

МБОУ «Разъезженская СШ»

Математическая грамотность: структура, содержание, оценка и способы формирования

**Афанасьева Н.Е., учитель
математики, руководитель РМО,
член РМА**

Разъезжее, 2023

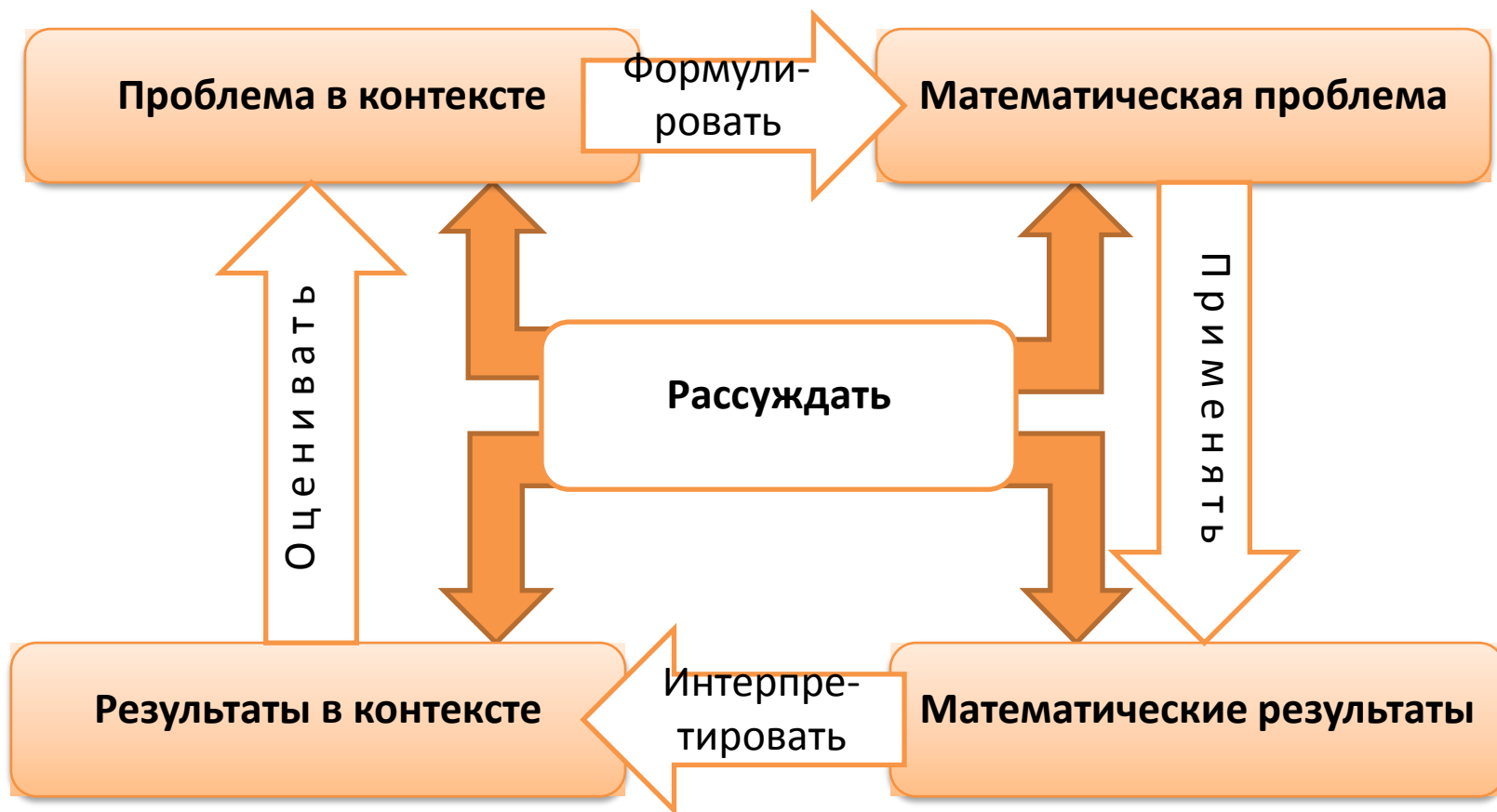
Определение математической грамотности

Математическая грамотность – это способность обучающегося проводить математические рассуждения и формулировать, применять, интерпретировать математику для решения проблем в разнообразных контекстах реального мира

Структура заданий

Реальный мир

Математический мир



Критерии задания для формирования МГ (Сергеева Т.Ф.)

- **Контекстность** (личный, профессиональный, общественный, научный)
- **Проблемность** (противоречивая ситуация, неопределенность, неоднозначность)
- **Соответствие возрастным особенностям** (физическое и психологическое развитие, ценности, особенности поколения)
- **Обогащение социального опыта** (личный, профессиональный, общественный, научный)
- **Познавательность** (познавательный момент в задаче)
- **Развитие компетенций** (предметные, метапредметные + креативные, критическое мышление, коммуникация, кооперация);
- **Комплексность** (широкий спектр источников, средств и способов, интеграция, различные формы ответов: выбор одного, множественный выбор, свободная запись ответа и решения)
- **Уровневость** (задания различной сложности)

Что вызывает трудности у обучающихся?

- **МНОГОСЛОВНОСТЬ** в описании контекста задания, который может включать материалы, не относящиеся к выполнению задания;
- **математическое содержание** представлено не в явном виде;
- ориентация на строгое математическое изложение материала, **отсутствие метода проб и ошибок**;
- **сочетание** в задании **житейских** и математических рассуждений;
- **интеграция** математического содержания

Стандартные ошибки

- распознавание величин, единиц их измерения и зависимостей;
- геометрический материал;
- оценка утверждений;
- различные виды представления информации

Конструирование задания

Т е м а

Социальная
роль

Контекст:

- Личный;
- Общественный;
- Научный;
- Профессиональный

Познавательные
действия:

- Формулировать;
- Применять;
- Интерпретировать;

Виды заданий:

- 1) Распознавание и нахождение значений величин
- 2) Оценка утверждений
- 3) Построение и обоснование математической модели
- 4) Интерпретация

Пример «Багаж в аэропорту» 5 класс

Иван Иванович летит в отпуск на самолете авиакомпании «Сокол». Он узнал, что в салон самолета можно взять ручную кладь весом не более 7 кг. Также в стоимость билета входит 1 место багажа весом до 20 кг.

За каждый «лишний» килограмм сверх двадцати нужно заплатить 300 р. (вес округляется в большую сторону до кг). Или можно оформить одно или несколько дополнительных мест багажа. Дополнительное место - один предмет весом до 20 кг - стоит 1000 р.

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

▶ Чемодан 19 кг 900 г



▶ Рюкзак 3 кг 900 г



▶ Коробка 4 кг 500 г



▶ Ноутбук 1 кг 800 г



Вопрос 1. Какие предметы может взять с собой в салон самолета Иван Иванович? Укажите все возможные варианты набора предметов. Ответ: ____

Вопрос 2. Как Ивану Ивановичу поступить с багажом, который нельзя взять в салон самолета? Какое решение будет более выгодным Ивану Ивановичу? Объясните свой ответ: _____

Характеристики задания «Багаж в аэропорту»

Область математического содержания:

Количество

Контекст:

Личная жизнь

Когнитивная деятельность:

Вопрос 1 –

Формулировать;

Вопрос 2 –

Рассуждать

Уровень сложности:

оба вопроса – 2

Проверяются знания/умения:

- *сравнивать величины;*
- *округлять величины;*
- выполнять прикидку результата сложения двух или нескольких величин;*
- *обосновывать*

Характеристики задания «Багаж в аэропорту»

Оценка:

Вопрос 1:

- 2 балла – приведены два верных ответа: «коробка и ноутбук» и «рюкзак и ноутбук» и не указан неверный ответ; также ответы: «только ноутбук», «только коробка», «только рюкзак»;
- 1 балл – приведен один из верных ответов и не приведен неверный ответ

Вопрос 2:

- 2 балла – дан верный ответ: «Сдать в багаж чемодан и оплатить второе место багажа» и дано объяснение: Осталась коробка. За нее нужно заплатить или 1500 р. (по 300 р. за 5 кг) или 1000 р. за дополнительное место багажа. Дешевле оплатить второе место багажа.
- ИЛИ: Остался рюкзак. За него нужно заплатить или 1200 р. (по 300 р. за 4 кг) или 1000 р. за дополнительное место багажа. Выгоднее оплатить второе место багажа.
- 1 балл – дан верный ответ: «Сдать в багаж чемодан и оплатить второе место багажа», а объяснение, неполное, но не содержит неверных утверждений или объяснение не приведено

Пример «Тормозной путь». 7 класс

Тормозным путем называется расстояние, которое прошло транспортное средство от момента нажатия на педаль тормоза до полной остановки. При движении автомобиля его тормозной путь зависит от скорости и от состояния дорожного полотна, связанного с погодными условиями.

Вопрос 1

- ▶ Сотрудник ДПС проводит занятие с водителями, нарушившими на дороге скоростной режим. Он просит их, используя данные на диаграмме, выбрать в таблице верные утверждения.



Утверждение

Верно

Неверно

1) Чем хуже состояние дороги, тем короче тормозной путь

2) Чем больше начальная скорость, тем длиннее тормозной путь на сухом асфальте

3) Длина тормозного пути на мокром асфальте более чем в 1,5 раза больше длины тормозного пути на сухом асфальте

Вопрос 2 примера «Тормозной путь»

На занятиях с будущими водителями изучается, от каких параметров зависит тормозной путь автомобиля.

Для расчета ориентировочной длины тормозного пути легкового автомобиля можно использовать формулу:

$$S = \frac{v^2}{254k},$$

где S - длина тормозного пути (в метрах),

v - скорость автомобиля в момент начала торможения (в км/ч),

k - коэффициент сцепления с дорогой.

Эта формула удобна тем, что скорость в нее подставляется в км/ч, а длина выражается в метрах.

Значения k - коэффициента сцепления с дорогой приведены в таблице:

Особенности движения автомобиля	Значение k
по сухому асфальту	0,7
по мокрой дороге	0,4
по укатанному снегу	0,2
по обледенелой дороге	0,1

Автомобиль, двигавшийся по мокрой дороге со скоростью 60 км/ч, начал торможение. Вычислите его тормозной путь. (Результат округлите до целого.)

Характеристики задания «Тормозной путь»

Область математического содержания:

- Изменение и зависимости

Контекст:

- Общественная жизнь

Когнитивная деятельность:

Вопрос 1 –

Интерпретировать;

Вопрос 2 -

Применять

Уровень сложности:

оба вопроса – 2

Проверяются знания/умения:

Вопрос 1:

- интерпретировать данные столбчатой диаграммы;
- устанавливать закономерность;
- проверять истинность утверждений;

Вопрос 2:

- выполнять вычисления по формуле,
- округлять, самостоятельно задавать точность округления;
- обосновывать

Характеристики задания «Тормозной путь»

Оценка:

Вопрос 1

- 1 балл - Верные ответы: 2) и 3). Выбраны оба верных ответа, неверный ответ не выбран.

Вопрос 2

- 2 балла - Дан верный ответ: 35 м.
- 1 балл - дан ответ: 35,4 м или 35,43.

Использование форм для тестирования

Мой диск > Задания по ФГ ▾

Название

6-8 Фермер и кусты

8 Дизайнер-озеленитель

8 Расстояние между точками А и В

8 Расход воды

8, 9 Печка

Дизайнер-озеленитель

3 класс

Печка

Описание

Фамилия И.О.

Краткий ответ

Багаж в аэропорту

5 класс

ilo1150378@gmail.com (без совместного доступа)

[Сменить аккаунт](#)

Тормозной путь

7 класс

ilo1150378@gmail.com (без совместного доступа)

[Сменить аккаунт](#)

Фамилия И.О.

Мой ответ

Тормозным путём называется расстояние, которое прошло транспортное средство от момента нажатия на педаль тормоза до полной остановки. При движении автомобиля его тормозной путь зависит от его скорости, а также от состояния дорожного полотна, которое зависит от погодных условий.



Вопрос 1/2. Сотрудник дорожно-патрульной службы проводит занятие с водителями, нарушившими на дороге скоростной режим. Он просит их,

Бугельные подъемники

7 класс

ilo1150378@gmail.com (без совместного доступа)

[Сменить аккаунт](#)

Для подъёма горнолыжников и сноубордистов к месту начала спуска используют различные типы горнолыжных подъемников: гондольные, кресельные и бугельные. Бугельные подъемники осуществляют подъём лыжников от нижней станции до верхней за счёт бугеля (перекладины) или тарелки, их вместимость – 1 или 2 человека.



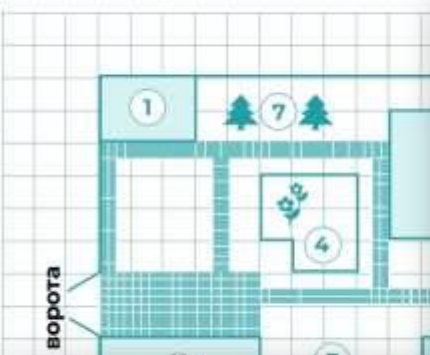
...е отпуск на самолете авиакомпании
...лета можно взять ручную кладь весом не
...а входит 1 место багажа весом до 20 кг.
...агажа, то на каждое из них можно
...агажа. Дополнительное место – один
...ор. Если предмет весом больше 20 кг, то
...орх двадцатинужно заплатить ещё 300 р.
...о килограмма).



...звесил каждый предмет своего багажа.

9 сюжетных задач из ОГЭ

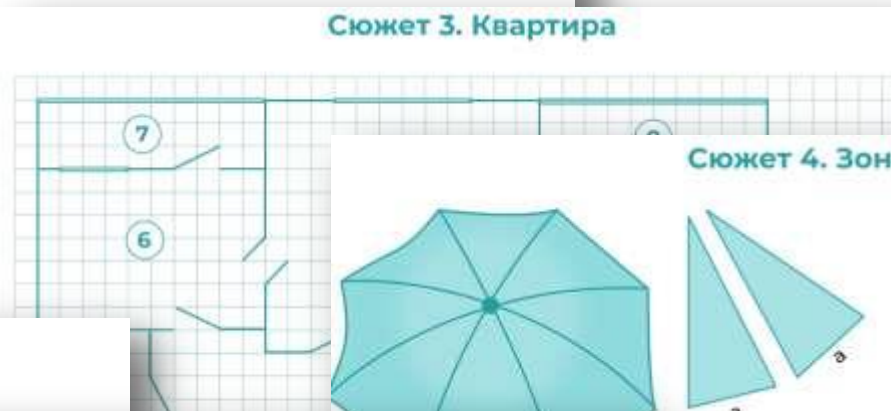
Сюжет 1. План участка



Сюжет 2. Шина



Сюжет 3. Квартира



Сюжет 4. Зонт

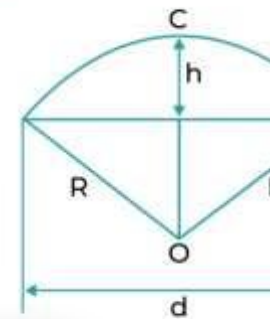
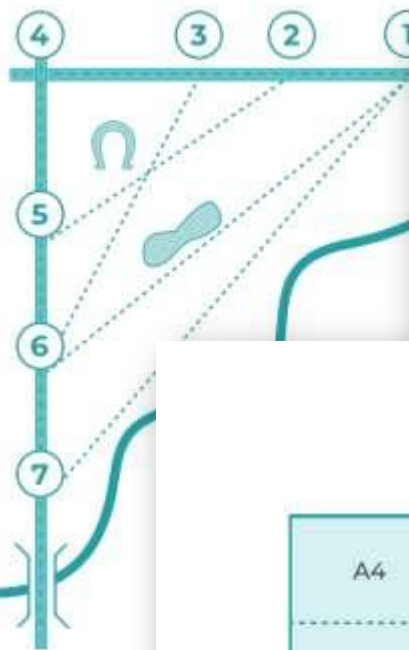
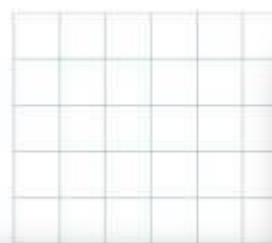


Рис. 2

Сюжет 5. План местности 1



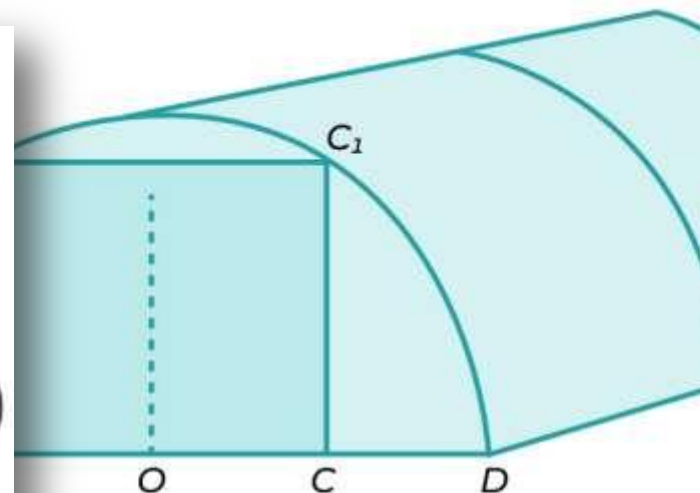
Сюжет 6. План местности 2



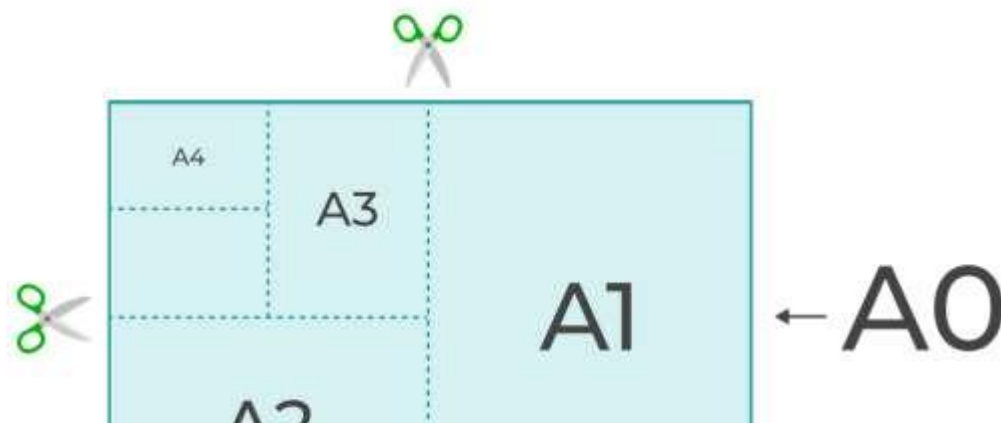
Сюжет 7. Теплица 1



Сюжет 8. Теплица 2



Сюжет 9. Листы бумаги



Задача «Печь». 8,9 класс

Сюжет 10. Печь для бани



Рис. 1

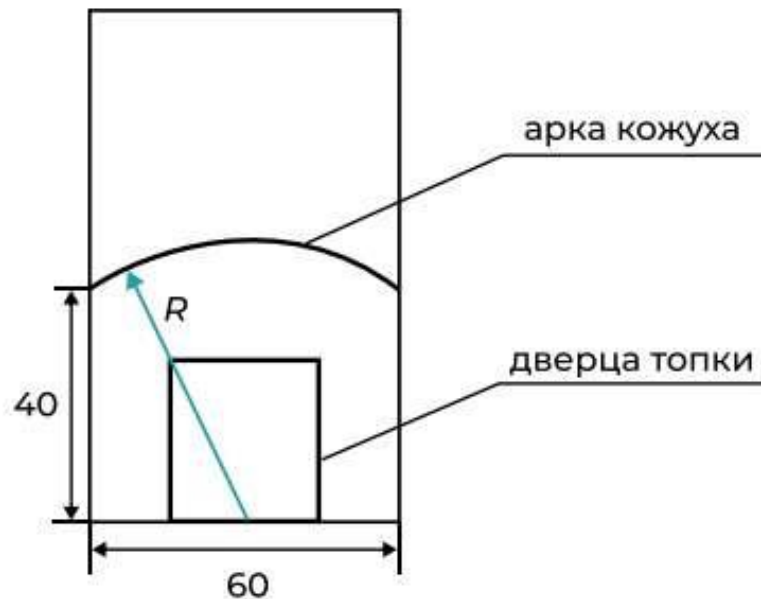


Рис. 2

Хозяин дачного участка строит баню с парным отделением. Парное отделение имеет размеры: длина 3,5 м, ширина 2,2 м, высота 2 м. Окон в парном отделении нет, для доступа внутрь планируется дверь шириной 60 см, высота дверного проёма 1,8 м. Для прогрева парного отделения можно использовать электрическую или дровяную печь. В таблице представлены характеристики трёх печей.

Хозяин дачного участка строит баню с парным отделением. Парное отделение имеет размеры: длина 3,5 м, ширина 2,2 м, высота 2 м. Окон в парном отделении нет, для доступа внутрь планируется дверь шириной 60 см, высота дверного проёма 1,8 м. Для прогрева парного отделения можно использовать электрическую или дровяную печь. В таблице представлены характеристики трёх печей.

Номер печи	Тип печи	Объем помещения	Масса	Стоимость
1	Дровяная	8-12	40	21 300
2	Дровяная	10-16	48	24 100
3	Электрическая	9-15,5	15	18 500

Для установки дровяной печи дополнительных затрат не потребуется. Установка электрической печи потребует подведения специального кабеля, что обойдётся в 6500 руб.

Задание 1

Установите соответствие между объёмами помещения и номерами печей, для которых данный объём является наименьшим для отопления помещений. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

! Подсказки:

Проанализируйте таблицу и ответьте на вопрос.

Объем	8	9	10
Номер печи			

Печь снабжена кожухом вокруг дверцы топки. Верхняя часть кожуха выполнена в виде арки, приваренной к передней стенке печи по дуге окружности с центром в середине нижней части кожуха (см. рис. 2). Для установки печи хозяину понадобилось узнать радиус закругления арки R . Размеры кожуха в сантиметрах показаны на рисунке. Найдите радиус закругления арки в сантиметрах.

! Подсказки:

Проведите на рисунке радиус. Образуется прямоугольный треугольник, в котором один из катетов будет равен высоте кожуха, а второй – половине нижней части кожуха.

Найдите гипотенузу, используя теорему Пифагора: $c^2 = a^2 + b^2$ (c – гипотенуза, a , b – катеты).

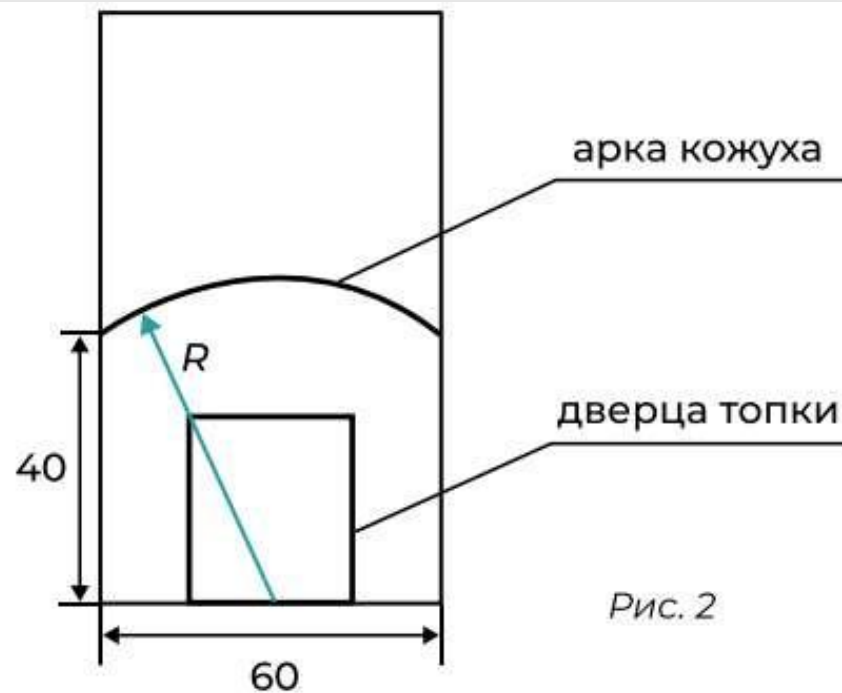


Рис. 2

Ресурсы

Страница на сайте Российской электронной школы

Мероприятия

Банк заданий на сайте Института стратегии развития образования

Сборники эталонных заданий

Задания на формирование функциональной грамотности для учеников 1—9 классов от авторов, занимающихся программой оценки PISA.

Банк заданий на Медиа. Просвещение.

media.prosv.ru/funct/bank/108

Функциональная грамотность

Банк ситуаций

Выданные ситуации

Статистика

Число пользователей



Капли

Уровень образования: Основное общее образование
Вид грамотности: Математическая грамотность
Класс: 7.0

Открыть задание

Для решения ситуации ученик должен знать:
— отношения, пропорции.

В ходе решения ситуации ученик освоит (научится):

- находить в тексте информацию, изложенную в явном виде;
- делать простые умозаключения на основе информации, изложенной в тексте в явном виде;
- вычислять проценты (процентное снижение / повышение), пропорции и отношения, использовать основное свойство пропорции, пропорциональное увеличение / уменьшение;
- выполнять действия с числовыми выражениями, составлять числовое выражение.

Настройка выдачи

Название пакета

Пакет от 14 марта 2022

Кому

- Класс
 Ученики
 Группы

Начать выполнять

ДД. ММ. ГГГГ

Закончить выполнять

ДД. ММ. ГГГГ

Ограничить попытки

три попытки