

Функциональная грамотность на уроках математики.

Учитель математики МБОУ СОШ №1 с. Якшур-Бодья.

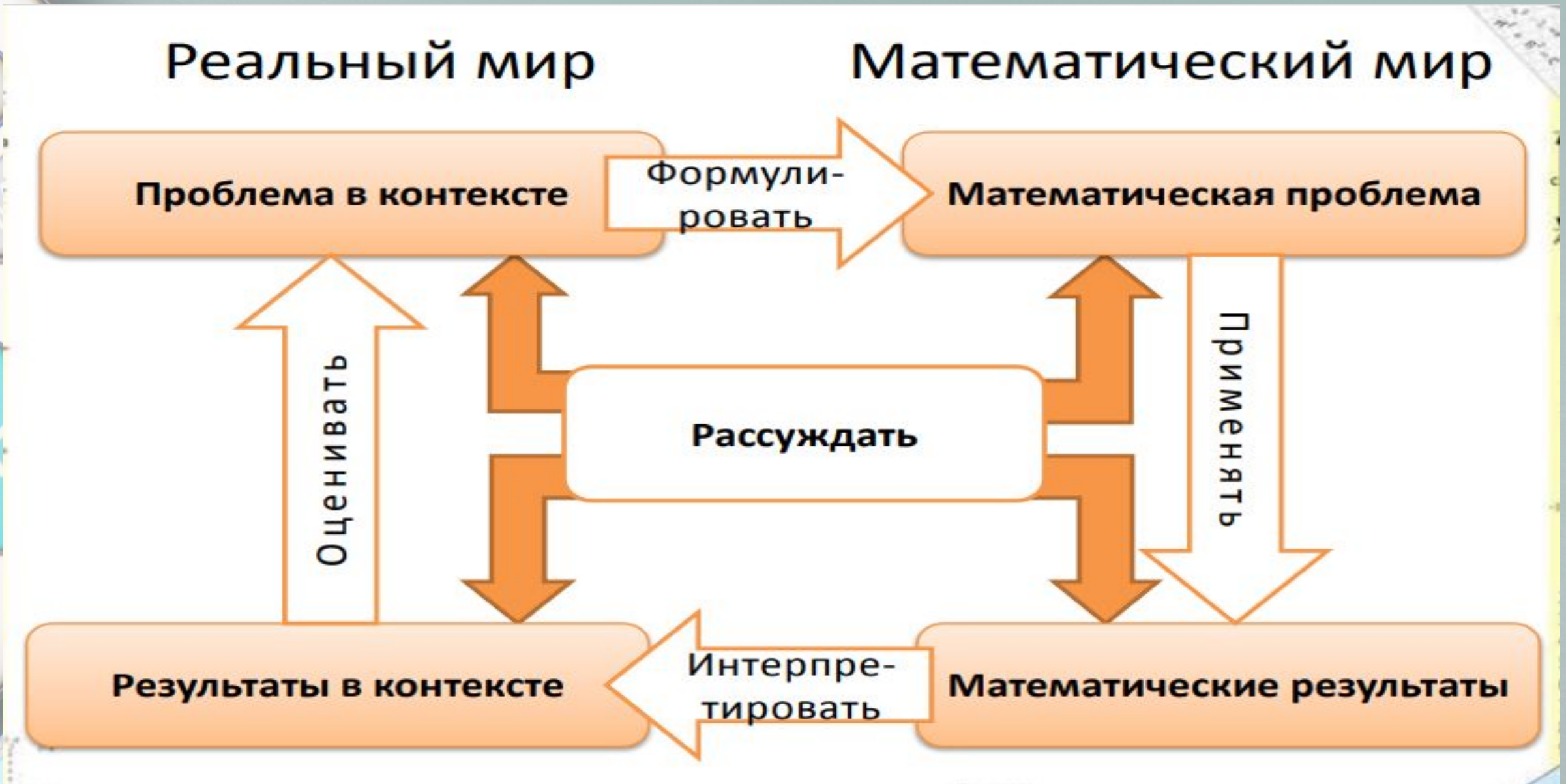
Загребина Валентина

Ивановна

Определение математической грамотности реального мира

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

Структура заданий



Критерии заданий 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)

Конструирование задания

Тема

Контекст:

- Личный;
- Общественный;
- Научный;
- Профессиональный

Социальная
роль

Познавательные
действия:

- Формулировать;
- Применять;
- Интерпретировать;

Виды заданий:

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

Основные составляющие по обучению функциональной грамотности:

- делятся на - читательскую (работа с текстами),
- математическую (решение задач и кейсов) и
- естественнонаучную.

Читательская грамотность.

1. Обучение чтению: способность выбирать стратегию и тактику чтения в зависимости от цели чтения (гибкое чтение).
2. Развитие механизмов речи: умение делать эквивалентные замены, сжимать текст, предвидеть, предугадывать содержание текста.
3. Развитие устной и письменной речи:

Математическая грамотность.

- развивать умение графической культуры, работы со свойствами функции, диаграммами и графиками;
- умение читать свойства функций по графикам, формулировать признаки и их чтение;
- развивать умение геометрической грамотности, понимание свойств геометрических фигур, анализировать данные задач;
- формировать умение пространственного воображения;
- формировать умение работы с таблицами, соотносить данные по тексту;
- формировать умение работы с научно-популярными текстами, находить в них новую информацию и анализировать ее, умение работать с кейсами в группах;
- формировать умение интерпретировать знания, полученные из нескольких источников, строить свои рассуждения, опираясь на полученные знания.

естественнонаучную

- уметь разбирать более сложные ситуации по конкретным алгоритмам;
- демонстрировать умения аргументировать свои высказывания, выстраивать рассуждения по теме задания, приводить доводы и задавать вопросы оппонентам.
- демонстрировать навыки разрабатывать сложные модели реальных ситуаций, умение работать с кейсами в группах;
- уметь аргументировано высказывать свои суждения, составлять задания по тексту, задавать вопросы оппонентам;
- уметь работать со сложными научными текстами, выделять из них основную идею и применять знания на практике.

Задания по формированию математической грамотности на уроках математики

Работа над чтением текста в 5-6 классах может быть организована с помощью различных дидактических игр, например или приёмов:

- 1. В начале урока можно предложить игру «Банк идей (гипотез)», куда ученики «складывают» свои мысли о том, что будет сегодня на уроке изучаться.
- 2. «Верные или неверные утверждения», или «Верите ли Вы?» может быть началом урока, когда учащиеся, выбирая «верные утверждения» из предложенных учителем, описывают заданную тему.

Продолжая работу с учащимися 7-8 классов, в состав урока следует включать следующие приемы, например:

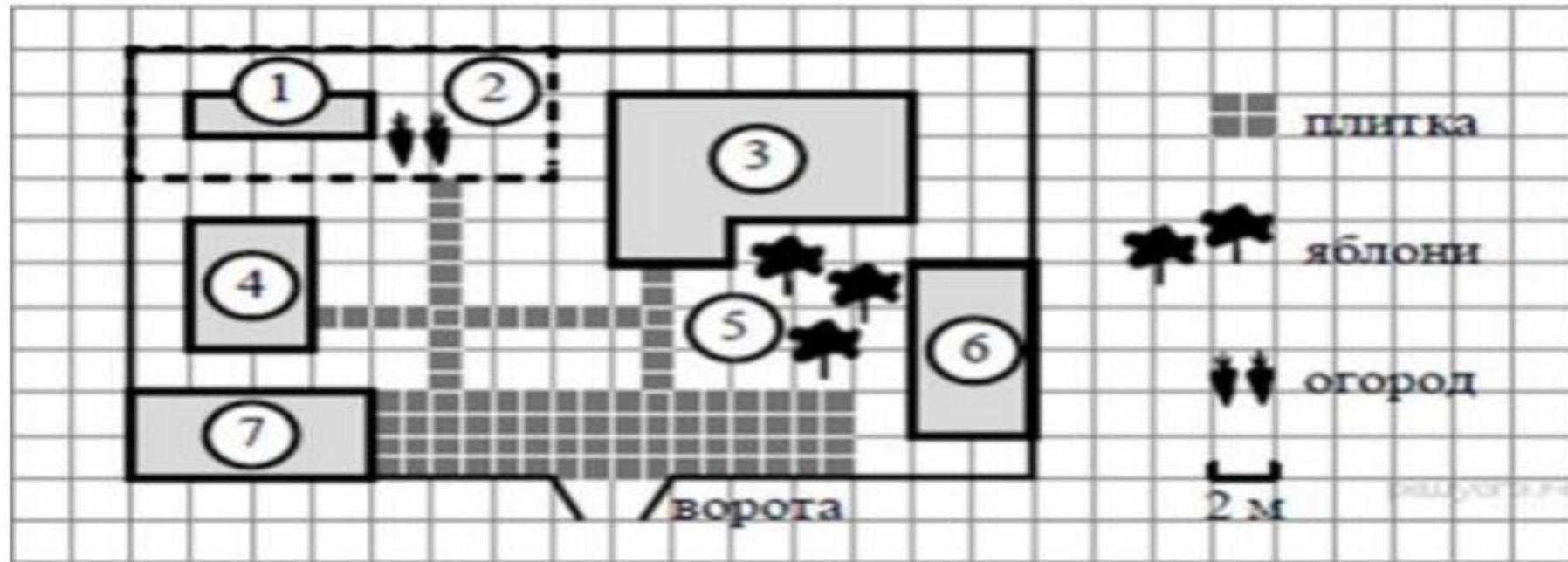
- 3. «Кластер». В методике, кластер — это карта понятий, которая позволяет ученикам свободно размышлять над какойлибо темой, дает возможность оценить свои знания и представления об изучаемом объекте, помогает развивать память.
- 4. Методический прием — «Инсерт». Технически он достаточно прост. Учащихся надо познакомить с рядом маркировочных знаков и предложить им по мере чтения ставить их карандашом на полях специально подобранного и распечатанного текста.
- Прием «План или конспект прочитанного»
- После изучения на уроке темы, даётся задание составить по материалу учебника контрольные вопросы. Каждый пишет свои вопросы на листочках, которые прикрепляются на «дерево знаний» (на доску).

Задания для учащихся по формированию функциональной грамотности: «Покупки»

Мама отправила в 10 часов утра Мишу и бабушку Раю за покупками в магазин. Это был день недели - среда. Мама знала, что в среду в некоторых магазинах действуют скидки. Она дала им с собой **400** руб. и список необходимых покупок: батон, буханку черного хлеба, пакет кефира, пачку пельменей, упаковку сосисок, пряники. Поблизости находились магазины, со следующими ценами на интересующий товар. Как вы думаете, в каком магазине Миша и бабушка Рая сделают выгодную покупку?

№	Название магазинов	«Пятёрочка» +5% скидка	«Магнит» + 10 %	«Победа» 0 %
1	Батон	30 рублей	33 рублей	27 рублей
2	Буханка черного хлеба	27 рублей	28 рублей	30 рублей
3	Пакт кефира	33 рубля	39 рублей	29 рублей
4	Пачка пельменей	130 рублей	127 рублей	132 рубля
5	Упаковка сосисок	283 рублей	275 рублей	26 рублей
6	Пряники	56 рублей	59 рублей	45 рублей

«План»



Прочитайте внимательно текст и выполните задание. На плане изображено домохозяйство по адресу: с. Авдеево, 3-й Поперечный пер., д. 13 (сторона каждой клетки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота. При входе на участок справа от ворот находится баня, а слева — гараж, отмеченный на плане цифрой 7. Площадь, занятая гаражом, равна 32 кв. м. Жилой дом находится в глубине территории. Помимо гаража, жилого дома и бани, на участке имеется сарай (подсобное помещение), расположенный рядом с гаражом, и теплица, построенная на территории огорода (огород отмечен цифрой 2).

Вопрос 1)

Перед жилым домом имеются яблоневые посадки. Все дорожки внутри участка имеют ширину 1 м и вымощены тротуарной плиткой размером 1 м × 1 м. Между баней и гаражом имеется площадка площадью 64 кв. м, вымощенная такой же плиткой. **Хозяйка захотела поменять тротуарную плитку.** Тротуарная плитка продаётся в упаковках по 4 штуки. Сколько упаковок плитки понадобилось, чтобы выложить все дорожки и площадку перед гаражом? В таблице представлены фирмы, где можно приобрести понравившуюся тротуарную плитку. **Выбрать выгодную покупку.**

№	фирмы	Стоимость 1 упаковки	% доставки от общей суммы покупки	Общая сумма
1	Мир	45 руб	4%	
2	Дружба	34 руб	5%	
3	Миф	39 руб	6%	

Хозяйка решила покрасить пол в гараже. Для покраски 1м² пола требуется 140 г краски. Краска продается в банках по 1,5 кг. Сколько банок краски нужно купить для покраски пола в гараже?

Вопрос 3)

В сарае хозяйка держит куриц, они свободно гуляют по территории участка, на котором построен дом. **Она решила огородить огород, чтобы куры не портили посевы.** Нужно купить сетку-рябица. 1м сетки стоит 45 рублей. Во сколько обойдется покупка сетки.

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:

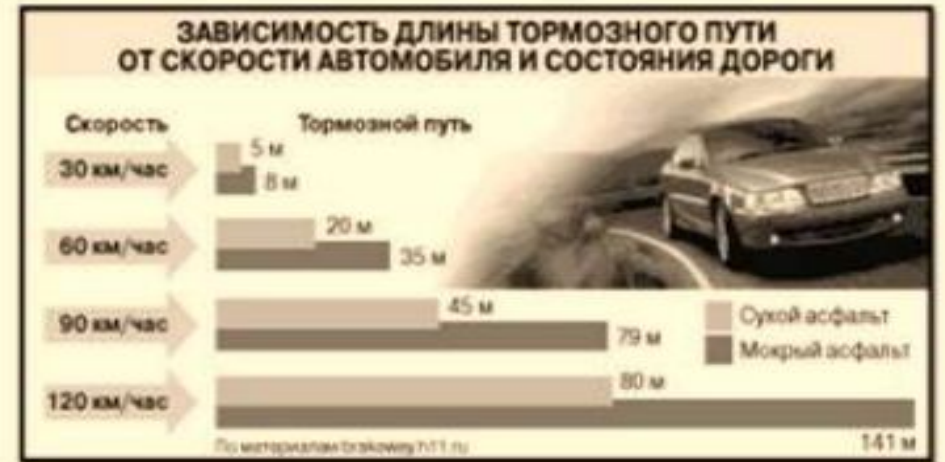
- 2 балла – дан верный ответ: «Сдать в багаж чемодан и оплатить второе место багажа» и дано объяснение: Осталась коробка. За нее нужно заплатить или 1500 р. (по 300 р. за 5 кг) или 1000 р. за дополнительное место багажа. Дешевле оплатить второе место багажа.
- ИЛИ: Остался рюкзак. За него нужно заплатить 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.

9 сюжетных задач из ОГЭ

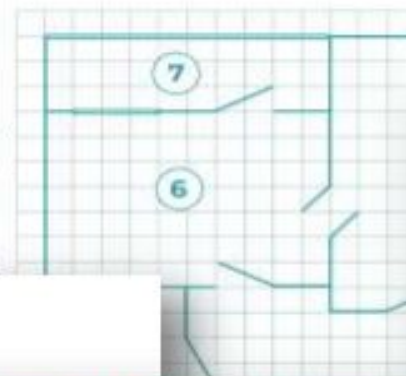
Сюжет 1. План участка



Сюжет 2. Шина



Сюжет 3. Квартира



Сюжет 4. Зонт

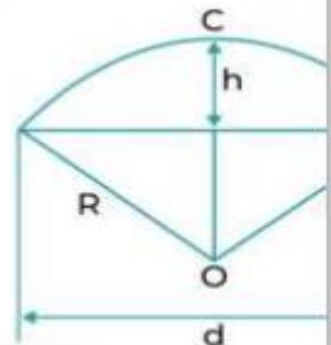
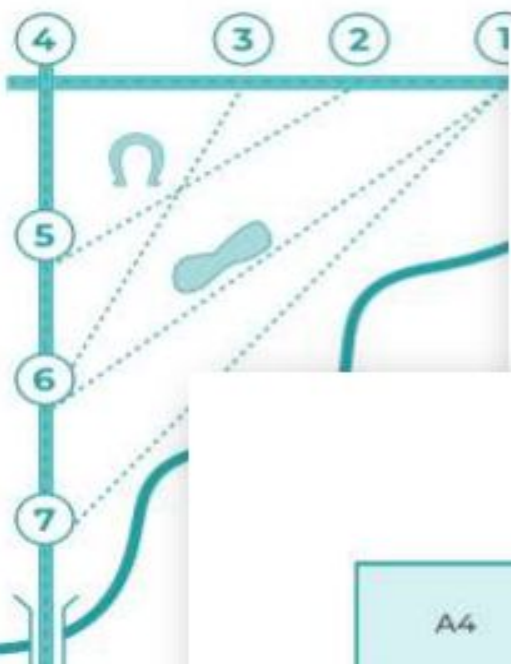
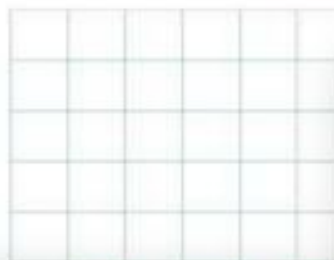


Рис. 2

Сюжет 5. План местности 1



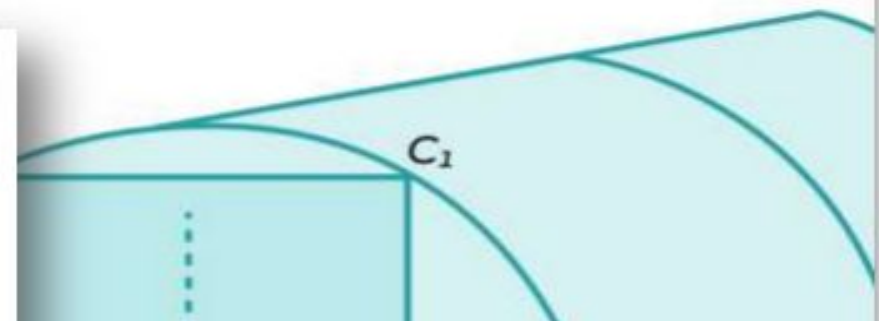
Сюжет 6. План местности 2



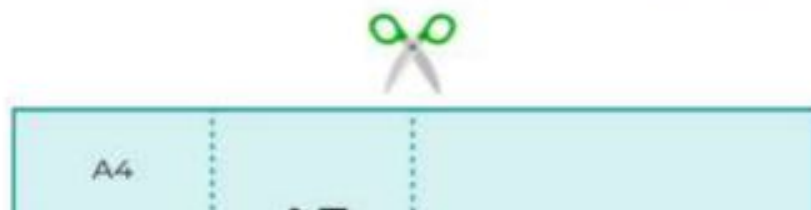
Сюжет 7. Теплица 1



Сюжет 8. Теплица 2



Сюжет 9. Листы бумаги



Задача «Печь». 8,9 класс

Сюжет 10. Печь для бани



Рис. 1

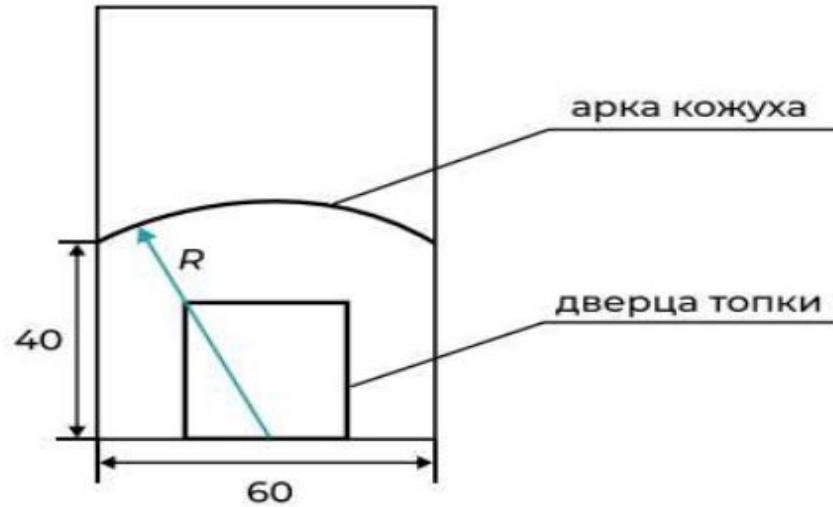


Рис. 2

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

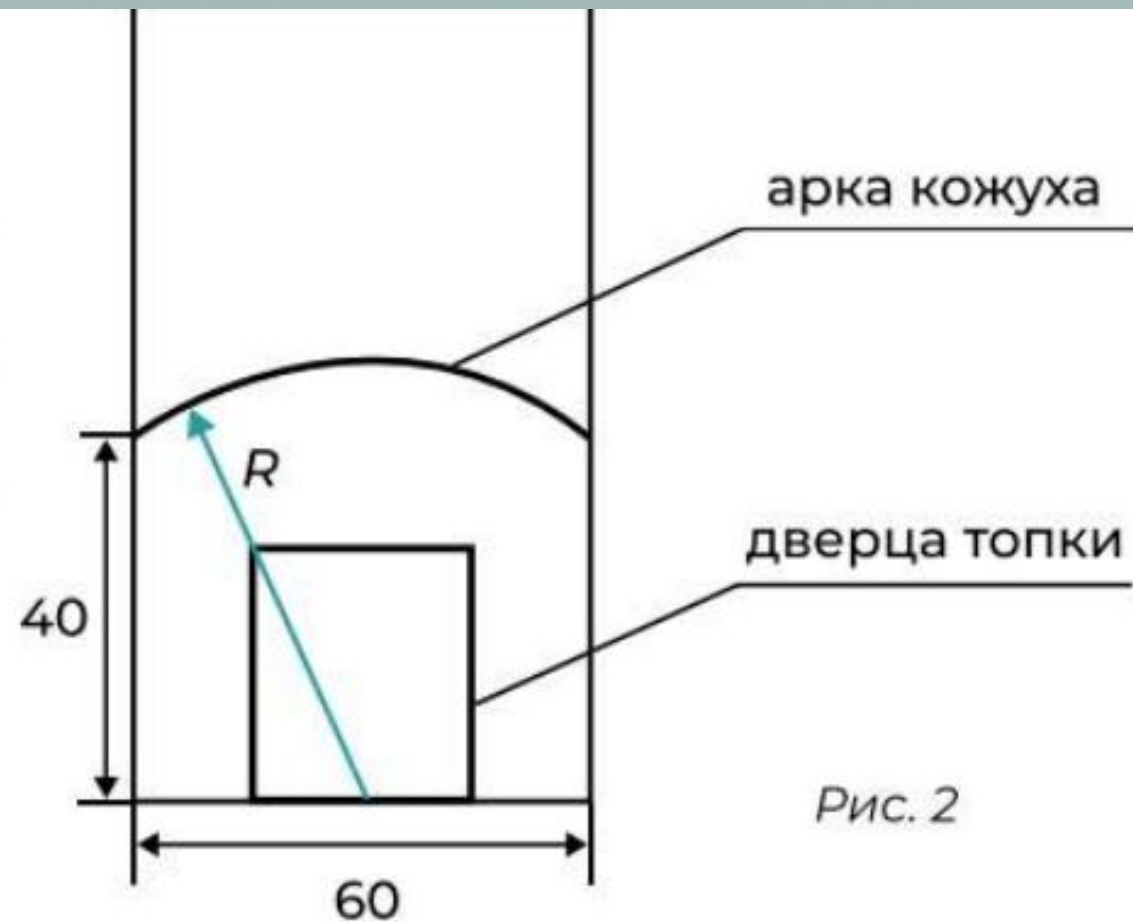
Установите соответствие между объёмами помещения и номерами печей, для которых данный объём является наименьшим для отопления помещений. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Запишите в ответ цифры, расположив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



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ КЕЙСОВ НА УРОКЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Кейс – это описание конкретной ситуации или случая в какой-либо сфере: социальной, экономической, медицинской, образовательной и т. д. Как правило, кейс содержит не просто описание, но и некую проблему или противоречие и строится на реальных фактах.

Технология организации деятельности по математическому кейсу: Учащиеся в классе делятся на группы (3 – 5 человек). Каждая группа выбирает руководителя. Он организует работу группы, распределяет вопросы между участниками и принимает окончательные решения, делает доклад о результатах работы своей группы.

Примеры математических кейсов по финансовой грамотности

Кейс № 1. «Путешествие» На семейном совете было принято решение в отпуске отправиться на отдых. В обсуждении участвует вся семья, включая Катю, учащуюся 5 класса. Давайте попробуем решить такую задачу.

Семья из трех человек планирует поехать из города Пинска на Браславские озера. Можно ехать поездом, на маршрутке, а можно — на своей машине.

Проезд на автобусе Минск – Браслав

Отправление	Прибытие	Стоимость, руб
16.00	20.25	19.65
15.00	19.18	21.05
09.40	14.05	21.96
08.30	12.40	21.96

Проезд на поезде Пинск – Минск (отправление в 23.58, прибытие в 06.01)

Вид вагона	Стоимость, руб
Плацкарт	12.49
Общий	13.32
Купе	16.65

Маршрутка	Стоимость, руб
Пинск - Минск	12
Минск - Браслав	15

Маршрутка	Расстояние, км
Пинск - Минск	313
Минск - Браслав	243

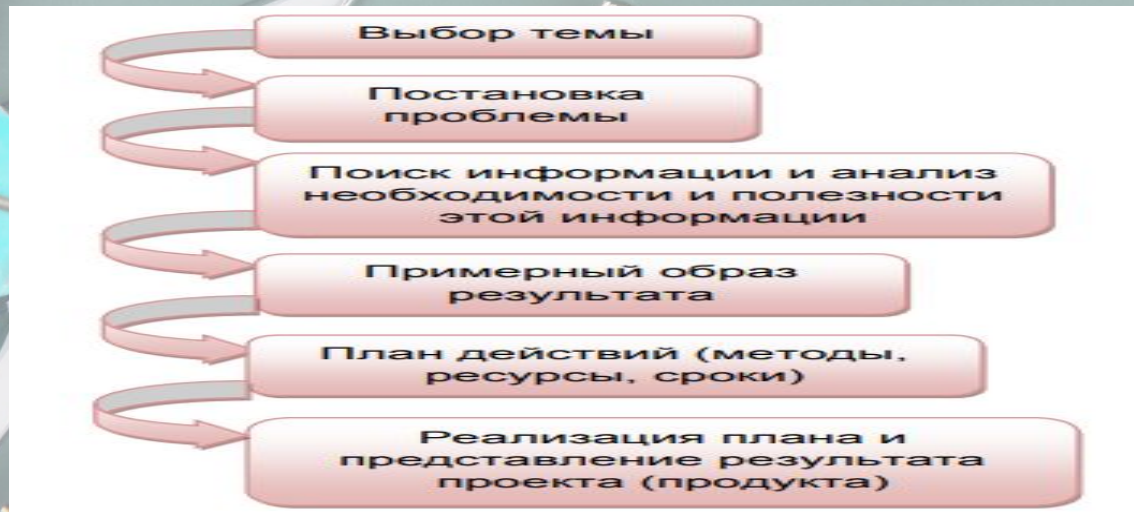
Вид топлива	Стоимость, руб
Дизельное	1.83
Бензин 92	1.73
Бензин 95	1.83
Бензин 98	1.96
Бензин 92	1.73

Предлагаю Вам следующий план решения

1. Сколько стоит проезд на поезде до Минска и маршрутке до Браслава?
2. Сколько стоит проезд только на маршрутках?
3. Сколько литров бензина потребуется на дорогу?
4. Вычислить стоимость бензина.
5. Сколько рублей придется заплатить за наиболее дешевую поездку на троих?
6. За какое время можно добраться из Пинска в Браслав на машине, если средняя скорость машины 80 км/ч?
7. Сделать вывод.

Проектная деятельность в школе как основа функциональной грамотности

- Как готовить индивидуальный проект .
 - Схема, чтобы подготовить проект
- Объясняется структура содержания проекта
 - Как подготовить текст для выступления
- Как оформить мультимедийную презентацию



№	Ф И О	Предмет	Название темы	Преподаватель
1	Аникин Алексей Иванович	математика	Геометрические фракталы в <u>окружающем мире</u> .	Загребина В.И.
2	Вахрушев Илья Петрович	физкультура	Футбол	Кондратьев А.А.
3	<u>Давкова</u> Валерия Ивановна	Биология	<u>Отпечатки пальцев</u>	<u>Акачева Ю.С.</u>
4	Данилова Екатерина Алексеевна	Биология	<u>Как осанка</u> влияет на дыхательную систему	<u>Акачева Ю.С.</u>
5	Загребин Матвей Игоревич	Физкультура	Хоккей	Кондратьев А.А.
6	Загребина Диана Алексеевна	История	Блокада Ленинграда	Третьякова Е.Н.
7	Кожевникова Кира Юрьевна	Биология	<u>Отпечатки пальцев</u>	<u>Акачева Ю.С.</u>
8	Кожевникова София Александровна			
9	Козлов Никита Максимович	Математика	Дизайн Домового участка	<u>Загребина В.И.</u>
10	Кондратьева Дарья Дмитриевна	Биология	<u>Чистота школы</u>	<u>Акачева Ю.С.</u>
11	Максимов Игнат Русланович	История (ОДНРК)		Тимаков М.В.
12	Михалев Павел Алексеевич	История (ОДНРК)		Тимаков М.В.
13	<u>Морякова</u> Елена Вячеславовна	Математика	Круги <u>Эйлера</u> в практических задачах	Загребина В.И.
14	Мясников Захар Алексеевич	Туризм	Устойчивость организма к экстремальным условиям	<u>Биянова З.С.</u>
15	Олин Тимур Русланович	Информатика	Создание робота	Гребёнкина
16	<u>Помосов</u> Роман Алексеевна	Физкультура	Баскетбол	Кондратьев А.А.
17	Попова Анастасия Олеговна	Математика	Круги <u>Эйлера</u> в практических задачах	Загребина В.И.
18	<u>Рякина</u> Варвара Денисовна	Ин. язык		<u>Рякина Ю.А.</u>
19	Уланова Мирослава Руслановна	Биология		<u>Акачева Ю.С.</u>
20	<u>Хазеева</u> Злата <u>Ринатовна</u>	Математика	Применение графов в <u>краеведческой</u> работе.	Загребина В.И.
21	Широбокова Ника Олеговна	Математика	Симметрия в удмуртских узорах	Загребина В.И.
22	Шуклина Елизавета Александровна	Биология	Влияние антибиотиков на бактерии	<u>Акачева Ю.С.</u>
23	Федотов Никита Вячеславович	История	История поселения «Иднокар»	Третьякова Е.Н.

Ссылки и ресурсы

1. Материалы курса повышения квалификации «Технологии формирования и оценивания функциональной грамотности обучающихся», <https://olimpium.ru/>
2. Использование материалов сайта <https://fg.resn.edu.ru/>
3. Материалы издательства «Просвещение» для 5-7 классов:
<https://shop.prosv.ru/matematiceskaya-gramotnost-sbornik-etalonnyh-zadaniy-vypusk-1-chast-115103>,
4. Материалы с сайта <https://reshuoge.ru/> для 8, 9 классов
5. Материалы группы <https://vk.com/ogemath22> для 9 классов
6. <http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/matematiceskaya-gramotnost/> - открытый банк заданий по математической грамотности 5-9 классы Институт стратегий и развития в образовании
7. Сборник ссылок <https://cloud.mail.ru/public/JiJF/K2E8KLncX>
8. Тесты на Гугл-формах - разработка автора:
https://drive.google.com/drive/folders/1cMW2XA-stCZdk2JETzVvYhaTfrcMJj_2?usp=sharing
9. Материалы с сайта ИРО <https://iro86.ru/index.php/component/k2/item/18315-matematiceskaya-gramotnost> , <https://iro86.ru/index.php/2015-04-23-09-26-58/14562-funktsionalnaya-gramotnost/7734-bank-zadaniy-dlya-formirovaniya-funktsionalnoj-gramotnosti>
10. Вебинар Сергеевой Т.Ф. по теме "Особенности конструирования заданий по математической грамотности», https://vk.com/video-171086544_456239618?list=90b907272d3a259aff



Спасибо

ЗА ВНИМАНИЕ