



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Академия  
МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ



# МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ

Приложение для тиражирования,  
групповой и индивидуальной работы обучающихся  
к пособию по развитию функциональной грамотности  
старшеклассников



Министерство просвещения Российской Федерации

Академия Минпросвещения России

# МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ

*Пособие по развитию функциональной грамотности  
старшеклассников*

Москва

2021

УДК 373.5  
ББК 74.26  
Т76

**Авторский коллектив:**

*Т. А. Трофимова* (руководитель авторского коллектива),  
*к.э.н. И. Е. Барсуков, А. А. Бурдакова, Е. А. Егорова, к.э.н., доц. А. А. Лубский,*  
*к.п.н., проф. Р. Ш. Мошнина, к.п.н. Л. В. Тищенко, И. В. Шибанова*

**Рецензенты:**

*к.ф-м.н. А. Л. Белкова, к.т.н. А. В. Буров, О. П. Корочина*

**Художник-дизайнер:**

*С. В. Гриншпун*

**Трофимова, Т. А.**

**Т76**

Математическая грамотность : пособие по развитию функциональной грамотности старшекласников / [Т. А. Трофимова, И. Е. Барсуков, А. А. Бурдакова и др.] ; [под общ. ред. Р. Ш. Мошниной]. – Москва : Академия Минпросвещения России, 2021. – 68 с.

ISBN 978-5-8429-1397-8.

Сегодня одной из многогранных задач современного учителя является формирование математической грамотности учащихся. Предлагаемое учебно-дидактическое пособие состоит из комплекта заданий для формирования и оценки математической грамотности на уровне средней школы и предшествующего ему уровня образования. Задания составлены на основе международных подходов к оценке качества математического образования. Для удобства работы учителя каждый тематический кейс сопровождается методическими комментариями-рекомендациями, предполагаемыми ответами и критериями оценивания.

Для систематической работы учителя над формированием и оценкой математической грамотности обучающихся пособие содержит методические рекомендации по составлению собственных заданий.

Задания, предложенные в пособии, могут быть использованы на уроках и на занятиях внеурочной деятельности. Кроме того, пособие могут использовать не только учителя математики, но и учителя по другим предметам, так как математическая грамотность является неотъемлемым компонентом и значимым фактором развития функциональной грамотности в целом.

Материалы пособия могут быть одним из содержательных элементов подготовки студентов педагогических специальностей и дополнительного профессионального образования учителей.

УДК 373.5  
ББК 74.26

---

Математическая грамотность



Пособие по развитию функциональной грамотности  
старшекласников

Подписано в печать 14.12.2021. Формат 60×90 1/8.  
Бумага офсетная № 1. Печ. л. 8,5. Тираж 3500 экз. Заказ №

Отпечатано в ФГУП «Издательство «Наука» (Типография «Наука»)  
121099, Москва, Шубинский пер., 6

ISBN 978-5-8429-1397-8

© Академия Минпросвещения России, 2021

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Уважаемые коллеги! Вы держите в своих руках учебное пособие, созданное для того, чтобы помочь вам в работе по формированию у обучающихся функциональной грамотности, а конкретно одного из ее видов – **математической грамотности**. Структура и содержание пособия построены таким образом, чтобы вам было максимально удобно использовать его в своей педагогической работе как при разработке программы, так и при подготовке к занятиям и непосредственно на уроке. Это пособие позволит вам существенно сократить время на поиск задач по формированию функциональной грамотности у обучающихся и одновременно добиться эффективного решения ваших педагогических задач.

Несколько слов о том, почему формирование функциональной грамотности у обучающихся – важнейшая задача для системы образования и для каждого педагога.

Сегодня достижение глобальной конкурентоспособности системы общего образования стало одной из приоритетных целей Российской Федерации. Из наиболее объективных показателей достижения поставленных целей можно отметить результаты международных сопоставительных исследований, в которых школьники Российской Федерации принимают участие. Место Российской Федерации в глобальном рейтинге стран по качеству общего образования определяется на основе совокупных результатов участия наряду с другими показателями.

В настоящее время в качестве индикатора эффективности образовательных систем на международном уровне выступает функциональная грамотность обучающихся.

**Понятие функциональной грамотности** включает в себя способность учащихся применять предметные знания и базовые навыки для решения повседневных задач, умение комплексно решать проблемы разной степени сложности в ситуациях, выходящих за рамки учебного пространства. Кроме того, под функциональной грамотностью понимается «способность человека вступать в отношения с внешней средой и максимально быстро адаптироваться и функционировать в ней. В отличие от элементарной

грамотности как способности личности читать, понимать, составлять короткие тексты и осуществлять простейшие арифметические действия, функциональная грамотность есть уровень знаний, умений и навыков, обеспечивающий нормальное функционирование личности в системе социальных отношений, который считается минимально необходимым для осуществления жизнедеятельности личности в конкретной культурной среде»<sup>1</sup>.

**Общими подходами** к формированию и оценке функциональной грамотности в нашей стране и за рубежом сегодня являются:

- обновление учебных и методических материалов с учетом переориентации системы образования на новые результаты, связанные с «навыками XXI века», функциональной грамотностью учащихся и развитием позитивных установок, мотивации обучения и стратегий поведения учащихся в различных ситуациях, готовности жить в эпоху перемен;
- введение комплексного мониторинга образовательных достижений учащихся и качества образования с использованием современных измерителей для комплексной оценки предметных, метапредметных и личностных результатов;
- широкое информирование профессионального сообщества и общественности о результатах и инструментарии международных исследований.

Общепринятым сегодня является тезис о том, что обязательными **структурными компонентами функциональной грамотности являются читательская, математическая, естественнонаучная и финансовая грамотность, креативное мышление и глобальные компетенции**.

**Цель данного пособия** – повышение эффективности комплексной работы по организационно-методическому сопровождению и координации деятельности образовательных организаций и методической поддержки педагогов по формированию и оценке математической грамотности учащихся.

Достижение поставленной цели требует решения следующих **задач**:

- изменение целевых установок;
- увеличение характеристик заданий;

- увеличение доли контекстных заданий;
- увеличение доли структурированных заданий;
- перевод заданий на электронные носители;
- введение интерактивных заданий.

В качестве содержательной основы разработки данного пособия предлагается следующее **определение математической грамотности**. Это способность формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах. Она включает математические рассуждения, использование математических понятий, процедур, фактов и инструментов, чтобы описать, объяснить и предсказать явления. Помогает людям понять роль математики в мире, высказывать хорошо обоснованные суждения и принимать решения, которые должны принимать конструктивные, активные и размышляющие граждане.

Сегодня проблема формирования математической грамотности стоит достаточно остро перед каждым учителем-предметником.

На наш взгляд, для решения проблемы математической грамотности следует научить детей смотреть на мир сквозь «математические очки», раскладывать привычные вещи и явления на математические составляющие.

Каждый учащийся должен уметь увидеть математическую природу жизненной проблемы, представленной в контексте реального мира. Уметь формулировать поставленную проблему на языке математики, применять известные математические понятия, процедуры, рассуждения, интерпретировать и оценивать математические результаты с учетом контекста представленной проблемы.

Эти особенности математической грамотности авторы учли при разработке заданий. Предложенные кейсы предназначены для обучающихся 6–9 и 9–11 классов.

Авторы пособия исходили из того, что для обеспечения достаточного уровня математической грамотности учеников учителю необходимо предложить им нетипичные задания, в которых рассматриваются некоторые проблемы из их реальной жизни. Выполнение таких заданий, как правило, предполагает применение знаний в незнакомой ситуации, поиск новых способов действий и решений. Поэтому основной задачей предлагаемого пособия является помощь учителю в обеспечении не столько усвоения его учениками обязательного содержания, сколько овладения системой учебных действий с изучаемым содержанием, способностью к решению практических и жизненных задач.

**Отличительной особенностью предлагаемого пособия** являются учет и реализация общих тенденций, характеризующих современную отечественную и зарубежную практику образования, – ориентация системы образования на новые результаты, в том числе **математическую грамотность**, изменение целевых установок: от контроля и оценки традиционных результатов образования к формированию **ключевых компетенций и ценностных отношений** учащихся, обеспечивающих новое качество образования.

Пособие состоит из **трех разделов**.

**В пояснительной записке** раскрываются цели и задачи предлагаемого пособия, его особенности, методологические и содержательные основы, приведены уровни сложности заданий на формирование математической грамотности, ориентиры для навигации пользователей.

**Основная часть** включает дидактический материал для использования в образовательной деятельности. Раздел представляет собой набор кейсовых заданий, оформленный для использования в качестве раздаточного материала для обучающихся: учебные задания, способствующие развитию функциональной грамотности, в том числе материалы для самопроверки учащимися правильности выполнения заданий. Кроме того, в этой части предлагаются ключи и критерии оценивания с указанием метаданных, формируемых компетенций и ценностных отношений, методические комментарии для учителя, разъяснение основных подходов к оценке выполнения задания.

**Третий раздел** – это методические рекомендации для педагогов по конструированию заданий на формирование и оценку уровня сформированности математической грамотности.

Предлагаемые в пособии задания затрагивают проблемы личной жизни обучающихся, их образования, научных знаний, направлены на расширение кругозора, привлечение внимания к острым вопросам повседневной жизни в соответствии с их возрастными особенностями.



Проблемы, которые ставятся в заданиях, ориентированы на жизненный опыт обучающихся, практику их участия в реальных ситуациях в семье и обществе, в которых они могут оказаться в недалеком будущем.

Задания предлагаются в контекстной форме; к каждому кейсу дается описание и предлагается до 7 заданий. Все задания маркированы условными знаками, которые указывают на **уровень сложности задания**: \* – базовый, \*\* – повышенный и \*\*\* – высокий. Данные уровни соотношены с шестью уровнями математической грамотности PISA следующим образом:



- базовому уровню сложности соответствуют 1-й и 2-й уровни оценки математической грамотности PISA;
- повышенному – 3-й и 4-й уровни;
- высокому – 5-й и 6-й уровни соответственно. Предлагаемые задания направлены на активизацию следующих мыслительных процессов:
- описание контекстной ситуации с позиции математики;
- применение математических знаний для решения проблемы и формулирования выводов;
- размышления над полученными результатами и их анализ в контексте решаемой проблемы.

Учитель-предметник может научиться формированию математической грамотности, только применяя разнообразные приемы и методы на основе специальных заданий, которые вам предложены.

Каждое задание содержит указание на форму организации деятельности учащихся по их выполнению: **индивидуальную или групповую**:  – **индивидуальная работа**,  – **групповая работа**.

Кроме того, в каждом кейсе предлагаются задания для **самостоятельного** выполнения учащимися с ответами и ключами для самопроверки.

Представленные в пособии задания разрабатывались в соответствии с **общими требованиями** к заданиям формата PISA:

- наличие ситуационной значимости контекста;
- необходимость перевода условий задачи, сформулированных с помощью обыденной семантики, на язык предметной области (например, математическое моделирование);
- новизна формулировки задачи, неопределенность.

Области содержания математической грамотности: изменения и зависимости (алгебра); пространство и форма (геометрия); неопределенность и данные (статистика); количество (арифметика). Три основные характеристики заданий:

- 1) область содержания;
- 2) когнитивный процесс;
- 3) контекст.

В конце пособия приведено приложение с ответами на задания «Проверь себя!». Версия приложения для тиражирования заданий для обучающихся доступна по ссылке.



<https://apkpro.ru/functionalskills>

*Уважаемые читатели! Мы надеемся, что наше пособие станет надежным и эффективным помощником в вашей педагогической деятельности!*

- Дополнительные характеристики:
- 4) уровень сложности задания (от 1 до 3);
  - 5) формат ответа (множественный выбор, краткий ответ, развернутый ответ);
  - 6) описание задания («объект оценки», проверяемое умение);
  - 7) оценка (1 балл или 2 балла).

**Кроме собственно заданий** по формированию математической грамотности учащихся в пособии представлены **ключи и критерии** оценивания их выполнения. Это позволит педагогам проверить правильность выполнения заданий, оценить сформированность базовых компетенций и ценностных отношений, которые являются структурными единицами математической грамотности.

Методические комментарии к заданиям построены по единой модели и включают указания на основную идею кейса и формируемые ценностные отношения, специфичные для каждого кейса. Критериальной основой для отбора формируемых ценностных отношений стали требования ФГОС ООО к личностным результатам, что определило основные содержательные направления разработки кейсов: гражданское, патриотическое, духовно-нравственное, физическое, экологическое, ценности научного познания.

К каждому заданию даются разъяснения его дидактического назначения в учебном процессе, непосредственно направленного на формирование определенного уровня математической грамотности, и цели задания через раскрытие перечня действий, которые необходимо совершить учащимся для успешного его выполнения, а следовательно, и формирования соответствующих компетенций. Номенклатура названных компетенций основана на требованиях ФГОС ООО – 2021 к метапредметным результатам, что в полной мере согласуется с целью формирования функциональной грамотности, обязательным компонентом которой является математическая грамотность.

# БЮДЖЕТ СТУДЕНТА

**Возраст учащихся:** 15–16 лет. 9–11 класс

 – индивидуальная работа

 – групповая работа

*Рекомендуемые темы, при изучении которых можно использовать этот кейс: «Свойства действий над числами», «Неравенства», «Доли и дроби», «Объем прямоугольного параллелепипеда».*

Уважаемые ученики! Совсем скоро вам предстоит вступить в самостоятельную жизнь. Пройдут выпускные экзамены, выпускной, и вы станете студентами. «Сбылось все, о чем мы так долго мечтали!» – решат многие, уезжая из родительского дома, отправляясь в новую жизнь.

А знаете ли вы, что ждет вас там? Можете ли вы считать себя взрослыми, способны ли справиться с трудностями? Сумеете ли вы спланировать свой бюджет так, чтобы не остаться без средств к существованию? И в этом вам помогут математические знания, полученные в школе. Выполняя предложенные задания, вы оцените и поймете значимость математических навыков, возможность их применения в разных жизненных ситуациях. Логика, последовательность действий, моделирование, нахождение способов решения проблемы, анализ помогут вам благополучно спланировать свой студенческий бюджет в будущем.

Вы стали студентом колледжа, преодолев высокий проходной балл. Но колледж вашей мечты находится в другом городе. Помимо учебы вам предстоит решить ряд бытовых проблем. В чужом городе рядом не будет мамы и папы, все придется делать самим в свободное от учебы время. Предстоит научиться правильно распределять деньги, учитывая, что основная часть расходов – это оплата проживания (общежития или съемного жилья), коммунальных услуг, мобильной связи, проезда и питания. Только после этого можно планировать расходы на одежду и развлечения. Большие траты придется на первый месяц учебы: предстоит купить набор необходимой посуды, канцелярские принадлежности, хозяйственные товары. Нехватка денег – одна из главных проблем всех студентов, поэтому вам необходимо научиться экономить и найти способ снизить свои затраты. Дерзайте, пройдете отличную школу выживания.



Илл.<sup>2</sup>

Маша после 9 класса поступила в колледж в Коломне. По расписанию занятия в колледже проходят 5 дней в неделю. До колледжа Маша добирается на автобусе и трамвае. Студентка устроилась на работу по специальности недалеко от колледжа в вечернее время. Девушке регулярно переводят аванс 10 тыс. руб. 25-го числа каждого месяца и зарплату 13 тыс. руб. 10-го числа. Кроме того, в колледже она получает стипендию 3800 руб. первого числа. Зарабатывая собственные деньги, Маша решила начать жить отдельно от родителей и снять вместе с однокурсницей квартиру в Коломне недалеко от колледжа. Студентки нашли квартиру за 20 тыс. руб. в месяц, за которую нужно платить 20-го числа текущего месяца. При этом Маша каждую неделю на выходные ездит домой. Цена билета на автобус в один конец составляет 98 руб., билета на трамвай – 33 руб.



Илл.<sup>3</sup>

### І Задание 1\*

*Сможет ли Маша исполнить свою мечту и жить финансово независимо от родителей? Ответ аргументируйте.*

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### І Задание 2\*

*Перечислите, какие еще постоянные статьи расходов обязательно появятся в самостоятельной жизни Маши.*

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### І Задание 3\*

*Какая сумма остается ежемесячно у Маши сверх обязательных расходов?*

Решение: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Проверьте себя, найдите и исправьте возможные ошибки.*

15752 руб.

## І Задание 4\*\*

Маше не хотелось готовить дома, поэтому она обедала и ужинала в соседнем кафе. Обед стоил 250 руб., а ужин – 150 руб. На завтрак Маша по привычке пила только кофе.

*Позволит ли бюджет Маши питаться два раза в соседнем кафе?*

**Ответ:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Обоснование:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ІІІ Задание 5\*\*\*

Решив экономить на кафе, Маша нашла рецепты в интернете и стала готовить еду дома. Соль, специи и зелень девушка привезла из дома.

*Какова стоимость питания Маши в день, если всю еду она приготовит дома? Рассчитайте стоимость обеда и ужина, исходя из рецепта и стоимости продуктов. Стоимость воды не учитывайте.*

**Вычисления:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Ответ:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Где выгоднее питаться, дома или в кафе?*

**Ответ:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Обед

*Куриный суп с вермишелью*

Продукты (на 6 порций):

- Филе куриное – 2 шт. (500 г).
- Картофель – 3 шт.
- Морковь – 1 шт.
- Лук репчатый средний – 1 шт.
- Вермишель – 100 г.
- Зелень петрушки (для подачи) – по вкусу.
- Лист лавровый – 2 шт.
- Перец черный молотый – 2 щепотки (по вкусу).
- Соль – 3 щепотки (по вкусу).
- Масло растительное – 2 ст. л.
- Вода – 2 л.

*Курица с грибами, овощами и рисом*

Продукты (на 5 порций):

- Куриное филе – 2 шт.
- Шампиньоны – 400 г.
- Перец красный сладкий – 1 шт.
- Сливки – 175 мл.
- Рис нешлифованный – 300 г.
- Соль.
- Перец черный молотый.
- Перец горошком.

**Ужин***Жареный картофель с грибами*

Продукты (на 2 порции):

- Картофель – 600 г.
- Шампиньоны – 250 г.
- Лук репчатый – 1 шт.
- Соль – 1 ч. ложка (по вкусу).
- Перец чёрный молотый – по вкусу.
- Масло растительное для жарки – 100 мл (6 ст. ложек).

*Витаминный салат из капусты, огурцов и кукурузы*

Продукты (на 4 порции):

- Капуста белокочанная – 300 г.
- Огурец свежий – 1 шт.
- Кукуруза консервированная – 1 банка (120 г).
- Зелень укропа – 6-7 веточек.
- Масло растительное – 2 ст. ложки.
- Соль – 1 щепотка (по вкусу).

**Мониторинг цен в магазинах**

Продукт	Стоимость, руб.
Филе куриное, 500 г	174,9
Картофель в сетке, 2,5 кг	44,9
Морковь отечественная, 1,2 кг	39,5
Лук репчатый в сетке, 2 кг	39,9
Вермишелька легкая, 450 г	55,9
Масло подсолнечное, 1 л (0,9 кг)	110
Шампиньоны, 400 г	109,9
Перец красный сладкий, 1 кг	239,9
Сливки, 500 г	115,7
Рис, 900 г	97,9
Капуста белокочанная, 1 кг	37,9
Огурец свежий, 1 кг	79,9
Кукуруза консервированная сладкая, 340 г	79,9

**Сведения о массе пищевых продуктов. Соотношение количества и веса**

Продукт	Количество	Масса, г
Морковь средняя	1 шт.	75
Картофель средний	1 шт.	100
Лук		
– средний	1 шт.	75
– крупный		120
Огурец свежий средний	1 шт.	100

Продукт	Количество	Масса, г
Огурец солёный средний	1 шт.	90
Кабачок молодой средний	1 шт.	250
Баклажан средний	1 шт.	200
Перец болгарский средний	1 шт.	100
Перец горький средний	1 шт.	25
Помидор средний	1 шт.	100
Лимон средний	1 шт.	120
Яйцо среднее	1 шт.	50
Зубчик чеснока средний	1 шт.	6
Окорочок куриный средний	1 шт.	300
Грудка куриная средняя	1 шт.	500
Булка городская	1 шт.	200

**Дополнительная информация:** Масло подсолнечное – 1 ст. ложка – 17 г.

## І Задание 6\*\*

Прожив несколько недель отдельно, Маша поняла, что на косметику, телефонную связь, одежду и развлечения она тратит от 150 до 250% расходов на квартиру, проезд и питание. Пришлось Маше возвращаться домой. Самым сложным было упаковать компьютер. На балконе Маша нашла коробку с пенопластовыми вставками. Размер коробки –  $138 \times 98 \times 39$  см. Ширина пенопластовых вставок – 7 см. Размер системного блока –  $173 \times 432 \times 490$  мм, а размер монитора без подставки –  $811 \times 521 \times 143$  мм.



*Сможет ли Маша упаковать системный блок и монитор в коробку для безопасной перевозки?*

**Вычисления:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Ответ:** \_\_\_\_\_

## Методические комментарии

**Основная идея кейса:** знакомство с понятием «бюджет» на основе планового, экономически выгодного подхода к организации финансовых потоков студента, планирование сбалансированного бюджета студента.

### Формируемые ценностные отношения:

- готовность к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав;
- уважение прав, свобод и законных интересов других людей;
- активное участие в жизни семьи, организации, местного сообщества, родного края, страны;
- понимание роли различных социальных институтов в жизни человека;
- представление об основных правах, свободах и обязанностях гражданина, социальных нормах и правилах межличностных отношений;
- установка на активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, организации, города, края) технологической и социальной направленности;
- способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такого рода деятельность;

- интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания;
- осознание важности обучения на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитие необходимых умений для этого;
- готовность адаптироваться в профессиональной среде;
- уважение к труду и результатам трудовой деятельности;
- осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учетом личных и общественных интересов и потребностей.

## Ключи и критерии оценивания

### Задание 1

**Уровень базовый\***. **Дидактическое назначение** – формирование умений формулировать гипотезу об истинности собственного суждения, аргументировать свою точку зрения, подтверждая ее математическими расчетами.

**Цель задания** – с учетом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий.

#### Ключ:

Недостаточно данных, чтобы ответить на поставленный вопрос.

Доход Маши за месяц составит:  $10\,000 + 13\,000 + 3800 = 26\,800$  руб.

Расходы:  $10\,000$  руб. (аренда квартиры) +  $(98 + 33)$  руб.  $\cdot 8$  раз (проезд) =  $11\,048$  руб.

С одной стороны, доход Маши больше ее расходов, но нам известны не все статьи расходов. Поэтому мы не можем однозначно ответить на поставленный вопрос.

#### Критерии оценивания:

- 2 балла – верно выполнены расчеты и дан правильный ответ.
- 1 балл – верно выполнены расчеты, но ответ дан неверный.
- 0 баллов – расчеты выполнены неверно или отсутствуют.

*Максимальное количество баллов – 2.*

### Задание 2

**Уровень базовый\***. **Дидактическое назначение** – извлечь и интерпретировать информацию, провести прямое рассуждение по теме.

**Цель задания** – прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

#### Ключ:

К расходам Маши следует отнести:

- проезд в городском транспорте;
- питание;
- развлечения;
- оплату интернета и мобильной связи;
- канцелярские товары;
- товары первой необходимости (мыло, шампунь и др.).

#### Критерии оценивания:

- 2 балла – перечислены 3 и более статей расходов.
- 1 балл – перечислены 1-2 статьи расходов.
- 0 баллов – перечислены незначительные статьи расходов, которые присутствуют не каждый месяц.

*Максимальное количество баллов – 2.*



## Задание 3

**Уровень базовый\***. **Дидактическое назначение** – работать с четко определенной моделью ситуации, выбирать и интегрировать информацию и связывать ее с определенными аспектами предложенной жизненной ситуации, выполнять вычисления.

**Цель задания** – оценивать соответствие результата цели и условиям, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей.

### Ключ:

Доход Маши за месяц составит:  $10\,000 + 13\,000 + 3800 = 26\,800$  руб.

Расходы:  $10\,000$  руб. (аренда квартиры) +  $(98 + 33)$  руб.  $\cdot 8$  раз (проезд) =  $11\,048$  руб.

$26\,800$  руб. –  $11\,048$  руб. =  $15\,752$  руб.

Ответ:  $15\,752$  руб.

Дана адекватная оценка полученного результата, допущенные ошибки найдены и исправлены.

### Критерии оценивания:

- 2 балла – верно выполнены расчеты и дан правильный ответ.
- 1 балл – неверно выполнены расчеты, найдены и исправлены ошибки.
- 0 баллов – расчеты выполнены неверно или отсутствуют, ошибки не найдены.

*Максимальное количество баллов – 2.*

## Задание 4

**Уровень повышенный\*\***. **Дидактическое назначение** – формирование умений работать с моделью сложной проблемной ситуации, распознавать, выбирать и интерпретировать необходимую информацию, обрабатывать ее средствами математики, проявлять интуицию, формулировать и излагать ответ.

**Цель задания** – устанавливать существенный признак, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа.

### Ключ:

Да, при своем бюджете Маша сможет питаться в выбранном кафе.

Маша питается в Коломне 5 дней в неделю. Расходы на питание в день составляют: ужин  $150$  руб. + обед  $250$  руб. =  $400$  руб. Расходы на питание в месяц составляют:  $20$  дней  $\cdot 400$  руб. =  $8000$  руб.  $8000$  руб.  $< 15\,752$  руб.

### Критерии оценивания:

- 2 балла – верно выполнены расчеты и дан правильный ответ.
- 1 балл – верно выполнены расчеты, но ответ дан неверный.
- 0 баллов – расчеты выполнены неверно или отсутствуют.

*Максимальное количество баллов – 2.*

## Задание 5

**Уровень высокий\*\*\***. **Дидактическое назначение** – формирование умения работать с моделью сложной проблемной ситуации, выбирать, сравнивать и оценивать стратегию решения комплексной проблемы. А также умение интерпретировать и рассуждать.

Для выполнения задания обучающихся следует разделить на 6 групп (не более 4 человек в группе).

**Цель задания** – самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений.

**Ключ:**

Куриный суп с вермишелью – 201,66 руб. по рецепту; 33,61 руб. за порцию.

Грудка 174,9 + картофель  $(44,9/2,5) \cdot 0,3$  + морковь  $(39,5/1,2) \cdot 0,1$  + лук  $(39,9/2) \cdot 0,075$  + масло  $(110/0,9) \cdot 2 \cdot 0,17$  + вермишель  $55,9/4,5 = 174,9 + 5,39 + 3,29 + 1,5 + 4,16 + 12,42 = 201,66$  руб.

Курица с грибами, овощами и рисом – 381,92 руб. по рецепту; 76,39 руб. за порцию.

Грудка 174,9 + шампиньоны 109,9 + перец  $(239,9 \cdot 0,1)$  + сливки  $(115,7/0,5) \cdot 0,175$  + рис  $(97,9/0,9) \cdot 0,3 = 174,9 + 109,9 + 23,99 + 40,5 + 32,63 = 381,92$  руб.

Жареный картофель с грибами – 91,97 руб. по рецепту; 45,99 руб. за порцию.

Картофель  $(44,9/2,5) \cdot 0,6$  + шампиньоны  $(109,9/0,4) \cdot 0,25$  + лук  $(39,9/2) \cdot 0,075$  + масло  $(110 \cdot 0,1) = 10,78 + 68,69 + 1,5 + 11 = 91,97$  руб.

Витаминный салат из капусты, огурцов и кукурузы – 51,72 руб. по рецепту; 12,93 руб. за порцию.

Капуста  $37,9 \cdot 0,3$  + огурец  $79,9 \cdot 0,1$  + кукуруза  $(79,9/340) \cdot 120$  + масло  $(110/0,9) \cdot 2 \cdot 0,017 = 11,37 + 7,99 + 28,2 + 4,16 = 51,72$  руб.

В итоге питание дома обойдется Маше в 168,92 руб.

Это, несомненно, выгоднее, чем питаться в кафе за 400 руб. в день.

**Критерии оценивания:**

- 3 балла – верно сделаны все вычисления, сделан вывод.
- 2 балла – при вычислениях допущены ошибки, которые привели к погрешности  $\pm 5$  руб., вывод записан верно.
- 1 балл – при вычислениях допущены арифметические ошибки, которые привели к погрешности от  $\pm 5$  руб. до  $\pm 10$  руб., вывод записан верно.
- 0 баллов – иное.

*Максимальное количество баллов – 3.*

**Задание 6**

**Уровень повышенный\*\*.** Дидактическое назначение – формирование умения осмыслить, обобщить и использовать информацию, полученную на основе исследования, построенного на математических вычислениях.

**Цель задания** – учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам.

**Ключ:**

По максимальной стороне суммарный размер двух предметов составляет  $490 + 811 = 1301$  (мм) =  $130,1$  (см). По минимальной стороне:  $173 + 143 = 316$  (мм) =  $31,6$  (см). Суммарный размер по третьей позиции:  $432 + 521 = 953$  (мм) =  $95,3$  (см).

По всем трем направлениям суммарный размер двух предметов меньше размеров коробки, что позволит упаковать системный блок и монитор в коробку.

**Критерии оценивания:**

- 1 балл – расчеты и анализ выполнены верно, дан обоснованный ответ с учетом единиц измерения.
- 0 баллов – иное.

*Максимальное количество баллов – 1.*

# РАЗБИТЫЙ ТЕЛЕФОН

**Возраст учащихся:** 15–16 лет, 9–11 класс

👤 – индивидуальная работа

👥 – групповая работа

Рекомендуемые темы, при изучении которых можно использовать этот кейс: «Свойства действий над числами», «Функция», «График функции», «Применение теоремы Пифагора для решения задач».



Андрею на десятилетний юбилей 22 сентября 2019 года подарили телефон.

Во время тренировки 12 октября 2021 года телефон упал, и сенсорный экран был полностью разбит. На семейном совете встал вопрос: «Менять экран или менять телефон?» Основанием для принятия решения стал финансовый момент. В выходной день Андрей вместе с родителями обратились в службу сервиса для консультации.

В сервисной организации стоимость услуги по замене сенсорного экрана составляет 2770 руб.

Есть другой вариант – сдать старый телефон и купить новый.

Для расчета стоимости сдачи телефона используются формулы:

$$S = 0,9Z(1 - 0,2n)$$

(для телефона в рабочем состоянии) и

$$S = 0,9Z(1 - 0,3n)$$

(для телефона в нерабочем состоянии),

где  $S$  – сумма, которую выплачивает сервис за сданный телефон (в рублях);

$Z$  – цена телефона по чеку на момент покупки (в рублях);

$n$  – количество лет эксплуатации.

К счастью, чек на телефон сохранился в коробке.

ИТОГ	≡8660.00
ОПЛАТА	
ПЛАТ.КАРТОЙ	≡8660.00
ПОЛУЧЕНО	≡8660.00
СДАЧА	≡0.00
ВСЕГО ОПЛАЧЕНО	
НАЛИЧНЫМИ	≡0.00
ЭЛЕКТРОННЫМИ	≡8660.00
СНО	

## І Задание 1\*\*\*

Какой вариант решения (ремонт или покупка телефона) является оптимальным с финансовой точки зрения? Обоснуйте свой ответ расчетами и аргументами.

Ответ: \_\_\_\_\_

---



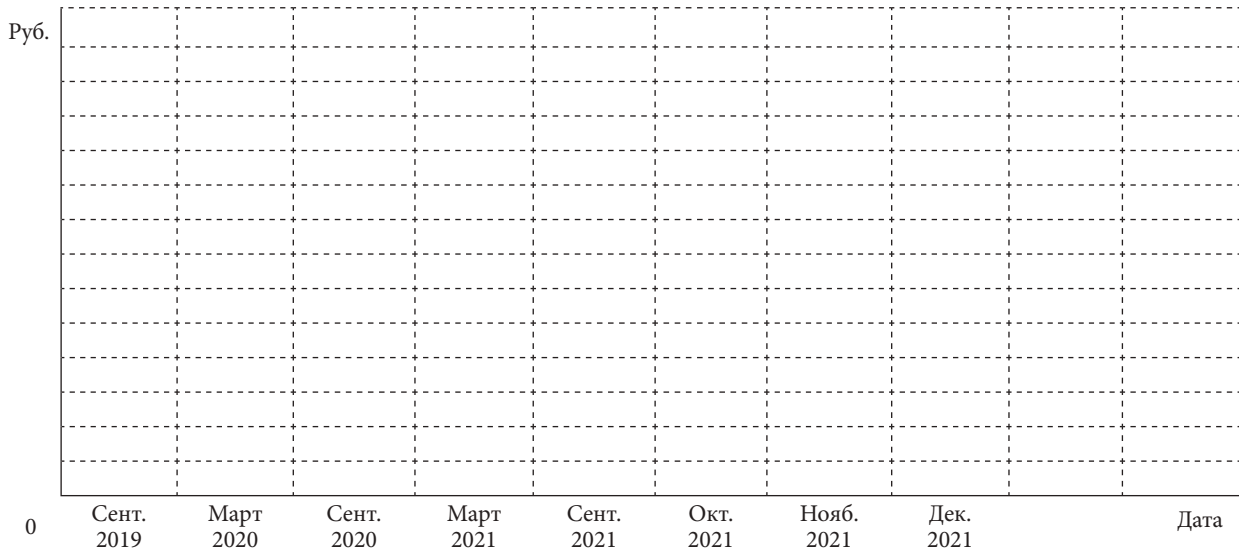
---



---

## III Задание 2\*\*

Постройте график зависимости стоимости телефона при сдаче в сервис от даты: от сентября 2019 года до декабря 2021 года (масштаб по вертикальной оси выберите самостоятельно). На основе графика объясните, какой фактор сильнее влияет на изменение стоимости телефона при сдаче его в сервис.



Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## I Задание 3\*

В настоящее время в семье средства строго ограничены запланированными расходами, в которые покупка телефона не входила. Но через две недели оба родителя получают зарплату и тогда покупку нового телефона можно заложить в семейный бюджет на следующий месяц.

Подойдите к решению поставленного вопроса с экономической точки зрения, наиболее приемлемой для вашей семьи. Какой выбор сделали бы вы: поменяли дисплей или сдали старый телефон и купили новый? Аргументируйте свой выбор.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## I Задание 4\*

Андрей очень хотел новый телефон, и родители поддержали его в этом решении. При покупке телефона решили учесть прежние ошибки и купить ударопрочное защитное стекло. Продавец предложил на выбор защитные стекла с диагоналями 5,8; 6,4 и 7,2 дюйма. Характеристики телефона никто еще не выучил, но у Андрея на ключах был брелок с мини-рулеткой. Размеры экрана составляли 68 × 145 мм.

Какое стекло нужно выбрать Андрею? Проверьте себя!

Справочный материал: 1 дюйм = 2,5 см.

Проверьте себя, найдите и исправьте возможные ошибки.

вариант №9

## Методические комментарии

**Основная идея кейса:** развивать навык применения математических знаний для решения бытовых и финансовых вопросов, формировать чувство ответственности за свои поступки.

### Формируемые ценностные отношения:

- готовность к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав;
- уважение прав, свобод и законных интересов других людей;
- активное участие в жизни семьи, организации, местного сообщества, родного края, страны;
- понимание роли различных социальных институтов в жизни человека;
- представление об основных правах, свободах и обязанностях гражданина, социальных нормах и правилах межличностных отношений;
- установка на активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, организации, города, края) технологической и социальной направленности;
- способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такого рода деятельность;
- интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания;
- осознание важности обучения на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитие необходимых умений для этого;
- готовность адаптироваться в профессиональной среде;
- уважение к труду и результатам трудовой деятельности;
- осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учетом личных и общественных интересов и потребностей.

## Ключи и критерии оценивания

### Задание 1

**Уровень высокий\*\*\*.** **Дидактическое назначение** – формирование умений использовать математические знания в нетипичных контекстах, размышлять, формулировать и комментировать свои действия и размышления относительно полученного результата.

**Цель задания** – давать адекватную оценку ситуации и предлагать план ее изменения, учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам.

### Ключ:

Оптимальным решением является покупка нового телефона.

Телефон находится в нерабочем состоянии, поэтому используем формулу  $S = 0,9Z(1 - 0,3n)$ , где  $Z = 8660$  руб. – стоимость нового телефона по чеку;

$n = 2$  – количество полных лет эксплуатации.

$S = 0,9 \cdot 8660 \cdot (1 - 0,3 \cdot 2) = 3117,6$  руб.

### Критерии оценивания:

- 3 балла – ученик верно рассчитал сумму, учел нерабочее состояние телефона, правильно определил количество лет эксплуатации, верно выбрал формулу для расчета и правильно произвел арифметические вычисления, выбрал покупку нового телефона в качестве оптимального варианта, обосновав свой выбор амортизацией телефона за время эксплуатации и ремонта.



- 2 балла – ученик верно рассчитал сумму, сделал выбор, но не обосновал его.
- 1 балл:

– ученик верно рассчитал сумму, но не сделал выбор.

*Или другой вариант:*

– ученик учел нерабочее состояние телефона, правильно определил количество лет эксплуатации, верно выбрал формулу для расчета, но при расчетах допустил арифметическую ошибку, в результате чего получил неверный числовой ответ, однако при этом сделал выбор и обосновал его.

- 0 баллов – иной ответ.

*Максимальное количество баллов – 3.*

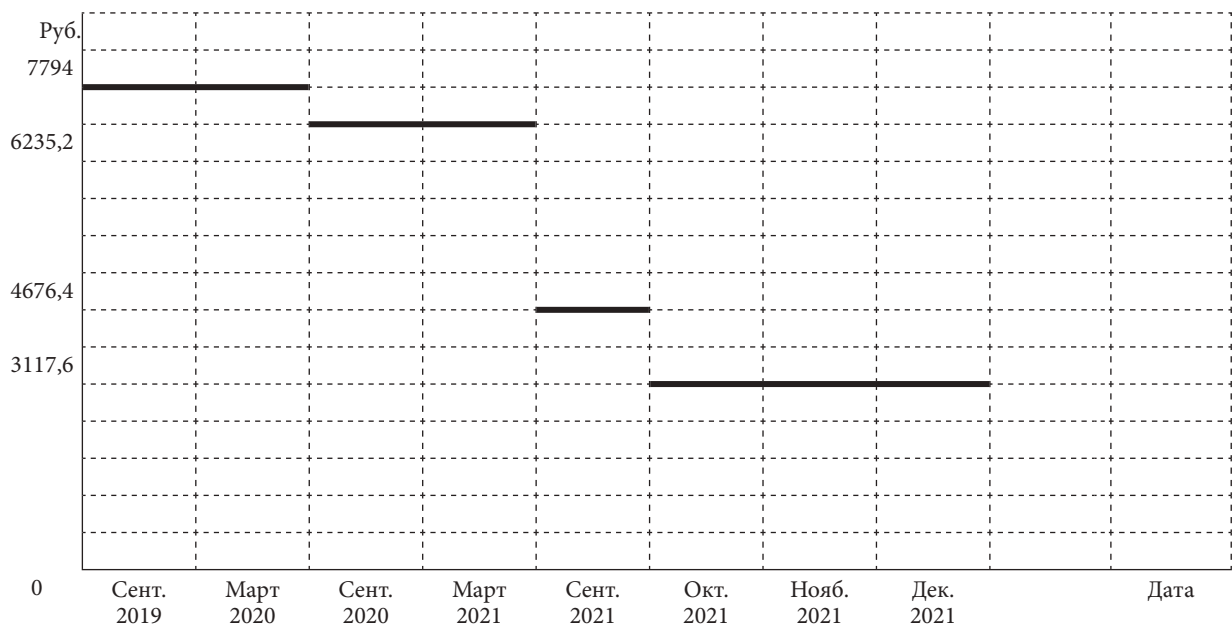
## Задание 2

**Уровень повышенный\*\*.** **Дидактическое назначение** – развитие навыка работы с моделями сложных конкретных ситуаций, распознавания их ограничений и установки соответствующих допущений, использования различных форм представления информации, формулирования и математического обоснования своей мысли.

Разделение на группы рекомендовано для развития коммуникативных навыков и направленного поиска информации. Задание для всех групп одинаковое. При проверке ответов от групп учащихся рекомендуется подробный разбор задания (при необходимости).

**Цель задания** – самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений.

## Ключ



Сентябрь 2019 – сентябрь 2020:

Телефон находится в рабочем состоянии, поэтому используем формулу  $S = 0,9Z(1 - 0,2n)$ , где  $Z = 8660$  руб. – стоимость нового телефона по чеку,  $n = 0$  – количество полных лет эксплуатации.  
 $S = 0,9 \cdot 8660 \cdot (1 - 0,2 \cdot 0) = 7794$  (руб.)

Сентябрь 2020 – сентябрь 2021:

Телефон находится в рабочем состоянии, поэтому используем формулу  $S = 0,9Z(1 - 0,2n)$ , где  $Z = 8660$  руб. – стоимость нового телефона по чеку,  $n = 1$  – количество полных лет эксплуатации.  
 $S = 0,9 \cdot 8660 \cdot (1 - 0,2 \cdot 1) = 6235,2$  (руб.)

Сентябрь 2021 – октябрь 2021:

Телефон находится в рабочем состоянии, поэтому используем формулу  $S = 0,9Z(1 - 0,2n)$ , где  $Z = 8660$  руб. – стоимость нового телефона по чеку,  $n = 2$  – количество полных лет эксплуатации.  
 $S = 0,9 \cdot 8660 \cdot (1 - 0,2 \cdot 2) = 4676,4$  (руб.)

Октябрь 2021 – декабрь 2021:

Телефон находится в нерабочем состоянии, поэтому используем формулу  $S = 0,9Z(1 - 0,3n)$ , где  $Z = 8660$  руб. – стоимость нового телефона по чеку,  $n = 2$  – количество полных лет эксплуатации.  
 $S = 0,9 \cdot 8660 \cdot (1 - 0,3 \cdot 2) = 3117,6$  (руб.)

На изменение стоимости сильнее влияет состояние телефона, так как разница показателей «март 2021 – октябрь 2021» больше разницы показателей «март 2021 – сентябрь 2021».

*Или*

На изменение стоимости телефона сильнее влияет его состояние. Для телефона в рабочем состоянии спад стоимости происходит примерно 2000 руб. за год, телефона в нерабочем состоянии – примерно 1700 руб. за месяц.

### Критерии оценивания:

- 4 балла – график построен верно, был верно учтен разрывной вид графика, изменение формулы расчета в октябре 2021 года из-за изменения статуса телефона на «нерабочий», верно выполнены все вычисления, дан верный ответ на вопрос, объяснение дано на основании анализа графика.
- 3 балла – график построен верно, был верно учтен разрывной вид графика, изменение формулы расчета в октябре 2021 года из-за изменения статуса телефона на «нерабочий», верно выполнены все вычисления, дан верный ответ на вопрос, но объяснение дано интуитивно.
- 2 балла – график построен верно, был верно учтен разрывной вид графика, изменение формулы расчета в октябре 2021 года из-за изменения статуса телефона на «нерабочий», верно выполнены все вычисления, дан ответ на вопрос без объяснения или ответ на вопрос не сформулирован.
- 1 балл – верно выполнены все арифметические вычисления, но не учтена – разрывность графика или смена формулы расчета.
- 0 баллов – иной вариант ответа.

*Максимальное количество баллов – 4.*

### Задание 3

**Уровень базовый\***. **Дидактическое назначение** – формирование умения использовать нужную информацию, применять простой метод решения, интерпретировать полученные результаты.

**Цель задания** – ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальный, принятие решения в группе, принятие решений группой); самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений.

### Ключ:

1. Моя семья решила бы поменять телефон, так как смена дисплея стоит 2770 руб. – треть стоимости нового телефона. При этом сам телефон остается старым, устаревшей модели, и его все равно придется менять через какое-то время.

*Или*

2. Моя семья решила бы поменять дисплей, так как это стоит всего 2770 руб., и можно будет пользоваться телефоном дальше. А чтобы купить новый телефон, необходимо потратить больше средств даже с учетом стоимости сданного старого телефона.

*Или*

3. Любой другой обоснованный ответ.

### Критерии оценивания:

- 2 балла – записана и аргументирована своя точка зрения.

- 1 балл – точка зрения записана, но аргументация отсутствует или неубедительна.
- 0 баллов – ответ не дан.

*Максимальное количество баллов – 2.*

### **Задание 4**

**Уровень базовый\***. **Дидактическое назначение** – развитие навыка применения математических знаний для решения бытовых задач.

**Цель задания** – оценивать соответствие результата цели и условиям, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей.

#### **Ключ:**

6,4 дюйма.

По теореме Пифагора диагональ =  $\sqrt{68^2 + 145^2} = \sqrt{4624 + 21\,025} = \sqrt{25\,649} \approx 160 \text{ мм} = 16 \text{ см} = 6,4 \text{ дюйма}$ .

Дана адекватная оценка полученного результата, допущенные ошибки найдены и исправлены.


#### **Критерии оценивания:**

- 2 балла – ученик верно использовал теорему Пифагора для нахождения длины диагонали в миллиметрах или сантиметрах, верно выполнил вычисления, перевел полученный результат в дюймы.
- 1 балл – неверно выполнены расчеты, найдены и исправлены ошибки.
- 0 баллов – иной ответ.

*Максимальное количество баллов – 2.*

# ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

**Возраст учащихся:** 13–14 лет. 7–8 класс

 – индивидуальная работа

 – групповая работа

*Рекомендуемые темы, при изучении которых можно использовать этот кейс: «Свойства действий над числами», «Неравенства», «Доли и дроби», «Диаграммы», «Проценты».*

## Сколько времени ребенок должен тратить на домашнее задание?<sup>4</sup>

Дима прочитал интересную информацию в интернете о том, что объем домашних заданий (по всем предметам) должен быть таким, чтобы затраты времени на его выполнение не превышали (в астрономических часах): во 2–3-м классах – 1,5 ч, в 4–5-м классах – 2 ч, в 6–8-м классах – 2,5 ч, в 9–11-м классах – до 3,5 ч.



Дима учится в 7 классе, домашнее задание выполняет регулярно. Информация о домашних заданиях его озадачила: норма, конечно, интересная и нужная, но её сложно выполнить на практике.

Получается, что учителя должны совместно регулировать домашнее задание для отдельного класса. А это в принципе невозможно. Отсюда и ситуации: задали то много, то мало, это подросток уже не раз испытал на себе.

Преподавание – процесс творческий: учителю захотелось чуть отклониться от программы и задать что-то интересное и неординарное. Поэтому, даже если школа и регулирует объём домашних заданий для детей, в любом случае нестандартные ситуации возникать будут.

Работу учителей ещё хоть как-то можно регламентировать, работу ученика – нет. Дима из личного опыта знает, что скорость выполнения домашнего задания зависит и от самого ученика, и от помощи родителей. Кто-то из одноклассников открыл ГДЗ, списал и в норму времени уложился. А кто-то решал задачки и считал сам и потратил на это время, гораздо больше отведённого. Один прочитал стихотворение и сразу его запомнил. А другой потратил на его заучивание весь вечер, а потом ещё и утром встал пораньше, чтобы доучить. Тут уж ни в какие 2,5 часа не уложишься! И конечно – творческие работы и проекты. Здесь не один день можно потратить на выполнение.

## І Задание 1\*

*Укладываетесь ли вы в вышеуказанные нормы при выполнении домашнего задания? Если нет, то почему? Сколько времени в среднем тратите вы на выполнение домашнего задания?*

Ответ: \_\_\_\_\_

---



---



---

## І Задание 2\*\*

Диме необходимо дома оформить проект к пятнице. Он считает, что справится с ним за 2 часа. Но в среду после тренировки, ужина и выполнения остальных заданий на часах уже 22:00. А утром надо быть на занятиях к 8:00.

*Как вы считаете, стоит ли Диме садиться за оформление проекта в среду? Аргументируйте свою точку зрения.*

Ответ: \_\_\_\_\_

---



---



---





## І Задание 3\*\*

Какие рекомендации по выполнению домашнего задания предложили бы вы своим ровесникам?

Ответ: \_\_\_\_\_

---



---



---



---



---



---



---



---



## Методические комментарии

**Основная идея кейса:** развивать навык применения математических знаний для решения практических жизненных задач, формировать ответственное отношение к распределению учебного времени, установку на формирование здорового образа жизни.

### Формируемые ценностные отношения:

- осознание ценности жизни;
- ответственное отношение к своему здоровью;
- установка на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность);
- осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребление алкоголя, наркотиков, курение) и иных форм вреда для физического и психического здоровья;
- соблюдение правил безопасности, в том числе навыков безопасного поведения в интернет-среде;
- способность адаптироваться к стрессовым ситуациям и меняющимся социальным, информационным и природным условиям, в том числе путем осмысления собственного опыта и выстраивания дальнейших целей;
- умение осознавать эмоциональное состояние свое и других.

## Ключи и критерии оценивания

### Задание 1

**Уровень базовый\*.** **Дидактическое назначение** – формирование умений делать прямой вывод, извлекать и обрабатывать нужную информацию, выполнять математические вычисления, интерпретировать полученные результаты.

**Цель задания** – объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретенному опыту, уметь находить позитивное в гипотетической ситуации.

### Ключ:

#### Возможные варианты ответа:

Нет. В 6 классе я трачу в среднем 4–5 ч на выполнение домашнего задания. Больше всего времени уходит на выполнение устных предметов, таких как география, биология, обществознание и история. По этим предметам необходимо прочитать и пересказать текст параграфа (а он очень большой), и выполнить письменное задание.

*Или*

Нет. В 7 классе я трачу на выполнение домашнего задания больше трех часов. Но это происходит из-за того, что я много отвлекаюсь, когда выполняю задания.

*Или*

Да, в 7 классе я делаю уроки в среднем за час. Устный материал я запоминаю в ходе урока, а письменные задания не отнимают у меня много времени.

### **Критерии оценивания:**

- 1 балл – указано время, дан ответ на вопрос, записано объяснение.
- 0 баллов – иное.

*Максимальное количество баллов – 1.*

## **Задание 2**

**Уровень повышенный\*\*.** **Дидактическое назначение** – развитие навыка работать целенаправленно, выбирать, сравнивать и оценивать стратегию решения задачи, излагать свое рассуждение в письменной форме.

**Цель задания** – самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений.

### **Ключ:**

#### ***Примерный вариант ответа:***

Нет. По средним нормам человеку необходимо 8 часов сна. Если Дима будет оформлять проект сегодня, то его сон продлится менее 8 часов. Ведь для того, чтобы быть в школе к первому уроку, который начинается в 8:00, ему нужно встать не позднее 7:00. В соответствии с текстом задачи, Диме это задание нужно сдать через 2 дня. Значит, его можно сделать целиком завтра или частично в течение 2 дней.

### **Критерии оценивания:**

- 2 балла – указан верный ответ и дана разумная аргументация.
- 1 балл – указан верный ответ, но точка зрения не аргументирована.
- 0 баллов – иное.

*Максимальное количество баллов – 2.*

## **Задание 3**

**Уровень повышенный\*\*.** **Дидактическое назначение** – формирование умения выявлять проблему, связывать ее напрямую с различными аспектами собственного опыта, интерпретировать результаты полученных рассуждений.

**Цель задания** – давать адекватную оценку ситуации и предлагать план ее изменения; учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам.

### **Ключ:**

#### ***Возможные варианты ответа:***

1. Перед выполнением домашнего задания устранить все отвлекающие факторы: телевизионные трансляции, музыку, телефонные разговоры и т. п., тогда задание будет выполнено быстрее и качественнее.

*Или*

2. Начинать выполнение домашних заданий с наиболее трудного предмета или самого объемного задания, тогда на его выполнение потребуется меньше времени.

*Или*

3. Делать домашнее задание в группе, где каждый выполнит свою часть задания, а потом объяснит остальным участникам группы, что и как он делал, это позволит сэкономить время и подготовиться к устному ответу.

*Или*

4. Любые другие рекомендации, способствующие успешному выполнению домашнего задания.

### **Критерии оценивания:**

- 2 балла – дана и обоснована рекомендация для успешного выполнения домашнего задания;
- 1 балл – дана, но не обоснована рекомендация для успешного выполнения домашнего задания;
- 0 баллов – рекомендация по выполнению домашнего задания не дана и не обоснована;
- 0 баллов – рекомендация по выполнению домашнего задания не обеспечивает его успешное выполнение (например, списывание).

*Максимальное количество баллов – 2.*

## Кейс 4.

# СЕССИЯ СТУДЕНТА

**Возраст учащихся:** 14–15 лет. 8–9 класс

 – индивидуальная работа

 – групповая работа

*Рекомендуемые темы, при изучении которых можно использовать этот кейс: «Свойства действий над числами», «Неравенства», «Функция».*

Через 2 недели, а именно с 25 октября, у Ярослава начинается сессия в университете города Коломны.

Последний экзамен по расписанию его курса назначен на 1 декабря текущего года. Занятия в университете организованы каждый день, кроме воскресений и праздничных дней, которые попадают на 4 и 5 ноября текущего года.

Чтобы не тратить время на дорогу, Ярослав задумался о переезде в Коломну на период сессии. Он стал искать объявления о сдаче жилья в Коломне и рассматривать разные варианты. На основе информации, полученной в интернете, студент остановился на двух вариантах аренды квартиры: за 18 000 руб. в месяц или за 1350 руб. за сутки.



Илл.<sup>6</sup>

### Задание 1\*

*Какой из вариантов аренды квартиры является экономически выгодным? Ответ обоснуйте расчетами.*

Ответ: \_\_\_\_\_

Обоснование: \_\_\_\_\_

## І Задание 2\*\*\*

Рассчитав стоимость аренды квартиры, Ярослав решил, что для него это слишком дорого. Более выгодно будет каждый день добираться из дома до университета. Для того чтобы уменьшить расходы на проезд, студент решил рассчитать несколько вариантов передвижения, выбрав экономически наиболее выгодный для него.

Стоимость автобусного билета до Коломны от места его проживания – 138 руб., проезд на городском трамвае до университета – 45 руб. Можно ездить с сокурсником на его автомобиле, но для этого придется оплачивать половину стоимости бензина и утренний кофе водителю. Расстояние до Коломны – 47 км, расход бензина Аи 92 у машины однокурсника – 7,3 л на каждые 100 км дороги. Цены на бензин по области Ярослав посмотрел в интернете<sup>7</sup>.

Топливо	Цена от места проживания, руб.	Цена до Коломны, руб.
Аи 80	30,3	41,9
Аи 92	38,3	45,8
Аи 95	41,3	50,77
Аи 95+	45,69	51,77
Аи 98	40,5	55,49
Аи100	51,79	54,2
ДТ	38	274,88
ДТ+	43,9	50,29
ДТ евро	42,59	43,99
Газ	20,99	27
Пропан	17	25,99

*Какой вариант передвижения экономически более выгодный для Ярослава? Какую сумму потратит Ярослав на дорогу вместе с однокурсником, если кофе на автозаправке стоит 120 руб.? Укажите минимальное и максимальное значения. Округление производите до копеек в большую сторону.*

Ответ: \_\_\_\_\_

Проверьте себя, найдите и исправьте возможные ошибки.

min 7793,71 руб.

max 8591,34 руб.

### III Задание 3\*\*

Какой из вариантов поездки до университета и обратно выбрали бы вы? Свой ответ обоснуйте расчетами. Какие обстоятельства, кроме экономических, нужно учитывать при выборе способа поездки в университет? Укажите хотя бы 2 обстоятельства.



Илл.<sup>8</sup>

Ответ: \_\_\_\_\_

Обоснование: \_\_\_\_\_

### III Задание 4\*\*

Проанализируйте результат, полученный в задании 3 и задании 2. Рассмотрите полученные варианты решения с разных точек зрения. Какой вариант следует принять как оптимальный? Аргументируйте свой ответ.

Ответ: \_\_\_\_\_

## Методические комментарии

**Основная идея кейса:** подготовка к принятию практического (экономически выгодного) решения в жизненной ситуации студента. Правильная и четкая организация студенческой жизни, включая и финансовую сторону, согласно строгим законам экономики, – залог успешного получения образования. Обладая математической грамотностью, проявляя смекалку и интуицию, можно разрешить сложившуюся жизненную проблему, найти рациональное решение. Математически грамотный



человек умеет работать с информацией, представленной в виде таблиц, графиков, текстов; умеет анализировать, выделять главное, выбирать пути решения и сопоставлять полученные результаты. И тогда студенческая жизнь оставит в памяти самые приятные воспоминания, а полученные профессиональные знания позволят вам занять достойное место в жизни.

### Формируемые ценностные отношения:

- готовность к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав;
- уважение прав, свобод и законных интересов других людей;
- активное участие в жизни семьи, организации, местного сообщества, родного края, страны;
- понимание роли различных социальных институтов в жизни человека;
- представление об основных правах, свободах и обязанностях гражданина, социальных нормах и правилах межличностных отношений в поликультурном и многоконфессиональном обществе;
- стремление к взаимопониманию и взаимопомощи;
- готовность к разнообразной совместной деятельности.

## Ключи и критерии оценивания

### Задание 1

**Уровень базовый\***. **Дидактическое назначение** – формирование умений выполнять математические действия, которые очевидны и явно следуют из описания предложенной ситуации, грамотно интерпретировать полученные результаты.

**Цель задания** – самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений.

#### Ключ:

Помесячная аренда выгоднее.

51 300 руб. – посуточная аренда за 38 дней, 36 000 руб. – за два месяца.

#### Критерии оценивания:

- 2 балла – верно просчитаны оба варианта.
- 1 балл – верно указана только одна сумма.
- 0 баллов – иной вариант.

*Максимальное количество баллов – 2.*

### Задание 2

**Уровень высокий\*\*\***. **Дидактическое назначение** – формирование умений осмыслить, обобщить и использовать информацию, полученную из текста, провести математические расчеты, изложить свои рассуждения и дать аргументированный ответ.

**Цель задания** – оценивать соответствие результата цели и условиям, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей.

#### Ключ:

Экономически выгодным для Ярослава является вариант поездки с однокурсником на его автомобиле.

Во время сессии придется ездить 31 день.

Стоимость проезда на автобусе и трамвае до института за 31 день занятий составит:

$[138 \text{ руб. (автобус)} + 45 \text{ руб. (трамвай)}] \cdot 31 \text{ день} \cdot 2 \text{ (туда и обратно)} = 11\,346 \text{ руб.}$

При минимальной стоимости бензина:  $47 \text{ км} \cdot (7,3 \text{ л} / 100 \text{ км}) \cdot 38,3 \text{ руб./л} = 131,41 \text{ руб.}$  – стоимость бензина при поездке в одну сторону, 262,82 руб. – туда и обратно. Следовательно, половина стоимости составляет: 131,41 руб. Тогда с учетом кофе стоимость проезда по минимальной стоимости бензина равна  $(131,41 + 120) \cdot 31 = 7793,71 \text{ руб.}$

При максимальной стоимости бензина:  $47 \text{ км} \cdot (7,3 \text{ л} / 100 \text{ км}) \cdot 45,8 \text{ руб./л} = 157,14 \text{ руб.}$  – стоимость бензина в одну сторону, 314,28 руб. – туда и обратно. Половина стоимости бензина составляет: 157,14 руб. Тогда с учетом кофе стоимость проезда по максимальной стоимости бензина равна  $(157,14 + 120) \cdot 31 = 8591,34 \text{ руб.}$

### Критерии оценивания:

- 2 балла – верно рассчитаны и указаны максимальное и минимальное значения затрат на поездку.
- 1 балл – верно рассчитано и указано только одно значение затраты, например минимальное или максимальное.
- 0 баллов – иной ответ.

*Максимальное количество баллов – 2.*

### Задание 3

**Уровень повышенный\*\*.** **Дидактическое назначение** – формирование умений выполнять математические вычисления, формулировать и излагать свои аргументы по решению задачи, делать выводы.

**Цель задания** – понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной задачи.

### Ключ:

#### **Возможные варианты ответов:**

1. У нас хорошие отношения.
2. С однокурсником общие интересы, и в общении по дороге заинтересованы оба собеседника.
3. На машине на дорогу тратится значительно меньше времени, чем на автобусе.
4. Когда едешь в машине, не зависишь от расписания автобусов.

Экономически выгодным для Ярослава является вариант поездки с однокурсником на его автомобиле.

Вывод подтверждается расчетами:

Стоимость проезда на автобусе и в трамвае до института за 31 день занятий составит:

$$[138 \text{ руб. (автобус)} + 45 \text{ руб. (трамвай)}] \cdot 31 \text{ день} \cdot 2 \text{ (туда и обратно)} = 11\,346 \text{ руб.}$$

При минимальной стоимости бензина:  $47 \text{ км} \cdot (7,3 \text{ л} / 100 \text{ км}) \cdot 38,3 \text{ руб./л} = 131,41 \text{ руб.}$  – стоимость бензина в одну сторону, 262,82 руб. – туда и обратно. Половина стоимости бензина составляет: 131,41 руб. Тогда с учетом кофе стоимость проезда по максимальной стоимости бензина составит  $(131,41 + 120) \cdot 31 = 7793,71 \text{ руб.}$

### Критерии оценивания:

- 2 балла – приведены верные расчеты стоимости проезда на автобусе и автомобиле и обоснован ответ.
- 1 балл – верно указана стоимость проезда на разных видах транспорта, но ответ не обоснован в явном виде.
- 0 баллов – иной ответ.

*Максимальное количество баллов – 2.*

### Задание 4

**Уровень повышенный\*\*.** **Дидактическое назначение** – формирование умений работать с моделью сложной проблемной ситуации, распознавать, выбирать и интерпретировать необходимую информацию, обрабатывать ее средствами математики, проявлять интуицию, формулировать и излагать ответ.

**Цель задания** – принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по ее достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы.

**Ключ:**

Даже при использовании самого дорогого бензина поездка с однокурсником для Ярослава экономически более выгодная и комфортная, чем проезд на общественном транспорте.

**Критерии оценивания:**

- 2 балла – в группе выбран правильный ответ из задания 2 и задания 3, а также записана и аргументирована выработанная совместно точка зрения по этому вопросу.
- 1 балл – точка зрения записана, но аргументация отсутствует или неубедительна.
- 0 баллов – ответ не дан или группой выбран неправильный ответ на задание 3.

*Максимальное количество баллов – 2.*

# Кейс 5.

## СЕМЕЙНЫЙ БЮДЖЕТ

**Возраст учащихся:** 12–13 лет. 6–7 класс

 – индивидуальная работа

 – групповая работа

*Рекомендуемые темы, при изучении которых можно использовать этот кейс: «Свойства действий над числами», «Неравенства», «Доли и дроби», «Диаграммы», «Проценты».*

Как только зарождается семья, появляется вопрос о соотношении доходов и расходов. Секрет финансового благополучия семьи заключается в умении составлять общий бюджет и правильно распределять заработанные средства.

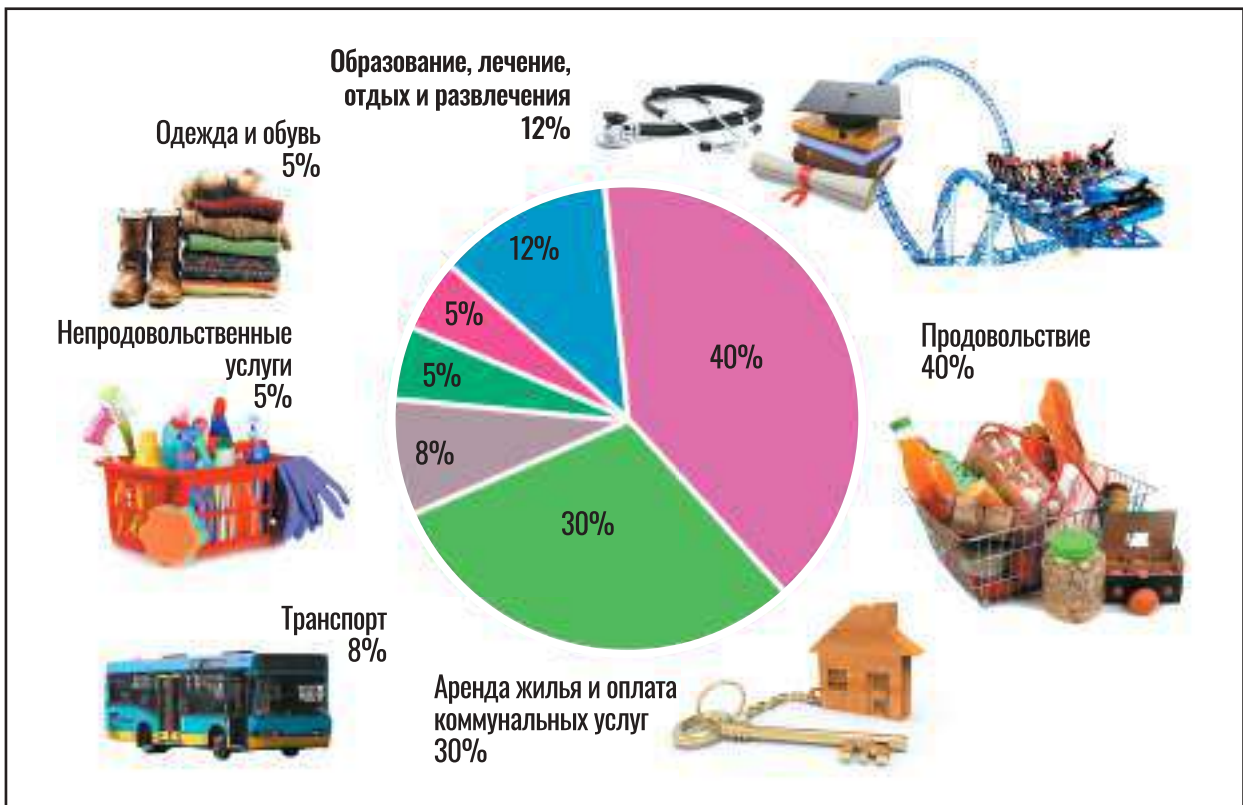
*Бюджет семьи* – это финансовый план, представляющий собой перечень её доходов и расходов за определенный промежуток времени.

В разные времена сознательные семейства использовали все доступные способы ведения домашней бухгалтерии. Расчеты производились на счетах или бумаге. Потом появились калькуляторы и компьютеры.

Математическая грамотность позволит вам грамотно и легко анализировать будущий семейный бюджет.

У каждой семьи обязательно есть мечта: путешествовать и познавать мир, дать хорошее образование детям, построить новый дом или купить квартиру, машину, дачу. Но для одной семьи мечта превращается в реальность, а у другой нет денег, чтобы покрыть насущные потребности.

Никита Юрьевич и Валентина Петровна женаты второй год, мечтают летом съездить на море, но пока им не удастся это осуществить, так как все заработанные деньги тратятся на текущие нужды. Чтобы к следующему лету отложить необходимую для отдыха сумму, они решили составить план грамотного распределения семейного бюджета и в течение месяца записывали свои расходы.



## І Задание 1\*

Определите все статьи расходов семьи Никиты Юрьевича и Валентины Петровны. Достаточно ли записывать семейные расходы, чтобы планировать семейный бюджет?

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Обоснование: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ІІІ Задание 2\*\*

Оцените финансовую ситуацию семьи. Какие способы обеспечения летнего отдыха существуют в семье при текущей финансовой ситуации? Предложите альтернативные планы действий для семьи.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## І Задание 3\*\*

Для того чтобы комфортно отдохнуть летом, Никита Юрьевич и Валентина Петровна решили в течение года каждый месяц откладывать 10% своего дохода на отпуск. Какие статьи расходов семья может уменьшить, на сколько и почему?





Ответ: \_\_\_\_\_

Обоснование: \_\_\_\_\_

## † Задание 4\*\*

Зарплата Никиты Юрьевича – 37 тыс. руб. в месяц, у Валентины Петровны – 28 тыс. руб. Они решили ежемесячно откладывать 10% своего дохода. Изучив все предложенные варианты летнего отдыха, супруги выбрали туристическую путевку за 120 тыс. руб. Их родители планируют подарить им 30 тыс. руб. на годовщину свадьбы.

*Нужно ли будет молодой семье брать кредит на отдых перед отпуском? Если да, то на какую сумму?*

Ответ: \_\_\_\_\_

Обоснование: \_\_\_\_\_

## Методические комментарии

**Основная идея кейса:** знакомство учащихся с понятиями «семейный бюджет», «доходы и расходы семьи», грамотным планированием бюджета так, чтобы поддерживать жизнь всех членов семьи на достаточном уровне, с формированием основ финансовой грамотности на примере построения логически обоснованной и экономически выгодной бюджетной политики семьи.

### Формируемые ценностные отношения:

- готовность к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав;
- уважение прав, свобод и законных интересов других людей;
- активное участие в жизни семьи, организации, местного сообщества, родного края, страны;
- понимание роли различных социальных институтов в жизни человека;
- представление об основных правах, свободах и обязанностях гражданина, социальных нормах и правилах межличностных отношений;
- установка на активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, организации, города, края) технологической и социальной направленности;
- способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такого рода деятельность;
- интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания;
- осознание важности обучения на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитие необходимых умений для этого;
- готовность адаптироваться в профессиональной среде;
- уважение к труду и результатам трудовой деятельности;
- осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учетом личных и общественных интересов и потребностей.



## Ключи и критерии оценивания

### Задание 1

**Уровень базовый\***. **Дидактическое назначение** – формирование умений отвечать на прямые вопросы, выполнять очевидные простые математические вычисления, интерпретировать свой ответ.

**Цель задания** – с учетом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий.

#### Ключ:

**Ответ:** Статьи расходов – продовольствие, аренда жилья и оплата коммунальных услуг, транспорт, непродовольственные услуги, одежда и обувь, лечение, образование, отдых и развлечения. Чтобы планировать семейный бюджет, недостаточно записывать только расходы, необходимо учитывать еще и доходы семьи.

**Объяснение:** Так как расходы семьи составляют 100%, они могут исчерпать семейный бюджет до поступления доходов.

Для рационального планирования семейного бюджета нужно знать все необходимые статьи расходов семьи. Только после этого можно составить план по экономии семейного бюджета.

#### Критерии оценивания:

- 2 балла – дан правильный вариант ответа и приведено обоснование.
- 1 балл – указан только ответ, обоснование не приведено.
- 0 баллов – иной ответ.
- *Максимальное количество баллов – 2.*

### Задание 2

**Уровень повышенный\*\***. **Дидактическое назначение** – формирование умения разрабатывать модель решения проблемной ситуации, выбирать, сравнивать и оценивать стратегию решения проблемы, излагать свои рассуждения.

Обучающихся следует разделить на группы по 4 человека. Задание выполняет каждая группа.

**Цель задания** – прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

#### Ключ:

##### **Возможные варианты ответов:**

Так как сейчас все доходы семьи тратятся полностью, то необходимо:

1) увеличить доходы семьи: Никита Юрьевич может устроиться на вторую работу или взять дополнительно оплачиваемую работу; так же может поступить и Валентина Петровна.

*Или*

2) при прежних доходах уменьшить расходы: оптимизировать расходы семьи на питание, пересмотреть продуктовую корзину, уменьшить расходы на транспорт – больше передвигаться пешком или заменить езду на городском автобусе передвижением на велосипеде, обеспечив себе здоровый образ жизни. Уменьшить расходы на развлечения и отдых.

#### Критерии оценивания:

Каждая группа предложит свой алгоритм (план) действий семьи. Действия плана должны быть направлены на увеличение доходов или уменьшение расходов семьи.

- 2 балла – указаны несколько вариантов и предложены несколько вариантов плана.

- 1 балл – указан только один вариант и предложен один вариант плана.
  - 0 баллов – иное.
- Максимальное количество баллов – 2.*

### Задание 3

**Уровень повышенный\*\*.** **Дидактическое назначение** – формирование умения работать с четко определенной моделью ситуации, выбирать и интегрировать информацию и связывать ее с определенными аспектами предложенной жизненной ситуации, выполнять вычисления.

**Цель задания** – самостоятельно составлять алгоритм решения задачи, выбирать способ решения учебной задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений.

#### Ключ:

1. Расходы на питание можно сократить на 4% (исключив из рациона питания «вредные продукты» – чипсы, газированные напитки, булочки и торты; не питаться вне дома, покупать продукты по заранее составленному плану).

2. Сократить расходы на образование, лечение, отдых и развлечения на 3% (сократить выходы в кино до 1 раза в месяц, купить абонемент в спортивный зал и бассейн, что значительно дешевле, чем разовый билет).

3. Сократить расходы на транспорт на 3% (больше перемещаться пешком).

$4\% + 3\% + 3\% = 10\%$  – уменьшение каждой статьи расходов в процентах.

Изменение выбранных статей расходов практически не окажет влияния на качество жизни семьи.

#### Критерии оценивания:

- 3 балла – указаны статьи расходов и уменьшение каждой в процентах так, чтобы суммарное уменьшение составило 10%. Объяснено, что изменение именно выбранных статей расходов не критично повлияет на качество жизни семьи (например, можно уменьшить расходы на питание или непродовольственные товары, но нельзя существенно уменьшить расходы на оплату коммунальных услуг, так как это – обязательная и фиксированная статья расходов семьи).
- 2 балла – показано разумное распределение, но не дано объяснение выбора статей расходов.
- 1 балл – показано возможное изменение статей расходов, но суммарное изменение составляет менее 10%, или вся экономия идет только из-за изменения какого-то одного вида расходов.
- 0 баллов – в предлагаемом плане деньги забираются из обязательных и неизменных статей расходов, или ответ не дан.

*Максимальное количество баллов – 3.*

### Задание 4

**Уровень повышенный\*\*.** **Дидактическое назначение** – формирование умений осмысливать, обобщать и использовать информацию, полученную на основе исследования жизненной ситуации, размышлять над выполненной работой и излагать свои аргументы.

**Цель задания** – ставить себя на место другого человека, понимать его мотивы и намерения.

#### Ключ:

Да, 10% от дохода за 12 мес. составит 78 тыс. руб. Вместе с подаренными родителями средствами это составит 108 тыс. руб. Необходим кредит на 12 тыс. руб.

#### Критерии оценивания:

- 2 балла – ответ «да», указана сумма кредита, приведены все необходимые расчеты.
- 1 балл – дан верный ответ, приведены вычисления, но в вычислениях есть арифметическая ошибка, из-за чего сумма кредита указана неверно.
- 0 баллов – дан ответ без указания суммы и вычислений или ответ не дан.

*Максимальное количество баллов – 2.*

# РЕМОНТ КВАРТИРЫ

**Возраст учащихся:** 13–14 лет. 7–8 класс

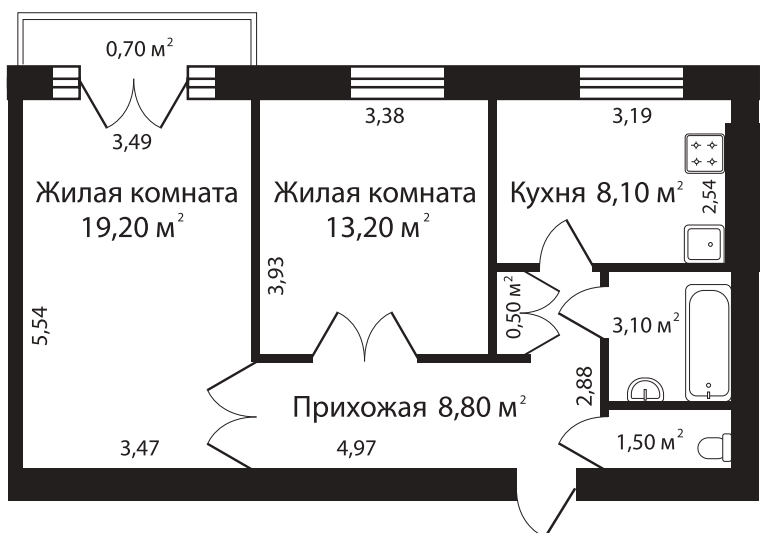
👤 – индивидуальная работа

👥 – групповая работа

*Рекомендуемые темы, при изучении которых можно использовать этот кейс: «Свойства действий над числами», «Неравенства», «Доли и дроби», «Графическое представление информации», «Проценты», «Площадь прямоугольника», «Периметр четырехугольника».*

Квартира или дом, в котором вы живете, – это место, где вы отдыхаете и можете расслабиться после работы или учебы, поэтому очень важно, чтобы в наших квартирах или домах все было именно так, как мы этого хотим. Но наступает момент, когда необходимо делать ремонт. С чего его начать? Самое сложное – начать. Чтобы пережить ремонт с наименьшими потерями времени, сил и денег, важно знать, что и в какой последовательности делать.

Семья Петровых живет в двухкомнатной квартире. Мама с папой решили сделать небольшой косметический ремонт – самостоятельно переклеить обои в большой жилой комнате после того, как подрос их сын Вася.



Первое, с чем пришлось определяться, – какой вид обоев выбрать. В интернете была найдена следующая информация о видах обоев в магазинах (см. таблицу).

Вид обоев	Характеристика
Бумажные	Бумажные обои – самые распространенные и самые дешевые. Их популярность обусловлена невысокой ценой, широким ассортиментом, хорошими эксплуатационными свойствами. Они экологически безопасные, проницаемые для воздуха, но боятся повышенной влажности, имеют невысокую механическую прочность, быстро выцветают. Средний срок службы – 3–5 лет. Немного, но этот и все другие недостатки компенсируются очень привлекательной ценой
Флизелиновые	Флизелиновые обои бывают двух типов: обычные и «под покраску», приклеиваются специальным клеем на основе хорошо очищенного крахмала и/или ПВА. Могут быть гладкими, текстурными, с тисненым или объемным рисунком. Имеют хорошие эксплуатационные свойства: <ul style="list-style-type: none"> <li>• флизелин при намокании не разбухает от клея или воды, не меняет свою форму после высыхания;</li> </ul>

Вид обоев	Характеристика
Флизелиновые	<ul style="list-style-type: none"> <li>• подготовка стен может быть неидеальной – за счет плотности материал скроет некоторые неровности, но большие впадины или выступы недопустимы;</li> <li>• можно использовать в новых домах – он не рвется при образовании новых небольших трещин;</li> <li>• немного снижает теплопроводность и звукопроницаемость стен</li> </ul>
Виниловые	<p>Виниловые обои производят на основе бумаги или флизелина. На основу наносится слой поливинилхлорида (ПВХ, PVC, или проще – винила). Эта пленка толщиной менее миллиметра придает отделочному материалу прочность (можно мыть щеткой), водоотталкивающие свойства, высокую стойкость к выцветанию. Именно виниловые полотна можно мыть, причем многие из них стойкие к истиранию и допускают использование щетки.</p> <p>Такой набор свойств позволяет использовать этот вид обоев в помещениях с повышенной влажностью, в частности, в кухне или ванной, но не в непосредственной близости от источников воды. Они также отлично проявляют себя там, где требуется высокая прочность отделки (коридор, прихожая) – поцарапать их очень трудно.</p> <p>Основной недостаток этих обоев – не пропускают воздух, поэтому в жилых помещениях их стараются не использовать или компенсировать наличием хорошей системы вентиляции</p>
Акриловые	<p>Если быть точным, то это – бумажные обои с акриловым напылением. Наносится полимер точно, не закрывая основание полностью, потому такие обои бывают только с фактурной поверхностью. На количество расцветок это практически не влияет, а вот на вес – довольно сильно. Акриловые полотна не настолько тяжелые, как виниловые, поэтому для них используется не такой густой клей. Благодаря точечному нанесению полимера (сам по себе он воздухонепроницаемый) этот вид отделки можно отнести к категории дышащих, поэтому этот вид обоев часто используют в жилых помещениях.</p> <p>Частичное покрытие бумаги акрилом немного повышает ее стойкость к мытью (они относятся к категории водостойких), стойкость к выцветанию – средняя, как и ценовая категория. Наклеиваются по тому же принципу, что и бумажные: клеем намазываются и обойное полотно, и стена; сложность приклеивания – средняя. Могут возникнуть проблемы, если акриловое покрытие слишком мягкое: чуть сильнее прижмешь – и оно сдирается. В эксплуатации такое полотно ведет себя так же – напыление можно снять, случайно задев чем-то жестким, даже ногтем</p>

## І Задание 1\*

*Какой вид обоев стоит выбрать родителям? Почему, на ваш взгляд, эти обои больше всего подходят? Ответ обоснуйте.*

**Ответ:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Обоснование:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## III Задание 2\*\*\*

Родители Васи выбрали флизелиновые обои в рулонах шириной 53 см при длине 10 м. Стоимость одного рулона – 396 руб.

*Сколько будет стоить покупка обоев для оклеивания комнаты, если высота потолков в доме – 2,8 м, а в боковом пространстве возле балконной двери родители решили сделать навесные шкафы на всю высоту стены?*




Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## I Задание 3\*\*

Следующий шаг в подготовке к ремонту – покупка клея. На сайте строительных материалов родители с помощью сына нашли следующую информацию о клее для флизелиновых обоев (см. рисунок).

		
Арт. 81983774 Клей для флизелиновых обоев Kleo, 50 м <sup>2</sup> ★★★★★ (102)	Арт. 82216210 Клей для флизелиновых обоев Quelyd «Спец-Флизелин» до 60 м <sup>2</sup> ★★★★★ (28)	Арт. 18140604 Клей для флизелиновых обоев Axton 20 м <sup>2</sup> ★★★★★ (41)
<b>410</b> Р/шт.	<b>435</b> Р/шт.	<b>148</b> Р/шт.
<input type="button" value="В корзину"/>	<input type="button" value="В корзину"/>	<input type="button" value="В корзину"/>

Илл.<sup>10</sup>

*Какой клей следует купить семье? Обоснуйте выбор клея для обоев и рассчитайте его стоимость.*

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## I Задание 4\*

Папе предложили на выходные взять дополнительную работу домой – оформить чертеж. За работу он может получить 13 тыс. руб. Но в эти выходные родители планировали делать ремонт. На семейном совете нужно решить – взять дополнительную работу, но при этом нанять ремонтную бригаду, или все же выполнять ремонт самостоятельно. По объявлению родители выяснили, что бригада, которая работает в их городе, берет за данную работу 900 руб. за квадратный метр жилой площади (из расчета с округлением до полного метра).

*Какое решение примет семейный совет? Свой ответ обоснуйте.*

**Ответ:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

### І Задание 5\*\*\*

Родители ознакомились с характеристиками разных типов обоев, с отзывами, но не прочитали инструкцию на сайте магазина. После покупки выяснилось, что листы обоев должны быть целым куском от пола до потолка.

*Сколько еще рулонов обоев необходимо докупить?*

**Ответ:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

### І Задание 6\*\*

После того как родители поняли, что совершили ошибку, не прочитав предварительно инструкцию, они решили ознакомиться с правилами использования клея. Тут их тоже ждал сюрприз. Оказывается, клей необходимо нанести на обе склеиваемые поверхности (обои и стену), к тому же рекомендовано учесть 10% на потери.

*Сколько клея нужно еще заказать?*

**Ответ:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

### І Задание 7\*

Чтобы не делать еще несколько заказов из-за невнимательности, родители Васи решили более подробно изучить вопрос ремонта, после чего выяснили, что кроме кисточек нужны еще различные другие дополнительные инструменты, такие как лотки для клея, валики, скребки, резак и множество другой полезной мелочи. Стоимость дополнительного инструмента на сайте строительного магазина составила 4600 рублей.

*Сколько придется доплатить семье Петровых по сравнению с суммой, на которую семья рассчитывала первоначально?*

**Ответ:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## Методические комментарии

**Основная идея кейса:** решение жизненных проблем посредством использования математики, применение математической грамотности для получения решения и выводов.

### Формируемые ценностные отношения:

- установка на активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, организации, города, края) технологической и социальной направленности;



- способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такого рода деятельность;
- интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания;
- осознание важности обучения на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитие необходимых умений для этого;
- готовность адаптироваться в профессиональной среде;
- уважение к труду и результатам трудовой деятельности.

## Ключи и критерии оценивания

### Задание 1

**Уровень базовый\***. **Дидактическое назначение** – формирование умения логично и обоснованно формулировать обучающимся свою мысль на основе использования одного источника информации в результате сравнения и выбора из представленной информации.

**Цель задания** – эффективно запоминать и систематизировать информацию.

#### Ключ:

##### *Возможный вариант ответа:*

Бумажные обои. Они экологически безопасны, имеют невысокую цену, широкий ассортимент, хорошие эксплуатационные свойства. В косметический ремонт не имеет смысла вкладывать большую сумму денег.

#### Критерии оценивания:

- 1 балл – дан обоснованный, аргументированный ответ.
- 0 баллов – дан ответ без обоснования или ответ не дан.

*Максимальное количество баллов – 1.*

### Задание 2

**Уровень высокий\*\*\***. **Дидактическое назначение** – формирование умения работать целенаправленно, используя хорошо развитые умения размышлять и рассуждать, вычислять.

**Цель задания** – выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления.

#### Ключ:

Площадь оклеиваемых стен:  $(5,54 + 3,47 + 3,93) \cdot 2,8 = 36,232$  (кв. м).

Площадь 1 рулона:  $0,53 \cdot 10 = 5,3$  (кв. м).

Для полной оклейки необходимо 7 рулонов, что составит 2772 руб.

#### Критерии оценивания:

- 3 балла – дан верный ответ, приведены верные вычисления.
- 2 балла – в вычислениях допущена арифметическая ошибка, которая привела к неверному ответу.
- 1 балл – ход вычислений верный, но допущена логическая ошибка, которая привела к неверному ответу.
- 0 баллов – иное.

*Максимальное количество баллов – 3.*

### Задание 3

**Уровень повышенный\*\***. **Дидактическое назначение** – формирование умения эффективно работать с четко определенными (детальными) моделями, которые имеют определенные ограничения, выбирать и аргументировать выбор.

**Цель задания** – оценивать на применимость и достоверность полученную информацию, формулировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение.

### Ключ:

Площадь оклеиваемой поверхности – 36,232 кв. м.

Первый вид клея – 1 упаковка – 410 руб., второй вид клея – 1 упаковка – 435 руб., третий вид клея – 2 упаковки – 296 руб.

Следует выбрать третий вид клея. Стоимость этого вида клея минимальная в сравнении с другими предложенными видами.

### Критерии оценивания:

- 2 балла – выбран третий вид клея, выбор обоснован, стоимость указана.
- 1 балл – выбран третий вид клея, но выбор не обоснован. Или выбран другой вид клея, приведено обоснование.
- 0 баллов – иное.

*Максимальное количество баллов – 2.*

## Задание 4

**Уровень базовый\***. **Дидактическое назначение** – формирование умения выполнять четко описываемую процедуру, делать прямой вывод, применять стандартный алгоритм, грамотно интерпретировать результат.

**Цель задания** – с учетом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий.

### Ключ:

Стоимость работы ремонтной бригады можно рассчитать так:  $20 \cdot 900 = 18\,000$  (руб.), что больше суммы, которую получит папа, так что будет принято решение делать ремонт самим.

### Критерии оценивания:

- 2 балла – верно сделаны вычисления, сделан вывод.
- 1 балл – верно сделаны вычисления, но ответ не сформулирован.
- 0 баллов – вычисления неверны.

*Максимальное количество баллов – 2.*

## Задание 5

**Уровень высокий\*\*\***. **Дидактическое назначение** – формирование умения разрабатывать стратегию решения проблемы, применять математические инструменты для решения задачи.

**Цель задания** – выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях; самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений.

### Ключ:

1 рулон.

Периметр оклеиваемой части комнаты:  $5,54 + 3,47 + 3,39 = 12,4$  (м).

Для оклейки необходимо:  $12,4 : 0,53 = 24$  (куска) (с округлением в большую сторону).

Из одного рулона можно получить:  $10 : 2,8 = 3$  (целых куска) (с округлением в меньшую сторону).

На всю комнату необходимо:  $24 : 3 = 8$  (рулонов) (с округлением в большую сторону).

Было заказано 7 рулонов, значит, необходимо докупить еще 1 рулон.

**Критерии оценивания:**

- 2 балла – верно выполнены вычисления и сформулирован правильный ответ.
- 1 балл – верно выполнены вычисления, но не сформулирован ответ.
- 0 баллов – иное.

*Максимальное количество баллов – 2.*

**Задание 6**

**Уровень повышенный\*\*.** **Дидактическое назначение** – формирование умения анализировать исходные данные, применять математический аппарат для решения поставленной задачи, интерпретировать полученный результат.

**Цель задания** – давать адекватную оценку ситуации и предлагать план ее изменения; учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам.

**Ключ:**

Две упаковки.

Площадь оклеиваемой поверхности – 36,232 кв. м, а с учетом нанесения клея на обе склеиваемые поверхности площадь составит:  $36,232 \cdot 2 = 72,464$  (кв. м).

Учитываем 10%:  $72,464 \cdot 1,1 = 79,7104$  (кв. м).

Было куплено две упаковки третьего вида клея, упаковка рассчитана на 20 кв. м. Значит, необходимо купить еще две упаковки.

**Критерии оценивания:**

- 2 балла – верно выполнены вычисления и дан правильный ответ.
- 0 баллов – иное.

*Максимальное количество баллов – 2.*

**Задание 7**

**Уровень базовый\*.** **Дидактическое назначение** – формирование умения проводить анализ исходных данных поставленной задачи, выполнять математические вычисления при исполнении простого и явного алгоритма и представлять полученный результат.

**Цель задания** – вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей; оценивать соответствие результата цели и условиям.

**Ключ:**

5292 руб.

Один рулон обоев (396 руб.) + две упаковки клея (296 руб.) + дополнительные инструменты (4600 руб.) = 5292 руб.

**Критерии оценивания:**

- 1 балл – расчеты выполнены верно, получен правильный ответ.
- 0 баллов – иное.

*Максимальное количество баллов – 1.*

## Кейс 7.

# САХАРНЫЙ ДИАБЕТ

**Возраст учащихся:** 15–16 лет. 9–11 класс

 – индивидуальная работа

 – групповая работа

*Рекомендуемые темы, при изучении которых можно использовать этот кейс: «Свойства действий над числами», «Неравенства», «Графическое представление информации», «Комбинаторика».*

У Вики есть дочка Катя, которой 13 лет. Совсем недавно семья узнала, что у Кати сахарный диабет 1-го типа. При данном заболевании можно полноценно жить, необходимо лишь придерживаться некоторых правил.

Сахарный диабет 1-го типа<sup>11</sup> – заболевание эндокринной системы, основным диагностическим признаком которого является хроническая гипергликемия – повышенный уровень сахара в крови и, как следствие, – неутолимая жажда, потеря веса, чрезмерный либо сниженный аппетит, сильное общее утомление организма, боли в животе. При длительном течении болезни в отсутствие поддерживающей терапии происходит отравление организма продуктами распада, что проявляется в виде запаха ацетона от кожи, изо рта.

В отличие от сахарного диабета 2-го типа, сахарный диабет 1-го типа характеризуется абсолютной (а не относительной) недостаточностью инсулина. Он может развиваться в любом возрасте, но наиболее часто им заболевают лица молодого возраста (дети, подростки, взрослые люди моложе 30 лет). Это заболевание может быть также врождённым.

Причина возникновения диабета 1-го типа пока неизвестна. С ним придется учиться жить.

### Основные принципы рационального питания при сахарном диабете:

1. Дробное сбалансированное питание 6 раз в сутки небольшими порциями в одно и то же время (три основных приема, три перекуса).
2. В пищу необходимо употреблять продукты, включающие в себя сложные углеводы (злаки, фрукты, овощи), богатые пищевыми волокнами.
3. Ограничить в ежедневном рационе питания продукты с быстрыми углеводами, поскольку они резко повышают уровень глюкозы в крови.
4. Употреблять большое количество богатых клетчаткой продуктов.
5. Уменьшить долю насыщенных жиров (< 10%). Не менее 2/3 от общего количества должны составлять жиры растительного происхождения.
6. Ограничить потребление соли до 3 г/сут.
7. Умеренное употребление сахарозаменителей (растительного происхождения).



## Понятие о хлебной единице, правила расчета

За 1 хлебную единицу (ХЕ) принимается количество продукта, в котором содержится 10–12 г углеводов (примерно 50 ккал). 1 ХЕ повышает сахар крови на 1,7–2,2 ммоль/л. На переработку 1 ХЕ требуется примерно 2 ед. инсулина.

По системе хлебных единиц подсчитываются продукты, которые относятся к группе повышающих уровень сахара в крови (зерновые, фрукты, жидкие молочные продукты, картофель, кукуруза, сладости).

Для удобства составления меню существуют специальные таблицы хлебных единиц, в которых приводятся данные о количестве различных углеводсодержащих продуктов, содержащих 1 ХЕ.

### Хлебная единица



- ХЕ, углеводная единица;
- условная единица, разработанная немецкими диетологами, используется для приблизительной оценки количества углеводов в продуктах;
- одна ХЕ равна 10 (без учета пищевых волокон) или 12 **граммам** (с учетом балластных веществ) углеводов или 20 (25) г хлеба.

Илл.<sup>12</sup>

### Примеры таблиц продуктов, содержащих 1 ХЕ<sup>13</sup>

Таблица 1

Продукт	Единица измерения	Масса, объем	Жиры, г	Холестерин, мг%	Ккал	ХЕ
Хлебобулочные изделия						
Хлеб белый	1 кусок	20 г	0,6	0	52	1
Хлеб ржаной	1 кусок	20 г	0,22	0	58	1
Хлеб зерновой	1 кусок	25 г	0,35	0	57	1
Хлеб бородинский	1 кусок	30 г	0,4	0	60	1
Сушка	1 шт.	15 г	0,2	0	51	1
Крекер	3 шт.	15 г	2	0	22	1
Макаронны отварные	1 тарелка	100 г	0	0	98	2
Крупы и каши						
Фасоль вареная	1 порция	100 г	0	0	292	2
Каша рисовая	1 тарелка	100 г	3,5	0	144	2
Каша из хлопьев «Геркулес»	1 тарелка	100 г	4	0	105	2
Каша овсяная	1 тарелка	100 г	4,1	0	109	2
Каша гречневая из крупы ядрица	1 тарелка	100 г	3,4	0	101	2
Молочные продукты						
Молоко 2,5%	1 стакан	200 мл	5	14	108	0,8
Кефир 2,5%	1 стакан	200 мл	5	16	106	0,8
Йогурт 1,5%	1 стакан	200 мл	3	10,6	114	1
Творог 9%	1 ст. ложка	30 г	2,7	8,1	50,7	0,1
Сметана 10%	1 ст. ложка	25 г	2,5	7,5	29,8	0,1
Сыр российский	1 ломтик	30 г	8,85	26,4	109,2	0

Продукт	Единица измерения	Масса, объем	Жиры, г	Холестерин, мг%	Ккал	ХЕ
Масло сливочное	1 ч. ложка	5 г	3,6	8,5	33	0,01
Масло растительное						
Масло оливковое	1 ч. ложка	5 г	5	0	45	0
Масло подсолнечное	1 ч. ложка	5 г	5	0	45	0
Мясные продукты						
Говядина отварная	1 порция	60 г	10,08	58,2	152,4	0
Говядина тушеная	1 порция	60 г	3,24	28,8	69,6	0,2
Свинина отварная	1 порция	60 г	18,9	45,6	223,8	0
Свинина тушеная	1 порция	60 г	12,24	23,4	141	0,2
Печень говяжья жареная	1 порция	60 г	6,12	140,4	124,8	0,5
Колбаса докторская	1 ломтик	30 г	6,6	15	77	0,1
Сервелат	1 ломтик	10 г	4,05	7,5	46	0
Сосиски молочные	1 шт.	50 г	11,95	26	130,5	0,2
Индейка отварная; жареная	1 порция	75 г	11,5 12,6	110 101	158 162	0
Курица отварная; жареная	1 порция	75 г	9,7 11,1	43 40	159 162	0
Рыба						
Горбуша отварная	1 порция	60 г	4,38	36	101	0
Камбала дальневосточная	1 порция	60 г	1,8	30	54	0
Карп жареный	1 порция	60 г	6,3	31,8	108,6	0,2
Минтай отварной	1 порция	60 г	0,7	30	45	0
Тунец (консервы)	1 порция	60 г	0,42	15	57,6	0
Скумбрия в масле	1 порция	60 г	17,34	33,6	190	0
Шпроты в масле	1 порция	60 г	19,4	43,2	217,8	0
Овощи свежие						
Капуста белокочанная	1 порция	100 г	0,1	0	28	0,4
Картофель	1 порция	100 г	0,4	0	77	1,33
Огурцы	1 порция	50 г	0,05	0	7	0,1
Томаты	1 порция	50 г	0	0	12	0,16



Продукт	1 хлебная единица	Углеводы, г	Продукт	1 хлебная единица	Углеводы, г
Белый хлеб	1 кусок	20	Арбуз	1 кусок	270
Ржаной хлеб	1 кусок	25	Апельсин	1 шт., средний	150
Бородинский хлеб	1 кусок	25	Банан	½ шт., средний	70
Булочка	1/2 маленькой	20	Брусника	7 ст. ложек	140
Крекеры	5 шт.	15	Виноград	12 шт., небольших	70
Сухари несладкие	2 шт.	15	Вишня	15 шт.	90
Сухари панировочные	1 ст. ложка	15	Гранат	1 шт., большой	
Хлебцы хрустящие	2 шт.	25	Грейпфрут	½ шт., крупный	170
Гречневая крупа	1 ст. ложка	15	Груша	1 шт., средняя	90
Кукуруза	1/2 початка	100	Дыня	1 кусок	100
Кукурузные хлопья	1 ст. ложка	15	Ежевика	8 ст. ложек	140
Манная	1 ст. ложка	15	Инжир	1 шт.	80
Мука (любая)	1 ст. ложка	15	Киви	1 шт., крупная	110
Овсяная	1 ст. ложка	15	Клубника	10 шт., средних	160
Овсяные хлопья	1 ст. ложка	15	Крыжовник	6 ст. ложек	120
Перловая	1 ст. ложка	15	Малина	8 ст. ложек	150
Пшено	1 ст. ложка	15	Манго	1 шт., небольшая	110
Рис	1 ст. ложка	15	Мандарины	2-3 шт., средних	150
Картофель	1 клубень с кур. яйцо	65	Персик	1 шт., крупный	120
Картофельное пюре	2 ст. ложки (с горкой)	75	Сливы	4 шт., средние	90
Жареный картофель	2 ст. ложки (с горкой)	35	Смородина	7 ст. ложек	140
Сухой картофель		25	Хурма	1 шт., средняя	70
Абрикосы	2-3 шт.	110	Черника, чёрная смородина	7 ст. ложек	140
Айва	1 шт., крупная	140	Яблоко	1 шт., средняя	90
Ананас	1 кусок (поперечн. срез)	140			

## Содержание в продуктах ХЕ

Мучные продукты, каши, бобовые		
Хлеб	1 кусочек	1 ХЕ
Мука	1 ст. л.	1 ХЕ
Макаронны	3 ст. л.	2 ХЕ
Вареная крупа	2 ст. л.	1 ХЕ
Бобовые	7 ст. л.	1 ХЕ
Молочные продукты, сладкое		
Молоко	1 ст.	1 ХЕ
Сахарный песок	1 ст. л.	1 ХЕ
Сахар-рафинад	2,5 кусочка	1 ХЕ
Овощи		
Картофель	1 шт.	1 ХЕ
Морковь	3 шт.	1 ХЕ
Свекла	1 шт.	1 ХЕ
Ягоды, фрукты		
Виноград	3 ягодки	1 ХЕ
Грейпфрут	0,5 шт.	1 ХЕ
Банан	0,5 шт.	1 ХЕ
Кукуруза (початок)	0,5 шт.	1 ХЕ
Груша	1 шт.	1 ХЕ
Персик	1 шт.	1 ХЕ
Апельсин	1 шт.	1 ХЕ
Хурма	1 шт.	1 ХЕ
Арбуз, дыня	1 шт.	1 ХЕ
Мандарины	3 шт.	1 ХЕ
Абрикосы	3 шт.	1 ХЕ
Сливы	3 шт.	1 ХЕ
Черешня, вишня	горсть	1 ХЕ
Клубника, малина	горсть	1 ХЕ
Смородина	горсть	1 ХЕ
Соки, напитки		
Виноградный сок	1/3 ст.	1 ХЕ
Яблочный сок	1/3 ст.	1 ХЕ
Квас	1 ст.	1 ХЕ
Мясо и рыбу можно есть в неограниченных количествах		

Таблица 4

## Ориентировочная суточная потребность в ХЕ в зависимости от возраста

Возраст	1–3 лет	4–6 лет	7–10 лет	11–14 лет,	11–14 лет,	15–18 лет,	15–18 лет,
				мал.	дев.	мал.	дев.
Завтрак	2	3	3	4	3–4	4–5	3–4
2-й завтрак	1–1,5	2	2	2	2	2	2
Обед	2	3	4	4–5	4	5	4
Полдник	1	1,5–2	2	2	2	2	2
Ужин	1,5–2	2–3	3	4	3–4	4–5	3–4
2-й ужин	1,5	2	2	2	2	2	2
Общее кол/во ХЕ	9–10	13,5–15	15–16	18–19	16–18	19–21	16–18

## І Задание 1\*

В школьной столовой в меню на день указано:

Завтрак:

1. Напиток кофейный с молоком – 200 мл.
2. Каша рисовая молочная с сахаром – 200 г.
3. Хлеб белый – 30 г.
4. Сыр – 30 г.

У Кати еще нет опыта расчета ХЕ. Но и пропускать прием пищи нельзя. Опасен как сильный перебор ХЕ, так и их сильный недостаток.

Из опыта приготовления еды дома вместе с мамой Катя прикинула, что в тарелке – столовая ложка крупы, 1 стакан молока и 2 чайные ложки сахара. В напитке, скорее всего, тоже 2 чайные ложки сахара на стакан.

*Что оптимально стоит выбрать Кате на завтрак из блюд, предложенных в школьном меню?*

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Обоснование: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## І Задание 2\*\*

Дома Катя с мамой тренировались высчитывать количество ХЕ в готовых продуктах. В холодильнике стояли 2 йогурта. Нужно выяснить, в каком из них ХЕ меньше – его и съест Катя, а второй – мама.

*Какой йогурт съест Катя, а какой – мама?*

Формула для подсчета углеводов в готовых продуктах:

$$\text{ХЕ} = \frac{(N \cdot D) : 100}{12}$$

где ХЕ – количество хлебных единиц в блюде;

N – количество углеводов в 100 г продукта (указано на упаковке);

D – общий вес продукта в блюде.

### Йогурт с клубникой, киви и бананом «Баниссимо», массовая доля жира 5,4%

Состав: молоко цельное, молоко обезжиренное, сахар, наполнитель (клубника; киви; банановое пюре; сахарный сироп; загустители – Е1442, гуаровая камедь; красители – кармины, каротины, куркумин; регуляторы кислотности – лимонная кислота, цитрат натрия; ароматизаторы), йогуртная закваска. Пищевая ценность на 100 г: жира – 5,4 г; белка – 4,9 г; углеводов 15,2 г, в т.ч. сахарозы – 11,1 г. Энергетическая ценность на 100 г: 129 ккал/542 кДж. Количество молочнокислых микроорганизмов не менее  $10^7$  КОЕ/г. Хранить при  $t (4 \pm 2) ^\circ\text{C}$ . Продукт после вскрытия упаковки не хранить. Произведен/Годен до (число, месяц, год): см. на упаковке. ТУ 9222-014-48779702. Масса нетто 130 г

### Йогурт «Чудесный», массовая доля жира 4%

Состав: молоко цельное, молоко обезжиренное, йогуртная закваска. Пищевая ценность (содержание в 100 г): жира – 4,0 г; белка – 7,5 г; углеводов – 4,2 г. Энергетическая ценность: 83 ккал/346 кДж. Количество молочнокислых микроорганизмов не менее  $10^7$  КОЕ/г. Хранить при температуре  $t (4 \pm 2) ^\circ\text{C}$ . Продукт после вскрытия упаковки не хранить. Произведен/Годен до (число, месяц, год): см. на упаковке сверху.

ТУ 9222-009-00435637-15. Масса нетто 120 г

Йогурт «Баниссимо»

Йогурт «Чудесный»

### Задание 3\*\*

Сахарный диабет 1-го типа подразумевает обязательный учет ХЕ в рационе пациента, так как на каждую единицу требуется определенная доза инсулина. Одна ХЕ может повысить сахар в крови примерно на 2,77 ммоль/л. Для компенсации 1 ХЕ необходимо ввести инсулин в объеме 1–4 единицы.

Существует стандартная схема потребления инсулина в течение суток:

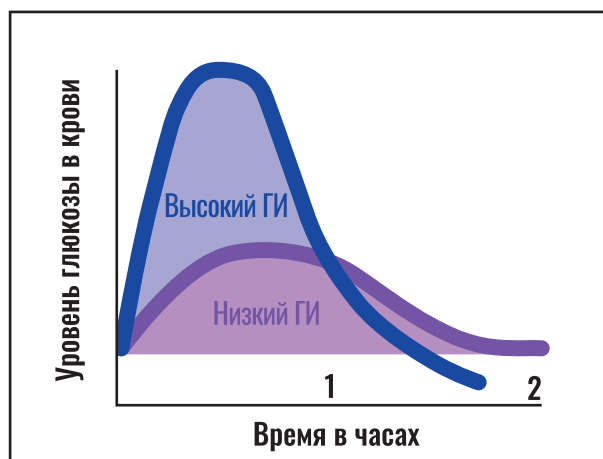
- утром для компенсации 1 ХЕ необходимо 2 ед. инсулина;
- в обед необходимо 1,5 ед. инсулина;
- вечером количество единиц инсулина равно количеству ХЕ, т. е. 1 : 1 соответственно.

Гликемический индекс (ГИ) – уровень повышения сахара крови после приема пищи по сравнению со стандартом. Этот показатель будет тем выше, чем больше в пище содержится простых углеводов и ниже уровень пищевых волокон. Он демонстрирует, как быстро тот или иной продукт после его потребления вызывает повышение уровня сахара в крови человека. Это понятие относительное. В основу расчета показателя ГИ взяли глюкозу, ее индекс был приравнен к 100, а индексы всех остальных продуктов составляют определенное количество процентов относительно гликемического индекса глюкозы.

По этому показателю все углеводы делятся на «хорошие» (с низким ГИ) и «плохие» (с высоким ГИ). На ГИ продукта влияют количество и качество углеводов: чем больше в пище, включающей разные продукты, содержится клетчатки, тем ниже будет суммарный ГИ.

Овощи и фрукты, подвергшиеся тепловой обработке, имеют более высокий ГИ, чем сырые. Сочетание белков с углеводами снижает общий ГИ. Чем больше продукт измельчен, тем выше его ГИ. Замороженные десерты из фруктов имеют более низкий ГИ, чем свежие.

В таблице указан ГИ некоторых продуктов.



Илл.<sup>14</sup>



Илл.<sup>15</sup>

Продукт	ГИ	Продукт	ГИ
Бананы	60	Овощи, помидоры, грибы, лимон	15
Белый хлеб	95	Овсяные хлопья	40
Вареный картофель	70	Рис (белый)	70
Горох	50	Сахар	75
Фасоль, чечевица	30	Свежие фрукты	30
Горький шоколад	22	Свекла	65
Гречневая каша	40	Фруктовый сок (свежий без сахара)	40
Жареный картофель	95	Фруктоза	20
Картофельное пюре	90	Фрукты, консервированные без сахара	25



## Ключи и критерии оценивания

### Задание 1

**Уровень базовый\***. **Дидактическое назначение** – формирование умения распознавать в контексте ситуацию, где требуется сделать прямой вывод из информации, представленной в разных формах, интерпретировать полученный результат.

**Цель задания** – с учетом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях.

#### Ключ:

##### Ответ:

Оптимально выбрать кашу и сыр при рекомендованных на завтрак 3–4 ХЕ.

##### Объяснение:

Завтрак для Кати составит 4 ХЕ и будет более питательным, чем напиток (с сыром или без).

Напиток кофейный с молоком: молоко 1 ХЕ (1 стакан) + сахар 2 ХЕ (2 чайные ложки) = 3 ХЕ.

Каша рисовая молочная с сахаром 4 ХЕ (200 г).

Хлеб белый 1,5 ХЕ (30 г). Сыр 0 ХЕ. Итого – 8,5 ХЕ.

#### Критерии оценивания:

- 2 балла – верно рассчитано количество ХЕ, прописан оптимальный выбор завтрака.
- 1 балл – верно рассчитано количество ХЕ, но выбор блюд не оптимален или отсутствует.
- 0 баллов – иное.

*Максимальное количество баллов – 2.*

### Задание 2

**Уровень повышенный\*\***. **Дидактическое назначение** – формирование умения работать с четко определенной моделью конкретной жизненной ситуации, выбрать информацию, представленную в разных формах, связать ее с различными аспектами предложенной ситуации, выполнить математические вычисления и объяснить свой вывод.

**Цель задания** – составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учетом получения новых знаний об изучаемом объекте.

#### Ключ:

Катя съест йогурт «Чудесный», а мама – «Баниссимо».

«Баниссимо»:  $\frac{(15,2 \cdot 130) : 100}{12} = 1,65$  ХЕ (с округлением до сотых).

«Чудесный»:  $\frac{(4,2 \cdot 120) : 100}{12} = 0,42$  ХЕ.

#### Критерии оценивания:

- 2 балла – верно рассчитано количество ХЕ, верно записан ответ.
- 1 балл – верно рассчитано количество ХЕ, но ответ не сформулирован.
- 0 баллов – иное.

*Максимальное количество баллов – 2.*

### Задание 3

**Уровень повышенный\*\***. **Дидактическое назначение** – формирование умения работать с информацией, представленной в различной форме, выполнять четко описанные процедуры, требующие принятия решения на каждом следующем шаге, проводить прямые рассуждения, интерпретировать результат.

Наиболее эффективна работа в группе из трех человек.

**Цель задания** – с учетом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых данных, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий.



**Ключ**

Можно		Нежелательно		Сильно ограничить	
Продукт	ГИ	Продукт	ГИ	Продукт	ГИ
Овощи, помидоры, грибы, лимон	15	Бананы	60	Вареный картофель	70
Фруктоза	20	Свекла	65	Рис (белый)	70
Горький шоколад	22	Хлеб ржаной	65	Шоколад молочный	70
Фрукты, консервированные без сахара	25			Сахар	75
Фасоль, чечевица	30			Кукурузные хлопья	85
Свежие фрукты	30			Морковь	85
Кефир, йогурт и другие молочные продукты	30–35			Картофельное пюре	90
Гречневая каша	40			Белый хлеб	95
Макаронны из муки твердых сортов пшеницы грубого помола	40			Жареный картофель	95
Овсяные хлопья	40				
Фруктовый сок (свежий без сахара)	40				
Горох	50				
Хлеб с отрубями	50				

**Возможный вариант вывода:**

Я сумел (сумела) распределить продукты в соответствии с ГИ и распределить их по 3 группам в соответствии с критериями.

**Критерии оценивания:**

- 2 балла – таблица заполнена в основном верно, сделан адекватный вывод о готовности.
- 1 балл – таблица заполнена в основном верно, вывод о готовности не сделан.

*Или*

- 1 балл – таблица заполнена неверно, сделан адекватный вывод о неготовности.
- 0 баллов – иное.

*Максимальное количество баллов – 2.*

# Кейс 8.

## СОСТАВ КРОВИ

**Возраст учащихся:** 15–16 лет. 9–10 класс

 – индивидуальная работа

 – групповая работа

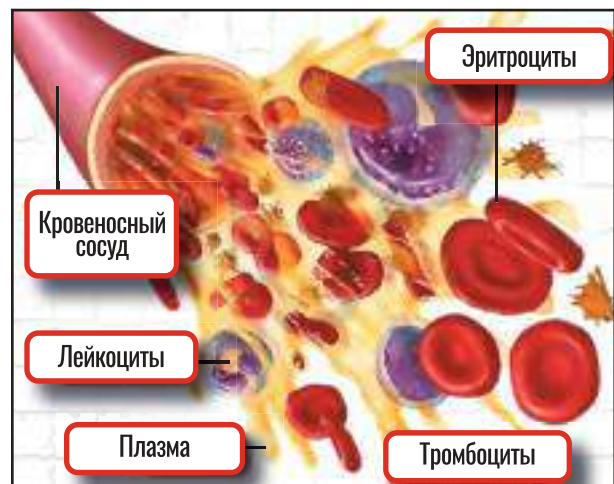
*Рекомендуемые темы, при изучении которых можно использовать этот кейс: «Свойства действий над числами», «Неравенства», «Комбинаторика», «Функция», «Действия со степенями», «Степень с отрицательным показателем».*

### І Задание 1\*

Кровь<sup>16</sup> – важнейшая составляющая внутренней среды организма. Эта ткань относится к жидким соединительным тканям и состоит из плазмы (на 55%) и форменных элементов (оставшиеся 45%). У взрослого человека объем крови составляет около 5 л.

Эритроциты – красные кровяные тельца, самые многочисленные клетки крови. В переводе с греческого слово «эритроцит» означает «красная клетка» (ἔρυθρός – красный и κύτος –местилище, клетка). Основная функция этих клеток – дыхательная. Они переносят газы: кислород от альвеол легких к тканям и углекислый газ от тканей к альвеолам. В 1 мм<sup>3</sup> крови находится около 5 млн эритроцитов.

Основной белок эритроцита – гемоглобин. Эритроцит<sup>18</sup> может содержать до 400 млн молекул гемоглобина, что составляет около 98% массы внутреннего содержимого этой клетки. В молекуле гемоглобина выделяют белковый компонент глобин и связанные с ним четыре молекулы другого органического вещества – железосодержащего гема. Каждая молекула гема содержит один атом двухвалентного железа, к которому может присоединиться одна молекула кислорода. Следовательно, молекулы гемоглобина в одном эритроците способны присоединить 1600 млн молекул кислорода.



Илл.<sup>17</sup>

*Масса молекулы кислорода –  $5 \cdot 10^{-26}$  кг. Возможно ли рассчитать массу кислорода в организме взрослого человека? Если да, рассчитайте ее, ответ дайте в граммах.*

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### І Задание 2\*

Сродство гемоглобина к угарному газу в 300 раз выше, чем к кислороду.

Вообразите: при содержании во вдыхаемом воздухе 0,1% угарного газа 80% от общего количества гемоглобина связываются с угарным газом, а не с кислородом! Угарный газ образуется при пожарах в замкнутом пространстве, отравиться им и потерять сознание можно очень быстро. Если немедленно не вынести человека на свежий воздух, то летальный исход неизбежен. Кровь проходит большой круг кровообращения в среднем за 25 с.

Как быстро спустится юноша с 5-го этажа задымленного помещения, если средняя скорость бега человека в помещении равна 3 м/с, время реакции составляет 3 с, а длина одного лестничного марша не превышает 7 м вместе с поворотом? Ответ округлите до десятых значений числа. Сравните найденное время с расчетным временем эвакуации, которое для данного помещения составляет 22 с.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### III Задание 3\*

Лейкоциты<sup>19</sup> – важнейший элемент крови и основа иммунитета организма. В переводе с греческого слово «лейкоцит» означает «белая клетка» (λευκός – белый и κύτος – вместилище, тело). Лейкоциты – белые кровяные тельца, имеющие ядро и не содержащие гемоглобин. Дифференцируются в красном костном мозге, лимфатических узлах. С кровью переносятся к тканям организма, где проходит основная часть их жизненного цикла: они выполняют защитную функцию, которая заключается:

- в осуществлении фагоцитоза;
- обезвреживании ядов, токсинов;
- участии в клеточном и гуморальном иммунитете.

Число лейкоцитов в 1 мм<sup>3</sup> крови составляет 4–9 тыс.

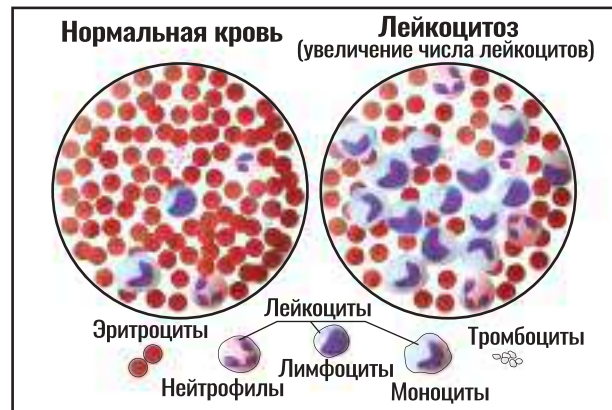
Если в анализе крови находят лейкоциты в повышенном количестве, то врач может заподозрить инфекционный процесс: при инфекциях количество лейкоцитов возрастает, чтобы уничтожить бактерии и вирусы, попавшие в организм.

Около 25–40% всех лейкоцитов составляют лимфоциты, в популяции которых можно обнаружить Т- и В-лимфоциты. Они выполняют важнейшие функции, благодаря которым формируется иммунитет.

Гуморальный (от греч. humor – жидкость) иммунитет обеспечивается В-лимфоцитами. После контакта с антигеном (чужеродным веществом в организме) В-лимфоцит превращается в плазмочит – клетку, которая вырабатывает антитела. Антитела (иммуноглобулины) – белковые молекулы, препятствующие размножению микроорганизмов и нейтрализующие выделяемые ими токсины.

Часть плазматических клеток может оставаться в организме после устранения антигена многие годы; эта часть обеспечивает иммунную память, благодаря которой в случае повторного попадания того же антигена человек не заболеет либо легко и быстро перенесет болезнь.

В отличие от других клеток иммунитета плазмочиты не присутствуют в крови постоянно. Они содержатся преимущественно в лимфатических тканях, селезенке и костном мозге, покидая свои убежища только в случае опасности для организма. Основной их функцией является выработка антител. Механизм появления происходит следующим образом: иммунные клетки подают сигнал мозгу о том, что внедрились патогенные организмы определённого вида; мозг подаёт сигнал В-лимфоцитам с информацией о том, какой именно вирус либо бактерия проникла; В-лимфоциты перемещаются в лимфатические узлы, где перестраиваются в плазмочиты (плазматические клетки)



Илл.<sup>20</sup>



для борьбы с конкретным возбудителем болезни; плазмоциты начинают выработку иммунного ответа, образуя за секунду несколько тысяч молекул белковых соединений – антител.

Для детей наличие небольшого процента плазматических клеток – норма. Начиная с 5-го дня жизни и до окончания периода полового созревания в крови может содержаться от 0,25 до 0,5% плазмоцитов.

Процентное значение рассчитывается в соотношении к общему числу лейкоцитов.

*Тане 2 года. В среду к обеду она выглядела расстроенной и вялой. Мама, обеспокоенная ее состоянием, вызвала врача-педиатра на дом, чтобы проконсультироваться и получить рекомендации, как оказать дочке помощь. Врач назначила сделать анализ крови, чтобы понять причину недомогания. Результат анализа показал, что уровень лейкоцитов в крови  $9 \cdot 10^9$  ед/л, уровень плазмоцитов –  $9 \cdot 10^7$  ед/л.*

*Какой вывод можно сделать из этих данных?*

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## І Задание 4\*

*Накануне Таня была в детском саду. Помещение, где расположена группа для малышек, имеет размеры 5 м х 6 м. В группе – шестеро детей. Оцените вероятность того, что вирус не попадет в организм одного из детей, если кто-то из них пришел уже больным в детский сад.*

*При кашле выбрасывается около 3000 капель слюны, при чихании – до 40 тыс. Микрокапли мокроты и слюны разлетаются при кашле и чихании на расстояние от 90 см до 8 м.*

*Обоснуйте свое мнение. Приведите не менее 2 аргументов.*

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Методические комментарии

**Основная идея кейса:** знакомство с основными физиологическими процессами, протекающими в крови; транспортной, защитной, регулятивной функциями крови.

### Формируемые ценностные отношения:

- осознание ценности жизни;
- ответственное отношение к своему здоровью;
- установка на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность);
- способность адаптироваться к стрессовым ситуациям и меняющимся социальным, информационным и природным условиям, в том числе осмысление собственного опыта и выстраивание дальнейших целей;
- умение управлять собственным эмоциональным состоянием;
- формирование навыка рефлексии;
- ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, взаимосвязях человека с природной и социальной средой;
- овладение основными навыками исследовательской деятельности;
- установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков, стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия.

## Ключи и критерии оценивания

### Задание 1

**Уровень базовый\***. **Дидактическое назначение** – развитие умения выбирать необходимую информацию, обрабатывать ее математическими средствами, формулировать и объяснять свои доводы и рассуждения.

**Цель задания** – самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений.

#### Ключ:

Да, масса кислорода в организме человека составляет 2 г.

В организме взрослого человека 5 л крови =  $5 \cdot 10^{-3}$  куб. м =  $5 \cdot 10^6$  куб. мм.

В них находится  $5 \cdot 10^6 \times 5 \cdot 10^6 = 25 \cdot 10^{12}$  эритроцитов.

Они присоединяют  $25 \cdot 10^{12} \times 16 \cdot 10^8 = 4 \cdot 10^{22}$  молекул кислорода.

Масса молекул кислорода составляет  $4 \cdot 10^{22} \times 5 \cdot 10^{-26} = 20 \cdot 10^{-4}$  кг = 2 г.

#### Критерии оценивания:

- 3 балла – верно выполнены все вычисления, получен и сформулирован правильный ответ.
- 2 балла – выполнены вычисления, но в них присутствует арифметическая ошибка, которая привела к неверному ответу.
- 1 балл – выполнены вычисления, но в них присутствует логическая ошибка, которая привела к неверному ответу.
- 0 баллов – иное.

*Максимальное количество баллов – 3.*

### Задание 2

**Уровень базовый\***. **Дидактическое назначение** – формирование умения выбирать, сравнивать и оценивать полученную информацию, выполнять базовые математические вычисления, анализировать и интерпретировать полученный результат.

**Цель задания** – давать адекватную оценку ситуации и предлагать план ее изменения; учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам.

#### Ключ:

Успеет.

С первого до пятого этажа – 8 лестничных маршей, что составляет 56 м. Время спуска составит  $56 / 3 \approx 18,7$  с, что меньше 22 с.

#### Критерии оценивания:

- 1 балл – выполнены вычисления, записан правильный ответ.
- 0 баллов – иное.

*Максимальное количество баллов – 1.*

### Задание 3

**Уровень базовый\***. **Дидактическое назначение** – формирование умения проводить прямые рассуждения, извлекать необходимую информацию из представленного источника, интерпретировать полученный результат.

**Цель задания** – самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений.

**Ключ:**

Таня заболела.

Количество плазмоцитов составляет 0,01 от количества лейкоцитов, что равно 1%. Это выше нормы для здорового ребенка.

**Критерии оценивания:**

- 1 балл – получен верный, обоснованный ответ.
- 0 баллов – иное.

*Максимальное количество баллов – 1.*

**Задание 4**

**Уровень базовый\***. **Дидактическое назначение** – формирование умения работать с предложенной моделью алгоритма, установить взаимосвязь данных в предложенном контексте жизненной ситуации, изложить свои аргументы и сделать выводы.

**Цель задания** – с учетом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях.

**Ключ:**

Вероятность того, что вирус не попадет в организм, близка к нулю (нулевая).

**Возможные аргументы:**

1. Даже если больной ребенок чихнул один раз, микрокапли могут разлететься на расстояние, которое больше размеров комнаты.

2. В замкнутом помещении количество микрокапель с вирусом со временем увеличивается, распределяясь по всему объему комнаты. Поэтому при нахождении в одном помещении с инфицированным человеком в течение нескольких часов велика вероятность того, что вирус обязательно попадет в организм здорового человека.

**Критерии оценивания:**

- 1 балл – дан ответ и приведены не менее 2 аргументов.
- 0 баллов – иное.

*Максимальное количество баллов – 1.*



# ЭФФЕКТ МОЛНИИ

**Возраст учащихся:** 13–14 лет. 8–9 класс

 – индивидуальная работа

 – групповая работа

*Рекомендуемые темы, при изучении которых можно использовать этот кейс: «Свойства действий над числами», «Неравенства», «Функция», «Действия со степенями».*

Молния – зрелищное и известное каждому явление, сопровождающееся раскатами грома. Несмотря на невероятный научно-технический прогресс и человеческие возможности, природа молнии до сих пор малоизучена.

Молния – это мощный электрический искровой разряд, который возникает в газовой оболочке нашей планеты – атмосфере. Как правило, молния возникает во время грозы. Она принимает облик ярких световых вспышек, сопровождающихся громом. Грозовые тучи отчетливо выделяются на фоне остальных за счет насыщенного темного цвета. Темно-синий оттенок появляется из-за толщины облака. При этом нижний его край располагается на высоте около 1 км над поверхностью земли, а верхний достигает 6–7 км в высоту.



Илл.<sup>21</sup>

Для формирования молнии необходимо возникновение и разделение положительных и отрицательных зарядов в грозовом облаке. Вверху грозовая туча со знаком плюс, а внизу – со знаком минус. В результате возникает разница потенциалов. Причем она образуется как между разными частями облака, так и между тучей и землей. Эта разность измеряется в сотнях тысяч вольт. Молния не возникает мгновенно из ничего, хоть и движется она достаточно быстро. Иногда скорость «главной» молнии достигает 50 000 км/с.

## Задание 1\*

*Понятно, что убежать от молнии не удастся. А есть ли смысл пытаться избежать попадания молнии, если быстро ехать на автомобиле?*

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Задание 2\*

С детства мы все определяли, как далеко бушует гроза по временному интервалу между вспышкой молнии и звуком грома.

*Объясните это явление, учитывая, что скорость света – 300 км/с, а скорость звука – 300 м/с.*

Ответ: \_\_\_\_\_

---



---



---



---



---



---



---



---



Илл.<sup>22</sup>

### ⚡ Задание 3\*\*

Сила тока в разряде молнии ( $I$ ) равна  $10^5$  А, напряжение ( $U$ ) –  $10^7$  В, длительность импульса – около 0,001 с. Мощность Красноярской ГЭС составляет 6000 МВт.

*Что обладает большей мощностью – спонтанная, почти неконтролируемая вспышка электрического разряда или плотина высотой 128 м и длиной 1072 м?*

**Дополнительная информация.** Мощность электрического тока можно рассчитать по формуле  $P = I \cdot U$ .

Ответ: \_\_\_\_\_



Илл.<sup>23</sup>

### ⚡ Задание 4\*\*\*

Можно ли использовать энергию молнии? Существует специальный термин – грозовая энергетика. Это способ получения энергии, заключающийся в «поимке», удержании и перенаправлении энергии в электрические сети. Данный вид энергетика использует альтернативный возобновляемый источник.

Потенциал использования энергии молнии огромен, ее запас бесконечен. С помощью грозовой энергетика можно решить проблему дорогостоящего электричества и снизить ущерб, который сейчас наносится экологии планеты. В настоящее время ведутся разработки экспериментальных установок для захвата молнии, изучается грозовая активность.

*Сколько же денег теряет человечество каждый час, пока не приручена энергия молний, если стоимость электроснабжения – 5,56 руб./кВт·ч, а каждую секунду над землей сверкает примерно 100 молний?*

**Дополнительная информация.** Формула для расчета работы в Дж:  $A = P \cdot t$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

---



---



---



Илл.<sup>24</sup>

## Методические комментарии

**Основная идея кейса:** представление такого природного явления, как молния, в качестве альтернативного источника энергии, а также способа возможного решения глобальной экологической проблемы человечества.

### Формируемые ценностные отношения:

- ориентация на применение знаний из социальных и естественных наук для решения задач в области окружающей среды;
- планирование поступков и оценка их возможных последствий для окружающей среды;
- повышение уровня экологической культуры;
- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;
- активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;
- осознание своей роли как гражданина и потребителя в условиях взаимосвязи природной, технологической и социальной среды;
- готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

## Ключи и критерии оценивания

### Задание 1

**Уровень базовый\***. **Дидактическое назначение** – формирование умения распознавать в контексте ситуацию, где требуется сделать прямой вывод, применять простой алгоритм и грамотно интерпретировать результат.

**Цель задания** – с учетом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях; выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов.

#### Ключ:

Нет.

Расстояние от верхней части облака до земли – не более 8 км. Молния пройдет это расстояние со скоростью 50 000 км/с за  $0,00016 \text{ с} = 0,16 \text{ мс}$ . За это время машина не сдвинется даже на корпус, поэтому бежать от молнии даже на автомобиле бессмысленно.

#### Критерии оценивания:

- 1 балл – верно сделаны вычисления и сформулирован вывод.
- 0 баллов – иное.

*Максимальное количество баллов – 1.*

### Задание 2

**Уровень базовый\***. **Дидактическое назначение** – формирование умения работать с четко определенной моделью конкретной ситуации, применять простой метод решения проблемы, проводить прямое рассуждение и интерпретировать полученный результат.

**Цель задания** – делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях.

#### Ключ:

Вспышка света и раскат грома зарождаются в одном месте, но скорость распространения света – в 1000 раз больше, чем скорость распространения звука. Значит, за каждую секунду отставания звука свет от молнии будет вырываться на 1 км вперед.

*Или*

Свет молнии дойдет до наблюдателя почти мгновенно. Посчитаем число секунд между вспышкой молнии и звуком грома. Умножим полученное число секунд на скорость звука и найдем, на каком расстоянии от нас бушует гроза.

**Критерии оценивания:**

- 1 балл – верно дано объяснение.
  - 0 баллов – иное.
- Максимальное количество баллов – 1.

**Задание 3**

**Уровень повышенный\*\*.** **Дидактическое назначение** – формирование умения выбирать, сравнивать и оценивать соответствующие стратегии решения проблемы, выполнять математические преобразования, оценивать и интерпретировать результат.

**Цель задания** – выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений); устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа.

**Ключ:**

Мощность молнии больше.

Мощность электрического тока можно рассчитать по формуле  $P = IU$ .

Мощность молнии  $P = 10^5 \cdot 10^7 = 10^{12}$  Вт.

Мощность ГЭС  $6000 \text{ МВт} = 6 \cdot 10^9$  Вт.

**Критерии оценивания:**

- 2 балла – верно сделаны вычисления и сформулирован вывод.
- 0 баллов – иное.

Максимальное количество баллов – 2.

**Задание 4**

**Уровень высокий\*\*\*.** **Дидактическое назначение** – формирование умения детально прорабатывать сложную модель жизненной ситуации, выявлять и оценивать стратегию решения проблемы, описывать и обосновывать решение проблемы математическим языком, выполнять расчеты и интерпретировать полученный результат.

**Цель задания** – проводить по самостоятельно составленному плану небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой.

**Ключ:**

556 444 800 руб. за каждый час.

кВт·ч – единица измерения работы (энергии).

Формула для расчета работы (в Дж):  $A = P \cdot t$ .

$A = 10^{12} \text{ Вт} \cdot 0,001 \text{ с} = 10^9 \text{ Дж}$ .

Теперь эту работу тока надо перевести в киловатт-часы:

$1 \text{ кВт} \cdot \text{ч} = 1000 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ Дж}$ .

$A = 10^9 / (3,6 \cdot 10^6) = 278 \text{ (кВт} \cdot \text{ч)}$ .

Стоимость 1 молнии:  $278 \text{ кВт} \cdot \text{ч} \cdot 5,56 \text{ руб.} = 1545,68 \text{ руб.}$

Стоимость 100 молний в течение часа:  $1545,68 \cdot 100 \cdot 3600 = 556 444 800 \text{ (руб.)}$ .

**Критерии оценивания:**

- 2 балла – верно выполнены вычисления, получен правильный ответ.
- 1 балл – ход вычислений верен, но допущена арифметическая ошибка, которая привела к неправильному ответу.
- 0 баллов – иное.

Максимальное количество баллов – 2.

# МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Уважаемые коллеги! Вашему вниманию предлагается дидактическое пособие, которое поможет в работе по формированию математической и в том числе финансовой грамотности обучающихся.

Несмотря на то, что математика является объективной основой проведения исследований во всех прикладных науках, используется при изучении большинства школьных предметов, необходима для решения жизненных проблем, применение математических умений за рамками образовательного процесса – большая проблема для современных школьников.

Мы видим проблему в том, что изучение математики как предмета не происходит в преломлении контекстных, жизненных ситуаций. Оно нацелено на формирование собственно предметных результатов, а формированию метапредметных и личностных результатов уделяется недостаточно внимания.

Основная проблема для обучающихся 5–6 классов – перенос арифметических навыков, отрабатываемых на уроке, и других формируемых математических навыков на решение контекстных задач, требующих сопоставления и применения математики в нестандартной ситуации, узнавания соответствующей области применения математики. В этом возрасте обучающимся сложно интегрировать полученные на уроке знания в реальные жизненные ситуации.

В 7–8 классах возникает значительный разрыв между предметным содержанием математики, изучаемым на уроках, и знаниями, необходимыми для решения функционально-значимых задач. С одной стороны, обучающиеся в этом возрасте готовы к восприятию и выполнению таких заданий, а с другой, эти виды заданий полностью отсутствуют в программном материале, что существенно затрудняет формирование математической грамотности учащихся.

В 9–11 классах некоторое содержание программ по математике может быть использовано для формирования функциональной грамотности, но специализированных заданий, контекстных задач в школьном курсе математики этого этапа обучения (алгебра, геометрия) практически нет.

Данные особенности мы учли при разработке заданий по формированию математической грамотности в этом пособии. Предлагаемые кейсы заданий предназначены для обучающихся 6–7, 8–9 и 9–11 классов.

Структура и содержание пособия построены так, чтобы вам было удобно использовать его в своей работе и позволило сократить время на поиск задач, направленных на формирование математической грамотности обучающихся.

Пособие содержит 9 тематических кейсов с методическими комментариями, определяющими цель каждого задания и его дидактическое назначение, ключами и критериями оценивания выполнения заданий, а также Приложение, которое можно использовать как раздаточный материал для обучающихся.

Предлагаемые задания построены в контексте личной жизни обучающихся, их образования, научных знаний, направлены на расширение кругозора, привлечение внимания к острым проблемам современной жизни в соответствии с возрастными интересами и потребностями обучающихся. Вопросы, которые ставятся в заданиях, ориентированы на опыт их участия в реальных событиях в семье и обществе, на описание ситуаций, в которых может оказаться обучающийся в недалеком будущем.

Задания предлагаются в контекстной форме. В каждом кейсе представлены несплошные тексты и дано от 3 до 7 заданий.

Задания ранжированы по трем уровням сложности на задания базового, повышенного и высокого уровня. Эти уровни соотнесены с шестью уровнями математической грамотности при оценке PISA следующим образом:

- базовому соответствуют 1-й и 2-й уровни математической грамотности PISA;
- повышенному – 3-й и 4-й уровни;
- высокому – 5-й и 6-й уровни соответственно.

Выполнение предлагаемых заданий направлено на активизацию у обучающихся таких мыслительных процессов, как описание контекстной ситуации с позиции математики; применение математических знаний для решения проблемы и формулирования выводов; размышление над полученными результатами и их анализ в контексте решаемой проблемы.

Учителю-предметнику можно научиться формированию математической грамотности, только применяя разнообразные приемы и методы организации деятельности учащихся по решению специальных заданий, примеры которых вы найдете в этом пособии.

Безусловно, каждый учитель математики может самостоятельно разрабатывать задания, направленные на формирование математической



грамотности обучающихся, опираясь на жизненный опыт своих учеников, уровень их развития. При этом следует помнить, что ключевой акцент нужно делать на развитие и оценку умения математически рассуждать, видеть связь между умозаключениями и решением поставленной задачи с помощью математического аппарата. При конструировании собственных заданий мы предлагаем учитывать аспекты, которые легли в основу разработки заданий в представленных кейсах: учащимся следует предлагать не типичные учебные задачи, характерные для такого предмета, как математика, а близкие к реальности проблемные ситуации, представленные в определенном контексте и разрешаемые доступными учащемуся средствами математики.

Структура и содержание конструируемых заданий должны включать три основных блока:

- контекст, в котором представлена проблема, положенная в основу задания;
- математические умения, которые используются обучающимися при выполнении заданий;
- мыслительная деятельность, необходимая для того, чтобы связать контекст, в котором представлена проблема, с математическими навыками, необходимыми для её решения.

При разработке контекста задания следует учитывать особенности реального окружения учащихся, включая их в рамках предлагаемой ситуации.

Жизненные ситуации следует связывать с разными аспектами окружающей школьника реальности, требующими для решения проблем применения математического аппарата. Для составления заданий рекомендуем использовать 4 категории контекстов, определенных разработчиками заданий формата PISA в качестве ключевых, которые должны стать близкими и понятными для учащихся: категории «общественная жизнь», «личная жизнь», «образование/профессиональная деятельность» и «научная деятельность».

Математическое содержание, на основе которого целесообразно разрабатывать задания по формированию математической грамотности, представлено следующими блоками: пространство и форма, изменение и зависимости, количество, неопределённость и данные. Именно они помогут школьникам решать проблемы контекстных заданий, описывающих жизненные ситуации.

Эти блоки представлены в школьном курсе математики и необходимы для обеспечения базовых основ формирования функциональной

грамотности обучающихся. Уровень освоения этих умений позволит оценить возможности учащихся при использовании полученных знаний в повседневной жизни.

Организации мыслительной деятельности учащихся способствует формулировка вопроса, построенная в отглагольной форме: сформулируйте, примените, интерпретируйте, выберите, обоснуйте, получите и проанализируйте. Именно такая формулировка заданий позволит:

- сформулировать ситуацию на языке математики;
- применять математические понятия, факты, процедуры;
- интерпретировать, использовать и оценивать математические результаты.

Каждый из этих мыслительных процессов опирается на математические рассуждения. Учащимся, выполняющим такие задания, придется показать, как они размышляют над аргументами, выстраивают свои обоснования, идеи, делают выводы, размышляют над разными способами представления информации на математическом языке, актуальностью использования математического аппарата, оценкой и интерпретацией полученных результатов с учётом особенностей проблемной ситуации.

Развитию математической грамотности учащихся будет способствовать включение в конструируемые задания результатов новых, современных исследований математической грамотности по таким направлениям, как:

- явления роста;
- изменения линейного и нелинейного характера;
- геометрические преобразования;
- разбиения и составления фигур.

Формирование любых образовательных результатов невозможно без адекватного мониторинга и оценивания промежуточных достижений учащихся, например, формирования компонентов функциональной грамотности, одним из которых является грамотность математическая. Очень важно при ее оценивании соотносить критерии оценки с формируемыми математическими умениями.

Например, если необходимо оценить умение находить и извлекать соответствующую математическую информацию из текста, обрабатывать ее и обосновывать или интерпретировать полученный результат, то критерий оценивания такого задания может иметь следующий код, дифференцирующий способы решения:

- 3 балла – верно выполнены все расчеты, дан верный аргументированный ответ;



- 2 балла – в расчётах допущена арифметическая ошибка, которая привела к неправильному результату, дан аргументированный ответ;
- 1 балл – в расчётах допущена логическая ошибка, которая привела к неправильному результату, дан аргументированный ответ;
- 0 баллов – иное.

Обобщая рекомендации по конструированию заданий на развитие математической грамотности, заметим, что отправной точкой в этом процессе должны стать поставленные цели, математические умения, которые развивает или проверяет задание. Им должен соответствовать текст, а критерии оценивания необходимо соотнести с поставленной целью и формируемыми математическими умениями.

Современные условия и обстоятельства жизни наших учащихся требуют от них умения видеть математическую природу жизненных проблем, формулировать существующие проблемы на языке математики, применять известные математические понятия, процедуры, рассуждения, интерпретировать и оценивать математические результаты с учетом контекста решаемых проблем. Систематизированная совокупность этих умений определяет содержание математической грамотности учащихся, которая является необходимым условием их успешного функционирования в настоящем и будущем. Надеемся, что предлагаемое пособие поможет вам в работе по формированию математической грамотности ваших учеников.

## ЦИТИРОВАНИЯ И АВТОРСТВО

- <sup>1</sup> Азимов Э. Г., Шукин А. Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). – М.: Икар, 2009. – С. 342
- <sup>2</sup> Илл. – Домодедовская детская школа искусств. – URL: [http://ddshi.mo.muzkult.ru/media/2018/08/15/1227385615/image\\_image\\_262742.jpg](http://ddshi.mo.muzkult.ru/media/2018/08/15/1227385615/image_image_262742.jpg)
- <sup>3</sup> Илл. – Электротранспорт города Уфы: сайт МУЭТ г. Уфы. – URL: <http://www.muuet-ufa.ru/upload/iblock/bd5/4.jpg>
- <sup>4</sup> Сколько времени школьник должен тратить на домашнее задание // Яндекс Дзен. – 13.12.2019. – URL: <https://zen.yandex.ru/media/mamatyprava/skolko-vremeni-shkolnik-doljen-tratit-na-domashnee-zadanie-5df328a35ba2b500b1877557>
- <sup>5</sup> Илл. – IZHLIFE: сетевое издание. – URL: [https://izhlife.ru/uploads/posts/2013-08/1376461047\\_bezimeni-1.jpg](https://izhlife.ru/uploads/posts/2013-08/1376461047_bezimeni-1.jpg)
- <sup>6</sup> Илл. – Маринкина башня // Сайт National Geographic Россия. – URL: <https://nat-geo.ru/photo/81480>
- <sup>7</sup> См.: Посмотреть цены на топливо в Московской области // Справочник организаций России. – URL: <https://russiabase.ru/region.php?id=82>
- <sup>8</sup> Илл. – Викторина «Тяжелее – легче» // Интерактивные системы. – URL: <https://systemekb.ru/games/?games=viktorina-tyazhelee-legche-4>
- <sup>9</sup> Илл. – ТурПроездка.ру: онлайн-портал для самостоятельных путешественников. – URL: <https://turproezdka.ru/wp-content/uploads/2018/10/blobid1538023156341.jpg>
- <sup>10</sup> Илл. – Товары по запросу «клей для флизелиновых обоев» // Леруа Мерлен. – URL: <https://leroymerlin.ru/search/?q=клей+для+флизелиновых+обоев>
- <sup>11</sup> По материалам публикации: Сахарный диабет 1-го типа // Википедия. [2021]. Дата обновления: 15.11.2021. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Сахарный\\_диабет\\_1-го\\_типа](https://ru.wikipedia.org/wiki/Сахарный_диабет_1-го_типа)
- <sup>12</sup> Илл. – Принципы питания при СД 1 типа // Сайт Гродненского областного эндокринологического диспансера. – URL: [http://endogrodno.by/pages/shkola-diabeta-tema-4\\_3.html](http://endogrodno.by/pages/shkola-diabeta-tema-4_3.html)
- <sup>13</sup> Там же.
- <sup>14</sup> Илл. – Там же.
- <sup>15</sup> Там же.
- <sup>16</sup> Беллевич Ю. С. Внутренняя среда организма // Studarium. – URL: <https://studarium.ru/article/92>
- <sup>17</sup> Илл. – Там же.
- <sup>18</sup> Эритроциты // Багаж знаний: сборник рефератов. – URL: <https://bagazhznaniy.ru/obrazovanie/eritrocity>
- <sup>19</sup> Беллевич Ю. С. Внутренняя среда организма // Studarium. – URL: <https://studarium.ru/article/92>
- <sup>20</sup> Илл. – Там же.
- <sup>21</sup> Илл. – Молния: что это такое, виды, как и почему возникает, фото и видео // Научно-популярный журнал «Как и почему?»: сетевое издание. – 08.07.2020. – URL: <https://kipmu.ru/molniya-cto-eto-takoe-vidy-kak-i-pochemu-voznikaet-foto-i-video>
- <sup>22</sup> Илл. – Там же.
- <sup>23</sup> Илл. – 5 крупнейших гидроэлектростанций (ГЭС) России // Fishki.net. – 28.08.2020. – URL: <https://fishki.net/3406222-5-krupnejshih-gidrojelektrostantsij-gjes-rossii.html>
- <sup>24</sup> Илл. – Молния: что это такое, виды, как и почему возникает, фото и видео // Научно-популярный журнал «Как и почему?»: сетевое издание. – 08.07.2020. – URL: <https://kipmu.ru/molniya-cto-eto-takoe-vidy-kak-i-pochemu-voznikaet-foto-i-video>

## Ответы на задания «Проверь себя!»

### Кейс 1. Бюджет студента

#### Задание 3\*

Верный ответ	Неверный ответ
15 752 руб.	Любой другой ответ

### Кейс 2. Разбитый телефон

#### Задание 4\*

Верный ответ	Неверный ответ
6,4 дюйма	Любой другой ответ

### Кейс 4. Сессия студента

#### Задание 2\*\*\*

Верный ответ	Неверный ответ
min 7793,71 руб. max 8591,34 руб.	Любой другой ответ

## Кейс 7. Сахарный диабет

### Задание 3\*\*

#### Ответ на задание:

Можно		Нежелательно		Сильно ограничить	
Продукт	ГИ	Продукт	ГИ	Продукт	ГИ
Овощи, помидоры, грибы, лимон	15	Бананы	60	Вареный картофель	70
Фруктоза	20	Свекла	65	Рис (белый)	70
Горький шоколад	22	Хлеб ржаной	65	Шоколад молочный	70
Фрукты, консервированные без сахара	25			Сахар	75
Фасоль, чечевица	30			Кукурузные хлопья	85
Свежие фрукты	30			Морковь	85
Кефир, йогурт и другие молочные продукты	30–35			Картофельное пюре	90
Гречневая каша	40			Белый хлеб	95
Макаронны из муки твердых сортов пшеницы грубого помола	40			Жареный картофель	95
Овсяные хлопья	40				
Фруктовый сок (свежий без сахара)	40				
Горох	50				
Хлеб с отрубями	50				

# СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка .....	3
Кейс 1. БЮДЖЕТ СТУДЕНТА .....	6
Кейс 2. РАЗБИТЫЙ ТЕЛЕФОН .....	14
Кейс 3. ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ .....	20
Кейс 4. СЕССИЯ СТУДЕНТА .....	25
Кейс 5. СЕМЕЙНЫЙ БЮДЖЕТ .....	31
Кейс 6. РЕМОНТ КВАРТИРЫ .....	36
Кейс 7. САХАРНЫЙ ДИАБЕТ .....	43
Кейс 8. СОСТАВ КРОВИ .....	53
Кейс 9. ЭФФЕКТ МОЛНИИ .....	58
Методические рекомендации .....	62
Источники цитирования и авторство .....	65
Приложение .....	66





