Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №72

Математическая грамотность

Соколова Анастасия Александровна
учитель математики и физики

г.Хабаровск, 2021 г.

Развитие математической грамотности

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

PISA (**Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся**).

- **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 планируется работа применения новых знаний, нового способа по выработанному алгоритму. Для этого предлагают 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;
- **Межпредметные задачи**: в условии описана ситуация на языке одной из предметных областей с явным или неявным использованием языка другой предметной области.

- **Практико-ориентированные задачи:** в условии описана такая ситуация, с которой подросток встречается в повседневной своей жизненной практике;

- **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.

УУД по формированию математической грамотности

- находит и извлекает математическую информацию в различном контексте;
- применяет математические знания для решения разного рода проблем;
- формулирует математическую проблему на основе анализа ситуации;
- интерпретирует и оценивает математические данные в контексте лично значимой ситуации;
- интерпретирует и оценивает математические результаты в контексте национальной или глобальной ситуации.
- Уровни сформированности: высокий, средний, низкий.

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 задачи 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.

Развивать математическую грамотность надо постепенно, начиная с 5 класса. Регулярно включать в ход урока задания на ***«изменение и зависимости», «пространство и форма», «неопределенность», «количественные рассуждения» и т.п..***

Эти задания можно использовать по усмотрению учителя:
Как игровой момент на уроке;
Как проблемный элемент в начале урока;
Как задание для смены деятельности на уроке;
Как модель реальной жизненной ситуации, иллюстрирующей необходимость изучения какого либо понятия на уроке;
Как задание, устанавливающее межпредметные связи в процессе обучения;
Можно собрать задания одного типа и провести урок в соответствии с какой то образовательной технологией;
Можно все задачи объединить в группы и создать свой элективный курс по развитию математического мышления;
Задания такого типа можно включать в школьные олимпиады, математические викторины;

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.

Математическая грамотность

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).

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, – ровно 110 см.

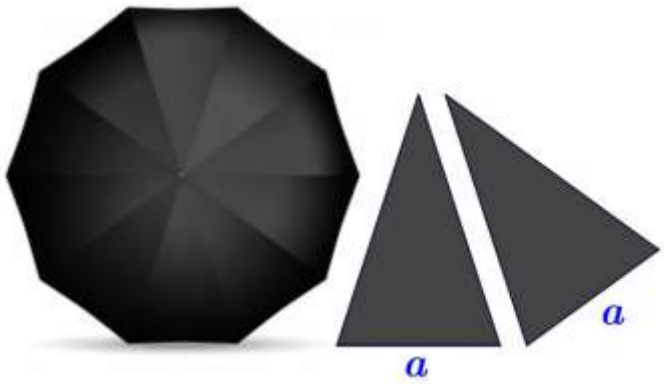


Рис. 1

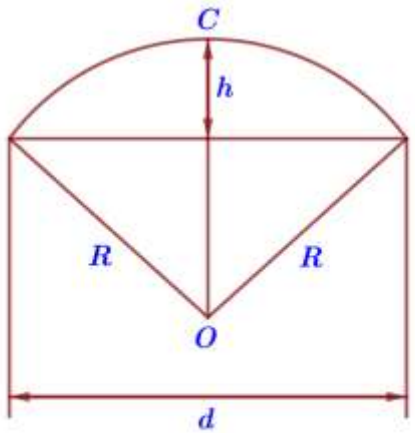
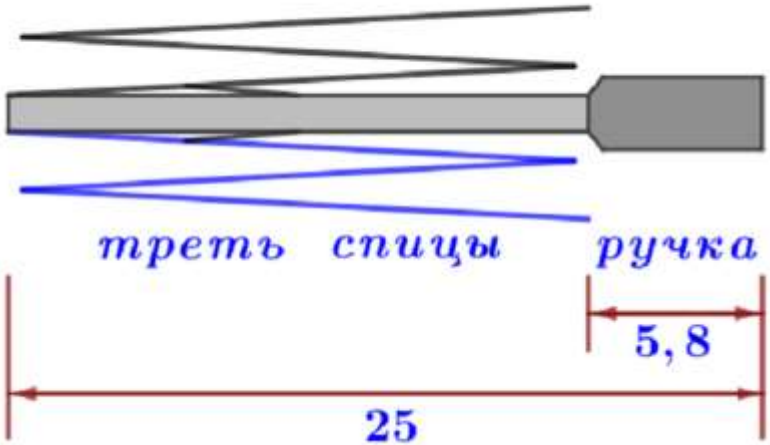


Рис. 2

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:

$$25-5{,}8=25{,}0-5{,}8=19{,}2\ (\text{см})$$

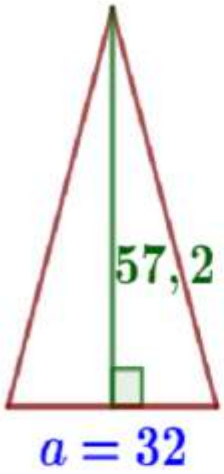
2) найдем длину всей спицы:

$$19{,}2\cdot 3=57{,}6\ (\text{см})$$

Ответ: **57,6**

Математическая грамотность

2. Поскольку зонт сшит 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:

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

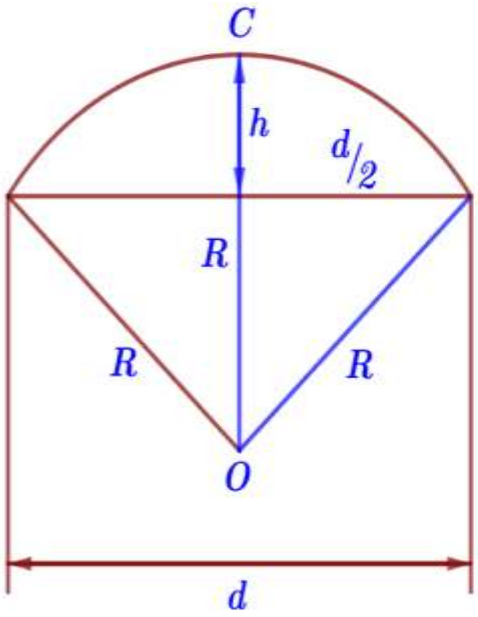
Площадь всего зонта (10 треугольников):

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

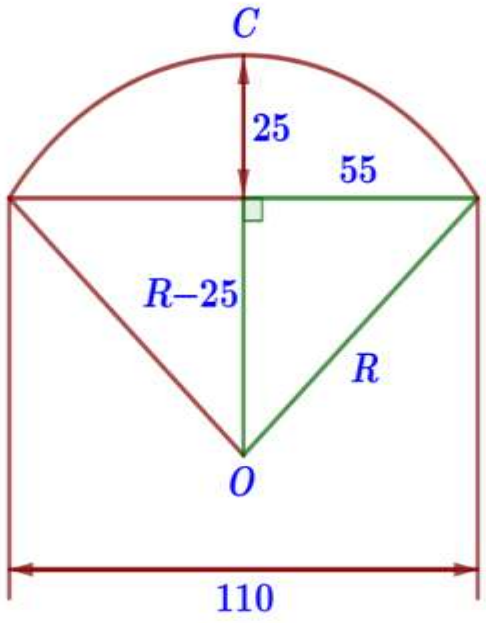
Ответ: **9150**

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:

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

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

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

$50R = 3650$

$R = 3650 : 50$

$R = 73$ (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.

$S=2\pi Rh$

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

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

Ответ: **11461**

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

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

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?

140см

20м = 2000см

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

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

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

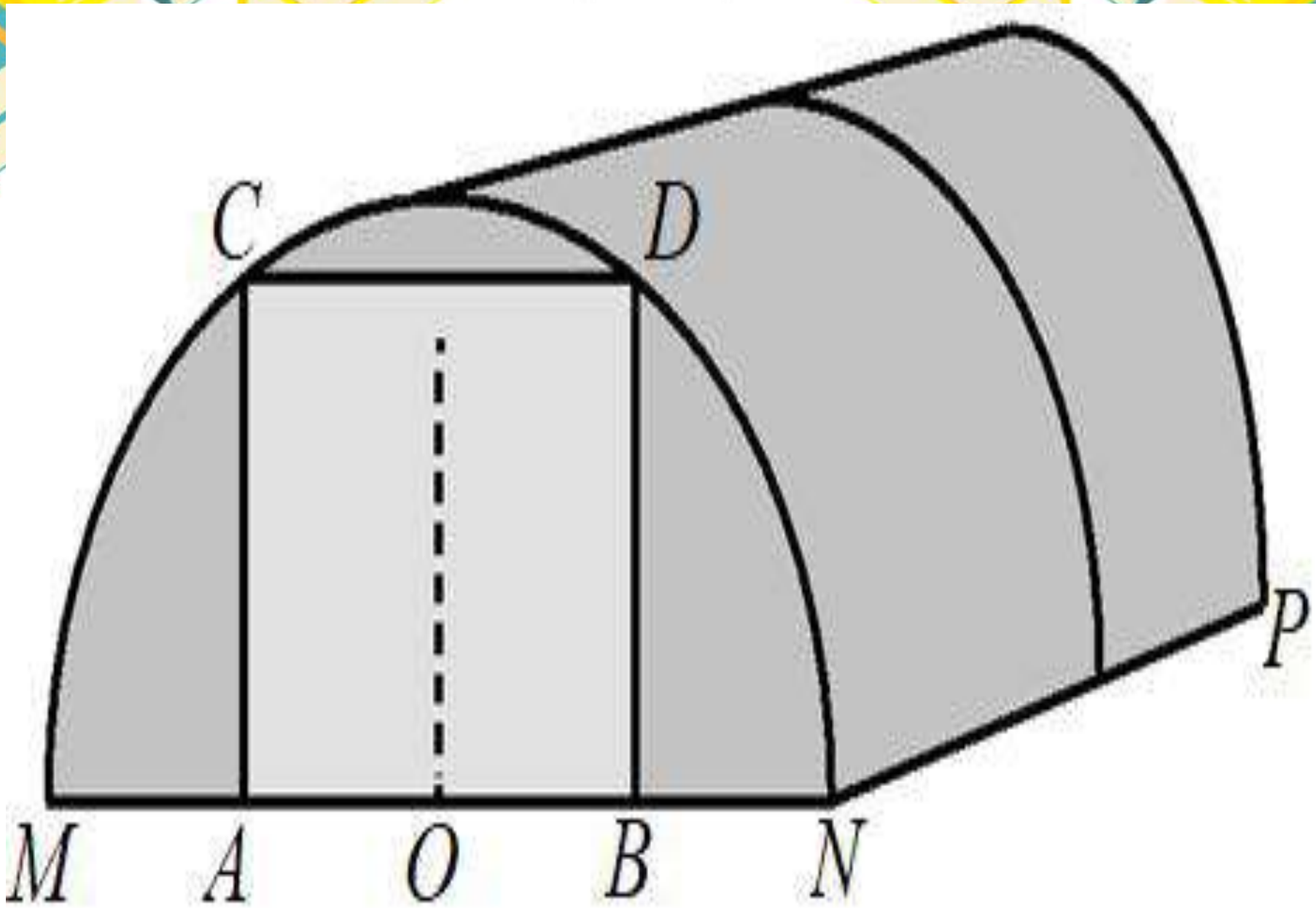
Площадь ткани, ушедшей в обрезки: $S_{обр} = 280\,000 - 254\,800 = 25\,200\ (см^2)$

Ткань: $280\,000\ см^2$ – 100%

Обрезки: $25\,200\ см^2$ – x%

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

Ответ: **9**


C
D
P
M
A
O
B
N

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 шинн»

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 B на рис. 2).

Рис. 1

Второе число (число 65 в приведённом примере) – процентное отношение высоты боковины (параметр H 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.

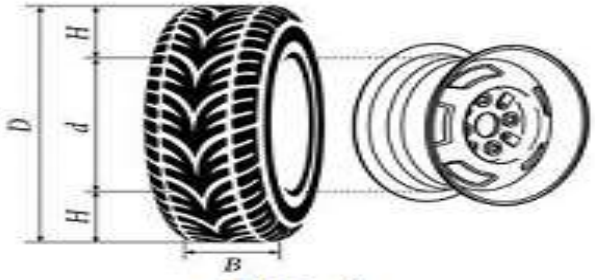


Рис. 2

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.

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

$B_1 = 185$ мм

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

$d_1 = 16$ дюймов

$d_1 = 16 \cdot 25{,}4$ мм

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

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

215/55 R16

$B_2 = 215$ мм

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

$d_2 = 16$ дюймов

$d_2 = 16 \cdot 25{,}4$ 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 мм

H=60% от 195=195·0,6 (мм)

d=16 дюймов

d=16·25,4 мм

D=2H+d

D=2·195·0,6+16·25,4=

=234+406,4=640,4 (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

$B_1 = 195$ мм

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

$d_1 = 16$ дюймов

$d_1 = 16 \cdot 25{,}4$ мм

$$D_1 = 2H_1 + d_1$$

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

205/50 R17

$B_2 = 205$ мм

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

$d_2 = 17$ дюймов

$d_2 = 17 \cdot 25{,}4$ мм

$$D_2 = 2H_2 + d_2$$

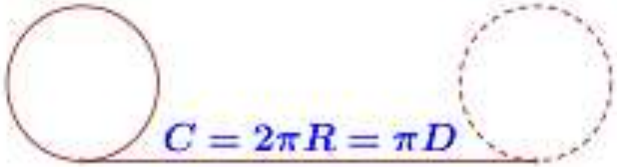
$$D_2 = 2 \cdot 205 \cdot 0{,}5 + 17 \cdot 25{,}4$$

$$D_1 - D_2 = (2 \cdot 195 \cdot 0{,}6 + 16 \cdot 25{,}4) - (2 \cdot 205 \cdot 0{,}5 + 17 \cdot 25{,}4) =$$
$$= (234 + 406{,}4) - (205 + 431{,}8) = 3{,}6 \text{ (мм)}$$

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

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

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

215/45 R18

$B_2 = 215$ мм

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

$d_2 = 18$ дюймов

$d_2 = 18 \cdot 25{,}4$ мм

$D_2 = 2H + d$

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

$= 193{,}5 + 457{,}2 = 650{,}7$ (мм)

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

$\pi \cdot 640{,}4$	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.

Автосервис	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?

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

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

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

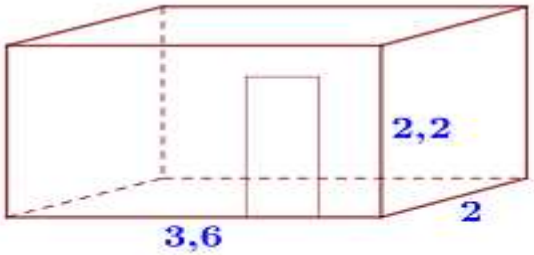
Объём (куб. м)	19	15	18
Номер печи			

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

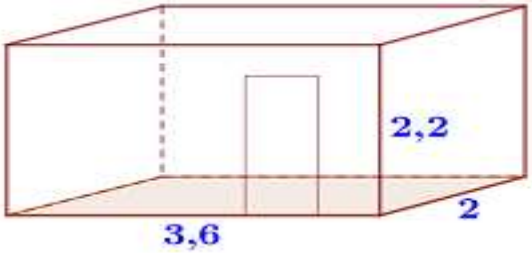


$a = 3{,}6$ м (длина)
$b = 2$ м (ширина)
$c = 2{,}2$ м (высота)

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

Ответ: **15,84**

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

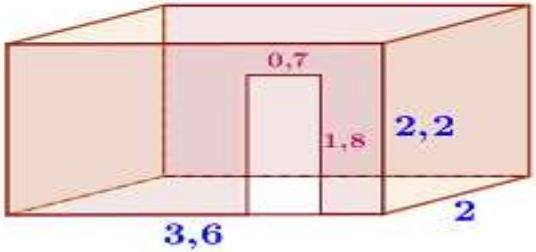


$a = 3{,}6$ м (длина)
$b = 2$ м (ширина)

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

Ответ: **7,2**

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



70 см = 0,7 м

$a = 3{,}6$ м (длина)
$b = 2$ м (ширина)
$c = 2{,}2$ м (высота)

$S_{стен} = P_{осн} \cdot h = 2(a+b) \cdot h =$
$= 2 \cdot (3{,}6+2) \cdot 2{,}2 = 24{,}64\ (м^2)$

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

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

Ответ: **23,38**

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

Объем парного отделения: $V = abc = 3{,}6 \cdot 2 \cdot 2{,}2 = 15{,}84$ ($м^3$) (см. задачу 4)
$15{,}84 > 15{,}5$ и $15{,}84 < 19{,}5$ – по объему подходит печь номер 2.

	Стоимость (руб.)	Установка (руб.)	К оплате (руб.)
Дровяная печь № 2	22 000	0	20 000 + 0 = 22 000
Электрическая печь	17 100	5 400	17 100 + 5 400 = 22 500
		Экономия:	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?

Объем парного отделения: $V = abc = 3{,}6 \cdot 2 \cdot 2{,}2 = 15{,}84$ ($м^3$) (см. задачу 4)
$15{,}84 > 15{,}5$ и $15{,}84 < 19{,}5$ – по объему 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 дровяную 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

$$\begin{array}{rcl} x & - & 100\% \\ 17\,100 & - & 75\% \end{array} \qquad \frac{x}{17\,100} = \frac{100}{75} \qquad x = \frac{17\,100 \cdot 100}{75} = 22\,800 \text{ (р.)}$$

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: $22\,000 \cdot 0{,}1 = 2\,200$	$22\,000 - 2200 = 19\,800$
Доставка	1 100	30% от 1 100: $1100 \cdot 0{,}3 = 330$	$1100 - 330 = 770$
		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

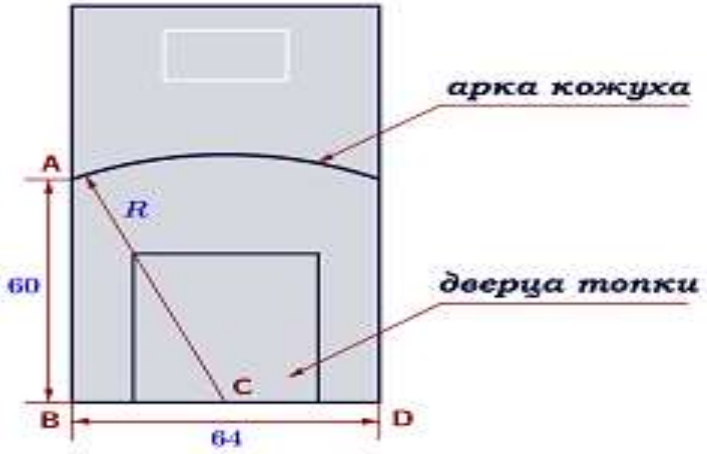
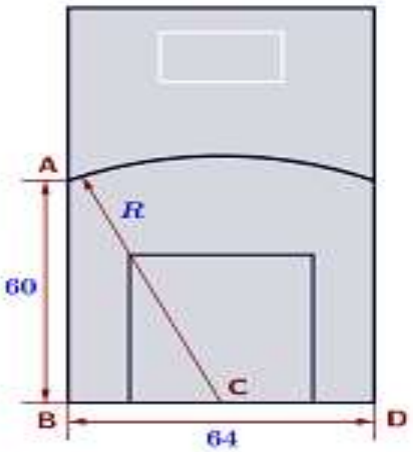


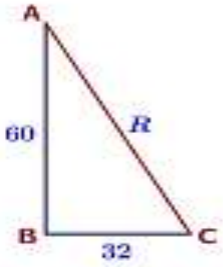
Рис. 2

Печь снабжена кожухом вокруг дверцы топки. Верхняя часть кожуха выполнена в виде арки, приваренной к передней стенке печки по дуге окружности с центром в середине нижней части кожуха (см. рис. 2). Для установки печки 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:

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

$R^2 = 3600 + 1024$

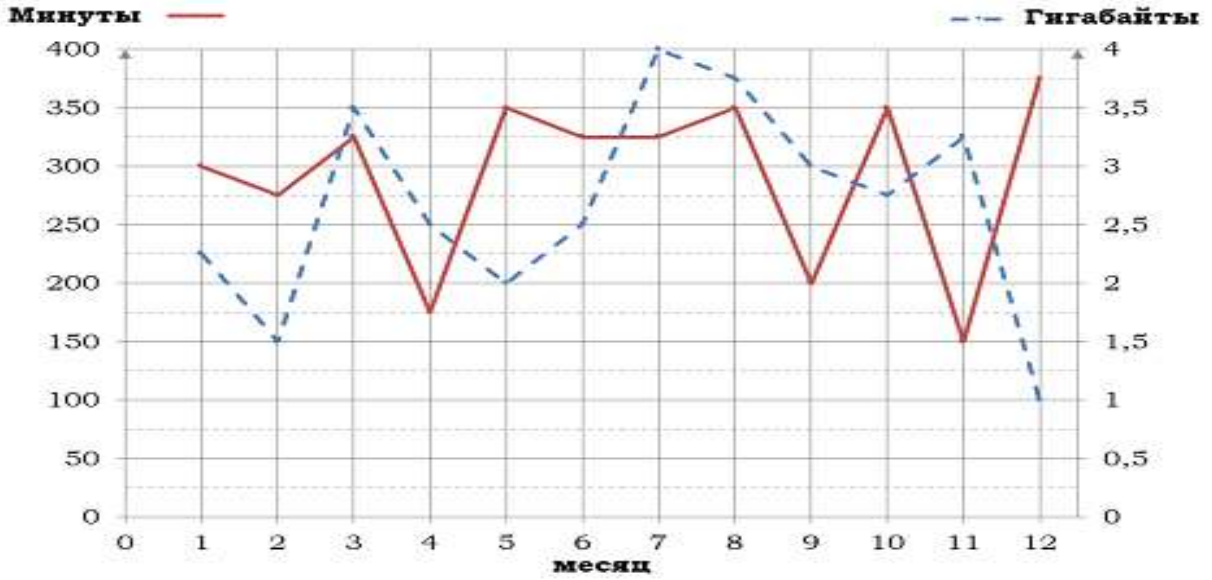
$R^2 = 4624$

$R = 68$ (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.

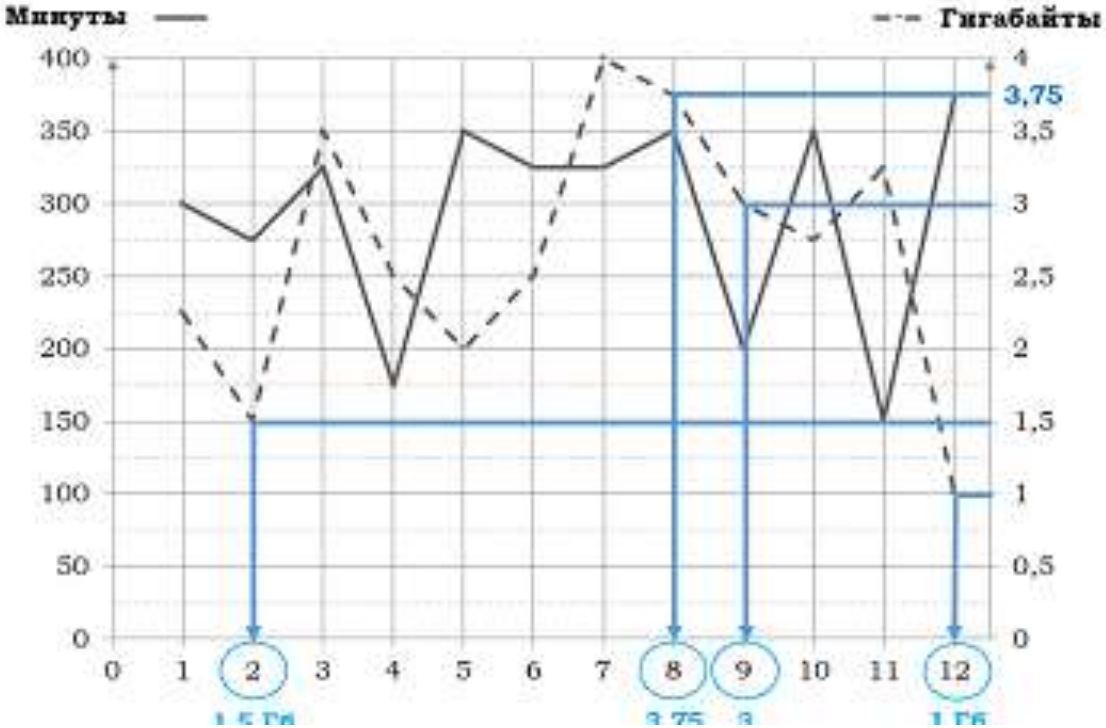
Стоимость минут, интернета и SMS сверх пакета тарифа указана в таблице.

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				



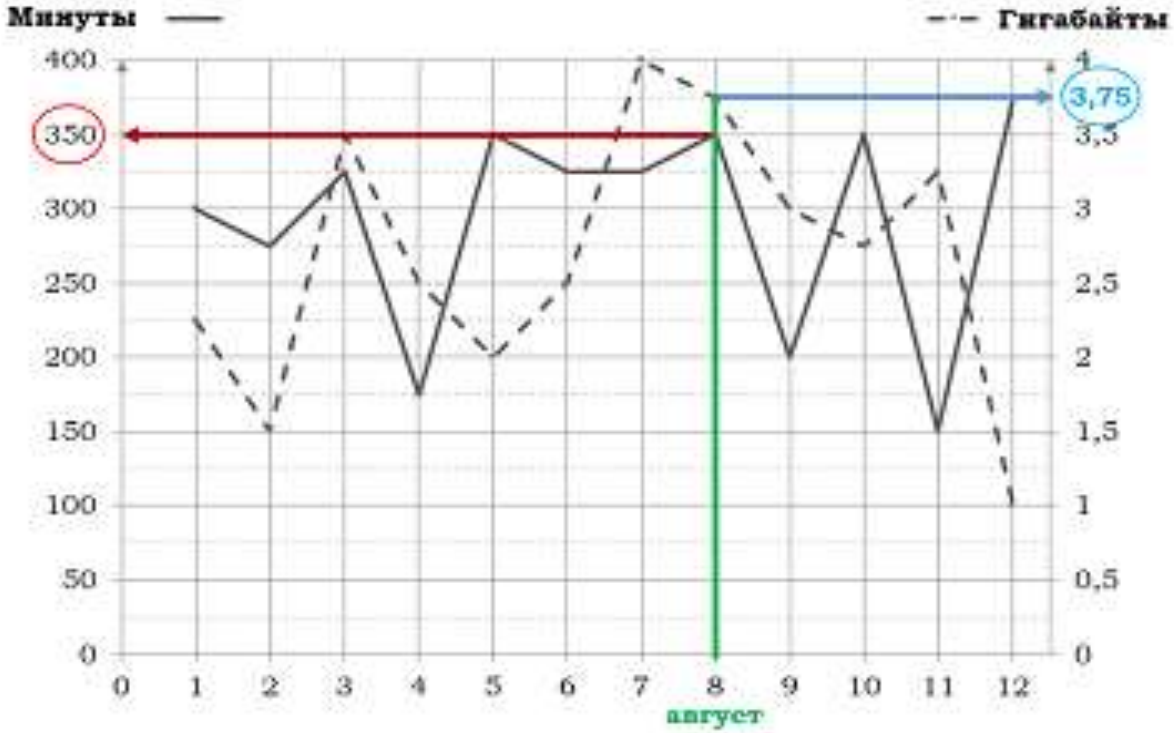
Мобильный трафик измеряется в Гб.

Точки, соответствующие гигабайтам, соединены пунктирными линиями.

Ответ: **12289**

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: $360+3\cdot50+80\cdot2=670$ (руб.)

Ответ: **670**

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

$$\begin{aligned} 360 &- 100\% \\ x &- 120\% \end{aligned}$$

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

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

$$\begin{aligned} x &- 100\% \\ 360 &- 120\% \end{aligned}$$

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

Ответ: **300**

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	$18\,000 \cdot 0{,}25 = 4\,500$	$1300 \cdot 12 = 15\,600$	$4\,500 + 15\,600 = 20\,100$
Б	$17\,400 \cdot 0{,}2 = 3\,480$	$2\,550 \cdot 6 = 15\,300$	$3\,480 + 15\,300 = 18\,780$
В	$18\,600 \cdot 0{,}3 = 5\,580$	$1\,250 \cdot 12 = 15\,000$	$5\,580 + 15\,000 = 20\,580$

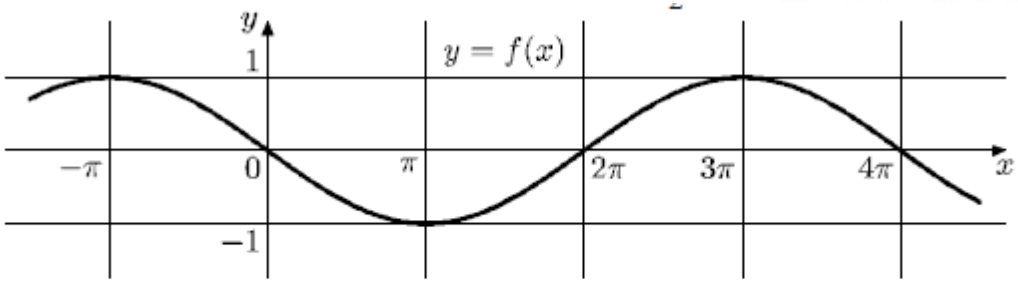
Ответ: **18780**

Тема «Функция», 10 класс

На рисунке изображен график функции $f(x)=-\sin x$

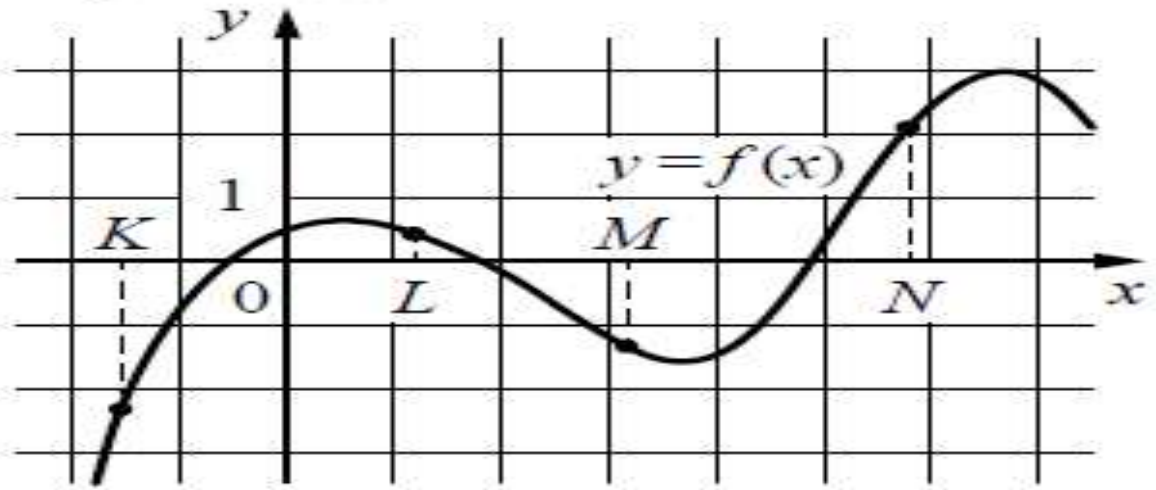
- Выберите верные утверждения:
- функция $f(x)$ возрастает на промежутке [-]
- функция $f(x)$ убывает на промежутки [;5]
- число 4является периодом функции $f(x)$
- число 2 является периодом функции $f(x)$

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других символов.



	Точки
А)	K
Б)	L
В)	M
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



Спасибо за внимание!