

*Формирование и развитие  
функциональной грамотности  
обучающихся на уроках математики*

Котикова Тамара Александровна

# МЕЖДУНАРОДНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ

## Модель математической грамотности. PISA

РЕАЛЬНЫЙ МИР

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ  
МИР

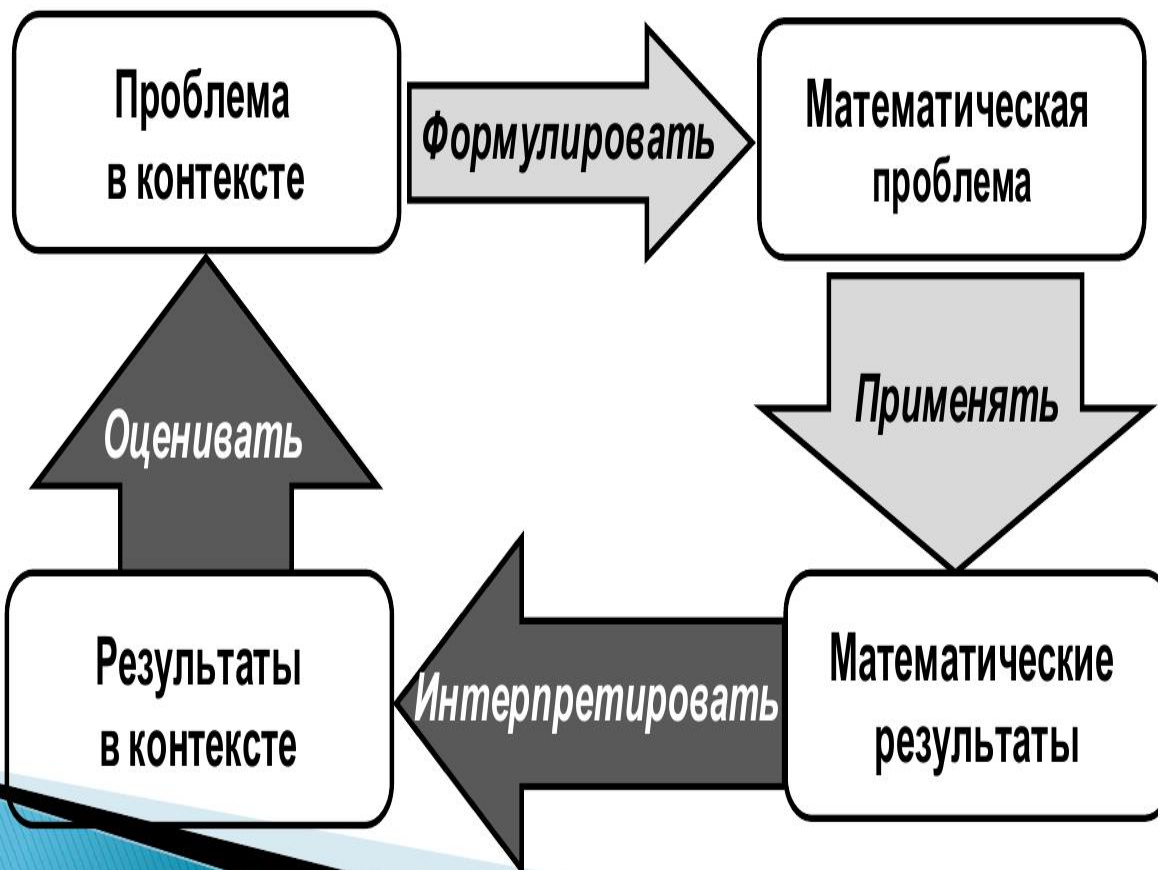
**Мир**

•индиви-  
дуума

•образов  
ания и  
про-  
фессий

•социума

•науки



•Количество  
(арифметика)

•Изменения и  
зависимости  
(алгебра)

•Пространст-во и  
форма  
(геометрия)

•Неопреде-  
лённость и  
данные

# PISA выделяет 6 уровней функциональной грамотности

**Уровень 1 (границы в баллах: 357,77 – 420,07)** – Учащиеся способны ответить на вопросы в знакомых контекстах, когда представлена вся необходимая информация и вопросы ясно сформулированы. Они способны распознать нужную информацию и выполнить стандартные процедуры в соответствии с прямыми указаниями в четко определенных ситуациях. Они могут выполнить действия, которые почти всегда очевидны и явно следуют из описания предложенной ситуации.

**Уровень ниже 1 (верхняя граница в баллах 357,77)** - Учащиеся способны выполнить очень прямые и простые математические задания, например, найти единственное значение на четко оформленной диаграмме или в таблице, где надписи на диаграммах или столбцах и строках таблицы полностью соответствуют словам, приведенным в описании ситуации и в вопросах к ней. Таким образом, критерии выбора должны быть ясны учащимся, а зависимость между диаграммой или таблицей и аспектами контекста очевидна, а для выполнения арифметических вычислений с натуральными числами даны четкие указания.

# PISA выделяет 6 уровней функциональной грамотности

Уровень 2 (границы в баллах: 420,07 – 482,38) - интерпретировать и распознавать в контекстах ситуации, где требуется применять **стандартные алгоритмы, формулы, процедуры**, соглашения или правила для решения проблем, способны грамотно интерпретировать полученные результаты.

Уровень 2 – пороговый, при достижении которого учащиеся начинают демонстрировать применение знаний и умений в простейших неучебных ситуациях

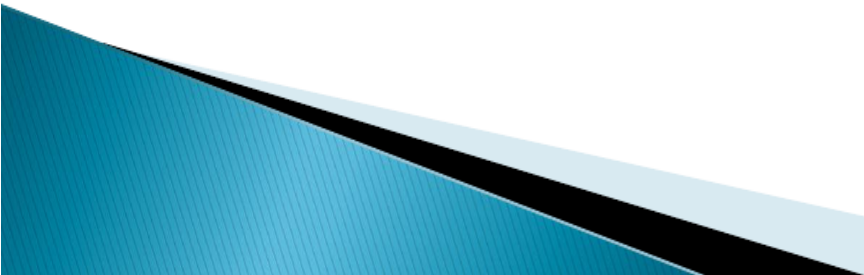
Примерно 20% выпускников основной школы не достигают порогового уровня функциональной грамотности по трем областям: читательской, математической, естественнонаучной.

Примерно 33% - по одной из областей.

### **Способны использовать имеющиеся знания для получения новой информации**

**Уровень 4 (границы в баллах: 544,68 – 606,99)** работать с четко определенными (детальными) моделями сложных конкретных ситуаций, выбрать и интегрировать информацию, представленную в различной форме, изложить свои объяснения и аргументы, опираясь на свою интерпретацию, доводы и действия.

**Уровень 3 (границы в баллах: 482,38 – 544,68)** способны выполнять четко описанные процедуры, выбор и применения простых методов решения, способность справляться с процентами, обыкновенными и десятичными дробями, работать с пропорциональными зависимостями. Учащиеся могут выполнять четко описанные процедуры, в том числе те, которые требуют последовательных решений. Они могут построить простую модель и на ее основе выбрать и применить простые стратегии решения проблем.



# PISA выделяет 6 уровней функциональной грамотности

Самостоятельно мыслящие, способные функционировать в сложных условиях:

**Уровень 6** (нижняя граница в баллах – 669,30) -осмыслить, обобщить и использовать информацию, полученную на основе исследования и моделирования сложных проблемных ситуаций в *нетипичных контекстах*. Учащиеся могут гибко связывать различные источники информации и представления.

**Уровень 5** (границы в баллах: 606,99 – 669,30) создавать и работать с моделями сложных проблемных ситуаций, выбирать, сравнивать и оценивать соответствующие стратегии решения комплексных проблем, умение размышлять и рассуждать, связывать между собой формы представления информации.



# Поэтапное развитие различных умений, составляющих основу математической грамотности

Метапредметные результаты	Математическая грамотность
<b>5 класс</b> Уровень узнавания и понимания	находит и извлекает математическую информацию в различном контексте
<b>6 класс</b> Уровень понимания и применения	применяет математические знания для решения разного рода проблем
<b>7 класс</b> Уровень анализа и синтеза	формулирует математическую проблему на основе анализа ситуации
<b>8 класс</b> Уровень оценки (рефлексии) в рамках предметного содержания	интерпретирует и оценивает математические данные в контексте лично значимой ситуации
<b>9 класс</b> Уровень оценки (рефлексии) в рамках метапредметного содержания	интерпретирует и оценивает математические результаты в контексте национальной или глобальной ситуации

## Задание 1. «Кассовый аппарат».

Кассовый автомат используют для пополнения счёта на карте «Проезд на транспорте». Информация на экране автомата:

*Клиент может ежедневно вносить:*

- *Купюрами – не более 300 рублей,*
- *Мелочью – не более 30 рублей.*

У Гриши есть 70 рублей мелочью (монеты по 10 р. и 5 р.) – 8 монет, а также 400 рублей шестью купюрами.

Всего у Гриши денег – 470 рублей.

Он пересчитал все монеты и купюры и заполнил таблицу.



Количество монет и купюр



6



2



4



2

## Вопрос 1

Составьте числовое выражение, которое показывает, что Гриша учел в таблице всю сумму денег.

Ответ:

## Система оценивания.

### 1 балл:

Записано числовое выражение подсчёта суммы денег (сумма четырёх произведений), например,  $10 \times 6 + 5 \times 2 + 50 \times 4 + 100 \times 2$ .

Ответ считается верным, если слагаемые записаны в любом порядке, а также сомножители в каждом произведении записаны в любом порядке

Пример верного ответа:

$5 \times 2 + 6 \times 10 + 50 \times 4 + 2 \times 100$  или  $10 \cdot 6 + 5 \cdot 2 + 50 \cdot 4 + 100 \cdot 2$

### 0 баллов:

Другие ответы

Ответ отсутствует.



## Задание 1. «Кассовый аппарат».

### Вопрос 2

Докажите, что Гриша может за два дня положить на счёт все купюры на сумму 400 рублей.

Объясните свой ответ.

Ответ:

Количество монет и купюр



6



2



4



2

## Система оценивания.

### 2 балла:

Дано объяснение, в котором показано, сколько денег (и какими купюрами) можно положить в первый и сколько во второй день. В итоге из объяснения должно быть видно, что все купюры внесены за 2 дня. Обязательно должно быть указано, что сумма за 2 дня равна 400 р., или это видно из объяснения (см. пример 2).

Примеры возможного объяснения (ответы детей):

Пример 1. «1 день – 200 р. купюрами по 100р., 2 день – 200 р. купюрами по 50 р, всего 400 р.»

Пример 2. 1 день – 250 р., 2 купюры по 100 р. и 1 – 50 р., 2 день – остальные 150 р., 3 купюры – по 50 р.

Пример 3.

$$50 \times 4 = 200$$

$$100 \times 2 = 200 \quad 200 + 200 = 400 - \text{за два дня}$$

### 1 балл:

Объяснение неполное, в нем не упомянуто, какие именно и сколько купюр вносится в первый и во второй день, но сумма за 2 дня составляет 400 р. Кроме того, в объяснении не должно быть неверных утверждений. Примеры возможного объяснения (ответы детей): Пример 1. «За первый день Гриша может положить 300 рублей, а во второй день 100».

Пример 2. «За два дня можно внести купюрами 400 рублей: 1 день - 250 р., 2 день - 150 р.»

Пример 3. «1 день – 300 р., 2 день – 100 р.,  $400 : 300 = 1$  (ост.100). 100 рублей - во второй день».

Пример 4. «400 р. можно внести за 2 дня: 1 день - 200р., 2 день - 200 р.»

Пример 5. «В первый день Гриша положит все купюры равные 50, во второй все 100».

### 0 баллов:

Другие ответы.

Ответ отсутствует.

## Задание 1. «Кассовый аппарат».

### Вопрос 1.

#### Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки** - Количество
- **Компетентностная область оценки** - Формулировать
- **Контекст** - Личная жизнь
- **Уровень сложности задания** –1
- **Формат ответа** – краткий ответ
- **Описание задания («объект оценки»)** – выполнение расчетов с натуральными числами; составление числового выражения, соответствующего условию задания
- **Дополнительные характеристики.** Проверяются действия универсального характера: планировать ход решения, упорядочивать действия

### Вопрос 2.

#### Характеристики задания:

- **Содержательная область оценки** - Количество
- **Компетентностная область оценки** - Формулировать
- **Контекст** - Личная жизнь
- **Уровень сложности задания** - 2
- **Формат ответа** – развернутый ответ
- **Описание задания («объект оценки»)** – выполнение расчетов с натуральными числами; понимание смысла арифметического действия (деление с остатком), прикидка результата
- **Дополнительные характеристики.** Проверяются действия универсального характера: формулировать вывод

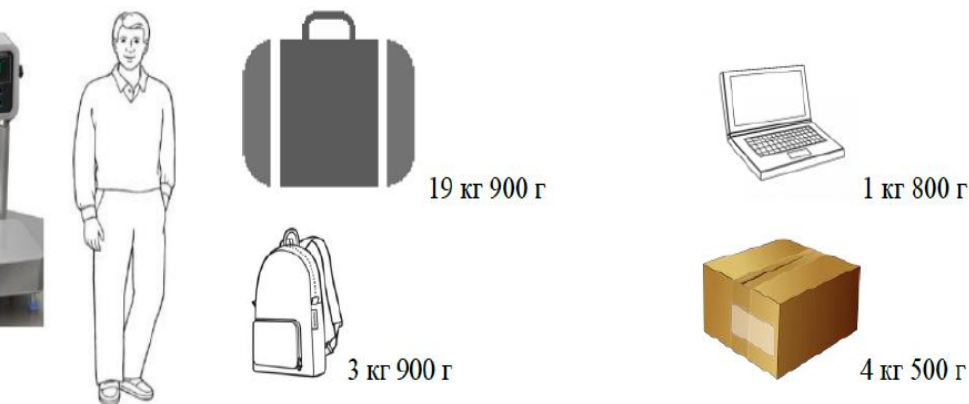
## Задание 2. «Багаж в аэропорту».

Иван Иванович собирается полететь в отпуск на самолете авиакомпании «Сокол».

Иван Иванович узнал, что в салон самолета можно взять ручную кладь весом не более 7 кг. Кроме в стоимость билета входит 1 место багажа весом до 20 кг.

Если у пассажира несколько мест багажа, то на каждое из них можно оформить дополнительное место багажа. Дополнительное место – один предмет весом до 20 кг – стоит 1000 р. Если предмет весом больше 20 кг, то за каждый «лишний» килограмм сверх двадцати нужно заплатить ещё 300 р. (вес округляется в большую сторону до килограмма).

Прибыв в аэропорт, Иван Иванович взвесил каждый предмет своего багажа.



## Вопрос 1

Какие два предмета может взять с собой в салон самолета Иван Иванович? Запишите в следующей таблице названия этих предметов.

**Ответ:**

Ручная кладь

Решение 1		
Решение 2		

## Система оценивания.

**2 балла:** С использованием соответствующих названий предметов багажа приведены 2 решения в любом порядке

Решение 1	Решение 2
рюкзак	компьютер (или лэптоп)
компьютер (или лэптоп)	Коробка

## 1 балл:

Приведено одно любое решение, а другое решение не приведено или приведено неверное.

**0 баллов:** Другие ответы. Ответ отсутствует.

## Задание 2. «Багаж в аэропорту».

### Вопрос 2

Иван Иванович взял в салон самолета рюкзак и ноутбук. Как Ивану Ивановичу поступить с оставшимися предметами?

Запишите ответ, объясните его.



Ответ:

Объяснение:

### Система оценивания.

**2 балла:** Дан верный ответ: «Сдать в багаж», «Оформить дополнительное место багажа за 1000 р.» В объяснении должно говориться о том, что одно из мест надо сдать в багаж бесплатно (чемодан) или просто сдать в багаж, а за второе (коробка) надо заплатить 1000 р. (коробка весит около 5 кг, что меньше 20 кг, значит, оплата 1000 р.)

Примеры возможного объяснения (ответы детей):

Пример 1. «Чемодан он сдаст как багаж. А коробка будет дополнительный багаж. За коробку он дополнительно отдаст 1000 р.»

Пример 2. «Чемодан сдать бесплатно в багаж, а коробка весит меньше 20 кг, значит, заплатить за неё 1000р.»

Пример 3. «20кг он повезёт на месте багажа, а за оставшиеся 4кг 500г ему надо доплатить 1000 р.»

**1 балл:** Дан верный ответ: «Сдать в багаж чемодан и коробку» ИЛИ «Сдать в багаж» ИЛИ «Оформить дополнительное место багажа», а объяснение, неполное. Например, говорится, как поступить только с одним из оставшихся предметов (см. Примеры 1,3), ИЛИ не указано, сколько надо заплатить за дополнительное место багажа (см. Пример 2), ИЛИ указана неверная оплата за коробку (вместо 1000 р. указано, например, 1200 р. или 1500 р.), но явно видно, что один предмет сдаётся в багаж бесплатно.

Примеры возможного объяснения (ответы детей):

Пример 1. «Сдать в багаж. Объяснение: Чемодан весит меньше 20 кг, его можно сдать в багаж бесплатно».

Пример 2. «Чемодан сдаст в багаж, а коробку за дополнительную плату».

Пример 3. «Оформить дополнительное место багажа. Объяснение: она весит меньше 20 кг, дополнительное место стоит 1000 р.»

Пример 4. «Чемодан он может положить в место для багажа, которое входит в стоимость билета, и доплатить 1500 рублей за коробку».

**0 баллов:** Другие ответы. Ответ отсутствует.



## Задание 2. «Багаж в аэропорту».

### Вопрос 1.

#### Характеристики задания:

• Содержательная область оценки – Количество

• Компетентностная область оценки - Применять

• Контекст - Личная жизнь

• Уровень сложности задания - 2

• Формат ответа – краткий ответ в виде слов – названий предметов

• Описание задания («объект оценки») – сравнение величин; округление величин; прикидка результата сложения двух или нескольких величин

• Дополнительные характеристики. Проверяются действия универсального характера: интерпретировать данные, приведенные в тексте и на рисунке; учитывать все условия, находить разные решения практической задачи

### Вопрос 2.

#### Характеристики задания:

• Содержательная область оценки – Количество

• Компетентностная область оценки - Интерпретировать

• Контекст - Личная жизнь

• Уровень сложности задания - 3

• Формат ответа – развернутый ответ

• Описание задания («объект оценки») – расчеты с величинами, числами; сравнение, округление величин; прикидка результата

• Дополнительные характеристики. Проверяются действия универсального характера: интерпретировать данные, приведенные в тексте; планировать ход решения, делать вывод, объяснять рациональное решение поставленной проблемы