

Мониторинг
формирования
функциональной
грамотности

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ

Математическая грамотность

Мониторинг 5 класс

Мониторинг 7 класс

Кассовый аппарат

Исследование PISA

Бугельные подъемники

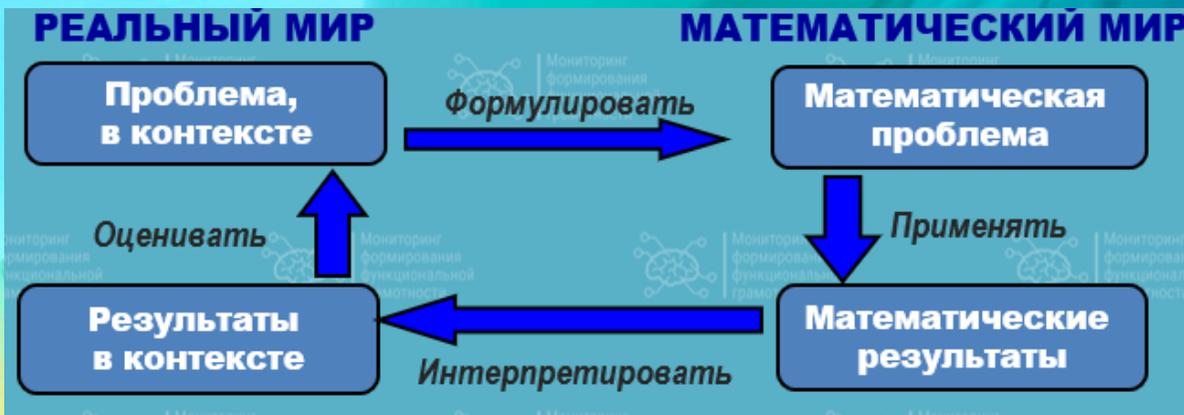
Задание «Кассовый автомат»

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.

БУГЕЛЬНЫЕ ПОДЪЕМНИКИ

Для подъёма горнолыжников и сноубордистов к месту начала спуска используют различные типы горнолыжных подъемников: гондольные, кресельные и бугельные.

Бугельные подъемники осуществляют подъем лыжников от нижней станции до верхней за счёт бугеля (перекладина) или тарелки, их вместимость – 1 или 2 человека.



Петергоф

Покупка телевизора

Задание Петергоф

Москвич Пётр Петрович решил отправиться на два дня в Санкт-Петербург в гости к своему бывшему однокласснику. Он купил билет на поезд, который отправляется с Ленинградского вокзала в 15:00.



Задание 2. Покупка телевизора

Вопрос 1/2 1.
Обратитесь к разделу «Цикл жизни телевизора». Выполните задание и приведите соответствующее объяснение.

Семья Петровых решила купить телевизор и повесить его в гостиной в нише круглой формы. Диаметр ниши равен 1,6 м.



Взвешивание фруктов

Ремонт комнаты

Задание Взвешивание фруктов

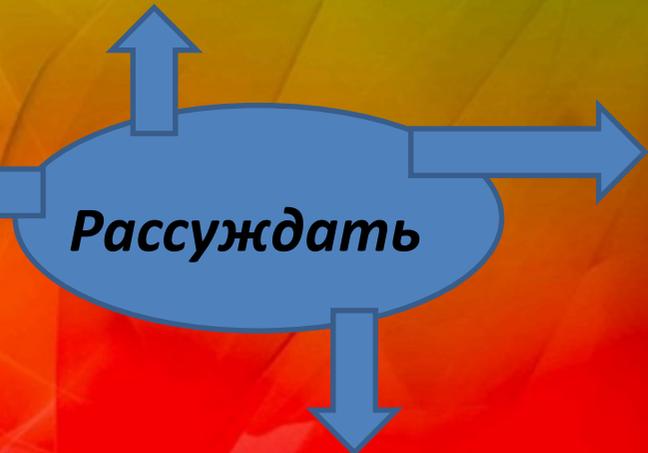
Лена покупает грейпфруты и лимоны. Она выбрала грейпфрут и положила его на весы.



РЕМОНТ КОМНАТЫ

Семья Марин делает ремонт в ее комнате. План комнаты с замами, которые сделала Мария, представлен ниже.

Комната имеет неправильную форму: три прямых угла, а вместо четвертого угла она имеет стену округлой формы.





Определение

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

Она включает 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 необходимы конструктивному, активному и размышляющему гражданину.»



- Особое внимание к оценке математических *рассуждений*.
Новая точка зрения на связь между математическими рассуждениями и решением поставленной проблемы:
Для решения проблемы математически грамотный учащийся сначала должен *увидеть математическую природу проблемы, представленной в контексте реального мира, и сформулировать ее на языке математики*.
Это преобразование требует математических рассуждений и, возможно, является *центральным компонентом* того, что значит быть математически грамотным.
- Компьютерное моделирование



Структура оценки математической грамотности

- Математическое *содержание*, которое используется в тестовых заданиях (предметное ядро функциональной грамотности):
 - Изменения и зависимости (алгебра)
 - Пространство и форма (геометрия)
 - Неопределенность и данные (ТВ и статистика)
 - Количество (арифметика)
- *Когнитивные процессы (составляющие интеллектуальной деятельности)*, которые описывают, что делает ученик, чтобы связать контекст, в котором представлена проблема, с математикой, необходимой для её решения
 - формулировать* ситуацию математически
 - применять* математические понятия, факты, процедуры
 - интерпретировать*, использовать и оценивать результаты
 - рассуждать*
- *Контекст*, в котором представлена проблема.
 - Личная жизнь – Мир человека* *Общественная жизнь – Мир социума*
 - Образование/профессиональная деятельность – Мир профессий*
 - Научная деятельность – Мир науки*



Недостатки в овладении метапредметными умениями

- работать с нетрадиционным заданием, в частности, с задачей, отличной от текстовой, для которой известен способ решения;
- работать с информацией, представленной в различных формах (текста, таблицы, диаграммы, схемы, рисунка, чертежа)
- отбирать информацию, если задача содержит избыточную информацию; привлекать информацию, использовать личный опыт
- задавать самостоятельно точность данных с учетом условий задачи
- моделировать ситуацию
- размышлять: использовать здравый смысл, перебор возможных вариантов, метод проб и ошибок
- представлять в словесной форме обоснование решения
- находить и удерживать все условия, необходимые для решения и его интерпретации



«Мягкий» мониторинг

Контекст:

- *Личная жизнь*
- *Образование/ профессии*
- *Общественная жизнь*
- *Научная деятельность*

Когнитивная область:

- *формулировать*
- *применять*
- *интерпретировать/оценивать*
- *рассуждать*

Область содержания:

- *Изменения и зависимости*
- *Пространство и форма*
- *Неопределенность и данные*
- *Количество*

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ

Основные положения:

- Соответствие ФГОС
- Актуальность мат. содержания (по классам)
- Использование компьютера

Принципы:

- Мотивация (возраст, интерес, доступность)
- Реалистичность
- Проблемность
- Вариативность способов решения

Структура:

- Текст-описание – вербальный, графический
- Иллюстрации
- Справочный материал
- Вопрос – сложность от 1 до 3; оценивание – 1-2 балла



Структура блока для мониторинга математической грамотности

- **Количество: ситуаций – 2**, в каждой по 2 вопроса;
- **Области содержания: 2 (3)**
- **Виды когнитивной деятельности: 4**
- **Контексты: 2**
- **Количество баллов: 1 или 2; по блоку: $1+2+2+2 = 7$**
- **Сложность: 1 (1 балл), 2 (2 балла) или 3 (2 балла); по блоку: $1+2+2+3 = 8$**
- **Формы ответа:**
 - множественный выбор
 - краткий ответ
 - развернутый ответ

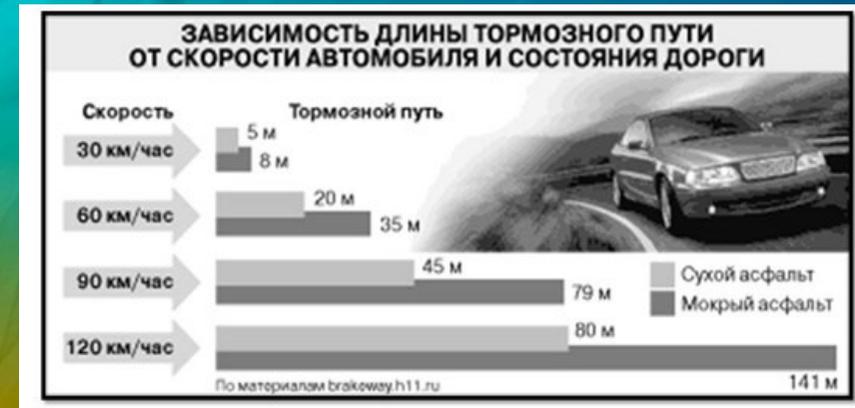


Пример «Тормозной путь». 7 класс

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.

Используя данные диаграммы «Зависимость длины тормозного пути от скорости автомобиля и состояния дороги», проверьте истинность следующих утверждений и заполните таблицу.



Утверждение	Верно	Неверно
Чем хуже состояние дороги, тем короче тормозной путь		
Чем больше начальная скорость, тем длиннее тормозной путь на сухом асфальте		
Длина тормозного пути на мокром асфальте более чем в 1,5 раза больше длины тормозного пути на сухом асфальте		



Вопрос 2

Для расчета ориентировочной длины тормозного пути легкового автомобиля можно использовать формулу: $S = vxv/254k$, где S – тормозной путь (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:

<i>Особенности движения автомобиля</i>	<i>Значение k</i>
на резине без шипов по сухому асфальту по ровной траектории	0,7
на резине без шипов по мокрой дороге	0,4
по укатанному снегу	0,2
по обледенелой дороге	0,1

Автомобиль, двигавшийся на резине без шипов по мокрой дороге со скоростью 60км/ч, начал торможение. Вычислите длину его тормозного пути. 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



Апробация. Результаты

- Положительное: учащиеся практически не пропускают задания, очень мало ответов «не знаю», «не могу решить», есть положительные отзывы о задачах («интересное задание»).
- Отрицательное: значительная часть демонстрирует *неготовность вычленять математические аспекты из реальной ситуации*, выбирать существенную информацию, обрабатывать, используя математический аппарат. Не понимают, когда надо привлекать жизненный опыт, а когда математические знания.
- Не понимают, что означает «доказать», «обосновать».
- Нет развития навыков смыслового чтения. Плохо читают условие, не сопоставляют текстовую и табличную, графическую информацию, не используют справочную информацию.
- Проявляют известные недостатки: несформированность чувства числа, недостаточность вычислительной подготовки, развития геометрических представлений, воображения, навыков измерения геометрических величин, неумение решать даже учебные задачи.



Формирование МГ. Что делать?

- Помнить о **системности** формируемых математических знаний, о необходимости теоретической и практической предметной базы
- формировать **готовность** к взаимодействию с математической стороной окружающего мира - погружать в реальные ситуации (отдельные задания; цепочки заданий, объединенных ситуацией, проектные работы)
- формировать **опыт** поиска путей решения жизненных задач, учить математическому **моделированию** реальных ситуаций и переносить способы решения учебных задач на реальные
- развивать когнитивную сферу, учить познавать мир, решать задачи **разными способами**
- формировать коммуникативную, читательскую, информационную, социальную **компетенции**
- развивать **регулятивную** сферы и рефлекссию: учить планировать деятельность, конструировать алгоритмы (вычисления, построения и пр.), контролировать процесс и результат, выполнять проверку на соответствие исходным данным и правдоподобие, коррекцию и оценку результата деятельности.