



Развитие
математической грамотности
учащихся

Модель функциональной грамотности



Математическая грамотность (исследование PISA)

Математическая грамотность – это способность индивидуума формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах. Она включает математические рассуждения, использование математических понятий, процедур, фактов и инструментов, чтобы описать, объяснить и предсказать явления. Она помогает людям понять роль математики в мире, высказывать хорошо обоснованные суждения и принимать решения, которые должны принимать конструктивные, активные и размышляющие граждане.

РЕАЛЬНЫЙ МИР

Проблема,
в контексте

Оценивать

Результаты
в контексте

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ МИР

Математическая
проблема

Применять

Математические
результаты

Формулировать

Интерпретировать



Результаты 15-летних учащихся по математической грамотности

Лидирующие страны и территории: Сингапур, Гонконг (Китай), Макао (Китай), Тайвань, Япония

19 стран,

средний балл которых статистически значимо **выше** среднего балла России

11 стран, средний балл которых не отличается от балла России (Австрия, Новая Зеландия, Вьетнам, Швеция, Австралия, Франция, Великобритания, Чехия, Португалия, Италия, Исландия)

39 стран, средний балл которых статистически значимо **ниже** среднего балла России

	Страна	Средний балл	Место страны среди других стран
1	Сингапур	564	1
2	Гонконг (Китай)	548	2-3
3	Макао (Китай)	544	2-4
4	Тайвань	542	2-4
5	Япония	532	5-6
6	Китай	531	4-7
7	Республика Корея	524	6-9
8	Швейцария	521	7-10
9	Эстония	520	7-10
10	Канада	518	8-12
11	Нидерланды	512	13-14
12	Дания	511	10-15
13	Исландия	511	10-15
14	Словакия	510	11-15
15	Бельгия	507	12-18
16	Германия	506	12-19
17	Польша	504	14-19
18	Ирландия	504	15-19
19	Норвегия	502	16-20
20	Австрия	497	18-27
21	Новая Зеландия	495	20-26

23.	Российская Федерация	494	20-30
------------	-----------------------------	------------	--------------

24	Швеция	494	20-30
25	Австралия	494	21-29
26	Франция	493	21-30
27	Великобритания	492	21-31
28	Австрия	492	21-31
29	Португалия	492	21-31
30	Италия	490	23-33
31	Исландия	488	27-33
32	Исландия	486	29-34
33	Люксембург	486	31-34
34	Дания	482	32-38
35	Мальта	479	34-38
36	Дания	478	34-38
37	Венгрия	477	35-39
38	Словакия	475	35-39
39	Израиль	470	37-41
40	США	470	38-41
41	Хорватия	464	40-42
42	Буэнос-Айрес (Аргентина)	456	40-44
43	Греция	454	42-43
44	Румыния	444	43-45
45	Болгария	441	44-46
46	ЮАР	437	45-46
47	США	427	47-48
48	Мали	423	47-51
49	Турция	420	47-54
50	Молдова	420	48-54
51	Уругвай	418	49-55
52	Мексика	418	49-54
53	Тринидад и Тобаго	417	50-55
54	Тайвань	415	49-55
55	Албания	413	51-56
56	Мексика	408	55-57
57	Грузия	404	56-59
58	Катар	402	57-59
59	Коста-Рика	400	57-60
60	Ливан	396	58-61
61	Колумбия	390	60-63
62	Перу	387	61-64
63	Индонезия	386	61-64
64	Иордания	380	63-65
65	Бразилия	377	64-65
66	Мавритания	371	66-67
67	Тунис	367	66-68
68	Косово	362	67-69
69	Алжир	360	68-69
70	Доминиканская Республика	328	70

Модель тестовых заданий для исследования математической грамотности включает три взаимосвязанных аспекта:

- математическое *содержание*, которое используется в тестовых заданиях,
- *контекст*, в котором представлена проблема,
- математические мыслительные *процессы*, которые описывают, что делает ученик, чтобы связать этот контекст с математикой, необходимой для решения поставленной проблемы.

Модель задания по математической грамотности

Проблема в контексте реального мира

Области математического содержания: Количество, Неопределенность и данные, Изменение и зависимости, Пространство и форма

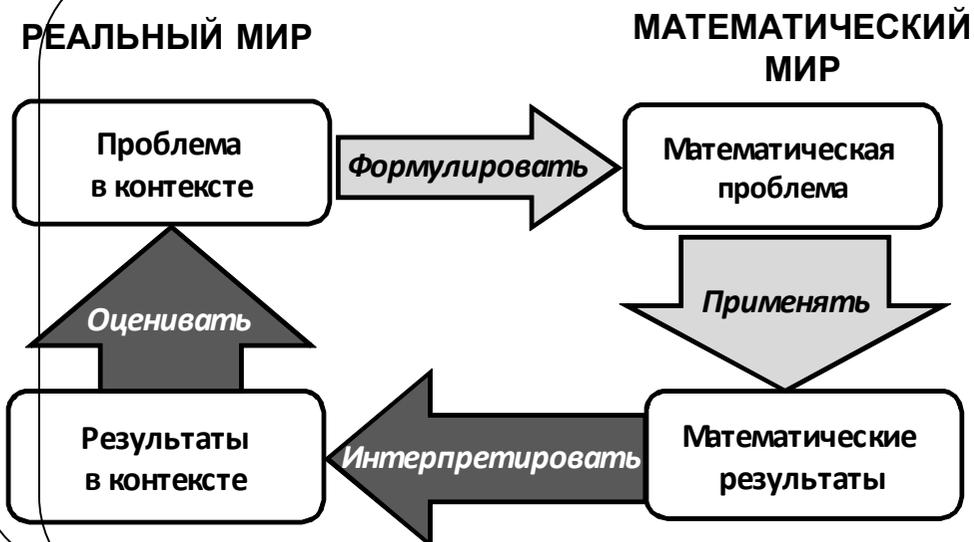
Контекстные категории реального мира: Личностные, Общественные, Профессиональные, Научные

Математическое мышление и действие

Математические понятия, знания и умения

Фундаментальные математические способности

Когнитивные процессы: Формулировать, Применять, Интерпретировать



Мыслительные процессы

- *формулировать* ситуацию математически (примеры: «Пицца», «Рок-концерт»);
- *применять* математические понятия, факты, процедуры размышления (пример: «Садовник»);
- *интерпретировать*, использовать и оценивать математические результаты (пример: «Бытовые отходы»).

Задание «Пицца»

В пиццерии продаются два вида круглой пиццы, имеющих одинаковую толщину и разные размеры. Диаметр меньшей пиццы равен 30 см, и она стоит 30 зедов. Диаметр большей пиццы равен 40 см, и она стоит 40 зедов. Какие пиццы выгоднее продавать хозяину пиццерии? Приведите ваши рассуждения.

- *Задание оказалось одним из самых трудных, в 2003 г с ним справилось всего 11% из всех участников исследования.*
- Ключевым моментом для решения задачи является установление зависимости между размером пиццы и её стоимостью, поэтому задание отнесено к области «Изменение и зависимости». Сам контекст носит *личный* характер. По характеру преобладающей познавательной деятельности задание отнесено к когнитивной области «*Формулировать*», так как требуется создать модель решения задачи.

Задание «Рок-концерт»

Для зрителей на концерте рок-музыки было отведено прямоугольное поле размером 100 м на 50 м. Все билеты были проданы, и поле было полностью заполнено стоящими фанатами.

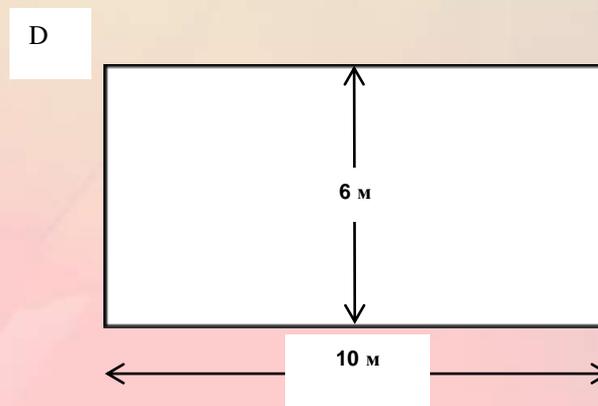
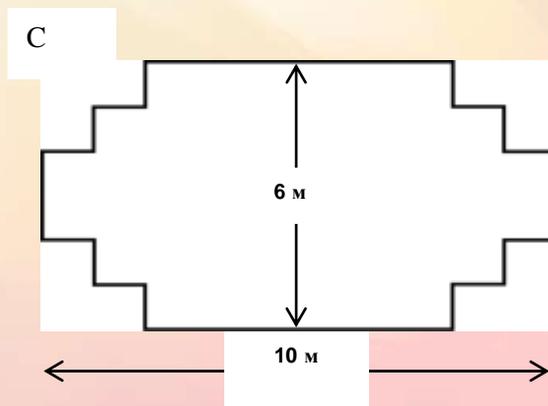
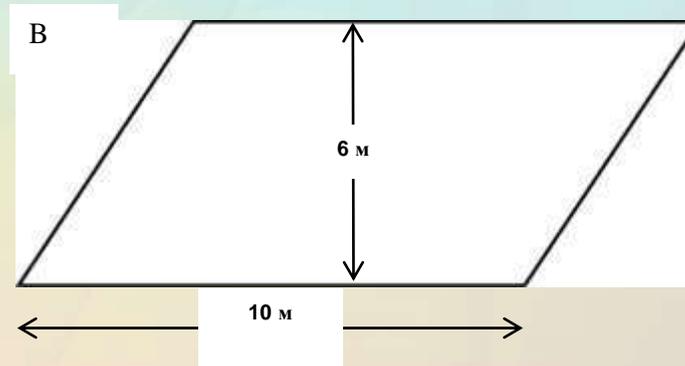
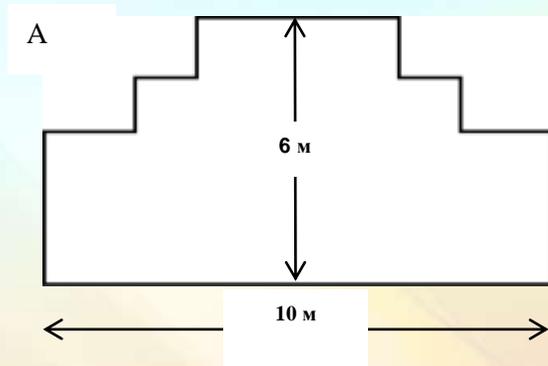
Какое из следующих чисел является наилучшей оценкой общего числа людей, посетивших этот концерт?

- A) 2 000 B) 5 000 C) 20 000 D) 50 000 E) 100 000

Задание «Садовник»:

У садовника есть 32 м провода, которым он хочет обозначить на земле границу клумбы. Форму клумбы ему надо выбрать из следующих вариантов.

Обведите в таблице слово «Да» или «Нет» около каждой формы клумбы в зависимости от того, хватит или не хватит садовнику 32 м провода, чтобы обозначить её границу.



Области математического содержания

- **Количество** – задания, связанные с числами и отношениями между ними, в программах по математике этот материал чаще всего относится к курсу арифметики (Примеры: «Рок-концерт»; «Парусные корабли», в.1; «Вращающаяся дверь», в.3);
- **Изменение и зависимости** – задания, связанные с математическим описанием зависимости между переменными в различных процессах, т.е. с алгебраическим материалом (Примеры: «Скорость падения капель», в.1, 3; «Поездка на машине»; «Пицца»);
- **Пространство и форма** – задания, относящиеся к пространственным и плоским геометрическим формам и отношениям, т.е. к геометрическому материалу (Примеры: «Садовник»; «Парусные корабли», в.2; «Вращающаяся дверь», в.1, 2);
- **Неопределенность и данные** – область охватывает вероятностные и статистические явления и зависимости, которые являются предметом изучения разделов статистики и вероятности (Примеры: «Бытовые отходы»; «Продажа музыкальных дисков», в. 1, 3).

Контексты

Контекст задания – это особенности и элементы окружающей обстановки, представленные в задании в рамках описанной ситуации.

- Личные («Пицца»);
- Общественные («Рок-концерт»);
- Профессиональные («Садовник», «Скорость падения капель»);
- Научные («Бытовые отходы», «Вращающаяся дверь», «Парусные корабли»).

Особенности заданий

- ◆ *Требуют перевода с обыденного языка на математический язык*
- ◆ *Контекст заданий близок к проблемным ситуациям, возникающим в повседневной жизни*
- ◆ *Задача, поставленная вне математики и решаемая с помощью предметных знаний по математике*



Параметры для анализа заданий на соответствие компетентностному подходу

- ◆ *Наличие ситуационной значимости контекста*
- ◆ *Необходимость перевода условий задачи, сформулированных с помощью обыденной семантики на язык математики (математическое моделирование)*
- ◆ *Новизна формулировки задачи, неопределенность*



Спасибо за внимание!