

# РАЗВИТИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ В 5 - 11 КЛАССАХ

БАИРОВА ТАТЬЯНА  
ВАСИЛЬЕВНА, учитель  
математики высшей категории

 **ФГОС** + **ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ**  
**обновленные** **ГРАМОТНОСТЬ**



**«Функциональная грамотность – это способность человека использовать приобретаемые в течение жизни знания для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений»**

**А.А. Леонтьев**



# ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ



## ЖИЗНЬ В ОБЩЕСТВЕ

## ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ ГЛАЗАМИ:

ФГ – это умение находить верные решения в сложных ситуациях, в которых мы можем оказаться в реальной жизни. Такие задачи научат нас ориентироваться в таких ситуациях, находить и сравнивать варианты решения возникающих проблем и их последствия.

Учителей

ФГ – это ситуации взаимодействия с друзьями, ситуации, связанные со здоровьем, окружающей средой, финансами, проверкой достоверности информации. Такие ситуации призваны показать, как можно вне школы применять и школьные знания, и логику, и здравый смысл, и собственный жизненный опыт.

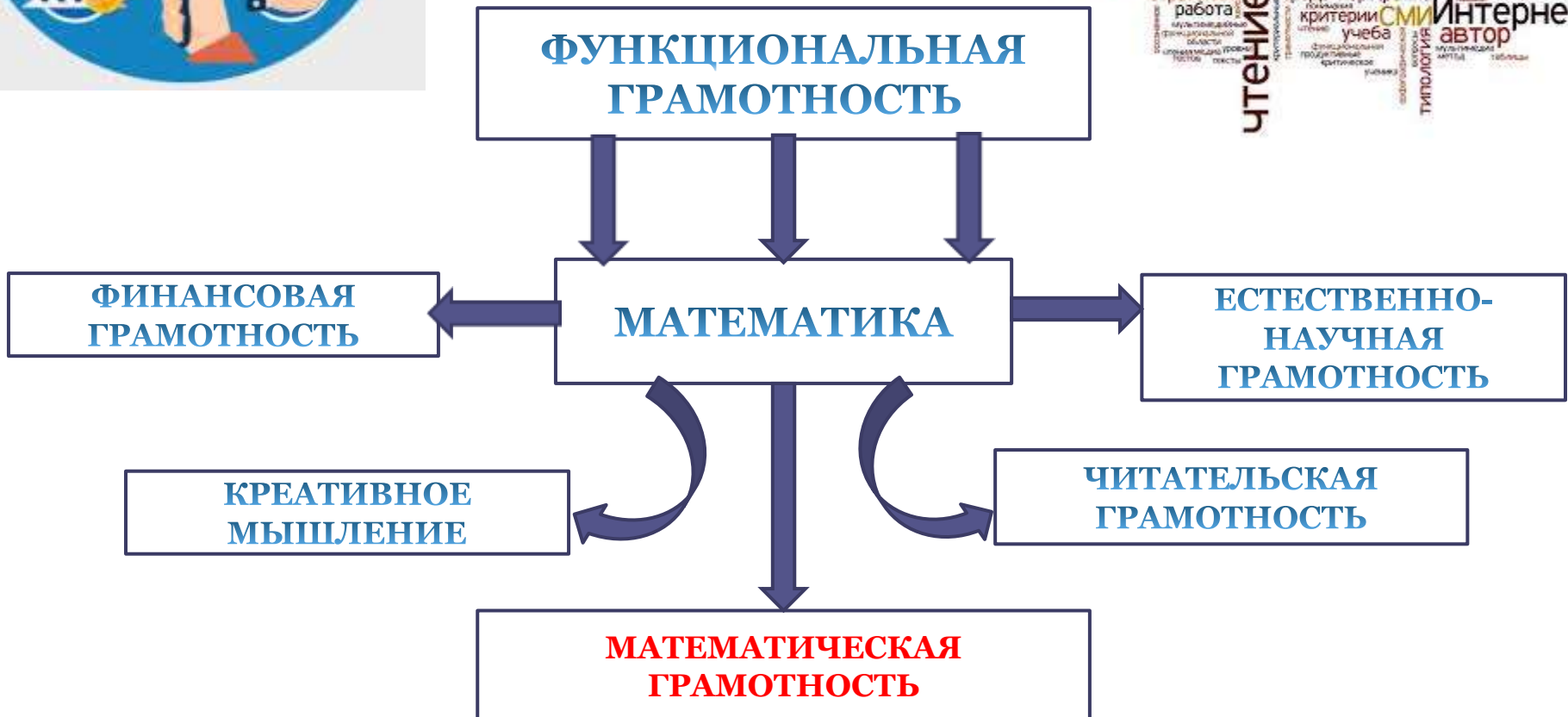
Учеников

ФГ – это развитие личности учащегося, достигающего таких образовательных результатов, которые помогут вырабатывать эффективные жизненные стратегии, принимать верные решения в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений.

Родителей



# ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ МАТЕМАТИКИ



# МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ

## КАКИЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПРОВЕРЯЮТСЯ?

применять  
математические  
понятия, факты,  
процедуры



Анализировать данные

Выполнять расчёты по  
формулам.

Делать логические  
заклучения с учётом  
математических допущений

Строить  
последовательности, опре-  
делять комбинации,  
выполнять статистические  
расчёты

интерпретировать, использовать  
и оценивать математические  
результаты



Интерпретировать результат реше-  
ния математической модели и делать  
соответствующие выводы

Распознавать зависимости и  
интерпретировать данные

Преобразовывать одну форму  
представления данных в другую

Оценивать с научной точки  
зрения аргументы и  
доказательства из различных  
источников

рассуждать в процессе  
математического  
моделирования ситуации



Рассуждать «над  
формулированием»

Рассуждать «над решением»

Рассуждать «над результатом»

Логика

# Применение математических понятий, фактов, процедур

## *Анализировать данные*

### **Характеристика учебного задания (что предлагается сделать ученику?)**

Предполагается извлечение и анализ математической информации из текста, таблиц, графиков, диаграмм, графических карт, рисунков и фотографий

### **Какие задания можно предложить для формирования данного умения?**

Схема метро  
Установление соответствия между периодами времени и характеристиками этих периодов.

Рассчитываем километраж пути в объезд.



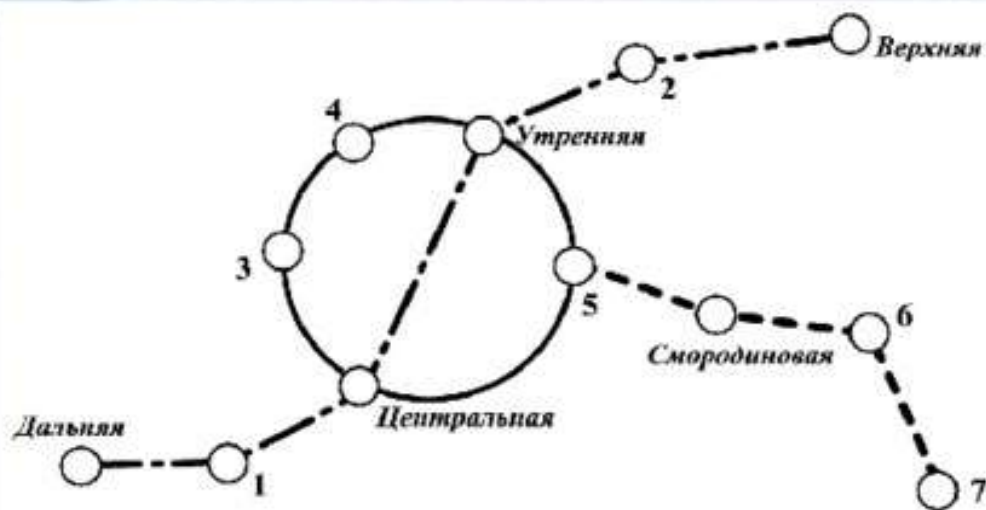


Рис. 21

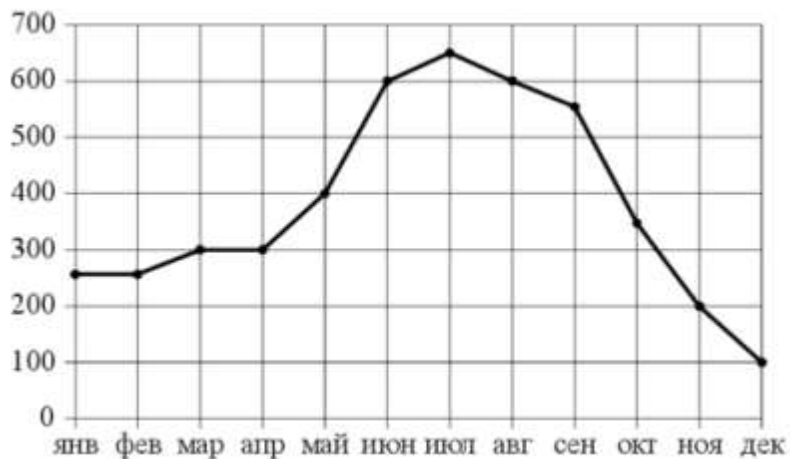
На рисунке 21 изображена схема метро в городе N. Станция Ветреная расположена между станциями Центральная и Дальняя. Если ехать по кольцевой линии (она имеет форму окружности), то можно последовательно попасть на станции Центральная, Быстрая, Утренняя, Штилья и Весёлая. Радужная ветка включает в себя станции Быстрая, Смородиновая, Хоккейная и Звёздная. Всего в метрополитене города N есть три станции, от которых тоннель ведёт только в одну сторону — это станции Дальняя, Верхняя и Звёздная. Максим живёт недалеко от станции Надежда.



На рисунке точками показаны объёмы месячных продаж холодильников в магазине бытовой техники. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали – количество проданных холодильников.

Для наглядности точки соединены линией.

Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику продаж холодильников.



ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) январь – март	1) продажи за первый и второй месяцы квартала совпадают
Б) апрель – июнь	2) ежемесячный объём продаж достигает максимума за весь период
В) июль – сентябрь	3) за этот период ежемесячный объём продаж увеличился на 300300 холодильников
Г) октябрь – декабрь	4) за последний месяц периода было продано меньше 200200 холодильников

# Применение математических понятий, фактов, процедур

*Выполнять расчёты по формулам.*

**Характеристика учебного задания (что предлагается сделать ученику?)**

Предполагается выполнить расчёты по предложенным формулам или по формулам, которые были определены из программного курса математики для решения поставленной задачи.

**Какие задания можно предложить для формирования данного умения?**

Размещаем домашнюю птицу  
в сарае.

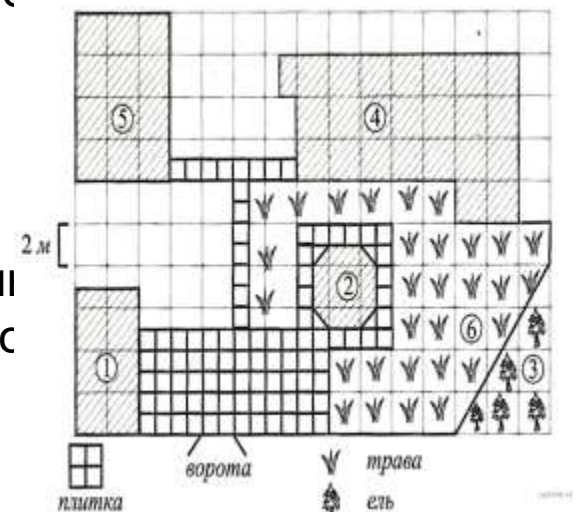
Книги в коробке.

На схеме (см. рисунок) изображён план застройки участка. Въезд и выезд осуществляется через ворота. При въезде на участок справа от ворот находится огород (на схеме отмечен цифрой 1). На его территории находится подсобное помещение для сельскохозяйственного инвентаря (подсобка). Слева от ворот находится сарай для кур и гусей, к которому примыкает выгульный вольер, обозначенный на схеме цифрой 5. Рядом с вольером располагается водоём. От ворот до дальнего края участка проходит асфальтовый проезд, заканчивающийся площадкой, также покрытой асфальтом. Рядом с площадкой находится мастерская площадью 32 м<sup>2</sup> и гараж, отмеченный на плане цифрой 3. С другой стороны от площадки расположен жилой дом, окружённый газоном.

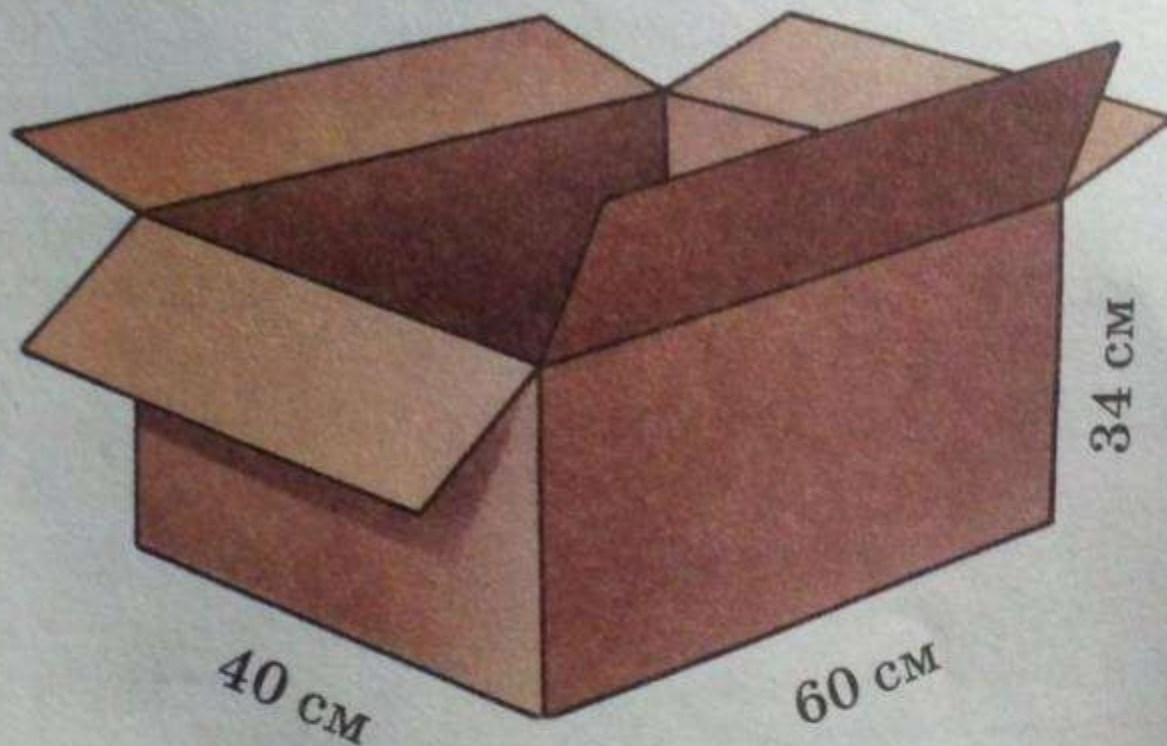
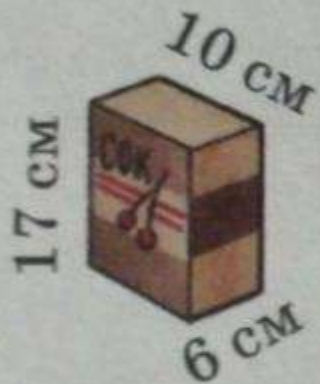
1) Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на схеме.

Заполните таблицу. В ответе запишите последовательность четырёх цифр без пробелов и других каких-либо символов.

2) Найдите периметр (в метрах), который занимает огород (без учёта площади подсобного помещения для инвентаря).



Необходимо положить коробочки сока одинакового размера в коробку (рис.13). Сколько коробочек сока поместится в коробку?



# Применение математических понятий, фактов, процедур

*Строить последовательности, определять комбинации,  
выполнять статистические расчёты*

**Характеристика учебного задания (что предлагается сделать ученику?)**

Предполагается выявление зависимостей между значениями величин, использование свойств прогрессий, применение элементов комбинаторики, метода перебора, расчёт основных статистических характеристик: среднего арифметического, моды, медианы, наибольшего и наименьшего значения данных.

**Какие задания можно предложить для формирования данного умения?**

Задача про зарядку

Цветочная клумба

Вика решила начать делать зарядку каждое утро. В первый день она сделала 30 приседаний, а в каждый следующий день она делала на одно и то же количество приседаний больше, чем в предыдущий день. За 15 дней она сделала всего 975 приседаний. Сколько приседаний сделала Вика на пятый день?

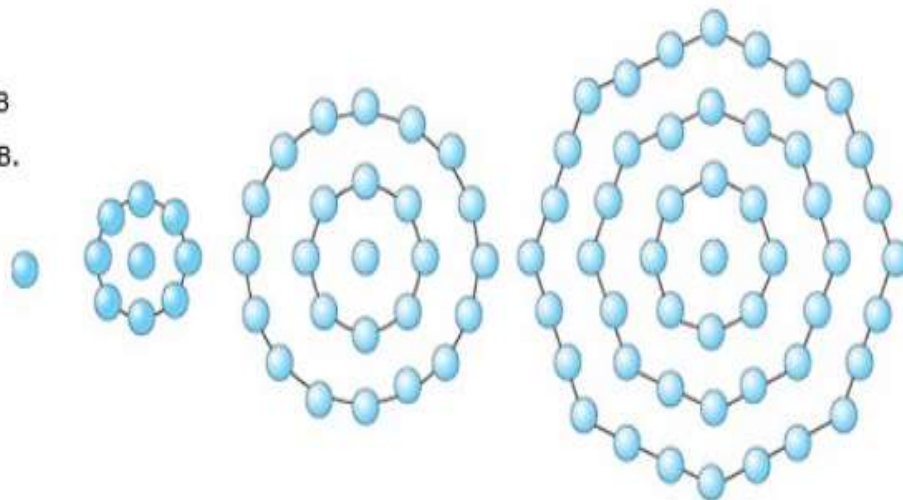


Фирма, которая занимается ландшафтным дизайном, высаживает в городском парке цветы в форме круга. На рисунке изображены схемы посадки клубней тюльпанов для нескольких значений  $n$ , где  $n$  — количество кругов. Эту последовательность можно продолжить для любого числа  $n$ .

### Вопрос 1

Перерисуйте таблицу в тетрадь и заполните её, подсчитав необходимое количество клубней тюльпанов для 5 кругов. Для подсчёта используйте схемы на рисунке.

$n$	Число кругов	Количество клубней тюльпанов
1	1	1
2	2	9
3	3	25
4	4	49
5		





# Интерпретировать, использовать и оценивать математические результаты

*Распознавать зависимости и интерпретировать данные.*

**Характеристика учебного задания (что предлагается сделать ученику?)**

Предлагается формулировать выводы на основе интерпретации данных, представленных в различных формах: графики, таблицы, диаграммы, фотографии, географические карты, словесный текст.

**Какие задания можно предложить для формирования данного умения?**

**Работа с графиками**

**Работа с диаграммами**

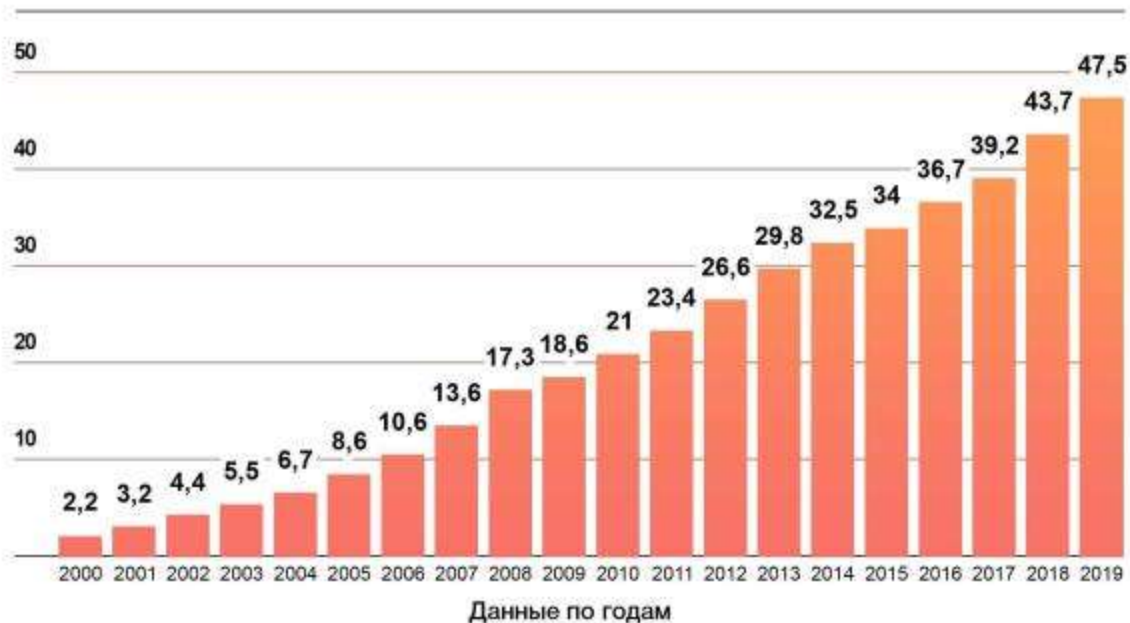
На диаграмме показано изменение среднего балла по математической грамотности по годам.

Можно ли утверждать, что за 15 лет в нашей стране произошли существенные изменения по этому показателю. Оцените шансы нашей страны выполнить задачу нашего президента (войти в десятку лучших стран в исследованиях PISA) в 2027 году. Объясните свой ответ.



На уроке обществознания обсуждался уровень жизни в России. Влад утверждал, что в стране уровень жизни за последние годы повысился, так как выросла среднемесячная заработная плата. В качестве подтверждения он предъявил диаграмму, представленную ниже на которой показан размер средней заработной платы. Однако одноклассник Влада Сергей не согласился с ним, сказав, что Влад неправильно интерпретирует показатели диаграммы. Кто из мальчиков прав? Объясните свой ответ.

**СРЕДНЕМЕСЯЧНАЯ ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА В РОССИИ,  
ТЫСЯЧ РУБЛЕЙ**



# Интерпретировать, использовать и оценивать математические результаты

*Преобразовывать одну форму представления данных в другую*

**Характеристика учебного задания (что предлагается сделать ученику?)**

Предлагается преобразовать одну форму представления научной информации в другую. Например, словесную в схематический рисунок, табличную форму в график или диаграмму и т.д.

**Какие задания можно предложить для формирования данного умения?**

Разная форма краткой записи задачи

«Родственники»

1.2. Учитель попросил учеников составить краткую запись к задаче: «Миша младше мамы в 3 раза, бабушка старше Миши в 5 раз, а вместе им всем 99 лет. Сколько лет каждому члену семьи?»

А) Из предложенных ниже вариантов выберите тот вид краткой записи условия задачи, который наиболее полно отражает её содержание:

а)



б) Миша

Мама

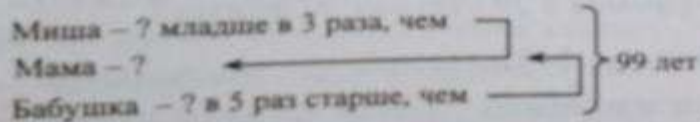
Бабушка

} 99 лет

в)

Миша	Мама	Бабушка	Вместе
?	3	5	99

г)



## ▶ РОДСТВЕННИКИ

Россия — самая большая по территории страна в мире. Она занимает 11,5% мировой территории, её площадь равна 17,125 млн км<sup>2</sup>, в ней насчитывается 11 часовых поясов. Николай, который проживает в Калининграде, хочет созвониться с родственниками, которые живут во Владивостоке. Разница во времени между городами представлена на *рисунке 7*.

### Вопрос 1

Найдите разницу во времени между Калининградом и Владивостоком.

### Вопрос 2

Во сколько Николай должен позвонить своим родственникам во Владивостоке, чтобы его звонок приходился на промежуток времени с 9:00 до 18:00 в каждом городе?

### Вопрос 3

Николай планирует навестить своих родственников из Владивостока. Поезд «Россия», следующий по маршруту Москва—Владивосток,



Рисунок 7

выходит из Москвы в 23:00 и преодолевает расстояние за 6 дней. Используя карту часовых поясов, запишите в *Таблицу 18*, перечертив её в тетрадь, в какое местное время Николай будет прибывать в города следования, если никаких задержек по пути не будет, а средняя скорость поезда составляет 65 км/ч. Результаты округляйте до 1 ч.

Таблица 18

Город	Расстояние, км	Местное время, ч
Екатеринбург	1413	
Красноярск	3347	
Чита	4197	
Владивосток	9288	



# Рассуждать в процессе математического моделирования ситуации

*Рассуждать «над решением».*

**Характеристика учебного задания (что предлагается сделать ученику?)**

Размышление над математическим решением и создание объяснения и аргументации, которые его поддерживают или опровергают.

**Какие задания можно предложить для формирования данного умения?**

Покупаем линолеум на кухню

Блины

Аня и Валера решили постелить на пол линолеум (одним куском без стыков). В магазине им понравились 2 вида линолеума: первый - шириной 3 метра стоимостью 480 руб. за 1 погонный метр, а второй - шириной 3,5 метра стоимостью 640 руб. за 1 погонный метр (метр длины). Покупка какого вида линолеума обойдется дешевле, если купленный кусок линолеума представляет собой прямоугольник и при укладке стороны этого прямоугольника параллельны кухне? Учтите, что линолеум можно уложить как вдоль, так и поперек кухни. В ответе запишите, сколько рублей удастся сэкономить Ане и Валере, если они выберут наиболее дешевый вариант по сравнению с дорогим. Длина кухни - 318 см = 3,18 м, а ширина - 292 см = 2,92 м





## Пример и контрпример

10. Утверждение «Если радиус круга увеличить в  $n$  раз, то его площадь увеличится в  $n^2$  раз» верно. Приведите пример и доказательство.

Пример: \_\_\_\_\_

Доказательство: \_\_\_\_\_

11. Приведите примеры наименьших размеров квадратной и прямоугольной коробок для упаковки блина диаметром 12 см, свернутого «кармашком» и «трубочкой» (см. задание 6, с. 12).

Квадратная коробка (для «кармашка»): \_\_\_\_\_

Прямоугольная коробка (для «трубочки»): \_\_\_\_\_

12. Утверждение «Если длина прямоугольной коробки в 4 раза больше её ширины, то в неё можно упаковать блин, диаметр которого равен длине коробки, свернув его «трубочкой»» верно. Приведите пример.

Пример: \_\_\_\_\_

## 6 СПОСОБОВ СВЕРНУТЬ БЛИН



# Рассуждать в процессе математического моделирования ситуации

## *Рассуждать «над результатом»*

**Характеристика учебного задания (что предлагается сделать ученику?)**

Предполагается аргументация результата математически. Объяснение его разумности в рамках ситуации.

**Какие задания можно предложить для формирования данного умения?**

«Кошачья миска»

«Видеокамера»

Яна решила купить новую миску для еды коту. Она вышла на сайт одного известного интернет-магазина и стала выбирать миски. Девочка решила, что будет выбирать керамическую миску цилиндрической формы, причем по возможности такого же объема, как и была прежняя. В процессе поиска Яна обратила внимание, что на фотографии все понравившиеся миски выглядят одинаковыми по размеру и форме, а объем у них разный. Девочка взяла старую миску, но на той не осталось никаких данных о размерах. Тогда Яна измерила диаметр дна миски и её высоту.

Размеры оказались 12,5 см и 4,3 см. Потом девочка обратила внимание, что стенки миски очень толстые, и диаметр и высоту она измерила внутреннюю часть миски. У нее получилось, что диаметр равен 11,5 см, а высота 3,4 см. Чему может быть равен объем прежней миски? Какую из мисок вы бы посоветовали купить Яне?



## ► ВИДЕОКАМЕРА

С ростом популярности соцсетей в интернете появилось не только новое большое рабочее пространство и возможность хранить свои записи, но и читать чужие странички. А это дало толчок к быстрому развитию блогосферы и понятному желанию некоторых пользователей стать известными блогерами. Именно так называют человека, который ведет свой интернет-дневник и делится с читателями своими мыслями, опытом и событиями. Однако, чтобы быть блогером, мало интересно писать, также необходима хорошая техника.

Ира собирается стать блогером. У неё уже есть компьютер, на который она установила специальные программы для обработки и ретуширования фотографий и видеомонтажа. Осталось только купить видеокамеру. В магазине она нашла три подходящие модели видеокамеры и три модели штативов.

### Вопрос 1

Сколько у Иры вариантов выбора различных комбинаций для покупки видеокамеры со штативом?



Татьяна решила изготовить круглый обеденный стол в мебельной фирме на заказ. Кухня у Татьяны не большая, поэтому она задала себе следующий вопрос: «Какую площадь на кухне займёт стол (в м<sup>2</sup>), если его изготовят так, чтобы на каждого из сидящих за столом шести человек приходилось 60 см по окружности стола?». Для ответа на этот вопрос Татьяна решила воспользоваться справочной информацией о длине окружности:  $C = 2\pi r$  и площади круга:  $S = \pi r^2$ . Помогите Татьяне выполнить верные расчёты (примите  $\pi \approx 3$ ).



## Характеристики задания:

**Содержательная область:**

**пространство и форма.**

**Контекст:**

**личная жизнь**

**Компетенция  
(мыслительная  
деятельность):**

**формулировать.**

**Объект оценки:**

**1.2. перевод проблемы из  
реального мира в область  
математики (согласно  
кодификатору).**

**Уровень сложности:**

**средний.**

**Формат ответа:**

**развёрнутый ответ.**

## ПОДГОТОВКА К ПРОЕКТУ

На уроке математики учительница Галина Петровна сказала шестиклассникам, что на следующей неделе они будут выполнять проект «Геометрические фигуры». Для его выполнения нужно уметь находить периметр и площадь фигуры, строить на сетке заданную фигуру с указанными свойствами

### ***ЗАДАНИЕ 1. ПОДГОТОВКА К ПРОЕКТУ.***

#### **ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:**

- **Содержательная область оценки:** пространство и форма
- **Компетентностная область оценки:** применять
- **Контекст:** научный
- **Уровень сложности:** низкий
- **Формат ответа:** задание с выбором одного верного ответа
- **Объект оценки:** применять формулу площади прямоугольника, проверять выполнение двух условий (форма фигуры и величина площади)

## **ЗАДАНИЕ 2. ПОДГОТОВКА К ПРОЕКТУ.**

### **ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:**

- **Содержательная область оценки:**  
пространство и форма
- **Компетентностная область оценки:**  
формулировать
- **Контекст:** научный
- **Уровень сложности:** высокий
- **Формат ответа:** задание с выбором нескольких верных ответов
- **Объект оценки:** применять понятие площади фигуры, планировать ход выполнения задания, находить разными способами площадь нестандартной фигуры



## **ЗАДАНИЕ 3. ПОДГОТОВКА К ПРОЕКТУ.**

### **ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:**

- **Содержательная область оценки:** пространство и форма
- **Компетентностная область оценки:** формулировать
- **Контекст:** научный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с развернутым ответом
- **Объект оценки:** планировать построение прямоугольника с двумя указанными свойствами, применять формулы вычисления периметра и площади прямоугольника; контролировать соответствие построенной фигуры двум указанным свойствам, применять техническое действие («перетащить и оставить») для построения заданной фигуры

## **ЗАДАНИЕ 4. ПОДГОТОВКА К ПРОЕКТУ.**

### **ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:**

- **Содержательная область оценки:** пространство и форма
- **Компетентностная область оценки:** формулировать
- **Контекст:** научный
- **Уровень сложности:** высокий
- **Формат ответа:** задание с развернутым ответом
- **Объект оценки:** конструировать многоугольник с двумя указанными свойствами, применять понятие о периметре фигуры, использовать метод «проб и ошибок», применять техническое действие («перетащить и оставить») для построения заданной фигуры; контролировать соответствие построенной фигуры двум указанным свойствам

## ДЕЛЕНИЕ ОДНОКЛЕТОЧНЫХ ОРГАНИЗМОВ

### ЗАДАНИЕ 1. ДЕЛЕНИЕ ОДНОКЛЕТОЧНЫХ ОРГАНИЗМОВ.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** изменение и зависимости
- **Компетентностная область оценки:** формулировать
- **Контекст:** научный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с развернутым ответом (в виде формулы) и кратким ответом
- **Объект оценки:** читать и интерпретировать данные, представленные на графике, вычислять  $n$ -ый член геометрической прогрессии, степень числа с натуральным показателем, выполнять реальные расчёты

## **ЗАДАНИЕ 2. ДЕЛЕНИЕ ОДНОКЛЕТОЧНЫХ ОРГАНИЗМОВ.**

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:**

- **Содержательная область оценки:** изменение и зависимости
- **Компетентностная область оценки:** формулировать
- **Контекст:** научный
- **Уровень сложности:** высокий
- **Формат ответа:** задание с развернутым ответом
- **Объект оценки:** читать и интерпретировать данные, представленные на графике, вычислять  $n$ -ый член геометрической прогрессии, степень числа с натуральным показателем

## **ЗАДАНИЕ 3. ДЕЛЕНИЕ ОДНОКЛЕТОЧНЫХ ОРГАНИЗМОВ.**

### **ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:**

- **Содержательная область оценки:** количество
- **Компетентностная область оценки:** рассуждать
- **Контекст:** научный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с краткими ответами (с использованием клавиатуры)
- **Объект оценки:** выполнять вычисления по вербально заданному правилу

# ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ

УРОК

- работа в группах при закреплении материала;
- индивидуальные домашние задания после изучения темы;
- использование отдельных заданий с выдержками из информационных материалов в рамках текущей проверки;
- использование блоков из 3-4 заданий в тематическом контроле;
- уроки решения задач.



- проектная деятельность;
- кружки;
- интеллектуальные игры;
- конкурсы;
- предметные олимпиады;
- предметные недели и т.д.

ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ