

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

**по формированию функциональной грамотности обучающихся  
5-9 классов с использованием открытого банка заданий на  
цифровой платформе по шести направлениям функциональной  
грамотности в учебном процессе и для проведения  
внутришкольного мониторинга формирования  
функциональной грамотности обучающихся**

### МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ

#### 5-9 классы

*Авторы: Л.О. Рослова, О.А. Рыдзе, К.А. Краснянская, Е.С. Квитко,  
И.И. Каримова*

#### **Цитирование научного издания:**

Рослова, Л.О. Математическая грамотность [Электронный ресурс] / Л.О. Рослова, О.А. Рыдзе, К.А. Краснянская [и др.] // Методические рекомендации по формированию функциональной грамотности обучающихся 5-9 классов с использованием открытого банка заданий на цифровой платформе по шести направлениям функциональной грамотности в учебном процессе и для проведения внутришкольного мониторинга формирования функциональной грамотности обучающихся / под ред. Г. С. Ковалевой. М: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», 2022. 360 с. URL: [https://edsoo.ru/Metodicheskie\\_rekomendacii\\_po\\_formirovaniyu\\_funkcionalnoj\\_gramotnosti\\_obuchayuschihся\\_5\\_9\\_klassov\\_s\\_ispolzovaniem\\_otkritogo\\_bank\\_a\\_za.htm](https://edsoo.ru/Metodicheskie_rekomendacii_po_formirovaniyu_funkcionalnoj_gramotnosti_obuchayuschihся_5_9_klassov_s_ispolzovaniem_otkritogo_bank_a_za.htm)

**Москва, 2022**

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1.1. Методические рекомендации по формированию математической грамотности в учебном процессе .....	4
1.1.1. Методические рекомендации по формированию математической грамотности пятиклассников .....	4
1.1.2. Использование заданий с финансовой тематикой для формирования математической и финансовой грамотностей .....	11
1.1.3. Критерии для разработки заданий, предназначенных для формирования и оценки математической грамотности .....	33
1.2. Методические рекомендации по организации и проведению занятий по математической грамотности во внеурочной деятельности .....	40
1.2.1. Методические рекомендации по организации и проведению занятий по математической грамотности во внеурочной деятельности в 5 классе .....	40
1.2.2. Методические рекомендации по организации и проведению интегрированных занятий «Финансовая грамотность + Математика» во внеурочной деятельности .....	59
1.3. Методические рекомендации по проведению внутришкольного мониторинга по математической грамотности .....	65

**ВВЕДЕНИЕ**

Методические рекомендации являются частью системы учебно-методических материалов по формированию функциональной грамотности обучающихся 5-9-х классов. Разработка материалов осуществлена по заданию Министерства просвещения Российской Федерации.

В пособии отражены концептуальные подходы и практики международных сравнительных исследований качества образования (TIMSS, PISA), представлены научно-методические разработки современных российских ученых и педагогов.

Методические материалы включают характеристику системы заданий и диагностических материалов для формирования и оценки математической грамотности, размещенных в электронном формате на платформе Российской электронной школы (РЭШ). Представлены рекомендации по включению инновационных заданий в учебный процесс основной школы, контрольно-оценочную деятельность учителя математики и администрации общеобразовательной организации. Задания предложенной системы могут быть использованы для проведения внутришкольного мониторинга формирования функциональной грамотности.

Материалы представляют интерес для широкого круга специалистов в области математического образования: учителей математики, преподавателей педагогических вузов и колледжей, методистов системы повышения квалификации учителей, разработчиков материалов для оценки качества образования.

Методические рекомендации разработаны в рамках государственного задания ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования» № 073-00058-22-01 на 2022 год «Методическое сопровождение открытого банка заданий для формирования функциональной грамотности обучающихся на цифровой платформе».

## 1.1. Методические рекомендации по формированию математической грамотности в учебном процессе

### 1.1.1. Методические рекомендации по формированию математической грамотности пятиклассников

Процесс формирования функциональной грамотности тесно связан с математическим образованием обучающегося. Математическая грамотность проявляется в готовности пятиклассника применять предметные знания в практических, нестандартных ситуациях, требующих умения формулировать проблему на языке математики, интерпретировать данные, проводить рассуждения. Очевидно, что эти умения важны как для дальнейшего успешного изучения математики, так и для успешного взаимодействия с окружающим миром.

Рассмотрим основные направления работы педагога на уроке с целью формирования математической грамотности средствами комплексных заданий, разработанных сотрудниками ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО» и размещенными на портале РЭШ и СКИВ (<http://skiv.instrao.ru>). Обратим внимание, что все эти задания соответствуют обновленному ФГОС ООО.

#### 1. Повышение качества освоения предметных планируемых результатов.

Достижение пятиклассниками планируемых результатов обучения во многом зависит от наличия у них опыта применения предметных знаний. Учебный опыт школьников обычно ограничивается выполнением типовых заданий учебника. В большинстве из них прямо указывается на то умение, которое требуется применить. Поэтому использование комплексных заданий, работая с которыми школьник сам принимает решение о том, какими знаниями воспользоваться, какой выбрать способ действий или прием вычислений, существенно обогащает учебный процесс.

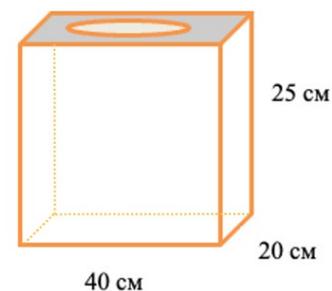
Пример. 5 класс. Комплексное задание «Аквариумисты».

#### Комплексное задание «Аквариумисты»

*Прочитайте текст и выполните задания 1-3.*

#### АКВАРИУМИСТЫ

Дедушка Оли и Димы – аквариумист-любитель. Оле и Диме тоже нравится ухаживать за рыбками, создавать подводные миры в домашних аквариумах, помогать в этом своим друзьям. На день рождения Оле подарили аквариум прямоугольной формы с размерами 40х20х25см.



#### Справочный материал

1 л = 1 куб. дм = 1 дм<sup>3</sup>, 1 дм = 10 см

Аквариумистика – это научная дисциплина, посвящённая изучению водных растений, животных, рыб, условий их жизни, болезней. Аквариумисты-любители занимаются созданием подводных миров в отдельно взятых домашних аквариумах.



Задание 1 / 3. Дима посмотрел на этот аквариум и высказал предположение, что в него поместится не менее 25 литров воды.

Согласны ли вы с высказыванием Димы?

- Да  
 Нет

Объясните свой ответ: \_\_\_\_\_.

Задание 2 / 3. Дедушка рассказал Оле, как нужно ухаживать за аквариумом. В нём надо обновлять воду раз в два месяца, а для сохранения биологического баланса можно заливать не более четверти новой воды.

Сейчас в аквариуме высота воды на 5 см ниже, чем высота самого аквариума. Сколько литров воды надо заменить Оле, если она будет действовать по правилам, которые она узнала от дедушки?

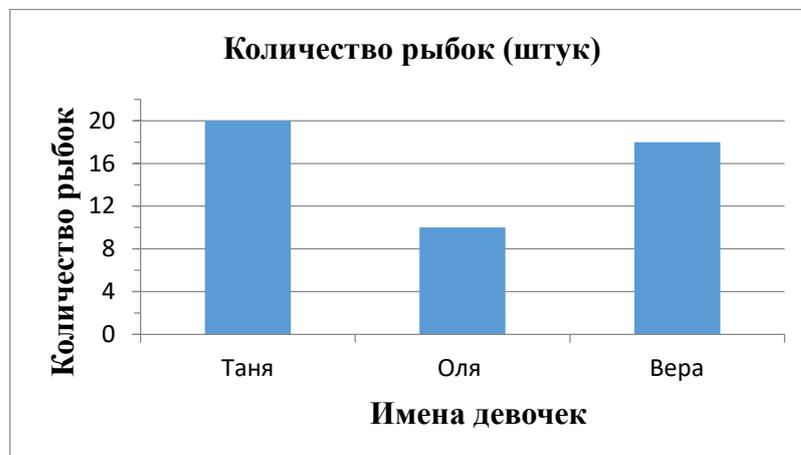
Запишите свой ответ в виде числа в литрах. Ответ: \_\_\_\_\_ л

Задание 3/3. Дима предложил Оле и её подругам Тане и Вере, которым недавно тоже купили аквариумы, завести мелких рыбок, длина которых составляет от 20 мм до 25 мм. Этих рыбок обычно держат в аквариуме стаями по несколько штук, чтобы им не было скучно.

Каждая из девочек купила несколько мелких рыбок породы «вишнеый барбус» для своего аквариума. Количество рыбок у каждой девочки показано на следующей диаграмме.



Диаграмма 1



Оля составила несколько утверждений на основе данных диаграммы.

Отметьте **один** верный вариант ответа.

- У каждой девочки больше 10 рыбок.  
 У Веры 20 рыбок.  
 У Тани больше рыбок, чем у Веры и Оли вместе.  
 У Оли на 10 рыбок меньше, чем у Тани.

#### Комментарий к комплексному заданию 5 класса «Аквариумисты»

Предложенное задание соответствует нескольким предметным планируемым результатам обучения пятиклассников:

«Вычислять объем куба, параллелепипеда по заданным измерениям, пользоваться единицами измерения объема»,

«Решать несложные задачи на измерение геометрических величин в практических ситуациях»,

«Извлекать, анализировать, оценивать информацию, представленную в таблице, на столбчатой диаграмме, интерпретировать представленные данные, использовать данные при решении задач».

При этом требования в соответствии с этими умениями формулируются в заданиях неявно. Например, в первом задании нет прямого указания «Вычисли объем», обучающемуся нужно проверить предположение, сделанное героем: в аквариум, имеющий форму параллелепипеда и конкретные измерения, поместится не менее 25 литров воды. Анализируя задание, пятиклассник понимает, что нужно вычислить объем, воспользоваться справочной информацией и сделать обоснованный вывод о ложности предположения. В условиях апробации с заданием полностью справились около пятой части (22%) пятиклассников. Ещё примерно четверть выполнявших это задание сумели правильно вычислить объём аквариума, но не полностью обосновали сделанный ими правильный вывод о ложности предположения. Таким образом, около половины пятиклассников готовы понять необходимость использования формулы объема для решения проблемы, применить ее в практической ситуации и сделать вывод на основе своих рассуждений.

Во втором задании тоже потребуются вычислить объем и учесть при этом дополнительное условие. Если обучающийся готов пользоваться информацией, представленной на рисунке, он легко увидит, что означает условие «высота воды на 5 см ниже высоты самого аквариума» и по смыслу вопроса легко поймет, что требуется сделать и вычислит объем воды в аквариуме.

Также второе задание помогает пятиклассникам учиться применять в практической ситуации базовое умение пользоваться единицами объема. Обучающемуся дается справочная информация о переводе единиц измерения объёма (литры в куб. дм). Практика показывает, что многие школьники теряют дополнительные условия, не пользуются справочной информацией, руководствуясь только исходными данными и накопленным опытом. Это повышает ценность использования подобных заданий на уроке. Ведь ошибочные ответы в интерпретации сюжета означают нарушение биологического баланса в аквариуме, что может привести к гибели растений и животных в нем.

Работая над третьим заданием, пятиклассники учатся устанавливать истинность утверждений, доказывать свою точку зрения, опираясь на данные диаграммы. Поскольку опыт работы с текстом и диаграммой у обучающихся достаточно мал, целесообразно предлагать им комментировать ход своих рассуждений (отвечать на вопросы: «Почему утверждение верное/неверное?», «Как это доказать?», «Как выяснить, сколько рыб у каждой девочки? Как установить высоту каждого столбца? Как найти шаг диаграммы? И т.п.). Это позволит пятиклассникам в дальнейшем избегать ошибок, связанных с неточными расчетами («грубая прикидка»), ошибочным использованием данных диаграммы («использовал данные не того столбца»).

## **2. Работа по предупреждению типичных ошибок в изучении базовых тем курса.**

Исследования, проводимые в последние годы в ИСРО РАО, позволили накопить богатый фактологический материал, на основании которого делаются предположения о

типичных затруднениях школьников, которые затем подтверждаются или опровергаются дальнейшей опытно-экспериментальной работой. В том числе выделяются ошибки обучающихся в применении математических знаний в ситуациях, отличающихся от типовых учебных. Обсуждение с пятиклассниками заданий с целью прогнозирования и преодоления затруднений позволяет снизить риск возникновения подобных ошибок у школьников в дальнейшем.

Пример. 5 класс. Комплексное задание «Сибирская саранча».

### Комплексное задание «Сибирская саранча»

Прочитайте текст и выполните задания 1-3.

#### СИБИРСКАЯ САРАНЧА

В азиатской части России обитает «Сибирская саранча». Окрас этого вида саранчи – бурый с коричневатым отливом. Саранча размножается, откладывая яйца в землю на глубине 3-6 см. Одна такая кладка может содержать 60-80 яиц. Через 12 дней вылупляются личинки саранчи, которые сразу же принимаются интенсивно питаться. Учёные установили, что на поверхность выбирается примерно половина всех личинок из кладки.



Задание 1 / 3. Самка саранчи отложила 76 яиц. Сколько примерно личинок саранчи смогут добраться до поверхности?

Ответ: \_\_\_ личинок

Задание 2 / 3. По виду саранча очень напоминает кузнечика. У каждого из этих насекомых хорошо развиты задние ноги, поэтому они могут за один прыжок переместиться на расстояние, превосходящее размер их тела в двадцать раз. Средняя длина тела взрослых особей насекомых: саранчи – 25 мм, кузнечика – 28 мм.

На сколько миллиметров длина прыжка кузнечика больше длины прыжка саранчи?

Отметьте **все** числовые выражения, которые позволят ответить на этот вопрос.

$(28 - 20) - (25 - 20)$

$28 \cdot 20 - 25 \cdot 20$

$(28 - 25) \cdot 20$

$(28 - 25) : 20$

$28 - 25 \cdot 20$

Задание 3 / 3. Максим прочитал в журнале «Юный натуралист» заметку о поведении этих насекомых в случае, если им не хватает пищи. Выяснилось, что при отсутствии пищи саранча может собраться в стаю из миллионов особей. Миллионная стая оставит после своего пребывания оголённую землю с редкими остатками торчащих стеблей. Насекомые могут пролететь без посадки огромные расстояния, развивая максимальную скорость 120 км за сутки.

Максим подумал и сказал: «Стае саранчи потребуется меньше 4 суток, чтобы преодолеть без посадки расстояние в 400 км, если она будет лететь с максимальной скоростью».

Согласны ли вы с утверждением Максима?

- Да  
 Нет

Объясните свой ответ: \_\_\_\_\_

### **Комментарий к комплексному заданию 5 класса «Сибирская саранча»**

При включении этого или похожих комплексных заданий в урок педагог заранее прикидывает, какие ошибки в самостоятельном выполнении таких заданий могут допустить его ученики. Затем на уроке, скорее всего, в самом его конце (потому что работа по поиску чужих ошибок всегда вызывает живой интерес у младших подростков) пятиклассникам предлагается подумать, какие ошибки мог допустить пятиклассник из другого класса. После того, как возможные ошибки будут обнаружены, ребята могут дать рекомендации по их предупреждению/устранению.

В первом задании (низкого уровня сложности) ошибочные ответы, как показывает практика и апробация этого комплексного задания, могут возникнуть только при условии, что обучающийся не смог установить от какого числа требуется найти половину, либо допустил вычислительную ошибку. В качестве рекомендаций ученику (а значит и учителю, в классе которого могут возникнуть подобные ошибки) можно посоветовать специальную работу с текстом задания. Например, выполнять упражнения на понимание данных и отношений. В устранении вычислительных ошибок поможет устный счет с использованием долей/дробей.

Ошибки во втором задании наверняка связаны с проблемами в решении задач арифметическим способом, потерей последнего действия в решении, неправильным порядком установления действий. Что могут посоветовать школьники пятикласснику, который допускает такие ошибки? Например, учиться составлять план решения задачи и точно ему следовать. Чтобы не терять данные и действия можно дать совет делать модель задачи перед ее решением. Также можно предложить поработать с готовыми числовыми выражениями: придумать ситуацию, для которой выражение будет истинным; вычислить и сравнить значения разных выражений, составленных к одной задаче.

У пятиклассников уже имеется достаточно большой опыт в решении задач на движение, поэтому им не составит труда указать на затруднения пятиклассника: непривычные единицы измерения (120 км/сутки), неумение проверять истинность утверждения, ошибки в решении задачи на движение, проблемы с применением деления с остатком и интерпретацией результата. В качестве рекомендаций обучающиеся могут предложить обсудить ситуации движения, в которых используются разнообразные единицы скорости, времени или расстояния. Дать рекомендацию планировать и контролировать ход решения, проверять ответ на достоверность и логичность.

### **3. Организация совместной деятельности обучающихся по обсуждению трудных тем и вопросов курса.**

В обновленном ФГОС ООО особое внимание уделяется организации обучения, которое способствует развитию коммуникативных универсальных учебных действий, опыта совместной деятельности у обучающихся. Комплексные задания могут включаться в урок для организации парной и групповой работы, направленной на планирование взаимодействия, поиск логичного, рационального решения.

Пример. 5 класс. Комплексное задание «Пирожные».

**Комплексное задание «Пирожные»**

*Прочитайте текст и выполните задания 1-3.*

**ПИРОЖНЫЕ**

Учащиеся 5 «А» класса решили устроить чаепитие с поздравлением победителей математической олимпиады. Они создали организационный комитет, распределили между собой поручения по подготовке торжественной части, конкурсов, чаепития. Надя отвечает за покупку пирожных. Она опросила учащихся своего класса и выяснила, какие пирожные из тех, которые продаются в кондитерской около школы, они предпочитают.



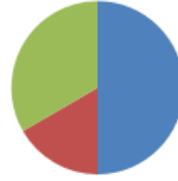
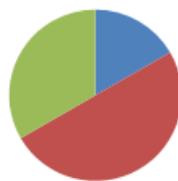
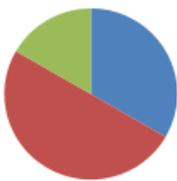
В опросе участвовали 24 человека – Надя и её одноклассники. Каждый дал один ответ на вопрос: «Какое из перечисленных пирожных ты любишь?» Результаты опроса Надя представила в таблице 1.

Таблица 1

<i>Название пирожного</i>	<i>Сколько ребят выбрали</i>
Эклер	4
Корзиночка	12
Тирамису	8

Задание 1 / 3. К заседанию организационного комитета Надя решила подготовить диаграмму с результатами опроса и предложениями по покупке пирожных. У неё получилось несколько вариантов диаграммы. Какой из них соответствует данным Таблицы 1?

Отметьте **один** верный вариант ответа.



Условные обозначения:

Эклер – синий цвет

Корзиночка – красный цвет

Тирамису – зелёный цвет



Задание 2/3. Одноклассники из организационного комитета предложили Наде уточнить результаты опроса: выяснить предпочтения мальчиков и девочек. Надя составила таблицу 2.

Таблица 2

Количество пирожных для праздника

Название пирожного	Мальчики (количество пирожных)	Девочки (количество пирожных)	Всего пирожных
Эклеры	-	4	4
Корзиночки	7	5	12
Тирамису	2	6	8
Всего:	9	15	24

Надя посмотрела на результаты опроса своих одноклассников и сделала несколько выводов.

Какие из этих выводов верные?

Отметьте все верные варианты ответа.

- Мальчики 5 «А» предпочитают эклеры.
- Девочки выбирали эклеры в 2 раза чаще, чем мальчики выбирали тирамису.
- Эклеры или тирамису предпочитают 9 девочек.
- Большинство мальчиков предпочитают тирамису.
- Половина всех учащихся предпочитают корзиночки.

Задание 3 / 3. На заседании оргкомитета было решено купить пирожных каждого вида в 3 раза больше, чем сделано выборов (см. таблицу 3).

Таблица 3

Сколько и каких пирожных будет куплено

Название пирожного	Сколько ребят выбрали	Сколько решено купить
Эклер	4	12
Корзиночка	12	36
Тирамису	8	24

В кондитерской все пирожные положили в коробки трёх разных форм: эклеры – в коробки прямоугольной формы, в одной коробке - 5 штук; корзиночки – в коробки в форме цилиндра, в одной коробке - 8 штук; тирамису – в коробки в форме куба, в одной коробке - 4 штуки.

Сколько коробок с пирожными каждого вида упаковали в кондитерской (Таблица 4)?

Запишите ответы в таблице.

Таблица 4

Форма коробки	Сколько коробок нужно для упаковки всех пирожных этого вида (короб.)
	<input type="text"/>

	<div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>
	<div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>

### Комментарий к комплексному заданию 5 класса «Пирожные»

Для выполнения этого задания можно выделить 15-20 минут от урока обобщения знаний или предваряющего групповую работу на уроке по другому предмету. Пятиклассникам предлагается поработать в группе – проанализировать результаты опроса, которые представлены в разной форме – в таблицах, на круговых диаграммах, на рисунке и в тексте.

Первое задание очень простое – оно позволит учителю убедиться, что обучающиеся могут работать в группе, готовы договариваться, объявлять и объяснять общее решение или ответ. Во втором задании верными являются два утверждения. Групповая работа спровоцирует пятиклассников к доведению решения до конца (это при индивидуальном выполнении многие ребята, плохо прочитавшие задание, найдя верное утверждение/решение бросают работу и переходят к следующему заданию или сдают работу). Коллективное решение предполагает ответственность всех участников за результаты командного труда, поэтому контроль осуществляется более содержательно, неформально.

Третье задание может вызвать затруднения в отдельных командах, а это может привести к совместному обсуждению, проверке разных мнений. Такая работа будет способствовать формированию у пятиклассников умения отстаивать свою точку зрения, подкреплять ее объяснением, иллюстрацией (моделировать ситуацию).

Способность концентрироваться на задании, слышать чужие объяснения, контролировать себя, оценивать свой вклад в решение, следовать найденной вместе с одноклассниками идее приводит к закреплению умений, обогащает учебный опыт пятиклассника.

### 1.1.2. Использование заданий с финансовой тематикой для формирования математической и финансовой грамотностей

**Введение.** Одним из важных и перспективных направлений формирования математической грамотности является интеграция с другими учебными предметами и содержательными областями. В 2022 году в качестве содержательной области для развития интеграции была выбрана финансовая грамотность. Поскольку формирование финансовой грамотности осуществляется, как правило, на уроках обществознания или в рамках внеурочной деятельности, следовательно, и использование соответствующих заданий может осуществляться по двум направлениям: учитель может использовать их на уроке математики, встраивая в изучаемый программный материал или в материалы для повторения и обобщения знаний, а также и в рамках внеурочной деятельности.

В таблице приведены названия комплексных заданий с финансовой составляющей, представленные по классам.

Распределение комплексных заданий с финансовой составляющей по классам

7 класс	8 класс	9 класс
Средство для стирки белья	Покупка досок для крыши дома	Ски-пасс
Коробки на поддоне	Крупногабаритный товар	Дисконтная карта с кешбэк
Анализ продаж	Продажи на маркетплейсе	
Набор к чаю	Начинающий кондитер	
Продажи по регионам		

Большее число заданий для учащихся 7 класса связано с тем, что учащимся 9-х классов могут быть предложены задания все предшествующих лет обучения, акт как здесь уже нет ограничений по математическому содержанию или по возрасту.

Ниже предложены примеры трех комплексных заданий для учащихся 7, 8 и 9 классов с тематикой, имеющей отношение к финансовой грамотности, с комментариями по их использованию в учебном процессе:

7 класс, комплексное задание «Анализ продаж»;

8 класс, комплексное задание «Рекламная статистика»;

9 класс, комплексное задание «Дебетовая карта с кэшбэк».

В приложении представлены характеристики данных заданий.

Представленные задания могут быть использованы при организации уроков математики для продолжения формирования и развития арифметических навыков: арифметические действия с рациональными числами, оценка и округление результата, составление и нахождение значения числового выражения, вычисление процента от числа, решение основных задач на проценты. Это актуально в связи с тем, что арифметическая линия самостоятельно в программах курсов математики 7-9 классов не представлена, однако, требует постоянного внимания со стороны учителя, поскольку активно используется в жизни и входит в число умений, проверяемых в рамках государственной итоговой аттестации.

Также данные задания будут полезны учителю математики при формировании разнообразных навыков, связанных с работой с информацией: извлекать информацию, представленную на графиках, диаграммах, интерпретировать представленные данные, строить на основе информации умозаключения и прогнозы, формулировать выводы. Эта линия представлена в программе курса «Вероятность и статистика» в части тем, связанных с изучением статистики, а также в курсе алгебры в части тем, связанных с изучением функциональных зависимостей.

Кроме того, эта линия продолжается формированием таких метапредметных результатов обучения, как умение использовать информацию из разных источников и в разных формах, самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей. Комплексный характер заданий как раз и позволяет выйти за пределы конкретной темы, осуществить перенос конкретных предметных навыков за рамки ситуаций, в которых происходило их формирование.

Пример 1. 7 класс. Комплексное задание «Анализ продаж»

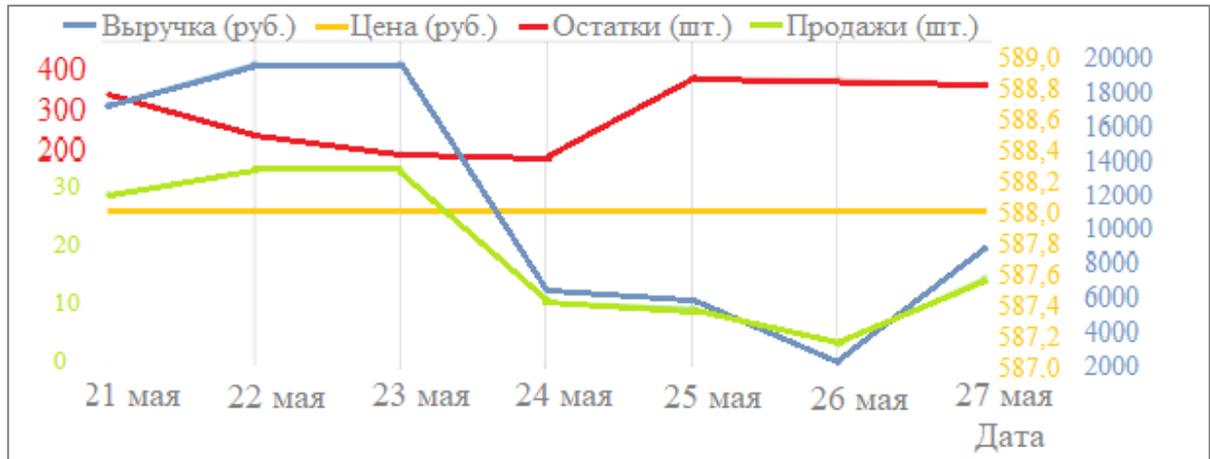
### Комплексное задание «Анализ продаж»

Прочитайте текст и выполните задания 1-4.

### АНАЛИЗ ПРОДАЖ

Маркетплейс — это торговая площадка, которая продаёт товары разных продавцов через интернет. В разделе аналитики одного из маркетплейсов представлены данные о продажах, остатках, цене и выручке каждого товара, который продаётся на маркетплейсе. Данные на сайте представлены в виде графиков.

На рисунке представлены графики изменения продаж, остатков, цены и выручки некоторого товара за период с 21 по 27 мая.



Обратите внимание, что цвет графика совпадает с цветом соответствующей шкалы, расположенной по вертикальной оси.

Выручка (синий цвет) – это стоимость проданного товара (в рублях).

Цена (желтый цвет) – это стоимость единицы товара (в рублях).

Остатки (красный цвет) – это количество непроданного товара на складе (в штуках).

Продажи (зеленый цвет) – это количество проданного товара (в штуках).

Отдельно эти графики представлены на вкладках.

Вкладка 1. Стоимость проданного товара



Вкладка 3. Количество непроданного товара на складе



Вкладка 2. Стоимость единицы товара



Вкладка 4. Количество проданного товара



Задание 1 / 4. Прочитайте текст «Анализ продаж», расположенный выше. Отметьте в таблице нужные варианты ответа.

Анна впервые решила проанализировать продажи товара своего конкурента с помощью сайта аналитики. Какую информацию она может получить из представленных графиков?

Отметьте «Верно» или «Неверно» для каждого высказывания.

Высказывание	Верно	Неверно
С помощью графика можно узнать общую выручку от продажи товара за неделю	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Цена на товар менялась несколько раз в течение недели	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Наименьшее количество товара было продано 26 мая	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
В начале и в конце недели в продаже оставалось более 300 единиц товара	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Задание 2 / 4. Воспользуйтесь текстом «Анализ продаж», расположенным выше. Заполните пропуски в текст.

24 мая было продано 11 штук товара по цене \_\_\_ рублей за штуку, выручка составила \_\_\_ рублей, остатки – \_\_\_ штук.

Задание 3 / 4. Воспользуйтесь текстом «Анализ продаж», расположенным выше. Отметьте нужный вариант ответа, а затем запишите свой ответ на вопрос в виде числа.

Анна посмотрела на представленные графики и высказала мнение, что конкурент на этой неделе пополнил остатки товара приблизительно на 150 штук. Права ли Анна?

Выберите верный вариант ответа.

Да

Нет

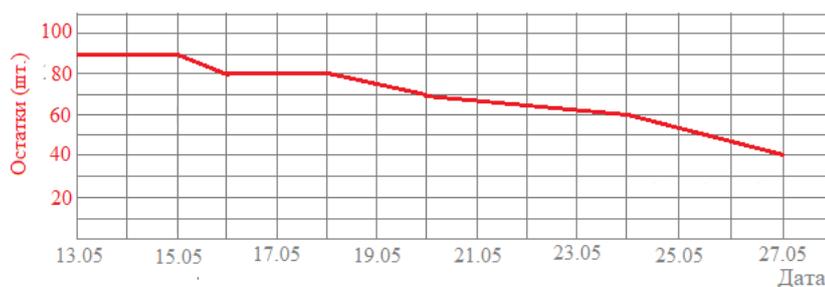
Какого числа конкурент Анны пополнил остатки товара?

Запишите свой ответ в виде числа: \_\_\_\_\_

Задание 4 / 4. Воспользуйтесь текстом «Анализ продаж», расположенным выше. Запишите свой ответ на вопрос в виде числа.

С помощью графика, приведённого ниже, Анна изучила, как изменялись остатки интересующего ее товара у конкурента за последние 2 недели, и предположила, что конкурент хочет распродать остатки товара.

Какого числа будут распроданы остатки товара, если тенденция продаж продолжится?



Запишите свой ответ в виде даты.

ЧЧ                      ММ

### Комментарии к комплексному заданию 7 класса «Анализ продаж»

Комплексное задание «Анализ продаж» представлено вне предметной математической области, оно описывает возможную реальную ситуацию: такого рода ситуация может возникнуть при анализе данных о продажах, остатка, цене и выручке того или иного товара, который продаётся на маркетплейсе в интернете.

Аудитория маркетплейсов в России – это десятки миллионов людей, и все они хотят осуществлять покупки. Поэтому продавцам на маркетплейсе необходимо регулярно анализировать свои продажи и продажи конкурентов, отслеживать цены, выявлять спрос на определённые товары, контролировать заказы и доставку, осуществлять ревизию остатков складских запасов и многое другое.

Сюжет задания затрагивает сразу несколько сфер общественной жизни:

- экономическую (продажа товаров через интернет);
- социальную (взаимоотношения между людьми посредством интернета);
- информационную (обработка, передача и хранение информации в виде графика с указанием количества проданного товара по дням, графика количества непроданного товара (остатков) на складе, графика стоимости единицы товара, графика выручки некоторого товара за определённый промежуток времени, посредством автоматизированной системы в интернете).

Сведения из условия задания знакомят учащихся с:

- понятием «маркетплейс», которое используется для обозначения электронной торговой площадки (платформы), осуществляющей торговлю через интернет;
- графиками изменения количества продаж, остатков, цены и выручки некоторого товара за определённый период времени.

При выполнении четырёх заданий учащимся нужно уметь:

- извлекать информацию, представленную на графиках;
- интерпретировать представленные данные;
- использовать информацию в разных формах (графики и текст);
- использовать выявленную закономерность (линейная аппроксимация, среднее арифметическое, пропорция) для прогноза (вычисление, при каком значении абсциссы ордината будет равняться нулю).

Вводный текст к заданиям состоит из двух частей: текстовой и графической.

*Текстовая часть* состоит из определения понятия «маркетплейс», здесь и перечислены основные сведения о товаре, который продаётся на одном из маркетплейсов.

*Графической частью* задания являются графики изменения продаж, остатков, цены и выручки некоторого товара за конкретный период. В компьютерной форме четыре

графика представлены с использованием электронного инструмента «Вкладки». Данный инструмент позволяет упростить переключения между разным содержимым задания, тем самым более компактно и структурированно представить графическую информацию в электронном виде. Все графики представлены на каждой вкладке отдельно друг от друга, также имеется вкладка, на которой все графики представлены вместе, что удобно при сравнении и анализе информации.

Комплексное задание состоит из четырёх заданий разного уровня сложности для учащихся 7 классов.

В **задании 1** требуется выявить в предложенных высказываниях верные и неверные утверждения, исходя из анализа графиков и тезисов вводной части задания. Для этого учащемуся требуется правильно интерпретировать информацию, представленную на графиках, и указать, какую информацию можно получить из графика, а какую нельзя.

Задание 1 относится к заданиям среднего уровня математической грамотности, поскольку учащимся предлагается чтение и интерпретация данных графика.

В **задании 2** необходимо определить цену проданного товара, выручку от продажи и остатки конкретного товара в определённый день.

Для определения цены товара, необходимо воспользоваться графиком цены товара (Вкладка 2 «Стоимость товара»).

Для определения выручки за товар, необходимо данную величину количества проданного товара (11 шт.) умножить на стоимость единицы товара (588 руб.).

Для определения остатков товара, необходимо воспользоваться графиком остатков товара (Вкладка 3 «Количество непроданного товара на складе»).

Задание 2 выявляет учащихся, математическая грамотность которых отвечает **среднему уровню**, так как задание связано с умением правильно интерпретировать данные, полученные из текста и графиков.

В **задании 3** ученику необходимо проследить ситуацию с пополнением остатков товара в течение недели по графику и назвать дату, в которую были пополнены остатки товара (25 мая остатки товара составляют 350 шт., а 24 мая – 200 шт., следовательно, разница в остатках товара (150 шт.) и есть пополнение товара).

Задание 3 низкого уровня сложности, так как для ответа на вопрос, необходимо интерпретировать данные только одного графика (Вкладка 3 «Количество непроданного товара на складе»).

В **задании 4** ученику необходимо проследить изменения продажи товара в течение двух недель по графику, выявить тенденцию и назвать дату, в которую будет распродан весь товар на основе выявленной закономерности. Помимо этого, выполняя это задание, ученик учится составлять план, алгоритм для решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей.

Задание 4 среднего уровня сложности, так как в нём требует от учащегося осуществить:

- анализ графика с указанием количества непроданного товара на складе,
- выбор конкретных необходимых данных на основе умения использовать выявленную закономерность (линейная аппроксимация, среднее арифметическое, пропорция) для прогноза (вычисление, при каком значении абсциссы ордината будет равняться нулю).

Анализ неверных ответов, полученных в ходе апробации, показывает, что учащиеся нередко допускают ошибки при извлечении требуемой информации, связанные с чтением графиков, не всегда верно выявляют закономерность по графику.

Данное комплексное задание не содержит заданий с развёрнутым ответом, где от учащихся требуется формулировать ответ на вопрос, решение или обоснование. Поэтому учителю необходимо сопровождать выполнение заданий своими комментариями, ориентированными на учащихся с невысоким уровнем математической грамотности, которые испытывают трудности при работе с различными семантическими системами.

Данное комплексное задание направлено на развитие не только математической, но и финансовой грамотности учащихся.

Текстовая часть данного комплексного задания позволяет продемонстрировать важность умения анализировать продажи на маркетплейсе, в частности, как важно уметь выделять, какие товарные позиции продаются лучше, а какие хуже. Из чёткого анализа можно сделать вывод, какие товары рентабельны, а какие нет. Подобные знания и умения позволят всегда быть на шаг впереди конкурентов, также работающих в этой сфере.

Данное комплексное задание может быть использовано не только на уроках математики, но и в рамках внеурочной деятельности по формированию математической и финансовой грамотности.

Пример 2. 8 класс. Комплексное задание «Рекламная статистика»

### Комплексное задание «Рекламная статистика»

*Прочитайте текст и выполните задания 1-3.*

#### РЕКЛАМНАЯ СТАТИСТИКА

Многие продавцы размещают в интернете рекламу своих услуг и товаров в виде баннера (графического изображения с информацией). По завершении показов рекламы формируется статистика по размещению. Статистические данные собираются автоматизированной системой и учитывают результаты обработки показов и кликов пользователей.

В статистике, в том числе, представлены следующие данные:

*Частота показов* – среднее количество показов баннера на одного пользователя за определённый период.

*Стоимость клика* – частное стоимости рекламы и числа кликов по баннеру:

$$\text{стоимость клика} = \frac{\text{стоимость рекламы}}{\text{количество кликов}}$$

*Показатель кликабельности* – процентное отношение числа кликов по баннеру к числу показов:

$$\text{показатель кликабельности} = \frac{\text{количество кликов}}{\text{количество показов}} \times 100\%.$$

Внимание! Показатель кликабельности обычно округляют до десятых долей.

Считается, что рекламная кампания сработала хорошо, если показатель кликабельности составляет не менее 3%.

Статистика по рекламе обычно представляется системой наглядно в виде воронки.



Задание 1 / 3. Прочитайте текст «Рекламная статистика», расположенный выше. Отметьте в таблице нужные варианты ответа.

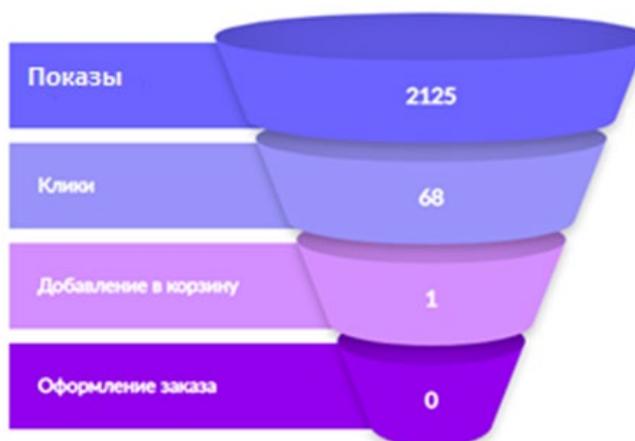
Андрей разместил в интернете рекламу своего товара и по завершении показов получил рекламную статистику в виде воронки, расположенной справа на рисунке».

Отметьте **один** ответ в каждой строке.

Утверждение	Верно	Неверно
Воронка предоставляет информацию о показателе кликабельности.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
С помощью воронки можно вычислить частоту показов рекламы.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
По воронке можно сказать, что реклама Андрея сработала хорошо.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Зная стоимость рекламы, Андрей может посчитать стоимость клика по баннеру.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Задание 2 / 3. Воспользуйтесь текстом «Рекламная статистика», расположенным выше. Запишите свои ответы на вопросы в виде чисел.

На рисунке представлена в виде воронки рекламная статистика пледа. Стоимость рекламы составила 1050 рублей. С помощью воронки вычислите показатель кликабельности и стоимость клика.



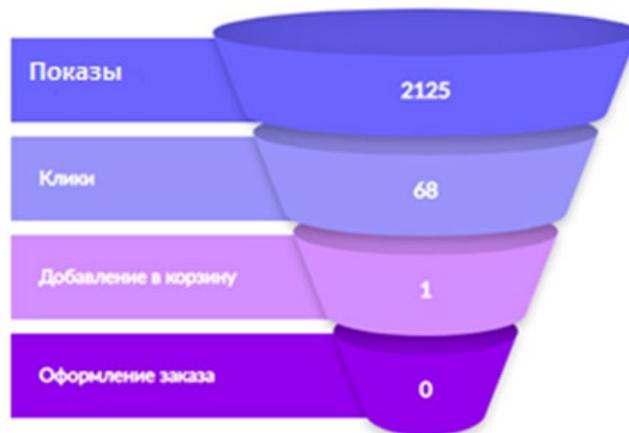
Запишите свои ответы в виде чисел.

Показатель кликабельности (округлите до десятых долей): \_\_\_\_\_ %

Стоимость клика (округлите до сотых долей): \_\_\_\_\_ рублей

Задание 3 / 3. *Воспользуйтесь текстом «Рекламная статистика», расположенным выше. Отметьте нужный вариант ответа, а затем объясните свой ответ.*

Частота показов рекламного баннера с изображением пледа составила 1,08. На рисунке представлена рекламная статистика пледа в виде воронки.



Как можно оценить количество пользователей, которые хотя бы один раз видели рекламный баннер?

- 2125 пользователей
- Более 2125 пользователей
- Менее 2125 пользователей

Объясните свой ответ: \_\_\_\_\_

### Комментарии к комплексному заданию 8 класса «Рекламная статистика»

Комплексное задание «Рекламная статистика» формулируется вне предметной математической области, оно описывает реальную ситуацию, которая может возникнуть при анализе результатов обработки показов рекламного баннера с изображением различных товаров и услуг в интернете и кликов пользователей по данному баннеру.

На сегодняшний день рынок товаров и услуг полон многочисленными участниками. Продавцы реализуют различные товары, отвечая спросу потребителей, которые приобретают товары для личного пользования и иных нужд. При этом, каждый субъект рынка стремится получить наибольшую выгоду, занять лидирующие позиции по продажам товаров и услуг, завоевать доверие покупателей. Существуют разные способы продвижения товаров и услуг. Однако статистика рекламы доказывает, что интернет играет ключевую роль в развитии бизнеса. При выполнении данного задания учащиеся сталкиваются с нетипичной для них ситуацией, то есть смотрят на рекламу товара не как потребители, а анализируют её эффективность и различные аспекты. Таким образом, сюжет задания затрагивает сразу несколько сфер общественной жизни:

- экономическую (процесс обмена и потребления материальными благами за счёт хорошей рекламной компании),
- социальную (взаимоотношения между людьми посредством интернета);

– информационную (обработка, передача и хранение информации о статистических данных по результатам показов рекламы товаров и услуг посредством автоматизированной системы в интернете).

Если в комплексном задании добавить вопросы о просмотрах баннеров с различными учреждениями культуры - театрами, музеями, библиотеками, или образования - школами и вузами, или другими организациями, которые способствуют производству и распределению духовных ценностей, удовлетворению духовных потребностей человека, то задание будет затрагивать и духовную сферу жизни общества в современном мире.

Сведения из условия задания знакомят учащихся с:

– понятием «частота показов рекламы», понятием «стоимость клика» и понятием «показатель кликабельности», которые используются при анализе статистических данных по результатам показов рекламы товара или услуги в интернете;

– возможностью оценки эффективности рекламы за счёт показателя кликабельности.

При выполнении трёх заданий учащимся нужно уметь:

– извлекать информацию, представленную в виде текста и рисунка;  
– производить вычисления по формуле;  
– использовать для описания данных статистические характеристики (среднее арифметическое).

Вводный текст к заданиям состоит из двух частей: текстовой и графической.

*Текстовая часть* состоит из описания новых для учащихся понятий, которые важны в предложенной ситуации («баннер», «частота показов рекламы», «стоимость клика» «показатель кликабельности»), и описания условий хорошей рекламной кампании за счёт показателя кликабельности.

*Графической частью* задания является иллюстрация воронки с рекламной статистикой товара, которая является иерархической схемой, она включает в себя следующие характеристики:

- количество показов рекламы товара,
- количество кликов по баннеру с рекламой товара,
- количество добавлений данного товара в корзину,
- количество оформленных заказов,
- показатель кликабельности баннера с рекламой товара.

В задании 1 требуется определить верные и неверные утверждения в таблице, исходя из вводной части задания. Для этого учащемуся необходимо извлечь необходимую информацию из текста и изображения, чтобы отметить верный ответ в таблице, тем самым учащемуся необходимо интерпретировать полученную информацию.

Задание 1 относится к заданиям среднего уровня математической грамотности, так как учащимся предлагается ситуация на использование и выбор информации из нескольких источников, представленной в различных формах, и на оценку полученного результата с помощью определения истинности утверждений. Задание не представляет трудности, если учащиеся имеют навыки смыслового чтения и навыки работы с текстовым и графическим материалом.

В задании 2 необходимо вычислить по формулам показатель кликабельности баннера с рекламой и стоимость клика, а также округлить полученные числовые значения до соответствующего разряда. Для этого учащимся необходимо:

– количество кликов по баннеру с рекламой товара поделить на количество показов данной рекламы товара, полученное значение умножить на 100, затем полученное значение округлить до десятых долей;

– стоимость рекламы товара поделить на количество кликов по баннеру с рекламой товара, затем полученное значение округлить до сотых долей.

Задание 2 выявляет учащихся, математическая грамотность которых отвечает среднему уровню. При решении данного задания используется вид деятельности – применять изученные правила, методы, алгоритмы, включающий в себя умение выполнять чётко описанные процедуры в несколько шагов. Для ответа на вопросы, необходимо:

– воспользоваться приведённым алгоритмом действий, взяв конкретную информацию из текста (формула вычисления показателя кликабельности баннера и формула вычисления стоимости клика) и графического изображения (содержащего необходимые характеристики товара),

– выполнить указанные действия с рациональными числами, отражающие выполнение указанных шагов алгоритма,

– округлить полученные числовые значения.

В задании 3 необходимо оценить количество пользователей, которые хотя бы один раз видели рекламный баннер с изображением пледа. Для этого учащимся необходимо для описания данных использовать статистические характеристики (среднее арифметическое), ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в письменных текстах, комментировать полученный результат и рассуждать.

Задание 3, несмотря на то, что также относится к среднему уровню сложности, предполагает не только выбор одного верного ответа, но и пояснение к нему: от учащегося требуется выполнить арифметические действия и также порассуждать над тем, почему получился именно такой ответ.

Анализ неверных ответов в апробации показывает, что у многих учащихся недостаточно сформированы навыки смыслового чтения и навыки работы с текстовым и графическим материалом. У учащихся отсутствует личный опыт в данной теме, однако, многие понятия им уже знакомы или понятны в силу того, что они являются пользователями интернета, присутствует заинтересованность в сюжете. Данный материал соотносится с курсом обществознания 7 класса в контексте изучения темы «Обмен, торговля, реклама».

Данное комплексное задание может быть направлено как на развитие математической, так и финансовой грамотности. В рамках рассмотрения области финансовой грамотности задание интересно тем, что тема рекламы в интернете чрезвычайно актуальна на сегодня. Данное задание также нацелено на развитие читательской грамотности и на развитие навыков работы с графическими материалами, в рассматриваемом задании это необычный объект - «статистическая воронка».

Данное комплексное задание может быть использовано на протяжении нескольких уроков отдельными заданиями, прежде всего, оно послужит интересным дополнением при изучении тем курса «Вероятность и статистика», связанных с представлением и анализом

данных, при этом оно может быть расширено и дополнено новыми вопросами и заданиями в контексте изучаемого содержания.

Данное комплексное задание также может быть использовано на классных часах, на уроках обществознания в контексте изучения темы «Рыночная экономика» в 8 классе и «Обмен, торговля, реклама» в 7 классе. Возможно продолжение формирования навыков работы со статистической информацией и в рамках внеурочной деятельности по формированию математической и финансовой грамотности в 7 и 8 классах.

Пример 3. 9 класс. Комплексное задание «Дебетовая карта с кэшбэк»

*Прочитайте текст и выполните задания 1-3.*

### ДЕБЕТОВАЯ КАРТА С КЭШБЭК

Семья Петровых планирует открыть дебетовую карту (вкладка 1).

Банк *М* предлагает при открытии дебетовой карты следующие условия:

- ежемесячное начисление **2% на остаток по счету**; расчётная дата начисления процентов – последняя дата каждого месяца;
- **кэшбэк 5%** за покупки на промышленные товары (вкладка 2).



*Вкладка 1*

**Дебетовая карта** (англ. debitcard) — банковская платёжная карта, используемая для оплаты товаров и услуг, получения наличных денег в банкоматах. Карта позволяет распоряжаться средствами лишь в пределах доступного остатка на лицевом счёте, к которому она привязана.

*Вкладка 2*

**Кэшбэк** (анг. *Cashback*) в переводе с английского означает «**возврат денег**» от стоимости покупки. В основном, кэшбэк бывает трёх видов:

- *от банка* - при покупке по карте банк возвращает от 1 до 10%, в виде денег или баллов;
- *от сторонних сервисов в интернете*, сотрудничающих с магазинами или компаниями (например, «бонусные мили» от различных авиакомпаний);
- *от магазинов*, возвращающих часть денег в рамках программы лояльности.

Задание 1 / 3. *Прочитайте текст «Дебетовая карта с кэшбэк», расположенный выше. Отметьте в таблице нужные варианты ответа.*

Семья Петровых решила воспользоваться предложением банка *М* и приобрести дебетовую карту. Далее семья планирует ежемесячно:

- пополнять карту в начале месяца на сумму 30 тыс. руб.;
- осуществлять расходы на продукты и коммунальные услуги на сумму не более 20 тыс. руб.,

- осуществлять расходы на промышленные товары на сумму не более 5 тыс. руб. без учёта кэшбэк.

Отметьте «Верно» или «Неверно» для каждого утверждения.

Утверждение	Верно	Неверно
Семья Ивановых планирует пополнить карту за год использования на 360000 рублей (без учёта первоначального взноса).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Семья Ивановых планирует потратить за год, не выходя за рамки планируемых расходов, не более 300000 рублей.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Каждый месяц Ивановым на остаток по счету поступают одинаковые начисления в рублях.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
За покупки промышленных товаров в течение месяца на сумму в размере 5000 рублей, кэшбэк для Ивановых составит 2500 рублей.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Задание 2 / 3. Воспользуйтесь текстом «Дебетовая карта с кэшбэк», расположенным выше. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

Семья Петровых воспользовалась предложением банка *N* и приобрела дебетовую карту. В начале месяца они положили на данную карту 120 тыс. рублей.

В течение первого месяца семья оплачивала этой картой:

- продукты – 10 тыс. рублей;
- промышленные товары – 5 тыс. рублей;
- коммунальные услуги – 4 тыс. рублей.

Какая сумма денег находилась у семьи Петровых на карте на начало следующего месяца? Выберите выражение, позволяющее ответить на этот вопрос.

Отметьте **один** верный вариант ответа.

- $120000 - 10000 - 4000 - 5000 \cdot 0,95 = 101250$  (руб.)
- $120000 - (10000 + 5000 + 4000) \cdot 0,95 = 101950$  (руб.)
- $(120000 - 10000 - 4000 - 5000) \cdot 1,02 = 103020$  (руб.)
- $(120000 - (10000 + 5000 + 4000) \cdot 0,95) \cdot 1,02 = 103989$  (руб.)
- $(120000 - 10000 - 4000 - 5000 \cdot 0,95) \cdot 1,02 = 103275$  (руб.)

Задание 3 / 3. Воспользуйтесь текстом «Дебетовая карта с кэшбэк», расположенным выше. Запишите свой ответ на вопрос.

В начале месяца Петровы положили на новую дебетовую карту 120 тыс. рублей.

В течение первого месяца семья оплачивала этой картой:

- продукты – 10 тыс. рублей;
- промышленные товары – 5 тыс. рублей;
- коммунальные услуги – 4 тыс.рублей.

Какую сумму выгоды в рублях при использовании дебетовой карты с кэшбэк получила семья Петровых за первый месяц? Дайте ответ и приведите решение.

Запишите свой ответ в виде числа: \_\_\_\_\_ рублей.

Запишите своё решение: \_\_\_\_\_

**Комментарии к комплексному заданию 9 класса «Дебетовая карта с кэшбэк»**

Комплексное задание «Дебетовая карта с кэшбэк» представлено вне предметной математической области, оно описывает возможную реальную ситуацию из жизни: возможности использования банковских платёжных карт. Сюжет задания затрагивает научную, экономическую, социальную сферы жизни в современном мире. Сведения из условия задания знакомят учащихся с:

- такими понятиями как «дебетовая карта» и «кэшбэк», которые часто встречаются при оплате различных товаров и услуг в современном обществе;
- наличием выгоды использования дебетовых карт с кэшбэк в виде ежемесячных начислений на остаток по счету, к которому привязана карта, и в виде возврата части денежных средств за покупки на карту.

При выполнении трёх заданий учащимся нужно уметь:

- вычислять процент от числа;
- выполнять арифметические действия с рациональными числами;
- использовать понятие процента в реальной ситуации;
- решать основные типы задач на проценты;
- составлять и находить значения числового выражения;
- оценивать полученный результат.

Вводный текст к заданиям состоит из двух частей: текстовой и графической.

*Текстовая часть* состоит из описания новых для учащихся понятий, которые важны в рассматриваемой ситуации («дебетовая карта» и «кэшбэк»), и подробного описания условий при открытии дебетовой карты.

*Графическая часть* содержит информацию с кратким описанием условий/услуг при открытии дебетовой карты.

В компьютерной форме вводный текст задания представлен с использованием электронного инструмента «Вкладки», что важно для более компактного и структурированного представления информации. Данный тип электронных инструментов позволяет упростить переключения между разными частями и структурными элементами задания.

В задании 1 требуется определить верные и неверные утверждения в таблице. Для этого необходимо вычислить количество денежных пополнений карты и денежных расходов за 12 месяцев, вычислить начисления на остаток по счету (сравнить один и тот же процент от различных денежных остатков), вычислить кэшбек за покупки промышленных товаров в течение месяца (вычислить процент от денежной суммы).

Задание 1 относится к заданиям среднего уровня математической грамотности, так как учащимся предлагается ситуация на прямые вычисления (выполнение арифметических действий с рациональными числами, вычисление процента от числа) в новой ситуации, а также на оценку полученного результата. Задание представлено в форме определения истинности утверждений.

В задании 2 необходимо вычислить денежную сумму, которая будет у семьи Петровых на дебетовой карте с кэшбэк на начало следующего месяца с учётом первоначального взноса на карту, возможных трат за месяц и наличия привилегий карты (начисления процента на остаток по счёту и возврат процента за покупки на промышленные товары). Для этого учащимся сначала необходимо из суммы первоначального взноса вычесть все траты за месяц с учётом возврата определённого

процента за покупки на промышленные товары, затем добавить определённое количество процентов на полученный денежный остаток.

Задание 2 выявляет учащихся, математическая грамотность которых отвечает среднему уровню. При решении данного задания учащиеся проявляют способность справляться с процентами и десятичными дробями, составлять числовые выражения и находить их значения, а также выбирать верное решение, содержащее элементарную интерпретацию.

В задании 3 необходимо вычислить сумму выгоды в рублях от использования дебетовой карты с кэшбэк за месяц при наличии определённых денежных трат. Для этого учащимся сначала необходимо вычислить траты за месяц без использования карты, затем из полученной суммы вычесть траты за месяц с использованием дебетовой карты с кэшбэк. При вычислении денежных трат за месяц с использованием карты, потребуется вычислить определённый процент от чисел, то есть учесть ежемесячное начисление в процентах на остаток по счёту и кэшбэк за покупки на промышленные товары.

Задание 3 сложнее первого и второго, оно соответствует подготовке учащихся с высоким уровнем математической грамотности, ведь им необходимо продемонстрировать способность:

– свободно и в широком диапазоне оперировать изученным понятием процента и решать задачи на проценты;

– чётко и точно формулировать свои действия при многошаговом применении формальных математических процедур.

Анализ неверных ответов учащихся, полученных в ходе апробации, показывает, что многие учащиеся:

– невнимательно выполняют арифметические действия с рациональными числами (допускают ошибки в вычислениях);

– не учитывают всю информацию, необходимую для решения задачи: не учитывают все привилегии дебетовой карты с кэшбек, то есть не учитывают все условия при открытии данной карты (начисление процента на остаток по счёту и возврат процента за покупки на промышленные товары).

Отдельные задания можно использовать в начале урока, чтобы включить учащихся, настроить на работу на уроке. Обсуждать отдельные задания можно фронтально, в рамках устной работы. Можно предложить учащимся составить собственные утверждения на основе ситуации и текста задания, аналогичные утверждением задания 1, а также найти все ошибки в решениях, представленных в задании 2. Также полезно предложить формализовать решение задания 2 и составить соответствующую формулу в общем виде, введя необходимые переменные. Поскольку задание 3 имеет высокий уровень сложности, его можно выполнять в группах, где более сильные учащиеся смогут помочь членам группы, испытывающим затруднения, понять ситуацию, спланировать и организовать выполнение задания, выполнить определённую часть общего решения, представить решение группы одноклассникам.

Данное комплексное задание можно использовать для изучения темы «Личные финансы, банки и их продукты» программы по обществознанию. Задание может быть использовано аспектно (в виде отдельных заданий комплекса) при фронтальной, групповой и индивидуальной работе на уроках, а более целостно – в рамках внеурочной деятельности по формированию математической и финансовой грамотности. При

проведении тематических классных часов, в рамках недели математической и финансовой грамотности и т.д. Педагог может использовать эти задания, выстраивая общую логику знакомства школьников с моделями поведения финансово грамотного потребителя.

Данное задание несёт в себе существенный воспитательный потенциал: выполнение заданий может подвести обучающихся к осознанию важности выбора и использования разных финансовых инструментов в жизни (в данном случае дебетовой карты с кэшбэк).

## Характеристики и система оценивания заданий примеров 1 – 3

ЗАДАНИЕ 1. АНАЛИЗ ПРОДАЖ. (1 из 4). МФГ МА 7 043 01			
<b>ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Содержательная область оценки:</b> неопределенность и данные</li> <li>• <b>Компетентностная область оценки:</b> применять</li> <li>• <b>Контекст:</b> личный</li> <li>• <b>Уровень сложности:</b> средний</li> <li>• <b>Формат ответа:</b> задание с комплексным множественным выбором</li> <li>• <b>Объект оценки:</b>  <b>Предметные результаты:</b> читать и интерпретировать данные графиков  <b>Метапредметные результаты:</b> использовать информацию из разных источников и в разных формах</li> <li>• <b>Максимальный балл:</b> 2</li> <li>• <b>Способ проверки:</b> программный</li> </ul>			
<b>Система оценивания:</b>			
Балл	Содержание критерия		
2	Выбраны следующие ответы:		
	Высказывание	Верно	Неверно
	С помощью графика можно найти общую выручку с продажи товара за неделю.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Цена на товар менялась несколько раз в течение недели.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
	Наименьшее количество товара было продано 26 мая.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
	В начале и в конце недели в продаже оставалось более 300 единиц товара.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	Три ответа даны верно, один ответ дан неверно или отсутствует.		
0	Выбраны другие варианты ответа, или ответ отсутствует.		

ЗАДАНИЕ 2. АНАЛИЗ ПРОДАЖ. (2 из 4). МФГ МА 7 043 02			
<b>ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Содержательная область оценки:</b> неопределенность и данные</li> <li>• <b>Компетентностная область оценки:</b> интерпретировать</li> <li>• <b>Контекст:</b> личный</li> <li>• <b>Уровень сложности:</b> низкий</li> <li>• <b>Формат ответа:</b> задание с выбором ответа</li> <li>• <b>Объект оценки:</b>  <b>Предметные результаты:</b> извлекать информацию из графиков  <b>Метапредметные результаты:</b> использовать информацию из разных источников и в разных формах</li> <li>• <b>Максимальный балл:</b> 1</li> <li>• <b>Способ проверки:</b> программный</li> </ul>			
<b>Система оценивания:</b>			
Балл	Содержание критерия		
1	Выбран ответ 3 (Выручка – 5880 рублей).		
0	Другой ответ, или ответ отсутствует.		

**ЗАДАНИЕ 3. АНАЛИЗ ПРОДАЖ. (3 из 4). МФГ МА 7 043 03**

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:**

- **Содержательная область оценки:** неопределенность и данные
- **Компетентностная область оценки:** интерпретировать
- **Контекст:** личный
- **Уровень сложности:** низкий
- **Формат ответа:** задание с записью ответа в виде числа
- **Объект оценки:**  
**Предметные результаты:** извлекать информацию, представленную на графиках, интерпретировать представленные данные  
**Метапредметные результаты:** сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций
- **Максимальный балл:** 1
- **Способ проверки:** программный

**Система оценивания:**

Балл	Содержание критерия
1	Записано число 25.05
0	Другой ответ, или ответ отсутствует.

**ЗАДАНИЕ 4. АНАЛИЗ ПРОДАЖ. (4 из 4). МФГ МА 7 043 04**

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:**

- **Содержательная область оценки:** неопределенность и данные
- **Компетентностная область оценки:** рассуждать
- **Контекст:** личный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с кратким ответом
- **Объект оценки:**  
**Предметные результаты:** использовать выявленную закономерность (линейная аппроксимация, среднее арифметическое, пропорция) для прогноза (вычисление, при каком значении абсциссы ордината будет равняться нулю).  
**Метапредметные результаты:** самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей
- **Максимальный балл:** 2
- **Способ проверки:** программный

**Система оценивания:**

Балл	Содержание критерия
2	Записана дата: 08.06.
1	Записаны даты: 07.06 (ошибка: округление в меньшую сторону – до 11 дней) или 09.06 (ошибка: в мае 30 дней вместо 31) или 02.06 (ошибка: взята тенденция трех последних дней).
0	Другой ответ, или ответ отсутствует.

**ЗАДАНИЕ 5. РЕКЛАМНАЯ СТАТИСТИКА. (1 из 3). МФГ МА 8\_057\_01**

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:**

- **Содержательная область оценки:** неопределенность и данные
- **Компетентностная область оценки:** интерпретировать
- **Контекст:** общественный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с комплексным множественным выбором
- **Объект оценки:**  
**Предметные результаты:** извлекать информацию, представленную в виде текста и рисунка, вычислять по формуле  
**Метапредметные результаты:** использовать информацию из разных источников и в разных формах
- **Максимальный балл:** 2
- **Способ проверки:** программный

**Система оценивания:**

Балл	Содержание критерия		
2	Выбраны следующие ответы:		
	<b>Утверждение</b>	<b>Верно</b>	<b>Неверно</b>
	Воронка предоставляет информацию о показателе кликабельности.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
	С помощью воронки можно вычислить частоту показов рекламы.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
	По воронке можно сказать, что реклама Андрея сработала хорошо.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
	Зная стоимость рекламы, Андрей может посчитать стоимость клика по баннеру.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	Три ответа даны верно, допущена ошибка в одной из строк или ответ отсутствует.		
0	Выбраны другие варианты ответа, или ответ отсутствует.		

**ЗАДАНИЕ 6. РЕКЛАМНАЯ СТАТИСТИКА. (2 из 3). МФГ\_МА\_8\_057\_02**

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:**

- **Содержательная область оценки:** изменение и зависимости
- **Компетентностная область оценки:** применять
- **Контекст:** общественный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с несколькими краткими ответами
- **Объект оценки:**  
**Предметные результаты:** извлекать информацию, представленную в виде текста и рисунка  
**Метапредметные результаты:** работать с информацией
- **Максимальный балл:** 2
- **Способ проверки:** программный

**Система оценивания:**

Балл	Содержание критерия
2	Записаны числа: Показатель кликабельности: <b>3,2%</b> , стоимость клика: <b>15,44</b> рублей
1	Один ответ дан верно, другой ответ неверный или отсутствует.
0	Другой ответ, или ответ отсутствует.

**ЗАДАНИЕ 7. РЕКЛАМНАЯ СТАТИСТИКА. (3 из 3). МФГ\_МА\_8\_057\_03**

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:**

- **Содержательная область оценки:** неопределенность и данные
- **Компетентностная область оценки:** рассуждать
- **Контекст:** общественный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с выбором ответа
- **Объект оценки:**  
**Предметные результаты:** использовать для описания данных статистические характеристики (среднее арифметическое)  
**Метапредметные результаты:** ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в письменных текстах, комментировать полученный результат
- **Максимальный балл:** 2
- **Способ проверки:** программный

**Система оценивания:**

Балл	Содержание критерия
2	Выбран ответ 4 (Менее 2125 пользователей, потому что частота показов баннера 1,08, это больше 1, значит, некоторые пользователи просматривали баннер больше 1 раза) ИЛИ 5 (Менее 2125 пользователей, потому что пользователей было $2125 : 1,08 = 1967$ человек).
1	Выбран ответ 3 (Менее 2125 пользователей, потому что кто-то мог видеть баннер несколько раз).
0	Другой ответ, или ответ отсутствует.

**ЗАДАНИЕ 8. ДЕБЕТОВАЯ КАРТА С КЕШБЭКОМ. (1 из 3) МФГ МА 8 065 01**

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:**

- **Содержательная область оценки:** количество
- **Компетентностная область оценки:** интерпретировать
- **Контекст:** личная жизнь
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с комплексным множественным выбором
- **Объект оценки:** вычисление процента от числа, арифметические действия с рациональными числами, решение задач на проценты, оценка полученного результата
- **Максимальный балл:** 2
- **Способ проверки:** программный

**Система оценивания:**

Балл	Содержание критерия		
2	Выбраны следующие ответы:		
	Утверждение	Верно	Неверно
	Семья Ивановых планирует пополнить карту за год использования на 360000 рублей.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Семья Ивановых планирует потратить за год, не выходя за рамки планируемых расходов, не более 300000 рублей.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Каждый месяц Ивановым на остаток по счёту поступают одинаковые начисления в рублях.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
1	Любые три ответа даны верно, один ответ дан неверно или отсутствует.		
	0		
Выбраны другие варианты ответа, или ответ отсутствует.			

**ЗАДАНИЕ 9. ДЕБЕТОВАЯ КАРТА С КЕШБЭКОМ. (2 из 3) МФГ МА 8 065 02**

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:**

- **Содержательная область оценки:** количество
- **Компетентностная область оценки:** формулировать
- **Контекст:** личная жизнь
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с выбором одного верного ответа
- **Объект оценки:** вычисление процента от числа, арифметические действия с рациональными числами, составление и нахождение значения числового выражения
- **Максимальный балл:** 2
- **Способ проверки:** программный

**Система оценивания:**

Балл	Содержание критерия
2	Выбран ответ: $5 ((120000 - 10000 - 4000 - 5000 * 0,95) * 1,02 = 103275 \text{ (руб.)})$ .
1	Выбран ответ 1 $(120000 - 10000 - 4000 - 5000 * 0,95 = 101250 \text{ (руб.)})$ / ИЛИ: Выбран ответ 3 $((120000 - 10000 - 4000 - 5000) * 1,02 = 103020 \text{ (руб.)})$
0	Выбран другой вариант ответа, или ответ отсутствует.

**ЗАДАНИЕ 10. ДЕБЕТОВАЯ КАРТА С КЕШБЭКОМ. (3 из 3) МФГ МА 8 065 03**

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:**

- **Содержательная область оценки:** количество
- **Компетентностная область оценки:** рассуждать
- **Контекст:** личная жизнь
- **Уровень сложности:** высокий
- **Формат ответа:** задание с кратким ответом и записью решения
- **Объект оценки:** решение задачи на проценты
- **Максимальный балл:** 2
- **Способ проверки:** экспертный

**Система оценивания:**

Балл	Содержание критерия
<b>2</b>	<p>Дан ответ: 2275 и приведено верное решение.</p> <p>Возможный вариант решения 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>10000 + 5000 + 4000 = 19000</math> руб. – траты за месяц без использования дебетовой карты;</li> <li>2) <math>(120000 - 10000 - 4000 - 5000 * 0,95) * 1,02 = 103275</math> (руб.) – на счете дебетовой карты на конец месяца;</li> <li>3) <math>120000 - 103275 = 16725</math> руб. – траты за месяц с использованием дебетовой карты;</li> <li>4) <math>19000 - 16725 = 2275</math> руб. – выгода использования дебетовой карты с кешбэка за первый месяц.</li> </ol> <p>Возможный вариант решения 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>5000 * 0,05 = 250</math> руб – кешбек.</li> <li>2) <math>(120000 - 10000 - 4000 - 5000 * 0,95) * 1,02 = 103275</math> руб. – на счете дебетовой карты на конец месяца;</li> <li>3) <math>103275 - (120000 - 10000 - 4000 - 5000 * 0,95) = 2025</math> руб. – выгода от начисления.</li> <li>4) <math>2025 + 250 = 2275</math> руб. – общая выгода.</li> </ol> <p>Возможный вариант решения 3:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>120000 - 10000 - 4000 - 5000 + 5000 * 0,05 = 101250</math> руб.- на конец месяца.</li> <li>2) <math>5000 * 0,05 + 101250 * 0,02 = 2275</math> руб. – выгода.</li> </ol>
<b>1</b>	<p>Дан неверный ответ, при этом приведенная логика решения верна, но допущена <b>одна</b> вычислительная ошибка, которая и привела к неверному ответу.</p> <p>ИЛИ перепутан порядок начисления кешбэка и процентов на остаток по карте:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>120000 - 10000 - 4000 - 5000 = 101000</math> (руб.) - остаток на карте</li> <li>2) <math>101000 * 1,02 = 103020</math> (руб.) - остаток на карте с учётом 2% кешбэка</li> <li>3) <math>103020 + 5000 * 0,05 = 103270</math></li> <li>4) <math>103270 - 101000 = 2270</math>.</li> </ol>
<b>0</b>	Другой ответ, или ответ отсутствует.

### 1.1.3. Критерии для разработки заданий, предназначенных для формирования и оценки математической грамотности

**Введение.** Постановка задачи формирования функциональной грамотности выявила проблему, связанную с дефицитом в практике обучения соответствующего методического обеспечения, прежде всего, заданий, предназначенных для использования в учебном процессе, что неоднократно отмечалось как учителями, так и экспертами-аналитиками международного исследования PISA. И в этой ситуации не все методисты пошли по пути изучения феномена функциональной грамотности и создания заданий нового типа. Одни методисты обратились к традиционным текстовым задачам, утверждая, что в них есть контекст, а значит, и ситуации из реального мира, другие обратили свой взор к контекстным задачам из банка ОГЭ, видимо, не желая далеко уходить от решения проблемы подготовки к ГИА и пытаясь «одним выстрелом убить двух зайцев».

Работы по разработке открытого банка заданий по функциональной грамотности и созданию учебных пособий для урочной и внеурочной деятельности потребовали определиться с критериями, предъявляемым к заданиям, предназначенным для использования в целях формирования и оценки функциональной математической грамотности. В условиях начавшегося введения обновленного ФГОС ООО и использования в образовательном процессе новых Примерных рабочих программ по учебному предмету «Математика» базового уровня и углублённого уровня задача формирования математической грамотности становится чрезвычайно актуальной. В этой связи чрезвычайно востребованным направлением в обеспечении образовательных организаций соответствующими средствами обучения становится разработка заданий, адекватных решаемой педагогической задаче.

Ниже предложена система критериев, которой целесообразно руководствоваться при разработке учебных заданий, отвечающих целям формирования математической грамотности у российских обучающихся. На примере одного комплексного задания показано, как «работают» предложенные критерии. Учитель может применять данную систему, адаптируя готовые задания для нужд конкретного класса или разрабатывая собственные задания, связанные с жизнью учащихся, школы, ближнего социума.

#### **Разработка и описание критериев заданий**

Методологической основой исследования и разработки системы критериев, которым должны отвечать задания, предназначенных для использования в целях формирования и оценивания математической грамотности, является концепция международного исследования PISA (Programme for International Student Assessment), в рамках которого осуществляется оценка математической подготовки 15-летних учащихся [19]. В основу проводимого нами исследования положено определенное в данном исследовании понятие «математическая грамотность», которая рассматривается как «способность индивидуума проводить математические рассуждения и формулировать, применять, интерпретировать математику для решения проблем в разнообразных контекстах реального мира» [17; 18; 19]. Согласно концепции исследования в части оценки математической грамотности, основу организации исследования составили три структурных компонента:

- *контекст*, в котором представлена проблема;
- *содержание математического образования*, которое используется в заданиях;
- *мыслительная деятельность*, необходимая для связывания контекста, в котором представлена проблема, с математическим содержанием, необходимым для ее

решения.

Исследование проводилось в 2019 – 2022 годах в рамках создания открытого банка заданий для формирования функциональной грамотности обучающихся на цифровой платформе. Каждое комплексное задание проходило обязательную экспертную проверку специалистами в области математического образования и оценки образовательных результатов, а также апробацию, в которой участвовали обучающиеся 5-9 классов из различных субъектов Российской Федерации (не менее 100 обучающихся на каждое задание). По завершении апробации задания размещены на платформе Российской электронной школы, что позволяет использовать их не только в рамках урочной или внеурочной деятельности, но и для организации проведения внутришкольных и региональных мониторингов функциональной грамотности обучающихся.

В рамках выполнения работ по созданию открытого банка заданий по функциональной грамотности при разработке заданий применялась следующая система критериев:

1. *Комплексность* – качество, которое определяет общую структуру и отдельные задания:

- 1) текстовая часть из широкого спектра контекстов и к ней ряд вопросов;
- 2) вопросы относятся к разным темам или разделам программы по математике;
- 3) предполагается использование для оперирования соответствующим математическим содержанием различных когнитивных процессов, характерных, согласно PISA, для математической грамотности (формулировать задачу на языке математики / применять математические процедуры, факты / интерпретировать и оценивать результат / рассуждать);

4) при постановке вопроса используются различные формы ответа.

2. *Мотивационность* – характеризует такое качество задания как способность вызывать у учащихся интерес к его выполнению, желание погрузиться в ситуацию и обдумать её, узнать из ситуации или из поставленных вопросов что-то новое для себя.

3. *Реалистичность (контекстность)* – качество задания, говорящее о том, что ни сюжет ситуации, ни вопросы не «притянуты за уши», они взяты или могли бы быть взяты из реальной жизни.

4. *Проблемность* – ключевое качество задания, вытекающее из того, что в жизни нет готовых, сформулированных математических задач, но есть проблемные ситуации, оно предполагает, что есть затруднение, альтернативы, ограничения, которые должны быть преодолены или разрешены; проблемность может содержаться уже в самом тексте или в вопросе к тексту.

5. *Компетентность* – качество, необходимость в котором обоснована тем, что в реальной ситуации трудно ограничиться применением только математической грамотности, здесь не обойтись без читательской, информационной, социальной и прочих компетенций.

6. *Уровневость* – качество комплексного задания, обеспечивающее возможность изучения ситуации учащимися с различными уровнями математической подготовки и математической грамотности, поскольку в нем есть вопросы различных уровней сложности: от самых простых, граничащих с учебными задачами, до сложных, исследовательских.

7. *Вариативность решений* – качество задания, вытекающее из его существования вне темы, без привязки к конкретному разделу; оно даёт ученику свободу выбора математической модели, способа решения, позволяет найти в заданной ситуации собственное уникальное решение.

Критерии образуют систему, так как связаны между собой. Например, вариативность решений следует из комплексности, поскольку не предполагается привязка к конкретному методу или способу решения, и перекликается с уровневостью, поскольку уровень может определяться, в частности, моделями, возможными для описания ситуации. Проблемность является следствием реалистичности, а реалистичность, в свою очередь предопределяет использование определённых компетенций.

При этом отметим, что применение данных критериев не означает, что комплексное задание отвечает каждому из них, что называется, в полном объеме, то есть, что в каждом комплексном задании обязательно должны быть включены вопросы из всех областей содержания, всех уровней сложности и все они должны быть проблемными. Например, возможно, что все вопросы, поставленные к текстовому описанию ситуации, относятся к одной области математического содержания, в этом случае учитель сможет «привязать» такое комплексное задание к конкретной учебной теме, однако, также возможно, что круг вопросов может быть дополнен и расширен учителем, уже при непосредственном использовании задания в учебной работе с учащимися, скажем, при итоговом повторении курса в конце учебного года. Также не всегда возможно придумать несколько принципиально разных решений задачи, однако, различными могут быть записи решения или аргументы, пояснения при его обосновании. При этом каждое комплексное задание, чтобы быть эффективным, должно соответствовать каждому из приведенных критериев.

#### **Пример реализации системы критериев заданий**

Продемонстрируем реализацию данных критериев на примере комплексного задания для учащихся 8 классов «Начинающий кондитер».

#### **Комплексное задание «Начинающий кондитер»**

*Прочитайте текст «Начинающий кондитер».*

#### **НАЧИНАЮЩИЙ КОНДИТЕР**

Стоимость обучающего онлайн-курса «Начинающий кондитер» – 5000 рублей.

Для того чтобы начать работу кондитера на дому, необходимо купить специальное оборудование, стоимость которого составляет 7000 рублей.

Тоня прошла онлайн-курс, купила оборудование и начала готовить дома торты на продажу.

Для своих тортов она установила прайс-лист, приведённый в таблицах ниже:

<b>Торт</b>	<b>Цена за 1 кг</b>
«Малиновый»	1500 руб.
«Чизкейк»	1300 руб.
«Медовик»	1000 руб.
«Каравай»	800 руб.

<b>Украшение торта</b>	<b>Цена из расчёта на 1 кг торта</b>
Полумесяц из ягод	300 руб.
Ягодный венок	400 руб.
Полное покрытие ягодами	600 руб.

*Выполните задания 1 – 5.*

Задание 1. Среди данных ниже утверждений выберите все НЕВЕРНЫЕ. (Все сравнения из расчёта на 1 кг торта.)

Отметьте **все** верные варианты ответа.

- Цена торта «Медовик» больше цены торта «Каравай» на 25%.
- Полное покрытие ягодами вдвое дороже полумесяца из ягод.
- Для торта «Медовик» с покрытием «Ягодный венок» цена покрытия составляет 0,4 общей цены.
- Средняя стоимость торта без украшения у Тони составляет 1150 рублей.
- Цена полного покрытия ягодами не превышает половины цены любого торта.

Задание 2. Сколько стоит согласно прайс-листу, установленному Тоней, торт «Малиновый» весом 2 кг, украшенный ягодным венком?

Отметьте **один** верный вариант ответа.

- 1900 руб.
- 3400 руб.
- 3600 руб.
- 3800 руб.

Задание 3. Проверьте, все ли результаты расчётов, выполненных Тоней, верны.

Выберите нужные варианты ответа в выпадающих меню.

Название торта	Масса, кг	Украшение	Стоимость, руб.	Верен ли расчёт?
Чизкейк	1,4	Без украшения	1820	<i>Верно/Неверно</i>
Медовик	0,8	Полумесяц из ягод	2470	<i>Верно/Неверно</i>
Каравай	1,5	Ягодный венок	1800	<i>Верно/Неверно</i>
Малиновый	1,9	Полное покрытие ягодами	2850	<i>Верно/Неверно</i>

Задание 4. Чтобы было удобнее подсчитывать стоимость готового торта, Тоня хочет записать соответствующую формулу.

По какой формуле Тоня может вычислять стоимость  $C$  торта с покрытием, если  $m$  – масса торта,  $N$  – стоимость одного килограмма торта,  $n$  – стоимость покрытия одного килограмма торта?

Отметьте **все** верные варианты ответа.

- $C = mN + mn$
- $C = m(N + n)$
- $C = mN + n$
- $C = N + mn$
- $C = N(m + n)$

Задание 5. Устанавливая цену 1 кг торта, Тоня вычислила стоимость всех затрат на его приготовление и добавила размер прибыли. Тоня определила, что прибыль составляет  $\frac{1}{4}$  цены.

За какое наименьшее время прибыль от продаж покроет затраты на обучение и оборудование, если она будет продавать 2 кг торта ежедневно?

*Запишите свой ответ в виде числа.*

*Ответ: за \_\_\_ дней.*

*Объясните свой ответ: \_\_\_\_\_*

Покажем, как в данном комплексном задании реализованы предложенные нами критерии.

**Критерий «комплексность».** Комплексное задание включает небольшой текст, содержащий описание ситуации – работы домашнего кондитера, и данные об изготавливаемой им продукции, представленные в табличном виде.

К тексту предлагаются пять заданий, относящихся к трём областям содержания математической грамотности [19]:

– Неопределённость и данные (одно задание на извлечение и интерпретацию данных с использованием различных способов сравнения величин: во сколько раз, на сколько процентов, какую часть);

– Количество (три задания на выполнение вычислений с натуральными числами и десятичными дробями);

– Изменения и зависимости (одно задание на составление формулы).

Задания относятся к трём компетентностным областям [19]:

– интерпретировать и оценивать результат (одно задание);

– применять математические знания, процедуры (два задания);

– формулировать ситуацию на языке математики (два задания).

Использованы следующие формы ответа заданий:

– развёрнутый ответ с записью решения,

– выбор нескольких верных ответов из нескольких предложенных вариантов (два задания),

– выбор одного верного ответа из четырех предложенных вариантов,

– множественный дихотомический выбор.

**Критерий «мотивационность».** Задание связано с финансовой грамотностью, а эта тема интересует современных подростков. Из текста задания учащиеся узнают об одном из способов заработка из дома, о сопутствующих данному виду деятельности затратах на обучение и оборудование. Так называемый «фриланс» (фрилансер — это человек, который сам организует свой труд, ищет клиентов, получает прибыль и платит налоги) на слуху и на высоком счету у подростков во всем мире, поэтому тема свободного заработка на своем хобби оказывается актуальной для них и вызывающей неподдельный интерес.

Помимо этого, кондитер – это привлекательная профессия для многих учащихся средней школы. Кто из нас в детстве не мечтал быть кондитером и есть много сладостей? В тексте задания приводятся примеры различных сладких кондитерских изделий, которые учащиеся могут приготовить либо сами своими руками, либо с чьей-либо помощью. При этом сюжет задания непринуждённо способствует развитию у учащихся любознательности, познавательной активности и трудовых навыков, которые пригодятся в их будущей профессии. Знания, полученные учащимися при изучении предложенного сюжета, и умения, формирующиеся при выполнении пяти заданий к данному сюжету,

возможно, позволят учащимся сделать первый шаг на пути к выбору профессии кондитера.

**Критерий «реалистичность (контекстность)».** Кулинария – это вид человеческой деятельности, который нужен и понятен всем не только на бытовом уровне, в сфере общественного питания сейчас активно развиваются сети ресторанов, кафе, гастромакетов. Есть много направлений в кулинарии, имеющих свои особенности, но кондитерское ремесло среди них выделяется особенно. Кондитер может готовить выпечку или заниматься созданием элементов украшения в бытовых условиях или на предприятии общественного питания.

Контекст данного комплексного задания - профессиональный. В задании описан реальный способ профессиональной самореализации, опыт приобретения профессии «с нуля» с помощью прохождения кондитерских онлайн-курсов. Подобраны реалистичные данные о стоимости курсов, оборудования и услуг начинающих кондитеров, а также доле чистой прибыли. Обычно форма деятельности при такой работе – самозанятые, а значит, задание можно дополнить вопросами про уплату налогов в размере 4% от дохода.

**Критерий «проблемность».** Проблемность раскрывается в тексте вопросов, например, когда перед учащимися встает задача подсчета стоимости изделий определенной массы согласно установленному прайс-листу. Учащиеся сталкиваются с альтернативными способами подсчета стоимости торта, которые математически записываются следующим образом:  $C = mN + mn$ ,  $C = m(N + n)$ , где  $C$  - стоимость торта с покрытием,  $m$  – масса торта,  $N$  – стоимость одного килограмма торта,  $n$  – стоимость покрытия одного килограмма торта. В полном объеме критерий раскрывается в вопросе 5, в котором учащиеся не ограничены в выборе способа решения, но при этом накладываются ограничения по цене изделий, величине затрат, доли чистой прибыли и массе ежедневно продаваемых тортов.

**Критерий «компетентность».** Для успешного выполнения данного комплексного задания помимо математической грамотности необходимо владеть:

– читательской грамотностью: требуется осмысленно читать и извлекать информацию из несплошного текста (вербальная составляющая, таблица, числовые данные);

– умением работать с информацией и данными: в заданиях предполагается работа с табличным способом представления информации, представление информации в различных формах (число, формула); использование различных способов сравнения величин; интерпретирование информации, понимание ограничений и допущений конкретной ситуации;

– регулятивными умениями: важно уметь планировать решение, особенно, если оно является многошаговым;

– коммуникативными умениями: важно не только найти верное решение, но также адекватно сформулировать и записать его.

**Критерий «уровневость».** В комплексном задании представлены задания всех трех уровней сложности: от несложного, требующего репродукции знаний, до проблемного, подразумевающего владение определенным уровнем финансовой грамотности.

– Низкому уровню соответствует задание 2: здесь мы имеем полную заданность в условиях шаблонной модели. Ключевые слова, описывающие это задание [9]:

элементарная ситуация; единственный источник информации (прайс-лист); единственная форма представления информации; стандартный алгоритм и правило подсчета; целые числа.

– К *среднему уровню* относятся задания 1, 3, 4, в них представлены простые модели в конкретных ситуациях. Ключевые слова, описывающие эти задания: конкретные ситуации; простые модели; прямые рассуждения, здравая интерпретация; умение выполнять действия с процентами, обыкновенными и десятичными дробями, пропорциональными зависимостями.

– *Высокий уровень* представлен заданием 5, оно предполагает самостоятельное моделирование сложных проблемных ситуаций с учетом наложенных ограничений и допущений. Ключевые слова, описывающие это задание: комплексная проблемная ситуация; выбор и интеграция информации; различные формы представления информации; целенаправленные рассуждения, использование формального языка; выводы и интерпретации в письменной форме; предпосылки к рефлексии.

**Критерий «вариативность решений».** В заданиях 2, 3, 4 у учащихся имеется выбор между двумя способами вычисления стоимости торта с украшением. Если пользоваться введенными в задании обозначениями, то это способы  $C = mN + mn$  и  $C = m(N + n)$ . Оба способа дают одинаковый ответ, но, очевидно, быстрее получить ответ получится именно вторым способом.

В задании 5 вариативность проявляется наличием нескольких возможных вариантов решения и его записи, приведенные ниже. Ответ: 12 дней.

*Возможное решение 1:*

- 1) максимальная стоимость торта Тони массой 2 кг:  $(1500 + 600) \cdot 2 = 4200$  (р.);
- 2) прибыль Тони:  $4200 : 4 = 1050$  (р.);
- 3) затраты Тони на обучение и инвентарь:  $5000 + 7000 = 12000$  (р.);
- 4) число дней:  $12000 : 1050 = 11,4$  (д.).

*Возможное решение 2:* Тоне необходимо продать торты на сумму 48000 руб., так как  $1/4$  составит её затраты – 12000 руб. Это возможно при условии, если она будет продавать 2 кг торта малиновый с полным покрытием ягодами ежедневно в течение 12 дней.

*Возможное решение 3:*

- 1)  $1500 : 4 = 375$  (р.) - наибольшая прибыль за 1 кг торта без покрытия;
- 2)  $375 \cdot 2 = 750$  (р.) - наибольшая прибыль за 2 кг торта без покрытия;
- 3)  $600 : 4 \cdot 2 = 300$  (р.) - наибольшая прибыль за покрытие;
- 4)  $750 + 300 = 1050$  (р.) - наибольшая прибыль за торт с покрытием;
- 5)  $12000 : 1050 = 12$  (дн.).

*Возможное решение 4:*  $(5000 + 7000) : ((1500 + 600) : 2) = 12$  (дней).

## 1.2. Методические рекомендации по организации и проведению занятий по математической грамотности во внеурочной деятельности

### 1.2.1. Методические рекомендации по организации и проведению занятий по математической грамотности во внеурочной деятельности в 5 классе

**Введение.** Формирование функциональной грамотности является одной из задач обновленного стандарта основного общего образования. Деятельность учителя математики в этом направлении осуществляется и на уроках, и на внеурочных занятиях, совершенствующих математическую подготовку обучающихся. В 5 классе в рамках модуля «Математическая грамотность. Математика в повседневной жизни» педагог организует работу по развитию следующих умений, характеризующих математическую функциональную грамотность школьника:

- математические знания, которые необходимы для повседневной практической деятельности, восприятия и интерпретации разнообразной информации;
- математический стиль мышления, который проявляется в определённых приёмах и методах мышления (например, анализ и синтез, классификация и систематизация), логическое мышление, обеспечивающее возможность формулировать, обосновывать и доказывать суждения;
- понимание особенностей применения математики для решения научных и прикладных задач.

#### **Характеристика внеурочных занятий по формированию математической грамотности в 5 классе.**

Особенностью внеурочных занятий является возможность учащихся обратиться к педагогу за помощью в выполнении любого задания как во время групповой, так и в ходе индивидуальной работы.

Предлагаются 4 занятия, каждое из которых включает 3 комплексных задания, в каждом из которых по 3 задания/вопроса.

Задания каждого занятия связаны с определенной тематикой. Так, в занятии 1 ситуации, представленные в заданиях, связаны с путешествиями и отдыхом, в занятии 2 – с развлечениями и хобби, в занятии 3 – со здоровьем и занятием спортом, в занятии 4 – с домашним хозяйством.

Порядок следования занятий в программе носит условный характер и может быть изменен по желанию педагога. С точки зрения содержания математического образования, используемого в заданиях, следует отметить, что занятие 1 и занятие 2 можно провести в первом полугодии. Пятиклассники уже обладают достаточными предметными знаниями для ответа на все вопросы этих заданий. Занятие 3 и занятие 4, по усмотрению учителя, могут быть проведены как в первом, так и во втором полугодии.

Занятия проводятся в форме групповой работы. В занятиях 1 – 3 каждая из групп получает одно задание. После его выполнения получает второе задание, а затем третье. После выполнения каждого задания под руководством учителя проводится обсуждение результатов его выполнения.

Занятие 4 проводится также в форме групповой работы, но каждая группа получает сразу три задания, выполняет их, затем обменивается решениями с другой группой. Педагог раздает каждой группе верные ответы и образцы верных решений. Используя

этот материал, каждая команда проверяет выполнение трёх комплексных заданий одной из других групп одноклассников и выступает с характеристикой результатов.

*Личностным планируемым результатом* должно стать стремление обучающихся к расширению своей эрудиции, проявление эмоционального интереса к выполнению заданий в составе группы.

Далее представлено Тематическое планирование занятий (Таблица 1), обобщенный сценарий занятий и методические рекомендации к каждому занятию. В сценарии представлен ход внеклассного занятия (описан каждый из трёх этапов), используемые виды работ. В методических рекомендациях описаны особенности работы учителя, обеспечивающие максимальный эффект развития функциональной математической грамотности. В них указаны планируемые результаты, основные виды деятельности детей и оборудование (материалы), которое потребуется для проведения занятия (например, нужна бумага, карточки с верными ответами и образцами решений).

Как было отмечено выше, для проведения занятий предполагается групповая форма работы пятиклассников. Если в начальной школе умение взаимодействовать в команде сформировано у обучающихся не в полной мере, можно обсудить это специально (как организуется работа, как распределяются поручения, как оцениваются результаты всей группы и каждого участника) или сообщать перед каждым занятием, что требуется от группы на каждом этапе работы. При необходимости педагог может заменить групповую работу парной.

## Тематическое планирование занятий по математической грамотности

## Модуль: Математическая грамотность: Математика в повседневной жизни (4 ч)

5кл.	Тема	Кол-во часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	Формы проведения занятий	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Путешествия и отдых (Задания: «Летний лагерь», «Поход», «Петергоф»)	1	<p>Действия с величинами (вычисления, переход от одних единиц к другим, нахождение доли величины).</p> <p>Действия с многозначными числами.</p> <p>Числовая последовательность (составление, продолжение).</p> <p>Интерпретация результатов вычислений, данных диаграммы.</p> <p>Решение текстовой задачи, составленной на основе представленной ситуации.</p>	<p><i>Извлекать</i> информацию (из текста, таблицы, диаграммы, инфографики), <i>заполнять</i> таблицу;</p> <p><i>планировать</i> ход решения;</p> <p><i>моделировать</i> математическую ситуацию</p> <p><i>описывать</i> ход и результаты действий;</p> <p><i>находить</i> несколько решений;</p> <p><i>выдвигать и обосновывать</i> гипотезу (ответ).</p> <p><b>В ходе групповой работы:</b></p> <p>предлагать и обсуждать способы решения;</p> <p>выполнять прикидку и оценку результата,</p> <p>строить высказывания, формулировать вывод.</p>	Работа в группах	«Петергоф»: открытый банк заданий 2019/2020 ( <a href="http://skiv.instrao.ru">http://skiv.instrao.ru</a> )
2	Развлечения и хобби (Задания: «Музей	1	<p>Работа с информацией (выбор данных).</p> <p>Решение текстовой задачи.</p> <p>Метод перебора вариантов.</p>	<p><i>Работать с информацией</i>, представленной в разных формах;</p> <p><i>выдвигать и обосновывать</i> гипотезу;</p> <p><i>планировать</i> ход решения</p>	Работа в группах	«Аккумулятор радиотелефона»: открытый банк заданий

5кл.	Тема	Кол-во часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	Формы проведения занятий	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	игрушки», «Мастер-класс», «Аккумулятор радиотелефона»(в опросы 1 и 2))		<p>Действия с величинами (вычисление, переход от одних единиц к другим, нахождение доли).</p> <p>Прикидка результата выполнения действий с величинами.</p> <p>Многозначные числа, действия с натуральными числами.</p> <p>Сравнение долей числа.</p>	<p>практической задачи; <i>учитывать</i> все условия задачи в ходе ее выполнения; <i>соотнести</i> ответ с вопросом и условиями; <i>конструировать</i> новое задание в соответствии с предложенным сюжетом с опорой на математические знания.</p> <p><b>В ходе групповой работы:</b> Учитывать мнения одноклассников; строить высказывания, формулировать вывод; проверять полноту и правильность выполнения задания.</p>		<p>2021 (<a href="http://skiv.instrao.ru">http://skiv.instrao.ru</a>)</p>
3	Здоровье (Задания: «Кросс», «Земляника», «Спортивный праздник»)	1	<p>Действия с натуральными числами.</p> <p>Действия с числовой последовательностью (составление, продолжение).</p> <p>Метод перебора возможных вариантов.</p> <p>Соотношения между величинами, размеры реального объекта.</p> <p>Единицы времени.</p>	<p><i>Извлекать</i> информацию (из разных источников), <i>заполнять</i> таблицу; <i>планировать</i> ход решения; <i>моделировать</i> математическую ситуацию; <i>описывать</i> ход и результаты действий; <i>учитывать</i> все условия задачи в ходе её выполнения;</p> <p><b>В ходе групповой работы</b> Учитывать мнения одноклассников; строить высказывания, формулировать</p>	Работа в группах	<p>«Кросс», «Земляника»: открытый банк заданий 2021 (<a href="http://skiv.instrao.ru">http://skiv.instrao.ru</a>) «Спортивный праздник» в Приложении</p>

5кл.	Тема	Кол-во часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	Формы проведения занятий	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
			Зависимости между величинами, прямо пропорциональная зависимость величин при решении задачи.	вывод; проверять полноту и правильность выполнения задания; <i>находить</i> способ решения нестандартной задач.		
4	Домашнее хозяйство  (Задания: «Маляры», «Аквариумисты», «Выкладывание плитки»)	1	Размеры реального объекта, единицы длины. Площадь, сравнение площадей данных фигур. Перевод единиц длины и площади. Зависимости между величинами. Деление с остатком, округление результата по смыслу ситуации. Доля числа. Измерения и объём прямоугольного параллелепипеда, сравнение объемов, переход от одних единиц объёма к другим. Представление данных: чтение и интерпретация данных диаграммы.	<i>Планировать</i> ход решения задачи; <i>извлекать и соотносить</i> информацию в тексте и таблице; <i>выполнять прикидку</i> результата действия с величинами и делать вывод; <i>находить и учитывать</i> в ходе решения все условия учебной задачи; <i>соотносить</i> результаты действий с указанными условиями. <b>В ходе групповой работы</b> Учитывать мнения одноклассников; строить высказывания, формулировать вывод; проверять полноту и правильность выполнения задания.	Работа в группах	«Маляры», «Аквариумисты»: открытый банк заданий 2021 ( <a href="http://skiv.instrao.ru">http://skiv.instrao.ru</a> ) «Выкладывание плитки», открытый банк заданий 2019/2020 ( <a href="http://skiv.instrao.ru">http://skiv.instrao.ru</a> )

## Обобщенный сценарный план занятий

### Часть 1. Мотивационная (3-5 мин)

В начале занятия педагог обсуждает с обучающимися их любимые занятия в рамках тематики занятия. Например, в теме «Путешествия» это может быть разговор о местах, где ребята побывали во время каникул или планируют побывать. Возможно, речь пойдет о планируемой поездке или путешествии. В зависимости от того, какой вид отдыха или путешествия окажется интересным детям, первым рассмотренным заданием станет одно из комплексных заданий - «Летний лагерь», «Поход», «Петергоф».

Объясняется, что на занятии пятиклассники работают в группах. Работа строится в виде соревнования: группы выполняют задания, презентуют результаты, получают баллы за работу. Выигрывает группа, набравшая наибольшее количество баллов.

### Часть 2. Основная. Выполнение комплексных заданий

На выполнение одного комплексного задания (включающего 2-3 вопроса) отводится 7-8 минут, на три комплексных задания (8-9 вопросов) отводится около 25 минут. Если группы работают медленно, то можно ограничиться рассмотрением двух заданий.

Работа в группе предполагает распределение поручений (вопросов) между участниками, запись ответов и подготовку к их представлению. Если пятиклассники не распределяют поручения, а будут выполнять все вместе каждое задание, то они не уложатся в отведенное для работы время и не смогут заработать баллы за свою работу. Отдельно важно объяснить учащимся, что при выполнении конкретного задания им нужно за отведенное время (не более 8 минут) не только ответить на все поставленные вопросы, но и подготовиться к объяснению ответов/решений.

По истечении времени выполнения (записи ответов /решений/обоснований) каждого комплексного задания, в котором три вопроса/задания, начинается обсуждение результатов. В нём участвуют все пятиклассники. К доске приглашаются по одному представителю от каждой группы. Каждый из представителей зачитывает ответы, полученные в группе при ответе на три вопроса этого задания. Обсуждаются правильные ответы, фиксируются баллы за полноту и правильность выполнения задания. При необходимости критерии оценивания можно вынести на электронную доску. Требования к оформлению записей не предъявляются. Например, ученик, выступающий от команды, может иметь при себе листок, на котором записаны ответы (решения, объяснения, доказательства) на три вопроса комплексного задания. На рассмотрение результатов выполнения каждого комплексного задания отводится не более 5 минут.

Обратите внимание на то, что в некоторых занятиях в одном из заданий есть только 2 вопроса, а третий вопрос должны составить участники группы. Его выполнение оценивается с помощью таких критериев: 2 балла выставляются, если выполнены оба следующих условия: вопрос соответствует сюжету и на него может быть получен ответ (то есть составленное задание имеет решение); 1 балл выставляется при выполнении одного из этих условий; 0 баллов – если ни одно условие не выполнено.

На занятии 4 пятиклассники получают все три комплексных задания сразу. После их выполнения каждая группа проверяет работу другой группы с помощью ответов и образцов правильных решений, предложенных учителем каждой группе. После проверки каждая группа отвечает перед одноклассниками на вопрос «Что получилось и не

получилось у ребят группы, чью работу они проверяли?», «Что вы посоветуете для повышения успешности выполнения заданий?». Рекомендации одноклассникам могут быть общими («Вместе проверять правильность выполнения», «Помогать друг другу выполнять трудные задания» и т.п.) или конкретными («Чтобы правильно отвечать на третий вопрос задания... нужно...(знать, уметь, понимать»).

### Часть 3. Подведение итогов занятия

В конце занятия обобщаются полученные результаты, называется группа-победитель. Например, в занятии 1 максимальный балл равен  $4+5+6 = 15$  («Летний лагерь», 3 вопроса – 4 балла, «Поход», 3 вопроса – 5 баллов, «Петергоф», 2 вопроса – 4 балла, новое задание, составленное учащимися на этот сюжет, – 2 балла). По усмотрению учителя баллы могут фиксироваться самими пятиклассниками, записываться на доске. Возможно, педагог или обучающиеся выберут жюри, которое будет суммировать полученные каждой группой-командой баллы, подводить итоги.

Можно сделать такое заключение: победители – это пятиклассники, лучше подготовленные к применению математических умений для решения проблем, возникающих в повседневной жизни.

Далее отдельно для каждого из занятий модуля приведены методические рекомендации.

## Методические рекомендации к занятиям

### Занятие 1 «Путешествия и отдых»

**Цель внеклассного занятия:** активизировать математические умения и учебный опыт пятиклассников для выполнения заданий, связанных с отдыхом и организацией путешествия.

**Планируемые результаты:**

*Метапредметные:* извлекать информацию (из текста, таблицы, диаграммы), заполнять таблицу; планировать ход работы группы; планировать шаги решения; моделировать математическую ситуацию; описывать ход и результаты действий; находить несколько решений; выдвигать и обосновывать гипотезу (ответ).

В ходе групповой работы демонстрировать умение взаимодействовать с одноклассниками, учитывать мнение других участников своей и других команд, предлагать и обсуждать способы решения; прикидывать, оценивать результат, проверять истинность утверждений, используя данные таблицы или диаграммы, строить высказывания, формулировать вывод, обосновывать свои ответы, участвовать в командном соревновании.

*Предметные:* формулировать и решать текстовую задачу; работать с числовой последовательностью (находить правило, продолжать); интерпретировать результат вычислений, данные диаграммы; выполнять действия с величинами (вычислять, переходить от одних единиц к другим, находить долю); устанавливать и применять зависимость между величинами движения; выполнять действия с многозначными числами.

#### *Рекомендации к проведению занятия*

##### Часть 1. Мотивационная

Перед началом работы разбейте класс на группы (3-4 человека) по желанию.

Для более эффективного включения в групповую работу обсудите с учениками их любимые виды путешествий, отдыха. При этом предлагайте формулировать ответ от группы («В нашей группе все любят путешествовать с родителями...». «В нашей группе все ребята побывали в оздоровительном лагере...»). Заранее, перед занятием, или во время обсуждения любимых мест и видов отдыха, путешествий, спланируйте последовательность выполнения пятиклассниками комплексных заданий «Летний лагерь», «Поход», «Петергоф».

*Обращаем внимание педагога,* что на занятиях по внеурочной деятельности не требуется соблюдать некоторые нормы урока (вести записи в тетрадях, соблюдать тишину). Желательно организовать пятиклассникам комфортную учебную среду (занятие может проводиться не только в классе, но и в зале, в беседке на улице – по усмотрению педагога и администрации школы), возможность общения. Важно также учесть индивидуальные особенности детей. Например, в классе могут учиться дети, которые с трудом вступают в контакт или редко посещают школу. Эти дети могут выступить в роли наблюдателей, членов жюри, помощников-организаторов и т.п. Эти роли позволят им следить за работой класса, обсуждать и анализировать ответы и решения.

Убедившись, что ребята могут работать в группах, сообщите о соревновании, в ходе которого пятиклассники в группах будут выполнять три комплексных задания,

состоящие каждое из двух-трех вопросов. После выполнения каждого задания организуйте его пятиминутное обсуждение, в ходе которого зафиксируйте результаты (например, на доске) или поручите сделать это ребятам, которые выбраны в жюри или получили роли помощников-организаторов.

### Часть 2. Основная. Выполнение комплексных заданий.

Перед началом выполнения каждого комплексного задания опишите ситуацию, в которой будут работать пятиклассники. Это описание представлено в каждом комплексном задании в правой части листа.

Например, для задания «Поход» оно такое: *«Тренер Илья Петрович идёт в поход с футбольной командой школы. Из пятого класса идут 7 учеников, столько же из шестого. Футболисты будут размещаться в палатках по 2-3 человека, тренер будет жить в своей собственной одноместной палатке».*

Обратите внимание пятиклассников, что на выполнение каждого комплексного задания, состоящего из двух-трёх вопросов, отводится не более 7-8 минут. Поэтому нужно заранее договариваться в группе о поручениях, последовательности действий, выбрать того, кто будет записывать ответы, объяснения/доказательства, выступать от группы.

После истечения времени на выполнение задания, пригласите к доске по одному представителю от каждой группы. Каждый из них зачитает ответы, полученные в группе при выполнении всех вопросов задания. Обсудите правильные ответы, зафиксируйте баллы за полноту и правильность выполнения. При необходимости критерии оценивания вынесите на электронную доску.

*Обращаем внимание педагога,* что на рассмотрение результатов выполнения каждого комплексного задания всеми группами учащихся отводится не более 5 минут.

В задании «Петергоф» два вопроса. Третий вопрос на сюжет, представленный в задании, предлагается составить каждой группе ребят. Оцените его выполнение так: 2 балла – выполнены два условия: вопрос соответствует сюжету и на вопрос может быть получен ответ; 1 балл – выполнено одно условие; 0 баллов – ни одно условие не выполнено.

На выполнение трёх заданий отводится 25 минут, но если группы работают медленно, то можно ограничиться двумя заданиями.

### Часть 3. Подведение итогов занятия

Подсчитайте суммарный балл каждой группы. Максимальный балл за все три комплексных задания – 15.

«Летний лагерь», 3 вопроса – 4 балла;

«Поход», 3 вопроса – 5 баллов,

«Петергоф», 2 вопроса – 4 балла,

новый вопрос на этот сюжет, составленный учащимися, – 2 балла,  
всего 6 баллов.

Сделайте вместе с пятиклассниками вывод: многие ребята класса умеют применять знания и свой учебный опыт для выполнения заданий, связанных с отдыхом и организацией путешествия.

*Обращаем внимание педагога.* Если пятиклассники испытывают затруднения в применении математических знаний в практических ситуациях, можно предложить им выполнить на этом или последующих занятиях групповую работу на материале, представленном в пособии, указанном в разделе «Дополнительный материал для учителя». В данном пособии содержатся задания на применение математики в стандартных и нестандартных ситуациях (с ответами и объяснениями), упражнения на поиск и исправление ошибок.

*Дополнительный материал для учителя.*

Математическая грамотность. Сборник эталонных заданий. Выпуск 1. Часть 1/  
Под ред. Г.С. Ковалевой, Л.О. Рословой. – М.: Просвещение, 2021. – 79 с.

**Занятие 2 «Развлечения и хобби»**

**Цель внеклассного занятия:** активизировать математические умения и учебный опыт пятиклассников для выполнения заданий, связанных с развлечениями (или любимыми занятиями).

**Планируемые результаты:**

*Метапредметные:* работать с информацией, представленной в разных формах; выдвигать и обосновывать гипотезу; планировать ход решения практической задачи, учитывать все условия задачи в ходе ее выполнения; контролировать ответ: соотносить его с вопросом и условиями; конструировать новое задание в соответствии с предложенным сюжетом с опорой на математические знания.

В ходе групповой работы: учитывать мнения одноклассников; строить высказывания, формулировать вывод; проверять полноту и правильность выполнения задания.

*Предметные:* решать текстовую задачу; выполнять действия с величинами (вычислять, переходить от одних единиц к другим, находить долю), применять представления о многозначных числах в ходе решения, выполнять действия с натуральными числами; сравнивать доли числа и делать вывод, устанавливать истинность утверждений; делать прикидку результата выполнения действий с величинами.

*Рекомендации к проведению занятия*Часть 1. Мотивационная

Перед началом работы разбейте класс на группы (3-4 человека) по желанию.

Для более эффективного включения в групповую работу обсудите с учениками их любимые виды развлечений и хобби. При этом предлагайте формулировать ответ от группы («В нашей группе все любят ...». «В нашей группе почти у всех ребят есть любимые занятия»...). Заранее, перед занятием, или во время обсуждения приоритетов учащихся, спланируйте последовательность выполнения пятиклассниками комплексных заданий «Музей игрушки», «Мастер-класс», «Аккумулятор радиотелефона».

*Обращаем внимание педагога,* что занятие может проводиться не только в классе, но и в зале, в беседке на улице – по усмотрению педагога и администрации школы). Важно организовать условия для общения и учесть индивидуальные особенности детей, например, заранее определить их роли на данном занятии: кто из учащихся может выступить в роли наблюдателей, членов жюри, помощников-организаторов и т.п.

Убедившись, что ребята могут работать в группах, сообщите о соревновании, в ходе которого пятиклассники в группах будут выполнять три комплексных задания, состоящие каждое из двух-трех вопросов. После выполнения каждого задания организуйте его пятиминутное обсуждение, в ходе которого зафиксируйте результаты (например, на доске) или поручите сделать это ребятам, которые выбраны в жюри или получили роли помощников-организаторов.

Часть 2. Основная. Выполнение комплексных заданий.

Перед началом выполнения каждого комплексного задания опишите ситуацию, в которой будут работать пятиклассники. Это описание представлено в каждом комплексном задании в правой части листа. Например, для задания «Мастер-класс» оно

такое: «Недавно в городе открылся музей глиняной игрушки. В нём проводятся экскурсии и мастер-классы для всех желающих научиться создавать и расписывать поделки из глины. В субботу на экскурсию пришли 19 пятиклассников и их учительница Вера Ивановна. В музее они выяснили, что экскурсия продлится полтора часа, а следующий за ней мастер-класс – 35 минут».

Обратите внимание пятиклассников, что на выполнение каждого комплексного задания, состоящего из двух-трёх вопросов, отводится не более 7-8 минут. Поэтому нужно заранее договариваться в группе о поручениях, последовательности действий, выбрать того, кто будет записывать ответы, объяснения/доказательства, выступать от группы.

После истечения времени на выполнение задания, пригласите к доске по одному представителю от каждой группы. Каждый из них зачитает ответы, полученные в группе при выполнении всех вопросов задания. Обсудите ответы, зафиксируйте баллы за полноту и правильность выполнения. При необходимости критерии оценивания вынесите на электронную доску.

*Обращаем внимание педагога*, что на рассмотрение результатов выполнения каждого комплексного задания всеми группами учащихся отводится не более 5 минут.

В задании «Аккумулятор радиотелефона» 2 вопроса. Третий вопрос на предложенный в задании сюжет предлагается составить каждой группе ребят. Оцените его выполнение так: 2 балла – выполнены два условия: вопрос/задание соответствует сюжету и на вопрос может быть получен ответ; 1 балл – выполнено одно условие; 0 баллов – ни одно условие не выполнено.

*Обращаем внимание педагога*, что на выполнение трёх заданий отводится 25 минут. Если группы работают медленно, то можно ограничиться двумя заданиями.

### Часть 3. Подведение итогов занятия

Подсчитайте суммарный балл каждой группы. Максимальный балл за все три комплексных задания – 15.

«Музей игрушки», 3 вопроса – 5 баллов;

«Мастер-класс», 3 вопроса – 5 баллов,

«Аккумулятор радиотелефона», 2 вопроса – 3 балла,

новый вопрос на этот сюжет, составленный учащимися, – 2 балла,

всего – 5 баллов.

Сделайте вместе с пятиклассниками вывод: многие ребята класса умеют применять знания и свой учебный опыт для выполнения заданий, связанных с досугом и развлечениями.

### Занятие 3 «Здоровье»

**Цель внеклассного занятия:** активизировать математические умения и учебный опыт пятиклассников для выполнения заданий, связанных с сохранением здоровья, с занятиями спортом.

**Планируемые результаты:**

*Метапредметные:* извлекать информацию (из текста, таблицы), заполнять таблицу; планировать ход работы группы и шаги решения; моделировать математическую ситуацию; описывать ход и результаты действий; применять метод перебора вариантов; выдвигать и обосновывать гипотезу (ответ).

В ходе групповой работы демонстрировать умение взаимодействовать с одноклассниками, учитывать мнение других участников своей и других команд, предлагать и обсуждать способы решения, оценивать результат, проверять истинность утверждений, используя данные таблицы, строить высказывания, формулировать вывод, обосновывать свои ответы, участвовать в командном соревновании.

*Предметные:* решать текстовую задачу; устанавливать закономерность в числовой последовательности; интерпретировать результат вычислений, данные таблицы; выполнять действия с натуральными числами; работать с единицами времени; устанавливать и применять пропорциональную зависимость между величинами движения; проверять полноту и правильность решения; проводить рассуждения и представлять запись рассуждений.

*Рекомендации к проведению занятия*

Часть 1. Мотивационная

Перед началом работы разбейте класс на группы (3-4 человека) по желанию.

Для более эффективного включения в групповую работу обсудите с учениками, как сохранять здоровье, свяжите это с занятиями спортом, физическими упражнениями, бегом или с употреблением полезных продуктов. При этом предлагайте формулировать ответ от группы («В нашей группе все любят вкусные ягоды...». «В нашей группе все ребята занимаются спортом»...). Перед занятием или во время обсуждения спланируйте последовательность выполнения пятиклассниками комплексных заданий «Кросс», «Земляника», «Спортивный праздник».

*Обращаем внимание педагога,* что на занятиях по внеурочной деятельности желательно организовать пятиклассникам комфортную учебную среду, соответствующую тематике конкретного занятия. Например, это занятие может проводиться в спортивном зале, на улице, на спортивной площадке. Важно при этом учесть индивидуальные особенности учащихся и предусмотреть для каждого комфортную для него роль.

Убедившись, что ребята могут работать в группах, сообщите о соревновании, в ходе которого пятиклассники в группах будут выполнять три комплексных задания, состоящие каждое из двух-трех вопросов. После выполнения каждого задания организуйте его пятиминутное обсуждение, в ходе которого зафиксируйте результаты или поручите сделать это ребятам, которые выбраны в жюри или получили роли помощников-организаторов.

Комплексное задание «Спортивный праздник» представлено в Приложении.

## Часть 2. Основная. Выполнение комплексных заданий

Перед началом выполнения каждого комплексного задания опишите ситуацию, в которой будут работать пятиклассники. Это описание представлено в каждом комплексном задании в правой части листа. Например, для задания «Кросс» оно такое: *«Ежегодно в школе № 1 проводится осенний кросс. В нём принимают участие учащиеся с первого по шестой классы включительно. В соревнованиях от каждого класса участвуют 10 мальчиков и столько же девочек».*

Напомните пятиклассникам, что на выполнение каждого комплексного задания, состоящего из трёх вопросов, отводится не более 7-8 минут. Поэтому нужно заранее договариваться в группе о распределении работ и последовательности действий, роли каждого участника группы, в частности, выбрать того, кто будет записывать ответы, объяснения/доказательства, выступать от группы.

После истечения времени на выполнение задания, пригласите к доске по одному представителю от каждой группы. Каждый из них зачитает ответы, полученные в группе при выполнении всех вопросов задания. Обсудите ответы, зафиксируйте баллы за полноту и правильность выполнения.

*Обращаем внимание педагога*, что на рассмотрение результатов выполнения каждого комплексного задания всеми группами учащихся отводится не более 5 минут, а на выполнение трёх заданий - 25 минут. Если группы работают медленно или у них возникли трудности, то можно ограничиться двумя заданиями.

## Часть 3. Подведение итогов занятия

Подсчитайте суммарный балл каждой группы учащихся. Максимальный балл за все три комплексных задания – 15:

«Кросс», 3 вопроса – 5 баллов;

«Земляника», 3 вопроса – 5 баллов,

«Спортивный праздник», 3 вопроса – 5 баллов.

Сделайте вместе с пятиклассниками вывод: многие ребята класса умеют применять знания и свой учебный опыт для выполнения заданий, связанных со спортом, здоровьем, здоровым образом жизни.

**Занятие 4 «Домашнее хозяйство»**

**Цель внеклассного занятия:** активизировать математические умения и учебный опыт пятиклассников для выполнения заданий, связанных с участием в хозяйственных работах по дому.

**Планируемые результаты:**

*Метапредметные:* работать с информацией, представленной в разных формах; выдвигать и обосновывать гипотезу; планировать ход решения практической задачи, учитывать все условия задачи в ходе её выполнения; соотносить ответ с вопросом и условиями; проверять истинность утверждений на основе данных таблицы, диаграммы; конструировать новое задание в соответствии с предложенным сюжетом с опорой на математические знания.

В ходе групповой работы: учитывать мнения одноклассников; строить высказывания, формулировать вывод; проверять полноту и правильность выполнения задания.

*Предметные:* применять знание нумерации чисел; соотносить размеры известного объекта с единицами длины; находить долю числа; применять представление о площади для решения практической задачи; применять правило вычисления площади прямоугольника, квадрата; переводить единицы измерения длины, площади, объёма; применять формулу вычисления объёма параллелепипеда; выполнять действия с единицами времени, прикидывать результат и делать вывод; применять деление с остатком, округлять результаты по смыслу ситуации; применять метод «перебора вариантов» и соотносить результаты с указанными условиями.

*Рекомендации к проведению занятия***Часть 1. Мотивационная**

Перед началом работы разбейте класс на группы по 3-4 учащихся, по желанию.

Для более эффективного включения в групповую работу обсудите с учениками выполняемые ими домашние дела и поручения. При этом предлагайте формулировать ответ от группы, например, «В нашей группе все помогают родителям по хозяйству...». «В нашей группе все участвуют в домашних работах...». Перед занятием или во время обсуждения определите последовательность выполнения пятиклассниками комплексных заданий «Маляры», «Аквариумисты», «Выкладывание плитки».

*Обращаем внимание педагога,* что в отличие от занятий 1-3, на занятии 4 группы получают все три задания сразу, а на их выполнение отводится 25 минут. По истечении этого времени, каждая группа учащихся передает свои ответы и решения другой группе, которая проверяет их с помощью ответов и образцов правильных решений, предложенных учителем. Такая организация потребует от учащихся навыков групповой работы более высокого уровня.

**Часть 2. Основная. Выполнение комплексных заданий**

Перед началом выполнения комплексных заданий прочитайте и обсудите ситуацию, с которой будут работать пятиклассники. Это описание представлено в каждом комплексном задании в правой части листа. Например, для задания «Маляры» оно такое: «*Летом на каникулах Маша и Антон решили помочь бабушке покрасить беседку и забор на дачном участке. Забор будет покрашен в зелёный цвет, беседка – в*

белый. Сначала ребята решили подготовиться к покраске забора. Длина части забора, которую нужно покрасить, известна – 30 м».

В отличие от занятий 1-3, на занятии 4 пятиклассники получают все три задания сразу. Обратите внимание пятиклассников, что они должны следить за временем выполнения заданий: общее время на все три задания - 25 минут, и что им нужно заранее договориться в группе о поручениях, о последовательности действий, выбрать того, кто будет записывать ответы, решения и объяснения.

В задании «Выкладывание плитки» 2 вопроса, третий вопрос на сюжет, представленный в этом задании, каждой группе предстоит составить самостоятельно.

По истечении времени каждая группа учащихся передает свои ответы и решения другой группе, которая проверяет их с помощью ответов и образцов правильных решений, предложенных учителем.

Выполнение вопроса 3 комплексного задания «Выкладывание плитки» учащиеся оценивают, следуя критериям:

2 балла – выполнены оба условия: вопрос соответствует сюжету, и на вопрос может быть получен ответ;

1 балл – выполнено только одно из этих условий;

0 баллов – ни одно условие не выполнено.

Если группы работают медленно, то можно ограничиться двумя заданиями.

После проверки каждая группа отвечает перед одноклассниками на вопросы: «Что получилось и не получилось у ребят группы, чью работу вы проверяли?»; «Что вы посоветуете им для повышения успешности выполнения заданий?». Рекомендации одноклассникам могут быть общими («Вместе проверять, правильно ли выполнено задание», «Помогать друг другу выполнять трудные задания» и т.п.) или конкретными («Чтобы правильно отвечать на вопрос 3 задания... нужно... (знать, уметь, понимать»).

### Часть 3. Подведение итогов занятия

Подсчитайте суммарный балл каждой группы. Максимальный балл за все три комплексных задания – 15.

«Маляры», 3 вопроса – 5 баллов;

«Аквариумисты», 3 вопроса – 5 баллов,

«Выкладывание плитки», 2 вопроса – 3 балла,

новый вопрос на этот сюжет, составленный группой учащихся, – 2 балла,

всего – 5 баллов.

Сделайте вместе с пятиклассниками вывод: многие ребята класса умеют применять знания и свой учебный опыт для выполнения заданий, связанных с домашними делами.

<p><b>Спортивный праздник</b> Задание 1/3</p> <p><i>Прочитайте текст «Спортивный праздник», расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос.</i></p> <p>Пятиклассницы Ира, Вера и Катя вышли в финал соревнований по бегу. В финале Ира пробежала дистанцию за 11 с, Вера за 12 с. Вера опередила Катю.</p> <p>Кто победил в финальном забеге?</p> <p><i>Запишите имя девочки.</i></p>	<p align="center"><b>СПОРТИВНЫЙ ПРАЗДНИК</b></p> <p>На школьном празднике для учащихся 5-6 классов проводились соревнования по разным видам спорта, игры. Участникам, которые занимали три первых места в соревновании или игре, давали призы. Для пятиклассников соревнования по бегу проводились на дистанции 60 м, а для шестиклассников – на дистанции 100 м.</p>
--	---

<p><b>Спортивный праздник</b> Задание 2/3</p> <p><i>Прочитайте текст «Спортивный праздник», расположенный справа. Отметьте нужный вариант ответа, а затем объясните свой ответ.</i></p> <p>С помощью данных таблицы сделайте вывод о верности утверждения «Один из мальчиков показал лучший результат по <u>двум</u> видам упражнений» и объясните свой ответ.</p> <p><input type="radio"/> Утверждение верно <input type="radio"/> Утверждение неверно</p> <p><i>Объясните свой ответ.</i></p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%; margin-top: 10px;"></div>	<p align="center"><b>СПОРТИВНЫЙ ПРАЗДНИК</b></p> <p>На школьном празднике для учащихся 5-6 классов три друга участвовали в финале соревнований по трём видам упражнений. В таблице приведены показанные ими результаты.</p> <table border="1" data-bbox="815 1207 1444 1541"> <thead> <tr> <th><i>Вид упражнений</i></th> <th><i>Иван</i></th> <th><i>Коля</i></th> <th><i>Миша</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Отжимание в упоре, лежа на доске (количество раз)</td> <td align="center">14</td> <td align="center">11</td> <td align="center">13</td> </tr> <tr> <td>Метание мяча (м)</td> <td align="center">31</td> <td align="center">34</td> <td align="center">30</td> </tr> <tr> <td>Бег в мешках на 20 м (с)</td> <td align="center">32</td> <td align="center">36</td> <td align="center">35</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Вид упражнений</i>	<i>Иван</i>	<i>Коля</i>	<i>Миша</i>	Отжимание в упоре, лежа на доске (количество раз)	14	11	13	Метание мяча (м)	31	34	30	Бег в мешках на 20 м (с)	32	36	35
<i>Вид упражнений</i>	<i>Иван</i>	<i>Коля</i>	<i>Миша</i>														
Отжимание в упоре, лежа на доске (количество раз)	14	11	13														
Метание мяча (м)	31	34	30														
Бег в мешках на 20 м (с)	32	36	35														

<p><b>Спортивный праздник</b> Задание 3/3</p> <p><i>Прочитайте текст «Спортивный праздник», расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос в виде числа, а затем объясните свой ответ.</i></p> <p>В игре «набрось кольцо» каждому игроку даются 5 колец. За каждое попадание на столбик игроку даются 2 дополнительных кольца. Всего Сергей сделал 13 бросков.</p> <p>Сколько раз он сумел попасть на столбик?</p> <p><i>Запишите свой ответ в виде числа.</i></p> <input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/> <p><i>Объясните свой ответ.</i></p> <input style="width: 300px; height: 20px;" type="text"/>	<p style="text-align: center;"><b>СПОРТИВНЫЙ ПРАЗДНИК</b></p> <p>На школьном празднике для учащихся 5-6 классов Сергей получил приз при участии в игре «набрось кольцо», где надо было набросить кольца на столбик.</p> <div style="text-align: center;">  </div>
---	--

### ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЙ И СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

<b>ЗАДАНИЕ 1. СПОРТИВНЫЙ ПРАЗДНИК (1 из 3).</b>	
<b>ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Содержательная область оценки:</b> изменение и зависимости</li> <li>• <b>Компетентностная область оценки:</b> интерпретировать</li> <li>• <b>Контекст:</b> личный</li> <li>• <b>Уровень сложности:</b> низкий</li> <li>• <b>Формат ответа:</b> задание с кратким ответом</li> <li>• <b>Объект оценки:</b> устанавливать обратную зависимость между временем и пройденным расстоянием и упорядочивать объекты на основе сравнения значений величин времени</li> <li>• <b>Максимальный балл:</b> 1 балл</li> <li>• <b>Способ проверки:</b> программный</li> </ul>	
<b>Система оценивания:</b>	
Балл	Содержание критерия
<b>1</b>	Дан ответ «Ира» ИЛИ «ира».
<b>0</b>	Другие варианты или ответ отсутствует.

### ЗАДАНИЕ 2. СПОРТИВНЫЙ ПРАЗДНИК (2 из 3).

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** неопределенность и данные
- **Компетентностная область оценки:** рассуждать
- **Контекст:** общественный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** комплексное задание с выбором ответа и объяснением
- **Объект оценки:** проверять истинность утверждения, сравнивать данные таблицы, выраженные в разных единицах измерения, для обоснования выбранного ответа
- **Максимальный балл:** 2 балла
- **Способ проверки:** экспертный

#### Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
2	Отмечен верный ответ: «Утверждение верно» и приведено обоснование, в нем указаны два вида спорта, в которых у Ивана лучшие результаты. <i>Варианты верного обоснования:</i> Вариант 1. У Ивана лучшие результаты по двум видам – в отжимании и беге. Вариант 2. Иван победил в отжимании и беге. Вариант 3. У Коли и Миши результаты ниже, чем у Ивана, в отжимании и беге. <u>Примечание:</u> для получения 2 баллов недостаточно указать только имя Иван, надо указать и два вида спорта, в которых он победил.
1	Дан верный ответ, но в записи обоснования не указаны виды спорта, в которых он победил (например, «Иван победил в двух видах спорта»).
0	Другие варианты, но «доказательство» неверное или отсутствует, или ответ отсутствует.

### ЗАДАНИЕ 3. СПОРТИВНЫЙ ПРАЗДНИК (3 из 3).

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** изменение и зависимости
- **Компетентностная область оценки:** формулировать
- **Контекст:** общественный
- **Уровень сложности:** высокий
- **Формат ответа:** задание с кратким и развернутым ответом
- **Объект оценки:** устанавливать зависимость между величинами, учитывая все условия задачи
- **Максимальный балл:** 2 балла
- **Способ проверки:** экспертный

#### Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
2	Дан верный ответ «4» и приведено объяснение, подтверждающее его. <i>Возможные варианты объяснения:</i> 1) $13 - 5 = 8$ доп. колец, $8 : 2 = 4$ раза; 2) Лишние броски: $13 - 5 = 8$ бр., 8 бр. – по 2 бал. за каждый, значит, попал $8 : 2 = 4$ раз; 3) $5 + 2 \cdot x = 13$ , $x = 4$ .
1	Дан верный ответ, а объяснение неясное, неполное, но в нем нет неверных утверждений, или объяснение отсутствует.
0	Другие варианты или ответ отсутствует.

## 1.2.2. Методические рекомендации по организации и проведению интегрированных занятий «Финансовая грамотность + Математика» во внеурочной деятельности

### Тема занятий «Деньги – не щепки, счетом крепки» (2ч)

Особенностью данных интегрированных внеурочных занятий является возможность учащихся применения математических знаний в финансовых вопросах, с которыми они могут столкнуться в своих семьях, обсуждения вопросов, связанных с рациональным использованием денежных средств, сравнения различных тарифных планов и выбора наиболее выгодного.

#### *Задачи занятий:*

- (в части математической грамотности) познакомить учащихся с примером вычисления стоимости услуги по заданному тарифу, это новый для них вид зависимости: стоимость зависит от времени, кроме того, это кусочно заданная зависимость: от 0 до 30 минут стоимость равна 0, от 30 и более минут – за каждую минуту взимается 4 рубля; описывается зависимость вербально;

- (в части финансовой грамотности) закрепить полученные на предыдущих занятиях знания о рациональном совершении покупок и применить их в смоделированной ситуации, приближенной к социальному опыту учеников пятого класса.

#### *Особенности заданий:*

Занятия объединены единым сюжетом, связанным с ситуацией проката велосипеда, с которым столкнулась некоторая семья. Ситуация разворачивается в форме диалога членов семьи. Текстовая часть комплексного задания представляет собой сплошной текст, в котором в диалог членов семьи включена инструкция по использованию велопроката.

В инструкцию включен не только алгоритм действий, позволяющий взять велосипед в прокат, но и тарифный план. Таким образом, из текста учащиеся получают информацию о порядке действий, о необходимых финансовых условиях и представление о том, как изменяется стоимость проката в зависимости от времени пользования велосипедом. То есть в тексте есть информация и финансового характера, и математического.

Диалог развивается последовательно от задания к заданию. В заданиях 5, 7 и 8 появляется дополнительная информация.

#### *Варианты организации учебной деятельности:*

Для проведения занятий используется одно комплексное задание, включающее в себя 8 отдельных заданий, которые можно распределить между двумя занятиями.

Занятия целесообразно организовать с использованием групповой формы работы. При этом можно предложить учащимся все задания выполнять в группе (группа организуется на все занятие), можно также сочетать групповую, фронтальную и индивидуальные формы работы. Диалоги, предваряющие задания, целесообразно выводить на экран (доску) или использовать прием инсценировки.

Далее приводятся сценарные планы двух занятий, при этом учитель имеет возможность внести необходимые коррективы в распределение заданий, связанные с уровнем математической и финансовой подготовки учащихся класса, добавить задания, подходящие по сценарию, упростить или усложнить их.

## Сценарные планы занятий

### Занятие 1

#### Часть 1. Мотивационно-организационная (5 мин)

В начале первого занятия педагог отмечает его особенность. Важно сделать акцент на том, что для решения финансовых проблем учащимся потребуется применять те знания, которые они получили на уроках математики. Педагог обсуждает с учениками, встречались ли они в жизни с такой услугой как прокат, например, автомобиля, лодки, велосипеда, спортивного инвентаря, бытовой техники, знают ли, как осуществляется оплата услуги, каковы правила проката.

Предлагается провести первое из двух занятий в игровой форме.

Правила игры: Класс делится на команды по 4-5 человека. Каждая команда получает карточку с первым заданием. Как только команда выполняет задание, капитан сдает карточку и получает следующую. У учителя есть возможность сразу проверить выполнение задания и вручить команде карточку с частью поговорки, которая вынесена в качестве названия занятия. Карточки выдаются, например, в такой последовательности: за первое задание - «СЧЁТОМ», за второе задание - «НЕ ЩЕПКИ», за третье задание - «КРЕПКИ», за четвертое задание - «ДЕНЬГИ». Побеждает команда, которая первой верно соберет поговорку.

Для каждой команды полезно помимо текста комплексного задания с заданиями 1 – 4 подготовить еще один экземпляр инструкцию по использованию велопроката:

#### Инструкция

1. Вам необходимо скачать наше бесплатное приложение «Велопрокат» на любое мобильное устройство, зарегистрироваться и привязать к аккаунту банковскую карту. После регистрации вам придет сообщение с персональным кодом.
2. Выберите велосипед на любой станции. Введите ваш персональный код на руле велосипеда. Дождитесь надписи «НАЧАЛО» и возьмите велосипед. С карты будут списаны 100 рублей за пользование велопрокатом.
3. Катайтесь!
4. Верните велосипед на любую станцию, дождитесь надписи «ВОЗВРАТ», и вам придёт уведомление на мобильное устройство об окончании поездки и списании денежных средств с банковской карты за поездку согласно тарифу:

первые 30 минут поездки – бесплатно;

далее – 4 рубля/минута.



Часть 2. Основная. Выполнение комплексного задания (25 мин)

Учителю важно ввести учащихся в ситуацию. Это возможно сделать через диалог членов семьи:

- Я читала, что в нашем городе появились станции велопроката, - рассказала Катя. – По всему городу организованы станции-стоянки велосипедов. Ты можешь взять велосипед на любой станции, покататься, а потом вернуть его также на любую станцию.

- Давайте всей семьей покатаемся! – предложил Никита. – Погоду завтра обещают прекрасную.

- Идея отличная, - поддержал папа. – Осталось разобраться, сколько это стоит.

Задание 1. В вопросной части задания учащимся даются утверждения о велопрокате, относительно каждого из которых они должны сформулировать, верно утверждение или нет. Для выполнения задания требуется провести работу с текстом: найти соответствующий утверждению пункт или пункты алгоритма и извлечь необходимую информацию. В явном виде эта информация в тексте не представлена, необходимо сделать несложные выводы. Стоит обратить внимание на утверждение под номером 3: учащийся должен понять из текста, что общая стоимость проката велосипеда является суммой двух величин – стоимости пользования велопрокатом (эта величина не изменяется) и стоимости пользования велосипедом (эта величина зависит от времени пользования).

Какие утверждения о велопрокате являются верными?

*Подчеркните «Верно» или «Неверно» в каждой строке.*

Утверждения	Верно/Неверно
Для того чтобы взять велосипед, нужно использовать мобильное устройство.	Верно/Неверно
Оплатить прокат можно как банковской картой, так и наличными.	Верно/Неверно
Плата за прокат велосипеда складывается из платы за пользование велопрокатом и платы по тарифу.	Верно/Неверно

Задание 2. В задании требуется вычислить стоимость проката велосипеда в течение заданного времени. Для этого необходимо составить сумму, включающую стоимость пользования велопрокатом - 100 рублей и стоимости пользования велосипедом по тарифу - за 20 минут плата не взимается, поэтому общая сумма равна 100 руб.

Сколько рублей будет стоить прокат велосипеда в течение 20 минут?

*Выберите верный вариант ответа*

- 0 рублей
- 4 рубля
- 80 рублей
- 100 рублей

Задание 3. Задание проверяет умение учащихся определять финансовые аспекты, связанные с ситуацией. В данном случае финансовым требованием является ответ «иметь на карте средства для оплаты проката».

Какое требование к прокату велосипеда связано с финансовыми тратами?

Отметьте **один** верный вариант ответа.

- скачать мобильное приложение на телефон;
- привязать банковскую карту к аккаунту;
- узнать расположение ближайшей станций проката;
- иметь на карте средства для оплаты проката.

Задание 4.

В задании требуется вычислить стоимость проката велосипедов на группу из трех человек. Время проката определяется из условия, что группа планирует проехать 15 км со скоростью 15 км/ч. Таким образом, время проката – 1 ч, стоимость проката взимается, начиная с 30 минуты, то есть за 30 минут проката.

Общая стоимость проката:  $3 \times (100 + 30 \times 4) = 660$  (руб.).

*Цветущие сады. 15 км.*

*Короткий маршрут, исследовать который мы рекомендуем именно в мае. Предлагаем посетить Ботанический сад нашего университета, в котором сейчас цветут потрясающие сорта сирени. А весь маршрут проходит по цветущим яблоневым аллеям, которые посажены несколькими поколениями студентов и преподавателей главного вуза города.*

В какую сумму обойдется семье прокат велосипедов по данному маршруту?

*Примечание:* Средняя скорость велосипедиста в городе – 15 км/час.

*Запишите свой ответ в виде числа: \_\_\_\_\_*

Часть 3. Подведение итогов занятия (10 минут)

После завершения выполнения всех заданий группами, целесообразно обсудить верные ответы, используя критерии оценивания, зафиксировать баллы за полноту и правильность выполнения заданий. При необходимости критерии оценивания можно вынести на электронную доску. Полезно разобрать задания, с которыми возникли сложности, а также провести беседу о смысле поговорки.

В конце занятия целесообразно спросить у обучающихся, как они понимают смысл поговорки, которую они составили. Возможно вывести учеников на понимание сути через конкретную ситуацию с велопрокатом: грамотный человек не потратит лишних денег и выберет финансово выгодный вариант покупки товара или услуги.

## Занятие 2

### Часть 1. Мотивационно-организационная (3-5 мин)

Обратите внимание, что второе занятие имеет то же название, что и первое. В начале второго занятия полезно вспомнить ключевые моменты первого занятия.

- На прошлом занятии мы с вами выполняли различные задания, связанные с прокатом велосипедов. Ребята, как вы думаете, а что было нужно для того, чтобы успешно справиться с заданиями?

Пятиклассников важно подвести к двум значимым позициям (среди прочих): внимательно знакомиться с представленной информацией, быть финансово грамотным и уметь правильно применить математические навыки.

В процессе беседы целесообразно подвести обучающихся к пониманию, что математическая грамотность не ограничивается умением только считать, важно, например, уметь сравнивать величины или переводить из одних единиц в другие. Это может помочь при решении практических задач, в том числе в ситуациях, связанных с покупками и экономией денег.

- Действительно, если мы хотим быть грамотными и экономить наши деньги, нужно внимательно знакомиться с финансовой информацией. В этом мы с вами убедимся на этом занятии. Мы снова будем помогать уже знакомым нам героям.

Организовать работу можно, как и на первом занятии, в групповой форме. Можно предложить группам представлять свои ответы и решения в виде продолжения диалога членов семьи.

### Часть 2. Основная. Выполнение комплексного задания (28-30 мин)

Задание 1 (5). В задании предлагается перевести алгоритм, описанный в тексте велопрокату инструкции вербально, в графическую форму. Задание может выполняться на компьютере в графическом редакторе или в традиционном бумажном формате. Основной критерий выполнения – отображение всех ключевых этапов в верной последовательности.

Задание 2 (6). Учитель напоминает, что повременная оплата встречается в нашей жизни довольно часто, и предлагает вспомнить, где они могли с ней сталкиваться. В качестве одного из вариантов предлагается следующий формат: ученики по парам за одну минуту предлагают варианты, затем озвучивают классу. Можно провести данный этап урока в виде небольшой игры (кто больше вспомнил и предложил вариантов ответа).

Задание 3 (7). Учитель предлагает познакомиться с информацией, а затем определить, какой совет позволит семье сэкономить деньги при использовании проката велосипедов.

1) В конце поездки можно просто оставить велосипед возле станции: таким образом, у системы не получится списать деньги с карты.

2) Можно использовать прокат для коротких поездок. В этом случае аренда обойдется совсем недорого.

3) Можно взять несколько велосипедов на один аккаунт и получить скидку. Тогда получится заплатить меньше.

4) Нужно обязательно вернуть велосипед на ту же станцию: тогда вам не придется платить штраф.

Важно добиться того, чтобы обучающиеся смогли аргументировать каждую позицию и пришли к пониманию, что только второй совет позволит сэкономить деньги, так как в иных случаях данное действие либо невозможно, либо ведет к серьезным тратам.

Рекомендуется сочетать индивидуальную работу с заданием с фронтальной проверкой и обсуждением.

Задание 4 (8). Для выполнения задания учащимся необходимо сравнить два тарифа и определить, какой будет более выгодным при определенных условиях: старый, уже знакомый им тариф, и новый, где за установленные первые минуты взимается определенная сумма, в отличие от старого тарифа, а за минуты сверх установленных снова идет повременная оплата, но уже не по 4, а по 5 рублей за одну минуту.

Каким тарифом выгоднее воспользоваться семье для планируемой поездки?

Обычный тариф.

Тариф «Продвинутый».

*Подтвердите свой ответ с помощью расчётов.*

Сложность задания заключается в том, что надо обратить внимание на время, которое требуется оплатить в первом и втором случае:

по обычному тарифу надо оплатить 2 ч; поездка одного человека по этому тарифу будет стоить  $120 \times 4 + 100 = 580$  рублей;

поездка продлится менее 3 ч, по тарифу «Продвинутый» поездка одному человеку будет стоить  $400 + 100 = 500$  рублей.

Часть 3. Подведение итогов занятия (5 мин)

Завершить интегрированные занятия можно обсуждением того, как математическая грамотность помогает решать финансовые задачи:

Итак, ребята, помогите мне закончить предложение: Математическая грамотность необходима финансово грамотному человеку, потому что....

### Таблица 1

*Тематическое планирование интегрированных занятий по математической и финансовой грамотности*

<b>Интегрированные занятия: Финансовая грамотность + Математика (2 ч)</b> «Деньги – не щепки, счетом крепки» (Комплексное задание «Велопрокат»)			
<b>Основное содержание</b>	<b>Основные виды деятельности</b>	<b>Формы проведения занятий</b>	<b>Электронные (цифровые) образовательные ресурсы</b>
Работа с алгоритмом. Покупки. Деньги. Вычисление стоимости услуги по заданному тарифу. Арифметические действия с величинами, сравнение величин, перевод из одних единиц в другие.	<i>Извлекать</i> информацию из смешанного текста (диалог, инструкция); <i>Распознавать</i> финансовую информацию; <i>Выполнять</i> действия по алгоритму, представлять алгоритм в виде tutorиала; <i>Вычислять</i> по заданному тарифному плану; <i>сравнивать результаты</i> вычислений; <i>планировать</i> ход решения; <i>моделировать</i> математическую ситуацию, <i>описывать</i> ход и результаты действий; <i>находить</i> несколько решений; <i>выдвигать и обосновывать</i> гипотезу (ответ). <b>В ходе групповой работы:</b> предлагать и обсуждать способы решения; строить высказывания, формулировать вывод	Работа в группах	<a href="http://skiv.inst.rao.ru">http://skiv.inst.rao.ru</a>

### 1.3. Методические рекомендации по проведению внутришкольного мониторинга по математической грамотности

Для оценки сформированности математической грамотности предлагается использовать диагностическую работу, рассчитанную на 40 минут выполнения. Для учащихся 5-9 классов в 2022 году были разработаны по две диагностические работы по каждому классу.

Предлагается следующая структура диагностики: в каждую диагностику включены 2 комплексных задания с описанием реального жизненного сюжета и несколько вопросов к каждому сюжету, всего 3 – 5 вопросов.

Суммарно в каждую диагностическую работу входят:

- задания из 2-3-х областей математического содержания;
- задания одного контекстов;

– задания из 2-4-х мыслительных процессов;

– задания трёх уровней сложности: не более одного задания низкого уровня, не более одного задания высокого уровня.

В диагностических работах 1 и 2 – одинаковое число заданий и общий максимальный балл, различные области содержания и все виды когнитивной деятельности.

<i>Класс/номер работы</i>	<i>Название комплексного задания/ общее число заданий</i>	<i>Области содержания / число заданий из данной области</i>
5 класс	Мастер-класс/3	Количество/2 Изменение и зависимости/1
Диагностическая работа №1	Посев моркови/3	Неопределённость и данные/3
	Аттракцион/3	Количество/2 Изменение и зависимости/1
5 класс	Студия творчества /3	Пространство и формы/3
Диагностическая работа №2	Солнечный берег/3	Количество/3
	Фотографии Санкт-Петербурга/4	Неопределённость и данные/1 Количество/2
6 класс	Скейтборды/4	Неопределённость и данные/2 Количество/2
Диагностическая работа №1	Старший брат/4	Неопределённость и данные/1 Изменение и зависимости/2 Пространство и формы/1
	Ходьба/4	Изменение и зависимости/2 Количество/2
6 класс	Ходьба/4	Изменение и зависимости/2 Количество/2
Диагностическая работа №2	Фигуры из спичек/4	Пространство и формы/4
	Высота снежного покрова/5	Неопределённость и данные/2 Изменение и зависимости/2 Пространство и формы/1
Диагностическая работа №1	Дозировка лекарства/3	Изменение и зависимости/2 Количество/1
	Скворечник/4	Пространство и формы/3 Неопределённость и данные/1
Диагностическая работа №2	Письмо Деду Морозу/4	Количество/2 Неопределённость и данные/2
	8 класс	Крупногабаритный товар/4

Класс/номер работы	Название комплексного задания/ общее число заданий	Области содержания / число заданий из данной области
Диагностическая работа №1		Неопределенность и данные/2 Изменение и зависимости/1
	Продажи на маркетплейсе/4	Изменение и зависимости/3 Количество/1
8 класс Диагностическая работа №2	Начинающий кондитер/5	Количество/4 Изменение и зависимости/1
	Самосвал/3	Пространство и формы/3
9 класс Диагностическая работа №1	Транспортный трансфер/3	Неопределённость и данные/1 Изменение и зависимости/2
	Живая изгородь из туи/5	Неопределенность и данные/2 Количество/2 Пространство и формы/1
9 класс Диагностическая работа №2	Покупка билетов в кинотеатр/3	Количество/1 Неопределённость и данные/2
	Опора для цветка/5	Пространство и формы/2 Изменение и зависимости/2 Количество/1

Далее представлена спецификация диагностических работ для учащихся 9-х классов и диагностическая работа №2.

**СПЕЦИФИКАЦИЯ**  
**диагностических работ по функциональной грамотности**  
**для учащихся 9-х классов.**

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ**

- Цель диагностической работы:** оценить уровень сформированности математической грамотности как составляющей функциональной грамотности.
- Подходы к разработке диагностической работы.**

Методологической основой разработки заданий для формирования и оценки МГ выбрана концепция современного международного исследования PISA (Programme for International Student Assessment), результаты которого используются многими странами мира для модернизации содержания и процесса обучения.

В разрабатываемом российском мониторинге функциональной грамотности математическая грамотность понимается так же, как и в исследовании PISA: как «Математическая грамотность – это способность индивидуума проводить математические рассуждения и формулировать, применять, интерпретировать математику для решения проблем в разнообразных контекстах реального мира».

Основа организации оценки математической грамотности включает три структурных компонента:

- *контекст*, в котором представлена проблема;
- *содержание математического образования*, которое используется в заданиях;
- *мыслительная деятельность (компетентностная область)*, необходимая для того, чтобы связать контекст, в котором представлена проблема, с математическим содержанием, необходимым для её решения.

Принятое определение математической грамотности повлекло за собой разработку особого инструментария исследования: учащимся предлагаются не типичные учебные задачи, характерные для традиционных систем обучения и мониторинговых исследований математической подготовки, а *близкие к реальным проблемные ситуации, представленные в некотором контексте* и разрешаемые доступными учащемуся средствами математики.

### 3. Общая характеристика диагностической работы:

#### 3.1. Содержательная область оценки (распределение заданий по отдельным областям)

Таблица 1. Распределение заданий по содержательным областям

Содержательная область	Число заданий в работе	
	Вариант 1	Вариант 2
Количество	2	2
Пространство и форма	1	2
Изменение и зависимости	2	2
Неопределенность и данные	3	2
Итого	8	8

#### 3.2. Компетентностная область оценки (распределение заданий по отдельным областям)

Таблица 2. Распределение заданий по компетентностным областям

Компетентностная область	Число заданий в работе	
	Вариант 1	Вариант 2
Формулировать	5	2
Применять	2	3
Интерпретировать/оценивать	1	–
Рассуждать	–	3
Итого	8	8

#### 3.3. Контекст (распределение заданий по отдельным категориям)

Таблица 3. Распределение заданий по контекстам

Контекст	Число заданий в работе	
	Вариант 1	Вариант 2
Личный	–	7
Общественный	3	1
Профессиональный	5	–
Итого	8	8

3.4. **Уровень сложности** задания (распределение заданий по отдельным категориям)

Таблица 4. Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности	Число заданий в работе	
	Вариант 1	Вариант 2
Низкий	3	3
Средний	3	3
Высокий	2	2
Итого	8	8

3.5. **Тип задания** по форме ответов, используемые в работах:

- с выбором одного верного ответа
- с комплексным множественным выбором
- с комплексным выбором ответа
- с кратким ответом (в виде цифр)
- с несколькими краткими ответами (отдельные поля для ответов)
- с развернутым ответом
- с кратким и развернутым ответом
- с выбором ответа и кратким ответом

Более подробные характеристики заданий варианта представлены в плане работы (Приложение 1).

4. **Время выполнения** диагностической работы составляет 40 минут.

5. **Система оценки** выполнения диагностической работы

В работу входят задания, которые оцениваются одним баллом (2 задания в каждом варианте), двумя баллами (6 заданий в каждом варианте).

*Максимальный балл* по каждому варианту составляет 14 баллов.

Выполнение отдельных заданий оценивается автоматически компьютерной программой или экспертом в зависимости от типа заданий.

*Критерии оценивания заданий.* Как правило, задания с развернутым ответом, выбором нескольких ответов оцениваются в 2, 1 или 0 баллов: полный верный ответ – 2 балла, частично верный ответ – 1 балл, неверный ответ – 0 баллов. Задания с выбором одного верного ответа и кратким ответом оцениваются в 1 или 0 баллов.

По результатам выполнения диагностической работы на основе суммарного балла, полученного учащимся за выполнение всех заданий, определяется уровень сформированности математической грамотности:

- *Недостаточный:* 0 – 2 балла
- *Низкий:* 3 – 5 баллов
- *Средний:* 6 – 8 баллов
- *Повышенный:* 9 – 11 баллов
- *Высокий:* 12 – 14 баллов

6. Приложение. План диагностической работы.

### Пример диагностической работы

Прочитайте текст и выполните задания 1-3.

#### ПОКУПКА БИЛЕТОВ В КИНОТЕАТРЕ

В кинотеатре «Заря» работает один кинозал на 70 мест.

#### СХЕМА ЗАЛА

													6 ряд
<b>Л</b>													5 ряд
<b>Е</b>													4 ряд
<b>С</b>													3 ряд
<b>Т</b>													2 ряд
<b>Н</b>													1 ряд
<b>И</b>													
<b>Ц</b>	<b>ЭКРАН</b>												
<b>А</b>	<b>ЭКРАН</b>												
	<b>ВЫХОД</b>											<b>ВХОД</b>	

В таблице ниже приведены цены на билеты.

#### ЦЕНЫ НА БИЛЕТЫ

Места	Тип билета	Цена билета
	VIP места	450 руб.
	Обычные места	300 руб.

Задание 1/3. Прочитайте текст «Покупка билетов в кинотеатр», расположенный выше. Отметьте нужный вариант ответа, а затем запишите свой ответ на вопрос в виде числа.

Всю неделю с понедельника в кинотеатре идёт показ исторических фильмов. Со вторника были установлены скидки на все сеансы и **на все места** для определённых категорий граждан (таблица 1).

Таблица 1 – Скидки

Категорий граждан	Цена билета
Дети (до 12 лет)	100 руб.
Пенсионеры	90 руб.
Студенты	150 руб.

В таблице 2 приведены сведения по количеству проданных билетов за два дня на самый ранний сеанс.

Таблица 2 – Количество проданных билетов за два дня

Тип билета	Количество проданных билетов	
	Понедельник	Вторник
VIP места	6 билетов	2 детских билета 7 билетов пенсионерам 3 билета студентам 2 билета без акции
Обычные места	10 билетов	10 билетов без акции

В какой день выручка от продажи билетов была больше?

○ Понедельник

○ Вторник

На сколько рублей? *Запишите свой ответ в виде числа:* \_\_\_\_\_ .

Задание 2/3. *Воспользуйтесь текстом «Покупка билетов в кинотеатр», расположенным выше. Запишите свой ответ на вопрос.*

Аня пришла в кинотеатр «Заря» на мелодраму и купила один билет на место 7 в ряду 4. Вера пришла в кинотеатр на тот же сеанс, она всегда предпочитает сидеть на VIP местах ряда 4. При выборе места кассир сообщил ей, что все желаемые ей места свободны, кроме места 7. Вера выбирает место случайным образом.

Какова вероятность того, что обе девушки будут сидеть рядом друг с другом?

*Ответ запишите в виде обыкновенной дроби:* \_\_\_\_\_ .

Задание 3/3. *Воспользуйтесь текстом «Покупка билетов в кинотеатр», расположенным выше. Запишите свой ответ на вопрос, а затем объясните свой ответ. Вы можете воспользоваться **калькулятором**, расположенным выше.*

Коля пришёл в кинотеатр на боевик и хотел посмотреть кино на любом из VIP мест в ряду 3. Кассир сообщил ему, что все эти места свободны. После чего Коля купил один билет.

Его друг Ваня пришёл в кинотеатр на тот же сеанс, не договариваясь с Колей заранее. Он также предпочитает сидеть в центре зала и всегда покупает билеты на VIP места в ряду 3. Но Ваня купил билет через интернет сразу после покупки Коли.

Какова вероятность того, что оба друга будут сидеть рядом друг с другом?

*Запишите ответ и приведите решение:* \_\_\_\_\_ .

*Прочитайте текст и выполните задания 1-5.*

### ОПОРА ДЛЯ ЦВЕТКА

Мама Павла увидела в журнале по цветоводству заинтересовавшую её опору для любимого вьющегося красивоцветущего растения – клематиса, растущего на дачном участке, и обратилась к сыну с просьбой сделать такую опору (рис. 1).



Рис. 1. Фото опоры

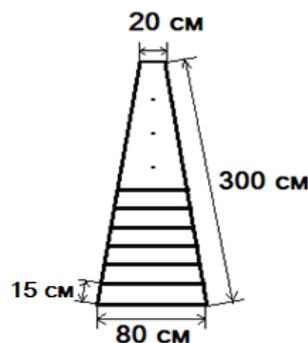


Рис. 2. Боковая грань опоры

Они обсудили конструкцию опоры и определили необходимые размеры (рис. 2):

- длина вертикальных брусков – 3 м;

- основание опоры и её вершина – квадраты, длина перекладин нижнего яруса – 80 см, длина перекладин верхнего яруса – 20 см;

- горизонтальные перекладины крепятся к вертикальным брускам с одинаковым шагом, равным 15 см (с учётом толщины рейки).

Павел приступил к расчётам конструкции.

Задание 1 / 5. Прочитайте текст «Опора для цветка», расположенный выше.

Отметьте в таблице нужные варианты ответа.

Сначала Павлу необходимо ответить на вопрос, какие геометрические фигуры образуются в данной конструкции. Он сделал несколько предположений. Какие из его предположений верные, а какие – нет?

Отметьте **один** ответ в каждой строке.

Утверждение	Верно	Неверно
Каждая боковая грань опоры – это равнобедренная трапеция.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
У опоры 4 равные боковые грани.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Горизонтальные перекладины одной боковой грани параллельны.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Грань разбивается горизонтальными перекладинами на подобные фигуры.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Горизонтальные перекладины одного яруса опоры образуют трапецию.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Задание 2 / 5. Воспользуйтесь текстом «Опора для цветка», расположенным выше. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

Павел считает, что конструкции не хватает жёсткости и её необходимо укрепить. Как это сделать?

Отметьте **один** верный вариант ответа.

Выбрать более толстые бруски и рейки.

Располагать горизонтальные перекладины чаще.

Жёсткости добавит треугольник, например, если в любом квадрате, образованном перекладинами одного яруса, противоположные вершины соединить перекладиной-диагональю.

Одну из пар противоположных вертикальных брусков (не соединённых горизонтальными перекладинами) соединить диагональным бруском, идущим от нижнего яруса к верхнему.

Задание 3 / 5. Воспользуйтесь текстом «Опора для цветка», расположенным выше. Запишите свои ответы на вопросы.

Павел должен ответить на вопрос о количестве горизонтальных реек на каждой грани и о том, как связаны длины этих реек.

А) Сколько горизонтальных перекладин необходимо для каждой грани?

Запишите свой ответ в виде числа: \_\_\_\_\_.

Б) На сколько сантиметров различаются длины двух соседних перекладин?

Запишите свой ответ в виде числа: на \_\_\_\_\_ см.

Запишите своё решение для заданий А и Б. Решение: \_\_\_\_\_

Задание 4/ 5. Воспользуйтесь текстом «Опора для цветка», расположенным выше. Для ответа на вопрос отметьте нужные варианты ответа.

Павел хочет составить формулу для вычисления общей длины горизонтальных перекладин одной грани, Он ввел обозначения:  $a$  – длина верхней рейки,  $b$  – длина нижней рейки,  $n$  – число реек,  $d$  – разность длин двух соседних реек.

Какие формулы подходят для вычисления общей длины всех горизонтальных перекладин одной грани?

Отметьте все нужные варианты ответа.

$S = \frac{a+b}{2} \cdot n$

$S = \frac{a+b}{2} \cdot (n - 1)$

$S = \frac{2a+d(n-1)}{2} \cdot n$

$S = \frac{a+d(n-1)}{2} \cdot n$

$S = \frac{a+b}{2} \cdot \left( \frac{b-a}{d} + 1 \right)$

Задание 5/ 5. Воспользуйтесь текстом «Опора для цветка», расположенным выше. Запишите свои ответы на вопросы.

Рейки, необходимые для изготовления перекладин, продают длиной 3 м. Как Павлу определить, сколько реек ему следует купить?

Павел считает, что достаточно найти общую длину всех горизонтальных перекладин и разделить её на 3 м – длину одной рейки; если результат – число нецелое, то надо округлить его в большую сторону.

Мама напомнила Павлу, что при отрезании перекладин от рейки длиной 3 м могут получиться обрезки. Поэтому сначала надо придумать раскладку, то есть способ распила трехметровых реек на перекладины нужной длины, без обрезков или минимизировать длину обрезков, если без них не обойтись.

Можно ли в данном случае обойтись без обрезков? Предложите такой вариант раскладки.

И задайте длины большей и меньшей перекладин так, чтобы проиллюстрировать слова мамы.

А) Запишите ваш вариант раскладки без обрезков.

Пример раскладки: \_\_\_\_\_

Б) Приведите пример исходных данных с обрезками.

Пример: \_\_\_\_\_

## Характеристики заданий диагностической работы №2

<b>ЗАДАНИЕ 1. ПОКУПКА БИЛЕТОВ В КИНОТЕАТР. (1 из 3). МФГ_МА_9_048_01</b>	
<b>ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Содержательная область оценки:</b> количество</li> <li>• <b>Компетентностная область оценки:</b> применять</li> <li>• <b>Контекст:</b> общественный</li> <li>• <b>Уровень сложности:</b> средний</li> <li>• <b>Формат ответа:</b> комплексное задание с выбором ответа и кратким ответом</li> <li>• <b>Объект оценки:</b> читать данные, представленные в таблице, тексте; сравнивать величины, выполнять вычисления с натуральными числами</li> <li>• <b>Максимальный балл:</b> 2</li> <li>• <b>Способ проверки:</b> программный</li> </ul>	
<b>Система оценивания</b>	
<b>Балл</b>	<b>Содержание критерия</b>
<b>2</b>	Выбран ответ «понедельник» и записано число 520. <i>Комментарий ко второму ответу:</i> $6 \cdot 450 = 2700$ ; $2 \cdot 100 + 7 \cdot 90 + 3 \cdot 150 + 2 \cdot 450 = 2180$ ; $2700 - 2180 = 520$ (руб.).
<b>1</b>	Дан ответ: «понедельник», записано неверное число или число отсутствует.
<b>0</b>	Другой ответ, или ответ отсутствует.

<b>ЗАДАНИЕ 2. ПОКУПКА БИЛЕТОВ В КИНОТЕАТР. (2 из 3). МФГ_МА_9_048_02</b>	
<b>ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Содержательная область оценки:</b> неопределенность и данные</li> <li>• <b>Компетентностная область оценки:</b> применять</li> <li>• <b>Контекст:</b> личный</li> <li>• <b>Уровень сложности:</b> низкий</li> <li>• <b>Формат ответа:</b> задание с кратким ответом</li> <li>• <b>Объект оценки:</b> вычислять вероятность события, используя классическое определение вероятности случайного события</li> <li>• <b>Максимальный балл:</b> 1</li> <li>• <b>Способ проверки:</b> экспертный</li> </ul>	
<b>Система оценивания</b>	
<b>Балл</b>	<b>Содержание критерия</b>
<b>1</b>	Дан верный ответ: 2/5 (обе ячейки заполнены верно).
<b>0</b>	Другой ответ, или ответ отсутствует.

**ЗАДАНИЕ 3. ПОКУПКА БИЛЕТОВ В КИНОТЕАТР. (3 из 3). МФГ МА 9 048 03**

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:**

- **Содержательная область оценки:** неопределенность и данные
- **Компетентностная область оценки:** рассуждать
- **Контекст:** личный
- **Уровень сложности:** высокий
- **Формат ответа:** комплексное задание с кратким и развернутым ответом
- **Объект оценки:** вычислять вероятность случайного события с использованием основных формул
- **Максимальный балл:** 2
- **Способ проверки:** экспертный

**Система оценивания**

Балл	Содержание критерия																																																																	
2	<p>Дан верный ответ <math>1/2</math> (или <math>0,5</math>) и приведено верное решение. Пример возможного решения:</p> <p><i>Решение 1.</i></p> <p>1) <math>4 * 3 = 12</math> (вариантов) посадки двух человек на четырёх свободных VIP местах в 3 ряду, так как изначально у Коли четыре варианта посадки, а у Вани – три). 12 – число всех исходов.</p> <table border="1" data-bbox="371 931 855 1464"> <thead> <tr> <th>Место \ Вариант</th> <th>8</th> <th>7</th> <th>6</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>8К</td><td>7В</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>8К</td><td></td><td>6В</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>8К</td><td></td><td></td><td>5В</td></tr> <tr><td>4</td><td>8В</td><td>7К</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td>7К</td><td>6В</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td>7К</td><td></td><td>5В</td></tr> <tr><td>7</td><td>8В</td><td></td><td>6К</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td>7В</td><td>6К</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td>6К</td><td>5В</td></tr> <tr><td>10</td><td>8В</td><td></td><td></td><td>5К</td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td>7В</td><td></td><td>5К</td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td>6В</td><td>5К</td></tr> </tbody> </table> <p>2) Два человека будут сидеть рядом друг с другом, если займут места: 8 и 7, или 7 и 6, или 6 и 5 (три случая). При этом всякий раз эти два человека могут занять соседние места двумя способами, поэтому количество способов посадить рядом двух конкретных людей составляет: <math>3 \cdot 2 = 6</math>. 6 – число благоприятных исходов.</p> <p>3) По формуле классической вероятности имеем: <math>6/12 = 1/2</math>.</p> <p><i>Решение 2.</i></p> <p>Вероятность того, что Коля сидит на месте <math>n</math> для любого из мест – <math>1/4</math>, вероятность того, что Иван сидит на соседнем месте для мест 8 и 5 – <math>1/3</math>, вероятность того, что Иван сидит на соседнем месте для мест 7 и 6 – <math>2/3</math>.</p> <p>Искомая вероятность - <math>2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{3} + 2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{2}{3} = \frac{1}{2}</math>.</p> <p>Комментарий. Допустим ответ <math>\frac{6}{12}</math>.</p>	Место \ Вариант	8	7	6	5	1	8К	7В			2	8К		6В		3	8К			5В	4	8В	7К			5		7К	6В		6		7К		5В	7	8В		6К		8		7В	6К		9			6К	5В	10	8В			5К	11		7В		5К	12			6В	5К
Место \ Вариант	8	7	6	5																																																														
1	8К	7В																																																																
2	8К		6В																																																															
3	8К			5В																																																														
4	8В	7К																																																																
5		7К	6В																																																															
6		7К		5В																																																														
7	8В		6К																																																															
8		7В	6К																																																															
9			6К	5В																																																														
10	8В			5К																																																														
11		7В		5К																																																														
12			6В	5К																																																														

	<p><i>Решение 3:</i>          Есть 2 варианта:          1) Коля купил билет на 8 или 5 место, тогда у Вани будет только 1 место, чтобы сесть рядом.          2) Коля купил билет на 7 или 6 место, тогда у Вани будет 2 места, чтобы сесть рядом.          Решение:          1) Вероятность, что Коля сядет на 8 или 5 место равна 0,5, а чтобы Ваня занял место рядом - <math>1/3</math>, =&gt; общая вероятность равна <math>1/6</math>.          2) Вероятность, что Коля сядет на 7 или 6 место равна 0,5, а чтобы Ваня занял место рядом - <math>2/3</math>, =&gt; общая вероятность равна <math>1/3</math>.          Вероятность возникновения одной из двух ситуаций равна <math>1/3+1/6=0,5</math>.          Ответ: 0,5.</p>
<b>1</b>	<p>Дан верный ответ и приведено обоснование, в котором <b>не</b> учитывается, что два человека могут занять соседние места двумя способами. Пример обоснования:          1) Заняты места: 87, 86, 85, 76, 75, 65, число возможных исходов – 6.          2) Два человека будут сидеть рядом друг с другом, если займут места: 8 и 7, или 7 и 6, или 6 и 5; число благоприятных исходов – 3.          По формуле вероятности имеем: <b>3/6</b>.   <b>Вариант обоснования: «3/6=0,5» оценивается 0 баллов.</b></p>
<b>0</b>	<p>Другой ответ, или ответ отсутствует. ИЛИ дан ответ «<math>1/2</math>» или «0,5», без указания верного числа возможных исходов и верного числа благоприятных исходов.</p>

**ЗАДАНИЕ 1. ОПОРА ДЛЯ ЦВЕТКА. (1 из 5). МФГ МА 9 049 01**

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:**

- **Содержательная область оценки:** пространство и форма
- **Компетентностная область оценки:** применять
- **Контекст:** личный
- **Уровень сложности:** низкий
- **Формат ответа:** задание с комплексным множественным выбором
- **Объект оценки:** распознавать знакомые геометрические фигуры в реальной конструкции, описывать элементы реальной конструкции на языке геометрии
- **Максимальный балл:** 2
- **Способ проверки:** программный

**Система оценивания:**

Балл	Содержание критерия		
2	Выбраны следующие ответы:		
	<b>Утверждение</b>	<b>Верно</b>	<b>Неверно</b>
	Каждая боковая грань опоры – это равнобедренная трапеция.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
	У опоры 4 равные боковые грани.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Горизонтальные перекладины одной боковой грани параллельны.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Грань разбивается горизонтальными перекладинами на подобные фигуры.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
	Горизонтальные перекладины одного яруса опоры образуют трапецию.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
1	Любые 4 ответа даны верно, остальные – неверно или отсутствуют.		
0	Выбраны другие варианты ответа, или ответ отсутствует.		

**ЗАДАНИЕ 2. ОПОРА ДЛЯ ЦВЕТКА. (2 из 5). МФГ МА 9 049 02**

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:**

- **Содержательная область оценки:** пространство и форма
- **Компетентностная область оценки:** рассуждать
- **Контекст:** личный
- **Уровень сложности:** низкий
- **Формат ответа:** задание с выбором одного верного ответа
- **Объект оценки:** применять свойство жесткости треугольника, распознавать треугольники в различных конструкциях
- **Максимальный балл:** 1
- **Способ проверки:** программный

**Система оценивания:**

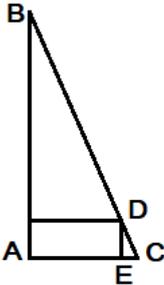
Балл	Содержание критерия
1	Выбран ответ 3 (Жесткости добавит треугольник, например, если в любом квадрате, образованном перекладинами одного яруса, противоположные вершины соединить перекладиной-диагональю).
0	Выбран другой вариант ответа, или ответ отсутствует.

**ЗАДАНИЕ 3. ОПОРА ДЛЯ ЦВЕТКА. (3 из 5). МФГ МА 9 049 03**

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:**

- **Содержательная область оценки:** изменение и зависимости
- **Компетентностная область оценки:** формулировать
- **Контекст:** личный
- **Уровень сложности:** высокий
- **Формат ответа:** комплексное задание с краткими ответами и развернутым ответом
- **Объект оценки:** А) использовать подобие треугольников, теорему Пифагора или тригонометрию для вычисления длин отрезков;  
Б) распознавать арифметическую прогрессию, находить число ее членов
- **Максимальный балл:** 2
- **Способ проверки:** экспертный

**Система оценивания:**

Балл	Содержание критерия
2	<p>Дан ответ: А) 21; Б) 3. Приведено верное решение. Возможные решения. <i>Решение 1:</i> через подобие треугольников <math>ABC</math> и <math>EDC</math>:</p>  <p><math>BC : DC = AC : EC; 300 : 15 = 30 : x, x = 1,5;</math> разница длин соседних реек – <math>1,5 \times 2 = 3</math> см;</p> <p>длины реек образуют арифметическую прогрессию, <math>d = 3; a_1 = 20, a_n = 80, 80 = 20 + 3(n - 1), n = 21.</math></p> <p><i>Решение 2:</i> <math>300 : 15 = 20</math>, всего реек – 21; длины реек образуют арифметическую прогрессию, где <math>a_1 = 20, a_{21} = 80</math>, найдем <math>d: 80 = 20 + d(21 - 1), d = 3.</math></p> <p>Комментарий: В решении 1 возможно использование теоремы Пифагора или тригонометрии, а также вычисление числа реек без использования арифметической прогрессии: <math>300 : 15 = 20</math>, всего реек – 21.</p>
1	<p>Дан ответ на любой из двух вопросов. Ответ на второй вопрос дан неверно или отсутствует. Или: (решение 2) дан ответ 20 реек, с учетом этого найдено приближенное расстояние между рейками, дан ответ 3 см. Или (решение 1) дан ответ 1,5 см (не выполнено удвоение) и с учетом этой ошибки ответ 41 рейка. Или даны ответы: 22 и 3, приведенное решение: <math>300/15 + 2 = 22; 80 - 20 = 60; 60/20 = 3.</math></p>
0	<p>Другой ответ, или ответ отсутствует. <b>Если даны два верных ответа, но решение отсутствует, выставляется 0 баллов.</b></p>

**ЗАДАНИЕ 4. ОПОРА ДЛЯ ЦВЕТКА. (4 из 5). МФГ МА 9 049 04**

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:**

- **Содержательная область оценки:** изменение и зависимости
- **Компетентностная область оценки:** формулировать
- **Контекст:** личный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с выбором нескольких верных ответов
- **Объект оценки:** применять формулу суммы первых  $n$  членов арифметической прогрессии
- **Максимальный балл:** 2
- **Способ проверки:** программный

**Система оценивания:**

Балл	Содержание критерия
2	Выбраны ответы: 1, 3, 5 и никакие другие.
1	Выбраны ответы: 1,3, или 1, или 3. Другие ответы не выбраны.
0	Выбраны другие варианты ответа, или ответ отсутствует.

**ЗАДАНИЕ 5. ОПОРА ДЛЯ ЦВЕТКА. (5 из 5). МФГ МА 9 049 05**

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:**

- **Содержательная область оценки:** количество
- **Компетентностная область оценки:** рассуждать
- **Контекст:** личный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с развернутым ответом
- **Объект оценки:** применять свойства чисел, делимость нацело
- **Максимальный балл:** 2
- **Способ проверки:** экспертный

**Система оценивания:**

Балл	Содержание критерия
2	Дан ответ: А) $20+80 = 100$ , $23+77=100$ , $26+74= 100$ и т. д.; Б), например, нижняя – $77$ и верхняя – $20$ . Даны верные ответы и пояснения. Возможные ответы и пояснения к ним: А) $20+80 = 100$ , $23+77=100$ , $26+74= 100$ и т. д.; $300:100=3$ – можно распилить на 3 пары, сумма длин в каждой паре $100$ см; Б) $77 + 20 = 97$ ; $300 : 97 \approx 3,1$ – нацело не делится, значит, получатся обрезки.
1	Дан ответ на любой вопрос, ответ на один из вопросов неверен или отсутствует. Или дан ответ с учетом неверного числа горизонтальных реек ( $20$ или $41$ )
0	Другой ответ, или даны верные ответы, но обоснование не приведено, или ответ отсутствует.