

Концепция направления «математическая грамотность» исследования PISA-2021 Исследование PISA-2021 проверит математическую грамотность российских школьников.

В 2021 году основное направление исследования PISA - математическая грамотность. Исследование PISA-2021 будет измерять, насколько эффективно образовательные системы стран готовят учащихся к использованию математики во всех аспектах их личной, общественной и профессиональной жизни.

В рамках исследования PISA-2021 будет использоваться следующее определение:

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».

В определении математической грамотности особое внимание уделяется использованию математики для решения практических задач в различных контекстах.

В концепции по математике исследования PISA-2021 ключевой составляющей понятия математическая грамотность является математическое рассуждение.

Способность рассуждать логически и убедительно формулировать аргументы - это навык, который приобретает все большее значение в современном мире. Математика - это наука о четко определенных объектах и понятиях, которые можно анализировать и трансформировать различными способами, используя математическое рассуждение для получения выводов.

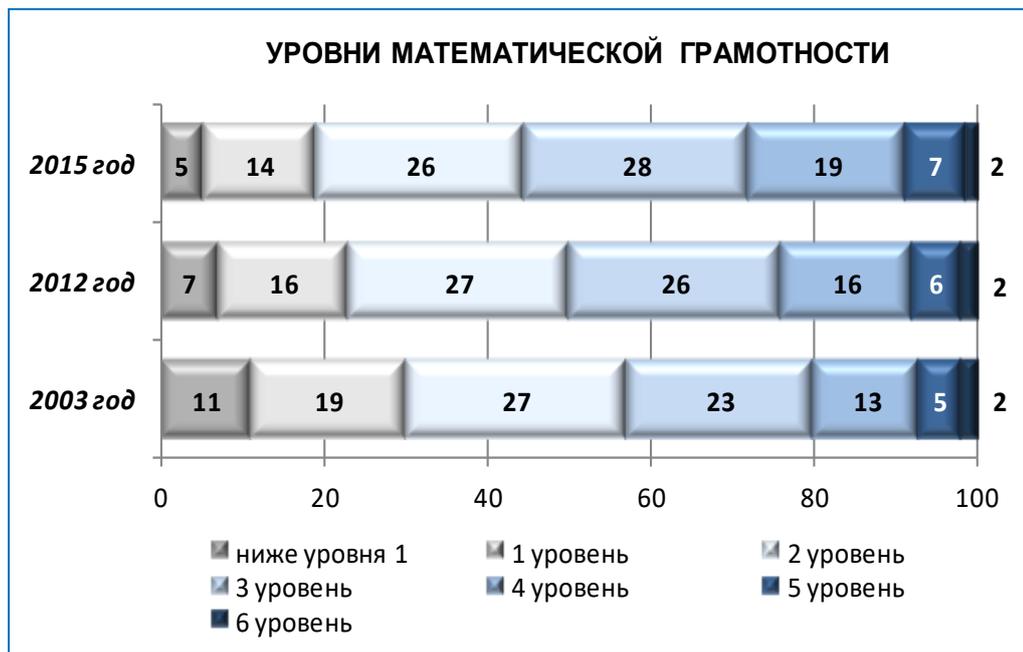
В рамках изучения математики учащиеся узнают о том, что, используя правильные рассуждения и предположения, они могут получить результаты, которые заслуживают доверия.

Концепция описывает взаимоотношения между математическим рассуждением и тремя процессами цикла по решению задачи (формулирование, применение, интерпретация и оценивание).



Схема 1. Концепция направления «математическая грамотность» исследования PISA-2021





Выделяют *шесть уровней математической грамотности*. Каждому уровню отвечают соответствующие задания, включенные в варианты международного теста.

В заданиях, отвечающих самому *низкому 1-му уровню* математической грамотности, предлагается относительно знакомая проблемная ситуация. Для ее разрешения требуется интерпретация несложного текста, прямое применение хорошо известных математических знаний в знакомой ситуации. В основном требуется, например, «прочитать» некоторые данные на диаграмме, графике или в таблице, выполнить очевидные вычисления, упорядочить некоторое небольшое множество чисел, подсчитать число возможных комбинаций в несложной комбинаторной задаче, распознать, применив пространственное воображение, вид трёхмерной фигуры при её повороте на некоторый угол, решить несложную практическую задачу.

В заданиях, отвечающих *средним уровням (3-4-му)* математической грамотности, от учащихся требуется интерпретировать описание более сложной ситуации, с которой учащиеся, возможно, и встречались, но не практиковались. В этих заданиях предлагается несколько более формальных способов представления информации (в тексте условия задания, на графике или в таблице), которую надо связать между собой, чтобы проанализировать ситуацию. При их решении часто требуется работать с графиками реальных величин, формулами реальных процессов, применить пространственные представления знакомых геометрических объектов, пространственное воображение и геометрические знания, чтобы определить значения искомых геометрических величин, построить цепочку рассуждений или выполнить последовательность вычислений, привести несложные объяснения выполненных действий или полученного ответа.

В заданиях, отвечающих *более высоким уровням (5-му и 6-му)* математической грамотности, требуется интерпретация более сложной незнакомой ситуации, проведение более сложных размышлений и творческий подход для ее разрешения. Обычно нужно самостоятельно составить математическую модель предложенной ситуации, аргументировать и создать соответствующий способ решения. Ситуация может быть разрешена с помощью различных способов решения, на которые условие задачи не дает даже намека.).

Содержание: область «Неопределенность и данные»

Вид деятельности: «Интерпретировать» (дать ответ с учетом условий представленной в задании ситуации)

Уровень сложности:
вопрос 1 – ниже 1 уровня,
вопрос 2 – 1 уровень

Продажа музыкальных дисков

В январе были выпущены новые компакт-диски музыкальных групп «Рокеры» и «Кенгуру». В феврале последовали компакт-диски музыкальных групп «Ночные птицы» и «Металлисты». На следующей диаграмме показана продажа этих компакт-дисков с января по июнь.

Месяц	«Рокеры»	«Кенгуру»	«Ночные птицы»	«Металлисты»
Январь	2000	1500	0	0
Февраль	2000	0	250	1000
Март	2000	0	1250	250
Апрель	1750	1250	1500	750
Май	1500	1000	1500	750
Июнь	2000	500	1750	1000

Вопрос 1. Сколько компакт-дисков музыкальная группа «Металлисты» продала в апреле?

A 250 C 1000
B 500 D 1270

Вопрос 2. В каком месяце музыкальная группа «Ночные птицы» в первый раз продала больше своих компакт-дисков, чем музыкальная группа «Кенгуру»?

A Не было такого месяца C Апрель
B Март D Май

Результат России 89% ↑

Вопрос 1 Средний результат стран ОЭСР 87% → 53%

Вопрос 2 Результат России 72% ↓

Средний результат стран ОЭСР 80% → 31%

Содержание: область «Пространство и форма»
 Вид деятельности: «Формулировать»
 (создать модель решения)
 Уровень сложности: высший

2% Результат по России
 4% Средний результат стран ОЭСР
 14%

Вращающаяся дверь

Вращающаяся дверь имеет три стеклянных перегородки, которые вместе с этой дверью вращаются внутри кругового пространства. Внутренний диаметр этого пространства 2 метра (200 сантиметров). Три дверные перегородки делят пространство на три равных сектора. Ниже на плане показаны дверные перегородки в трёх разных позициях, если смотреть на них сверху.

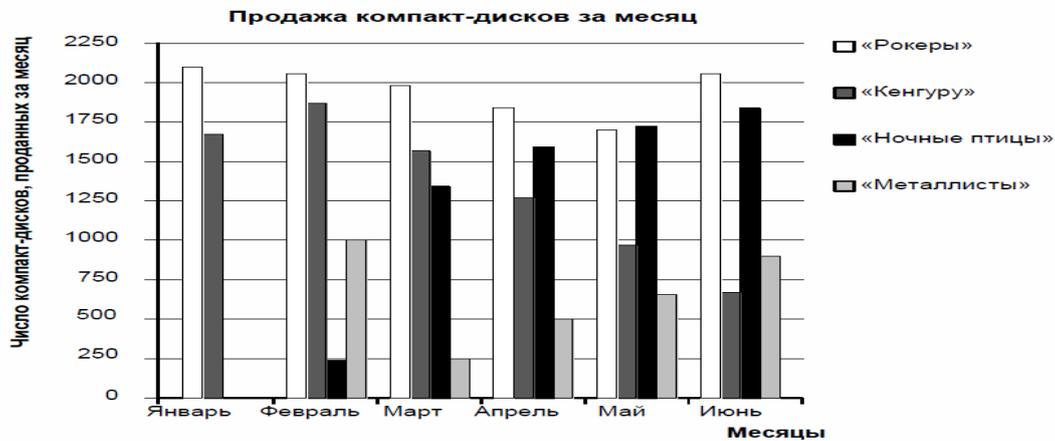


Два дверных проёма (пунктирные дуги на рисунке) имеют одинаковый размер. Если эти проёмы слишком широкие, то вращающиеся перегородки не смогут закрыть открытое пространство, и воздух сможет свободно поступать через вход и выход. Это приведёт либо к нежелательной потере тепла, либо к его увеличению. Этот случай показан на рисунке справа.

Какую наибольшую длину дуги в сантиметрах (см) может иметь каждый дверной проём, чтобы воздух никогда не мог свободно поступать через вход и выход?
 Наибольшая длина дуг: _____ см

ПРОДАЖА МУЗЫКАЛЬНЫХ ДИСКОВ

В январе были выпущены новые компакт-диски музыкальных групп «Рокеры» и «Кенгуру». В феврале последовали компакт-диски музыкальных групп «Ночные птицы» и «Металлисты». На следующей диаграмме показана продажа этих компакт-дисков с января по июнь.



Вопрос 1:
 Сколько компакт-дисков музыкальная группа «Металлисты» продала в апреле?
 A 250 B 500 C 1000
 D 1270

ЦЕЛЬ ВОПРОСА:

Описание: Читать столбчатую диаграмму

Область математического содержания: Неопределённость и данные

Контекст: Общественный

Познавательная деятельность:

Интерпретировать

Ответ: B 500

Вопрос 2:
 В каком месяце музыкальная группа «Ночные птицы» в первый раз продала больше своих компакт-дисков, чем музыкальная группа «Кенгуру»?

A Не было такого месяца

B Март

C Апрель

D Май

ЦЕЛЬ ВОПРОСА:

Описание: Прочитать столбчатую диаграмму и сравнить высоту двух столбцов

Область математического содержания: Неопределённость и данные

Контекст: Общественный

Познавательная деятельность:

Интерпретировать

Ответ: C Апрель

Вопрос 3:
 Менеджер группы «Кенгуру» обеспокоен тем, что количество проданных компакт-дисков уменьшилось с февраля по июнь. Каков прогноз объёма продаж в июле, если продолжится такая же отрицательная тенденция?

A 70 компакт-дисков

B 370 компакт-дисков

C 670 компакт-дисков

D 1340 компакт-дисков

ЦЕЛЬ ВОПРОСА:

Описание: Интерпретировать столбчатую диаграмму и подсчитать число компакт-дисков, проданных в будущем, полагая, что сохранится линейная тенденция.

Область математического содержания:

Неопределённость и данные

Контекст: Общественный

Познавательная деятельность:

Интерпретировать

Ответ: B 370 компакт-дисков