

Л. Н. ФИЛОНОВА

ПРАКТИКО- ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Учебное пособие



Курганский
государственный
университет



Библиотечно-издательский
центр

65-48-12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»

Л. Н. ФИЛОНОВА

**ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД
В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ**

Учебное пособие

Курган 2024

УДК 372.8:51
ББК 74.262.21
Ф55

Рецензенты:

доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры профессионально-технологического образования ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет», Наталья Викторовна Ипполитова;

кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры прикладной информатики, информационных систем и технологий ФГБОУ ВО «Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет», Марина Геннадьевна Мишакина.

Печатается по решению методического совета Курганского государственного университета.

Филонова Л. Н.

Практико-ориентированный подход в обучении математике : учебное пособие / Л. Н. Филонова. – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2024. – 92 с.

В учебном пособии изложены основные теоретические положения и практические аспекты реализации практико-ориентированного подхода в обучении математике, что соответствует содержанию дисциплины «Методика обучения математике». В содержание учебного пособия включены вопросы для самоконтроля знаний, примеры методических разработок, выполненные в том числе и студентами.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование с двумя профилями подготовки» (направленность «Физика и математика», «Математика и информатика»).

ISBN 978-5-4217-0678-6

© Курганский
государственный
университет, 2024
© Филонова Л. Н., 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА.....	6
1.1 Сущность практико-ориентированного подхода.....	6
1.2 Пути реализации практико-ориентированного подхода.....	10
ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ	20
2.1 Задачи с практическим содержанием.....	20
2.2 «Полевые» кейсы.....	31
2.3 Кейсы профориентационного содержания.....	43
2.4 Текстовые задачи, основанные на краеведческом материале	64
2.5 Кейсы для внеурочных мероприятий по математике.....	74
2.6 Решения и ответы	84
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	88
ПРИЛОЖЕНИЕ	89

ВВЕДЕНИЕ

Пособие адресовано обучающимся по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», направленности «Физика и математика» и «Математика и информатика» с целью углубления знаний по методике обучения математики, более подробного знакомства с теоретическими и практическими аспектами реализации практико-ориентированного подхода в обучении математике.

Необходимость изучения путей реализации данного подхода в школьном математическом образовании очевидна, так как соблюдение федеральных образовательных стандартов основного общего и среднего общего образования ориентирует образовательные системы на становление качеств у учащихся, запрашиваемых современным обществом для полноценной жизни, а также использования полученных практических навыков при взаимодействии с окружающими объектами, производством и бытом.

Будущий учитель должен обеспечить организацию практико-ориентированной деятельности школьников на уроках математики, подготовить учащихся к сдаче государственной итоговой аттестации по данной дисциплине, учитывая то, что в последнее время структура экзаменационных материалов изменилась и в содержание экзамена по математике внесены задачи с практическим содержанием. Следовательно, материал пособия будет полезен студентам в связи с профессиональной необходимостью.

Первая глава посвящена теоретическим вопросам внедрения практико-ориентированного подхода в обучение школьников, здесь рассматривается сущность данного подхода, описываются возможные пути его реализации с учетом опыта педагогов. Особая роль здесь отводится использованию в образовательном процессе задач, имеющих практическую направленность, Практико-ориентированные задачи мы можем понимать как задачи, условия которых напрямую связаны с окружающей действительностью.

Во второй главе представлены методические разработки различных заданий по отдельным темам школьного курса математики. Некоторые из них выполнены студентами старших курсов в процессе изучения дисциплины «Методика обучения математике».

После изучения ключевых тем теоретической части пособия вниманию студентов предлагаются вопросы для самоконтроля знаний, а во второй главе – задания методического характера для индивидуального или группового выполнения.

В пособии имеются следующие условные обозначения:

 – вопросы для самоконтроля знаний или задания для самостоятельной подготовки;

 – задачи с практическим применением;

 – кейсы;

 – внеурочное мероприятие.

Материалы пособия могут быть полезны педагогическим работникам при реализации общеобразовательных программ различного уровня.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА

1.1 Сущность практико-ориентированного подхода

Организация процесса обучения, исходя из современных тенденций образования, должна быть выстроена так, чтобы его образовательный результат проявлялся в развитии у обучающихся собственной внутренней мотивации, мышления, воображения, творческих способностей, устойчивого познавательного интереса, в формировании системы жизненно важных, практически востребованных знаний и умений. Для этого разрабатываются новые технологии, которые не всегда быстро внедряются в практику обучения. А учебный материал, который используется в процессе обучения, далеко отстоит от живой практики и жизненного опыта учащихся, на учебных занятиях редко обсуждаются практические проблемы и анализируются ситуации из повседневной жизни, что приводит к потере интереса учащимися в изучении конкретного предмета. Знакомый и лично значимый материал обычно воспринимается ими как менее трудный. Поэтому перед педагогом стоит задача организовать учебный процесс так, чтобы он стал познавательным, творческим процессом, в котором учебная деятельность учащихся становится успешной, а знания востребованными. Один из возможных вариантов решения этой задачи заключается в разработке практико-ориентированного подхода к обучению учащихся.

Сущность практико-ориентированного обучения заключается в построении учебного процесса на основе единства эмоционально-образного и логического компонентов содержания, приобретения новых знаний и формировании практического опыта их использования при решении жизненно важных задач и проблем, эмоциональном и познавательном насыщении творческого поиска учащихся.

Актуальность разработки практико-ориентированного обучения заключается в том, что данный подход позволяет значительно повысить эффективность обучения. Этому способствует система отбора содержания учебного материала, помогающая учащимся оценивать значимость, практическую востребованность приобретаемых знаний и умений. В процессе обучения широко используются творческие домашние задания, учащиеся

получают возможность обращаться к своей фантазии, к творчеству. В практико-ориентированном учебном процессе не только применяется имеющийся у учащихся жизненный опыт, но и формируется новый опыт на основе вновь приобретаемых знаний. Данный опыт становится основой развития учащихся, формирования их экологического сознания.

Практико-ориентированное обучение в соответствии с идеей гуманизации образования позволяет преодолеть отчуждение науки от человека, раскрывает связи между знаниями и повседневной жизнью людей, проблемами, возникающими перед ними в процессе жизнедеятельности. Наряду с последовательным и логичным изложением основ наук на всех этапах обучения в каждой изучаемой теме содержится материал, отражающий ее значение, место той или иной природной закономерности в повседневной жизни.

Актуальность использования данного подхода в обучении обусловлена следующими причинами:

- в рамках практико-ориентированного подхода значительно повышается эффективность обучения благодаря повышению личностного статуса учащегося и практико-ориентированному содержанию изучаемого материала;
- в процессе взаимодействия в системе «учитель – ученик» постоянно действуют каналы обратной связи;
- практико-ориентированный подход развивает интерес учащихся к творчеству, позволяет им познать радость творческой деятельности.

В рамках практико-ориентированного обучения безусловным приоритетом пользуется (и основным «учебным материалом» является) именно деятельность, организованная и осуществляемая с намерением получить намеченный результат. Для этого и само обучение должно быть устроено нетрадиционным образом. Оно должно быть преобразовано в специфический вид деятельности, составленный из множества единичных актов деятельности, организованных в единое целое и направленных к достижению общей цели.

На сегодняшний день наиболее распространенными направлениями в определении термина «практико-ориентированное обучение» можно считать три подхода, которые различаются степенью охвата элементов образовательного процесса:

- первый подход связывает практико-ориентированное обучение с формированием опыта практической деятельности учащихся при погружении их в среду, близкому к профессиональной, в ходе учебных практических занятий (Ю. Ветров, Н. Клушина);

- второй подход (Т. Дмитриенко, П. Образцов) под практико-ориентированным обучением предполагает использование профессионально-ориентированных технологий обучения и методик моделирования фрагментов профессиональной деятельности;

- согласно третьему подходу (Ф. Г. Ялалов) практико-ориентированное обучение направлено на приобретение опыта практической деятельности с целью достижения учебных задач. В таком случае мотивация к изучению теоретического материала идёт от потребности в решении практических вопросов.

Принципами организации практико-ориентированного обучения являются:

- мотивационное обеспечение учебного процесса;
- связь обучения с практикой;
- сознательность и активность обучающихся (речь идет об обучении любого уровня: от школьного до профессионального);
- принцип практико-ориентированности.

Для реализации принципа практико-ориентированности должны быть положены:

- реальные практические задачи, сложность которых соответствовала бы возрасту обучающихся;
- моделирование профессиональной деятельности через индивидуальную работу, работу в малых и больших группах;
- интеграция знаний других учебных предметов и практики.

Выполнение практико-ориентированного принципа позволяет организовать особую (практико-ориентированную) образовательную среду.

В современной литературе дается следующее определение данного понятия: практико-ориентированная образовательная среда – это специально созданное образовательное пространство, в котором объединяются целевой, содержательный, процессуальный компоненты и осуществляются коммуникативная, информационная, деятельностная и профессионально-

ориентированная функции, обеспечивающее достижение учащимся личностных, метапредметных и предметных результатов.

Практико-ориентированная образовательная среда характеризуется ориентацией на саморазвитие у учащихся, постоянно включенных во взаимодействие с другими участниками образовательного процесса, развивающихся и достигающих новых качественных высот. Развитие участников образовательной среды, объектов исследования способствует развитию самой практико-ориентированной среды, которое, в свою очередь, носит направленный характер и уровневую организацию.

Анализ литературы показал, что можно выделить семь уровней развития практико-ориентированной образовательной среды.

I. Аморфный уровень, который характеризуется отсутствием целей деятельности, слабо развитыми коммуникациями между участниками процесса.

II. Директивный уровень – на этом уровне происходит отбор содержания деятельности, среда получает направление своей деятельности.

III. Целеустановочный уровень характеризуется тем, что участники получают цель своей деятельности.

IV. Аксиологический уровень характеризуется ориентацией участников на профессиональные ценности.

V. На стратегическом уровне субъекты образовательного процесса принимают определенную стратегию деятельности.

VI. На функционирующем уровне среда достигает комфортных условий для всех участников образовательной деятельности.

VII. Высший – акмеологический уровень характеризуется тем, что субъекты являются носителями инноваций.

Для организации в школе практико-ориентированной образовательной среды важным вопросом является применение практико-ориентированных технологий обучения. Технологии практико-ориентированного обучения не являются абсолютно новыми для педагогической практики, но именно на них делается сегодня акцент Федерального государственного образовательного стандарта.

Существует множество технологий обучения, которые можно отнести к практико-ориентированным:

- технология критического мышления;

- интерактивные технологии обучения;
- проектные и исследовательские технологии;
- технология проблемного обучения;
- информационно-коммуникационные технологии;
- кейс-технология и др.



Вопросы для самоконтроля знаний

1 Сформулируйте понятие практико-ориентированного подхода.

2 Продолжите предложение: «Практико-ориентированная образовательная среда – это...».

3 Продолжите предложение: «Принципами организации практико-ориентированного обучения являются».

4 Перечислите уровни развития практико-ориентированной образовательной среды.

5. Какие технологии обучения можно отнести к практико-ориентированным?

1.2 Пути реализации практико-ориентированного подхода

Пути реализации практико-ориентированного подхода в образовательной системе любого уровня являются:

- кейс-технологии;
- задания с практическим содержанием;
- задания профориентационного характера;
- организация и проведение внеурочных мероприятий по изучаемым дисциплинам.

Главное предназначение кейс-технологий – развивать способность прорабатывать различные проблемы и находить их решение, другими словами, научиться работать с информацией.

Кейс-технология – это общее название технологий обучения, представляющих собой методы анализа. К кейс-технологиям относятся:

- метод ситуационного анализа;

- ситуационные задачи и упражнения;
- анализ конкретных ситуаций;
- метод кейсов; метод инцидента;
- метод ситуационно-ролевых игр;
- метод разбора деловой корреспонденции;
- игровое проектирование;
- метод дискуссии.

Особенность метода инцидента в том, что обучающийся сам находит информацию для принятия решения. Учащиеся получают краткое сообщение о случае, для разрешения которого имеющейся информации явно недостаточно, поэтому ученик должен собрать и проанализировать информацию, необходимую для принятия решения.

Метод ситуативного анализа – ученику предлагается текст с подробным описанием ситуации и задача, требующая решения. Также в тексте могут описываться уже осуществленные действия, принятые решения.

Метод деловой переписки – ученики получают от учителя пакет документов (кейс), при помощи которых выявляют проблему и пути её решения.

Кейс-технология, или метод исследования ситуации, возник в юридической школе Гарварда, разработан Христофором Колумбом Лэнгделл. После получения юридической степени Лэндгделл продолжил свою работу в школе в качестве научного сотрудника и библиотекаря. В 1870 г. Лэндгделла назначили деканом школы права. Христофор Лэндгелл, изучив материал в библиотеке по юриспруденции, решил разработать кейс-метод. Используя метод Сократа (вопрос – ответ), он предложил студентам работать с первоисточниками (судебными делами), а затем делать собственные выводы, анализировать и представлять собственные интерпретации. Христофор столкнулся с огромным сопротивлением, его подход резко отличался от традиционного обучения (лекций, семинаров). За три года работы декана Лэнгделла число студентов сократилось со 165 до 117 человек, но благодаря поддержке президента Гарварда Лэнгделл оставался на этом посту до 1895 года. К тому времени этот метод уже был внедрен в шести других юридических школах.

В 1919 году после смены декана наступил расцвет метода ситуации. Банкир Уоллес Донэм, после окончания юридического факультета, продолжил свою деятельность в бизнес-школе. Ссылаясь на тот факт, что у него не было теоретических знаний в бизнесе, а у преподавателей школы был небольшой практический опыт в этой области, Донэм назначил Мальвина Коупленда (известного как «плохой преподаватель», на его лекциях студенты протестовали топотом) главой Гарвардского комитета по исследованию бизнеса и «велел переориентировать его деятельность со сбора статистических данных на коллекционирование "кейсов", и «топот волшебным образом прекратился» [1].

Затем Донэм убедил Коупленда опубликовать сборник «бизнес-проблем» вместо руководства по маркетингу. Первые подборки кейсов были опубликованы в 1921 году в «Отчетах Гарвардского университета о бизнесе», а в 1922 году 85 учебных заведений стали применять кейсы в своей работе. После Донэм организовал курсы по обучению методу ситуаций.

В России рассматриваемая технология начала распространяться в послереволюционный период, когда происходило формирование советской школы, что подразумевало отход от старой системы образования и создание новой. Кейс-метод стал известен благодаря Станиславу Теофиловичу Шацкому. После посещения европейских школ Г. Кершенштейна, Б. Отто и других Шацкий пересмотрел свое отношение к европейскому образованию и сосредоточил внимание на трудах Д. Дьюи. Основная идея Дьюи об использовании опыта ребенка для успешного обучения и воспитания была близка С. Т. Шацкому.

Кейс-метод нередко называют методом анализа конкретных ситуаций. Суть этого метода достаточно проста: в организации образовательного процесса используется подробное описание какой-либо реальной ситуации, содержащей практическую проблему. Обучающимся нужно проанализировать эту ситуацию, найти возможный вариант решения обозначенной проблемы, определить совокупность знаний и умений, необходимых для решения данной проблемы и выполнить действия по ее решению.

В 1924 году преподаватели советской партийной школы по экономическим дисциплинам узнали об этом методе. Результатом исследования стала конференция, на которой были рассмотрены вопросы о различных

методах обучения, в том числе о кейс-методе. Следовательно, можно сказать, что кейс-метод уже был известен в России в 1920-х годах, но сам Шацкий не использовал этот термин ни в одной из своих работ. В то же время он активно использовал исследовательские методы обучения, например, метод проекта, который является ответвлением кейс-метода. Шацкий также разрабатывает со своими коллегами метод, применимый в школе и похожий на метод ситуаций метод поиска, или метод жизненных задач.

В 1930-е годы изменилось отношение государства к системе образования и ее реорганизации, в связи с чем началось политическое преследование С. Т. Шацкого, его соратников и их идей.

Начиная с 1990-х годов российские ученые стали интенсивно учитывать опыт зарубежных ученых в области образования и применять метод конкретных ситуаций в качестве технологии в образовании.

Кейс-технология – интерактивная технология обучения, направленная на формирование у обучающихся знаний, умений, личностных качеств на основе анализа и решения реальной или смоделированной проблемной ситуации, представленной в виде кейса, в контексте профессиональной деятельности.

По мнению учителей, применение кейс-технологии в обучении позволяет преподавателю реализовать проблемное обучение, оценить сформированность компетенций: способность работать в команде; способность к самоорганизации и самообразованию; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных.

Кейс-технология направлена на развитие междисциплинарных знаний и навыков, которые требуют применения знаний из других дисциплин. Ученики развивают междисциплинарные отношения в процессе работы над кейсом.

Поиск решения проблемы способствует развитию метапредметных знаний и навыков учащихся, включая навыки общения, умение работать в команде, способность убеждать и искать компромиссы и др.

Кейс может быть разработан преподавателем в сотрудничестве с представителем конкретной компании (работодателем) или с другими преподавателями, которые работают в научном или практическом направлении, в рамках которого создается задание.

Можно использовать готовые кейсы из учебной литературы, ситуации из СМИ и интернета, вымышленные ситуации. Информация в кейсе может быть недостаточной или избыточной для его решения и может быть представлена в разных форматах: в печатном виде, видео, мультимедиа (комбинация текстовой, аудио и видео информации) и др. Самый лучший путь получения конкретных ситуаций – взять из жизни то, что интересно старшеклассникам, то с чем они сталкиваются ежедневно или могут столкнуться в ближайшем будущем.

Классификацию кейсов можно представить в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Виды кейсов

Виды кейсов	Содержание кейса	Цель создания кейса	Основная обучающая, образовательная задача кейса
Практический кейс	Жизненные ситуации	Познание, понимание жизни	Тренинг поведения
Обучающий кейс	Учебные (условные) ситуации	Понимание типичных характеристик ситуаций	Анализ, осмысление
Научно-исследовательский кейс	Исследовательские ситуации	Создание моделей ситуаций	Исследование, проектирование

Принято выделять следующие виды кейсов:

а) по источнику исходной информации:

- «полевые» – основанные на реальном фактическом материале (из производственного опыта); варианты решения заложенной в кейсе проблемы могут существовать в реальности и применяться в настоящее время;

- «кресельные» – вымышленные кейсы (смоделированные, гипотетические, предполагаемые ситуации);

б) по степени сложности:

- низкой сложности – представляют собой иллюстрацию к теории на конкретном занятии, подразумевают разбор перечисленных в кейсе вопросов, нахождение на них ответов;

- средней сложности – представляют собой небольшое по объему описание ситуации, подразумевают обсуждение содержания кейса и его решение непосредственно на занятии;

- высокой сложности – представляют собой исследовательскую работу обучающихся над содержанием кейса от нескольких дней до нескольких месяцев с представлением результатов работы.

Кейсы также классифицируются на:

- практические кейсы: метод ситуативного анализа или метод деловой переписки. Данные кейсы как можно реальнее должны отражать вводимую ситуацию или случай;

- научно-исследовательские кейсы: метод инцидента, который ориентирован на включение ученика в исследовательскую деятельность.

Также кейсы классифицируются на типы получаемого результата: в проблемных ситуациях результатом является определение и формулирование основной проблемы. В проектных кейсах в качестве результата выступает программа по решению проблем, сложившихся в ситуации.

Ситуация в кейсе может быть представлена описанием, следовательно, от учащихся в первую очередь требуется глубокое понимание ее сути, творческие и исследовательские способности для определения путей решения проблемы. При этом поставленная проблема может не иметь однозначного решения.

При разработке заданий для обучающего кейса по математике необходимо выделить проблемную ситуацию, решение которой базируется на теоретическом материале, находящемся в зоне актуального развития обучающегося, но при этом представляющем для него некоторую новизну (по постановке задачи, по способу решения и т. п.).

При этом задача в обучающем кейсе может разделяться педагогом на несколько подзадач, решение которых позволит учащемуся приблизиться к решению главной задачи, проясняя для него данную ситуацию, помогая ее анализировать.

Задания для исследовательского кейса являются заданиями, характеризующимися более высоким уровнем сложности. При этом их содержание, методы и приёмы решения должны находиться в зоне ближайшего развития учащегося. Чтобы разработать задание для исследовательского

кейса, необходимо выделить из школьного материала по математике задания, которые требуют для своего решения изучения дополнительного материала (содержащего новую информацию для обучающегося) или привлечения теоретических знаний из различных разделов математики и других наук. Основой для создания задания для исследовательского кейса также может являться и содержательная олимпиадная задача.

Задания для практического кейса зачастую направлены на индивидуальную работу обучающихся. Они требуют определённых временных затрат. Их можно рассматривать в классе или предлагать решение на дом.

Проверка решения таких заданий не характеризуется особой сложностью. Она может проводиться разными способами: с помощью фронтального обсуждения решения с учениками с выявлением алгоритма действий и проверкой промежуточных ответов; путём обсуждения обучающимися полученных индивидуальных решений задания в малых группах, с дальнейшим итоговым выступлением «спикера» группы перед классом.

Итогом работы над кейсом, независимо от степени его сложности, должно быть определенное решение (проект, исследование, ответ на вопрос).

Отличительные особенности кейс-метода

1 Во-первых, метод предназначен для получения знания по тем дисциплинам, истина в которых плюралистична.

2 Во-вторых, акцент переносится не на овладение готовым знанием, а на его выработку, на сотворчество.

3 В-третьих, результатом применения метода являются не только знания, но и опыт решения проблем.

Одним из методов кейс-технологии является ситуационно-ролевая игра.

На уроке рассмотрение конкретных ситуаций позволяет ученику «примерить на себя» ту или иную профессию, для того чтобы сделать наиболее осознанный выбор. Применение в профильном обучении кейс-технологии позволит сформировать у учащихся высокую мотивацию к учебе, развить личностные качества, значимые для будущей профессиональной деятельности. Использовать кейс-метод можно и дома самостоятельно. Например, привлекая детей к расчетам по домашнему хозяйству, обсуждая с ними планы на отпуск.

Кейс-метод позволяет увидеть учащимся неоднозначность решения проблем в реальной жизни, быть готовыми соотносить изученный материал с практикой. В общем виде кейс содержит описание реальных событий, используя слова, предложения, графики, схемы, цифры, образы, факты, действия. Кейс фиксирует динамику ситуации, процесса в конкретных временных пределах, дает возможность обучающимся выявить проблему, осуществить выбор путей и способов ее решения, актуализировать необходимый для ее решения опыт. Этим кейс отличается от простой задачи, проблемной ситуации, он не предлагает проблему для решения явно – ее необходимо увидеть, вычленив, сформулировать. Эта проблема, как правило, не имеет однозначного решения, предполагает множество альтернативных решений, из спектра которых участникам обучения предстоит выбрать наиболее подходящий, воспользовавшись самостоятельно разработанными критериями.

В структуру кейса включают:

- описание ситуации из реальной жизни;
- при необходимости концептуальное обоснование;
- представление контекста ситуации – хронологического, исторического, контекста места, особенности действия или участников ситуации;
- комментарии автора представленной ситуации;
- комплекты вопросов и заданий для работы с кейсом;
- методические рекомендации для работы с кейсом;
- цели, на достижение которых направлено его использование;
- указание целевой группы, для которой разработан кейс;
- необходимые приложения.

Кейс представляет собой качественную учебно-методическую разработку. Приложением к описанию ситуации могут быть аудио- и видеоматериалы, фотографии, рисунки, материалы на электронных носителях. Кейс является результатом исследования автора, его деятельности в конкретной организации. Материалы СМИ могут быть использованы как источники дополнительной информации. При применении кейс-метода реализуются несколько этапов, в которых можно разделить деятельность учителя и ученика.

Работа ученика с кейсом:

- 1 этап – знакомство с ситуацией, её особенностями;
- 2 этап – выделение основной проблемы (проблем);

3 этап – предложение концепций или тем для «мозгового штурма»;
4 этап – анализ последствий принятия того или иного решения;
5 этап – решение кейса – предложение одного или нескольких вариантов последовательности действий.

Действия учителя в кейс-технологии:

- 1) создание кейса или использование уже имеющегося;
- 2) распределение учеников по малым группам (4-6 человек);
- 3) знакомство учащихся с ситуацией, системой оценивания решений проблемы, сроками выполнения заданий, организация работы учащихся в малых группах, определение докладчиков;
- 4) организация презентации решений в малых группах;
- 5) организация общей дискуссии;
- 6) обобщающее выступление учителя, его анализ ситуации;
- 7) оценивание учащихся учителем.

Достоинством кейс-метода является включение обучающихся в различные виды деятельности:

- критическое осмысление предложенных фактов, вычленение проблемы для решения (формационный поиск);
- анализ выявления причин, возможных последствий, тенденций развития ситуации (выявление проблемы);
- выработка критериев разрешения проблемы (критерии);
- поиск идей, направленных на конструктивное решение проблемы, их оценка в соответствии с выработанными критериями (конструктивная идея);
- разработка детального плана решения проблемы, его оценка (план действий).

Итак, кейс-технология содержит метод поиска или метод жизненных задач, что является основой для реализации практико-ориентированного обучения.



Вопросы для самоконтроля знаний

- 1 В чем состоит главное предназначение кейс-технологий?
- 2 Продолжите предложение: «Кейс – это...».

3 Расскажите в 4–5 предложениях историю использования кейс-технологии в образовании.

4 Как развивалась кейс-технология в российском образовании?

5 Что может служить источником информации для разработки содержания кейса?

6 Составьте кластер на тему «Виды кейсов».

7 Каковы способы организации работы учащихся с кейсом?

8 Перечислите этапы работы учащихся с кейсом.

9 В чем состоит отличие практического кейса от обучающего?

10 Составьте критерии оценивания обучающихся при работе с кейсом.

ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

2.1 Задачи с практическим содержанием

Впервые задачи с практическим содержанием встречаются в учебнике Л. Ф. Магницкого «Арифметика», который вышел в свет в 1703 году. Задания, содержащиеся в данной книге, имели практическую направленность, например, покупка товаров, раздел имущества, измерение веса и другое. Приведем пример такой задачи из учебника «Арифметика»: «Купил некто трех сукон 108 аршин; единого взял 12-ю больше перед другим, а другого 9-ю больше перед третьим, и ведательно есть, колико коего сукна взято было» (пояснение к переводу: купил три вещи, x первой, y второй и z третьей, сколько каждой вещи) [2].

Следующим пособием, содержащим задачи с практическим применением является учебник И. И. Грацианского, И. Н. Кавуна и Е. Васильева «Сборник арифметических задач. Часть 2» (1925 год издания). В нем содержатся задачи, связанные, в основном, с практической деятельностью сельского жителя (посадка зерновых и овощных культур, выгул скота на пастбище, кормление скота и птицы и пр.). Например, предлагается решить такую задачу: «Деревня должна была оградить выгон на протяжении 600 м. Сколько понадобится для этого кольев и жердей, если на каждые 10 м изгороди идет 5 кольев и 8 жердей? Во сколько времени загородят выгон 4 человека, если каждый будет делать в день 50 м изгороди?» [4].

В учебнике «Арифметика 5-6 класс» автора Н. А. Принцева, изданном в 1966 году, представлены задачи, содержание которых связано с производственными вопросами или знакомит школьников с особенностями обработки деталей, созданием изделий, особенностями работы или перемещений каких-либо механизмов. Приведем несколько примеров заданий из учебника.

1 Железная полоса весом 17,90 кг при обработке потеряла 0,1 своего веса. Сколько она весила после обработки?

2 В коробке передач автомашины «ЗИЛ-150» зубчатое колесо ведущего вала, имеющее 17 зубцов, сцеплено с другим колесом, имеющим 40

зубцов (рисунок 1). Первое колесо сделало 400 оборотов. Сколько оборотов сделало второе колесо?

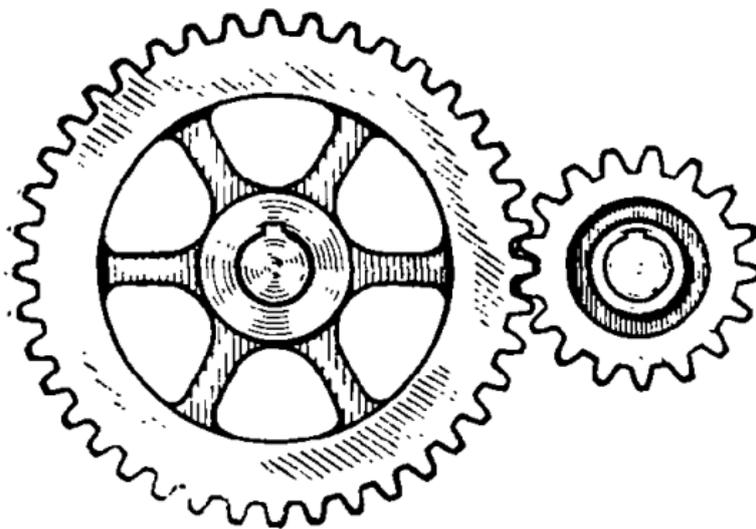


Рисунок 1 – Изображение к задаче на обороты

Если анализировать содержание учебников, включенных в федеральный перечень учебников по алгебре и геометрии с 7 по 11 классы, то можно отметить, что в них содержится достаточно большое количество задач с практическим применением. А в учебнике «Геометрия. 9 класс» авторов С. А. Козловой, А. Г. Рубина и В. А. Гусева выделен отдельный раздел «Жизненные задачи», что подчеркивает важность рассмотрения задач с практическим содержанием при изучении школьного курса математики и способствует подготовке учащихся к применению полученных знаний в повседневной жизни.

Ниже представлены задачи, которые можно использовать на уроках математики для изучения отдельных тем курса.

■ 1. Семья Ивановых затеяла ремонт в квартире. Когда дело дошло до установки телевизора, решили встроить его в стену. Специально для этого в стене сделали нишу высотой 90 см и шириной 140 см (рисунок 2). Какую оптимальную диагональ должен иметь телевизор? Учтите, что кроме диагоналей, телевизор имеет рамку корпуса. Ответ укажите в дюймах для рамки корпуса 2 см, 5 см, 7 см.

2. Заканчивая ремонт, семья Ивановых столкнулась с проблемой выбора ковра на пол. На рисунке 3 дано расположение объектов в комнате, их размеры и размеры комнаты. Какую площадь пола можно застелить ковром (продумайте варианты расположения ковра и определите его площадь).

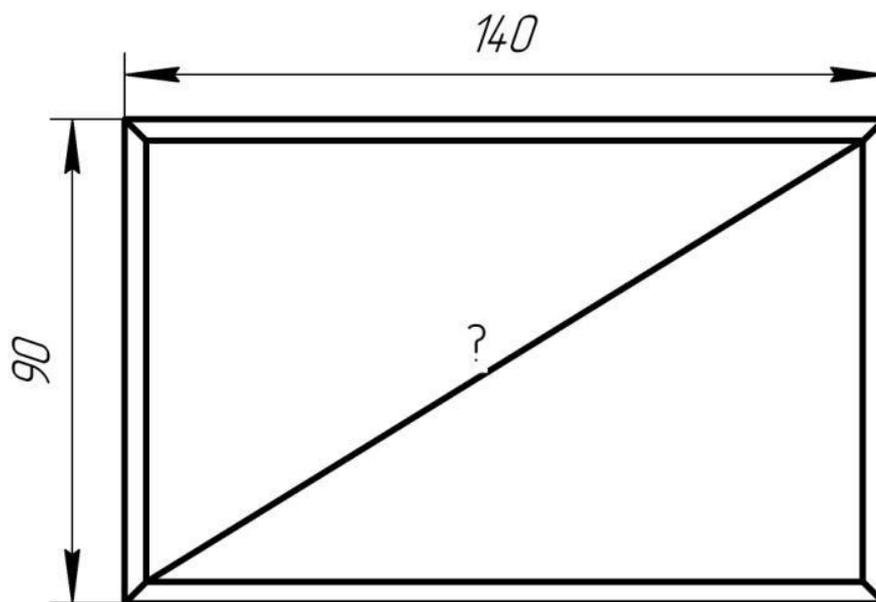


Рисунок 2 – Условие задачи 1

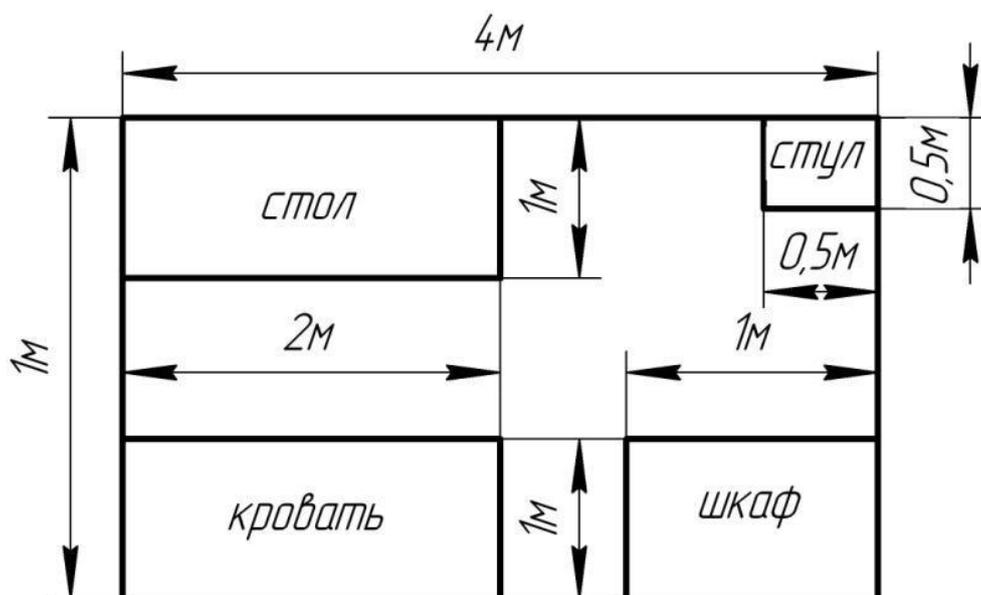


Рисунок 3 – Условие задачи 2

3. Аня и Катя решили встретиться на вокзале. Они условились о том, что каждая из них пройдет свой маршрут до вокзала пешком. Путь девочек

указан на рисунке 4. Сколько времени (в минутах) придется ждать той, которая придет быстрее, если средняя скорость движения составляет 5 км/ч?

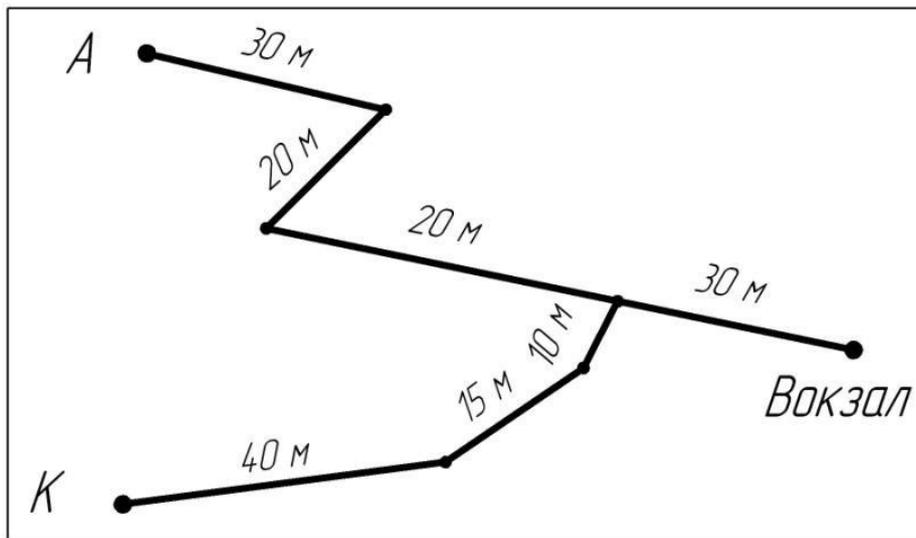


Рисунок 4 – Условие задачи 3

4. Рыбаку нужно измерить ширину водоема до пунктов А и В. Пункты расположены на противоположных берегах водоема (рисунок 5). Рыбак убедился в том, что угол А прямой, и измерил расстояние от пункта А до С, оно составляет 24 м. От пункта В до С – 26 м. Какова протяженность водоема между пунктами А и В?

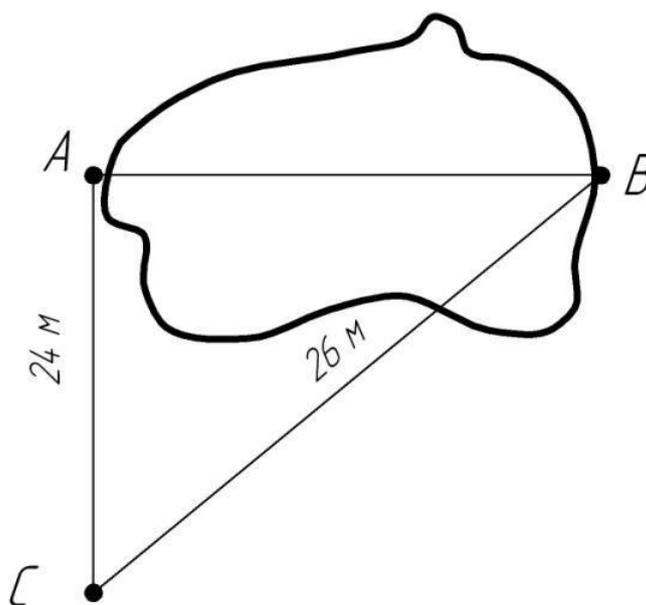


Рисунок 5 – Условие задачи 4

5. Семья выехала из пункта М в пункт N и проехала 50 км. После этого они поехали в пункт К, дорога до которого оказалась в 1,5 раза длиннее, чем из пункта М в пункт N. Дороги MN и NK расположены под прямым углом (рисунок 6). Найдите расстояние между пунктами N и К.

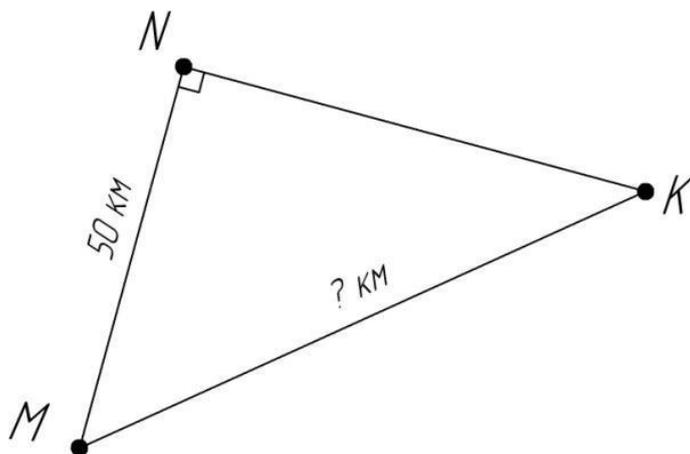


Рисунок 6 – Условие задачи 5

6. Сергею необходимо выполнить ремонтные работы на фасаде дома на высоте 3,5 м от уровня земли (рисунок 7). Для этого он хочет использовать приставную лестницу, но не уверен в том, что ему хватит длины лестницы. В инструкции по использованию приставной лестницы сказано, что безопасный угол установки составляет 30° . Вычислите длину лестницы и расстояние от стены дома до лестницы. Ответ округлите до сотых.

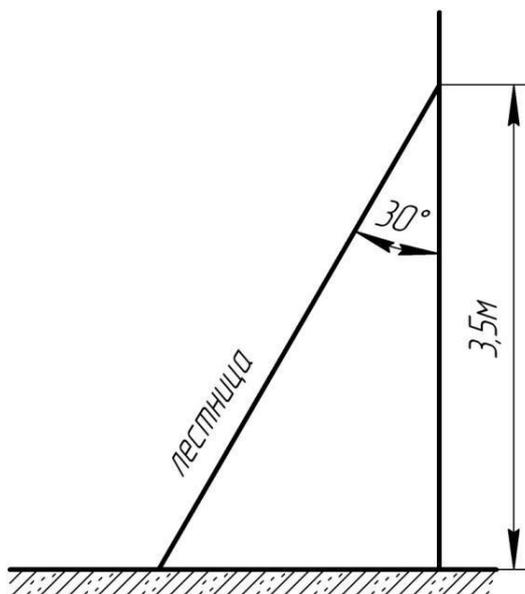


Рисунок 7 – Условие задачи 6

7. Артему нужно купить аквариум нестандартной формы. Эскиз аквариума с размерами показан на рисунке 8. Вычислите объем воды, который может вместить этот аквариум.

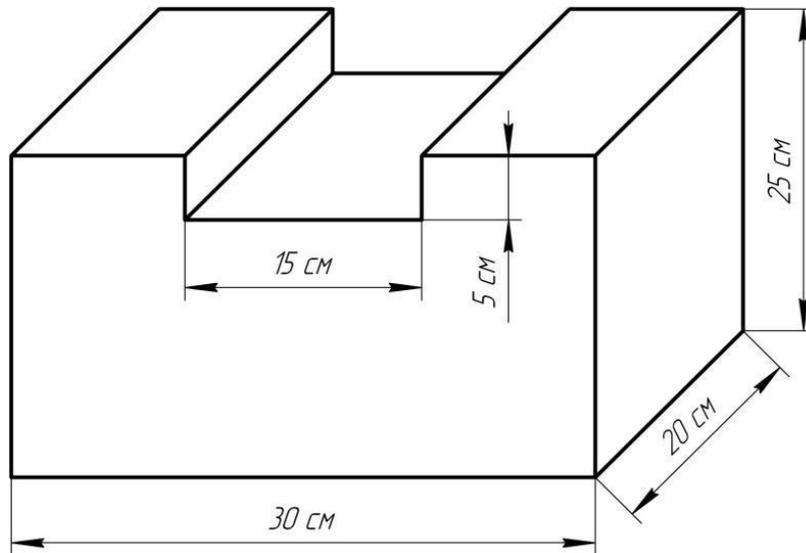


Рисунок 8 – Условие задачи 7

8. Кондитер испек 3 коржа для торта в круглой форме, диаметр которой 20 см. Высота каждого коржа получилась 3 см. На покрытие каждого коржа кремом высотой 1 см потребовалось 300 гр. крема (рисунок 9). Вычислите, сколько граммов крема уйдет на весь торт.

9. У начинающего пчеловода имеются три улья (рисунок 10), ширина и длина каждого равна 50 см. Высота самого низкого – 60 см. Оставшиеся два улья в 2 раза выше первого. Известно, что улей объемом $0,30 \text{ м}^3$ вмещает в себя 16 рамок, с каждой из которых можно собрать по 3 литра меда. Сколько литров меда пчеловод скачает со всех ульев вместе?

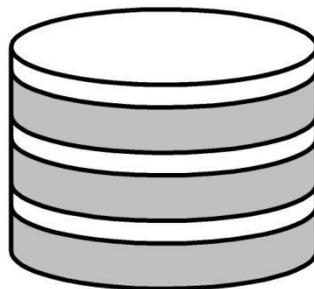


Рисунок 9 – Иллюстрация к задаче 8

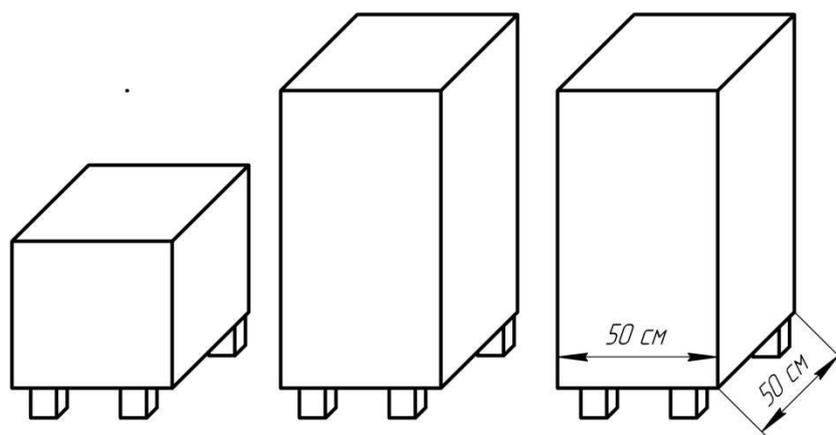


Рисунок 10 – Условие задачи 9

10. Мама для дочки решила сшить юбку солнце. Она начертила выкройку из двух concentric окружностей. Длина одной из этих окружностей равна обхвату талии девочки – 62,8 см, а радиус второй больше радиуса первой на 60 см (рисунок 11). Вычислите длину окружности по нижнему краю юбки. Сколько метров ткани надо иметь для пошива такой юбки при ширине ткани 150 см?

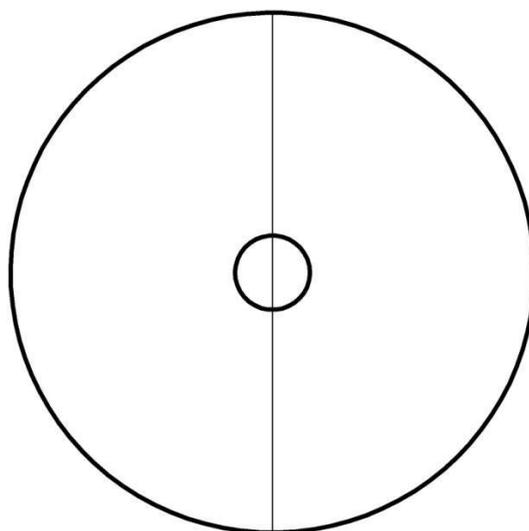


Рисунок 11 – Иллюстрация к задаче 10

11. Найдите высоту елки на городской площади имени Ленина в Кургане, если известно, что площадь основания каркаса елки равна 9 м^2 , а объем конуса – 45 м^3 (рисунок 12).

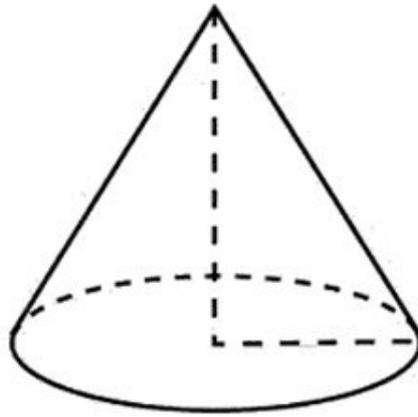


Рисунок 12 – Иллюстрация к задаче 11

12. Сколько зубцов имеет колесо зубчатой передачи (рисунок 13), если дуга окружности этого колеса, заключенная между двумя соседними зубцами, равна 12 градусам?

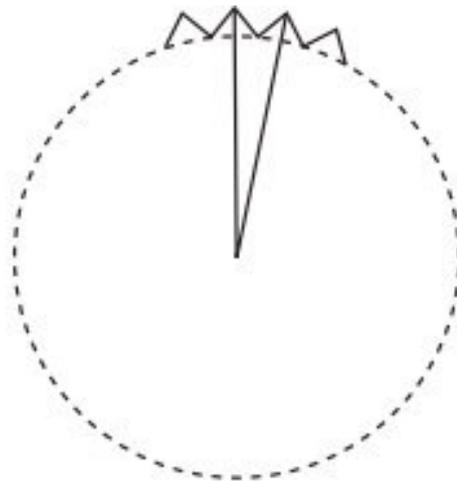


Рисунок 13 – Иллюстрация к задаче 12

13. Длина экватора земного шара примерно равна 40000 км. На сколько метров увеличился бы этот экватор, если бы радиус земного шара увеличился на 1 м? Примите $\pi \approx 3$.

14. Телега проехала 5,4 км. Диаметры ее переднего и заднего колес равны соответственно 90 см и 60 см (рисунок 14). На сколько больше оборотов сделает переднее колесо по сравнению с задним? (Примите $\pi \approx 3$).

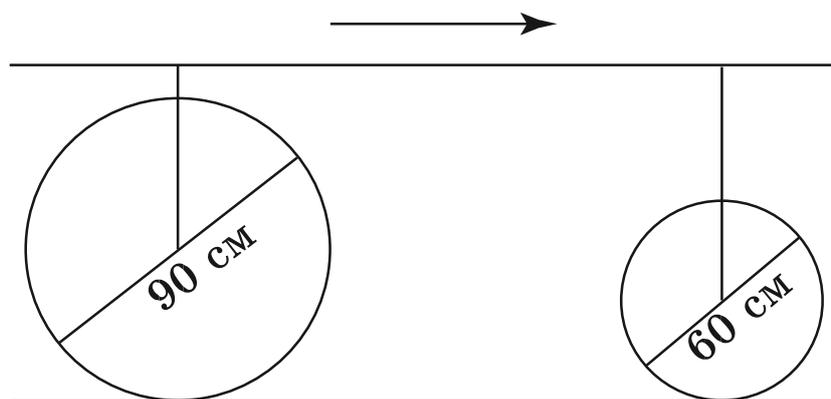


Рисунок 14 – Условие задачи 14

▣ 15. Длина минутной стрелки часов в торгово-развлекательном центре приблизительно равна 12 см. Какой путь (в миллиметрах) проходит ее конец за 1 мин? (Примите $\pi \approx 3$.)

▣ 16. В городе Кургане на заседании комиссии по облагораживанию пришкольных территорий предложили позвать представителей от нескольких школ. Какое наибольшее число представителей можно пригласить, чтобы на каждого человека приходилось не менее 60 см длины дуги окружности стола, радиус которого равен 1 м, учитывая, что помимо школьных представителей в заседании участвуют глава города и представитель из Курганской городской Думы.

▣ 17. Диаметр озера Крутали равен 5 метров. Внутри озера находится островок, диаметр которого равен 1,4 метра (рисунок 15). Найдите площадь озера. Примите $\pi \approx 3$.

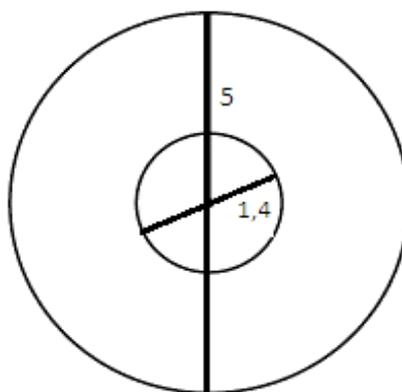


Рисунок 15 – Иллюстрация к задаче 17

18. Телеграфный столб высотой 8 м виден под углом 30 градусов. Найдите расстояние до него. В ответе укажите целое число метров. (Примите $\pi \approx 3$).

19. Минимальная глубина заложения канализации зависит от диаметра трубопровода и вычисляется по таблице 2.

Таблица 2 – Нормы глубины заложения канализации

Диаметр трубопровода канализации	Минимальная глубина заложения
145 мм	0,85 м
170 мм	0,88 м
220 мм	0,92 м
270 мм	0,97 м
320 мм	1,04 м

Известно, что площадь внутреннего сечения трубы составляет 1256 см², а толщина стенок равна 2 см. На какую минимальную глубину, согласно таблице, необходимо заложить канализацию? Примите $\pi \approx 3,14$.

20. Поле стадиона «Центральный» имеет форму прямоугольника с прилегающими к нему с двух сторон полукругами (рисунок 16). Длина беговой дорожки вокруг поля равна 400 м. Длина каждого из двух прямолинейных участков дорожки равна 100 м. Найдите ширину l поля стадиона.

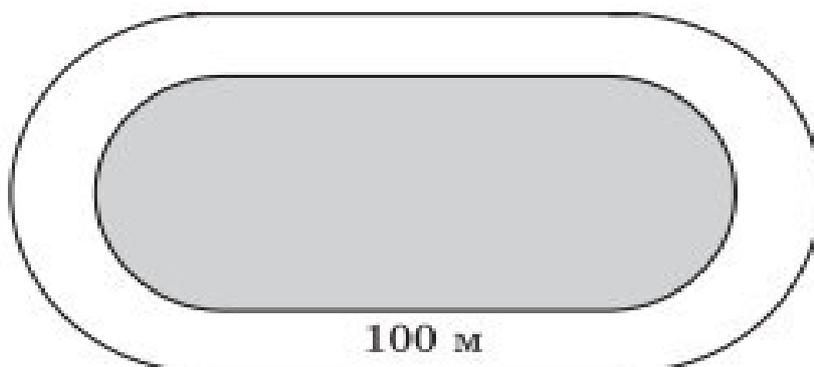


Рисунок 16 – Иллюстрация к задаче 20

21. У кондитера заказали торт в форме винтовой лестницы, для этого он решил от каждого коржа отрезать кусочек равный $1/16$ окружности,

лестница получится благодаря повороту коржа (рисунок 17). Требованием покупателя было 1,5 оборота лестницы. Сколько кондитеру необходимо выпечь коржей?

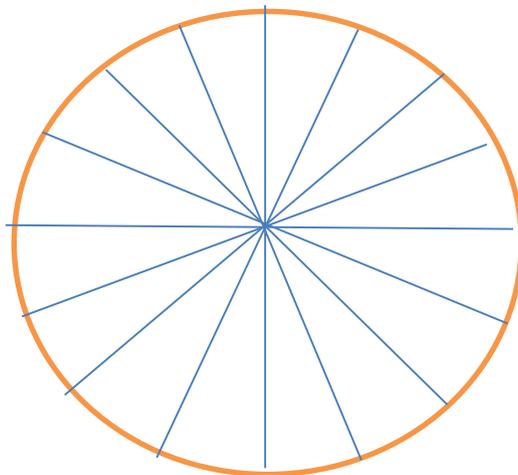


Рисунок 17 – Иллюстрация к задаче 21

? Задания для самостоятельной подготовки

1 Проанализируйте учебники по математике 5-6 классов, алгебры и геометрии 7-9 классов (каждый студент выбирает один учебник из федерального перечня) на наличие в них задач практического содержания и заполните таблицу 3.

Таблица 3 – Наличие задач с практическим содержанием в учебниках

Название учебника, автор и год издания		
Раздел/тема	Пример задачи с практическим содержанием	Количество задач (или указание номера задачи)
....

2 Составьте задачу с практическим содержанием, выделите условие, требование, данные задачи и искомое. Продумайте, какие вопросы нужно задать учащимся в процессе поиска идеи решения задачи.

3 Придумайте тематику для задач с практическим содержанием.

2.2 «Полевые» кейсы

Представленный ниже кейс разработан для 9 класса по теме «Повторение функций», предназначен для определения уровня усвоения знаний и навыков школьников при изучении функций. При выполнении задания ученики могут опираться на знания, полученные ранее, например, рассчитать процентное соотношение величин, анализировать данные таблицы и строить графики. Использование этого кейса возможно и в 7 классе после изучения темы «Построение функции», упростив исходные данные.

По источнику исходной информации данный кейс относится к «полевому» виду, т. к. основывается на фактическом материале. Кейс может быть как средней, так высокой степени сложности, в зависимости от заданного учителем времени выполнения кейса.

Учащимся раздают кейсы, в которых имеется описание проблемы, таблица, задание.



Описание кейса № 1. Коронавирус – такое страшное и уже привычное слово. В столь трудное время мы все остаемся дома ради своего здоровья и, конечно же, здоровья своих родных и близких.

Что же такое коронавирус и откуда пошло такое название?

Коронавирусы – это большое семейство вирусов, в которое входят вирусы, способные вызывать целый ряд заболеваний у людей – от распространенной простуды до тяжелого острого респираторного синдрома (ТОРС, атипичная пневмония), а также воспалительный процесс пищеварительного тракта.

Коронавирусы – это «микробы сферической формы, содержащие одноцепочечную молекулу РНК (рибонуклеиновая кислота). Они имеют оболочку с редкими шипами или ворсинками, напоминающую корону при затмении солнца. Отсюда и название – коронавирус» [19]. Молекула коронавируса представлена на рисунке 18.

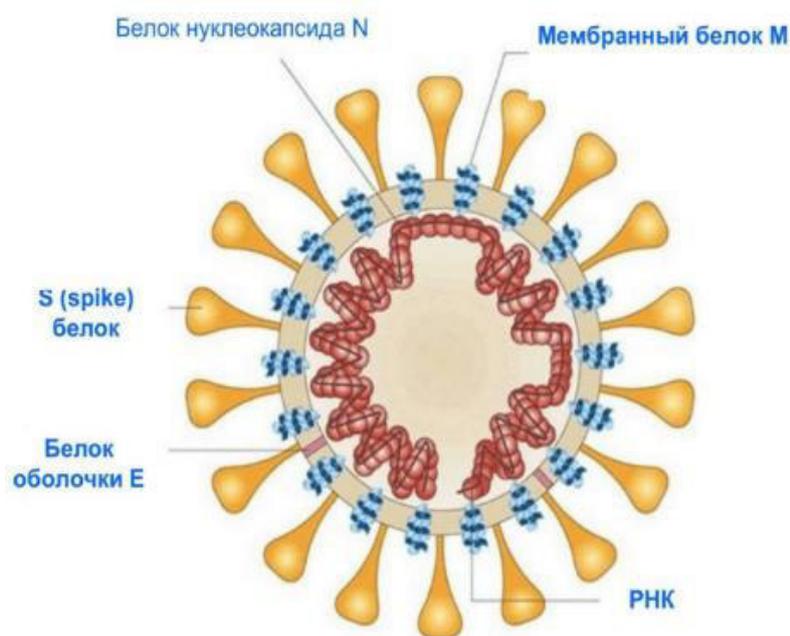


Рисунок 18 – Молекула коронавируса

Далее рассмотрим статистику по количеству заражения, выздоровления и смерти людей, для этого обратимся к таблице 4.

Таблица 4 – Статистика заражения, выздоровления, смерти от коронавируса в период с 10.05.2020 по 16.05.2020

	10 мая	11 мая	12 мая	13 мая	14 мая	15 мая	16 мая
Заражения (чел.)	11012	11656	10899	10028	9974	10598	9200
Выздоровления (чел.)	2390	5495	3711	4491	5527	4696	4940
Смерти (чел.)	88	94	107	96	93	113	119

Как мы видим, статистика неутешительная, по данным сайта «Стоп-коронавирус.рф» Россия занимает по числу заболевших третье место.

Задание 1. Выберите страну, либо город и проанализируйте статистику данных заражения, выздоровления и смертности людей. Составьте подобную таблицу с периодом в семь дней (период можно изменить и либо увеличить, либо уменьшить, также возможно вместо дней выбрать месяцы).

Задание 2. Посчитайте, сколько всего людей заболело, выздоровело, и умерло в данный период, и найдите процентное соотношение между

этими показателями, приняв все количество человек за 100 %. Найдите процентное соотношение данных на каждый день, проранжируйте данные по показателям от большего к меньшему.

Задание 3. Постройте графики: на оси абсцисс укажите даты, а на оси ординат количество человек (данные округлите до десятых).

Следующий кейс разработан для учащихся 5 класса по темам «Проценты», «Площадь».



Описание кейса № 2. Вы являетесь организатором блошиного рынка. На рынке есть палатки двух типов: с открытым и закрытым верхом.

На участке размером 15×10 м, располагается 17 палаток: 7 – с открытым верхом, 10 – с закрытым. Палатки расположены вплотную друг к другу, с условием, что они одного типа.

Шесть палаток первого типа (с открытым верхом) делятся на 3 палатки, в которых торгуют одеждой, и 4 палатки, где торгуют продуктами.

Десять палаток второго типа (с закрытым верхом) делятся на 3 палатки с посудой, 3 палатки, где продают украшения и 4 палатки с товарами для дома.

Нормы расположения палаток:

- рядом стоят палатки одного типа;
- расстояние между рядами палаток составляет 2 м.;
- палатки размером 1×1 м.

Найти:

- 1) сколько процентов составляют палатки, торгующие посудой, от общего количества палаток;
- 2) площадь всех палаток с открытым верхом;
- 3) общую площадь палаток, торгующих товарами для дома;
- 4) сколько рядов палаток можно разместить на участке 20×35 м?

Схема расположения палаток на участке размером 15×10 м, изображена на рисунке 19.

Таблица 5 – Квитанция об оплате коммунальных услуг

Наименование	Расход	Тарифы
Холодная вода	8 м ³	29 руб / 1 м ³
Горячая вода	6 м ³	148 руб / 1 м ³
Газ	20 м ³	7 руб / 1 м ³
Электричество	700 кв/ч	3 руб / 1 кв/ч

Таблица 6 – Возможные варианты работы

Варианты работы	Зарплата (руб. за 1 час)	Общее количество часов работы	Дополнительные выплаты
Электрик в детском саду	400	12	10% от з/п
Электрик в школе	600	12	1/5 от з/п (4-й разряд)
Электрик в магазине	800	15	3% от з/п (5-й разряд)
Электрик жилого дома	1100	11	500 р. (4-й разряд)



Описание кейса № 4. Кейс по теме «Длина окружности и площадь круга» (6 класс). Название кейса: «Сантаремский омлет».

Самый большой омлет вошел в Книгу рекордов Гиннеса и весил 6,466 тонны (14 225 фунтов 6 унций) и был приготовлен муниципалитетом Камара-де-Феррейра-ду-Зезере в Сантареме, Португалия, 11 августа 2012 года.

Этот омлет готовила бригада из 55 человек на протяжении 6 часов во главе с шеф-поваром Педро Мендесом. Использовалась сковорода массой 4290 кг, и 10 метров в диаметре. В килограммах вес омлета составил 6 466 кг. По данным Книги рекордов Гиннеса, было использовано 145 000 яиц, 880 фунтов оливкового масла и 220 фунтов сливочного масла.

Во время приготовления поднялся сильный ветер, вызывающий опасения, что это может повлиять на качество омлета. Тем не менее повара проявили настойчивость в суровых условиях, поскольку увеличение температуры приготовления могло привести к подгоранию яиц. Примерно через пять часов блюдо начало формироваться, и из сковороды извлекли кусок

омлета, чтобы показать, что процесс идет медленно, но очень уверенно. После шести часов непрерывной работы усталые, но счастливые повара наконец-то смогли переложить на весы самый большой в мире омлет.

Этот омлет был приготовлен на фестивале, проводимом в этом регионе для португальцев, которые в течение года живут и работают в других странах. Он называется «Фестиваль иммигрантов».

Справочный материал:

1 фунт – английская мера веса, равная 453,6 г, а также соответствующая старинная мера веса в других европейских странах.

Обозначим длину окружности буквой C , а ее радиус буквой R , тогда формула для вычисления длины окружности $C = 2\pi R$.

Площадь круга вычисляется по формуле $S = \pi R^2$

Задание

- 1 Найдите площадь омлета.
- 2 Найдите, чему равна длина окружности омлета.
- 3 Сколько человек смогли попробовать этот омлет, если каждый получил порцию, площадь которой равна $0,0049 \text{ м}^2$?
- 4 Каков был вес каждой порции?



Описание кейса № 5. Тема «Вычисления, единицы измерения» (6 класс). Название кейса «День рождения».

Федор решил отпраздновать своё 12-летие. Помогите ему подсчитать расходы, связанные с празднованием дня рождения, если приглашено пять человек. Праздничное меню состоит из 3 салатов, горячего, торта и напитка. В таблице 7 представлено меню блюд и их состав, а в таблице 8 – стоимость продуктов. Выберите наиболее экономичный вариант меню.

Таблица 7 – Меню

<p><i>Салат «Мимоза»</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 5 яиц - 1 банка рыбных консервов - лук, 1 шт. - майонез 100 г; - морковь вареная 3 шт. 	<p><i>Салат «Оливье»</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 яйца - колбаса вареная, 100 г - лук, 1 шт. - зеленый горошек, 1 банка - картофель (по 1 шт. на человека) - морковь, 3 шт. - майонез, 100 г 	<p><i>Салат «Новый»</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - кириешки, 2 уп. - сыр, 100 г - колбаса п/к, 200 г - майонез
<p><i>Салат «Селедка под шубой»</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - свекла вареная, 3 шт. - морковь вареная, 3 шт. - картофель вареный, 4 шт. - сельдь с/с, 2 шт. - майонез, 200 г 	<p><i>Пюре картофельное</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - картофель (2 шт. на человека) - молоко, 100 мл - масло сливочное, 30 г 	<p><i>Варианты гарниров:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - гречка, 100 г на человека - рожки, 100 г на человека; - вермишель, 100 г на человека - рис, 70 г на человека
<p><i>Котлеты (на 1 шт.)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - мясо свинина, 70 г - хлеб, 1 кус. - яйцо, 1 шт. - соль, 5 г 	<p><i>Гуляш</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - мясо говядина 70 г на человека; - морковь, 2 шт.; - лук 1 шт.; - соль 20 г. 	<p>Торт «Заказной» Торт «Тропикана» Торт «Полет» Торт «В день рождения»</p>
<p><i>Чай (по 2 пакетика на человека)</i> <i>Сок (по 150 мл на человека)</i> <i>Газированная вода (по 150 мл на человека)</i></p>	<p><i>Хлеб</i> (по 3 кусочка на человека)</p>	

Таблица 8 – Стоимость продуктов

Хлеб белый (12 кус.)	13 р.	Зеленый горошек	35 р.	Торт «Заказной», 10 порций	300 р.
Хлеб черный (12 кус.)	15 р.	Рыбные консервы, шт.	55 р.	Торт «Тропи- кана», 8 порций	200 р.
Майонез (400 мл)	75 р.	Колбаса п/к (400 г)	150 р.	Торт «Полет», 5 порций	120 р.
Майонез (1000 мл)	150 р.	Колбаса вареная (400 г)	120 р.	Торт «В День рождения», 6 порций	180 р.
Картофель (10 шт.), кг	25 р.	Мясо свинина, 1 кг	300 р.	Чай черный, 25 пакетиков	35 р.
Свекла (8 шт.), кг	14 р.	Мясо говядина, 1 кг	350 р.	Сок «Мультиф- рукт», 1л	80 р.
Лук (8 шт.), кг	15 р.	Сельдь с/с, 1 кг (2 шт.)	145 р.	Кока-кола, 2 л	95 р.
Морковь (8 шт.), кг	17 р.	Масло сливочное, 100 г	70 р.	Гречка, кг	50 р.
Яйца (10 шт.)	55 р.	Молоко 500 мл	35 р.	Рис, кг	78 р.
Вермишель, кг	35 р.	Кириешки, 1 уп.	24 р.		
Соль, кг	7 р.	Макароны, кг	30 р.		



Описание кейса № 6. Название кейса «Хлопоты Ивана».

У Ивана есть своё небольшое подсобное хозяйство, в состав которого входит 3 коровы и 2 козы. Также у него имеются накопления в размере 55000 рублей.

Близится зимний сезон, который, как известно, в среднем длится 150 дней. Ивану нужно успеть закупить сено для кормления коров и коз.

Известно, что:

- одна корова съедает 20 кг сена в день;
- одна коза съедает 4 кг сена в день;
- один теленок съедает 3 кг сена в день;
- один козленок съедает 1 кг сена в день.

Сколько рулонов сена нужно купить Ивану, чтобы прокормить хозяйство в зимний сезон? Напоминаем, что один рулон сена весит 500 кг и стоит 1250 рублей.

Хватит ли Ивану накопленных денег для закупки корма? Если да, то сможет ли он на оставшиеся деньги купить себе ещё козу или корову и обеспечить её сеном? Известно, что одна коза стоит 9000 рублей, а корова 40000 рублей.

Сколько рулонов сена нужно докупить Ивану, если известно, что появится ещё два теленка, один из которых на 90-й день зимнего сезона, а второй на 107-й, и один козленок, который родится на 83-й день сезона?



Описание кейса № 7. Название кейса «Самая вкусная шаверма».

Александр решил стать бизнесменом, открыть свой ресторанчик по продаже самой вкусной шавермы. Как и любой бизнесмен, он не хочет тратить много денег на каких-то аналитиков и помощников и предлагает Вам ответить на вопросы, представленные ниже. Взамен Александр обещает оформить пятидесятипроцентную скидку на заказы в его ресторанчике в течение одного года.

Вопросы

1 Как мне назвать свою сеть?

2 Может случиться так, что мне не хватит своих сбережений и придется брать кредит. Помогите определить, в каком банке (таблица 9) лучше взять кредит. Я думаю, что мне нужен банк с наименьшим процентом годовых.

Таблица 9 – Информация о процентных ставках кредита в разных банках

Название банка	Процентная ставка
«Родина»	9,4 %
«Адена»	$\frac{19}{2}$ %
«ДЕНЬГИБЫСТРО»	$\frac{80}{6}$ %
«БиткоинЗдесь»	$1\frac{150}{12}$ %
«Успешные люди»	(77/11) %

3 Для начала нужно будет купить холодильник. Помогите выбрать *самый компактный холодильник, который обойдется меньше 50000 рублей и будет иметь вместимость больше 120 литров*. Курс доллара сейчас – 70 рублей. Варианты моделей холодильников и цен на них указаны в таблице 10. Свой ответ обоснуйте.

Таблица 10 – Прейскурант цен на модели холодильников

Модель холодильника	Вместим	Размер	Цена	Доставка
«Отоплению.NET»	133 л	100×60×67 см	53250 руб.	бесплатно
«Отморозимся»	115 л	90×60×65 см	47666 руб.	бесплатно
«АйсАйсАйс»	125 л	110×65×70 см	45000 руб.	бесплатно
«Фростморн»	130 л	105×63×68 см	48000 руб.	бесплатно
«Frostmourne»	130 л	105×63×68 см	600 \$	100 \$
«ABCD»	150 л	110×60×60 см	700 \$	20 \$

4 Теперь нужно выбрать электрогриль (таблица 11). Мне нужен *дешевле 80000 рублей, с функциями подогрева, выбора степени прожарки, вмещающий не менее 3 порций одновременно*. Какие из перечисленных моделей мне подходят?

Таблица 11 – Прейскурант цент на модели электрогрилей

Модель гриля	Подогрев	Выбор степени прожарки	Количество порций	Цена
«Т2000»	+	-	4	65300 руб.
«Игни»	+	+	5	75000 руб.
«ABCD»	-	+	2	1000 \$ + 20 \$
«Steake'sDestiny»	+	+	5	1050 \$ + 50 \$
«Сварог»	+	+	4	72999 руб.

Из тех грилей, которые мне подошли, я хочу купить самый дешевый, но в который вмещается максимальное количество порций. Какая модель подходит под эти требования?

5 Я уверен, что смогу получить 5%-ю скидку, когда буду покупать гриль и холодильник. Во сколько мне обойдется покупка?

6 Потребляемая мощность электрогриля 2,6 кВт/ч, холодильника – 200 Вт/ч, остальных электроприборов – 3 кВт/сутки (1 кВт = 1000 Вт). При этом, 1 кВт обойдется мне в 3 рубля, сколько я буду тратить на электроэнергию в месяц (30 дней), если в сутки гриль будет работать 10 часов, а холодильник будет работать всегда?

7 Подсчитайте себестоимость одной сделанной шавермы (таблица 12). По секретному рецепту в шаверму входит: 200 г курицы, 80 г помидоров, 80 г огурцов, 1/5 упаковки лаваша (одна упаковка стоит 50 рублей), 40 г соуса.

Таблица 12 – Цены на продукты для шавермы

Наименование продукта	Рублей/кг
Филе куриное	300
Помидоры	200
Огурцы	150
Соус	100

8 Я проводил опрос и собирал статистику, чтобы выяснить оптимальную цену шавермы, при продаже которой в среднем в день прибыль была бы наибольшей. Применяя искусственный интеллект, нейронные сети

и методы статистики, мною было получено заветное число – 190 рублей. Допустим, моя торговая точка продает в день 150 шаверм по 190 рублей. Сколько рублей в день составляет выручка одной торговой точки (без учета электричества, воды и зарплат)?

9 Готовить шаверму будут профессиональные повара, знатоки своего дела. Всего нужно 2 сотрудника, зарплата каждого – 45 тысяч рублей в месяц. Прибавим еще 600 рублей в месяц за воду, 18 тысяч рублей в месяц за аренду помещения и плату за электричество, которое уже посчитали ранее. Сколько составит моя прибыль за месяц (30 дней) непрерывной работы при продаже 150 шаверм в день?

10 Ремонт помещения мне обошелся в 300 тыс. рублей, еще были куплены холодильник и электрогриль. Через сколько месяцев мой ресторанчик покроет эти затраты?



Задания для самостоятельной подготовки

1 Разработайте кейс на одну из предложенных тем (тему можно выбрать самостоятельно):

- кулинария;
- строительство;
- недвижимость;
- статистика;
- сфера торговли;
- сфера промышленности.

2 Разработайте кейс по следующим темам из курса математики:

- дроби;
- признаки делимости;
- проценты;
- погрешность;
- построение треугольника;
- теорема Пифагора;
- метрические соотношения в прямоугольном треугольнике.

2.3 Кейсы профориентационного содержания

Перед проблемой выбора будущей профессии рано или поздно оказывается любой школьник. Задача учителя-предметника, в том числе и учителя математики состоит в том, чтобы ознакомить учащихся с различными специальностями и показать необходимость изучения данной дисциплины для будущей профессии. Для решения этой задачи учитель может использовать кейсы профориентационного содержания. Их разработка должна осуществляться в несколько этапов:

- выбор современной и интересной для школьников профессии (рейтинг можно составить заранее, проведя опрос обучающихся);
 - отбор содержания и практического применения математики в конкретной профессии;
 - определить темы, в которых реализуется данное содержание;
 - сформулировать задачи, которые будут содержаться в кейсе, разработать необходимый справочный материал или приложения;
 - определить критерии оценивания и время, отводимое на решение кейса.
- Представим несколько кейсов с профориентационным содержанием.



«Вы главный инженер кадастровой службы. У вас имеется заказ на подписание кадастра.

Согласно СНиП 30-02-97 собственник участка площадью от 6 соток имеет право возвести следующие строения:

- жилое здание (коттедж, дом);
- уличный туалет;
- хозяйственные сооружения (гараж, сарай, баня, летняя кухня и прочее);
- компостную яму.

Участок огораживают забором, к которому также выдвигают особые требования. При создании проекта строительства часто берут за основу планировку соседних участков. Планировка соседнего участка, показана на рисунке 20.

Нормативы расположения строений на участке:

- площадь дачного или жилого дома не ограничена;
- если здание имеет общую площадь до 500 м², местные власти уведомляют о планах и о завершении строительства;

- если квадратура превышает 500 м², разрабатывается проект, проводится экспертиза, а после завершения строительства объект вводится в эксплуатацию;
- от дома до забора должно быть не менее 3 м;
- от дома до уличного душа, туалета, бани расстояние составляет минимум 8 м;
- от скважины (колодца) до компостной ямы (туалета) расстояние составляет минимум 8 м.

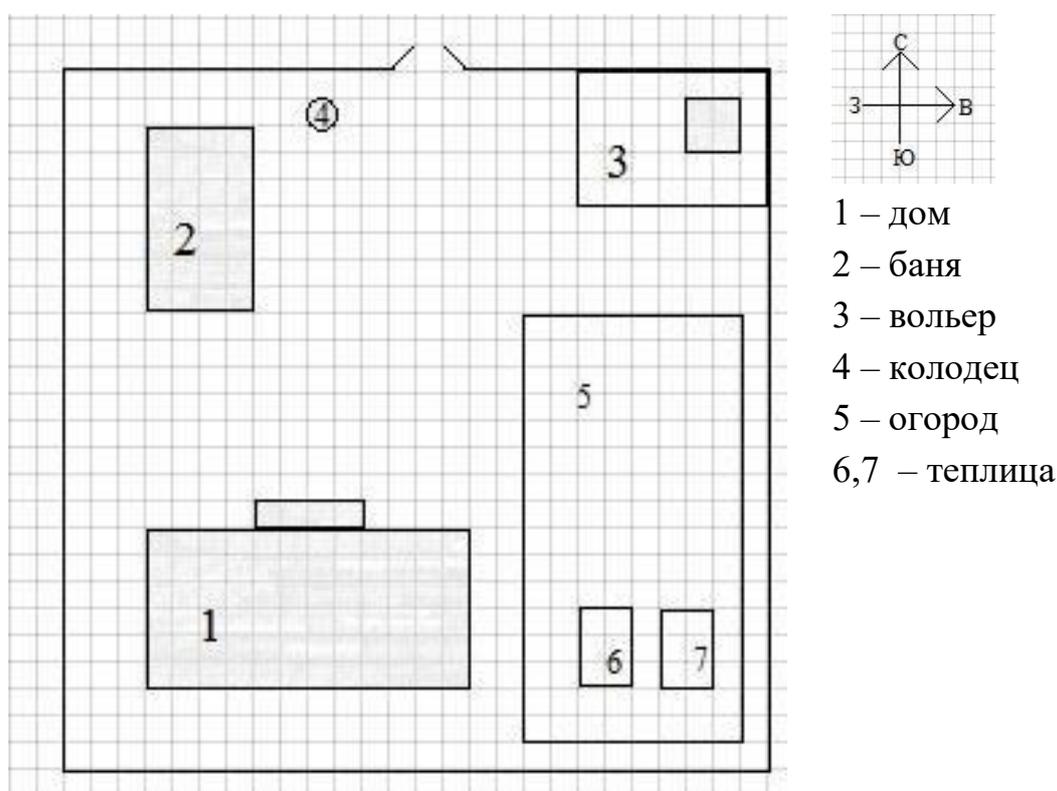


Рисунок 20 – Планировка соседнего участка

При создании фундамента жилой постройки важно соблюдать расстояние до инженерных коммуникаций (инженерные коммуникации – это общее название сложных систем, которые обеспечивают оптимизацию работы и проживания человека в определенных зданиях или территориях. К ним можно отнести электричество или водоснабжение). До водопровода и канализации расстояние составляет 5 м.

Гараж от забора должен располагаться на расстоянии 1 м и дальше, аналогично с теплицей и другими хозяйственными постройками.

Параметры:

- 1) длина каждого забора – 26 м;
- 2) по диагонали участка проходит водопроводная труба длиной 48 м;
- 3) к середине водопроводной трубы, присоединена вторая труба, которая доходит до угла участка и ее длина неизвестна;
- 4) баня размером 5×4 м;
- 5) дом размером 4×10 м;
- 6) дом расположен справа от соседнего участка. План участка, изображен на рисунке 21.

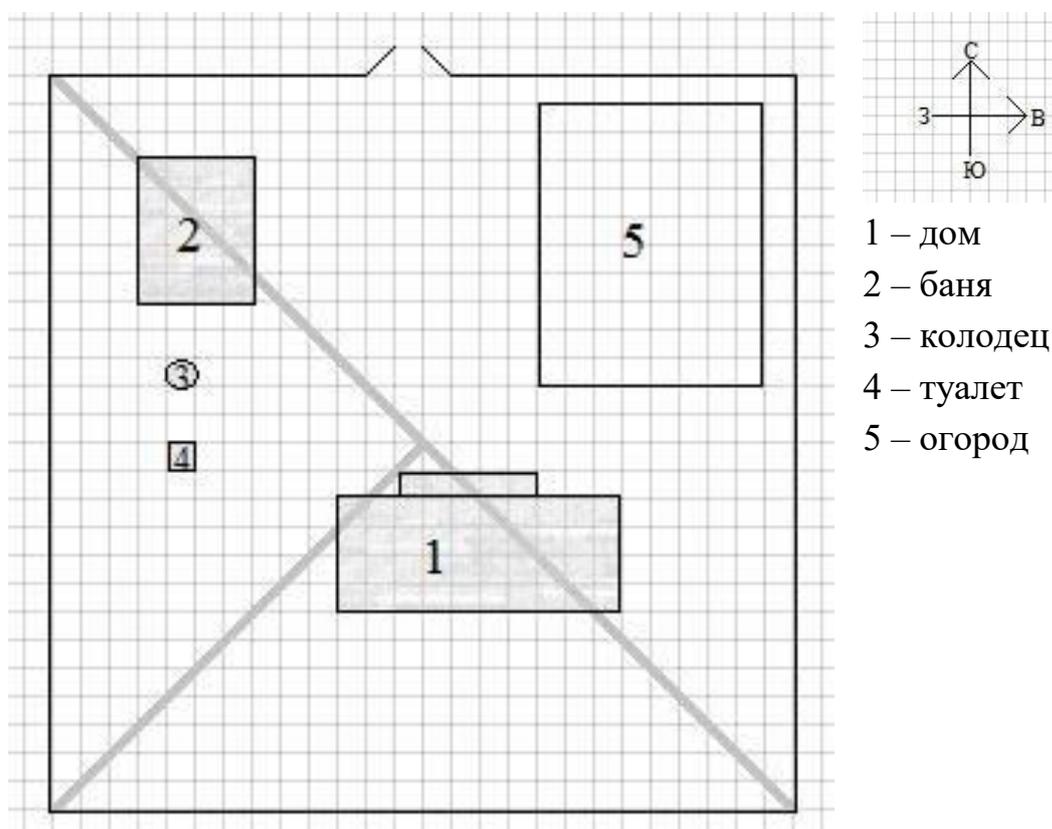


Рисунок 21 – План участка

Задание. Нужно рассчитать все параметры дома, бани, участка (найти длину второй водопроводной трубы) и, если нужно, исправить план. Постройте схему правильного расположения на участке построек и обоснуйте, приложив к схеме свои расчеты.



Туризм. Разработка маршрута.

Работа туристическим гидом включает в себя не только знания о достопримечательностях местности, где проходит экскурсия, но и умение

планировать мероприятия по времени пребывания туристов на маршруте (длительность маршрута) и затрате сил на его преодоление.

Опишем разработку данного задания. Так как с профессией определились, то нужно переходить ко второму этапу – отбору математического содержания, связанного с данной профессией. Сфера туризма требует не только познаний в географии и истории стран, но и хороших навыков в математике и аналитике. После анализа различных туристических сайтов, описаний туров сделан вывод о том, что расчет времени в пути, рекомендаций по возрастной категории, необходимости остановок зависит от знания некоторых математических формул. Задача сосредоточена вокруг определенной местности, упоминается изменение ландшафта и смена способа передвижения, связанная с этим, поэтому прослеживается межпредметная связь (без применения задач и специфических понятий) с географией.

Далее определим темы, используемые в ходе решения кейса: текстовые задачи на движение, понятие среднего арифметического чисел (изучение понятия начинается в 5 классе, более сложные задания в теме прикладной математики, комбинаторики рассматриваются в 9 классе), задачи прикладного характера (9 класс). Таким образом, кейс предназначен для учащихся 9 класса, так как, кроме повторения основных тем, объединяет в себе темы, включенные в итоговый экзамен по дисциплине.

После того, как сформулирована ситуация, в которую будут поставлены учащиеся, начинается разработка примеров, предлагаемых к решению. В туристическом походе важно учитывать различия всех участников, а именно возраст, физическую подготовку, местность, климат и даже погоду. От этих факторов зависит скорость движения группы, количество привалов, поэтому в первую очередь рассматриваются задачи на движение. Поднимаются вопросы расчета скорости движения и времени в пути. Кроме того, в диаграмме указано количество часов в походе, но не конкретное время суток, чтобы не привязывать график движения ко времени отправки, поэтому уместно использовать задачи на подсчет времени (например, дано количество часов и время отправки, рассчитать время прибытия в определенную точку). Также график похода не может существовать отдельно от карты, в качестве практико-ориентированной задачи решено взять сопоставление трех графических элементов: диаграммы, таблицы и изображе-

ния (карты местности). Очевидно, что последний пункт допустимо заменить на любую карту, которая более актуальна для темы урока, например, на карту маршрута по Уральским горам или архитектурным памятникам какого-либо города. Итак, содержание кейса.

Представьте, что вам предстоит отправиться в качестве туристического гида с группой туристов в горное поселение, путь до которого лежит через непростую местность. Скорость вашего пути будет постоянно меняться, и вы будете вынуждены останавливаться для отдыха так, чтобы быть на месте вовремя. Много времени ушло на то, чтобы составить приблизительный график пути на основании данных людей из вашей группы (возраст, физическая подготовка, туристический опыт, личные пожелания, безопасность и другие параметры). Ниже приведен график зависимости пройденного пути от времени в походе. На рисунке 22 разным типом штриховки отмечен путь до места отдыха и места возвращения (штриховкой, выполненной наклонными линиями, половина пути и точечной заливкой – вторая). Ответьте на несколько вопросов.

Какая скорость будет у группы с 7 до 8 часов пути?

1 Сколько остановок было сделано группой? Как вы поняли по графику, когда были привалы?

2 С какой средней скоростью будет двигаться группа с 0 до 9 часов пути? С какой средней скоростью с 16 до 24?

3 В какой промежуток времени группа прервалась на сон?

4 На обратном пути группа ехала на велосипедах, на одном из участков пришлось идти пешком, какое расстояние и с какой скоростью группа прошла пешком?

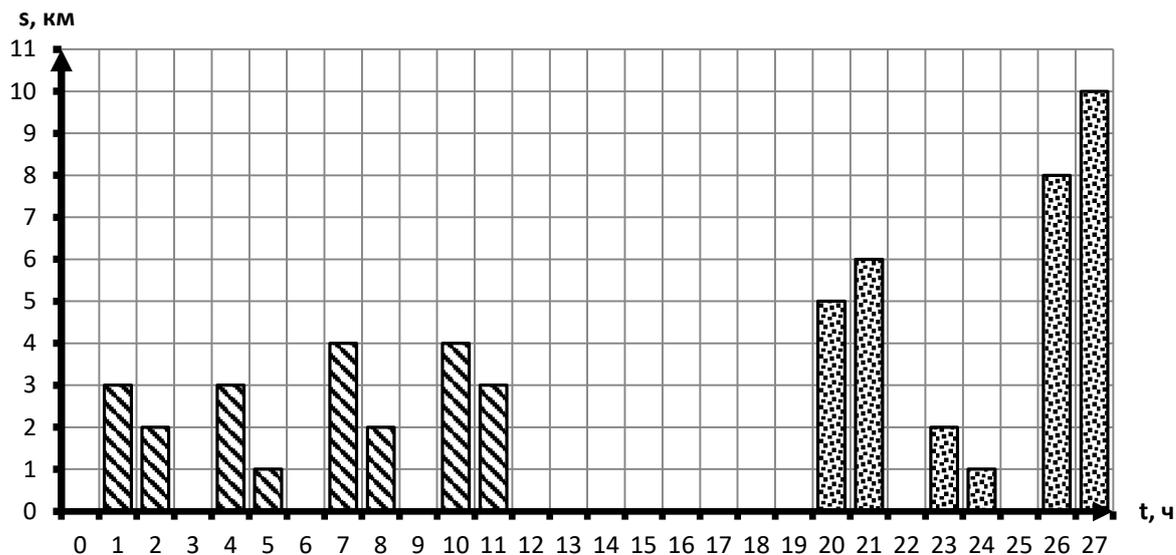


Рисунок 22 – График движения туристов

Данный график был построен на основании уже имеющегося маршрута. На пути были остановки и места для сна. Далее, на рисунке 23, показана карта местности, а в таблице 13 – расстояния между стоянками и местами старта и финиша. Подберите маршрут, соответствующий графику.

Таблица 13 – Расстояние между стоянками и местами старта и финиша

	старт	А	В	С	Д	Е	F	Финиш
Старт	0		22					54
А		0						21
В			0	7			13	
С				0	21			
Д					0			
Е						0		49
F							0	
Финиш								0

Обозначьте на карте точки, чтобы получить готовый маршрут.

сваи?». Для ответов на вопросы предоставлены дополнительные сведения о конструкции моста.

Также в кейсе можно проследить межпредметные связи математики и физики (понятие грузоподъемности), математики и географии (понятие масштаба).

Для того чтобы было возможно ответить на дополнительные вопросы, которые могут поступить от учащихся, необходимо подготовить дополнительный материал о данной сфере деятельности или иметь список ресурсов, где можно эту информацию получить.

Кейс может быть адаптирован под определенный класс и тему занятия, разнообразие вопросов, поставленных в тексте задачи позволяет исключить или добавить необходимый материал для закрепления темы. Например, для закрепления темы «Практические способы построение параллельных прямых» достаточно использовать фрагмент кейса, касающийся проектировки проезжей части, добавить вопрос о тросах, протянутых по диагонали или под определенным углом к дороге с расчетом точки, в которой они будут крепиться к мосту (актуализация знаний о признаках параллельных прямых).

Описание кейса «Инженерный проект "Мост в будущее"».

Задача инженера состоит не только в том, чтобы построить какое-то сооружение, но и в предварительном выполнении чертежа плана и расчета всех возможных вариантов решения задачи, поставленной перед специалистом. Представьте, что ваша сегодняшняя задача – составить проект моста для транспорта различной массы. Чертеж моста составлен в двух вариантах, к каждому из них имеется чертеж - виды моста (рисунки 24-27).

Перед тем как ответить на вопросы заказчика, рекомендуется изучить особенности строения моста.

Особенности строения моста

Чертеж построен в масштабе 1:100 м. Ширина первого моста составляет 34,5 метра. Ширина второго моста, включая расстояние между полосами движения, составляет 37,5 м.

Тросы, поддерживающие конструкцию, находятся в натяжении, поэтому за счет натяжения их длина может быть больше, чем в обычном состоянии. Поэтому, когда будет производиться расчет длины тросов, ответ

можно округлить до целого числа, но только с недостатком, иначе тросы будут провисать и не оказывать поддержку мосту.

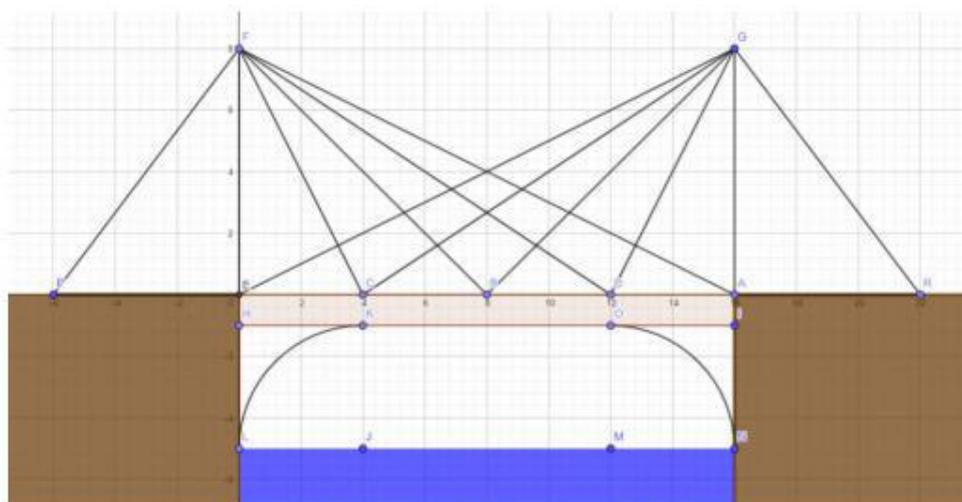


Рисунок 24 – Чертеж моста (вид спереди). Вариант 1



Рисунок 25 – Чертеж моста (вид сверху). Вариант 1

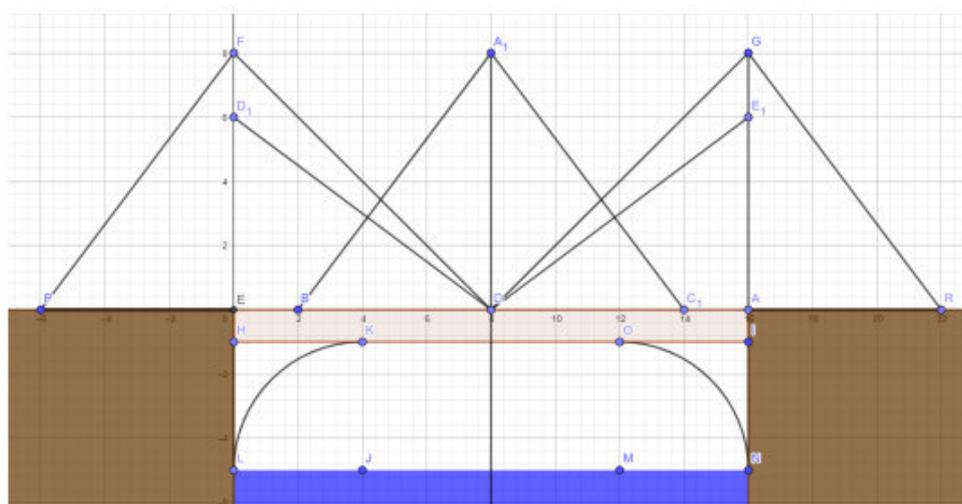


Рисунок 26 – Чертеж моста (вид спереди). Вариант 2

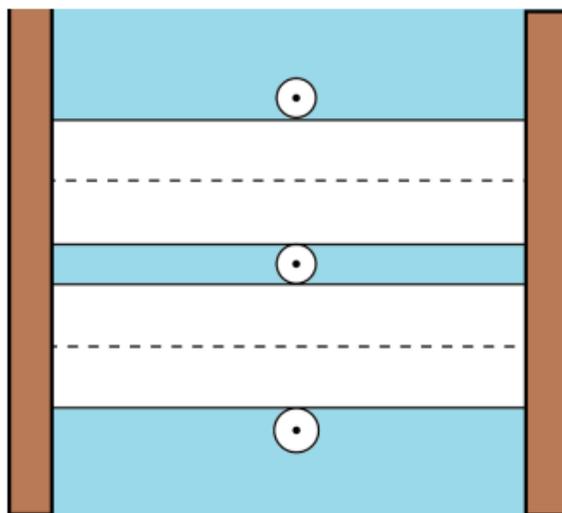


Рисунок 27 – Чертеж моста (вид сверху). Вариант 2

Трос, протянутый к мосту, выдерживает нагрузку до 100 кг. Если протянуто два троса, то вес, который выдержит трос увеличивается до 150 кг. Если протянуто три троса, то 225 кг и т. д.

Каждый трос, протянутый до дороги (земли), оказывает поддержку в 200 кг, так как имеет иную плотность. Подпорки с каждой стороны моста выдерживают еще до 500 кг.

Подпорки в виде дуги окружности образуют фигуру, как изображено на рисунке 28. Толстой линией на рисунке выделена часть целой окружности, радиус которой можно вычислить по чертежу на рисунке 24 или 26.

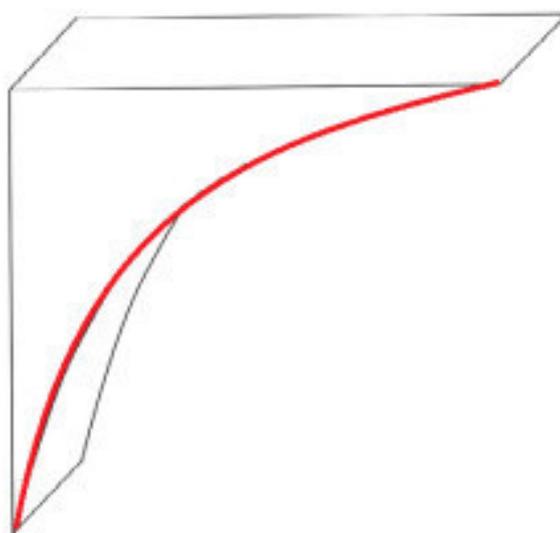


Рисунок 28 – Схематичное изображение подпорки моста

Расстояние между подпорками должно быть не менее 50 см, так как при высоких температурах они могут увеличиваться в размерах. Для каждой стороны моста необходимо 10 подпорок.

На втором варианте моста установлены сваи для поддержки, делящие длину дороги на 2 равные части (рисунок 27).

Сваи на рисунке показаны в виде окружности с центром в точке, расстояние от свай до земли одинаковое. Каждая свая увеличивает поддержку моста на 80 % от расстояния до земли в килограммах.

Вопросы заказчика

1 Какой длины требуются тросы для 1 и 2 варианта чертежа?

2 Вычислить ширину подпорки.

3 Какова площадь боковой стороны подпорки моста (в обоих вариантах подпорки одинакового размера)?

4 Какой максимальный вес выдержит мост № 1 и № 2 (округлить до десятых с недостатком)?

5 Какой из вариантов мостов выдерживает наибольший вес?

6 Чему равно расстояние между полосами движения моста №2 и чему равен радиус свай?



Кейс «Модель "Эко-рюкзак"». Профессиональная сфера: экология, дизайн. Класс: 8. Дисциплина: математика. Тема: площади планиметрических фигур, составление и решение линейных уравнений.

Содержание кейса:

- описание профессии эко-дизайнера, его задач и навыков;
- формулировка входных данных задачи (описание ткани, продукта для разработки, свойств ткани, макет продукта, выкройки деталей);
- постановка вопросов к входным данным;
- особенности выполнения задания (округление результатов, вопросы к полученным результатам и др.).

Кроме профессии дизайнера и эколога, косвенно учащиеся знакомятся с некоторыми задачами военных профессий. Для работы учащимся предлагается ответить на несколько вопросов, например: «Какая площадь у лямок рюкзака в сумме? Сколько мА вырабатывает элемент при растяжении?» или «Через сколько часов будет полностью заполнен аккумулятор,

если во время тренировки делается часовой привал каждые 4,5 часа пути?». Данный кейс может быть адаптирован под более старшие классы за счет усложнения формулы расчета затрат энергии, исходя из напряжения тока и проводимости кабелей. Имеется возможность учесть электрические цепи внутри одежды и рюкзака, таким образом усиливая межпредметные связи с физикой.

Описание кейса. Частью современного мира является проблема экологии. Одним из вопросов сохранения окружающей среды является использование альтернативных способов выработки энергии. Многие специалисты различных сфер деятельности объединяют знания для получения результата. Одним из таких результатов является одежда, способная вырабатывать энергию при движении человека.

Сегодня Вы сыграете роль дизайнера одежды для военных. Ваша задача – ответить на вопросы, необходимые для разработки модели рюкзака из пьезоэлектрической ткани.

Пьезоэлектрическая ткань вырабатывает электричество при растяжении или сжатии нитей. Один квадратный метр такой ткани вырабатывает до 80 мА электричества. Из данной ткани планируется изготовление лямок рюкзака и внутренней части, прилегающей к спине. Предполагается, что при скорости 2-3 км/ч человек в таком рюкзаке способен вырабатывать около 45,6 мА/час. Чем выше вес груза в рюкзаке, тем меньше скорость человека и выше выработка энергии из-за растяжения лямок и внутренней части рюкзака, прилегающей к спине.

Макет рюкзака представлен на рисунке 29.

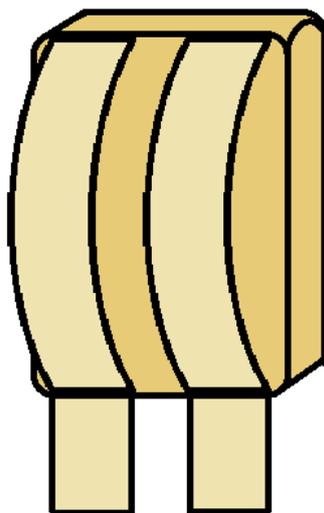


Рисунок 29 – Макет рюкзака
без конструктивных особенностей его деталей

Ниже представлены выкройки элементов рюкзака и их размеры для пошива (рисунок 30).

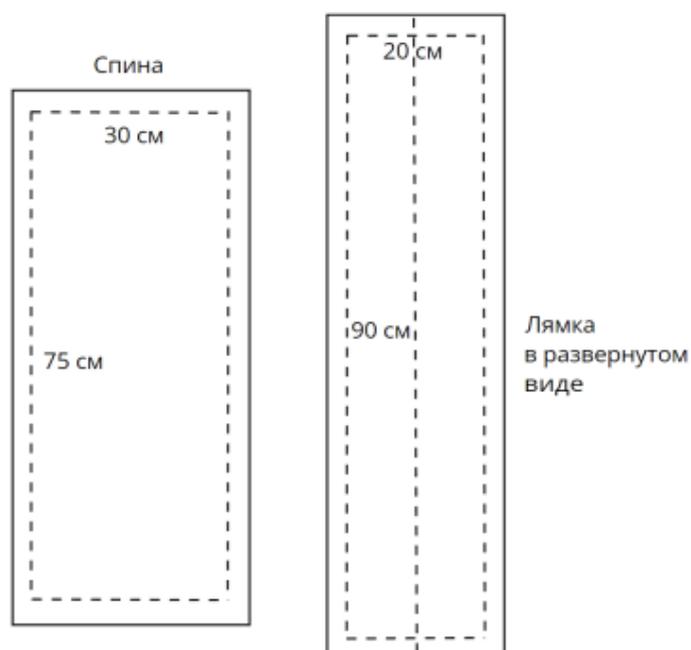


Рисунок 30 – Выкройки элементов рюкзака

Для каждой выкройки на рисунке размеры указаны для пунктирных границ, все, что находится за их пределами, – припуски на швы, то есть с каждой стороны к выкройке добавляется по 2 см ткани для швов. На рисунке 30 также представлена выкройка лямки, таких лямок будет две.

Для выкройки данных элементов продается ткань в рулонах, ширина рулона – 1,2 метра, максимальная длина рулона – 100 метров.

Вопросы, поставленные дизайнеру данного рюкзака, то есть Вам (все полученные ответы допустимо округлять до десятых):

- сколько метров пьезоэлектрической ткани из рулона потребуется на производство 10 рюкзаков?

- какая площадь у внутренней части рюкзака (спина)? Сколько мА вырабатывает элемент при растяжении?

- какая площадь у лямок рюкзака в сумме? Сколько мА вырабатывает элемент при растяжении?

Кроме выработки электричества требуется его аккумуляция, то есть накопление и хранение до момента использования. В каркас рюкзака планируется встроить аккумулятор объемом 20 000 мА. Для тренировок разведчиков выделяется 20 дней, за это время доступно 2 рации: основная (рация № 1, далее р1), объем батареи которой – 6 000 мА, и запасная, менее производительная (рация № 2, далее р2), объем ее батареи – 3 000 мА. Среднее потребление энергии за час – 100 мА. Каждые 1,5 часа производится подзарядка от аккумулятора в рюкзаке, до полного исчерпания аккумулятора.

Для того чтобы перед тренировкой рассчитать время, которое солдаты будут оставаться на связи, необходимо ответить на несколько вопросов (все полученные ответы допустимо округлять до десятых):

сколько мА будет накоплено в аккумуляторе за 1,5 часа движения?

– через сколько часов будет полностью заполнен аккумулятор, если во время тренировки делается часовой привал каждые 4,5 часа пути? Ответ перевести в количество дней;

– на сколько процентов уменьшится заряд аккумулятора после первой зарядки батареи?

– через сколько часов потребуется использование р2?

– через сколько часов будет полностью потеряна связь через р1 и р2 в сумме?

Адаптация кейса для различных классов

1 На рисунке 31 изображена выкройка фартука и его размеры, рассчитайте площадь куска ткани, потребовавшейся на изготовление одного изделия, если на припуски на швы требуется еще 2 см ткани по контуру. Сколько ткани потребуется на изготовление партии из 50 изделий? (8 класс).

2 В аккумуляторах, встроенных в разработанные рюкзаки, имеются катушки из медной проволоки. Они имеют сопротивление $R = 10,8 \text{ Ом}$. Масса медной проволоки $m = 3,41 \text{ кг}$. Какой длины и какого диаметра проволока намотана на катушке (8 класс).

3 С продажи каждого рюкзака 10 % от стоимости отправляется в фонд защиты окружающей среды. Собственная стоимость одного рюкзака 2500 рублей, к этой стоимости прибавляется 13 % надбавка для того, чтобы покрыть затраты на продажу (зарплата работников, транспортировка и др.). За месяц в городе N было продано 18 000 рюкзаков, какая сумма была получена компанией, производящей изделия? Сколько рублей получил фонд защиты окружающей среды (9 класс)?

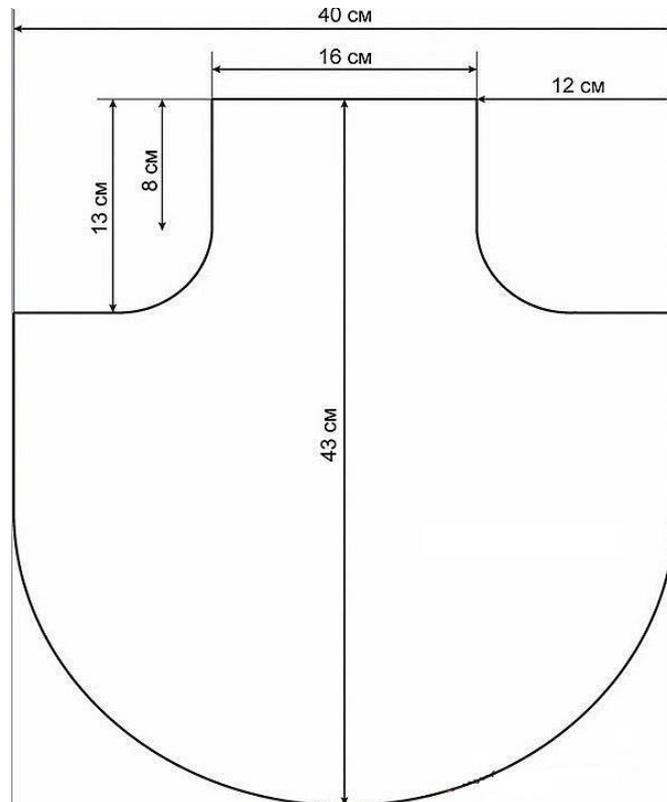


Рисунок 31 – Выкройка фартука



Кейс «Сердце математики». Профессиональная сфера: медицина.

Сейчас вам предстоит встать на место кардиолога и понять, все ли в порядке с сердцем человека, который к вам обратился. С помощью специальной записи биения сердца можно определить, есть ли у человека какие-либо нарушения ритма. Рассмотрим пример кардиограммы человека (рисунок 32) и попытаемся определить его основные показатели.

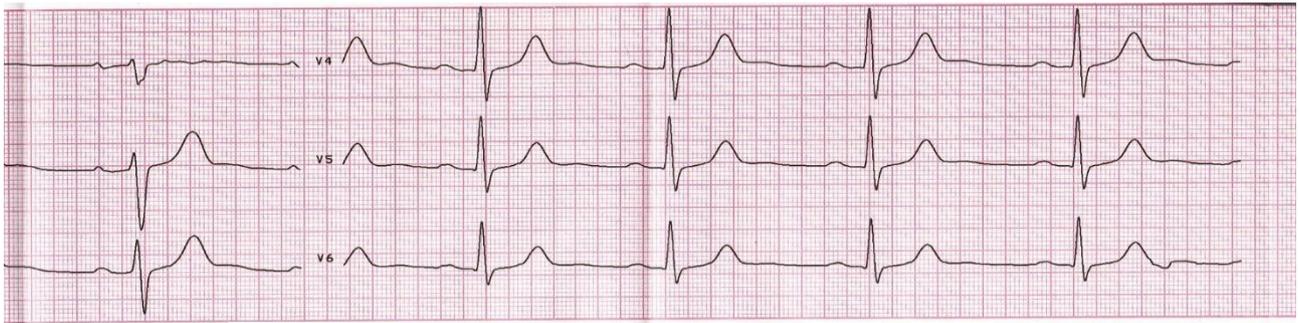


Рисунок 32 – Кардиограмма

Для того чтобы что-либо рассчитать, недостаточно только рассмотреть изображение, если обратить внимание, то можно заметить, что поле поделено на клетки (контур клеток обведен толстой линией), а они, в свою очередь, еще на 25 клеток (тонкие прямые) (рисунок 33).

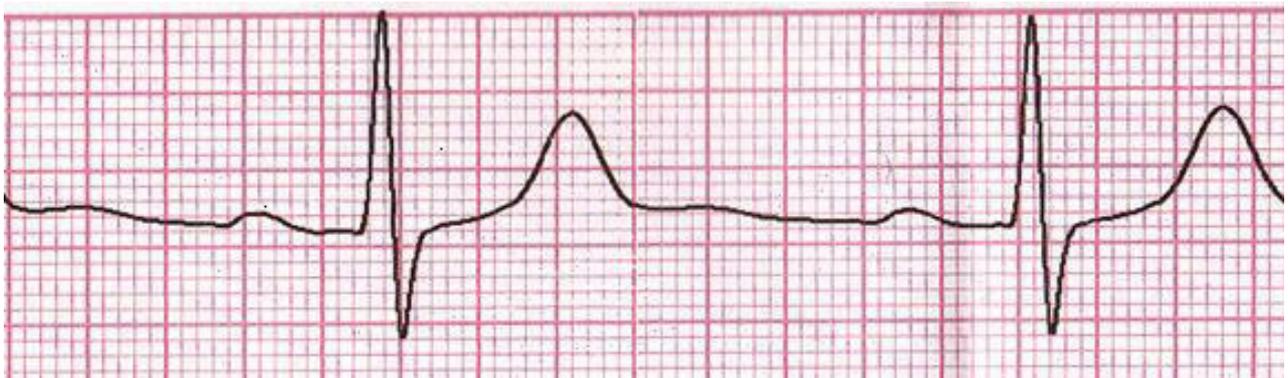


Рисунок 33 – Часть кардиограммы при увеличении

Все скачки и зубцы на графике означают сокращения сердца, их частоту можно посчитать по клеткам. Одна маленькая клетка на графике означает 0,02 секунды, большие клетки в длину составляют $5 \times 0,02$ секунды.

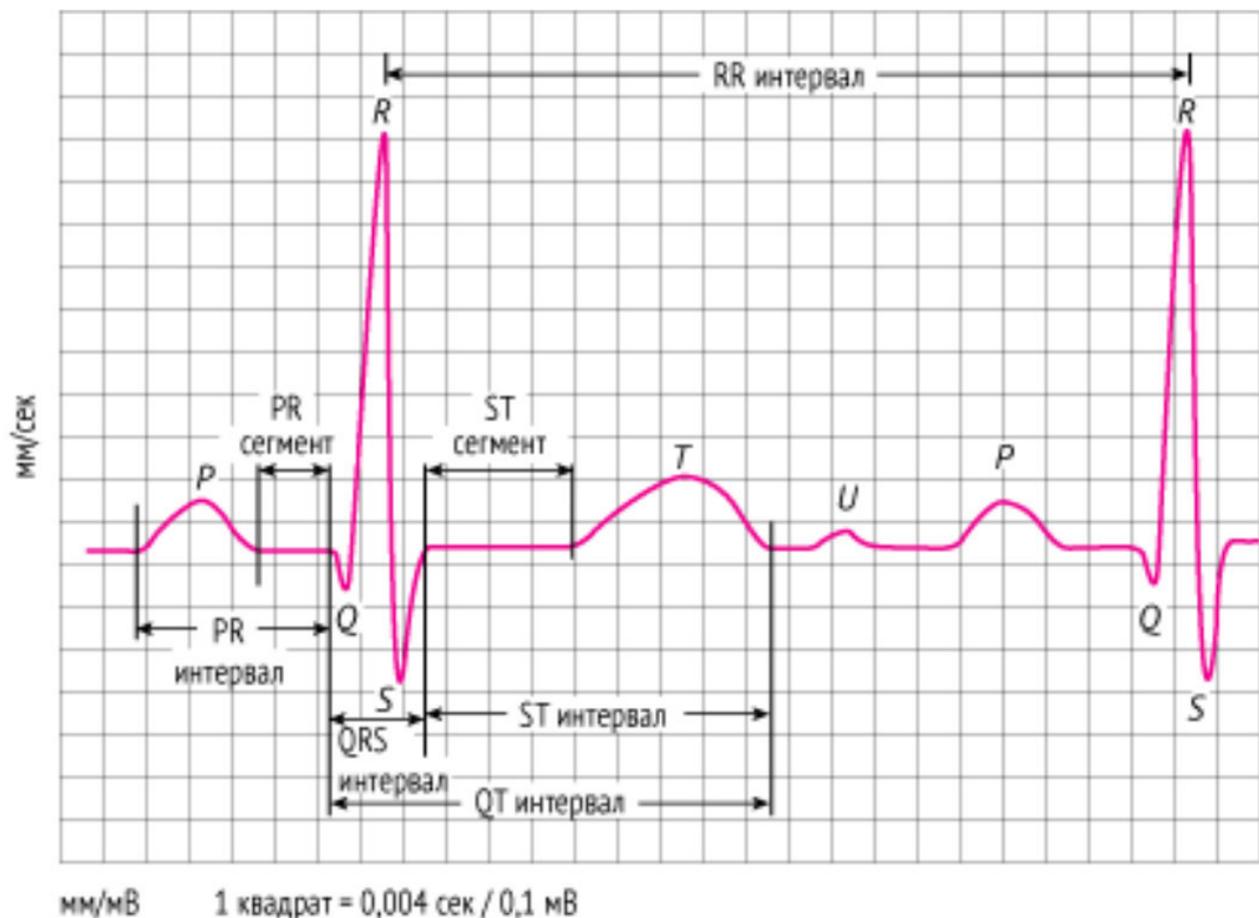


Рисунок 34 – Обозначения показателей кардиограммы

Нормальные показатели

1 Частота сердечного ритма (интервал RR) у здорового человека находится в пределах от 60 до 100 ударов в минуту.

2 Интервал PR в норме составляет от 0,12 до 0,2 секунд.

3 Зубец P показывает степень сокращений предсердий и в норме составляет менее 0,11 сек.

4 Комплекс QRS показывает степень сокращения мышечного слоя и в норме составляет менее 0,1 сек.

5 QR-интервал показывает «перезарядку» сердца, когда мышцы расслабляются и готовятся к следующему удару, в норме составляет от 0,32 до 0,42 секунд.

Если какой-либо из показателей не будет соответствовать норме, это может значить какое-либо отклонение или заболевание человека.

1 Интервал RR отражает частоту сердцебиения, поэтому даже у здорового человека этот интервал может меняться, например, при сильном

волнении пульс учащается, сильный шок замедляет пульс для экономии энергии на экстренный случай, и отклонение от нормы может сигнализировать о чем-то только при нарушении нескольких показателей.

2 В теле человека сокращение всех мышц происходит за счет отправки импульса из головного мозга, именно интервал PR показывает скорость передачи импульса для сокращения мышц сердца, если норма занижена, это значит, что сигнал передается быстрее обычного, и может быть следствием какой-либо патологии.

3 Зубец P показывает степень сокращения предсердий, то есть мышц, которые перекачивают кровь внутри сердца, уменьшение или увеличение может приводить к застою крови в сердце (при ослаблении) или недостаточному времени для транспортировки кислорода (при усилении).

Для определения любого заболевания необходимо сначала определить значения показателей на кардиограмме (рисунок 34). Все значения измеряются в секундах, напомним, что одна маленькая клетка (одно деление на схеме) отображает 0,02 секунды. Только частоту сердцебиения необходимо посчитать для 1 минуты.

Найдите значения следующих показателей и определите, в норме ли они:

- 1 интервал RR – частоту сердечных сокращений (ЧСС);
- 2 интервал PR;
- 3 Длину зубца P;
- 4 Длину комплекса QRS;
- 5 Интервал QR.

Дайте заключение: в норме ли состояние сердца человека, исходя из его кардиограммы. Обратите внимание на то, изменяется ли интервал между зубцами R на всей кардиограмме (рисунок 31), нормально ли это?



Кейс «Кровельные работы». Профессиональная сфера: строительство.

Построен гараж размерами 6×7 м (рисунок 35). Как проверить, что это прямоугольник, а не параллелограмм, имея лишь рулетку? Каким свойством прямоугольника можно воспользоваться?

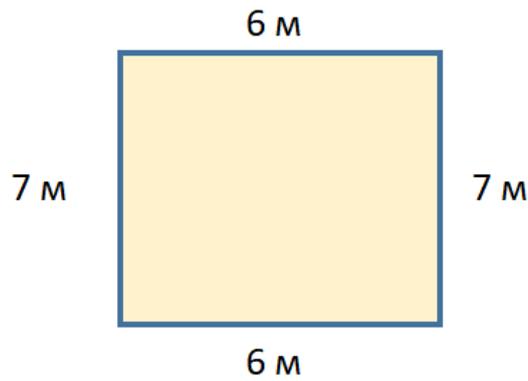


Рисунок 35 – Размеры гаража

Изучив виды крыш на рисунке 36, определите, какой вариант крыши будет самым бюджетным.



односкатная



двускатная



многощипцовая



многощипцовая



мансардная



четырёхскатная
(вальмовая)



полувальмовая
двускатная



полувальмовая
четырёхскатная

Рисунок 36 – Виды крыш

В зависимости от вида крыши у нее может быть разная конструкция (рисунок 37) и, соответственно, для ее возведения потребуется разное количество строительных материалов.

Выберите кровельный материал для покрытия конструкции крыши. Для этого необходимо проанализировать данные из таблицы 13. Найдите цену за одну единицу (один лист) металлочерепицы.

Таблица 15 – Стоимость листового кровельного материала

Материал	Размер 1 единицы (м)	Цена за 1 единицу, руб.
Профнастил	1,15×6	2310
Металлочерепица	1,15×2,2	?



Рисунок 37 – Особенности конструкций крыши

В зависимости от выбранного кровельного материала необходимо определить угол ската крыши (рисунок 38).

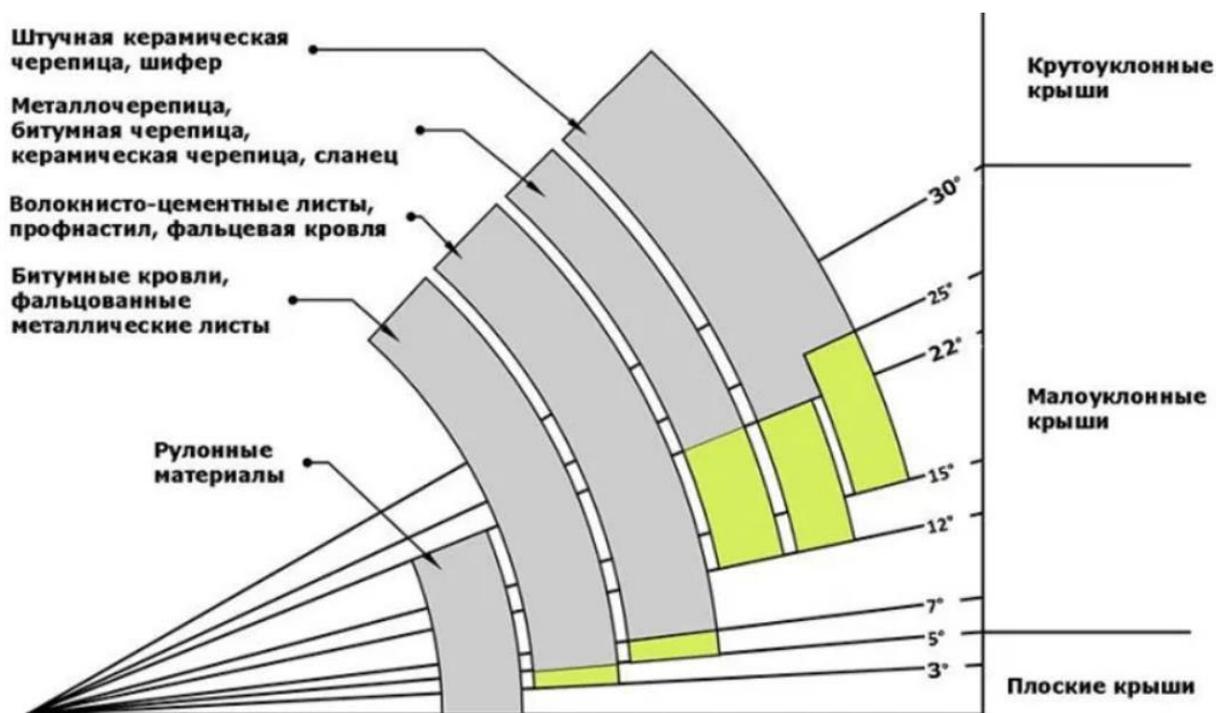


Рисунок 38 – Угол ската крыши

Затем необходимо определить высоту подъема фронтона крыши (рисунок 39).

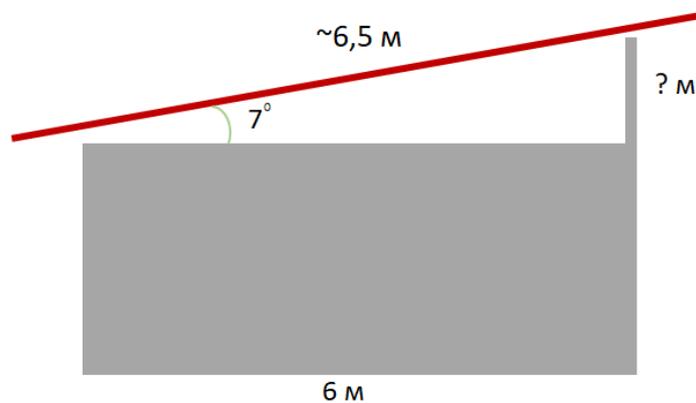


Рисунок 39 – Нахождение высоты крыши

Осталось найти периметр и площадь крыши, чтобы узнать, какое точное количество листов металлочерепицы понадобится на крышу гаража. Для этого нужно знать, что нахлест листов составляет 15–20 см.

Затем определите стоимость кровельного материала на всю площадь крыши.

Чтобы закрепить листы металлочерепицы на деревянной конструкции, нужно приобрести саморезы. Подсчитайте их количество, если известно, что один кровельный саморез стоит 0,8 руб, а на 1 м² крыши необходимо 10 штук.



Задания для самостоятельной подготовки

- 1 Определите, для какого класса разработан кейс «Сердце математики». При изучении какой темы он может быть использован?
- 2 Составьте рейтинг популярных профессий.
- 3 Разработайте кейс для какой-либо профессии. Продумайте, в каком классе и при изучении какой темы он может быть использован.
- 4 Рассмотрите возможные варианты адаптации разработанного кейса для разных классов.

2.4 Текстовые задачи, основанные на краеведческом материале

Краеведение – изучение природы, населения, хозяйства, истории и культуры какой-либо территории («края») или объекта – от крупного региона до отдельного города, села, предприятия, усадьбы, улицы, дома – главным образом силами местного населения.

Краеведение опирается на междисциплинарные связи и учитывает не только теоретические научные положения, но и первичные наблюдения, житейскую практику; предполагает освоение местного исторического опыта и определение новых тенденций развития, исходя из местных условий и традиций. Поэтому краеведческий материал, интересные факты из истории региона можно использовать в содержании задач. Ниже представлены некоторые разработки задач, содержание которых опирается на региональный материал.

5 класс

■ 1 Три билета на спектакль в Курганский театр кукол «Гулливер» стоят 570 рублей, столько же стоят два билета на фильм в Курганском кинотеатре «Россия». На сколько рублей билет в кино дороже билета в театр?

2 Бабушка Валя настолько любит вязать, что дети и внуки не успевают изнашивать связанные ею вещи. В субботу утром она решила поехать на Некрасовский рынок и продать лишние изделия. В первые два часа было продано 3 пары носков, каждая из которых стоит 150 рублей. В последующие три часа у бабушки купили в 2 раза больше пар носков, чем в первые два часа, и один шарф, который стоит 420 рублей. Сколько всего бабушка Валя заработала за выходной день?

3 «Дешифровщик». В истории Курганской области и города Шадринска есть великие математики, расшифруйте фамилию одного из них. Этот математик был известен не только в России, но и за границей. Всю свою жизнь он служил священником, сначала в селе Замараеве, потом в Никольской церкви города Шадринска и в селе Мехонском. В возрасте 50 лет открыл два новых составных числа Фермата и отправив в Академию наук две свои работы, заслужил признание как математика. Его работы не были сразу опубликованы, нужно было проверить представленные зауральским математиком вычисления. И только после того, как немецкий математик Зеельгоф подтвердил доказательство нашего земляка, его имя вошло в историю математики.

Выполните вычисления строго в указанном порядке, полученный ответ найдите в таблице, выпишите букву, прочитав полученное слово, вы узнаете фамилию математика (рисунок 40).

- 1) $\frac{2}{3} + \frac{5}{8}$; 2) $1 + \frac{6}{7}$; 3) $\frac{2}{3} - \frac{1}{5}$; 4) $1 - \frac{2}{6}$;
 5) $1\frac{2}{3} + 2\frac{5}{9}$; 6) $6\frac{2}{8} - 3\frac{1}{3}$; 7) $8 - 2\frac{1}{15}$; 8) $5 + 3\frac{2}{11}$.

Ответ	$5\frac{14}{15}$	$4\frac{2}{9}$	$1\frac{7}{24}$	$2\frac{11}{12}$	$1\frac{6}{7}$	$8\frac{2}{11}$	$\frac{7}{15}$	$\frac{2}{3}$
Буква	И	У	П	Ш	Е	Н	Р	В

Рисунок 40 – Условие задачи

6 класс

1 На соревнованиях по легкой атлетике, проходивших на стадионе «КЗКТ», участвовали спортсмены из разных школ. Спортсмен из ДЮСШ № 1 стартовал со скоростью 0,0055 км/с, а скорость спортсмена из ДЮСШ № 6 – 0,0045 км/с. На какое расстояние через 1 минуту после старта второй спортсмен отстанет от первого? Ответ выразите в метрах.

2 На диаграмме рисунка 41 представлены данные о площадях (км²) озер Курганской области. По вертикали указаны площади, а по горизонтали – названия озер. Какую площадь в Курганской области занимают следующие озера: Ачикуль, Бездонное, Щучье?

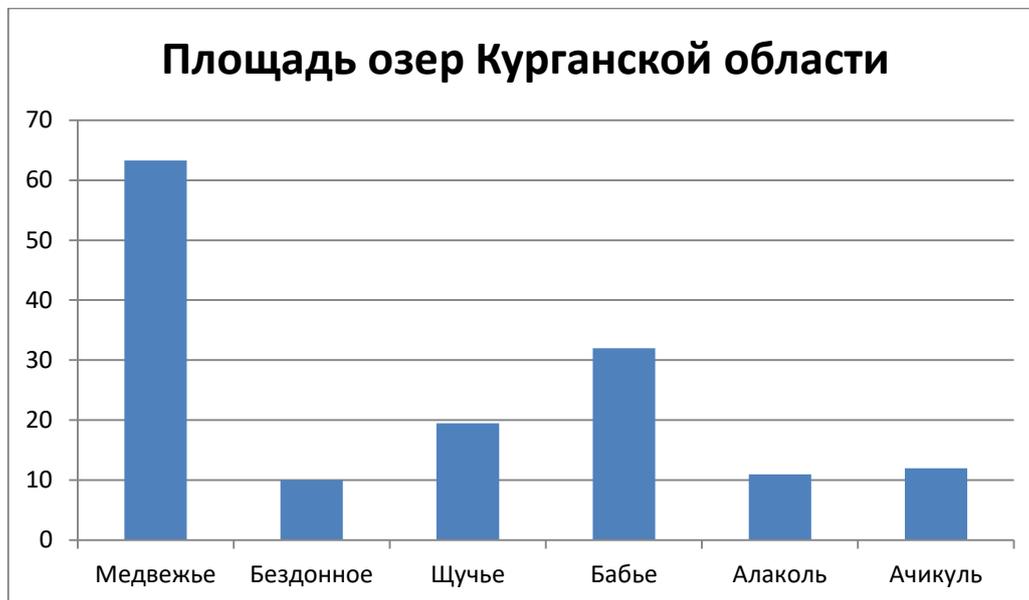


Рисунок 41 – Диаграмма к задаче 2

3 Матвей, житель города Кургана, очень хочет побывать в Москве – столице России. Так как на отпуск у него есть всего неделя, он решил лететь на самолете. Из Кургана есть прямой рейс до Москвы, стоимость билета составляет 6800 рублей. У Матвея есть одноразовая скидка 5 %. Сколько будет стоить билет с учетом скидки?

4 По приказу правительства Курганской области необходимо реконструировать памятник Владимиру Ильичу Ленину, который находится на центральной площади г. Кургана. Для проведения работ требуется отгородить ремонтируемый участок забором, предусмотрев наличие двух проходов для рабочих размерами 2 и 5 метров и расстояние от каждой стороны памятника до забора, равного 6 метрам. Длина постамента составляет 15 метров, ширина 7 метров. Найдите длину забора.

5 С истечением срока эксплуатации моста на ЖБИ в городе Кургане было принято решение о его реконструкции. Для проведения работ требуется отгородить ремонтируемый участок забором, предусмотрев наличие

двух проездов для строительной техники по 10 метров каждый. Ширина ограждаемой территории 25 метров, а длина в 30 раз больше. Найдите длину забора.

■ 6 Экспорт из Курганской области изделий из камня, керамики и стекла составил 4500 т, причем изделия из камня составили 61 % всех изделий. Сколько тонн изделий из камня вывезли из Курганской области?

■ 7 Центральный парк культуры и отдыха Кургана занимает 45 га земли, 25% которого выделено под аттракционы. Найдите площадь, которую занимают аттракционы.

■ 8 Вычислите наиболее удобным способом и узнайте год, в котором была образована Курганская область:

$$\left(\left(1 \frac{17}{43} \cdot 2 \frac{5}{96} \right) \cdot \frac{344}{27} + \left(\frac{504}{43} \cdot \frac{3}{18} \right) \right) \cdot \frac{81}{4} \cdot \frac{808}{3}$$

■ 9 В Курганской области насчитывается 236 пресных озер, что составляет $\frac{17}{212}$ всех озер. Сколько всего озер располагается в Курганской области? В ответ укажите целое число озер.

■ 10 Расстояние между городами Курган и Шадринск на карте, масштаб которой равен 1:4 000 000, равно 4,4 см. Вычислите расстояние между этими городами на местности.

■ 11 Расстояние между Куртамышом и Макушино на местности равно 231 км, а на карте – 5, 775 см. Найдите масштаб карты.

■ 12 В Курганской области насчитывается 2,3 млн га пашни, черноземы составляют 65 % пахотных угодий, остальные земли выделены под корм для животных. Сколько млн га земли выделено для выращивания корма животным?

■ 13 На рисунке 42 показана площадь объектов Курганской области.

Пользуясь диаграммой, установите:

- 1) какие объекты имеют наибольшую площадь;
- 2) какие объекты имеют наименьшую площадь;
- 3) во сколько площадь природных зоологических заказников больше площади зеленых зон;

4) сколько в Курганской области зеленых зон; природных зоологических заказников; лечебно-оздоровительной местности и курортов.

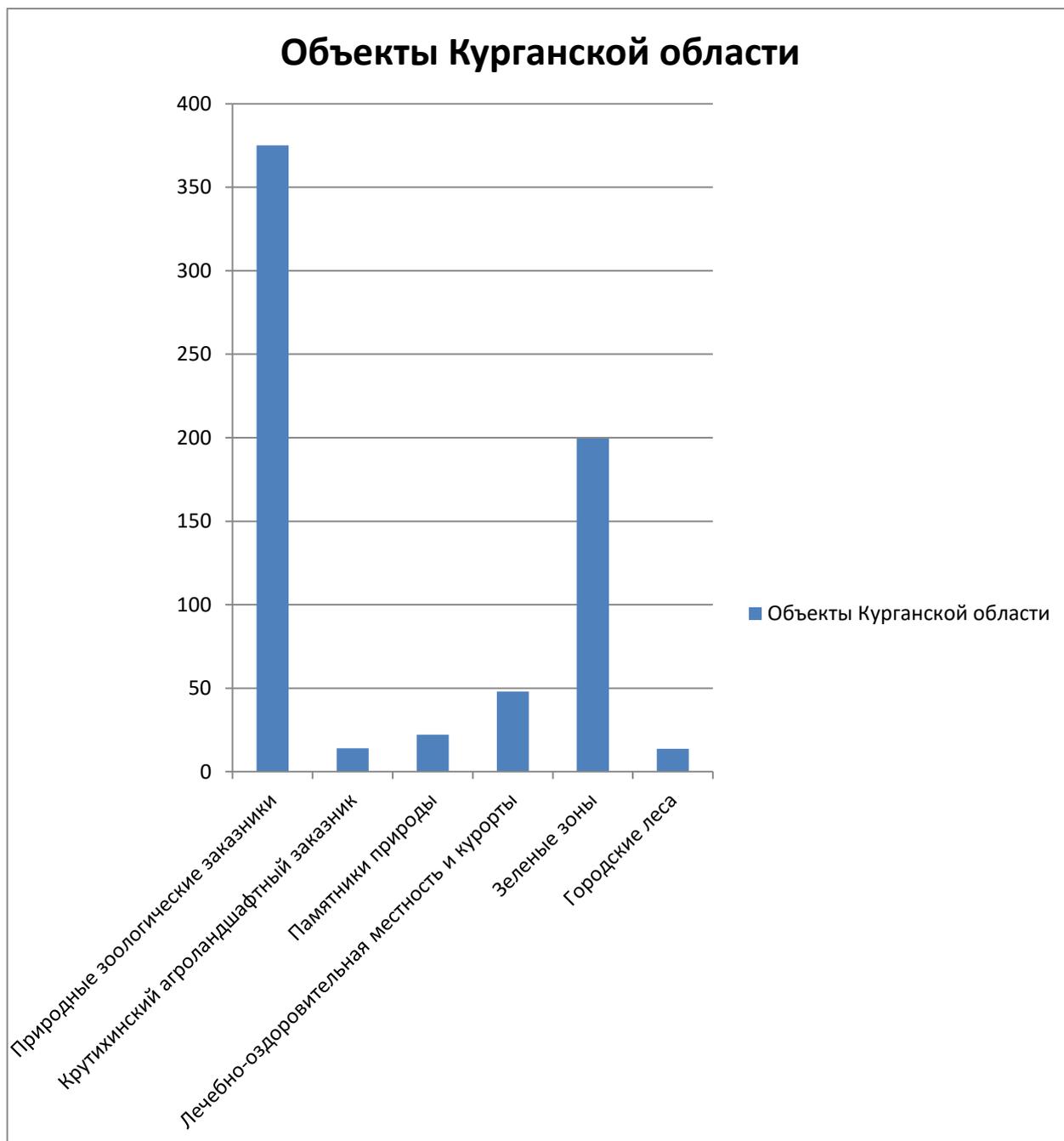


Рисунок 42 – Диаграмма к задаче 13

14 Пользуясь таблицей импорта Курганской области (таблица 16), постройте соответствующую столбчатую диаграмму.

Таблица 16 – Данные по импорту в Курганской области

Период	Сумма
Ноябрь 2017	\$5,8 млн
Декабрь 2017	\$6,7 млн
Январь 2018	\$5,1 млн
Февраль 2018	\$5,4 млн
Март 2018	\$6,7 млн
Апрель 2018	\$6,4 млн
Май 2018	\$ 6,1 млн
Июнь 2018	\$5 млн
Июль 2018	\$5,5 млн
Август 2018	\$4,9 млн
Сентябрь 2018	\$5,7 млн
Октябрь 2018	\$12,8 млн
Ноябрь 2018	\$6,3 млн

15 Запишите с помощью знаков «+» и «-» информацию о климате Курганской области:

- А) 15° мороза;
- Б) 20° тепла;
- В) 10° ниже нуля;
- Г) 26° выше нуля.

16 Расположите в таблице 17 указанные месяцы в порядке возрастания среднемесячных температур воздуха Курганской области 2020 года.

Таблица 17 – Средние значения температур воздуха Курганской области 2020 года

Месяц	Температура, °С
Январь	-18
Февраль	-10
Март	-5
Апрель	12
Май	16,4
Июнь	19,7
Июль	18,9
Август	21,1
Сентябрь	12,3
Октябрь	0,9
Ноябрь	-7,1
Декабрь	-15

17 По данным курганской метеостанции, в 2020 году среднегодовая температура составила $+5,3$ °С. Это на $2,6$ °С выше климатической нормы. Сколько градусов составляет климатическая норма?

18 Самая низкая температура воздуха января 2020 года в городе Кургане составила -35 °С, а самая высокая – $1,7$ °С. Определите максимальный перепад температур воздуха в городе Кургане в январе 2020 года.

19 Из Макушино в направлении города Кургана выехал мотоциклист со скоростью 80 км/ч. Через $1,35$ ч из Кургана в Макушино выехал велосипедист со скоростью 15 км/ч. Сколько часов ехал до встречи каждый из них, если расстояние между Курганом и Макушино 141 км?

7 класс

1 В таблице 18 представлены цены (в рублях) на некоторые услуги по работе ледовых катков в г. Кургане.

Таблица 18 – Цены на услуги ледовых катков в г. Кургане

Каток	Цена за вход (за 1 чел., 1 час)	Цена за прокат коньков (на 1 чел., 1 час)	Акции
№ 1. Ледовая арена «Юность»	150 рублей	120 рублей	Каждому Четвертому клиенту в компании вход бесплатный
№ 2. Ледовый дворец спорта им. Н. В. Парышева	180 рублей	120 рублей	Второй час прокат коньков бесплатный
№ 3. Каток на Центральном стадионе	150 рублей	100 рублей	-

Компания из 9 человек хочет покататься на коньках 2 часа. В каком месте стоимость услуг будет наименьшей, если 5 людям из компании необходимо взять коньки напрокат? В ответе укажите номер места.

2 Три бригады на Курганском машиностроительном заводе изготовили вместе 248 деталей для боевых машин пехоты. Известно, что вторая бригада изготовила деталей в 4 раза больше, чем первая, и на 5 деталей меньше, чем третья. На сколько деталей больше изготовила третья бригада, чем первая?

8 класс

1 Площадь лесной зоны Кетовского района составляет 149,6 тыс. га и распределена между хвойными и лиственными породами деревьев в отношении 7:3 соответственно. Сколько га земли занимают хвойные деревья?

2 Земли сельскохозяйственного назначения составляют 145149 га земельного фонда Кетовского района. Они распределены между зерновыми, овощными и техническими культурами в отношении 5:4:6 соответственно. Сколько гектаров занимают овощные культуры?

3 Расстояние между селами Звериноголовское и Нижнетобольное по реке Тобол равно 180 км. Из Звериноголовского в Нижнетобольное одновременно отправились плот и моторная лодка. Моторная лодка, прибыв в село Нижнетобольное, тотчас повернула обратно и возвратилась в село Звериноголовское. К этому времени плот проплыл 90 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 4 км/ч.

4 Егор стоит на остановке в городе Щучье, где живет его бабушка, у которой он гостил на каникулах. Там останавливаются автобусы двух маршрутов, причем Егору подходит лишь один из них, тот, который идет в город Курган. Вероятность того что придет нужный автобус, равна 0,7. Найдите вероятность того, что хотя бы один из двух ближайших автобусов подходит Егору.

9 класс

1 На пост главы администрации города Кургана претендовало три кандидата: Сергей Завьялов, Роман Сергеечев, Юрий Ярушин. Во время выборов за Ярушина было отдано в 2 раза больше голосов, чем за Завьялова, а за Сергеечева – в 3 раза больше, чем за Завьялова и Ярушина вместе. Сколько процентов голосов было отдано за победителя?

2 В ежегодном турнире города Кургана по дворовому футболу участвуют 16 команд, которые жеребьевкой распределяются между собой на 4 группы: А, В, С и D. Какова вероятность того, что команда «Красный рябковец» не попадает в группу А?

3 Из пяти следующих утверждений о результатах матча хоккейных команд «Зауралье» (г. Курган) и «Челмет» (г. Челябинск) четыре истинны, а одно – ложно. Определите, с каким счетом закончился матч, и укажите победителя (если матч завершился победой одной из команд). Ответ обоснуйте.

1 Выиграл «Челмет».

2 Всего в матче было заброшено менее 10 шайб.

3 Матч закончился вничью.

4 Всего в матче было заброшено более 8 шайб.

5) «Зауралье» забросило более 3 шайб.

4 На рисунке 43 представлена информация об объемах добычи урана в разных районах России (тыс. т / год).

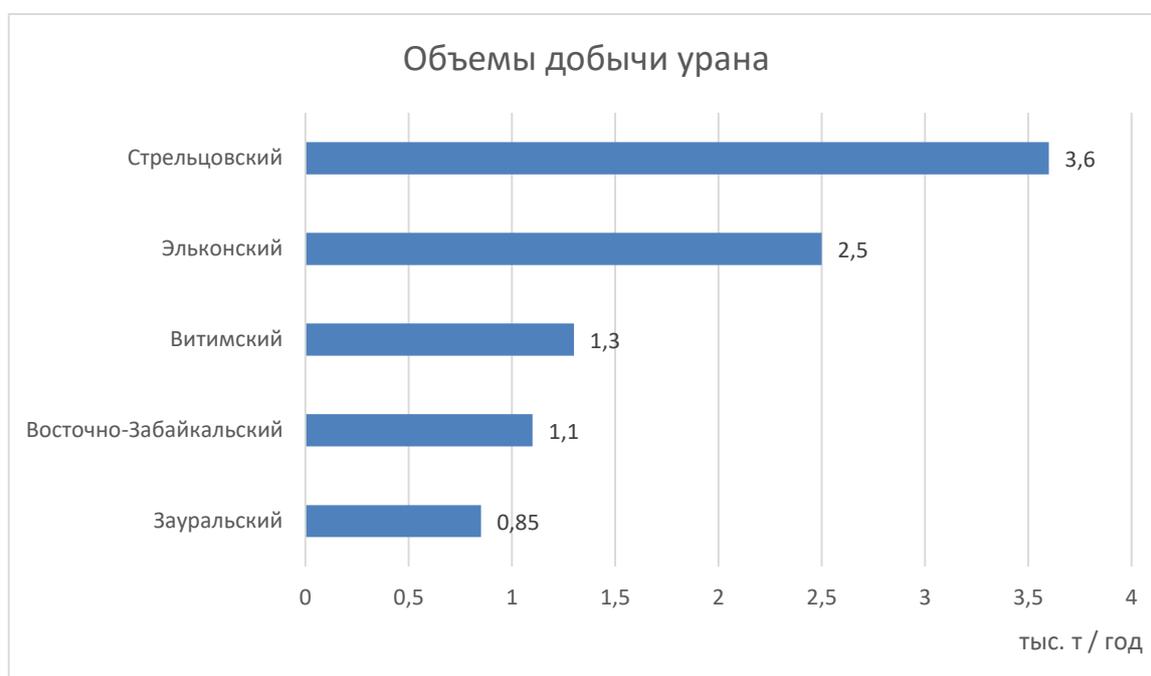
Какие из следующих утверждений верны?

1 Стрельцовский район – крупнейший район России по добыче урана.

2 В Витебском районе добывается на 1,2 тыс. т / год больше урана, чем в Эльконском районе.

3 Наименьшее количество урана было добыто в Зауральском районе.

4 В Стрельцовском районе добыли столько же урана, сколько добыли в Восточно-Забайкальском и Эльконском районах вместе.



Зауральский район – 0,85 тыс. т / год;

Восточно-Забайкальский край – 1,1 тыс. т / год;

Витимский район – 1,3 тыс. т / год; Эльконский район – 2,5 тыс. т / год;

Стрельцовский район – 3,6 тыс. т / год

Рисунок 43 – Диаграмма к задаче 4



Задания для самостоятельной подготовки

1 Определите тематику содержания задач, включающих информацию о регионе.

2 Ознакомьтесь с содержанием задачи:

Первое женское приходское училище было открыто в 1844 году.

Начальницей была назначена Любовь Федоровна Говорухина. Она стала

начальницей в 23 года, но пробыла в этой должности только один год и подала прошение оставить за ней лишь место учительницы первого класса. В 1893 году в Кургане было открыто первое профессиональное учебное заведение – низшая лесная школа. Организация школы была поручена курганскому лесничему, коллежскому асессору Виктору Александровичу Энгельфельду. Первый год школа работала в наемном доме. В 1894 году для нее купили дом мещанина А. М. Новикова на Советской (Дворянской) улице, 151. Дом был двухэтажный, каменный, новый, крытый железом. В 1894 году заведующим школой стал Павел Михайлович Кевдин. В первый год в школу было принято восемь человек. Ученикам полагалась форменная одежда. Жить ученики должны были при школе. Классы представляли собой и жилые помещения воспитанников, которые проводили в них весь день. Столовая и спальня были отдельными помещениями. Забота о чистоте и порядке во всех помещениях, кроме кухни, столовой и умывальника, возлагалась на воспитанников. Они же должны были вести хозяйство. Через сколько лет после открытия приходского училища была открыта низшая лесная школа? На сколько лет ваша школа «младше» лесной школы?

Ответьте на вопросы:

- можно ли сократить условие задачи?
- какие еще задачи можно составить с использованием регионального материала данной задачи? Приведите пример.
- продумайте вопросы, которые Вы зададите учащимся в процессе анализа условия задачи.
- какие вопросы Вы зададите учащимся после решения задачи?
- подумайте над тем, какое творческое домашнее задание можно задать ученикам с использованием информации о родном крае.

2.5 Кейсы для внеурочных мероприятий по математике

Внеурочное занятие представляет собой урок «свободный», поэтому в качестве задания ученикам можно предложить кейсы. По источнику исходной информации они могут относиться к «кресельным», так как являются вымышленными. Приведем пример такого кейса.



Внеурочное мероприятие «Случайное письмо». Учащимся выдаются кейсы, которые содержат: письмо, схему строения космического корабля и задание. Содержание письма: «...Это был далёкий 2000 год, мы, студенты военно-космической академии, посетили музей космонавтики. Было очень интересно, нам рассказали историю открытия космоса, первые полеты, а также мы познакомились с образцами ракетно-космической техники, личными вещами космонавтов и конструкторов, архивными документами и другими предметами. Я и мой друг Федька (по совместительству сосед по комнате в общежитии) очень увлекались строением ракетной техники, поэтому, разглядывая космический аппарат «Союз МС», мы не заметили, как наша группа ушла.

В долгих поисках наших сокурсников Федька и я наткнулись на небольшую кладовку, любопытный Федька не смог не зайти в нее, а там оказалось огромное количество разных схем строения ракет. Мы не заметили, как начали просматривать схемы, и при очередном исследовании на пол упал конверт, на котором было написано «Путешествие в космосе: миф или реальность». Естественно, мы открыли этот конверт и снова обнаружили схему космического корабля. Но уже были слышны наши имена, видимо, одноклассники обнаружили пропажу и начали искать нас. Федька быстро сориентировался, положив конверт в карман со словами: «В общежитии разберемся, а потом вернем назад!»

Вернувшись в общежитие, мы первым делом начали исследовать схему строения космического корабля (рисунок 44). Я сделал небольшой набросок с данными, которые были там указаны.

Данные космического корабля:

- 1 Экипаж – 2 человека.
- 2 Масса – 140 730 кг.
- 3 Длина – 35 метров.
- 4 Максимальная скорость – 500 км/сек.
- 5 Расход топлива – 1 л/км.
- 6 Объём топливного бака – 500 000 литров.
- 7 Количество кислородных баллонов – 200 шт.
- 8 Объём 1 кислородного баллона – 15 литров.

Дальше письмо было очень потрепано и большое количество текста смазано, поэтому все, что мы смогли разобрать, это: «...мы собрали его, но обстоятельства не дали нам провести испытания, если у вас получится отправиться в путешествие, значит, наша работа была проделана не зря!».

После прочтения письма учащимся предлагается выполнить задания.

Представьте, что именно Вы – студенты военно-ракетной академии. Рассчитайте, верны ли данные, если действительно предстоит путешествие к планете _____ (в данном случае, ученикам можно предложить выбрать планету самостоятельно, либо самим придумать название планеты, к которой данные космического корабля позволяли бы попасть, либо учитель организует групповую работу учащихся, предлагая каждой группе планету). Расчёт ведите с условием, что путешественникам нужно вернуться обратно на планету Земля.

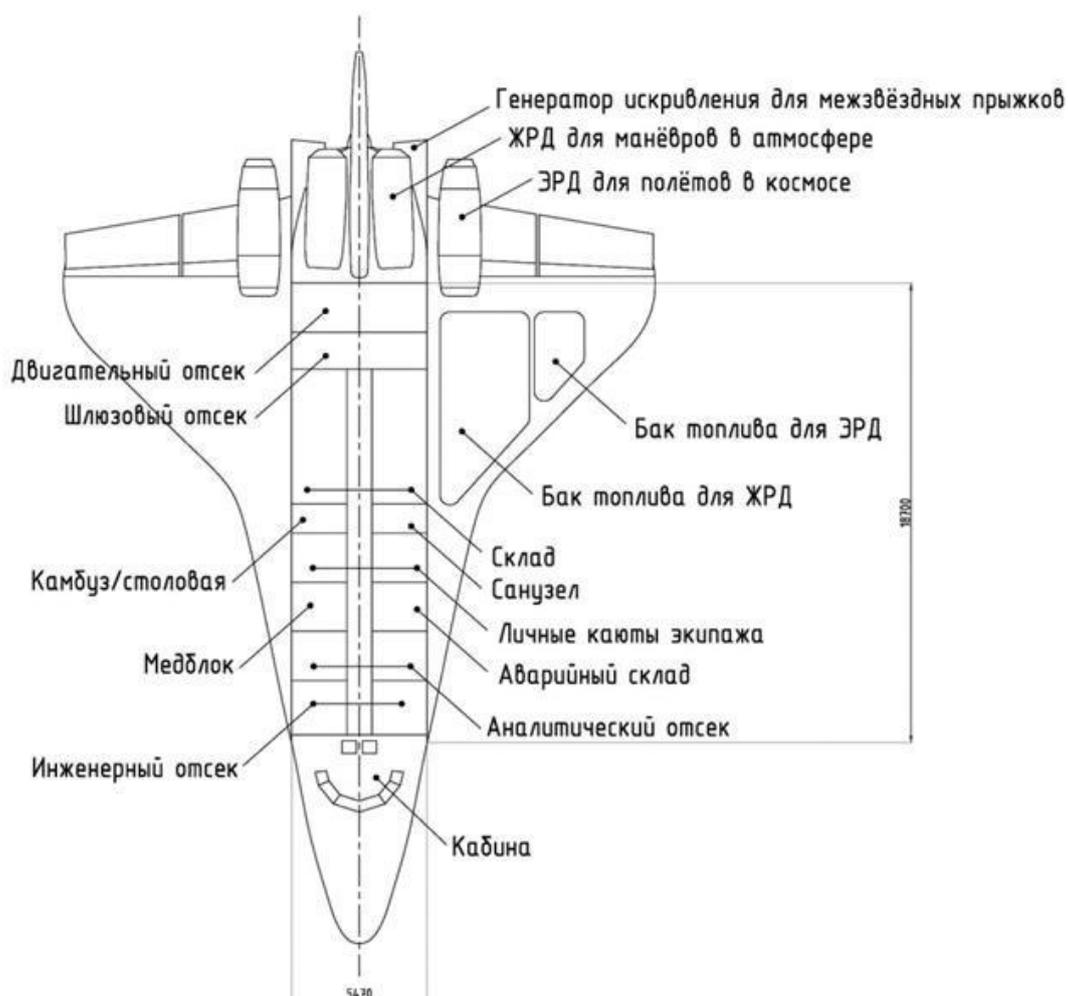


Рисунок 44 – Схема космического корабля

Продолжите письмо студента (поразмышляйте, смогли ли они отправиться в путешествие? Если смогли, то при каких условиях? Может быть, у них что-то не получилось, либо получилось, но что-то помешало).

При выполнении задания можно пользоваться разными источниками, в том числе и интернет-источниками.

Данный тип занятия объединяет два предмета математику и астрономию, чем заинтересует учащихся. Данное занятие можно провести и как урок, к примеру, интегрированный урок с применением кейса, тогда в качестве второго учителя может принимать участие учитель физики (консультировать обучающихся при выполнении задания), учитель русского языка и литературы (так как в задании требуется дополнить письмо, а значит, написать сочинение) либо учитель информатики. Для более интересного проведения занятия кейс можно дополнить видеообзорами о космических кораблях, испытаниях планируемых путешествий по планетам в будущем.

Проводить такое занятие желательно с 7 класса, так как в 7 классе обучающиеся уже уверенно применяют формулы при решении задач, считают десятичные дроби, а также в 7 классе они начинают изучать физику.



Внеурочное мероприятие «Я – турагент».

Класс сыграет роль туристического агентства, разные группы будут отвечать на различные вопросы и выполнять различные задачи.

Первая группа называется «Аналитики», вторая – «Бухгалтеры», третья – «Маркетологи».

В осеннее время года особенно популярны туры по старинным русским городам, а точнее по Золотому кольцу России. Поэтому ваше турагентство ООО «Ясный Сокол» предлагает несколько вариантов организации поездок по городам, они представлены в таблице 19.

Задания для группы «Аналитики»

Вопрос 1. Перед группой «Аналитики» стоит задача: группа туристов заказала подбор тура, который будет стоить не более 5000 рублей и будет включать четыре города из Золотого кольца. Найдите самый оптимальный вариант поездки, чтобы группа могла уложиться в свой бюджет.

Таблица 19 – Варианты организации поездок

№	Посещаемые города	Стоимость (руб.)
1	Суздаль, Ярославль, Владимир	3900
2	Ростов, Владимир	2400
3	Ярославль, Владимир	2100
4	Суздаль	1650
5	Ростов, Суздаль	2700
6	Ярославль, Ростов	2350

Вопрос 2. Для того чтобы отправиться в тур, необходимо рассчитать кратчайшие пути между городами, чтобы потратить наименьшее время на дорогу. В таблице 20 показаны дороги между городами и расстояние между ними в километрах. Найдите самый короткий путь из Ярославля во Владимир. В таблице 20 записаны первые буквы городов:

Я – Ярославль;

Р – Ростов;

В – Владимир;

С – Суздаль;

К – Кострома;

И – Иваново.

Таблица 20 – Дороги и расстояние между городами, км

	Я	К	С	В	Р	И
Я		80	30			
К	80			30		
С	30				40	30
В		30			10	30
Р			40	10		20
И			30	30	20	

Задания для группы «Бухгалтеры»

Вопрос 1. Определите стоимость тура с учетом второго задания группы аналитиков. Рассчитайте, на какие достопримечательности возможно потратить остаток бюджета (выбрать из 6 экскурсий только 4 и предложить возможные комбинации экскурсий). Исходя из таблицы 21, посчитайте стоимость посещения этих объектов.

Таблица 21 – Перечень достопримечательностей

№	Посещаемые объекты	Стоимость (руб.)
1	Исторический музей	300
2	Исторический музей, Дом-музей Столетовых	1450
3	Музей владимирской вишни	350
4	Планетарий, Музей владимирской вишни	1300
5	Колесо обозрения «Небо33»	350
6	Планетарий, Колесо обозрения «Небо33»	1600

Вопрос 2. В таблице 22 показана стоимость различных услуг или товаров, которые будут включены в тур. В турагентстве собирают группу из 55 человек, из которых: 7 семей по 3 человека, 2 семьи из 4 человек, 3 компании из 6 человек и 8 человек без компании или семьи. Семьи заселяются в отдельные комнаты без посторонних, а туристы без семьи и компании не нанимают экскурсоводов, а компании тратят на сувениры в 2 раза меньше, чем указано в таблице. Стоимость дороги рассчитывается группой «Аналитики», так как вашей группе стоимость неизвестна, то до момента получения точной цены стоимость дороги обозначайте буквой x (неизвестная переменная).

Таблица 22 – Стоимость товаров и услуг

№	Траты в дороге	Кол-во (чел.)	Стоимость (руб.)
1	Дорога между городами	1	X
2	Питание в пути	1	3000
3	Проживание (стоимость за 1 комнату)	1	3000
4		3	7000
5		4-5	10000
6		6	12000
7		10	20000
8	Экскурсовод	8	1340
9		18	1700
10		21	3000
11	Сувениры	1	500
12	Культурные мероприятия	1	1000
13	Непредвиденные расходы	1	2000

Вопрос: рассчитайте стоимость тура для всей группы из 55 человек (с учетом семей, компаний и одиноких туристов), для семьи из трех человек (без экскурсий), для семьи из четырех человек (без экскурсий), для компании из шести человек (без экскурсий) и для одного человека (без экскурсий).

Задания для группы «Маркетологи»

Ситуация: группа по анализу и бухгалтерии подготовила отчет для рекламы туристического агентства. Группа по маркетингу должна грамотно составить презентацию, в которой будет:

- 1) название агентства, которое есть в задании 1.
- 2) названия и изображения городов из задания №2 первой группы.
- 3) презентация цен для различных групп (семей, компаний, одиноких туристов), которая рассчитана второй группой (без фото).

4) акции: группа должна посчитать, на сколько процентов ниже цена для семей и компании, если они берут совместные туры, а не отдельные для каждого человека с округлением процентов до единиц (одно изображение со знаком процента). Например: «1 ручка стоит 8 рублей, 2 ручки – 16 рублей, но если брать упаковку из 2 ручек сразу, то стоимость будет 12 рублей, то есть на 25 % дешевле, чем покупать по отдельности».

Результат работы вашей группы должен быть объемом 4 и более листов А4, ориентация альбомная, сбалансированное количество текста и изображений, слайд на листе размером 17,8 см в высоту и 25,2 см в длину, расстояние от границ слайда до текста не менее 4 см., до изображения не менее 3 см. Размер изображения не более 10 см. в длину и 8 см. в ширину. Каждый слайд должен иметь название для того, чтобы зритель понимал без комментариев, о чем ему хотят рассказать.

В случае, если группы еще не решили свое задание, необходимое для составления слайдов, добавляется дополнительный слайд с описанием того, что входит в стоимость тура (таблицу с этой информацией вы можете получить у группы «Бухгалтеры»), изображения для данного слайда добавляются по вашему желанию.

Рекомендация для 3-й группы: пока первые две группы производят расчеты, ваша группа должна направить одного человека в 1-ю группу, чтобы узнать название агентства и запросить ответного представителя от группы, как только группа получит ответ на 2-й вопрос, чтобы добавить его в презентацию. Таким же образом установить контакт с группой бухгалтеров, чтобы по мере получения ответов, их можно было добавлять на слайды. Пока группа ожидает ответы от других «специалистов», необходимо расчертить четыре листа в соответствии с требованиями в задании и предоставить их ведущему, то есть «руководителю», как макеты для проверки и внесения правок. Макет презентации (примерный, ожидаемый) представлен на рисунках 45–48.

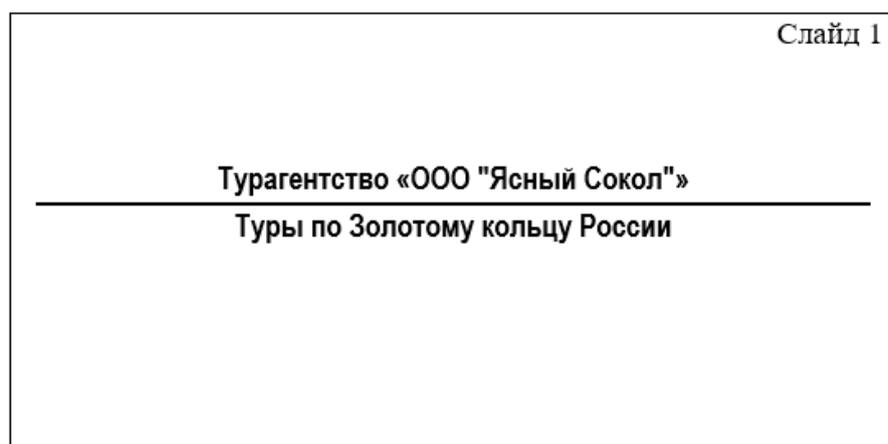


Рисунок 45 – Титульный лист презентации



Рисунок 46 – Пример оформления слайда



Рисунок 47 – Пример оформления слайда

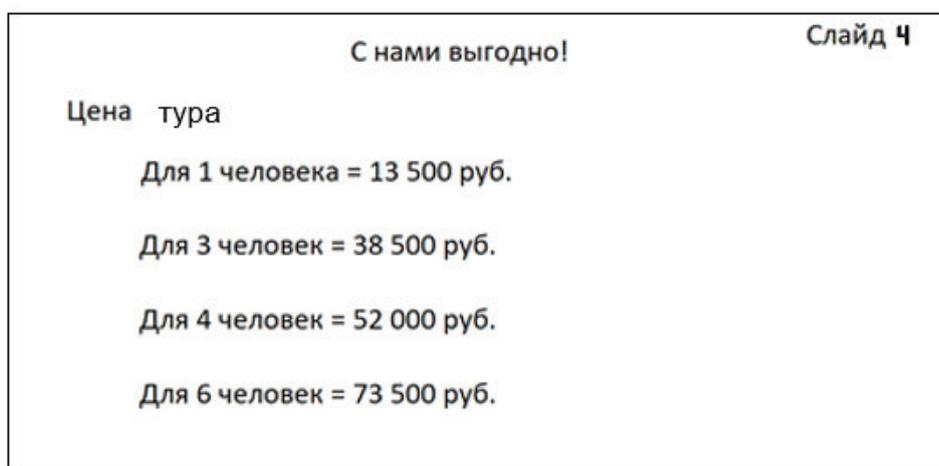


Рисунок 48 – Пример оформления слайда

Презентация работы. После того, как работа завершена, группа «Маркетологи» представляет всему классу презентацию в рукописном виде, при этом руководитель этой работы проверяет правильность вычислений и ответов двух других групп.

После презентации учитель уточняет у групп, разделяли ли они обязанности и помогло ли им это уменьшить время выполнения работы.

В ходе проведения мероприятия обучающиеся актуализируют знания по темам «Решение линейных уравнений», «Математическая логика», «Выбор оптимального варианта», «Составление презентаций», «Построение фигур на плоскости», «Простейшие арифметические операции», «Нахождение процентов» и решают ряд задач, аналогичных тем, что представлены на ОГЭ.

Вынужденная коммуникация различных групп поддерживает чувство сплоченности, но также здоровую конкуренцию. Объединение в группы учителем поможет уравновесить способности в группе и уравнивать шансы каждой группы на успех. Таким образом, не будет объединения более «сильных» и более «слабых» учащихся в группы. Объем работы вынуждает разделить задачи внутри группы, что обеспечивает активность всех участников группы. Нет возможности возложить обязанности на одного более «сильного» участника группы.

Кроме того, разработанные задания помогают выстроить ассоциации между профессиональной деятельностью в сфере туризма и знанием математики, а также позволяют ученикам поучаствовать в процессе создания собственного продукта.



Задания для самостоятельной подготовки

1 Разбейтесь на группы по 4 человека, разработайте внеурочное мероприятие, в содержание которого входили бы задачи с использованием жизненных ситуаций, заданий профориентационного содержания, регионального материала.

2 Каждый студент группы разрабатывает вариант задачи с межпредметными связями для данного мероприятия.

2.6 Решения и ответы

2.1 Задачи с практическим содержанием

1. 63,35 дюйма; 60,09 дюйма; 57,93 дюйма. 2. 6,75 м²; 8 м²; 8,5 м².
3. 2 минуты. 4. 10 м. 5. 90,1 км. 6. 4,12 м и 2,17 м. 7. 13500 см³. 8. 1620 г.
крема. 9. 120 л меда. 10. 439,6 см и 145 см с учетом припусков на швы.
11. 15 м. 12. 30 зубцов. 13. 6. 14. 1000. 15. 12 мм. 16. 8 человек. 17. 17,28 м².
18. 960 м. 19. 0,92. 20. 31,8 м. 21. 24 коржа.

2.2 «Полевые» кейсы

Решение кейса № 3:

1 Рассчитаем итоговое значение по квитанции:

- 1) $8 \times 29 = 232$ (руб.) – необходимо для оплаты холодной воды;
- 2) $6 \times 148 = 888$ (руб.) – необходимо для оплаты горячей воды;
- 3) $20 \times 7 = 140$ (руб.) – необходимо для оплаты газа;
- 4) $700 \times 3 = 2100$ (руб.) – необходимо для оплаты электричества;
- 5) $232 + 888 + 140 + 2100 = 3360$ (руб.) – итоговая сумма по квитанции.

2 Рассчитаем расходы на продукты за месяц:

1 день – 300 руб.

$31 \times 300 = 9300$ (руб.) – расходы на продукты за месяц.

3 Рассчитаем сумму расходов на продукты и коммунальные услуги:

$9300 + 3360 = 12600$ руб.

Для того чтобы покрыть все расходы, нужно сделать выбор в пользу одного из вариантов заработка.

Если Василий устроится на работу электриком в детский сад, то зарплата будет следующей:

1) $400 \times 12 = 4800$ (руб) – з/п без выплат.

Василий имеет дополнительные выплаты 10% от зарплаты:

2) $4800 \times 0,1 = 480$ (руб). – дополнительные выплаты;

3) $4800 + 480 = 5280$ (руб.) – з/п с учетом дополнительных выплат.

Вывод: работая электриком в детском саду, Василий не сможет покрыть все расходы (5280 руб. < 12600 руб.)

Если Василий устроится на работу электриком в школе, то зарплата будет следующей:

1) $600 \times 12 = 7200$ р. – з/п без дополнительных выплат.

Василий имеет дополнительные выплаты 1/5 от зарплаты:

2) $7200 \times 1/5 = 1440$ (руб). – размер доплаты;

3) $7200 + 1440 = 8640$ (руб). – з/п с учетом выплат.

Вывод: работая электриком в школе, Василий не сможет покрыть все расходы (8640 руб. < 12600 руб.)

Если Василий устроится на работу электриком в магазин, то зарплата будет следующей:

1) $800 \times 15 = 12000$ руб. (дополнительных выплат у него нет, так как разряд не соответствует требованиям).

Вывод: работая электриком в магазине, Василий не сможет покрыть все расходы (12000 руб. < 12600 руб.)

Если Василий устроится на работу электриком жилого дома, то зарплата будет следующей:

1) $1100 \times 11 = 12100$ (руб). – з/п плата без дополнительных выплат.

Василий имеет дополнительные выплаты 500 руб.:

2) $12100 + 500 = 12600$ (руб). – з/п с учетом дополнительных выплат.

Вывод: работая электриком в жилом доме, Василий сможет покрыть все расходы (12600 руб. = 12600 руб.)

Рассчитаем, сколько процентов от зарплаты уходит на оплату коммунальных услуг (округлить в большую сторону):

Решение:

Составим пропорцию

12600 руб. – 100 %

3360 руб. – ? %, тогда $\frac{3360 \times 100}{12600} = 27 \%$

Ответ на вопрос № 1. Для того чтобы покрыть все свои расходы, Василий должен работать электриком в жилом доме.

Ответ на вопрос № 2. Лишних денег после покупки продуктов и оплаты коммунальных услуг у него не останется.

Ответ на вопрос № 3. На оплату коммунальных услуг Василий тратит 27 % своей зарплаты.

Ответ на вопрос № 4. Возможно. Из-за большого количества часов работы, Василий меньше времени проводит дома, соответственно, некоторыми услугами он будет пользоваться меньше.

Решение кейса № 4:

1. $S = \pi R^2$

$$R = \frac{1}{2}d$$

$$R = 10 : 2 = 5 \text{ (м)}$$

$$S = 3,14 \cdot 5^2 \approx 78,5 \text{ (м}^2\text{)} - \text{площадь оmlета.}$$

$$2. C = 2\pi R$$

$$C = 2 \cdot 3,14 \cdot 5 = 31,4 \text{ (м)} - \text{длина окружности 1.}$$

$$3. 78,5 : 0,0049 \approx 16\,020 - \text{порций было всего.}$$

$$4. 6466 : 16020 \approx 0,4 \text{ (кг)} - \text{вес каждой порции.}$$

2.4 Текстовые задачи, основанные на краеведческом материале

5 класс: **1.** 95 рублей. **2.** 1770 рублей. **3.** Первушин.

6 класс: **1.** 60. **2.** 12 км², 10 км², 19,5 км². **3.** 6460 рублей. **6.** 2745 т.

7. 11 $\frac{1}{4}$ га. **8.** 1943. **9.** 2943 озера. **10.** 176 км. **11.** 1: 4 000 000.

12. 0,875 млн га. **19.** 0,8 ч и 2,15 ч.

7 класс: **1.** 3. **2.** На 86 деталей.

8 класс: **1.** 104,72 га. **2.** 38706,4 га. **3.** 12 км/ч. **4.** 0,91.

9 класс: **1.** 75 %. **3.** 5:4 в пользу «Челмета». **4.** 1,3. **5.** 61 м. **6.** 1530 м.

2.5 Кейсы для внеурочных мероприятий по математике

Ответы к задачам, использованным во внеурочном мероприятии «Я – турагент». Ответ на вопрос № 1. 35 (4800 р.). Ответ на вопрос № 2. Самый короткий путь Я—С—Р—В. Длина маршрута 80 км (Ярославль – Суздаль – Ростов – Владимир). Ответ на вопрос № 3. 145 (1950 р.).

Ответ на вопрос для группы «Бухгалтеров»

Сначала необходимо посчитать те пункты, которые не зависят от группы (семья, команда или одиночки), то есть дорога, питание, культурные мероприятия и непредвиденные расходы. Общая сумма 550 000 рублей на 55 человек.

Далее отдельно необходимо рассчитать проживание:

– 7 семей по 3 человека. Комната на 3 человек за 7000 руб. Общая сумма – на 7 семей;

– 49000 руб 2 семьи по 4 человек. Комната на 4 человек за 10000 руб. Общая сумма – 20000 руб. на 2 семьи;

– 3 компании по 6 человек. Комната на 6 человек за 12000 руб. Общая сумма – 36000 руб. на 3 компании;

– 8 одиноких туриста. Комнаты на 1 человека по 3000 руб. Общая сумма 24000 руб. на 8 человек.

Общая сумма за проживание на 55 человек составляет 129 000 руб.

Отдельно рассчитываются экскурсии:

– 2 семьи по 4 человека в группе – на 8 человек за 1340 руб.;

– 3 компании по 6 человек в группе – на 18 человек в группе за 1700 руб.

– 7 семей по 3 человека в группе на 21 человека за 3000 руб.

Одинокие туристы не посещают экскурсии с экскурсоводом.

Общая сумма 6040 руб. на группу.

И отдельно сувениры:

– из 55 человек полную сумму тратят только 37 человек – 18500 руб.

– компании тратят в 2 раза меньше, то есть 18 человек тратят 4500 руб.

Общая сумма за сувениры – 23000 руб.

Остается сложить все суммы, общая сумма со всей туристической группы – 708 040 руб.

Для того чтобы рассчитать цены для семей, достаточно сложить все значения из таблицы.

Семья из 3 человек: дорога*3 + питание*3 + проживание + культурные мероприятия*3 + сувениры*3 + непредвиденные расходы*3 = 38 500 руб.

Семья из 4 человек: дорога*4 + питание*4 + проживание + культурные мероприятия*4 + сувениры*4 + непредвиденные расходы*4 = 52 000 руб.

Компания из 6 человек: дорога*6 + питание*6 + проживание + культурные мероприятия*6 + сувениры*3 + непредвиденные расходы*6 = 73 500 руб.

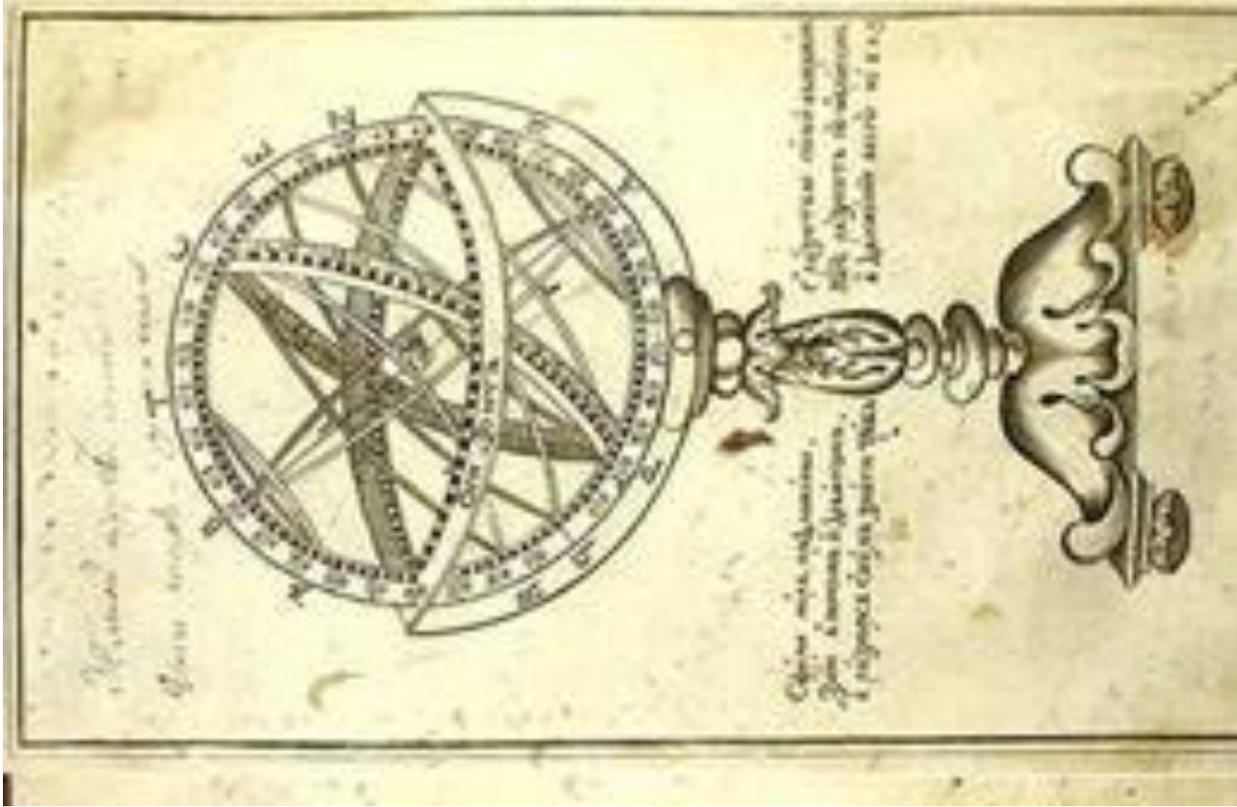
1 человек: дорога + питание + проживание + культурные мероприятия + сувениры + непредвиденные расходы = 13 500 руб.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Адонина Н. П. Кейс-стади: история и современность / Н. П. Адонина // Высшее образование сегодня. – 2012. – № 11. – С. 43–48.
- 2 Арифметика Магницкого // Российская академия естествознания. – URL: <https://school-science.ru/7/7/39589> (дата обращения: 07.05.2022).
- 3 Ветров Ю. Практико-ориентированный подход / Ю. Ветров, Н. Клушина // Высшее образование в России. – 2002. – № 6. – С. 43–46.
- 4 Грацианский И. И. Сборник арифметических задач (для ученика 1 класса) / И. И. Грацианский, И. Н. Кавтун. – 2-е изд. – Ленинград : «Ленинград», 1925. – Ч. II.
- 5 Осипов Ю. С. Большая Российская энциклопедия : в 30 т. / Ю. С. Осипов ; отв. ред. С. Л. Кравец. – Москва : Большая Российская энциклопедия, 2010. – Т. 15. – 767 с.
- 6 Павлова Л. В. Практико-ориентированное обучение (из опыта стажировки в Швейцарии) / Л. В. Павлова // Социосфера. – 2013. – № 4. – С. 91–92.
- 7 Просалова В. С. Концепция внедрения практико-ориентированного подхода / В. С. Просалова / Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». – URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/10pvn313.pdf> (дата обращения: 21.10.2022).
- 8 Солянкина Л. Е. Модель развития профессиональной компетентности в практико-ориентированной образовательной среде / Л. Е. Солянкина // Известия ВГПУ. – 2011. – № 1
- 9 Савицкая А. В. Практико-ориентированный подход в обучении: обзор зарубежной литературы и проблемы реализации в вузе / А. В. Савицкая // European Social Science Journal. – 2013. – № 4 (23). – С. 66–74.
- 10 Сазанова Е. А. Особенности теории и технологии практико-ориентированного подхода при подготовке учителя : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Е.А. Сазанова. – Томск, 2000. – 18 с.
- 11 Ялалов Ф. Г. Многомерные педагогические компетенции / Ф. Г. Ялалов // Педагогика. – 2012. – № 4. – С. 45–53.
12. Ялалов Ф. Г. Деятельностно-компетентностный подход к практико-ориентированному образованию / Ф. Г. Ялалов // Высшее образование в России. – 2008. – № 1. – С. 89–93.

Фотографии учебника Л. Ф. Магницкого





ἡμέρας

ΚΗΦΗΕΤΟΡΙΑ

ἡμετέρας

ἡμετέρας ἀστρονομίας

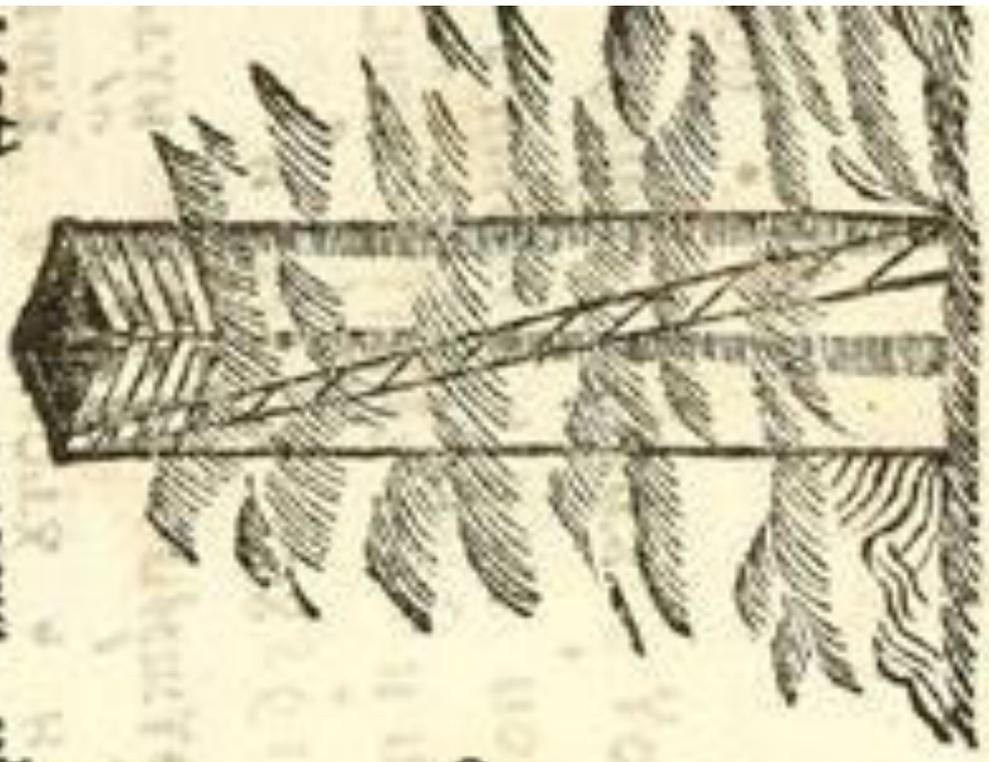
ἡμετέρας ἀστρονομίας ἡμετέρας ἀστρονομίας
 ἡμετέρας ἀστρονομίας ἡμετέρας ἀστρονομίας
 ἡμετέρας ἀστρονομίας ἡμετέρας ἀστρονομίας

ἡμέρας

ПОЛУЧИШЬ ИСКОМОЕ, ЗРИ ИЖОЖЕ ПОСЛАТЬ ДА БУДЕТ

$$\begin{array}{r}
 41 \cdot 9 \\
 41 \cdot 9 \\
 \hline
 41 \cdot 81
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 164 \\
 \hline
 1681 \\
 \hline
 81 \\
 \hline
 1600
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 1600 \cdot 40 \\
 \hline
 216 \\
 \hline
 000 \\
 \hline
 800
 \end{array}$$



Учебное издание

Филонова Людмила Николаевна

**ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД
В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ**

Учебное пособие

Редактор В. С. Никифорова

Подписано в печать 29.01.24	Формат 60×84×1/16	Бумага 80 г /м ²
Печать цифровая	Усл. печ. л. 5,75	Уч.-изд. л. 5,75
Заказ 01	Тираж 100	

Библиотечно-издательский центр КГУ.
640020, г. Курган, ул. Советская, 63/4.
Курганский государственный университет.