности и совершенствования педагогического мастерства.

Литература

1. Божович Л. И. Проблема развития мотивационной сферы ребенка // Изучение мотивации поведения детей и подростков. М., 1972.
2. Гребенюк О. С. Принцип мотивационной основы обучения // Психологические проблемы повышения эффективности и качества труда: Тез.

науч. сообщений советских психологов к IV Всесоюз. съезду Общества психологов СССР. 4.2. М., 1983.

3. Ильин Е. П. Мотивация и мотивы. СПб., 2000.
4. Маркова А. К., Матис Т. А., Орлов А. Б. Формирование мотивации учения. М., 1990.
5. Мильман В. Э. Внутренняя и внешняя мотивация учебной деятельности // Вопросы психологии. 1987. № 5.
6. Общая психодиагностика // Под ред. А. А. Бодалева, В. В. Столина. М., 1987.
7. Фридман Л. М. Психопедагогика общего образования: Пособие для учителей. М., 1997.

Приложение 3

Система нестандартных задач по теме «Оптимизация»

№1. Построить коробку с максимальным объемом, вырезая квадратные углы из квадратного листа бумаги размером 30 см × 30 см. Найдите оптимальный размер вырезаемого квадрата, чтобы максимизировать объем коробки.

№ 2. Имеется квадратный лист картона. Из листа по углам вырезают четыре квадрата и склеивают коробку по сторонам вырезов. Какого размера надо взять лист, чтобы получить из него коробку с заданным максимальным объемом 2000 см³?

Решение включает определения функции для объема коробки и использование производной, чтобы найти максимальное значение.

№3. В двух шахтах добывают алюминий и никель. В первой шахте имеется 100 рабочих, каждый из которых готов трудиться 5 часов в день. При этом один рабочий за час добывает 1 кг алюминия или 3 кг никеля. Во второй шахте имеется 300 рабочих, каждый из которых готов трудиться 5 часов в день. При этом один рабочий за час добывает 3 кг алюминия или 1 кг никеля. Обе шахты поставляют добытый металл на завод, где для нужд промышленности производится сплав алюминия и никеля, в котором на 2 кг алюминия приходится 1 кг никеля. При этом шахты договариваются между собой вести добычу металлов так, чтобы завод мог произвести наибольшее количество сплава. Сколько килограммов сплава при таких условиях ежедневно сможет произвести завод?

№4. Фермер для кормления животных использует два вида корма. В дневном рационе животного должно содержаться 6 единиц питательного вещества А и не менее 12 единиц питательного вещества В. Какое количество корма каждого вида надо расходовать ежедневно на одно животное, чтобы затраты были минимальными?

№5. Часть денег от капитала 400 млн руб. размещена в банке под 12 % годовых, а другая часть инвестирована в производство, причем через год эффективность вложения ожидается в размере 250 % (то есть вложенная сумма x руб. оборачивается в размере $2,5x$ руб.), затем отчисляются деньги на

издержки, которые задаются квадратичной зависимостью $0,0022x^2$. Прибыль от производства облагается налогом в 20 %. Как распределить капитал между банком и производством, чтобы через год получить максимальную прибыль от размещения денег в банк и вложения денег в производство? Сколько рублей составит эта прибыль?

№6. В двух шахтах добывают алюминий и никель. В первой шахте имеется 100 рабочих, каждый из которых готов трудиться 5 часов в день. При этом один рабочий за час добывает 1 кг алюминия или 3 кг никеля. Во второй шахте имеется 300 рабочих, каждый из которых готов трудиться 5 часов в день. При этом один рабочий за час добывает 3 кг алюминия или 1 кг никеля. Обе шахты поставляют добытый металл на завод, где для нужд промышленности производится сплав алюминия и никеля, в котором на 2 кг алюминия приходится 1 кг никеля. При этом шахты договариваются между собой вести добычу металлов так, чтобы завод мог произвести наибольшее количество сплава. Сколько килограммов сплава при таких условиях ежедневно сможет произвести завод?

№7. В двух шахтах добывают алюминий и никель. В первой шахте имеется 100 рабочих, каждый из которых готов трудиться 5 часов в день. При этом один рабочий за час добывает 1 кг алюминия или 3 кг никеля. Во второй шахте имеется 300 рабочих, каждый из которых готов трудиться 5 часов в день. При этом один рабочий за час добывает 3 кг алюминия или 1 кг никеля. Обе шахты поставляют добытый металл на завод, где для нужд промышленности производится сплав алюминия и никеля, в котором на 2 кг алюминия приходится 1 кг никеля. При этом шахты договариваются между собой вести добычу металлов так, чтобы завод мог произвести наибольшее количество сплава. Сколько килограммов сплава при таких условиях ежедневно сможет произвести завод?

№8. Часть денег от капитала 400 млн руб. размещена в банке под 12 % годовых, а другая часть инвестирована в производство, причем через год эффективность вложения ожидается в размере 250 % (то есть вложенная сумма x руб. оборачивается в размере $2,5x$ руб.), затем отчисляются деньги на издержки, которые задаются квадратичной зависимостью $0,0022x^2$. Прибыль от производства облагается налогом в 20 %. Как распределить капитал между банком и производством, чтобы через год получить максимальную прибыль от размещения денег в банк и вложения денег в производство? Сколько рублей составит эта прибыль?

№9. В двух областях есть по 50 рабочих, каждый из которых готов трудиться по 10 часов в сутки на добыче алюминия или никеля. В первой области один рабочий за час добывает 0,2 кг алюминия или 0,1 кг никеля. Во второй области для добычи x кг алюминия в день требуется x^2 человеко-часов труда, а для добычи y кг никеля в день требуется y^2 человеко-часов труда. Обе области поставляют добытый металл на завод, где для нужд промышленности производится сплав алюминия и никеля, в котором на 1 кг алюминия приходится 2 кг никеля. При этом области договариваются между собой вести

добычу металлов так, чтобы завод мог произвести наибольшее количество сплава. Сколько килограммов сплава при таких условиях ежедневно сможет произвести завод?

№ 10. Саша положил некоторую сумму в банк на 4 года под 10% годовых. Одновременно с ним Паша такую же сумму положил на два года в другой банк под 15% годовых. Через два года Паша решил продлить срок вклада еще на 2 года. Однако к тому времени процентная ставка по вкладам в этом банке изменилась и составляла уже $p\%$ годовых. В итоге через четыре года на счету у Паши оказалась большая сумма, чем у Саши, причем эта разность составила менее 10% от суммы, вложенной каждым первоначально. Найдите наибольшее возможное целое значение процентной ставки.

№11. Баржа грузоподъемностью 134 тонны перевозит контейнеры типов A и B . Количество загруженных на баржу контейнеров типа B не менее чем на 25% превосходит количество загруженных контейнеров типа A . Вес и стоимость одного контейнера типа A составляет 2 тонны и 5 млн руб., контейнера типа B – 5 тонн и 7 млн руб. соответственно. Определите наибольшую возможную суммарную стоимость (в млн руб.) всех контейнеров, перевозимых баржей при данных условиях.

№12. Иван положил в банк некоторую сумму денег на 4 года. Перед началом каждого года он выбирает одну из двух схем начисления прибыли в наступающем году:

- 1) к его счету прибавляется 10% от находящейся на счете суммы;
- 2) к его счету прибавляется 5% от находящейся на счете суммы и 50 тысяч рублей.

Известно, что по прошествии 4 лет Иван максимально может получить 417967 рублей прибыли, если будет оптимально выбирать схему начисления прибыли. Сколько рублей положил на счет Иван? Если возможны несколько вариантов ответов, найдите хотя бы один.

Приложение 4

Критерии оценивания выполнения задания № 16 ЕГЭ по математике (профильный уровень)

Задание №16 проверяет умение решать задачи на проценты, вклады, кредиты и другие экономические расчёты. Оно требует понимания финансовых операций и базовых математических моделей, таких как сложные проценты, аннуитеты и графики платежей.

Ключевые моменты выполнения:

- внимательно читайте условие и определяйте, что требуется найти: сумму, переплату, срок кредита и т.д.;
- используйте формулы сложных процентов и платежей;
- проверяйте логичность полученного результата.

Аккуратные вычисления и понятное оформление решения помогут избежать потери баллов.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Верно построена математическая модель	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

Приложение 5

Три метода решения одной задачи

В двух шахтах добывают алюминий и никель. В первой шахте имеется 100 рабочих, каждый из которых готов трудиться 5 часов в день. При этом один рабочий за час добывает 1 кг алюминия или 3 кг никеля. Во второй шахте имеется 300 рабочих, каждый из которых готов трудиться 5 часов в день. При этом один рабочий за час добывает 3 кг алюминия или 1 кг никеля. Обе шахты поставляют добытый металл на завод, где для нужд промышленности производится сплав алюминия и никеля, в котором на 2 кг алюминия приходится 1 кг никеля. При этом шахты договариваются между собой вести добычу металлов так, чтобы завод мог произвести наибольшее количество сплава. Сколько килограммов сплава при таких условиях ежедневно сможет произвести завод?

Решение.

1) Метод перебора

1.			Al			Ni		
Шахта	Всего рабочих	t	n	p	m	n	p	m
1	100	5					3	1500
2	300	5		3	4500			

2.			Al			Ni		
Шахта	Всего рабочих	t	n	p	m	n	p	m
1	100	5					3	1500
2	300	5	290	3	4350	10	1	50
Всего					4350			1550

3.			Al			Ni		
Шахта	Всего рабочих	t	n	p	m	n	p	m
1	100	5					3	1500

2	300	5	280	3	4200	20	1	100
Всего					4200			1600

4.			Al			Ni		
Шахта	Всего рабочих	t	n	p	m	n	p	m
1	100	5					3	1500
2	300	5	240	3	3600	60	1	300
Всего					3600			1800

2) Метод логических рассуждений и составления уравнения

2. Метод зонирования руд, пород и вмещающих пород								
1.			Al			Ni		
Шахта	Всего рабочих	t	n	p	m	n	p	m
1	100	5					3	1500
2	300	5		3	4500			

2.			Al			Ni		
Шахта	Всего рабочих	t	n	p	m	n	p	m
1	100	5					3	1500
2	300	5	x	3	5*3*x	300-x	1	5(300-x)
Всего					5*3*x			5(300-x)+1500

$$Al : Ni = 2 : 1$$

$$5*3*x = 2(5(300-x)+1500);$$

$$15x = 6000 - 10x;$$

$$x = 240.$$

240 рабочих – алюминий, 60 рабочих - никель

$$5*3*240 = 3600(\text{кг}) - \text{алюминия}$$

$$5*60 + 1500 = 1800(\text{кг}) - \text{никеля}$$

$$3600 + 1800 = 5400(\text{кг}).$$

Ответ: 5400 кг.

3) Метод исследования функции

			Al			Ni		
Шахта	Всего рабочих	t	n	p	m	n	p	m
1	100	5	x	1	5x	100-x	3	5*3*(100-x)
2	300	5	y	3	5*3*y	300-y	1	5*1*(300-y)
Всего					5x+15y			15(100-x) + 5(300-y)

$$\text{Al} : \text{Ni} = 2 : 1$$

$$5x+15y=2(1500-15x+1500-5y);$$

$$y=240-1,4x;$$

$$M = -10x + 10(240-1,4x) + 3000 \longrightarrow \max$$

$$M = -24x + 5400, \quad 0 \leq x \leq 100$$

$$M = 5400.$$

Ответ: 5400 кг.

Приложение 6

Задача на этапе закрепления материала

Задача 2. В двух шахтах добывают алюминий и никель. В первой шахте имеется 100 рабочих, каждый из которых готов трудиться 5 часов в день. При этом один рабочий за час добывает 1 кг алюминия или 3 кг никеля. Во второй шахте имеется 300 рабочих, каждый из которых готов трудиться 5 часов в день. При этом один рабочий за час добывает 3 кг алюминия или 1 кг никеля. Обе шахты поставляют добытый металл на завод, где для нужд промышленности производится сплав алюминия и никеля, в котором на 2 кг алюминия приходится 1 кг никеля. При этом шахты договариваются между собой вести добычу металлов так, чтобы завод мог произвести наибольшее количество сплава. Сколько килограммов сплава при таких условиях ежедневно сможет произвести завод?

Технологическая карта урока

Предмет: математика

Класс: 9

Тип урока: Изучение нового материала

Технология: применение нестандартных и логических задач с целью повышения уровня учебной мотивации.

УМК: Алгебра: 9 класс: учебник для учащихся общеобр. учреждений/Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С., - М.:Вентана - Граф, 2022.

Тема	«Решение задач на движение»
Цели	- Образовательные: формировать умения решать задачи на движение, показать применение метода математического моделирования для исследования и решения прикладных задач, сформировать у учащихся представление о развитии и уточнении построенной математической модели, способствующей развитию математического мышления и творческой активности учащихся, а также формированию умения применять теоретические знания на практике. - Развивающие: развитие самостоятельности, взаимопомощи при работе в группе, сообразительности. - Воспитательные: воспитание активности и аккуратности, воспитывать культуру поведения при фронтальной работе, индивидуальной работе. Формировать УУД: - Коммуникативные УУД: слушать и понимать речь других, оформлять свои мысли в устной и письменной форме. - Познавательные УУД: находить ответы на вопросы, уметь структурировать знания. - Регулятивные УУД: постоянно повышать свой образовательный уровень.
Планируемый результат	Предметные: формировать представление о математическом моделировании, формировать умение решать текстовые задачи с помощью составления их математических моделей. личностные: формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики. Метапредметные: регулятивные – осознавать качество и уровень усвоения; коммуникативные – проявлять готовность к обсуждению разных точек зрения и выработке общей позиции; познавательные – создавать структуру взаимосвязей смысловых единиц текста.
Ресурсы:	

- основные:	Алгебра: 9 класс: учебник для учащихся общеобр. учреждений/Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С., - М.:Вентана - Граф, 2022.
- дополнительные:	РЭШ 10 класс https://resh.edu.ru/subject/lesson/2000/start
Организация пространства	Фронтальная работа, индивидуальная работа, групповая работа.

№ п/ п	Этапы урока (время)	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые УУД				Форм ы оцени вания
				Личнос тные	Регулятив ные	Коммуник ативные	Познава- тельные	
1.	Организа- ционный момент (2 мин)	1.Приветствует учащихся, проверяет готовность учащихся и кабинета к уроку, выявляет отсутствующих. 2. Подводит учащихся к формулированию цели и задач урока.	Учащиеся настраиваютс я на работу		Волевая саморегуля ция			
2	Актуализаци я теоретически х знаний (5 мин)	Учащимся предлагают: 1.вспомнить схемы-таблицы; 2.определить виды задач на движение; 3.составить модель задачи; 4. составить уравнение к задаче. Задача 1. Теплоход 3 часа шёл по озеру со скорость 23 км/ч, а потом 4 часа по реке. Сколько км теплоход прошёл за эти 7 часов, если по реке он шёл на 3 км/ч быстрее, чем по озеру.	Формулируют известные понятия и алгоритм действия, которые понадобятся при открытии новых знаний. Учащиеся самостоятель но решают уравнения, осуществляют взаимопровер ку, разбирая и объясняя друг другу	Формир овать личную мотивац ию	Самоконтр оль и взаимо- контроль	Излагать свое мнение и аргументир овать свою точку зрения. Учебное сотрудниче ство	Умение Структуриров ать знания	Самоо ценка

			совершенные ошибки, если таковые имеются.					
3	Мотивация учебной деятельности учащихся. (8 мин)	Нацелить учеников на решение задач. Задача 2. Расстояние между двумя машинами, едущими по шоссе 400км. Первая машина движется со скоростью 70 км/ч, вторая – 90 км/ч. Чему будет равно расстояние между ними через 1 час? <i>Напомнить, что существует несколько случаев, а значит и несколько решений. На доске сделаны 4 одинаковых рисунка. Учащиеся должны дорисовать их, чтобы рассмотреть 4 возможных случая.</i>	1. Определить тип задачи. 2. Составить модель по алгоритму для этого типа задачи 3. Проверить и найти ошибку (если ответ неверен)	Самостоятельная работа	умение работать с текстом, ставить цели, отвечать на вопросы, использовать уже изученный материал при решении задач	Готовность слушать собеседника и вести диалог	Учебное сотрудничество с учителем	Самоконтроль и самооценка
4	Объяснение нового материала (10 мин)	Объяснение учителя. Задание: Прочитайте задачу и выберите уравнение, отвечающее условию задачи: а) в котором неизвестной обозначена скорость автомобиля: Скорость автомобиля на 20 км/ч больше скорости мотоцикла. Они едут навстречу друг другу из двух пунктов, расстояние между которыми 280 км. Найдите скорость автомобиля, если в момент встречи автомобиль был в пути 3 часа, а мотоциклист - 2 часа.	Учащиеся обсуждение и пояснения к составлению уравнения. В парах составляют уравнение и решают его. Проверяем с помощью ИД правильную запись решения и	Формирование устойчивого познавательного интереса		Умение структурировать знания	Учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, управление поведением партнера	

	1) $3x + 2(x + 20) = 280$ 2) $3(x - 20) + 2x = 280$ 3) $3x + 2(x - 20) = 280$ 4) $3(x + 20) + 2x = 280$ б) в котором переменной t обозначено время движения велосипедиста (в часах): Расстояние от поселка до станции автомобиль проехал на 1 час быстрее велосипедиста, проделавшего тот же путь. Найдите время движения велосипедиста, если известно, что скорость автомобиля 60 км/ час, а скорость велосипедиста - 15 км/час. 1) $60(t + 1) - 15t = 0$ 2) $60t - 15(t + 1) = 0$ 3) $60t - 15(t - 1) = 0$ 4) $60(t - 1) - 15t = 0$ в) в котором переменной t обозначено искомое время: Велосипедист выезжает из пункта А, а через 40 минут следом за ним из того же пункта выезжает автомобиль. Найдите время, прошедшее после выезда автомобиля из пункта А, за которое автомобиль, обогнав велосипедиста, удалится от него на 30 км. 1) $60t - 5(3t + 2) = 30$ 2) $60t - 15(t - 40) = 30$ 3) $60(t + 40) - 15t = 30$ 4) $60(t - 40) - 15t = 30$	оформления задачи в рабочей тетради. Один из учащихся решает задачу № 2 на доске.					
--	--	---	--	--	--	--	--

5	Применение знаний и умений в новой ситуации (11 мин)	<u>Решить задачи.</u> 1. Два пешехода вышли одновременно навстречу друг другу из двух посёлков и встретились через 3 часа. Расстояние между посёлками 30 км. Найдите скорость каждого пешехода, если у одного из них она на 2 км/ч меньше, чем у другого.	Учащиеся записывают решение задачи в тетради, задают вопросы. Ученик у доски, остальные работают в тетрадях	Воспитывать волю и настойчивость. Формирование потребности в самореализации.	Волевая-саморегуляция	Формировать умения аргументировать.	Рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности	Учебное сотрудничество с учителем
7	Итоги урока (2 мин)	На уроке решались текстовые задачи с помощью составления их математических моделей	Самостоятельно определяют насколько достигнуты цели урока.	Формировать адекватную самооценку, учебную мотивацию	Формировать умение планировать свою работу, оценивать полученный результат	Формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать ее	Формулировать познавательную цель	Самооценка
8	Рефлексия (2 мин)	Учащимся предлагается по желанию продолжить предложение: На уроке я понял (что?) Для меня было сложно (что?) С урока я ухожу с настроением (каким?)	Учащиеся формулируют предложения. Благодарят за урок. Прощаются.	Формирование положительного отношения к процессу познания.			Рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности.	

Диссеминация опыта педагога







Лицензия на осуществление образовательной деятельности №5201 выдана 02 апреля 2018г.
Департаментом Смоленской области по образованию и науке бессрочно

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о размещении авторского материала на сайте infourok.ru

НАСТОЯЩИМ ПОДТВЕРЖДАЕТСЯ, ЧТО

Панкова Ирина Ивановна

учитель математики

ОГБОУ "СОШ №20 с углубленным изучением отдельных предметов г. Старого Оскола"
опубликовал(а) на сайте infourok.ru методическую разработку,
которая успешно прошла проверку и получила высокую
оценку от проекта «Инфоурок»:

**Рабочая программа внеурочной деятельности 11 класс
"За страницами учебника математики"**

Web-адрес публикации:

<https://infourok.ru/rabochaya-programma-vneurochnoj-deyatelnosti-11-klass-za-stranicami-uchebnika-matematiki-5634002.html>



И. В. Жаборовский
Руководитель
учебного центра «Инфоурок»



Свидетельство о регистрации
в Национальном центре ISSN
(принадлежит Международной
стандартизации номер сериального
издания)
№ 2507-8078 от 17.05.2017г.

infourok.ru

28.12.2021

0406165794

Приложение 9

«Красота в глазах смотрящего (творческий подход к привычным задачам)» (дистанционный мастер-класс)

Цель мастер-класса: повышение профессиональной компетенции педагогов в процессе активного педагогического общения по освоению эффективных приемов решения текстовых задач.

Задачи мастер-класса:

- познакомить участников мастер-класса с опытом работы по применению различных приемов и способов решения текстовых задач на уроках математики;
- создать условия для совместной отработки этих приемов;
- вызвать у участников мастер-класса интерес и желание использовать представленные приемы решения задач в своей практике;
- провести рефлексию продуктивности мастер – класса.

Ход мастер-класса

Вступление

Слайд 1. Здравствуйте, уважаемые коллеги. Рада приветствовать вас на своем мастер-классе, а начать я бы хотела со слов **Оскара Уайльда**:

«Красота в глазах смотрящих:
Один скажет — грязные лужи,
Другой — сколько звёзд в них, смотри!
Живёт красота не снаружи,
Она у смотрящих внутри».

Слайд 2. Тема мастер-класса «Красота в глазах смотрящего (творческий подход к привычным задачам)». Я выбрала данную тему для мастер-класса, потому что она одна из важных и трудных в математике. И как показывает опыт, учащиеся затрудняются в решении задач.

Слайд 3. Предлагаю вам вернуться в детство. Помашите рукой или поставьте в наш чат «+», кто в детстве любил уроки математики? А кто помнит своего учителя математики? Напишите, пожалуйста в чат, как звали вашего учителя математики? Меня зовут Панкова Ирина Ивановна, я учитель математики. Напишите, чему вас учили на уроках математики? (*Прочитать ответы: считать, решать уравнения, решать задачи и т.п.*) Со всеми ответами я согласна, но остановлюсь на одном: учили решать задачи. А зачем в школе учат решать задачи? Цель изучения текстовых задач заключается в том, чтобы научить ученика справляться с проблемами, с которыми сталкивается каждый человек в повседневной жизни: рассчитывать свой бюджет, заниматься ремонтом, решать, когда и куда отправиться в отпуск, рассчитывать пропорции рецептов и т.д. Если, обучаясь в школе, ученик не

уяснил сути решения задач, то и в жизни решение задач ему будет даваться с трудом.

Слайд 4. В Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования ключевым становится овладение познавательными универсальными учебными действиями, обеспечивающими развитие умения решать текстовые задачи разных типов, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов.

Слайд 5. Таким образом, решение текстовых задач – важная составляющая курса математики, текстовые задачи включены в Единый государственный экзамен по математике. Однако практика показывает, что решение текстовых задач представляет большие трудности для старшеклассников, не планирующих продолжения образования в профессиях, предъявляющих специальные требования к уровню математической подготовки, т.е. сдающих экзамен по математике базового уровня. Статистический анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ в 2024 году по математике в Белгородской области показал, что только 2,3% выпускников 9-х классов справляются с текстовой задачей (с № 21). И эти выпускники приходят в 10-й класс. Статистический анализ выполнения заданий КИМ ЕГЭ обучающимися Белгородской области по математике базового уровня в 2024 году показал, что лишь 22% выпускников справились с решением текстовой задачи базового уровня, что на 2% выше показателя на ЕГЭ в 2023 году.

Слайд 6. Не все школьники хорошо ориентируются в тексте задачи, некоторые обучающиеся предпочитают визуализировать задачу, чтобы лучше представить её данные и облегчить процесс решения. Визуализация задачи способствует развитию пространственного мышления. Удивительно, но об этом сказано даже в рассказе Аркадия Аверченко «Экзаменационная задача». Многим может показаться странным такое сочетание – математика и литература, но они не так далеки друг от друга, как кажется. Главным героем является фантазер и мечтатель Семен Панталыкин, которому, чтобы решить задачу, надо ее визуализировать: представить тех самых 2 людей, которые отправляются в путь, узнать, что же это за загадочные города А и Б.

Слайд 7. Приёмом, позволяющим научить обучающихся решению текстовых задач, является метод моделирования. Система работы над текстовыми задачами методом моделирования открывает новые возможности для развития интереса к математике, логического мышления школьников. На необходимость использования моделирования в учебной деятельности указали в своих работах психологи П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, Л.В. Занков, Н.И. Непомнящая и другие. Математическая модель - это упрощенный вариант действительности, используемый для изучения ее ключевых свойств.

Слайд 8. Прежде чем мы приступим к разбору конкретных текстовых задач ЕГЭ, посмотрим, какие вообще существуют подходы к их решению. Для

моделирования привлекаются различные математические объекты, они представлены на слайде.

Слайд 9. Всем вам известно, что наиболее распространенный и довольно эффективный способ — использование таблиц. В зависимости от типа решаемой задачи (будь то задача на движение, работу, сплавы, растворы и проценты) столбцы в этой таблице будут иметь разные названия. Данные таблицы позволяют в наглядном и понятном виде записать условие задачи и провести его анализ для составления уравнения.

Слайд 10. Не менее эффективны и графические методы решения текстовых задач. На слайде пример решения задачи с помощью графика. Сначала в прямоугольной системе координат изображаются графики движения путников, точка их пересечения соответствует моменту встречи. Спроецировав эту точку на ось времени, получим время встречи - 11 часов. Следовательно, встреча путников произойдет в 11 часов того же дня. Так, не производя никаких вычислений, мы быстро получим ответ на вопрос задачи.

Таким образом, благодаря своей наглядности, графики позволяют лучше понять решаемую задачу; сразу определить, есть ли у данной задачи решение и единственно ли оно; помогают считать, так как заменяют вычисления по сложным формулам простыми действиями с чертежами; позволяют исследовать изучаемый процесс, подбирать данные и, тем самым, составлять новые задачи.

На мастер-классе я хотела показать не только использование привычных нам таблиц, но и разобрать графический метод решения на примерах решения задач на встречное движение и задач на смеси.

Слайд 11. Рассмотрим задачу на движение.

Задача 1. Из пункта А в пункт В выехал мотоциклист и одновременно из В в А выехал автомобилист. Мотоциклист прибыл в В через 2 часа после встречи, а автомобилист в А через 30 минут после встречи. Сколько часов был в пути мотоциклист?

Решим задачу алгебраическим способом.

Ответьте на вопросы или напишите ответы в чат.

- Известны ли скорости мотоциклиста и автомобилиста? Как их обозначим? (*Ответ: неизвестны, пусть x км/ч и y км/ч скорости мотоциклиста и автомобилиста соответственно.*)

- Через какое время они встретились? (*Неизвестно.*) Введем еще одну переменную: пусть через t часов произошла встреча.

- Как найти расстояния, которые проехали мотоциклист и автомобилист до встречи? (*xt км и yt км соответственно.*)

Слайд 12. - Занесем в таблицу эти данные:

До встречи	Скорость, км/ч	Время, ч	Расстояние, км
------------	----------------	----------	----------------

Мотоциклист (из А в В)	x	t	xt
Автомобилист (из В в А)	y	t	yt

Слайд 13. - После встречи скорости у них изменились? (Нет.)

- Какие расстояния должны проехать автомобилист и мотоциклист после встречи? (Ответ: автомобилист должен проехать то расстояние, которое проехал мотоциклист до встречи, а мотоциклист – расстояние, которое преодолел автомобилист.)

- Теперь можно найти время каждого после встречи? (Да, $\frac{yt}{x}$ ч и $\frac{xt}{y}$ ч – время мотоциклиста и автомобилиста соответственно.)

После встречи	Скорость, км/ч	Время, ч	Расстояние, км
Мотоциклист (из А в В)	x	$\frac{yt}{x}=2$	yt
Автомобилист (из В в А)	y	$\frac{xt}{y} = \frac{1}{2}$	xt

Заполним таблицу:

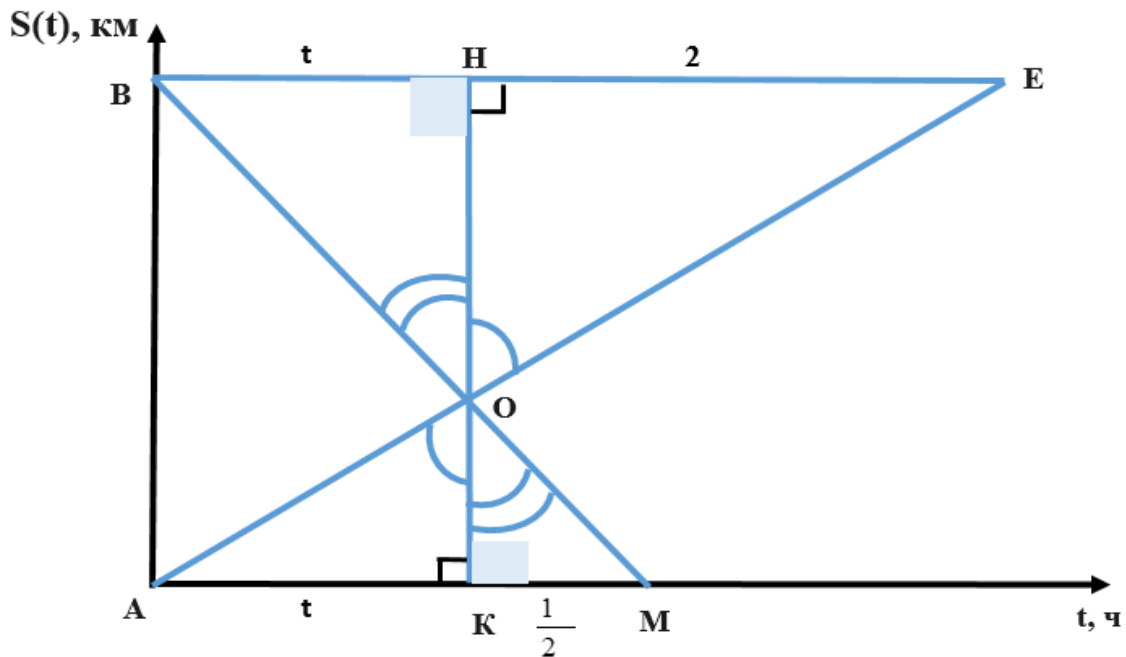
Слайд 14. Составим систему уравнений с тремя неизвестными, решая которую, получим:

$$\begin{cases} \frac{yt}{x}=2, \\ \frac{xt}{y} = \frac{1}{2}. \end{cases}$$

$\frac{y^2}{x^2} = 4, \frac{y}{x} = 2, y=2x$, подставим вместо y выражение $2x$ в первое уравнение: $\frac{2xt}{x} = 2, t=1$. Значит, до встречи мотоциклист потратил 1 час, еще 2 часа после встречи, т.е. 3 часа был в пути мотоциклист. Запишем ответ.

Слайд 15. Предлагаю решить эту задачу с помощью графика.

Рассмотрим прямоугольную систему координат, отрезок АЕ показывает движение мотоциклиста, ВМ - движение автомобилиста.



В точке О они встретились. Через t О проведём перпендикуляр НК к оси t . Из условия задачи известно, что мотоциклист прибыл через два часа после встречи, значит, отрезок $HE = 2$. Автомобилист прибыл в А через 30 минут $= \frac{1}{2}$ часа после встречи, т.е. $KM = \frac{1}{2}$. Пусть t ч - время до встречи, обозначим отрезки $AK = BH = t$.

Какие из получившихся прямоугольников подобны? По какому признаку?

(Ответ: $\triangle AOK \sim \triangle EOH$ и $\triangle MOK \sim \triangle BOH$ по двум углам, значит, $AK : HE =$

О Слайд 16. Рассмотрим еще один тип текстовых задач – задачи на проценты.

Задача №2 (на смеси). Смешали 2 кг 15-процентного водного раствора некоторого вещества с 3 кг 25-процентного водного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

Н Что было бы, если бы смешали 2 кг 15%-го раствора и 2 кг 25%-го раствора этого же вещества? Как вы считаете? Ну конечно! Если массы одинаковые, то концентрация нового раствора – это среднее арифметическое 15% и 25%, т.е. получили бы 20% раствор.

О Но когда масса двух растворов различная, ребята начинают задумываться, какая же будет концентрация на выходе. И здесь работает правило равновесия рычага. Это такие качели, которые надо сбалансировать.

:

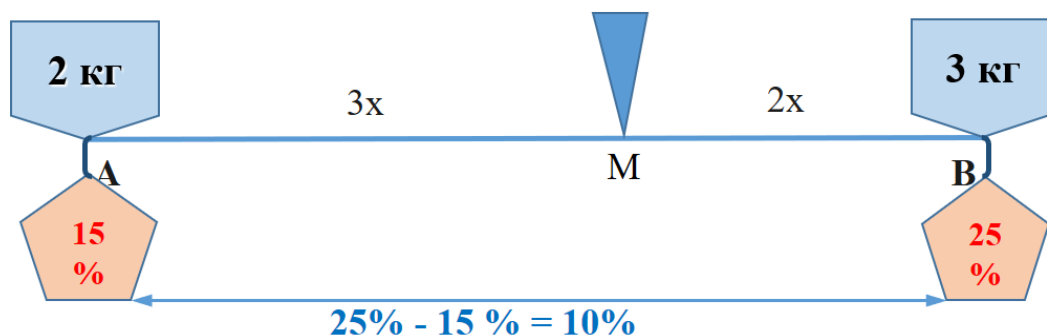
О
Н

=

Так как массы разные, то и рычаги должны быть разными. Силы, с которыми действуют эти растворы на плечи, прямо пропорциональны массам этих растворов.

- Во сколько раз масса первого раствора меньше массы второго? (Ответ: в 1,5 раза)

- Чему будут равны отрезки АМ и МВ? (Ответы $1,5x$ и x соответственно) Чтобы было легче выполнять вычисления можем принять $AM = 3x$, $MB = 2x$.



- Посчитайте разность концентраций данных растворов ($25\% - 15\% = 10\%$). Какое уравнение получим? ($3x + 2x = 10$) Верно, значит, $x = 2$. $AM = 15 + 3x = 15 + 3 \cdot 2 = 21$. 21% - концентрация получившегося раствора.

Слайд 17. Решим задачу с помощью таблицы. Заполним ячейки.

- Как найти, сколько кг вещества в первом растворе? ($2 \cdot 0,15 = 0,3$)

- А во втором? ($3 \cdot 0,25 = 0,75$).

- После того, как смешали растворы, сколько кг вещества получили в новом растворе? ($0,3 + 0,75 = 1,05$ кг)

- Как найти концентрацию нового раствора, если известны массы вещества и нового раствора? (Разделить первое на второе и перевести в проценты: $1,05 : 5 = 0,21$, $0,21 = 21\%$.) Получили 21%.

	Масса раствора, кг	% вещества	Масса вещества, кг
1-й раствор	2	15	$2 \cdot 0,15 = 0,3$
2-й раствор	3	25	$3 \cdot 0,25 = 0,75$
Новый раствор	5	$1,05 : 5 = 0,21$, $0,21 = 21\%$	$0,3 + 0,75 = 1,05$

Подведение итогов мастер-класса

Итак, на мастер-классе мы рассмотрели различные приемы решения текстовых задач, включая использование таблиц, графиков и чертежей, сравнили эти способы и увидели преимущества каждого из них. Эти приемы

п

о

з

в

о

способности и готовности к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

Рефлексия

Слайд 18. А в заключение, я попрошу вас продолжить предложения. Напишите, пожалуйста, в чат (можно «+» или «-»):

- 1) В своей работе при решении текстовых задач графический способ ... (использовали или не использовали).
- 2) Графический способ ... (эффективный или не эффективный).
- 3) Использовать графический способ в работе ... (буду или не буду).

В течение жизни мы сталкиваемся со множеством проблем. И если каждую успешно решённую задачу воспринимать, как распутившийся цветок, то в итоге получится великолепный букет.

Слайд 19. Пусть все стоящие перед вами задачи будут решены, а ваш жизненный путь будет усыпан только распутившимися цветами.

Слайд 20. Благодарю вас за работу.