

Школа современного учителя математики

Задания, развивающие математическую грамотность

Часть 1. Математический инструментарий для формирования математической грамотности

**Сергеева Т.Ф.,
доктор педагогических наук, профессор**



ПОДХОДЫ К МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ИНСТРУМЕНТАРИЮ

на основе **содержания программы**
по математике и программных требований
к подготовке учащихся
(международное исследование TIMSS)

на основе **анализа задач**, возникающих
в повседневной жизни, которые приходится
разрешать средствами математики и
выделения математических знаний и умений,
требующихся для решения подобных задач
(международное исследование PISA)



Особенности заданий исследования PISA

- **задача, поставленная вне предметной области и решаемая с помощью математики;**
- **контекст заданий близок к проблемным ситуациям, возникающим в повседневной жизни;**
- **вопросы изложены простым, ясным языком и, как правило, немногословны;**
- **требуют перевода с быденного языка на язык предметной области;**
- **формат заданий постоянно меняется, что исключает стратегию «натаскивания».**



Особенности заданий исследования PISA

Для успешного понимания и решения контекстных проблем, предложенных в тестах исследования PISA, требуется владеть рядом **математических понятий, процедурами, фактами и инструментами** на определенном уровне понимания и глубины усвоения. Этот отбор был сделан на основе анализа стандартов по математике 11 развитых стран мира, в числе которых были страны, показавшие в исследованиях PISA самые высокие результаты.

Математическое содержание: предметные знания и умения

- Алгебраические выражения
- Система координат
- Числа и единицы измерения
- Измерения
- Проценты, отношения и пропорции
- Принципы подсчетов
- Набор данных, представление и интерпретация
- Выборки и составление выборок
- Функции
- Уравнения и неравенства
- Отношения
- Арифметические и алгебраические операции
- Оценка
- Изменчивость данных и ее описание
- Случайность и вероятность



Новые темы по областям содержания

- **Явления роста:** линейные, нелинейные, квадратичные и экспоненциальные зависимости (*Изменение и зависимости*)
- **Геометрическая аппроксимация** свойств нестандартных или незнакомых форм и объектов путем разбиения этих фигур и объектов на знакомые формы и объекты (*Пространство и формы*)
- **Компьютерное моделирование:** анализ изменений, влияния переменных на результат; калькулятор (*Количество*)
- **Принятие решений в ситуациях неопределенности:** использование вероятности и основных принципов комбинаторики для интерпретации ситуаций и прогнозирования (*Неопределенность и данные*)



Новые типы заданий

Компьютерное моделирование: инструменты для перетаскивания объектов, построения орнаментов, паркетов, работа с изображениями

Представление информации: вкладки с информацией в различных формах: таблицами, графиками, справочными данными

Акцент при оценке — *математические рассуждения*.
Центральный компонент математической грамотности — связь между математическими рассуждениями и решением поставленной проблемы: для решения проблемы учащийся сначала должен *увидеть математическую природу проблемы, представленной в контексте реального мира, и сформулировать ее на языке математики*.

Электронные таблицы: сортировка, вычисления, анализ данных

Работа с утверждениями: всегда-иногда-никогда, пример и контрпример

Метапредметные умения.

Виды деятельности

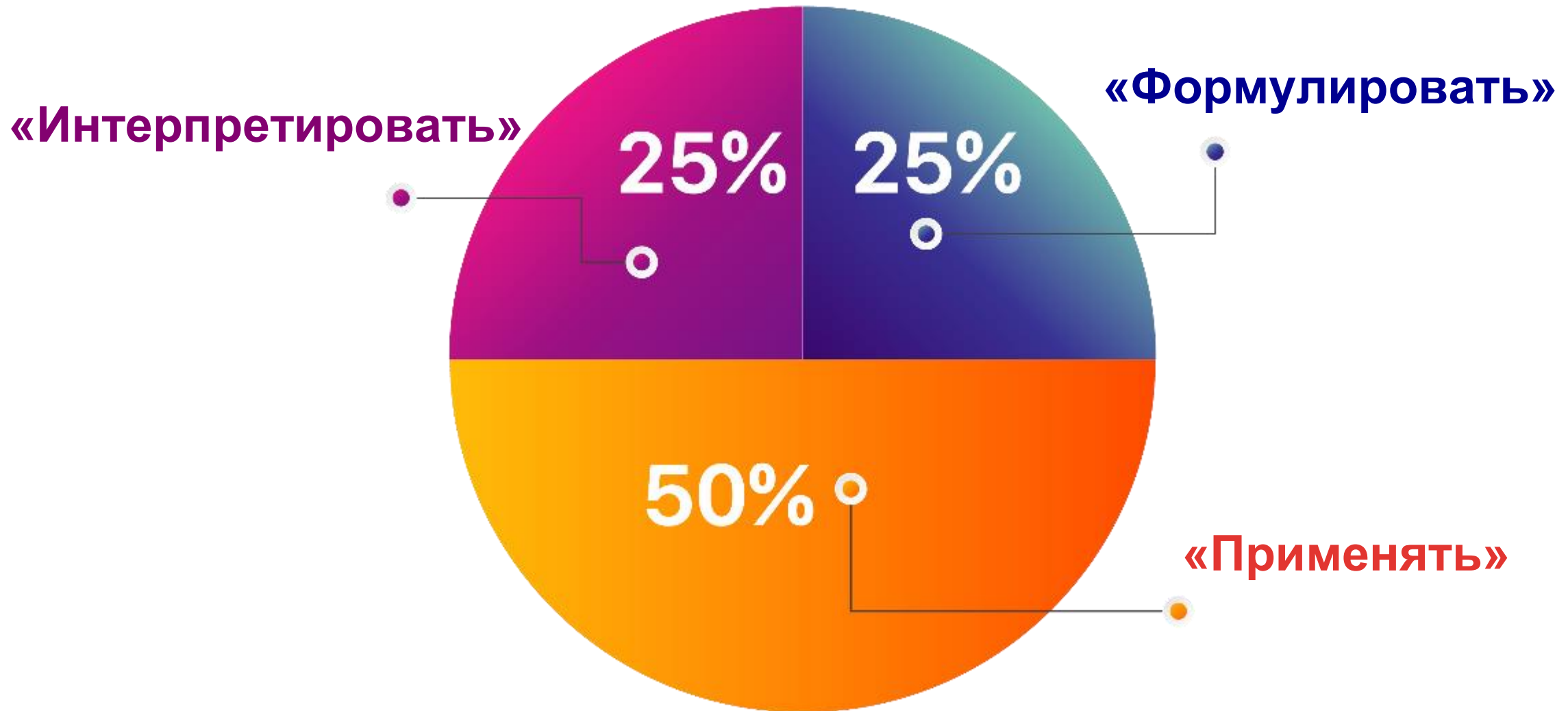
Решать учебно-познавательные и учебно-практические задачи, требующие полного и критического понимания текста

Удерживать условия задания в процессе решения

Самоконтроль за выполнением условий (ограничений) в описании ситуации при нахождении решения и интерпретации полученного решения в рамках предложенных ситуаций

Работать с информацией, представленной в различной форме в контексте конкретной проблемы

Распределение заданий по математике в исследовании PISA



Пример задания

Дорога до дачи

Всем хорошо известно, как важны хорошие дороги, по которым можно в кратчайшие сроки перевозить необходимые грузы и перемещаться пассажирам.

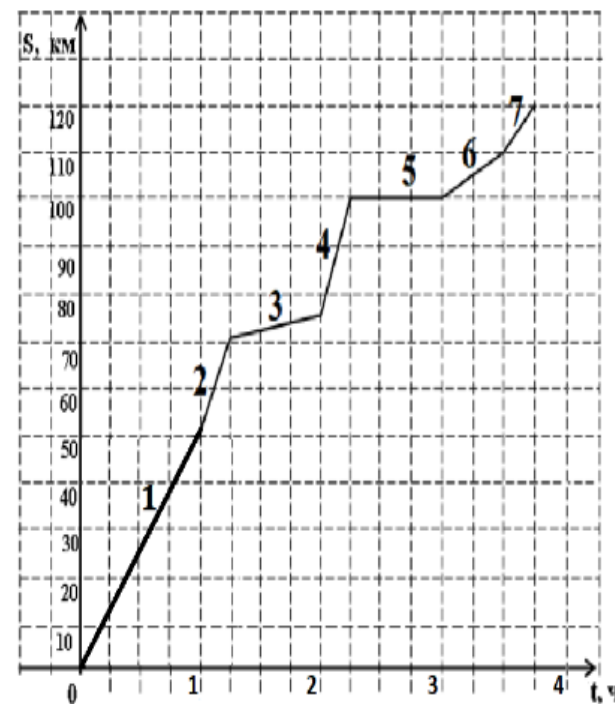
На автомобильной трассе М4 «Дон» в пределах Московского региона ввели в эксплуатацию три скоростных участка, на которых можно развивать скорость до 130 км/час.



Скоростные участки трассы расположены от Москвы:
первый – от отметки 51 км до отметки 71 км;
второй – от отметки 76 км до отметки 103 км,
третий – от отметки 113 км до отметки 120 км.

В субботу семья Ивановых выехала на автомобиле на дачу, которая расположена в 120 км от Москвы. В 8 ч утра они начали движение по трассе «Дон» и воспользовались скоростными её участками.

График их движения по трассе изображён на рисунке.



Пример задания

1. Определите, какие утверждения относительно характеристик движения автомобиля с датчиками являются верными.

- Скоростные участки трассы обозначены на графике цифрами 2, 4 и 7.
- До первого скоростного участка трассы семья доехала за 45 минут.
- За второй час поездки Ивановы проехали примерно 75 км.
- Ивановы приехали на дачу в 12.00.

2. Опишите, что могло произойти на 100-м километре трассы. Ответ поясните.

Ответ: _____

3. На участке трассы от отметки 71 км до отметки 76 км идут дорожные работы по соединению двух первых скоростных участков в единый скоростной участок. За какое наименьшее время можно будет преодолевать этот объединённый скоростной участок после завершения дорожных работ?

Ответ дайте в минутах.