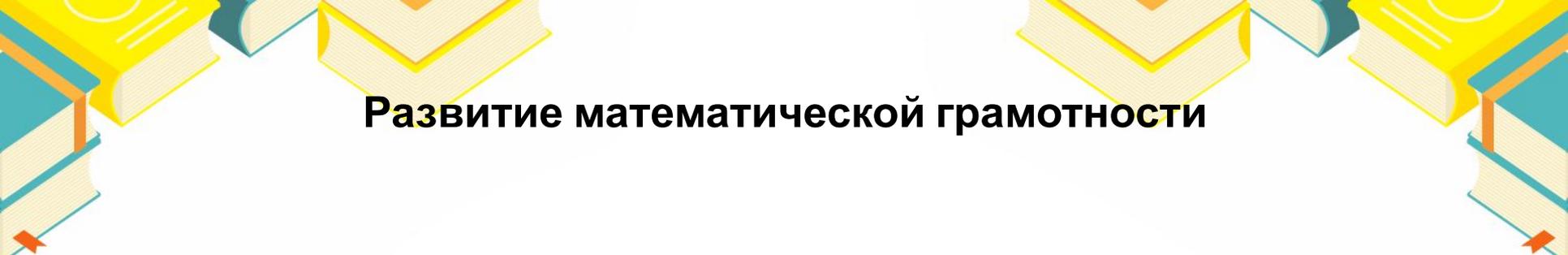




Развитие математической грамотности (из опыта работы)

**Шестакова Людмила Анатольевна
Учитель математики МБОУ «Тюшевская СОШ»
2021 год**



Развитие математической грамотности

Национальный проект «Образование»

Сроки реализации: 01.01.2019 – 31.12.2024

Цели:

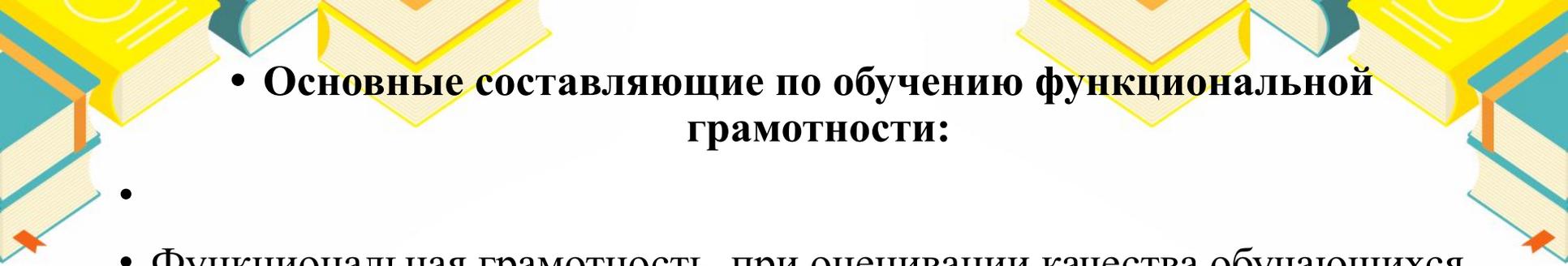
- Обеспечение глобальной конкурентоспособности российского образования, вхождение РФ в число 10 ведущих стран по качеству общего образования;
- Воспитание гармонично развитой и социально ответственной личности на основе духовно-нравственных ценностей народов РФ, исторических и национально-культурных традиций

Развитие математической грамотности

- Актуальность проблемы формирования математической грамотности заключается в том, что российские школьники обладают значительным объемом знаний, но не умеют грамотно пользоваться этими знаниями. Подтверждает это анализ результатов
 - Международных исследований,
 - ВПР (Всероссийские проверочные работы),
 - ГИА (Государственная итоговая аттестация в 9 и 11 классах),
 - НИКО (Национальные исследования качества образования),
 - Общероссийская оценка по модели PISA

Приказ Минпросвещения N 219, приказ Рособрнадзора N 590, от 06.05.2019

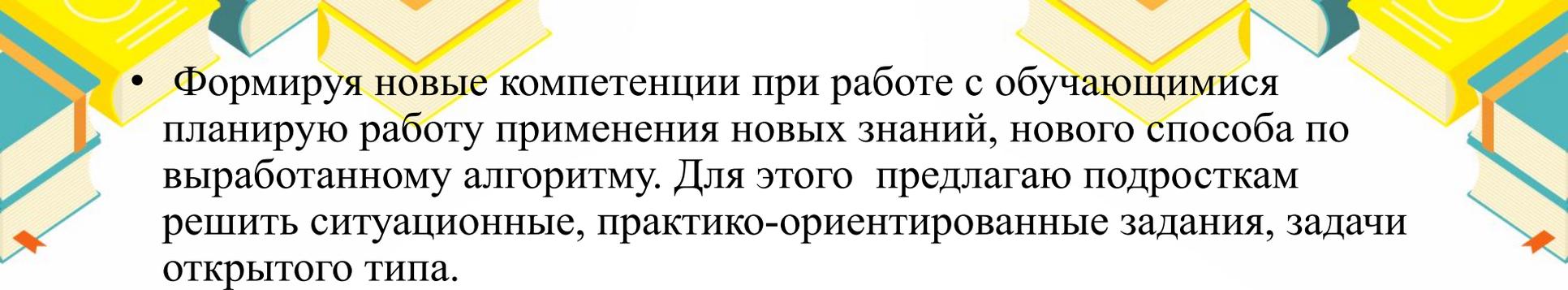
- "Обеспечить совершенствование преподавания учебных предметов "Математика" и "Информатика" в общеобразовательных организациях, установив их приоритет в учебном плане и скорректировав содержание примерных основных образовательных программ общего образования", - говорится в одном из поручений главы государства правительству РФ по итогам состоявшейся 4 декабря 2020 г. конференции, посвященной искусственному интеллекту.

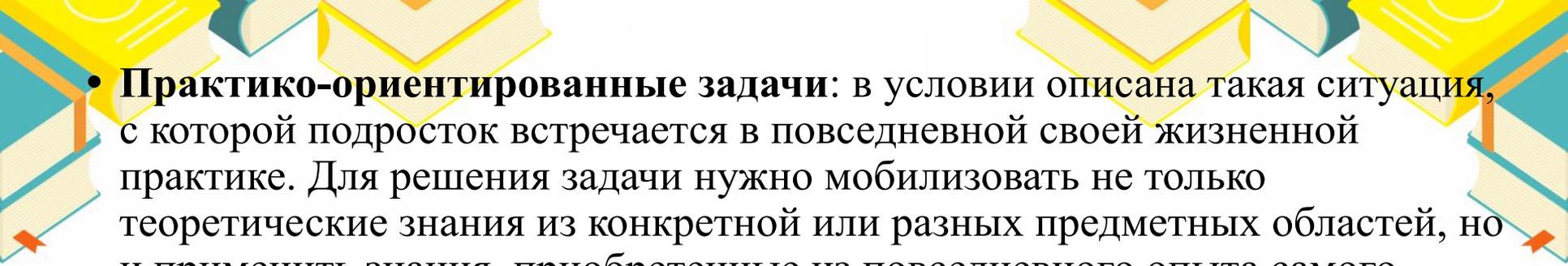


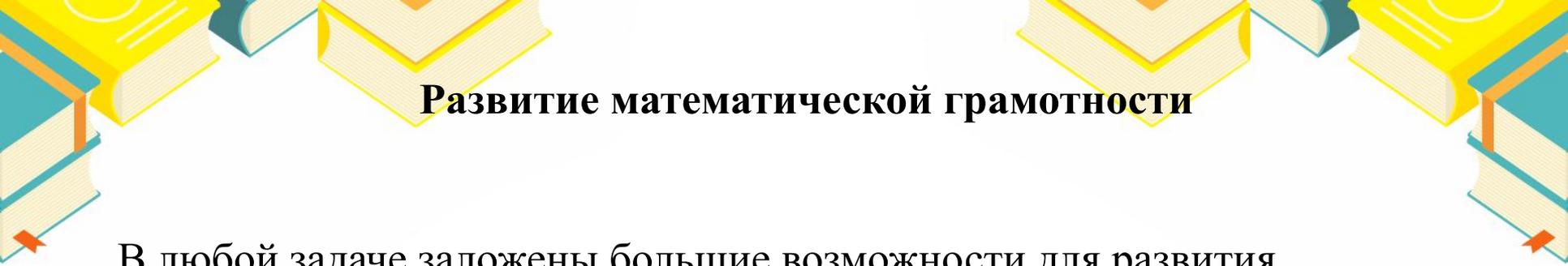
- **Основные составляющие по обучению функциональной грамотности:**

-
- Функциональная грамотность, при оценивании качества обучающихся, делится на читательскую (работа с текстами), математическую (решение задач и кейсов) и естественнонаучную.
- Математическая грамотность – это способность человека определять и понимать роль математики в мире, в котором он живёт, высказывать обоснованные математические суждения и использовать математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и будущем потребности, присущие созидательному, заинтересованному и мыслящему гражданину.

Учителя математики наряду с формированием предметных знаний и умений обеспечивают развитие у обучающихся математической грамотности. В дальнейшем это умение будет способствовать успешной социализации выпускника школы во взрослой жизни

- 
- Формируя новые компетенции при работе с обучающимися планирую работу применения новых знаний, нового способа по выработанному алгоритму. Для этого предлагаю подросткам решить ситуационные, практико-ориентированные задания, задачи открытого типа.
 - *Типы задач:*
 - **Предметные задачи:** в условии описывается предметная ситуация, для решения которой требуется установление и использование знаний конкретного учебного предмета, изучаемых на разных этапах и в разных его разделах; в ходе анализа условия необходимо «считать информацию», представленную в разных формах, сконструировать способ решения.
 - **Межпредметные задачи:** в условии описана ситуация на языке одной из предметных областей с явным или неявным использованием языка другой предметной области. Для решения нужно применять знания из соответствующих областей; требуется исследование условия с точки зрения выделенных предметных областей, а также поиск недостающих данных, причем решение и ответ могут зависеть от исходных данных, выбранных (найденных) самими обучающимися

- 
- **Практико-ориентированные задачи:** в условии описана такая ситуация, с которой подросток встречается в повседневной своей жизненной практике. Для решения задачи нужно мобилизовать не только теоретические знания из конкретной или разных предметных областей, но и применить знания, приобретенные из повседневного опыта самого обучающегося. Данные в задаче должны быть взяты из реальной действительности.
 - **Ситуационные задачи:** не связаны с непосредственным повседневным опытом обучающегося, но они помогают обучающимся увидеть и понять, как и где могут быть полезны ему в будущем знания из различных предметных областей. Решение ситуационных задач стимулирует развитие познавательной мотивации обучающихся, формируют способы переноса знания в широкий социально-культурный контекст.



Развитие математической грамотности

В любой задаче заложены большие возможности для развития логического мышления. Наибольший эффект при этом может быть достигнут в результате применения разных форм работы над задачей.

1. Работа над решенной задачей;
2. Решение задач разными способами;
3. Представление ситуации, описанной в задаче и её моделирование:
 - а) с помощью отрезков.
 - б) с помощью чертежа.
 - в) с помощью таблицы;
4. Разбивка текста задачи на значимые части;
5. Решение задач с недостающими или лишними данными;
6. Самостоятельное составление задач учениками;

Развитие математической грамотности

7. Изменение вопроса задачи;
8. Выбор решения из двух предложенных (верного и неверного);
9. Закончить решение задачи;
10. Составление аналогичной задачи с измененными данными;
11. Составление и решение обратных задач.

Развитие логического мышления школьников основывается на решении нестандартных задач на уроках математики и вариативных занятиях (спецкурсах или факультативах). Нестандартные задачи требуют повышенного внимания к анализу условия и построения цепочки взаимосвязанных логических рассуждений.

A decorative border at the top of the page features several stylized books in yellow and blue, arranged in a slightly overlapping, perspective view.

Развитие математической грамотности

Учащиеся, овладевшие математической грамотностью, способны:

- распознавать проблемы, которые возникают в окружающей действительности и могут быть решены средствами математики;
- формулировать эти проблемы на языке математики;
- решать проблемы, используя математические факты и методы;
- анализировать использованные методы решения;
- интерпретировать полученные результаты с учетом поставленной проблемы;
- формулировать и записывать результаты решения.

Как учитель математики, я прекрасно понимаю важность развития функциональной грамотности моих учеников, вижу необходимость в развитии способности учащихся применять полученные в школе знания и умения в жизненных ситуациях. Формирование функциональной грамотности школьников на уроках математики возможно через решение нестандартных задач; решение задач, которые требуют приближенных методов вычисления или оценки данных величин, практико-ориентированных задач

The top corners of the slide are decorated with a graphic of several books. The books are shown in a perspective view, with some yellow covers and some blue covers. They are arranged in a way that suggests a stack or a collection of books.

Развитие математической грамотности

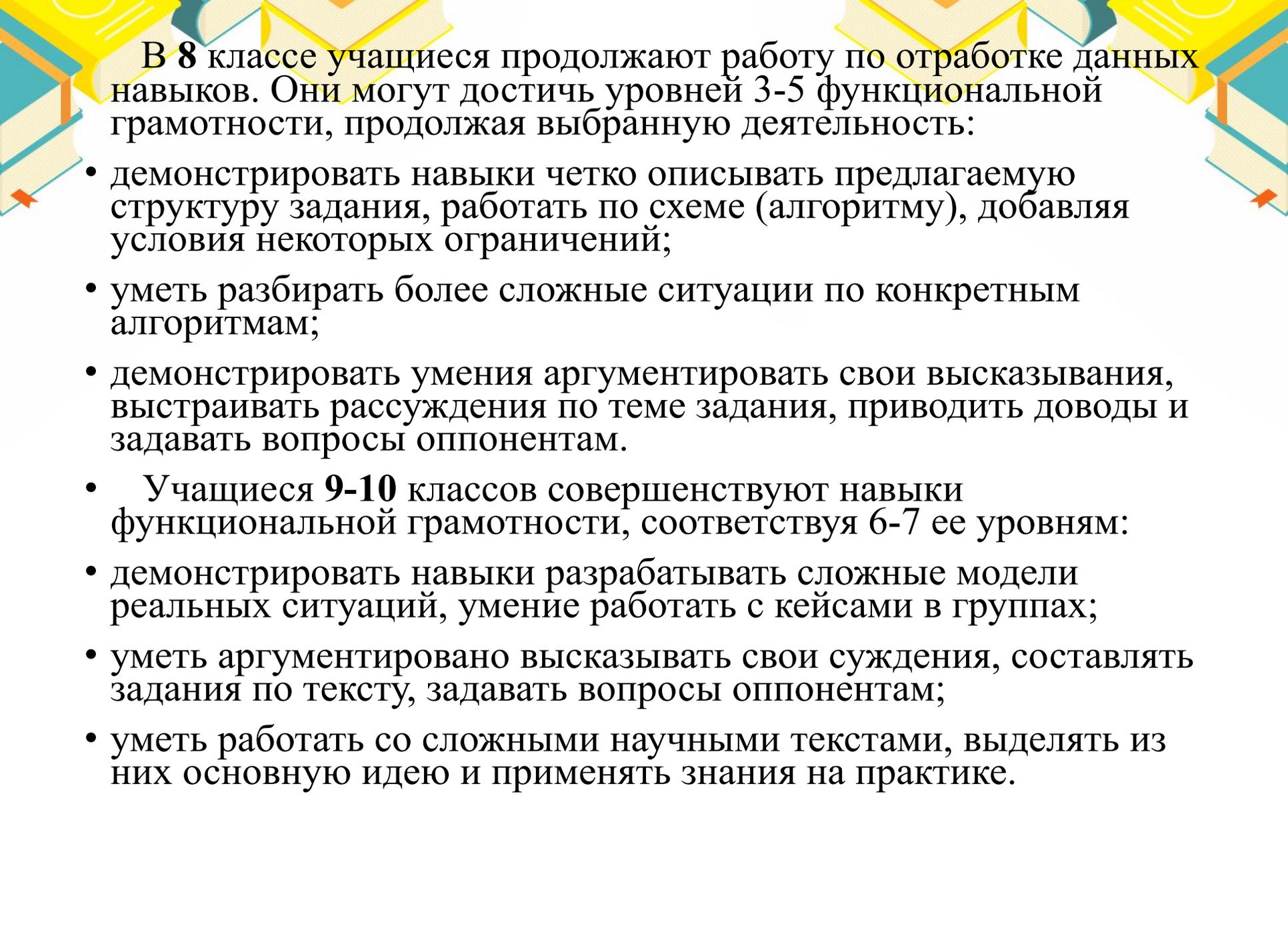
В 5-м и 6-м классах важно научить детей гибкому чтению на уроках математики. Задания к упражнениям по степени сложности могут быть разными:

- определять главное и второстепенное в тексте задачи;
- сопоставлять данные по тексту, соотнести их характеристики;
- уметь формулировать вопросы по данным задачи (текста);
- составлять задачи по схеме (рисунку), используя частичные данные;
- вычленять новую информацию из текста и сформировать ее главную мысль по отношению к тексту;
- развивать механизм формирования научной речи, умение грамотно выражать свои мысли;
- формировать навыки работы с готовой информацией, работать по алгоритму (схеме) из одного источника информации.

Развитие математической грамотности

Учащиеся 5-6 классов могут соответствовать 1-2 уровню функциональной грамотности. В 7-м классе работа по овладению функциональной грамотностью продолжается: изучаются тексты разных типов и стилей, особое внимание уделяется текстам публицистического стиля. Задания к упражнениям усложняются:

- 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.



В 8 классе учащиеся продолжают работу по отработке данных навыков. Они могут достичь уровней 3-5 функциональной грамотности, продолжая выбранную деятельность:

- демонстрировать навыки четко описывать предлагаемую структуру задания, работать по схеме (алгоритму), добавляя условия некоторых ограничений;
- уметь разбирать более сложные ситуации по конкретным алгоритмам;
- демонстрировать умения аргументировать свои высказывания, выстраивать рассуждения по теме задания, приводить доводы и задавать вопросы оппонентам.
- Учащиеся **9-10** классов совершенствуют навыки функциональной грамотности, соответствуя 6-7 ее уровням:
- 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.

Проектирование достижения планируемых образовательных результатов учебного курса с 5 по 9 классы	ПОР	Типовые задачи	Инструменты и средства
<p>5 класс</p> <p>Уровень узнавания и понимания</p> <p><i>Учим воспринимать и объяснять информацию</i></p>	<p>Находит и извлекает информацию из различных текстов</p>	<p>Определить вид текста, его источник. Обосновать свое мнение.</p> <p>Выделить основную мысль в текст, резюмировать его идею.</p> <p>Предложить или объяснить заголовок, название текста.</p> <p>Ответить на вопросы словами текста. Составить вопросы по тексту.</p> <p>Продолжить предложение словами из текста.</p> <p>Определить назначение текста, привести примеры жизненных ситуаций, в которых можно и нужно использовать информацию из текста.</p>	<p>Тексты (учебный, художественный, научно-популярный, публицистический; повествовательный, описательный, объяснительный; медийный).</p> <p>По содержанию тексты должны быть математические, естественно-научные, финансовые. Объем: не более одной страницы.</p>

Проектирование достижения планируемых образовательных результатов учебного курса с 5 по 9 классы	ПОР	Типовые задачи	Инструменты и средства
<p>6 класс</p> <p>Уровень понимания и применения</p> <p><i>Учим думать и рассуждать</i></p>	<p>Применяет информацию, извлеченную из текста, для решения разного рода проблем</p>	<p>Сформулировать проблему, описанную в тексте.</p> <p>Определить контекст.</p> <p>Выделить информацию, которая имеет принципиальное значение для решения проблемы.</p> <p>Отразить описанные в тексте факты и отношения между ними в граф-схеме (кластере, таблице).</p> <p>Из предложенных вариантов выбрать возможные пути и способы решения проблемы.</p> <p>Вставить пропущенную в тексте информацию из таблицы, граф-схемы, диаграммы.</p> <p>Привести примеры жизненных ситуаций, в которых могут быть применены установленные пути и способы решения проблемы.</p> <p>Построить алгоритм решения проблемы по данному условию.</p>	<p><i>Задачи</i> (проблемные, ситуационные, практико-ориентированные, открытого типа, контекстные).</p> <p>Проблемно-познавательные задания.</p> <p><i>Графическая наглядность:</i> граф-схемы, кластеры, таблицы, диаграммы, интеллект-карты.</p> <p><i>Изобразительная наглядность:</i> иллюстрации, рисунки.</p> <p><i>Памятки</i> с алгоритмами решения задач, проблем, заданий</p>

Проектирование достижения планируемых образовательных результатов учебного курса в 5 по 9 классы	ПОР	Типовые задачи	Инструменты и средства
<p>7 класс</p> <p>Уровень анализа и синтеза</p> <p><i>Учим анализировать и интерпретировать проблемы</i></p>	<p>Анализирует и интегрирует информацию для принятия решения</p>	<p>Выделить составные части в представленной информации (тексте, задаче, проблеме), установить между ними взаимосвязи.</p> <p>Сформулировать проблему на основе анализа представленной ситуации.</p> <p>Определить контекст проблемной ситуации.</p> <p>Определить область знаний, необходимую для решения данной проблемы.</p> <p>Преобразовать информацию из одной знаковой системы в другую (текст в схему, таблицу, карту и наоборот).</p> <p>Составить аннотацию, рекламу, презентацию.</p> <p>Предложить варианты решения проблемы, обосновать их результативность с помощью конкретного предметного знания.</p> <p>Привести примеры жизненных ситуаций, в которых опыт решения данных проблем позволить быть успешным, результативным.</p> <p>Составить алгоритм решения проблем данного класса.</p> <p>Сделать аналитические выводы.</p>	<p>Тексты, задачи, ситуации</p> <p><i>Задачи</i> (проблемные, ситуационные, практико-ориентированные, открытого типа, контекстные).</p> <p>Проблемно-познавательные задания.</p> <p><i>Графическая наглядность:</i> граф-схемы, кластеры, таблицы, диаграммы, интеллект-карты.</p> <p><i>Изобразительная наглядность:</i> иллюстрации, рисунки.</p> <p><i>Памятки</i> с алгоритмами решения</p>

<p>Проектирование достижения планируемых образовательных результатов учебного курса в 8 и 9 классах</p>	<p>ПОР</p>	<p>Типовые задачи</p>	<p>Инструменты и средства</p>
<p>8 класс Уровень оценки в рамках предметного содержания <i>Учим оценивать и принимать решения</i></p>	<p>Принимает решение на основе оценки и интерпретации информации</p>	<p>Оценить качество представленной информации для решения личных, местных, национальных, глобальных проблемы. Предложить пути и способы решения обозначенных проблем. Спрогнозировать (предположить) возможные последствия предложенных действий. Оценить предложенные пути и способы решения проблем, вы-брать и обосновать наиболее эффективные. Создать дорожную (модельную, технологическую) карту решения проблемы.</p>	<p>Тексты, задачи, ситуации <i>Карты:</i> модельные, технологические, ментальные, дорожные</p>

Проектирование достижения планируемых образовательных результатов учебного курса с 5 по 9 классы

ПОР

Типовые задачи

Инструменты и средства

9 класс
Уровень оценки в рамках метапредметного содержания
Учим действовать

Оценивает информацию и принимает решение в условиях неопределенности и многозадачности

Сформулировать проблему (проблемы) на основе анализа ситуации. Выделить граничные условия неопределённости многозадачности указанной проблемы.
Отобрать (назвать) необходимые ресурсы (знания) для решения проблемы.
Выбрать эффективные пути и способы решения проблемы.
Обосновать свой выбор.
Доказать результативность и целесообразность выбранных способов деятельности.

Типичные задачи (задания) метапредметного и практического характера. Нетипичные задачи (задания) метапредметного и практического характера.
Комплексные контекстные задачи (PISA)

Математическая грамотность

Наличие объемного текста негативно сказывается на выполнении математической задачи.

Это объясняется тем, что математические тексты имеют свои специфики:

1. Математические тексты написаны с помощью специальной символики. Для этих текстов характерна абстрактность освещаемых вопросов, лаконичность изложения, логическое построение, использование символов, формул и выражений, наличие чертежей, графиков, позволяющих перевести абстрактные понятия на язык образов и помочь читателю вскрыть существенные связи между рассматриваемыми объектами.
2. В тексте учебника встречаются ссылки на уже известный материал, и, если ученик с этим материалом не знаком или забыл, он не всегда может восстановить этот пробел самостоятельно.
3. Математические тексты кратко изложены, что влечет необходимость интенсивной мыслительной деятельности при его чтении. Строгое логическое построение текста, доказательность рассуждений, определенная последовательность утверждений, наличие логических связей — все это требует напряжения мысли, сосредоточения. В 2019 – 2020 году в ОГЭ была включена практико-ориентированная задача, что повлекло большие затраты времени при подготовке к ОГЭ на решение данного типа задач, которых в начале года еще было мало. В 2021 году появилась новая задача про зонт

Задача «Зонт» (ОГЭ – 2021)

- Два друга Максим и Влад задумались о том, как рассчитать площадь поверхности зонта. На первый взгляд зонт кажется круглым, а его купол напоминает часть сферы (сферический сегмент). Но если присмотреться, то видно, что купол зонта состоит из десяти отдельных клиньев, натянутых на каркас из десяти спиц (рис.1)
- Сферическая форма в раскрытом состоянии достигается за счёт гибкости спиц и эластичности ткани, из которой изготовлен зонт. Максим и Влад сумели измерить расстояние между концами соседних спиц. Оно оказалось равно 32 см. Высота купола зонта h (рис. 2) оказалась равна 25 см, а расстояние d между концами спиц, образующих дугу окружности, проходящей через вершину зонта, – равно 110 см.

Задача «Зонт» (из материалов ОГЭ, 9 класс)

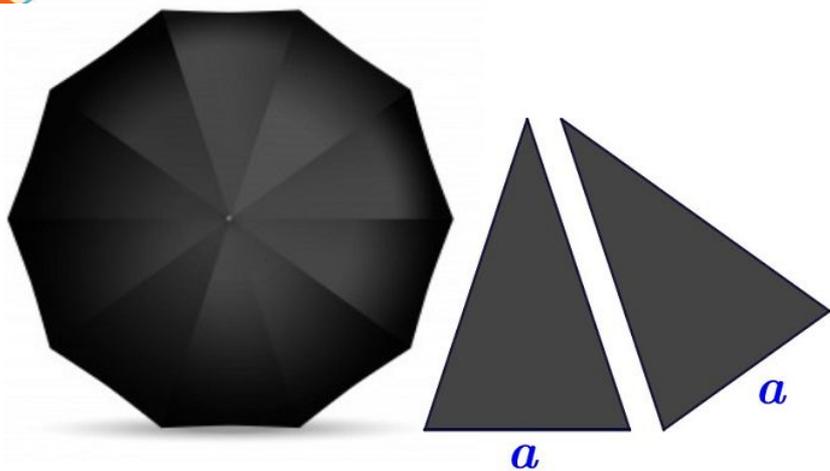


Рис. 1

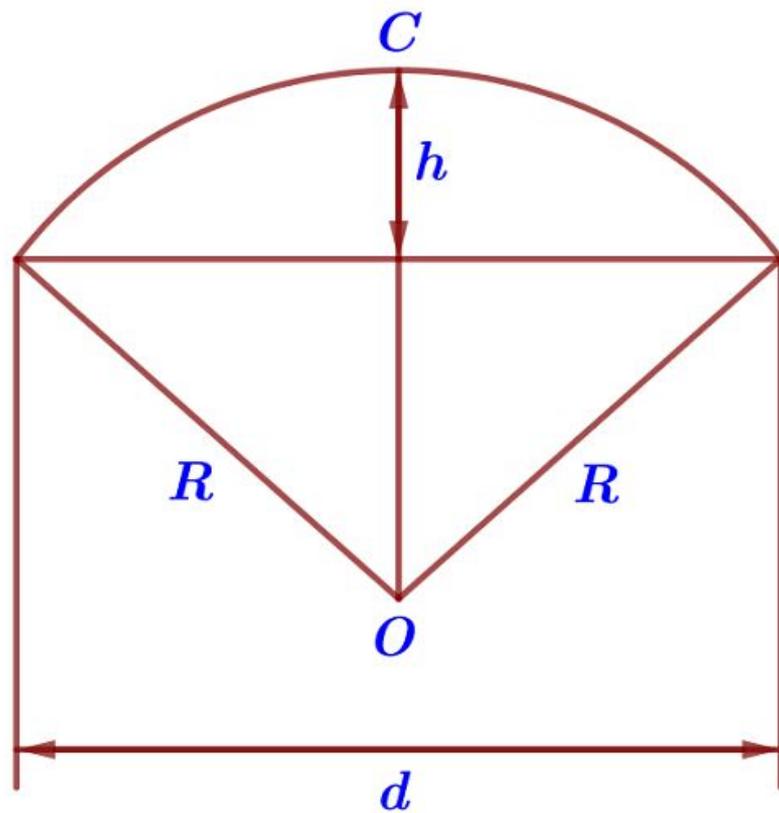


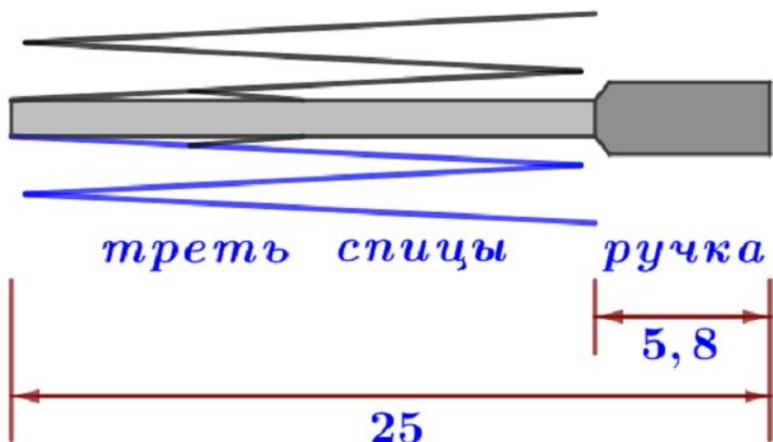
Рис. 2

Математическая грамотность

1. Длина зонта в сложенном виде равна 25 см и складывается из длины ручки (рис. 3) и трети длины спицы (зонт в три сложения). Найдите длину спицы, если длина ручки зонта равна 5,8 см.



Рис. 3

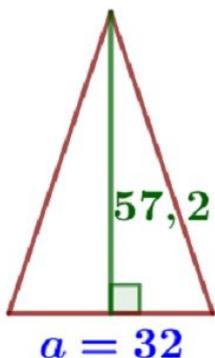


- 1) найдем треть длины спицы:
 $25 - 5,8 = 25,0 - 5,8 = 19,2$ (см)
- 2) найдем длину всей спицы:
 $19,2 \cdot 3 = 57,6$ (см)

Ответ: **57,6**

Математическая грамотность

2. Поскольку зонт шит из треугольников, рассуждал Максим, площадь его поверхности можно найти как сумму площадей треугольников. Вычислите площадь поверхности зонта методом Максима, если высота каждого равнобедренного треугольника, проведённая к основанию, равна 57,2 см. Ответ дайте в квадратных сантиметрах с округлением до десятков.



Всего треугольников (клиньев) – 10

Площадь одного треугольника:

$$S_1 = \frac{1}{2} \cdot 32 \cdot 57,2 = 915,2 \text{ (см}^2\text{)}$$

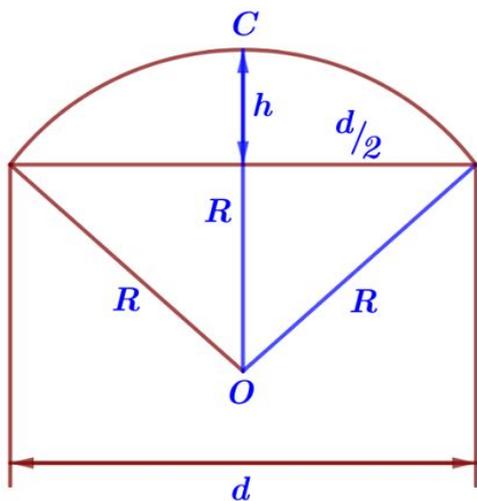
Площадь всего зонта (10 треугольников):

$$S_{10} = 915,2 \cdot 10 = 9152 \approx 9150 \text{ (см}^2\text{)}$$

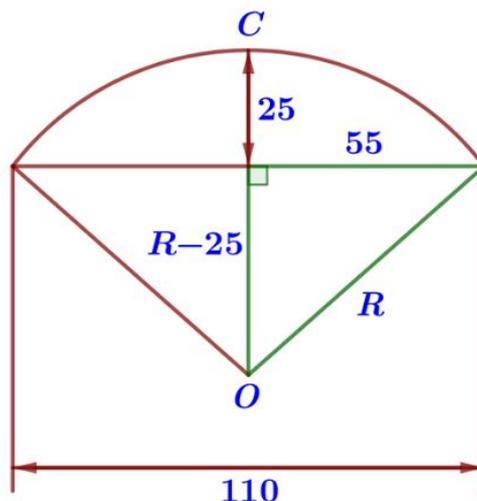
Ответ: **9150**

Математическая грамотность

3. Влад предположил, что купол зонта имеет форму сферического сегмента. Вычислите радиус R сферы купола, зная, что $OC = R$ (рис. 2). Ответ дайте в сантиметрах.



$$OC = R$$



$$110 : 2 = 55$$

Найдем радиус по теореме Пифагора:

$$R^2 = (R - 25)^2 + 55^2$$

$$R^2 = R^2 - 50R + 625 + 3025$$

$$R^2 - R^2 + 50R = 3650$$

$$50R = 3650$$

$$R = 3650 : 50$$

$$R = 73 \text{ (см)}$$

Ответ: **73**



Математическая грамотность

4. Влад нашёл площадь купола зонта как площадь поверхности сферического сегмента по формуле $S=2\pi Rh$, где R – радиус сферы, а h – высота сегмента. Рассчитайте площадь поверхности купола способом Влада. Число π округлите до 3,14. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

$$S=2\pi Rh$$

$$\pi=3,14 \quad R=73 \text{ см} \quad h=25 \text{ см}$$

$$S=2 \cdot 3,14 \cdot 73 \cdot 25=11461 \text{ (см}^2\text{)}$$

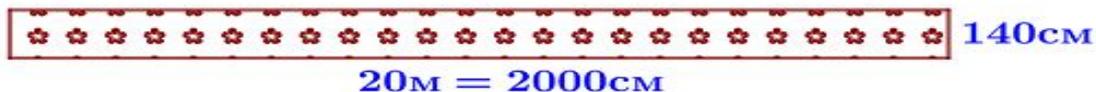
Ответ: **11461**

Важно! Если в ответе получится не целое число, его необходимо будет округлить до целого.

Пример: $S=9746,56 \approx 9747 \text{ (см}^2\text{)}$

Математическая грамотность

5. Рулон ткани имеет длину 20 м и ширину 140 см. На фабрике из этого рулона были вырезаны треугольные клинья для 26 зонтов, таких же, как зонт, который был у Максима и Влада. Каждый треугольник с учётом припуска на швы имеет площадь 980 кв. см. Оставшаяся ткань пошла в обрезки. Сколько процентов ткани рулона пошло в обрезки?



Общая площадь рулона ткани: $S_{\text{рулона}} = 2000 \cdot 140 = 280\,000 \text{ (см}^2\text{)}$

Площадь ткани для одного зонта (10 треугольников): $S_1 = 980 \cdot 10 = 9800 \text{ (см}^2\text{)}$

Площадь ткани для 26 зонтов: $S_{26} = 9800 \cdot 26 = 254\,800 \text{ (см}^2\text{)}$

Площадь ткани, ушедшей в обрезки: $S_{\text{обр}} = 280\,000 - 254\,800 = 25\,200 \text{ (см}^2\text{)}$

Ткань: $280\,000 \text{ см}^2 - 100\%$

Обрезки: $25\,200 \text{ см}^2 - x\%$

$$\frac{280\,000}{25\,200} = \frac{100}{x}$$

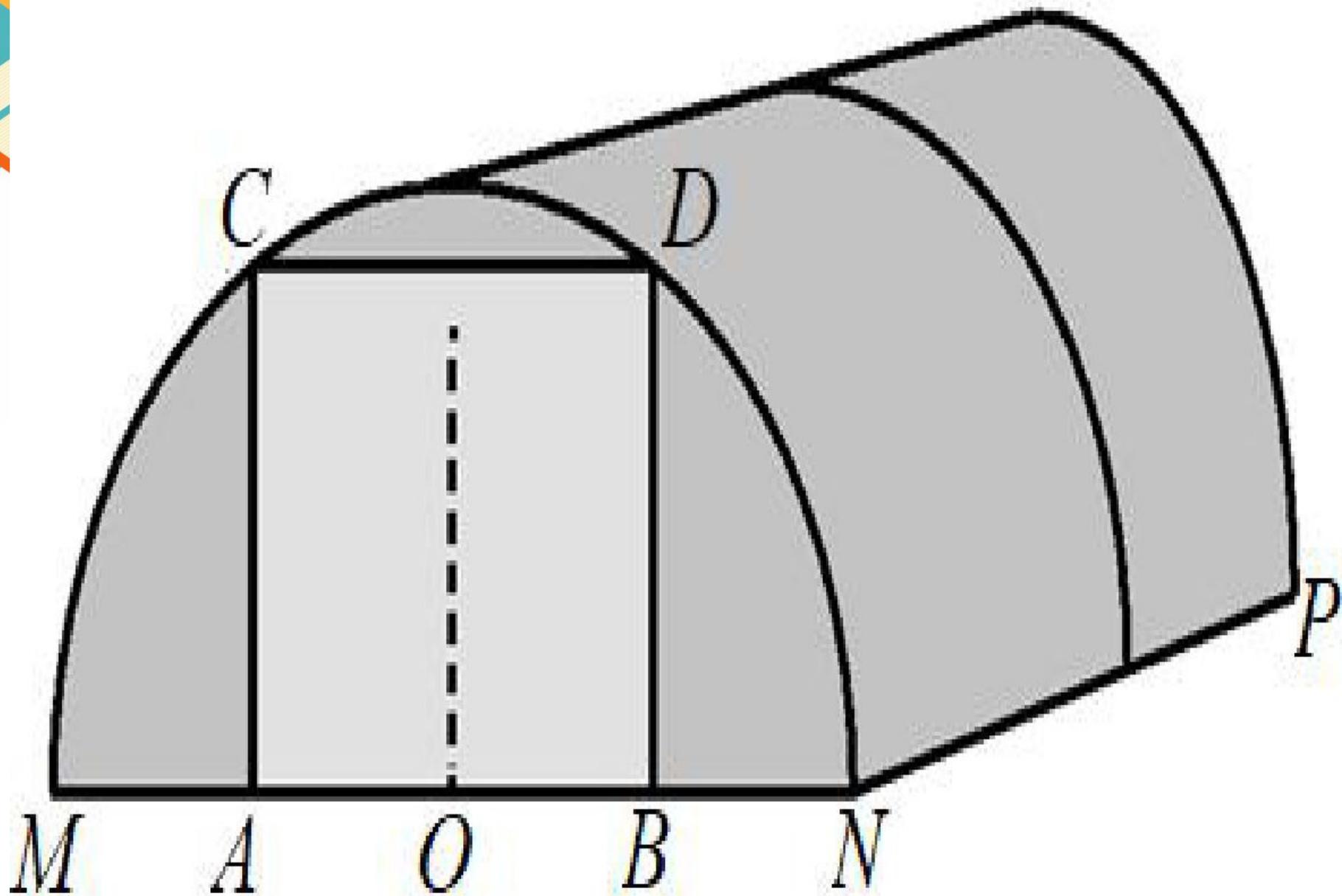
$$x = \frac{25\,200 \cdot 100}{280\,000} = \frac{252}{28} = 9 \text{ (}\% \text{)}$$

Ответ: **9**

Задача 4.

Алексей Юрьевич решил построить на дачном участке теплицу длиной $NP = 5,5$ м. Для этого он сделал прямоугольный фундамент. Для каркаса теплицы Алексей Юрьевич заказывает металлические дуги в форме полуокружностей длиной 5,8 м каждая и плёнку для обтяжки. В передней стенке планируется вход, показанный на рисунке прямоугольником $ACDB$. Точки A и B — середины отрезков MO и ON соответственно.

- 1) Какое наименьшее количество дуг нужно заказать, чтобы расстояние между соседними дугами было не более 60 см?
- 2) Найдите примерную ширину MN теплицы в метрах. Число π возьмите равным 3,14. Результат округлите до десятых.
- 3) Найдите примерную площадь участка внутри теплицы в квадратных метрах.
- 4) Сколько квадратных метров плёнки нужно купить для теплицы с учётом передней и задней стенок, включая дверь? Для крепежа плёнку нужно покупать с запасом 10 %. Число π возьмите равным 3,14. Ответ округлите до целых.
- 5) Найдите примерную высоту входа в теплицу в метрах. Число π возьмите равным 3,14. Ответ округлите до десятых.



«Маркировка шин»

Автомобильное колесо, как правило, представляет из себя металлический диск с установленной на него резиновой шиной. Диаметр диска совпадает с диаметром внутреннего отверстия в шине.

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений. Например, 195/65 R15 (рис. 1). Первое число (число 195 в приведённом примере) обозначает ширину шины в миллиметрах (параметр В на рис. 2).

Второе число (число 65 в приведённом примере) – процентное отношение высоты боковины (параметр Н на рисунке 2) к ширине шины, то есть $100 \cdot \frac{H}{B}$.

Последующая буква обозначает тип конструкции шины. В данном примере буква R означает, что шина радиальная, то есть нити каркаса в боковине шины расположены вдоль радиусов колеса. На всех легковых автомобилях применяются шины радиальной конструкции. За обозначением типа конструкции шины идёт число, указывающее диаметр диска колеса d в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). Таким образом, общий диаметр колеса D легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

Возможны дополнительные маркировки, обозначающие допустимую нагрузку на шину, сезонность использования, тип дорожного покрытия и другие параметры.

Завод производит легковые автомобили определённой модели и устанавливает на них колёса с шинами маркировки 195/60 R16.

Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешённые размеры шин.



Рис. 1

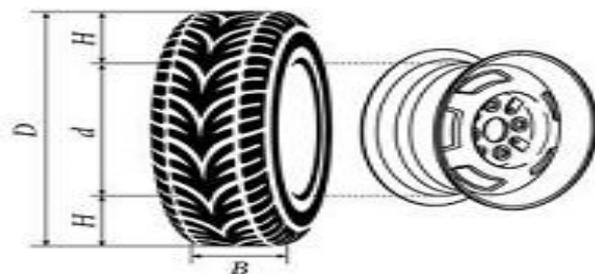


Рис. 2

Ширина шины (мм)	Диаметр диска (дюймы)		
	16	17	18
185	185/65	185/60	–
195	195/60	195/55	–
205	205/55; 205/60	205/50	205/45
215	215/55	215/50	215/40; 215/45

Математическая грамотность

1. Шины какой наименьшей ширины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 17 дюймам? Ответ дайте в миллиметрах.

Ширина шины (мм)	Диаметр диска (дюймы)		
	16	17	18
185	185/65	185/60	–
195	195/60	195/55	–
205	205/55; 205/60	205/50	205/45
215	215/55	215/50	215/40; 215/45

Допустимая ширина: 185 мм, 195 мм, 205 мм, 215 мм; наименьшая – 185 мм.

Ответ: **185**.

2. На сколько миллиметров радиус колеса с шиной маркировки 185/65 R16 больше, чем радиус колеса с шиной маркировки 215/55 R16?

Маркировка:

B/p Rd



$$R = H + \frac{d}{2}$$

$$H = p\% \text{ от } B = B \cdot \frac{p}{100}$$

Важно!

d переводим в миллиметры
(1 дюйм = 25,4 мм)



185/65 R16

$$B_1 = 185 \text{ мм}$$

$$H_1 = 65\% \text{ от } 185 = 185 \cdot 0,65 \text{ (мм)}$$

$$d_1 = 16 \text{ дюймов}$$

$$d_1 = 16 \cdot 25,4 \text{ мм}$$

$$R_1 = H_1 + \frac{d_1}{2}$$

$$R_1 = 185 \cdot 0,65 + \frac{16 \cdot 25,4}{2}$$

215/55 R16

$$B_2 = 215 \text{ мм}$$

$$H_2 = 55\% \text{ от } 215 = 215 \cdot 0,55 \text{ (мм)}$$

$$d_2 = 16 \text{ дюймов}$$

$$d_2 = 16 \cdot 25,4 \text{ мм}$$

$$R_2 = H_2 + \frac{d_2}{2}$$

$$R_2 = 215 \cdot 0,55 + \frac{16 \cdot 25,4}{2}$$

$$R_1 - R_2 = \left(185 \cdot 0,65 + \frac{16 \cdot 25,4}{2} \right) - \left(215 \cdot 0,55 + \frac{16 \cdot 25,4}{2} \right) = 185 \cdot 0,65 - 215 \cdot 0,55 = 120,25 - 118,25 = 2 \text{ (мм)}$$

Ответ: **2.**

Математическая грамотность

3. Найдите диаметр колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в миллиметрах.

Маркировка:

B/p Rd



$$D = 2H + d$$
$$H = p\% \text{ от } B = B \cdot \frac{p}{100}$$

Важно!
d переводим в миллиметры
(1 дюйм = 25,4 мм)



195/60 R16

$$B = 195 \text{ мм}$$

$$H = 60\% \text{ от } 195 = 195 \cdot 0,6 \text{ (мм)}$$

$$d = 16 \text{ дюймов}$$

$$d = 16 \cdot 25,4 \text{ мм}$$

$$D = 2H + d$$

$$D = 2 \cdot 195 \cdot 0,6 + 16 \cdot 25,4 =$$
$$= 234 + 406,4 = 640,4 \text{ (мм)}$$

Ответ: **640,4.**

4. На сколько миллиметров уменьшится диаметр колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 205/50 R17?

Маркировка:

B/p Rd



$$D = 2H + d$$
$$H = p\% \text{ от } B = B \cdot \frac{p}{100}$$

Важно!

d переводим в миллиметры
(1 дюйм = 25,4 мм)



195/60 R16

$$B_1 = 195 \text{ мм}$$

$$H_1 = 60\% \text{ от } 195 = 195 \cdot 0,6 \text{ (мм)}$$

$$d_1 = 16 \text{ дюймов}$$

$$d_1 = 16 \cdot 25,4 \text{ мм}$$

$$D_1 = 2H_1 + d_1$$

$$D_1 = 2 \cdot 195 \cdot 0,6 + 16 \cdot 25,4$$

$$D_1 - D_2 = (2 \cdot 195 \cdot 0,6 + 16 \cdot 25,4) - (2 \cdot 205 \cdot 0,5 + 17 \cdot 25,4) =$$

$$= (234 + 406,4) - (205 + 431,8) = 3,6 \text{ (мм)}$$

205/50 R17

$$B_2 = 205 \text{ мм}$$

$$H_2 = 50\% \text{ от } 205 = 205 \cdot 0,5 \text{ (мм)}$$

$$d_2 = 17 \text{ дюймов}$$

$$d_2 = 17 \cdot 25,4 \text{ мм}$$

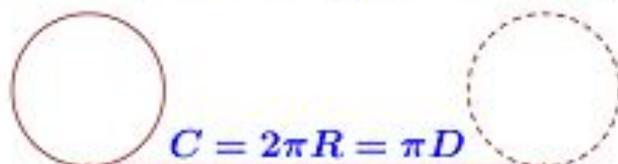
$$D_2 = 2H_2 + d_2$$

$$D_2 = 2 \cdot 205 \cdot 0,5 + 17 \cdot 25,4$$

Ответ: **3,6**.

5. На сколько процентов увеличится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 215/45 R18? Результат округлите до десятых.

Один оборот:



C_1	-	100%
C_2	-	$x\%$

195/60 R16

$$D_1 = 640,4 \text{ мм (см. задание 3)}$$

$$C_1 = \pi \cdot 640,4$$

215/45 R18

$$B_2 = 215 \text{ мм}$$

$$D_2 = 2H + d$$

$$H_2 = 45\% \text{ от } 215 = 215 \cdot 0,45 \text{ (мм)}$$

$$D_2 = 2 \cdot 215 \cdot 0,45 + 18 \cdot 25,4 =$$

$$= 193,5 + 457,2 = 650,7 \text{ (мм)}$$

$$d_2 = 18 \text{ дюймов}$$

$$C_2 = \pi \cdot 650,7$$

$$d_2 = 18 \cdot 25,4 \text{ мм}$$

$\pi \cdot 640,4$	-	100%
$\pi \cdot 650,7$	-	$x\%$

$$\frac{\pi \cdot 640,4}{\pi \cdot 650,7} = \frac{100}{x}$$

$$x = \frac{650,7 \cdot 100}{640,4} \approx 101,6$$

$$101,6 - 100 = 1,6$$

Ответ: **1,6**.

6. Дмитрий планирует заменить зимнюю резину на летнюю на своём автомобиле. Для каждого из четырёх колёс последовательно выполняются четыре операции: снятие колеса, замена шины, балансировка колеса и установка колеса. Он выбирает между автосервисами А и Б. Затраты на дорогу и стоимость операций даны в таблице.

Авто-сервис	Суммарные затраты на дорогу	Стоимость для одного колеса			
		Снятие колеса	Замена шины	Балансировка колеса	Установка колеса
А	250 руб.	52 руб.	270 руб.	190 руб.	52 руб.
Б	430 руб.	45 руб.	250 руб.	170 руб.	45 руб.

Сколько рублей заплатит Дмитрий за замену резины на своём автомобиле, если выберет самый дешёвый вариант?

$$\text{Стоимость} = \text{затраты на дорогу} + 4 \cdot \left(\begin{array}{l} \text{снятие} \\ \text{колеса} \end{array} + \begin{array}{l} \text{замена} \\ \text{шины} \end{array} + \begin{array}{l} \text{балансировка} \\ \text{колеса} \end{array} + \begin{array}{l} \text{установка} \\ \text{колеса} \end{array} \right)$$

$$\text{Вариант А: } 250 + 4 \cdot (52 + 270 + 190 + 52) = 2506 \text{ (руб.)}$$

$$\text{Вариант Б: } 430 + 4 \cdot (45 + 250 + 170 + 45) = 2470 \text{ (руб.)}$$

Ответ: **2470.**

Математическая грамотность

«Печь для бани» (www.fipi.ru)

Хозяин дачного участка строит баню с парным отделением. Парное отделение имеет размеры: длина 3,6 м, ширина 2 м, высота 2,2 м. Окон в парном отделении нет, для доступа внутрь планируется дверь шириной 70 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	Объём помещения (куб. м)	Масса (кг)	Стоимость (руб.)
1	дровяная	8 – 15,5	45	19 500
2	дровяная	11 – 19,5	53	22 000
3	электрическая	9 – 18	20	17 100

Для установки дровяной печи дополнительных затрат не потребуется. Установка электрической печи потребует подведения специального кабеля, что обойдётся в 5400 руб.

Математическая грамотность

1. Установите соответствие между массами и номерами печей. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Масса (кг)	45	20	53
Номер печи			

Номер печи	Тип	Объём помещения (куб. м)	Масса (кг)	Стоимость (руб.)
1	дровяная	8 – 15,5	45	19 500
2	дровяная	11 – 19,5	53	22 000
3	электрическая	9 – 18	20	17 100

Ответ: **132**

Математическая грамотность

2. Установите соответствие между стоимостями и номерами печей. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Стоимость (руб.)	17 100	19 500	22 000
Номер печи			

Номер печи	Тип	Объём помещения (куб. м)	Масса (кг)	Стоимость (руб.)
1	← дровяная	8 – 15,5	45	← 19 500
2	← дровяная	11 – 19,5	53	← 22 000
3	← электрическая	9 – 18	20	← 17 100

Ответ: **312**

Математическая грамотность

3. Установите соответствие между объёмами помещения и номерами печей, для которых данный объём является наибольшим для отопления помещений.

Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

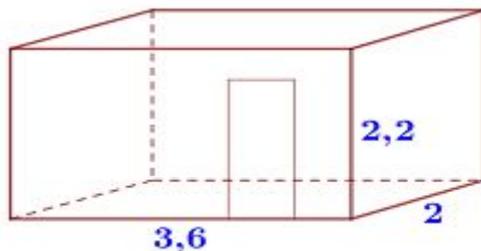
Объём (куб. м)	19	15	18
Номер печи			

Номер печи	Тип	Объём помещения (куб. м)	Масса (кг)	Стоимость (руб.)
1 ← 15	дровяная	8 — 15,5	45	19 500
2 ← 19	дровяная	11 — 19,5	53	22 000
3 ← 18	электрическая	9 — 18	20	17 100

Рассматриваем наибольшее целое число куб. м, которое может отопить каждая печь.

Ответ: **213**

4. Найдите объём парного отделения строящейся бани. Ответ дайте в кубических метрах.

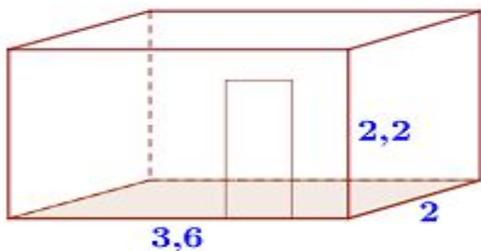


$$\begin{aligned} a &= 3,6 \text{ м (длина)} \\ b &= 2 \text{ м (ширина)} \\ c &= 2,2 \text{ м (высота)} \end{aligned}$$

$$V = abc = 3,6 \cdot 2 \cdot 2,2 = 15,84 \text{ (м}^3\text{)}$$

Ответ: **15,84**

5. Найдите площадь пола парного отделения строящейся бани. Ответ дайте в квадратных метрах.

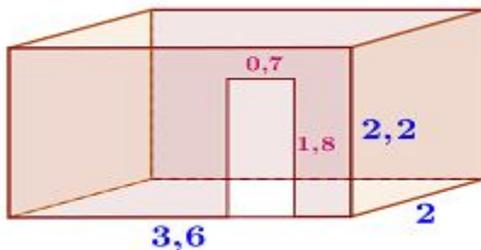


$$\begin{aligned} a &= 3,6 \text{ м (длина)} \\ b &= 2 \text{ м (ширина)} \end{aligned}$$

$$S_{\text{пол}} = ab = 3,6 \cdot 2 = 7,2 \text{ (м}^2\text{)}$$

Ответ: **7,2**

6. Найдите суммарную площадь стен парного отделения строящейся бани (без площади двери). Ответ дайте в квадратных метрах.



$$70 \text{ см} = 0,7 \text{ м}$$

$$\begin{aligned} a &= 3,6 \text{ м (длина)} \\ b &= 2 \text{ м (ширина)} \\ c &= 2,2 \text{ м (высота)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_{\text{стен}} &= P_{\text{основ}} \cdot h = 2(a+b) \cdot h = \\ &= 2 \cdot (3,6+2) \cdot 2,2 = 24,64 \text{ (м}^2\text{)} \end{aligned}$$

$$S_{\text{двери}} = 0,7 \cdot 1,8 = 1,26 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S_{\text{стен}} - S_{\text{двери}} = 24,64 - 1,26 = 23,38 \text{ (м}^2\text{)}$$

Ответ: **23,38**

7. На сколько рублей покупка дровяной печи, подходящей по объёму парного отделения, обойдётся дешевле электрической с учётом установки?

Объём парного отделения: $V = abc = 3,6 \cdot 2 \cdot 2,2 = 15,84$ (м³) (см. задачу 4)
 $15,84 > 15,5$ и $15,84 < 19,5$ – по объёму подходит печь номер 2.

	Стоимость (руб.)	Установка (руб.)	К оплате (руб.)
Дровяная печь № 2	22 000	0	$22\ 000 + 0 = 22\ 000$
Электрическая печь	17 100	5 400	$17\ 100 + 5\ 400 = 22\ 500$
		<u>Экономия:</u>	$22\ 500 - 22\ 000 = 500$

Ответ: **500**

8. Во сколько рублей обойдётся покупка дровяной печи, подходящей по объёму парного отделения, с доставкой, если доставка печи до дачного участка будет стоить 1 700 рублей?

Объём парного отделения: $V = abc = 3,6 \cdot 2 \cdot 2,2 = 15,84$ (м³) (см. задачу 4)
 $15,84 > 15,5$ и $15,84 < 19,5$ – по объёму подходит печь номер 2.

Стоимость (руб.)	Доставка (руб.)	К оплате (руб.)
22 000	1 700	$22\ 000 + 1\ 700 = 23\ 700$

Ответ: **23 700**

9. Во сколько рублей обойдётся покупка электрической печи с установкой и доставкой, если доставка печи до дачного участка будет стоить 900 рублей?

Стоимость (руб.)	Установка (руб.)	Доставка (руб.)	К оплате (руб.)
17 100	5 400	900	$17\ 100 + 5\ 400 + 900 = 23\ 400$

Ответ: **23 400**

10. На деревянную печь, масса которой 45 кг, сделали скидку 15%. Сколько рублей стала стоить печь?

Масса 45 кг у печи номер 1, ее стоимость – 19 500 рублей.

Стоимость (руб.)	Скидка (руб.)	Новая стоимость (руб.)
19 500	15% от 19 500: $19\,500 \cdot 0,15 = 2\,925$	$19\,500 - 2\,925 = 16\,575$

Ответ: **16 575**

11. В прошлом году печи, указанные в таблице, стоили дороже. На них были сделаны скидки: на печь номер 1 скидка составила 20%, на печь номер 2 – 35%, на печь номер 3 – 25%. Сколько рублей стоила печь номер 3 в прошлом году?

Прошлый год – ?

Текущий год – 17 100 р., на 25% меньше ↗

$$\begin{array}{l} x - 100\% \\ 17\,100 - 75\% \end{array}$$

$$\frac{x}{17\,100} = \frac{100}{75}$$

$$x = \frac{17\,100 \cdot 100}{75} = 22\,800 \text{ (р.)}$$

Ответ: **22800**

12. Доставка любой печи из магазина до участка стоит 1100 рублей. При покупке печи стоимостью больше 20 000 рублей магазин делает скидку 10% на товар и 30% на доставку. Сколько рублей будет стоить покупка печи номер 2 с доставкой на этих условиях?

$22\,000 > 20\,000 \Rightarrow$ скидка на товар – 10%, на доставку – 30%

	Стоимость (руб.)	Скидка (руб.)	К оплате (руб.)
Печь номер 2	22 000	10% от 22 000: $22\,000 \cdot 0,1 = 2\,200$	$22\,000 - 2\,200 = 19\,800$
Доставка	1 100	30% от 1 100: $1\,100 \cdot 0,3 = 330$	$1\,100 - 330 = 770$
		Общая стоимость:	$19\,800 + 770 = 20\,570$

Ответ: **20 570**

13. Хозяин выбрал дровяную печь (рис. 1). Чертёж передней панели печи показан на рисунке 2.

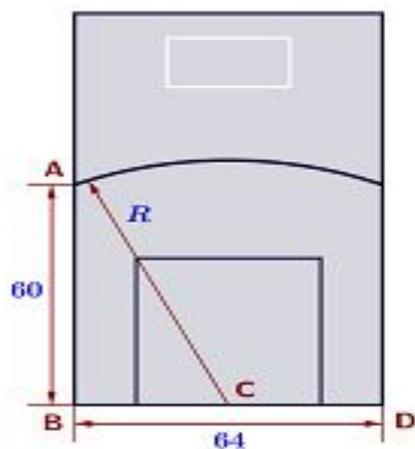


Рис. 1



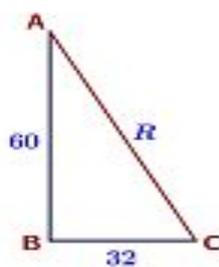
Рис. 2

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.



C – середина $BD \Rightarrow BC = 64 : 2 = 32$ (см).

Рассмотрим прямоугольный треугольник ABC :



$AB = 60$ см, $BC = 32$ см, $AC = R$ см,
по теореме Пифагора:

$$R^2 = 60^2 + 32^2$$

$$R^2 = 3600 + 1024$$

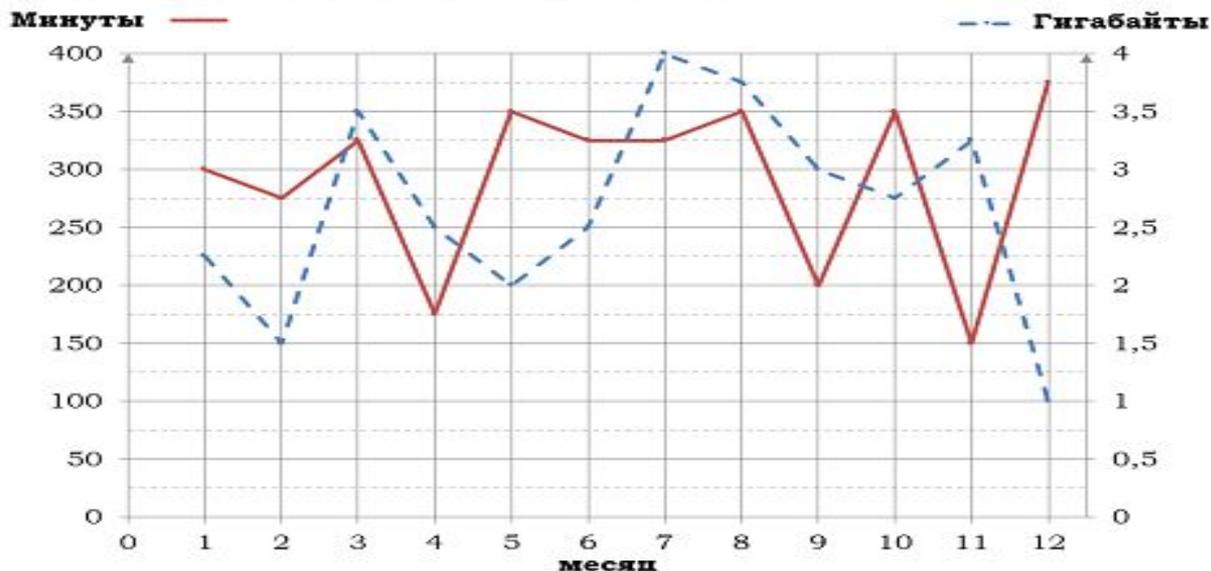
$$R^2 = 4624$$

$$R = 68 \text{ (см)}$$

Ответ: **68**

«Тарифы»

На рисунке точками показано количество минут исходящих вызовов и трафик мобильного интернета в гигабайтах, израсходованных абонентом в процессе пользования смартфоном, за каждый месяц 2019 года. Для удобства точки, соответствующие минутам и гигабайтам, соединены сплошными и пунктирными линиями соответственно.



В течение года абонент пользовался тарифом «Стандартный», абонентская плата по которому составляла 360 рублей в месяц. При условии нахождения абонента на территории РФ в абонентскую плату тарифа «Стандартный» входит:

- пакет минут, включающий 300 минут исходящих вызовов на номера, зарегистрированные на территории РФ;
- пакет интернета, включающий 3 гигабайта мобильного интернета;
- пакет SMS, включающий 140 SMS в месяц;
- безлимитные бесплатные входящие вызовы.

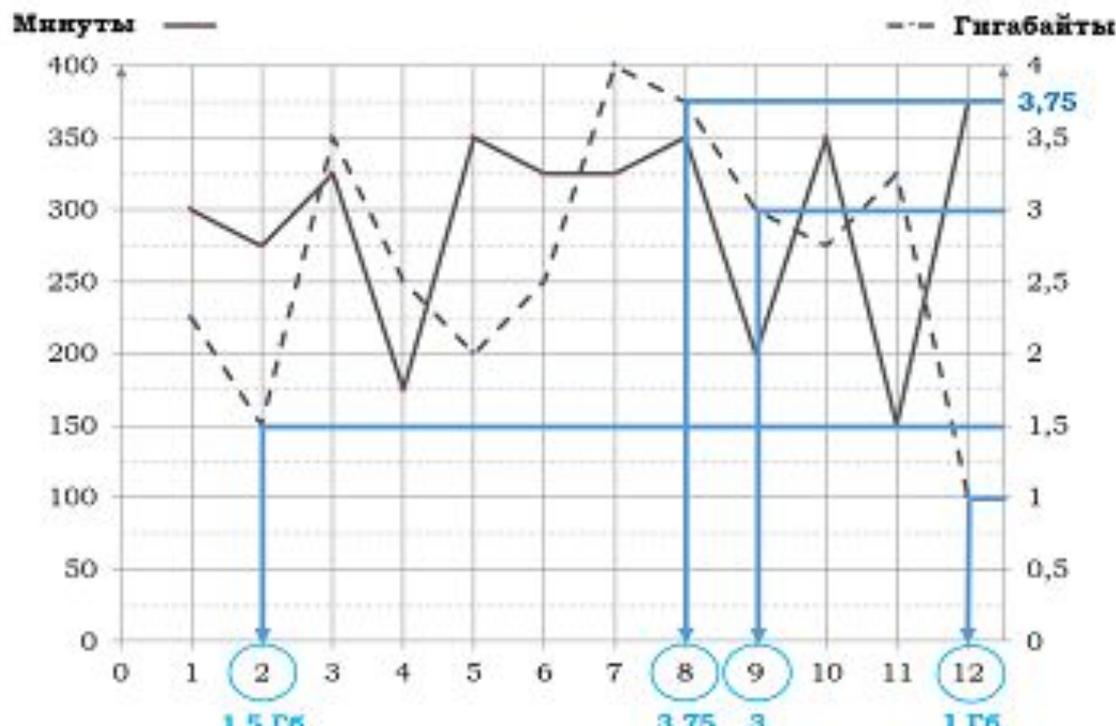
Стоимость минут, интернета и SMS сверх пакета тарифа указана в таблице.

Исходящие вызовы	3 руб./мин.
Мобильный интернет (пакет)	80 руб. за 0,5 ГБ
SMS	2 руб./шт.

Абонент не пользовался услугами связи в роуминге. За весь год абонент отправил 125 SMS.

1. Определите, какие месяцы соответствуют указанному в таблице трафику мобильного интернета. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите числа, соответствующие номерам месяцев, без пробелов, запятых и других ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СИМВОЛОВ.

Мобильный интернет	1 Гб	1,5 Гб	3,75 Гб	3 Гб
Номер месяца				



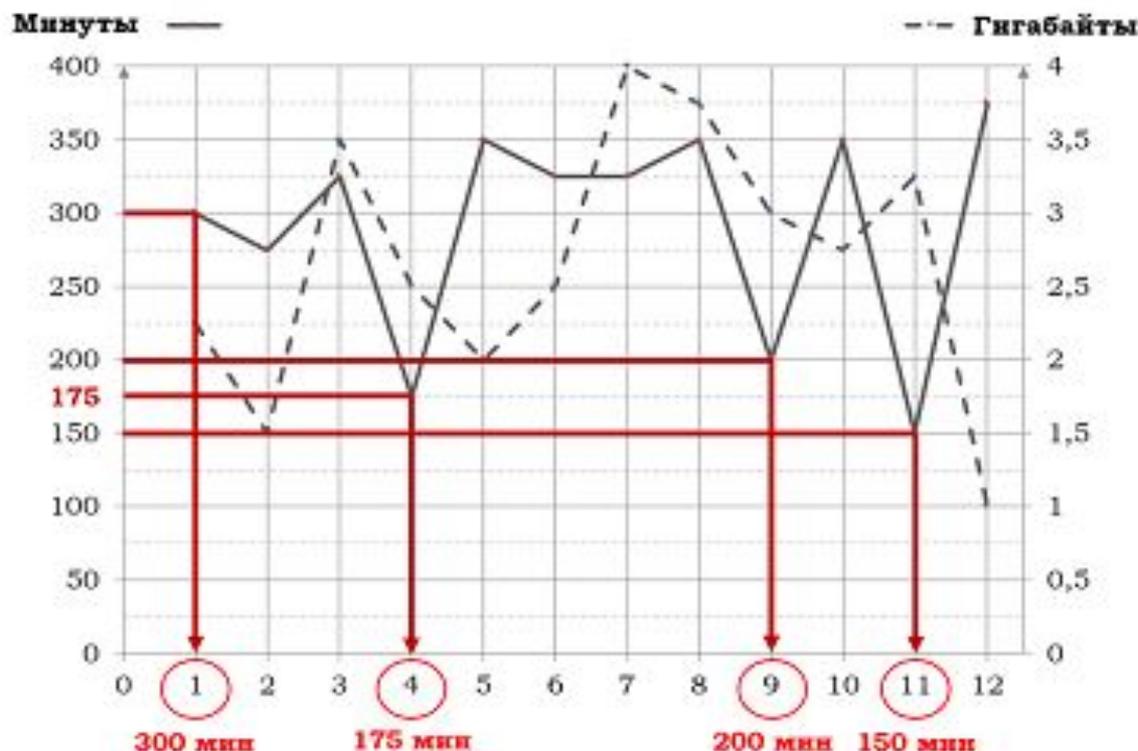
Мобильный трафик измеряется в Гб.

Точки, соответствующие гигабайтам, соединены пунктирными линиями.

Ответ: **12289**

2. Определите, какие месяцы соответствуют указанному в таблице количеству исходящих вызовов. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите числа, соответствующие номерам месяцев, без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Исходящие вызовы	300 мин.	200 мин.	150 мин.	175 мин.
Номер месяца				



Исходящие вызовы измеряются в минутах.

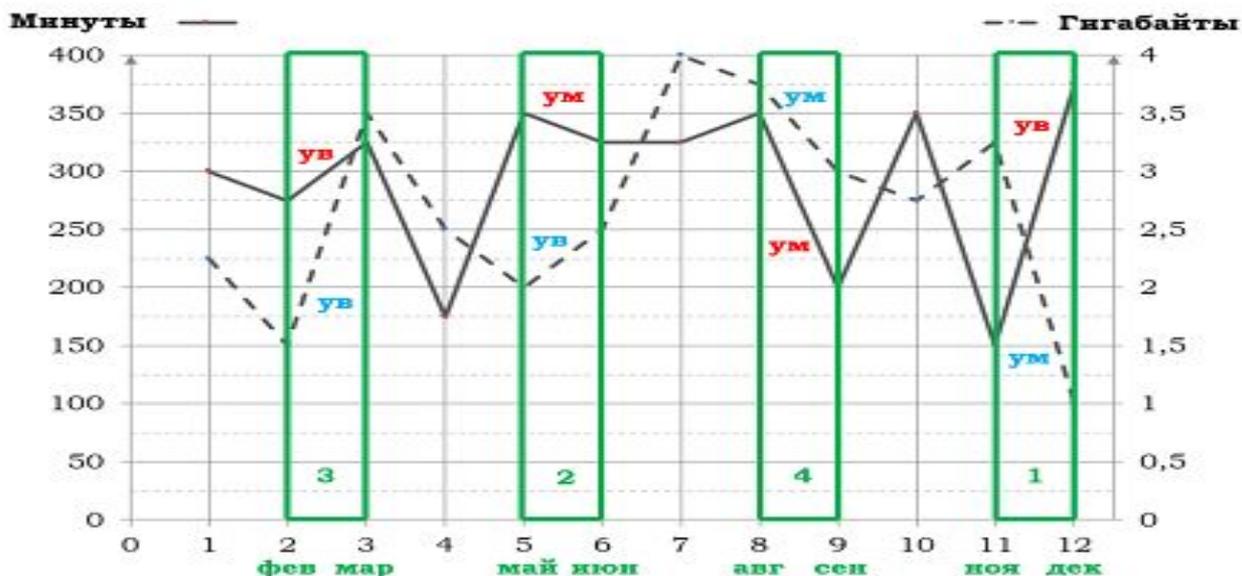
Точки, соответствующие минутам, соединены сплошными линиями.

Ответ: **19114**

3. Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику израсходованных минут и гигабайтов.

<u>Периоды</u>		<u>Характеристики</u>	
А)	февраль – март	1)	расход минут увеличился, а расход гигабайтов уменьшился
Б)	май – июнь	2)	расход гигабайтов увеличился, а расход минут уменьшился
В)	август – сентябрь	3)	расход минут увеличился и расход гигабайтов увеличился
Г)	ноябрь – декабрь	4)	расход минут уменьшился и расход гигабайтов уменьшился

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер. В ответ запишите последовательность цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.



Февраль – март: расход минут увеличился, расход Гб увеличился \Rightarrow 3;

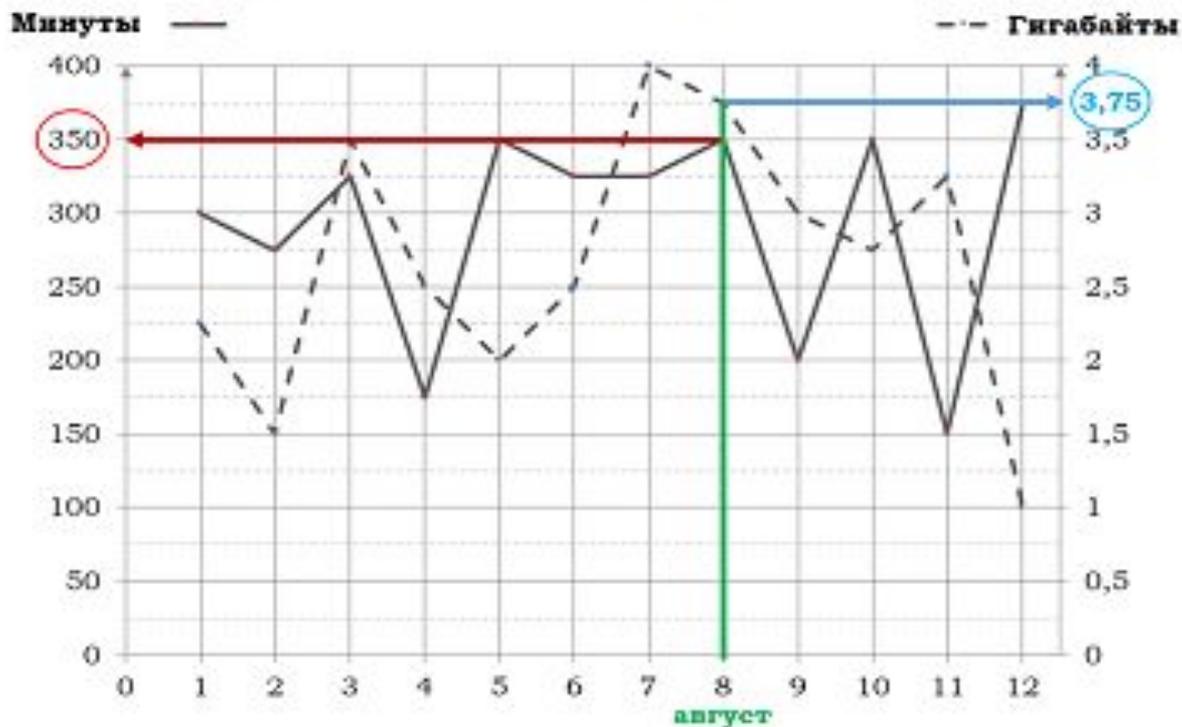
май – июнь: расход Гб увеличился, расход минут уменьшился \Rightarrow 2;

август – сентябрь: расход минут и расход Гб уменьшился \Rightarrow 4;

ноябрь – декабрь: расход минут и расход Гб увеличился \Rightarrow 1.

Тарифы

4. Сколько рублей потратил абонент на услуги связи в августе?

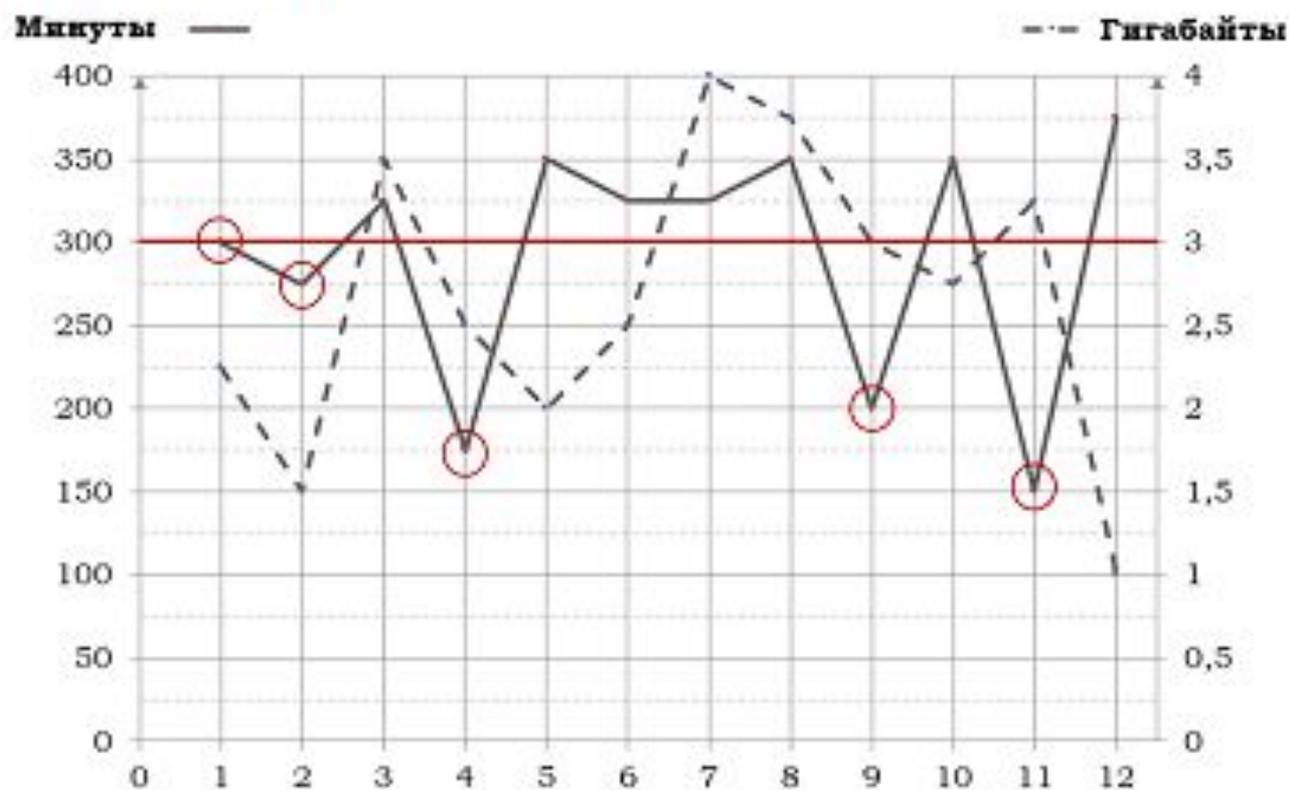


Израсходовано в августе:	Входит в тариф	Сверх пакета
350 минут	300 минут	50 минут
3,75 Гб	3 Гб	0,75 Гб (2 пакета по 0,5 Гб)

Абонент потратил: $360 + 3 \cdot 50 + 80 \cdot 2 = 670$ (руб.)

Ответ: **670**

5. Сколько месяцев в 2019 году абонент не превышал лимит по пакету исходящих минут?

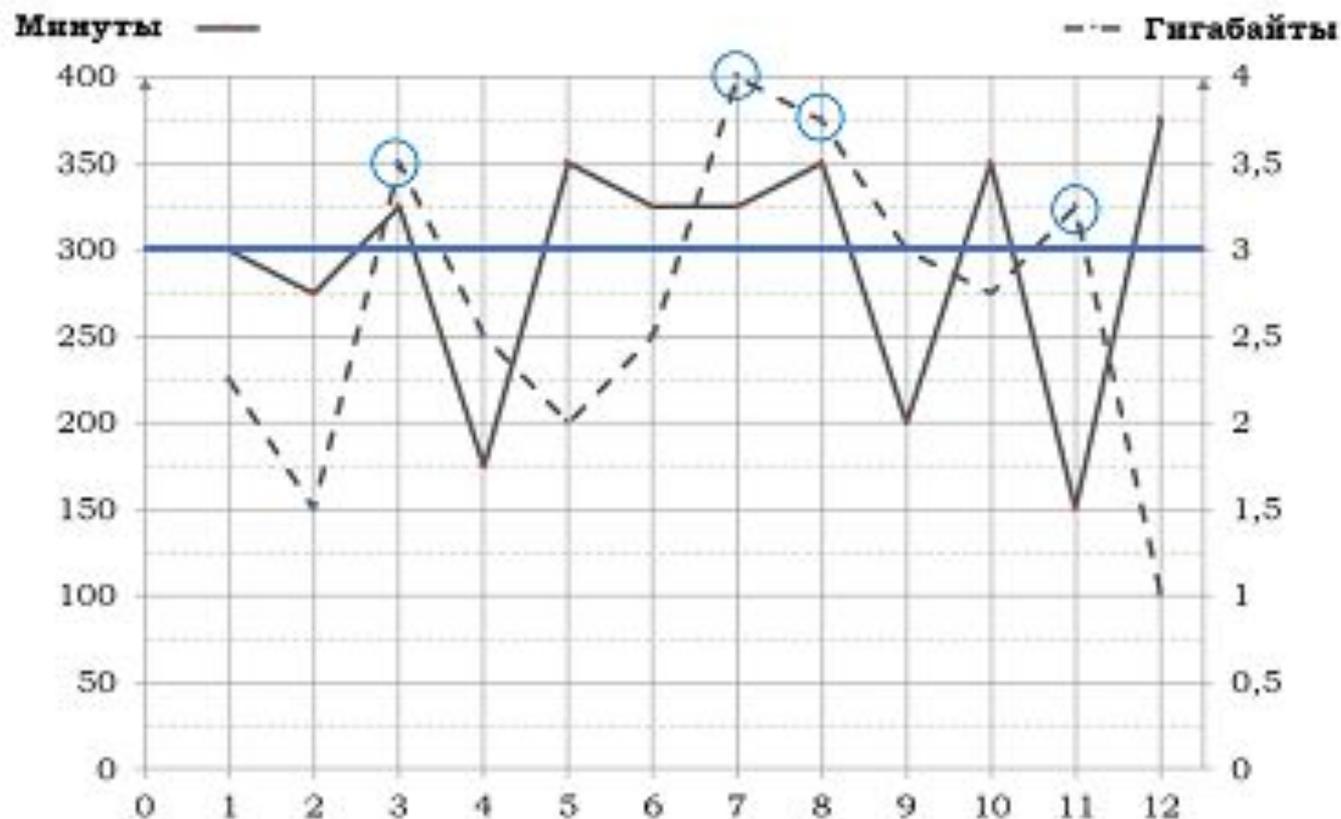


В тариф включено 300 минут исходящих вызовов.

Абонент не превысил лимит 5 раз.

Ответ: **5**

6. Сколько месяцев в 2019 году абонент превысил лимит по пакету мобильного интернета?

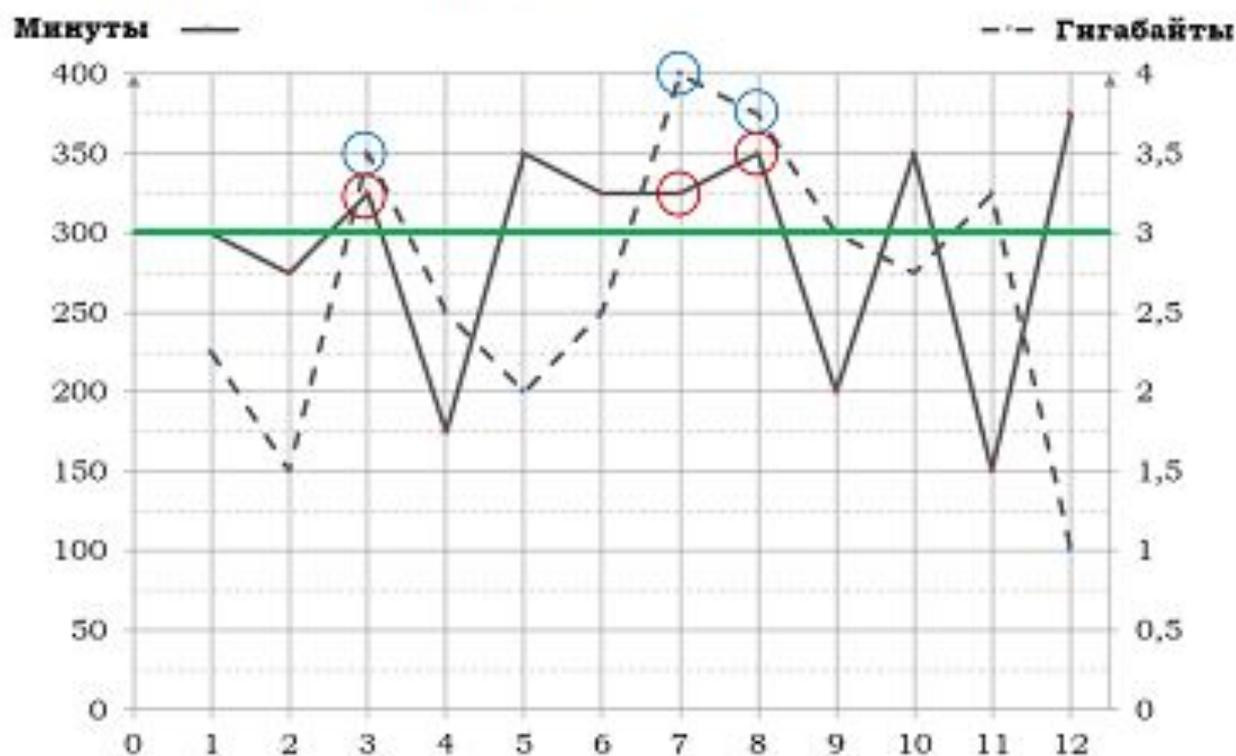


В тариф включено 3 Гб мобильного интернета.

Абонент превысил лимит 4 раза.

Ответ: 4

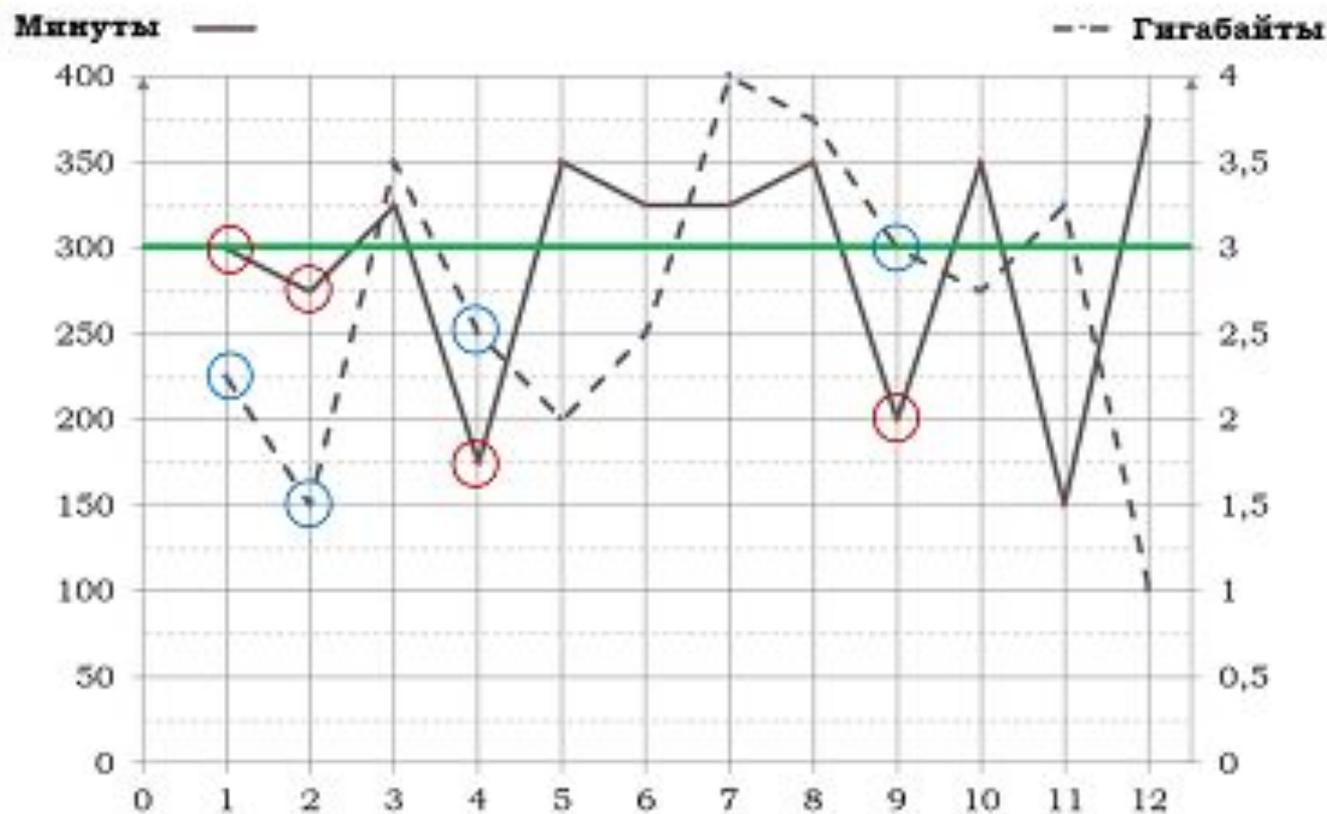
7. Сколько месяцев в 2019 году абонент превысил лимит и по пакету минут, и по пакету мобильного интернета?



В тариф включено 300 минут исходящих вызовов и 3 Гб мобильного интернета. Абонент превысил лимит и по пакету минут, и по пакету мобильного интернета 3 раза за год.

Ответ: **3**

8. Сколько месяцев в 2019 году расходы по тарифу составили ровно 360 рублей?



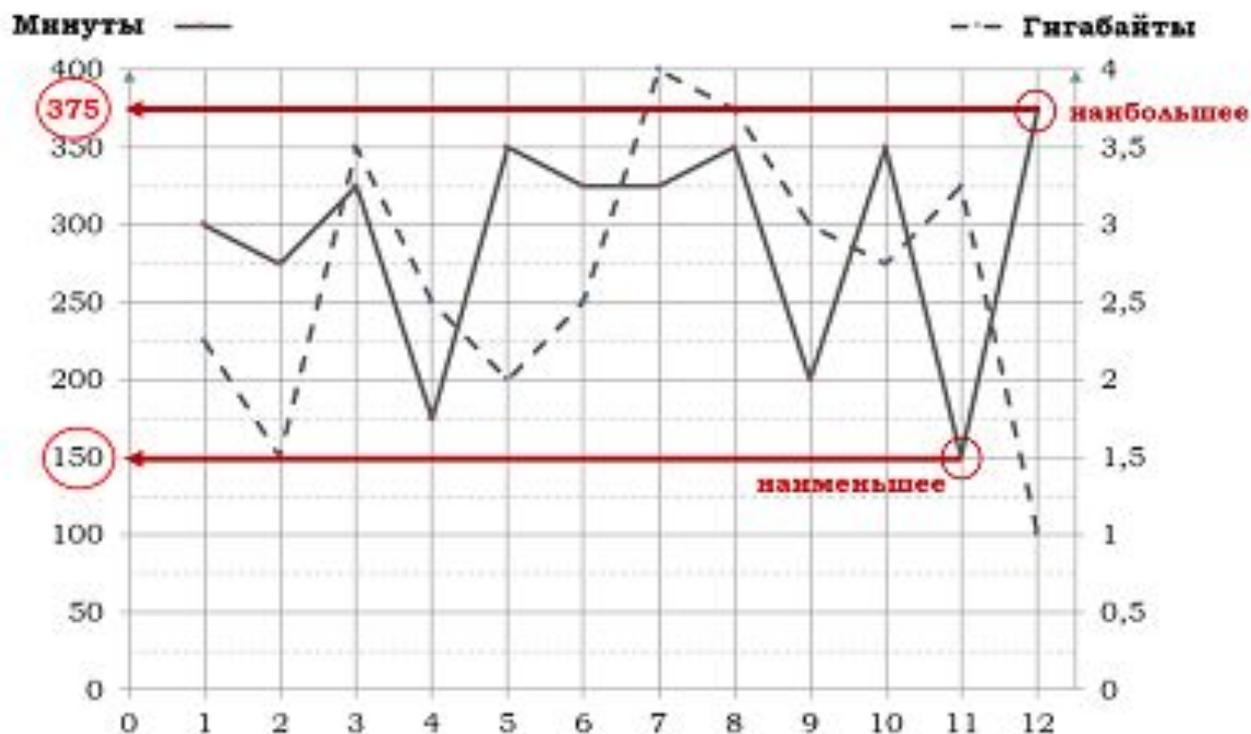
Расходы по тарифу составили ровно 360 рублей, если абонент не превысил лимит ни по пакету минут, ни по пакету мобильного интернета.

Ответ: 4

9. Исходящие вызовы:

А) Какое наибольшее количество минут исходящих вызовов за месяц было в 2019 году?

Б) Какое наименьшее количество минут исходящих вызовов за месяц было в 2019 году?



Точки, соответствующие минутам, соединены сплошными линиями.

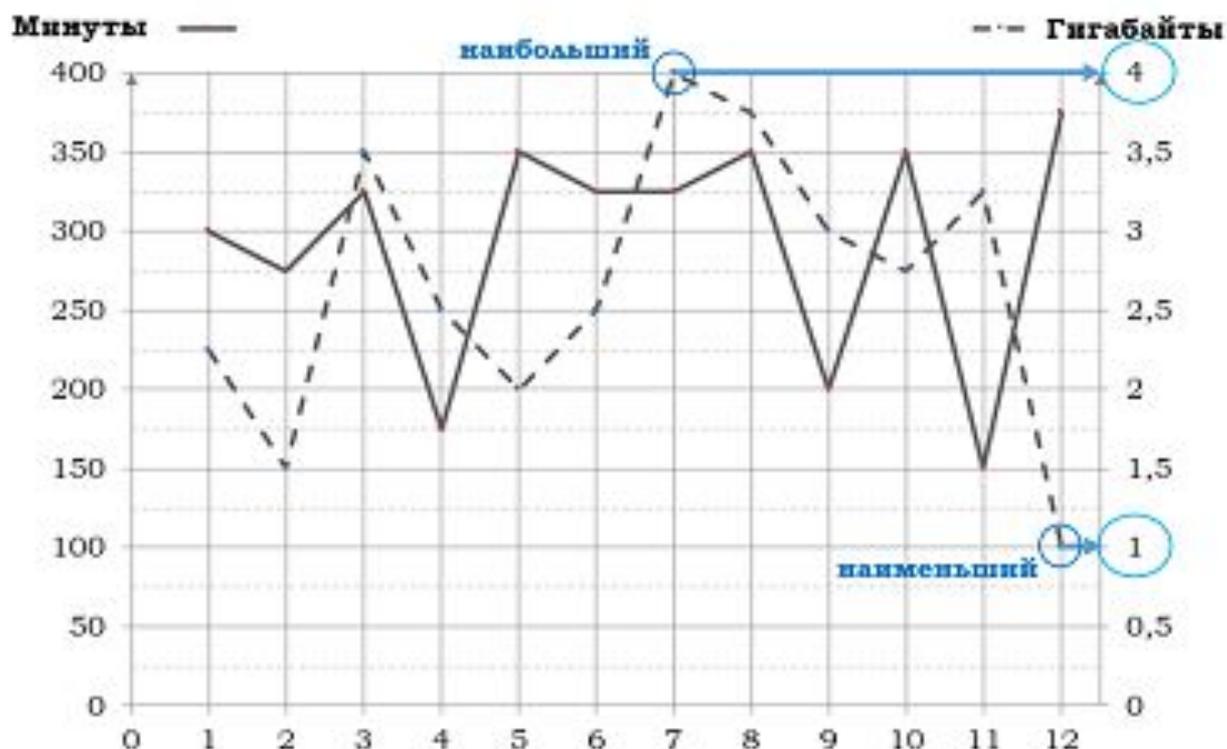
Наибольшее количество вызовов: 375 минут, наименьшее – 150 минут.

Ответ: А) **375**; Б) **150**

10. Трафик мобильного интернета:

А) Какой наибольший трафик мобильного интернета в гигабайтах за месяц был в 2019 году?

Б) Какой наименьший трафик мобильного интернета в гигабайтах за месяц был в 2019 году?

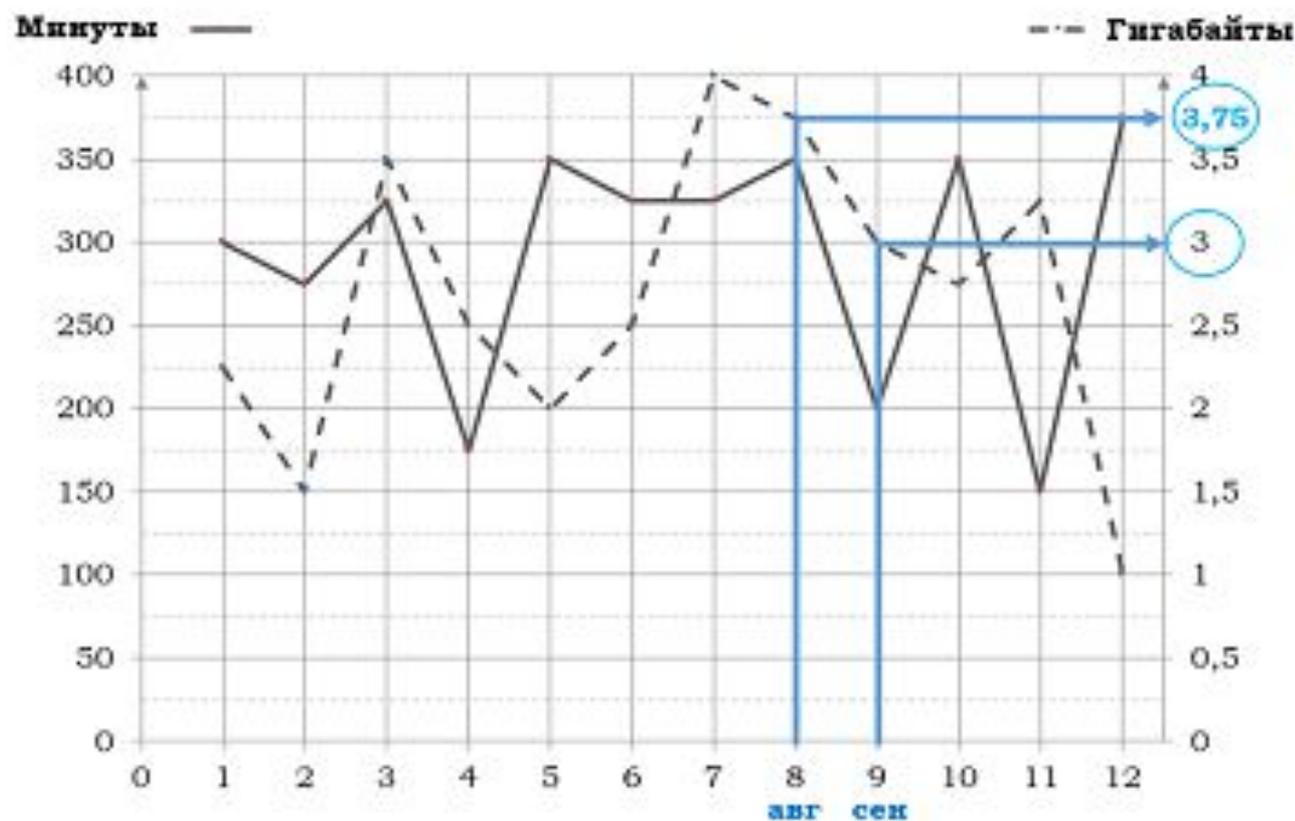


Точки, соответствующие гигабайтам, соединены пунктирными линиями.

Наибольший трафик: 4 Гб, наименьший — 1 Гб.

Ответ: А) **4**; Б) **1**

11. На сколько процентов уменьшился трафик мобильного интернета в сентябре по сравнению с августом 2019 года?



август – 3,75 Гб
сентябрь – 3 Гб

$$3,75 - 100\%$$

$$3 - x\%$$

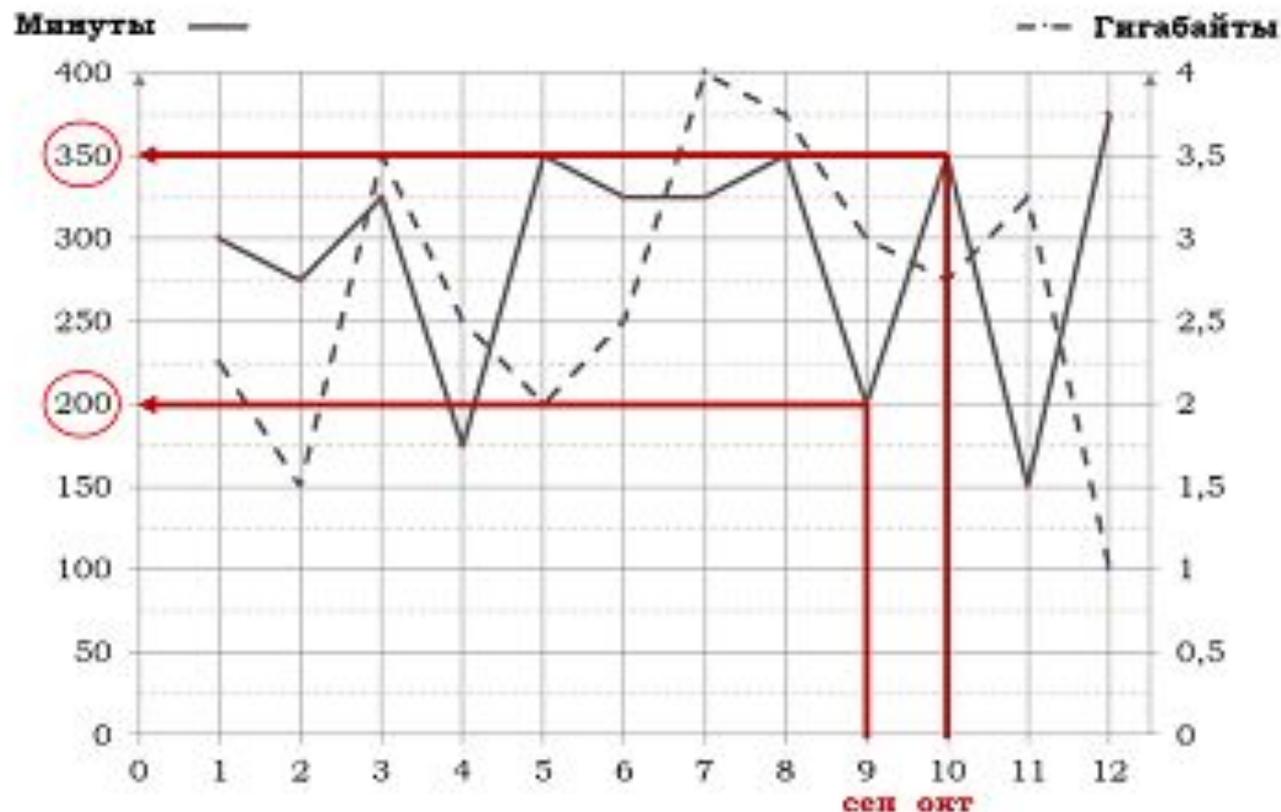
$$\frac{3,75}{3} = \frac{100}{x}$$

$$x = \frac{3 \cdot 100}{3,75} = 80$$

$$100 - 80 = 20 (\%)$$

Ответ: **20**

12. На сколько процентов увеличилось количество минут исходящих вызовов в октябре по сравнению с сентябрём 2019 года?



сентябрь - 200 мин
октябрь - 350 мин

200 - 100%

350 - $x\%$

$$\frac{200}{350} = \frac{100}{x}$$

$$x = \frac{350 \cdot 100}{200} = 175$$

$$175 - 100 = 75 (\%)$$

Ответ: **75**

13. В 2020 году абонентская плата по тарифу «Стандартный» повысилась на 20%. Сколько рублей составила абонентская плата в 2020 году?

2019 год – 360 р.

2020 год – ?, на 20% больше ↩

360 – 100%

x – 120%

$$\frac{360}{x} = \frac{100}{120} \quad x = \frac{360 \cdot 120}{100} = 432 \text{ (р.)}$$

Ответ: **432**

14. Известно, что в 2019 году абонентская плата по тарифу «Стандартный» выросла на 20% по сравнению с 2018 годом. Сколько рублей составляла абонентская плата в 2018 году?

2018 год – ?

2019 год – 360 р., на 20% больше ↩

x – 100%

360 – 120%

$$\frac{x}{360} = \frac{100}{120} \quad x = \frac{360 \cdot 100}{120} = 300 \text{ (р.)}$$

Ответ: **300**

15. Известно, что в 2019 году абонентская плата по тарифу «Стандартный» снизилась на 10% по сравнению с 2018 годом. Сколько рублей составляла абонентская плата в 2018 году?

2018 год – ?

2019 год – 360 р., на 10% меньше



x – 100%

360 – 90%

$$\frac{x}{360} = \frac{100}{90} \quad x = \frac{360 \cdot 100}{90} = 400 \text{ (р.)}$$

Ответ: **400**

16. В январе 2020 года абонентская плата по тарифу «Стандартный» повысилась и составила 486 рублей. На сколько процентов повысилась абонентская плата?

2019 год – 360 р.

2020 год – 486 р.



на сколько % больше?

360 – 100%

486 – x %

$$\frac{360}{486} = \frac{100}{x}$$

$$x = \frac{486 \cdot 100}{360} = 135$$

$$135 - 100 = 35 \text{ (%)}$$

Ответ: **35**

17. В конце 2019 года оператор связи предложил абоненту перейти на новый тариф, условия которого приведены в таблице.

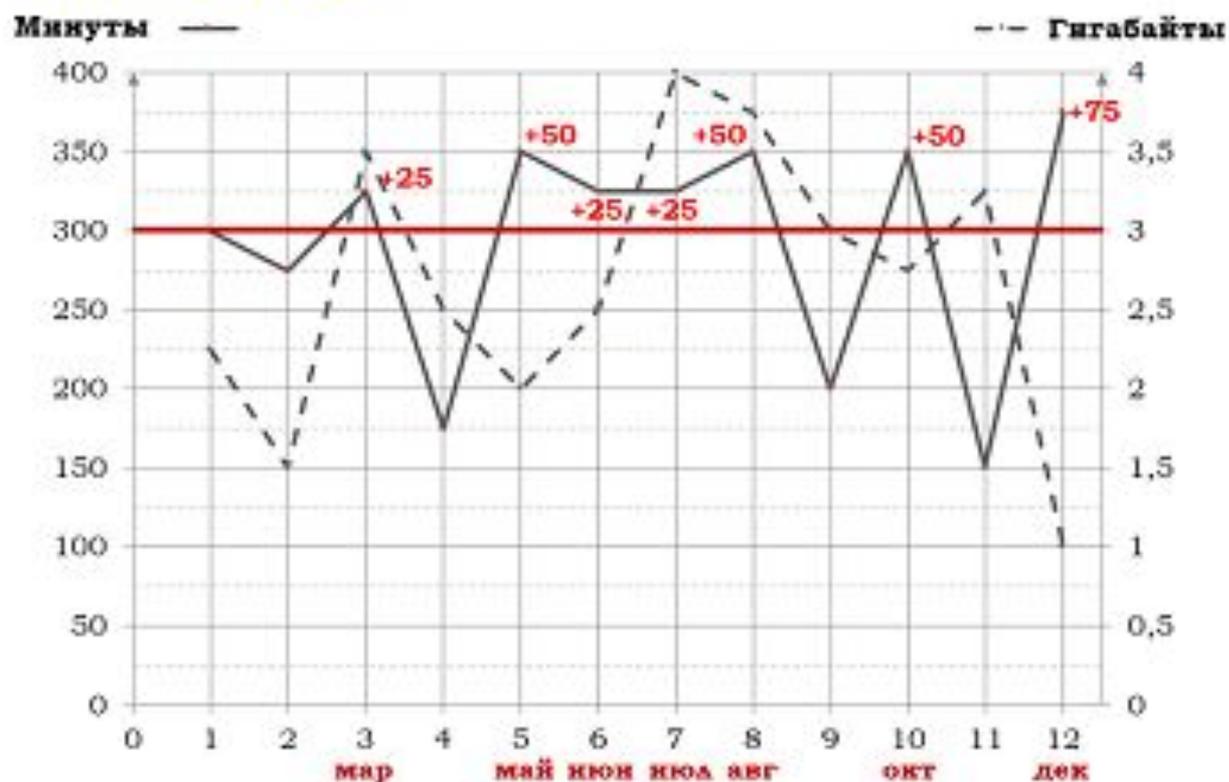
Стоимость перехода на тариф	0 руб.
Абонентская плата в месяц	420 руб.
В абонентскую плату включены пакеты:	
пакет исходящих вызовов	400 минут
пакет мобильного интернета	4 ГБ
пакет SMS	120 SMS
После расходования пакетов:	
входящие вызовы	0 руб./мин.
исходящие вызовы*	4 руб./мин.
мобильный интернет (пакет)	120 руб. за 0,5 ГБ
SMS	2 руб./шт.

*исходящие вызовы на номера, зарегистрированные на территории РФ

Абонент решает, перейти ли ему на новый тариф, посчитав, сколько бы он потратил на услуги связи за 2019 г., если бы пользовался им. Если получится меньше, чем он потратил фактически за 2019 г., то абонент примет решение сменить тариф.

Перейдет ли абонент на новый тариф? В ответе запишите ежемесячную абонентскую плату по тарифу, который выберет абонент на 2020 год.

«Старый тариф»



Количество минут исходящих вызовов сверх пакета (за год):

март – 25;

май – 50;

июнь – 25;

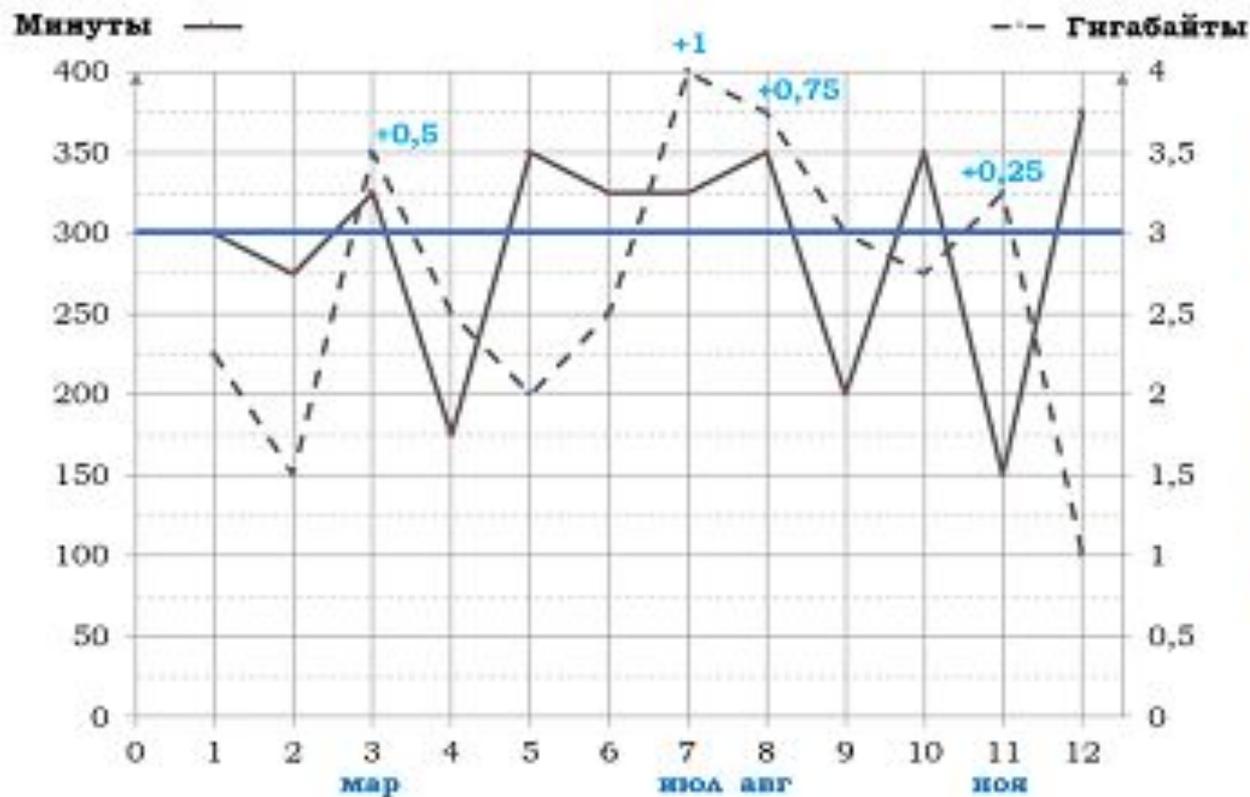
июль – 25;

август – 50;

октябрь – 50;

декабрь – 75;

всего: 300 минут.



Количество Гб интернета сверх пакета (за год):

март – 0,5;
 июль – 1;
 август – 0,75;
 ноябрь – 0,25.

Всего за год:
 $1+2+2+1 = 6$ пакетов.

Важно!

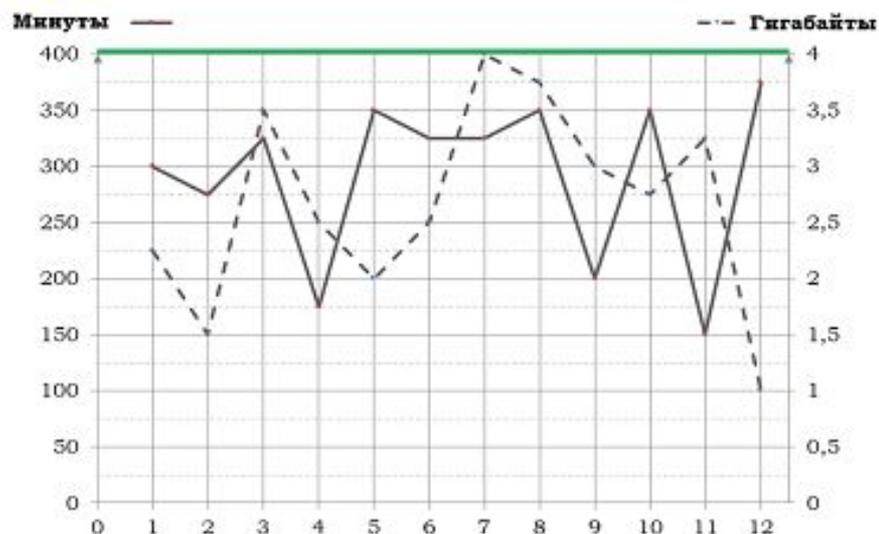
Дополнительные Гб мобильного интернета оплачивается пакетами по 0,5 Гб (независимо от того, израсходован за месяц весь пакет или только часть).

По старому тарифу за год израсходовано:

Абонентская плата (руб.)	Исходящие вызовы сверх пакета (руб.)	Мобильный интернет сверх пакета (руб.)
$360 \cdot 12 = 4320$	$3 \cdot 300 = 900$	$80 \cdot 6 = 480$

$$4320 + 900 + 480 = \underline{5700} \text{ (руб.)}$$

«Новый тариф»



По новому тарифу нет необходимости оплачивать исходящие вызовы или гигабайты мобильного интернета сверх пакета, входящего в тариф.

$$420 \cdot 12 = \underline{5040} \text{ (руб.)}$$

Новый тариф дешевле, абонентская плата – 420 руб.

Ответ: **420**

18. Абонент хочет приобрести новый смартфон. В трёх салонах сотовой связи этот смартфон продаётся в кредит (сначала делается первоначальный взнос, а потом ежемесячно в течение всего срока кредита вносятся платежи) на разных условиях. Условия приведены в таблице.

Салон	Стоимость смартфона (руб.)	Первоначальный взнос (% от стоимости)	Срок кредита (мес.)	Ежемесячный платёж (руб.)
А	18 000	25	12	1300
Б	17 400	20	6	2550
В	18 600	30	12	1250

Определите, в каком из салонов покупка смартфона с учётом полностью выплаченного кредита обойдётся дешевле. В ответ запишите эту сумму в рублях.

Салон	Первоначальный взнос (руб.)	Сумма ежемесячных платежей (руб.)	Общая сумма (руб.)
А	$18\,000 \cdot 0,25 = 4\,500$	$1\,300 \cdot 12 = 15\,600$	$4\,500 + 15\,600 = 20\,100$
Б	$17\,400 \cdot 0,2 = 3\,480$	$2\,550 \cdot 6 = 15\,300$	$3\,480 + 15\,300 = 18\,780$
В	$18\,600 \cdot 0,3 = 5\,580$	$1\,250 \cdot 12 = 15\,000$	$5\,580 + 15\,000 = 20\,580$

Ответ: **18780**

19. Помимо мобильного интернета, абонент использует домашний интернет от провайдера «Омега». Этот интернет-провайдер предлагает три тарифных плана. Условия приведены в таблице.

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
«0»	Нет	1,4 руб. за 1 Мб
«400»	320 руб. за 400 Мб трафика в месяц	1,2 руб. за 1 Мб сверх 400 Мб
«900»	880 руб. за 900 Мб трафика в месяц	0,5 руб. за 1 Мб сверх 900 Мб

Абонент предполагает, что трафик составит 850 Мб в месяц, и выбирает наиболее дешёвый тарифный план. Сколько рублей должен будет заплатить абонент за месяц, если трафик действительно будет равен 850 Мб?

Ответ:

Тарифный план	Абонентская плата (руб.)	Плата за трафик (руб.)	Общая сумма (руб.)
«0»	0	$1,4 \cdot 850 = 1190$	$0 + 1190 = 1190$
«400»	320	$1,2 \cdot (850 - 400) = 540$	$320 + 540 = 860$
«900»	880	0	$880 + 0 = 880$

Ответ: **860**

20. Абонент решил купить новый смартфон. Стоимость смартфона составляет 19 000 рублей, но у абонента есть на покупку смартфона только 7000 рублей, которые он может внести в качестве первоначального взноса, чтобы купить смартфон в кредит (сначала делается первоначальный взнос, а потом ежемесячно в течение всего срока кредита вносятся платежи). Три банка предложили абоненту кредит на разных условиях. Условия приведены в таблице.

Банк	Первоначальный взнос	Срок кредита (мес.)	Ежемесячный платёж (руб.)
А	5000 руб.	12	1250
Б	25% от стоимости смартфона	8	2100
В	40% от стоимости смартфона	5	2500

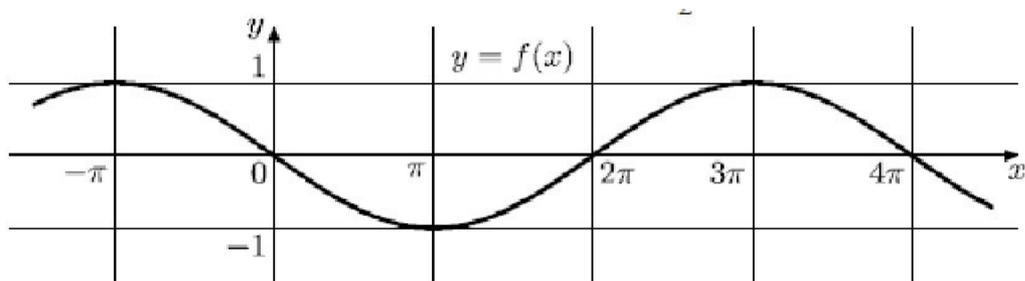
Абонент оформил кредит в банке, в котором ему хватило денежных средств для первоначального взноса, затраты на покупку смартфона с учётом выплаченного кредита оказались наименьшими. В ответе запишите сумму, выплаченную по истечении срока кредитования за смартфон, в рублях.

Салон	Первоначальный взнос (руб.)	Сумма ежемесячных платежей (руб.)	Общая сумма (руб.)
А	5 000	$1\,250 \cdot 12 = 15\,000$	$5\,000 + 15\,000 = 20\,000$
Б	$19\,000 \cdot 0,25 = 4\,750$	$2\,100 \cdot 8 = 16\,800$	$4\,750 + 16\,800 = 21\,550$
В	$19\,000 \cdot 0,4 = 7\,600$	$7\,600 > 7\,000$ недостаточно средств для первоначального взноса	

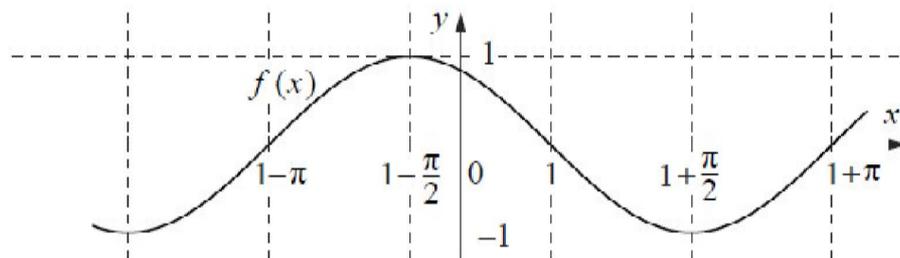
Ответ: **20000**

Тема «Функция», 10 класс

- На рисунке изображен график функции $f(x) = -\sin x$
- Выберите верные утверждения:
- функция $f(x)$ возрастает на промежутке $[-\pi; 0]$
- функция $f(x)$ убывает на промежутке $[\pi; 2\pi]$
- число 4π является периодом функции $f(x)$
- число 2π является периодом функции $f(x)$
- В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других символов.

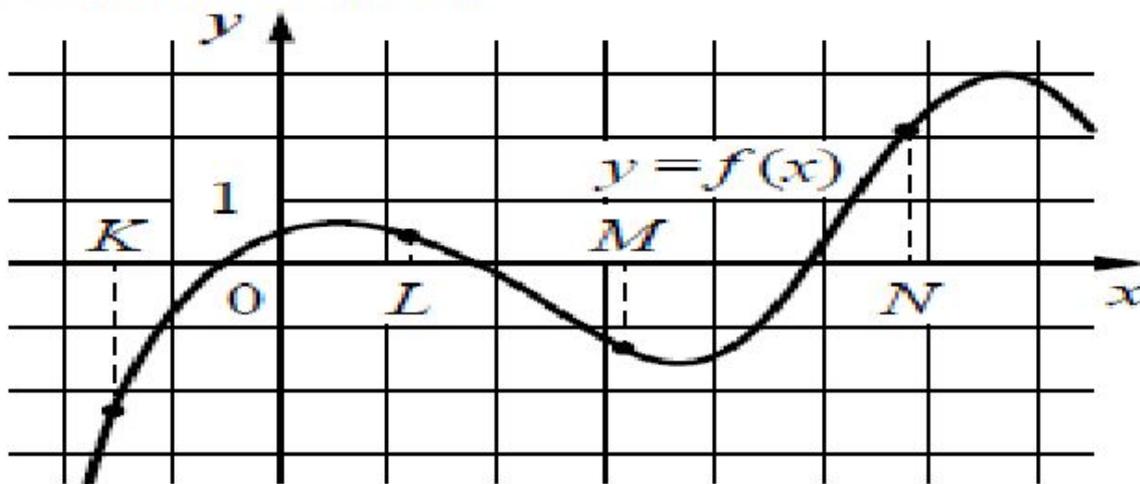


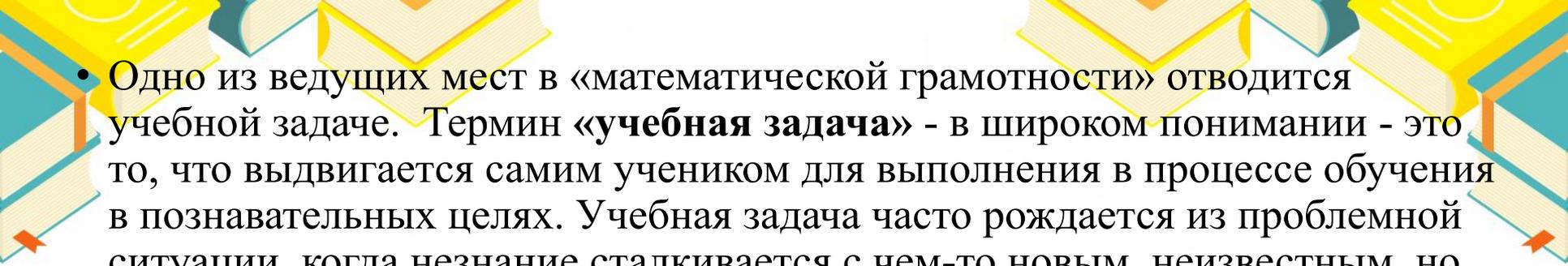
- На рисунке изображен график функции $f(x) = -\sin(x-1)$.
- Выберите верные утверждения.
- Период $f(x)$ равен
- Период $f(x)$ равен 2
- $f(x)$ возрастает на интервале $[1-3]$
- $f(x)$ убывает на интервале $[1+]$
- В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других символов



	Точки
А)	К
Б)	Л
В)	М
Г)	N

	Характеристики функции и производной
1	Функция положительна, производная отрицательна
2	Функция отрицательна, производная отрицательна
3	Функция отрицательна, производная положительна
4	Функция положительна, производная положительна

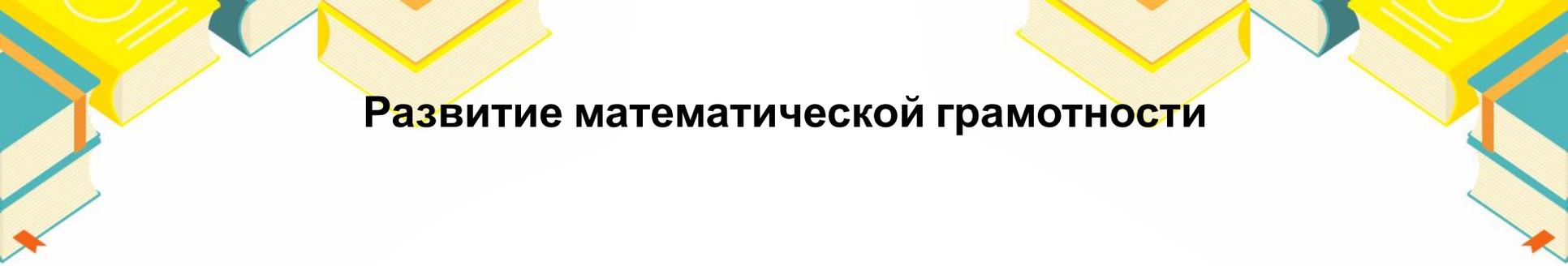




- Одно из ведущих мест в «математической грамотности» отводится учебной задаче. Термин «**учебная задача**» - в широком понимании - это то, что выдвигается самим учеником для выполнения в процессе обучения в познавательных целях. Учебная задача часто рождается из проблемной ситуации, когда незнание сталкивается с чем-то новым, неизвестным, но решение учебной задачи состоит не в нахождении конкретного выхода, а в отыскании общего способа действия, принципа решения целого класса аналогичных задач. Учебная задача решается школьниками путем выполнения определенных действий: знаю – не знаю – хочу узнать.

- *Типы учебных задач:*

- задания, в которых имеются лишние данные;
- задания с противоречивыми данными;
- задания, в которых данных недостаточно для решения;
- многовариативные задания (имеют несколько вариантов решения).

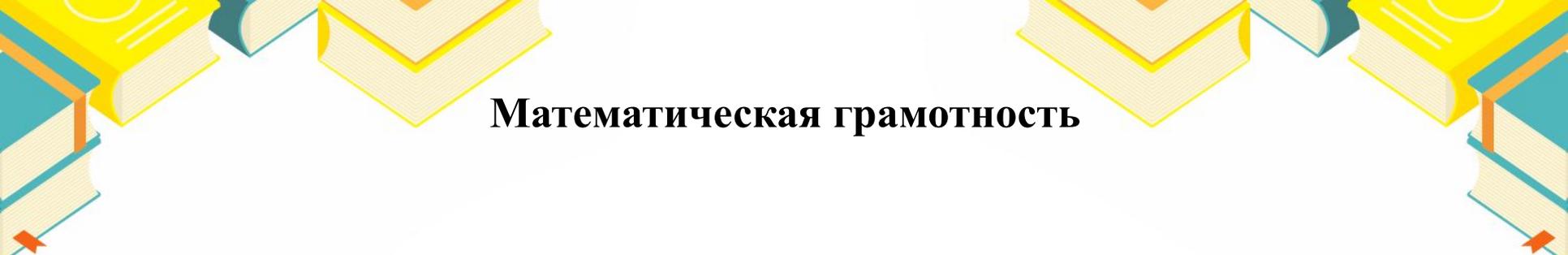


Развитие математической грамотности

Каким образом из кружки, ковшика, кастрюли и любой другой посуды правильной цилиндрической формы, наполненной до краёв водой, отлить ровно половину, не используя никаких измерительных приборов?

Решение.

Любая посуда правильной цилиндрической формы, если смотреть на неё сбоку, представляет собой прямоугольник. Как известно, диагональ прямоугольника делит его на две равные части. Точно так же цилиндр делится пополам эллипсом. Из наполненной водой посуды цилиндрической формы надо отливать воду до тех пор, пока поверхность воды с одной стороны не достигнет угла посуды, где её дно смыкается со стенкой, а с другой стороны края посуды, через который она выливается. В этом случае в посуде останется ровно половина воды.

A decorative border at the top of the page features several stylized books in yellow and blue, arranged in a slightly overlapping, horizontal line. The books have orange and red accents on their spines and pages.

Математическая грамотность

Катя живёт на четвёртом этаже, а Оля – на втором. Поднимаясь на четвёртый этаж, Катя преодолевает 60 ступенек. Сколько ступенек надо пройти Оле, чтобы подняться на второй этаж?

Решение.

На первый взгляд может показаться, что Оля проходит 30 ступенек – в два раза меньше, чем Катя, так как она живёт в два раза ниже её. На самом деле это не так. Когда Катя поднимается на четвёртый этаж, она преодолевает 3 лестничных пролёта между этажами. Значит между двумя этажами 20 ступенек: $60 : 3 = 20$. Оля поднимается с первого этажа на второй, следовательно, она преодолевает 20 ступенек.

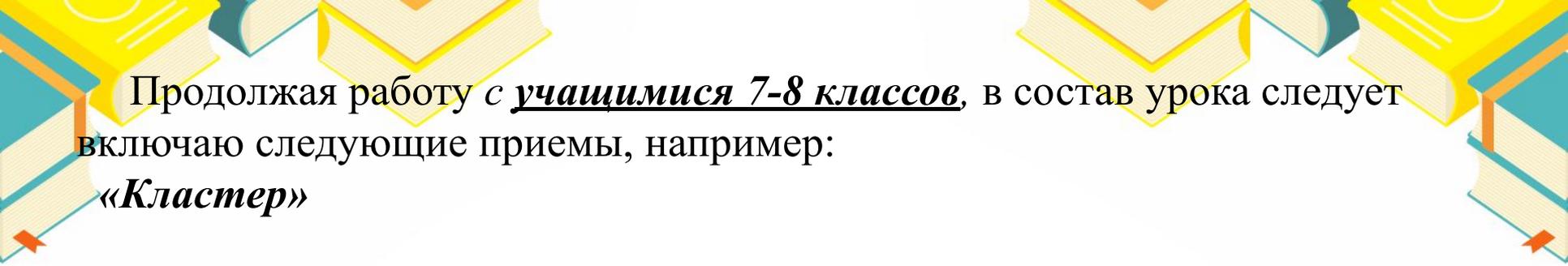
Часто на уроках применяю технологию развития критического мышления, включающую в себя основы смыслового чтения.

Систематическая и планомерная работа по формированию умений работы с текстом учебника включает разнообразные аспекты, пополняясь ими в разных возрастных группах. Формирование навыков самостоятельной работы с книгой требует работы с учебником и на этапе закрепления пройденного материала, и при изучении нового.

- Работа над чтением текста ***в 5-6 классах*** организую с помощью различных дидактических игр, например:

В начале урока можно предложить игру ***«Банк идей (гипотез)»***, куда ученики «складывают» свои мысли о том, что будет сегодня на уроке изучаться. Этот прием научит учеников выдвигать гипотезы исследования и определять, доказаны они или опровергнуты, что очень важно для формирования навыков научно-исследовательской деятельности учащихся при работе с литературой.

- ***«Верные или неверные утверждения»***, или ***«Верите ли Вы?»*** может быть началом урока, когда учащиеся, выбирая «верные утверждения» из предложенных, описывают заданную тему. После знакомства с основной информацией (текст параграфа, лекция по данной теме) мы возвращаемся к данным утверждениям и прошу детей оценить их достоверность, используя полученную на уроке информацию.



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

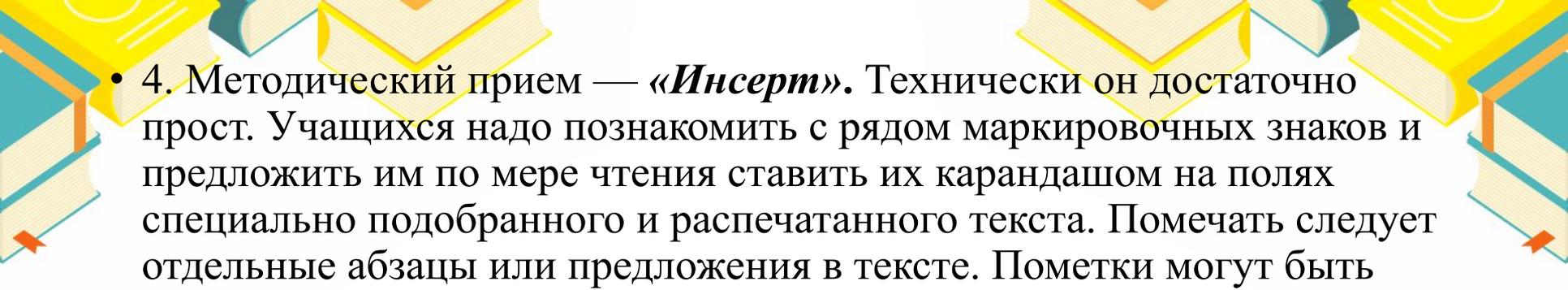
«Кластер»

Кластер (англ. *Cluster* — пучок, гроздь) — объединение нескольких однородных элементов, которое может рассматриваться как самостоятельная единица, обладающая определенными свойствами. В методике, кластер — это карта понятий, которая позволяет ученикам свободно размышлять над какой-либо темой, дает возможность оценить свои знания и представления об изучаемом объекте, помогает развивать память.

Этапы работы при составлении кластера

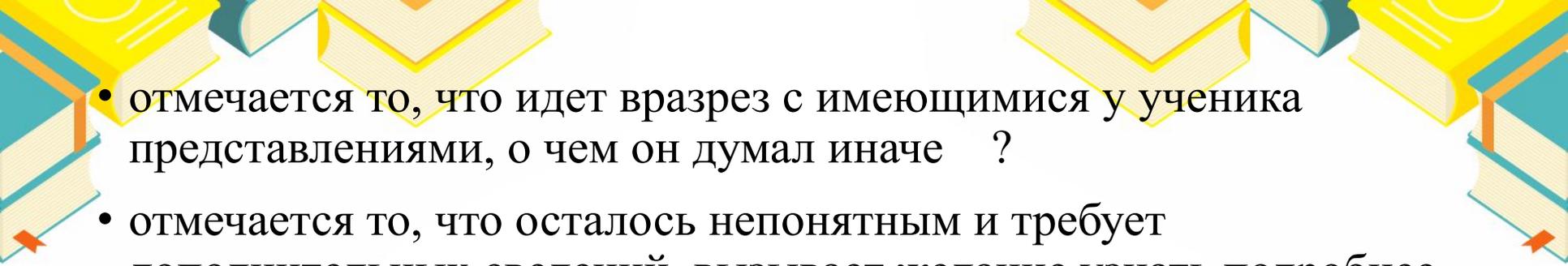
1-й этап — посередине чистого листа (классной доски) пишется ключевое слово или словосочетание, которое является «сердцем» идеи, темы.

- 
- A decorative graphic at the top of the page features several stylized books in yellow, blue, and orange, arranged in a semi-circular pattern. The books are shown from a perspective that makes them appear to be stacked or overlapping.
- 3-й этап — осуществляется систематизация. После чтения учебника, объяснения учителя, учащиеся начинают анализировать и систематизировать изученный материал. Хаотичные записи слов-ассоциаций объединяются в группы, в зависимости от того, какую сторону содержания отражает то или иное записанное понятие, факт. Ненужное, ошибочное зачеркивается.
 - 4-й этап — по мере записи появившиеся слова соединяются прямыми линиями с ключевым понятием. У каждого из «спутников» в свою очередь тоже появляются «спутники», устанавливаются новые логические связи. В итоге получается структура, которая графически отображает наши размышления, определяет информационное поле данной темы.



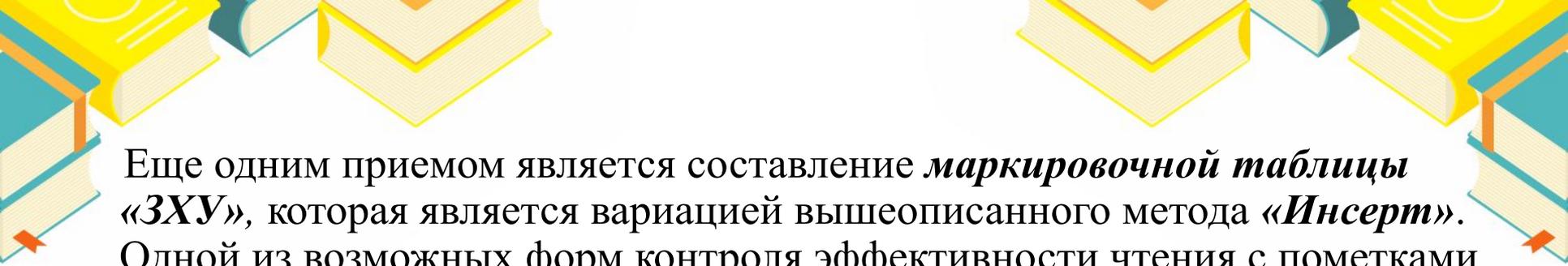
• 4. Методический прием — *«Инсерт»*. Технически он достаточно прост. Учащихся надо познакомить с рядом маркировочных знаков и предложить им по мере чтения ставить их карандашом на полях специально подобранного и распечатанного текста. Помечать следует отдельные абзацы или предложения в тексте. Пометки могут быть следующие:

- Знак
- Значение знака
- V
- отмечается в тексте информация, которая уже известна ученику
- +
- отмечается новое знание, новая информация
- -

- 
- отмечается то, что идет вразрез с имеющимися у ученика представлениями, о чем он думал иначе ?
 - отмечается то, что осталось непонятным и требует дополнительных сведений, вызывает желание узнать подробнее
 - Для учащихся наиболее приемлемым вариантом завершения данной работы с текстом является устное обсуждение или заполнение таблицы. Обычно школьники без труда отмечают, что, известное им, встретилось в прочитанном тексте, сообщают, что нового и неожиданного для себя они узнали. При этом важно, чтобы ученики прямо зачитывали текст, ссылались на него.

Приемы в работе с учащимися 9-10 классов:

- Прием «*План или конспект прочитанного*»
- Проработав доказательства теоремы, учитель может выдать каждому ученику карточку, на которой доказательство этой теоремы представлено в виде таблицы, состоящей из двух колонок, одна из которых содержит утверждения, другая — их обоснования, а также имеются пропуски в той или иной колонке. Такие карточки можно делать дифференцированными, изменив количество пропусков. Учащимся необходимо заполнить пустые места в доказательстве. Учащимся можно предложить работу с этой таблицей с использованием учебника.
- 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). В начале следующего урока ещё раз прочитывается текст учебника, после чего с «дерева знаний» снимаются листочки, вопросы зачитываются, учащиеся отвечают на них. Такая работа развивает самостоятельность мышления, речевые умения и снижает утомляемость.



Еще одним приемом является составление *маркировочной таблицы «ЗХУ»*, которая является вариацией вышеописанного метода «*Инсерт*». Одной из возможных форм контроля эффективности чтения с пометками является составление маркировочной таблицы.

Что мы знаем

Что мы хотим узнать

Что мы узнали

Приём «Синквейн»

Слово происходит от французского «5». Это стихотворение из 5 строк, которое строится по правилам:

- 1 строка — тема или предмет (одно существительное);
- 2 строка — описание предмета (два прилагательных);
- 3 строка — описание действия (три глагола);
- 4 строка — фраза из четырех слов, выражающая отношение к предмету;
- 5 строка — синоним, обобщающий или расширяющий смысл темы или предмета (одно слово).

Синквейн дает возможность систематизировать полученную информацию, изложить сложные идеи. На первых этапах синквейн можно составлять в группах, потом в паре и затем индивидуально. Смысл синквейна можно изобразить рисунком. Учащиеся могут составлять синквейн на уроке или дома.

Задача. Задания с научными текстами: оценка вычислений при решении практических задач.

1. Прочтите текст.

- *Масса самой большой планеты Солнечной системы — Юпитера в 318 раз больше массы Земли. Вокруг многих планет движутся их спутники, которые также удерживаются вблизи планет силами тяготения. Спутник нашей Земли — Луна — самое близкое к нам небесное тело. Расстояние между Луной и Землёй равно в среднем 380 000 км. Масса Луны в 81 раз меньше массы Земли. Чем меньше масса планеты, тем с меньшей силой она притягивает к себе тела. Сила тяжести на поверхности Луны в 6 раз меньше силы тяжести, действующей на поверхности Земли. Например, автомобиль, масса которого 600 кг, на Луне весил бы не 6000 Н, как на Земле, а 1000 Н, что соответствует 100 кг на Земле. Чтобы покинуть Луну, тела должны иметь скорость не 11 км/с, как на Земле, а 2,4 км/с. А если бы человек высадился на Юпитер, масса которого во много раз больше массы Земли, то там он весил бы почти в 3 раза больше, чем на Земле.*
- **Сможет ли семиклассник поднять на Земле предмет, который весит на Луне 60Н? Ответ объясните.**

- **2. Прочтите текст.**

Байкал — самое глубокое озеро на планете. Наибольшая глубина Байкала — 1642 метра. Байкал находится в Сибири между Иркутской областью и Республикой Бурятия. Живописные берега озера тянутся на 2000 километров, а площадь водной поверхности составляет 31 722 кв. км. Прибрежные территории отличаются уникальным разнообразием флоры и фауны. Вода в Байкале удивительно прозрачна: видно дно на глубине 40 метров. Запасы пресной воды в Байкале огромны: объём озера — 23 615 куб. км. Байкал является частью огромной экологической системы, охватывающей сотни тысяч квадратных километров. Специалисты считают, что снижение уровня воды в Байкале даже на 10 см приведёт к необратимым катастрофическим последствиям для всей Восточной Сибири. Есть план построить на берегу озера завод, который будет выпускать байкальскую воду в бутылках. Экологи сильно обеспокоены сложившейся ситуацией.

- **Предположим, что завод будет выпускать 20 миллионов 5-ых бутылок в год. Будет ли заметно понижение уровня воды в Байкале, вызванное деятельностью завода в течение трех лет? Ответ обоснуйте.**

3 Прочтите текст.

В 1654 г. Отто Герике в г. Магдебурге, чтобы доказать существование атмосферного давления, провёл такой опыт. Он выкачал воздух из полости между двумя металлическими полушариями, сложенными вместе. Давление атмосферы так сильно прижало полушария друг к другу, что их не могли разорвать восемь пар лошадей. Силу F (в ньютонах), сжимающую полушария, вычисляют по формуле $F = P \cdot S$, где P — давление в паскалях, S — площадь в квадратных метрах. В опыте Отто Герике атмосферное давление составляло 760 мм ртутного столба и действовало на площадь, равную $0,28 \text{ м}^2$. Известно, что $1 \text{ мм рт. ст.} = 133 \text{ Па}$. С высотой давление атмосферы уменьшается на 1 мм рт. ст. при подъеме на каждые 12 метров . Это явление позволяет измерять высоту объектов приборами, называемыми высотомерами.

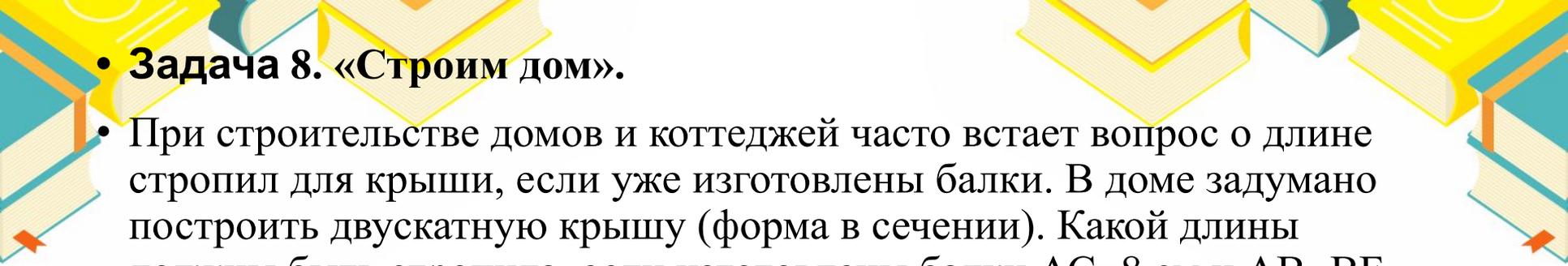
- **Значительно ли изменится сжимающая сила, действующая на магдебургские полушария, если опыт Герике проделать на 240 метров выше? (Значительным изменением будем считать изменение более, чем 10%).**

4. Прочтите текст.

- *Калория — количество теплоты, необходимое для нагревания 1 грамма воды на 1 градус Цельсия при стандартном атмосферном давлении. Калория (обозначается: кал) может быть выражена в джоулях: $1 \text{ кал} = 4,1868 \text{ Дж}$ точно, 1000 калорий обозначается ккал. Калория применяется при оценках энергетической ценности («калорийности») пищевых продуктов. На упаковках пищевой продукции, продаваемая на территории Российской Федерации и многих других стран мира, обязательно указывается ее энергетическая ценность.*
- Екатерина Молокова на каникулах посещала г.Пятигорск. перед тем как выйти из дома, она позавтракала следующими блюдами и напитками: омлет с ветчиной, овощной салат, картофель по-деревенски и чай с сахаром (две чайные ложки). Сначала Екатерина решила сходить на экскурсию по парку протяженностью 1,5 км, а потом посетить 10-этажную старинную башню. На прогулке девушка шла со скоростью 1 м/с и тратила по 150 ккал/час. При подъеме или спуске на 1 этаж тратится 6,5 ккал. Используя данные таблицы, определите, истратила ли Екатерина всю энергию, которую получила на завтраке?

Таблица энергетической и пищевой ценности готовых блюд

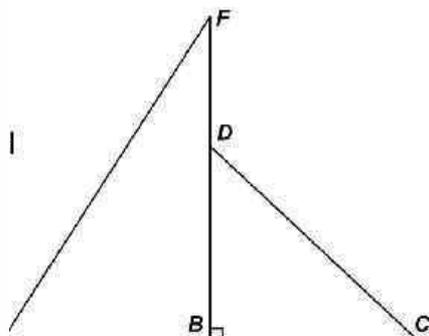
Блюда и напитки	Энергетическая ценность (ккал)	Белки (г)	Жиры (г)	Углеводы (г)
Омлет с ветчиной	350	21	14	35
Салат овощной (свежие помидоры, огурцы, перец)	60	3	0	10
Картофель по-деревенски	315	5	16	38
Маленькая порция картофеля фри	225	3	12	29
Стандартная порция картофеля фри	335	7	19	32
Мороженное с шоколадным наполнителем	325	6	11	50
«Кока-кола»	170	0	0	42
Чай без сахара	0	0	0	0
Чай с сахаром (две чайные ложки)	68	0	0	14



- **Задача 8. «Строим дом».**

- При строительстве домов и коттеджей часто встает вопрос о длине стропил для крыши, если уже изготовлены балки. В доме задумано построить двускатную крышу (форма в сечении). Какой длины должны быть стропила, если изготовлены балки $AC=8$ см и $AB=BF$.
- А) Изучите расположение стропил при строительстве разных типов крыши. Выскажите свое мнение о том, какой вариант вы считаете наиболее удобным.
- Б) Предложите задания для своих одноклассников по расчету углов наклона в разных вариантах крыш. Предложите варианты вопросов для них.
- В) Представьте, что вы руководите строительной компанией и проведите рекламную акцию для потребителей.
- Г) Узнайте в интернете стоимость строительного материала и произведите расчеты.

«Строим дом».



Стропильные системы наслонного типа

