

# Формирование математической грамотности на уроке математики

Марченко Т.Г., учитель математики  
МБОУ СОШ № 10 имени Героя  
Советского Союза А.Н. Остапенко

# НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «ОБРАЗОВАНИЕ»

**СРОКИ РЕАЛИЗАЦИИ:** 01.01.2019 – 31.12.2024

## **ЦЕЛИ:**

-  1. Обеспечение глобальной конкурентоспособности российского образования, вхождение Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования
-  2. Воспитание гармонично развитой и социально ответственной личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций

<https://edu.gov.ru/national-project/>

- Школы Краснодарского края примут участие в оценке по модели PISA
- Краснодарский край стал одним из 14 регионов Российской Федерации - участников региональной и общероссийской оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся (по модели PISA). Ее проводит Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор).
- В региональной оценке по модели PISA примут участие 85 образовательных организаций края (71 школа и 14 колледжей). В общероссийской оценке по модели PISA будут участвовать 8 образовательных организаций края (7 школ и 1 колледж). Выборку школ и колледжей из разных муниципальных образований края определили федеральные эксперты.

# Математическая грамотность

*Математическая грамотность – это способность человека мыслить математически, формулировать, применять и интерпретировать математику для решения задач в разнообразных практических контекстах. Она включает в себя понятия, процедуры и факты, а также инструменты для описания, объяснения и предсказания явлений. Она помогает людям понять роль математики в мире, высказывать хорошо обоснованные суждения и принимать решения, которые должны принимать конструктивные, активные и размышляющие граждане в 21 веке».*



**Математическая грамотность** - способность индивидуума проводить математические рассуждения, формулировать, применять, интерпретировать математику для решения проблем в разнообразных контекстах реального мира

✓ Умение «формулировать ситуации математически» это:

- способность замечать возможность использовать математику
- понимать имеющуюся ситуацию
- создавать математическую модель, отражающую особенности описанной ситуации

✓ Умение «применять математику» это:

- выполнение математических процедур, необходимых для получения результатов и математического решения:
  - анализ информации на математических диаграммах и графиках
  - работа с геометрическими формами в пространстве
  - анализ данных
- работа с моделью
  - выявление закономерности
  - определение связи между величинами
  - формулировка математических аргументов

✓ Умение «интерпретировать» это:

- способность размышлять над математическим решением или результатами, оценивать их в контексте реальной проблемы
- оценивание реальности математического решения или рассуждений по отношению к контексту проблемы

## **Любое задание по оценке математической грамотности включает контекст:**

- ✓ Личный контекст связан с повседневной личной жизнью учащегося (общение с друзьями, занятия спортом, покупки, отдых, повседневный быт, семья)
- ✓ Профессиональный контекст связан со школьной жизнью или трудовой деятельностью
- ✓ Общественные контексты связаны с жизнью общества (местного, национального или всего мира)
- ✓ Научный контекст связан с применением математики к науке или технологии, явлениям физического мира.

## **По математическому содержанию можно выделить четыре фундаментальных идеи**

- ✓ Изменение и зависимости – задания, связанные с математическим описанием зависимости между переменными в различных процессах (алгебра)
- ✓ Пространство и форма – задания, относящиеся к пространственным и плоским геометрическим формам и отношениям (геометрия)
- ✓ Количество – задания, связанные с числами и отношениями между ними (арифметика)
- ✓ Неопределенность и данные – эта область охватывает вероятностные и статистические явления и зависимости (статистика и вероятность)

## Подходы к подбору или составлению заданий

- Предлагаются не учебные задачи, а практические проблемные ситуации, которые можно решить средствами математики.
- В описании ситуации достаточно информации для решения поставленной проблемы.
- Дополнительная информация сообщается в формулировке вопроса.
- Структура задания: дается описание ситуации, к которому предлагаются от 1 до 4 вопросов.
- Содержание задания ориентировано на требования к обязательной математической подготовке (предметные и метапредметные планируемые результаты обучения).
- Осознанность применения знаний и умений обеспечивается отсутствием прямых указаний на способ, правило или алгоритм решения.
- Информация предлагается в различном виде (рисунок, текст, таблица и др.).
- Используются возможности компьютера (построения, заполнение свободных полей, перетаскивания и др.).
- Используются возможности разной формы записи ответа (выбор, краткий, развернутый).

# Особенности заданий PISA

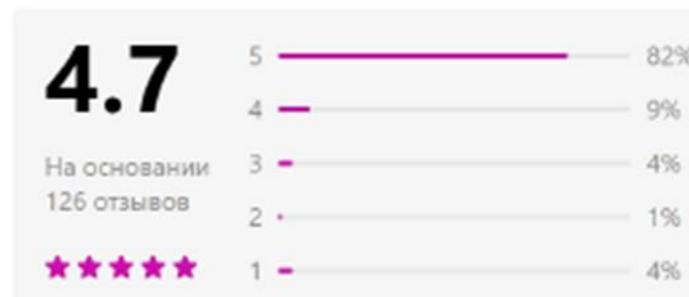
К особенностям заданий исследования PISA относятся следующие:

- 1) задача, поставленная вне предметной области и решаемая с помощью предметных знаний, например, по математике;
- 2) контекст заданий близок к проблемным ситуациям, возникающим в повседневной жизни;
- 3) вопросы изложены простым, ясным языком и, как правило, немногословны;
- 4) требуют перевода с быденного языка на язык предметной области (математики, физики и др.);
- 5) формат заданий постоянно меняется, что исключает стратегию «натаскивания».

## Задача 1. Покупка в интернет - магазине.

Марина хочет подарить младшему брату на день рождения самосвал. Она нашла нужную ей модель в интернет - магазине. На рисунке 1 представлена информация об отзывах на выбранный Мариной игрушечный самосвал, оставленных покупателями интернет-магазина.

Марина собрала все отзывы, в которых есть замечания (отметка от четырёх баллов и ниже), и распределила их на три группы по характеру претензий. Таблица, которую составила Марина, представлена ниже.



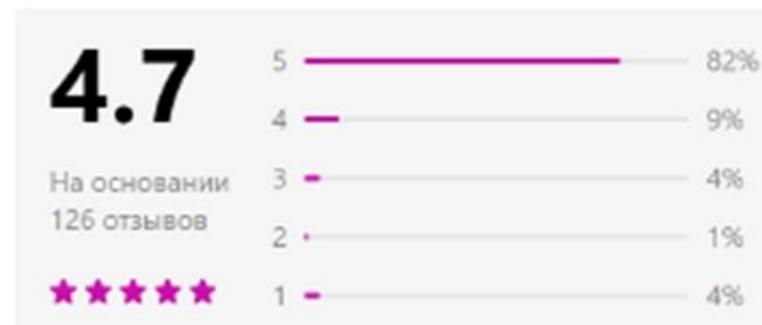
Претензии	Число претензий
К качеству товара (сломано зеркало, оторван бампер, не открывается дверь, не поднимается кузов и пр.)	6
к упаковке (помята, порвана, грязная и пр.)	7
по срокам доставки	9

Задание 1. Сколько всего оставлено отзывов о покупке самосвала, в которых покупатели проставили отметку «4»? Запишите свой ответ в виде числа. \_\_\_\_\_

Задание 2. Основываясь на представленной статистике, вычислите вероятность того, что покупка самосвала, выбранного Мариной, может быть оценена на «5 баллов». Запишите свой ответ в виде десятичной дроби. \_\_\_\_\_

Задание 3. Марина считает, что претензии по срокам доставки не являются для неё существенными, так как она покупает подарок заранее. С учётом её требований к покупке, какова вероятность того, что она сможет оценить полученный ею товар на «5 баллов»? Запишите свой ответ в виде числа. \_\_\_\_\_

Претензии	Число претензий
К качеству товара (сломано зеркало, оторван бампер, не открывается дверь, не поднимается кузов и пр.)	6
к упаковке (помята, порвана, грязная и пр.)	7
по срокам доставки	9



Характеристики задания	Задание 1	Задание 2	Задание 3
Содержательная область оценки	количество	неопределенность и данные	
Компетентностная область оценки	применять	интерпретировать	формулировать
Контекст	общественный		
Уровень сложности	низкий	низкий	средний
Формат ответа	задание с несколькими краткими ответами	задание с кратким ответом	
Объект оценки	читать диаграммы, находить процент от числа	находить вероятность случайного события	
Максимальный балл	1 балл	1 балл	2 балла
Система оценивания:	1 Дан верный ответ 11 или 12. 0 Другие варианты или ответ отсутствует.	1 Дан верный ответ: 0,82 0 Другие варианты или ответ отсутствует	2 Дан верный ответ: 0,9, принимается ответ 90%. (Комментарий: так как количество неблагоприятных исходов: $6 + 7 = 13$ ; вероятность того, что понравится: $13 / 126 = 0,10$ ; вероятность того, что понравится: $1 - 0,1 = 0,9$ ). 1 Дан ответ: 0,95 (Комментарий: так как количество неблагоприятных исходов: 6; вероятность того, что понравится: $6 / 126 = 0,05$ ; вероятность того, что понравится: $1 - 0,05 = 0,95$ ). Не учтено качество коробки упаковки. 0 Другие варианты или ответ отсутствует.

Характеристики задания	Задание 1	Задание 2	Задание 3
Содержательная область оценки	количество	неопределенность и данные	
Компетентностная область оценки	применять	интерпретировать	формулировать
Контекст	общественный		
Уровень сложности	низкий	низкий	средний
Формат ответа	задание с несколькими краткими ответами	задание с кратким ответом	
Объект оценки	читать диаграммы, находить процент от числа	находить вероятность случайного события	
Максимальный балл	1 балл	1 балл	2 балла
Система оценивания:	1 Дан верный ответ 11 или 12. 0 Другие варианты или ответ отсутствует.	1 Дан верный ответ: 0,82 0 Другие варианты или ответ отсутствует	2 Дан верный ответ: 0,9, принимается ответ 90%. (Комментарий: так как количество неблагоприятных исходов: $6 + 7 = 13$ ; вероятность того, что понравится: $13 / 126 = 0,10$ ; вероятность того, что понравится: $1 - 0,1 = 0,9$ ). 1 Дан ответ: 0,95 (Комментарий: так как количество неблагоприятных исходов: 6; вероятность того, что не понравится: $6 / 126 = 0,05$ ; вероятность того, что понравится: $1 - 0,05 = 0,95$ ). Не учтено качество коробки упаковки. 0 Другие варианты или ответ отсутствует.

## Задача 2. ФЛЕШ-КАРТА

Флеш-карта – это маленькое и портативное устройство компьютерного хранения. У Ивана есть флеш-карта, на которой находятся фотографии и музыка. Ее объем составляет 1 гигабайт (1000 мегабайт). На рисунке, расположенном ниже, демонстрируется текущее состояние флеш-карты.

Вопрос 1: Иван хочет перенести на флеш-карту альбом с фотографиями объемом в 350 мегабайт, но на флеш-карте недостаточно места. Иван не хочет удалять фотографии, но он может удалить с нее 2 музыкальных альбома. Размеры музыкальных альбомов на флеш-карте Ивана представлены в следующей таблице:



Альбом	Размер
Альбом 1	100 Мбайт
Альбом 2	75 Мбайт
Альбом 3	80 Мбайт
Альбом 4	55 Мбайт
Альбом 5	60 Мбайт
Альбом 6	80 Мбайт
Альбом 7	75 Мбайт
Альбом 8	175 Мбайт

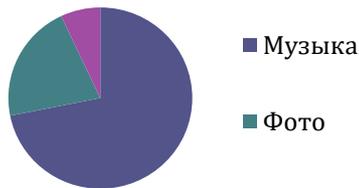
Сможет ли Иван освободить достаточно места на флеш-карте, чтобы поместить на ней альбом с фотографиями, если он удалит с нее максимум 2 альбома? Обведите «Да» или «Нет» и подтвердите свой ответ вычислениями.

Вопрос 2: В течение нескольких следующих недель Иван удалил некоторые фотографии и музыкальные файлы с флеш-карты. Он также добавил несколько фотографий и музыкальных файлов на нее. Новое состояние диска отражено в следующей таблице:

<b>Музыка</b>	<b>550 Мбайт</b>
<b>Фото</b>	<b>338 Мбайт</b>
<b>Свободное пространство</b>	<b>112Мбайт</b>

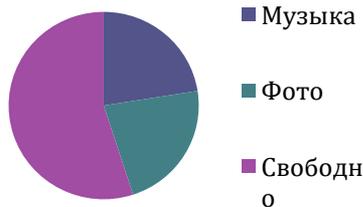
Брат Ивана подарил ему новую флеш-карту объемом в 2 гигабайта (2000 мегабайт), на которой ничего не записано. Иван переносит содержимое своей старой флеш-карты на новую. Какая из предложенных диаграмм демонстрирует состояние новой флеш-карты? Обведите А, В ,С или D.

**Состояние флеш-карты**



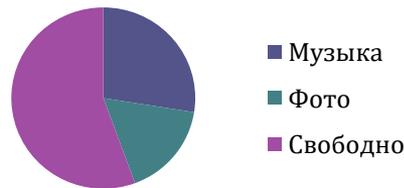
**A**

**Состояние флеш-карты**



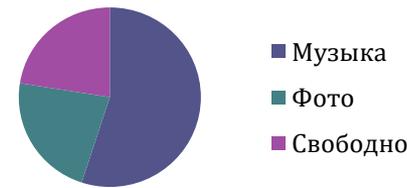
**B**

**Состояние флеш-карты**



**C**

**Состояние флеш-карты**



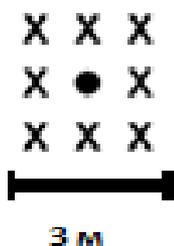
**D**

Характеристики задания	Задание 1	Задание 2
Содержательная область оценки	Количество	Неопределенность и данные
Компетентностная область оценки	Интерпретировать	
Контекст	Личный	
Уровень сложности	Низкий	Средний
Формат ответа	задание с кратким ответом	
Объект оценки	Сравнить и вычислить величину, соответствующую критериям.	Понимание связи между формулировкой вопроса и тем, каким образом ее необходимо представить в математическом виде с помощью символической и формальной формулировки.
Максимальный балл	1	
Система оценивания:	<p>1: Дан явный или неявный ответ «Да» с комбинацией из двух альбомов, объем которых составляет 198 мегабайт и больше. Ему нужно освободить 198 мегабайт (<math>350 - 152</math>), поэтому он может удалить любые 2 альбома, общий объем которых больше, чем 198 мегабайт. Например, альбомы 1 и 8. Да, он может удалить альбомы 7 и 8, после чего объем свободного пространства составит <math>152 + 75 + 125 = 352</math> мегабайта.</p> <p>0: Другие ответы.</p>	<p>1: D</p> <p>0: Другие ответы.</p>

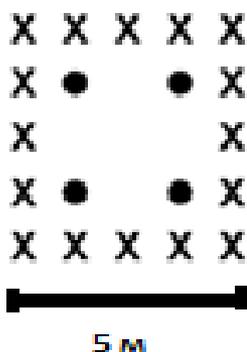
### Задача 3. Огурцы

Фермер Иванов высаживает на своем участке огурцы в форме квадрата. Для защиты огурцов от солнца он по периметру квадрата высаживает кукурузу. Ниже приведена схема высаживания, где изображено как располагаются огурцы и кукуруза для любого количества ( $m$ ) рядов высаженных огурцов:

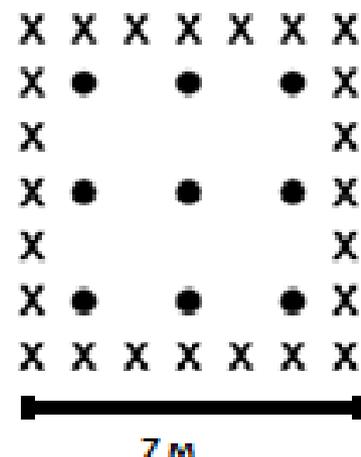
$m = 1$



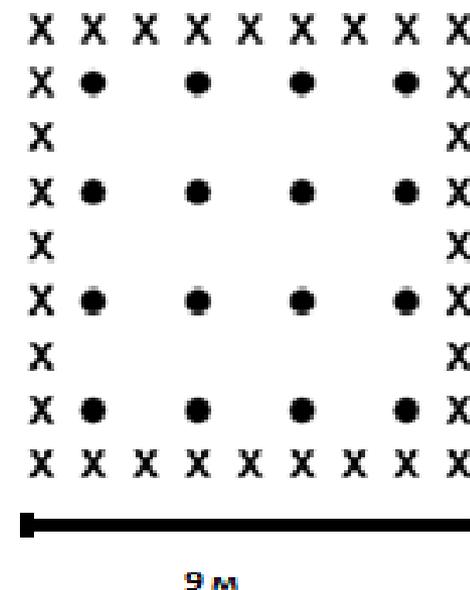
$m = 2$



$m = 3$



$m = 4$



X - Кукуруза  
● - Огурцы

## Вопрос 1.

Заполните таблицу:

m	Количество огурцов	Количество кукурузы
1	1	8
2	4	
3		
4		
5		
6		

## Вопрос 2.

Сколько квадратных метров нужно фермеру Иванову чтобы он мог высадить 36 огурцов.

## Вопрос 3.

Представим себе, что фермер Иванов хочет посадить еще больше огурцов и увеличить свой участок. По мере того ,как фермер увеличит участок с огурцами , что будет расти быстрее: количество огурцов или количество кукурузы. Изложите свой ответ ниже.

---

---

---

---

**Тема:** сельское хозяйство

**Содержательные области:** количество, **контекст:** профессиональный

**Мыслительные процессы:** рассуждение, интерпретация и оценивание

Ответы :

1.

2	4	16
3	9	24
4	16	32
5	25	40
6	36	48

2. 169 м<sup>2</sup>

3. Количество огурцов возрастает быстрее, так как оно возводится в квадрат, а не умножается на восемь .

# Методы формирования функциональной грамотности на уроках математики

Важнейшим видом учебной деятельности при обучении школьников является решение задач.

**Практико- ориентированные задачи**

**Межпредметные задачи**

**Ситуационные задачи:**

## Список литературы

1. Математическая грамотность. Методические рекомендации по формированию математической грамотности обучающихся 5-9-х классов с использованием открытого банка заданий на цифровой платформе Москва, 2021
2. PISA: математическая грамотность. – Минск: РИКЗ, 2020. – 252 с.
3. **Трофимова, Т. А. Математическая грамотность : пособие по развитию функциональной грамотности старшеклассников;– Москва: Академия Мин просвещения России, 2021. – 68 с.**
4. Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования города Мурманска «Городской информационно-методический центр работников образования» Сборник «Критерии и оценка функциональной грамотности на уроках информатики» МУРМАНСК 2022 год
5. Развитие математической грамотности на основе предметного и меж предметного содержания Методическое пособие для учителя Авторский коллектив ФГАОУ ДПО «Академия Минпросвещения России»: Расташанская Т.В., Сергеева Т.Ф., Шабанова М.В., Попов М.С.