

ФИО ученика \_\_\_\_\_  
ФИО учителя \_\_\_\_\_  
Город/район \_\_\_\_\_  
Школа \_\_\_\_\_

**Вариант 1**  
**Базовый уровень**

Справочные материалы

Алгебра

Таблица квадратов целых чисел от 0 до 99

Десятки	Единицы									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	1	4	9	16	25	36	49	64	81
1	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361
2	400	441	484	529	576	625	676	729	784	841
3	900	961	1024	1089	1156	1225	1296	1369	1444	1521
4	1600	1681	1764	1849	1936	2025	2116	2209	2304	2401
5	2500	2601	2704	2809	2916	3025	3136	3249	3364	3481
6	3600	3721	3844	3969	4096	4225	4356	4489	4624	4761
7	4900	5041	5184	5329	5476	5625	5776	5929	6084	6241
8	6400	6561	6724	6889	7056	7225	7396	7569	7744	7921
9	8100	8281	8464	8649	8836	9025	9216	9409	9604	9801

Свойства арифметического квадратного корня

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b} \text{ при } a \geq 0, b \geq 0$$

$$\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \text{ при } a \geq 0, b > 0$$

Корни квадратного уравнения  $ax^2 + bx + c = 0$ ,  $a \neq 0$

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ при } b^2 - 4ac > 0$$

$$x = \frac{-b}{2a} \text{ при } b^2 - 4ac = 0$$

Формулы сокращенного умножения

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$$

## Степень и логарифм

### Свойства степени

при  $a > 0, b > 0$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$$

$$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$$

$$(a^n)^m = a^{nm}$$

$$(ab)^n = a^n \cdot b^n$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

### Свойства логарифма

при  $a > 0, a \neq 1, b > 0, x > 0, y > 0$

$$a^{\log_a b} = b$$

$$\log_a a = 1$$

$$\log_a 1 = 0$$

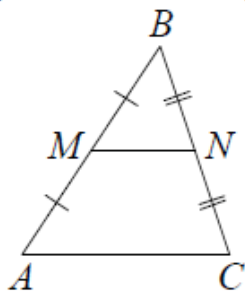
$$\log_a (xy) = \log_a x + \log_a y$$

$$\log_a \left(\frac{x}{y}\right) = \log_a x - \log_a y$$

$$\log_a b^k = k \log_a b$$

## Геометрия

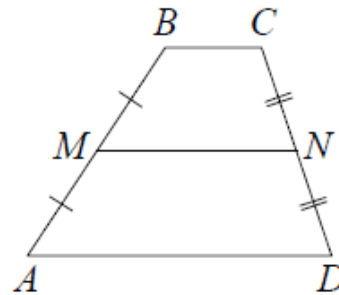
### Средняя линия треугольника и трапеции



$MN$  — ср. лин.

$$MN \parallel AC$$

$$MN = \frac{AC}{2}$$



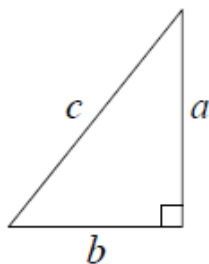
$BC \parallel AD$

$MN$  — ср. лин.

$$MN \parallel AD$$

$$MN = \frac{BC + AD}{2}$$

### Теорема Пифагора



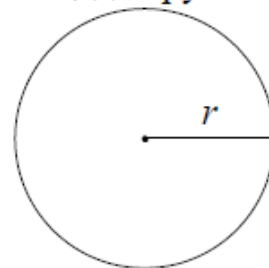
$$a^2 + b^2 = c^2$$

### Длина окружности

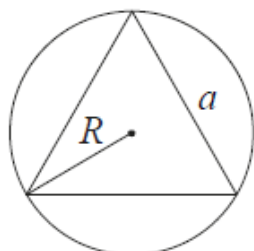
$$C = 2\pi r$$

### Площадь круга

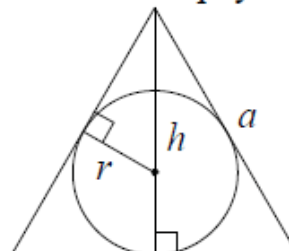
$$S = \pi r^2$$



### Описанная и вписанная окружности правильного треугольника



$$R = \frac{a\sqrt{3}}{3}$$

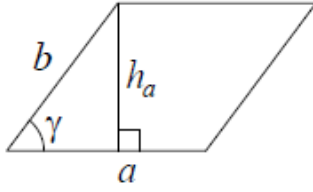


$$r = \frac{a\sqrt{3}}{6}$$

$$h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$

## Площади фигур

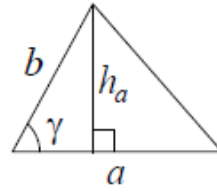
Параллелограмм



$$S = ah_a$$

$$S = ab \sin \gamma$$

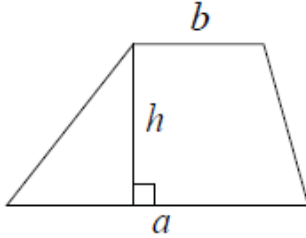
Треугольник



$$S = \frac{1}{2} ah_a$$

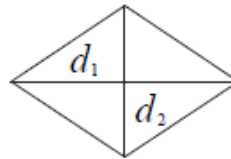
$$S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$$

Трапеция



$$S = \frac{a+b}{2} \cdot h$$

Ромб

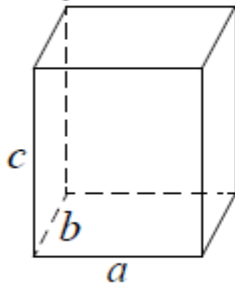


$d_1, d_2$  – диагонали

$$S = \frac{1}{2} d_1 d_2$$

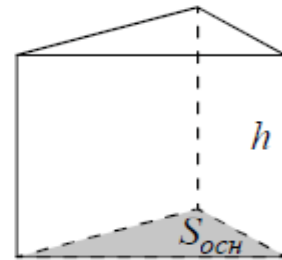
## Площади поверхностей и объёмы тел

Прямоугольный параллелепипед



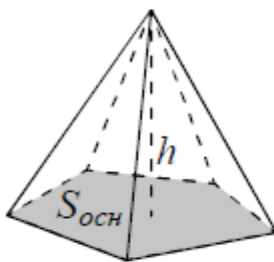
$$V = abc$$

Прямая призма



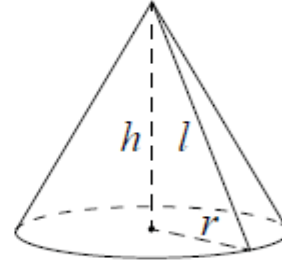
$$V = S_{осн} h$$

Пирамида



$$V = \frac{1}{3} S_{осн} h$$

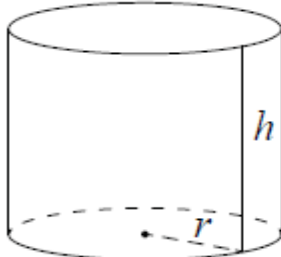
Конус



$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

$$S_{бок} = \pi r l$$

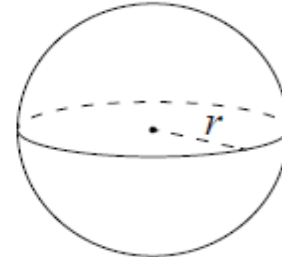
Цилиндр



$$V = \pi r^2 h$$

$$S_{бок} = 2\pi r h$$

Шар

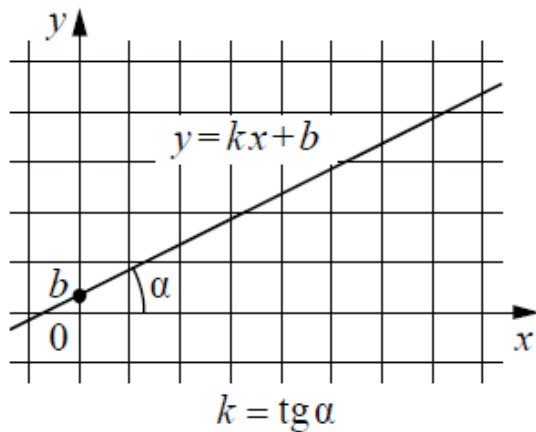


$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

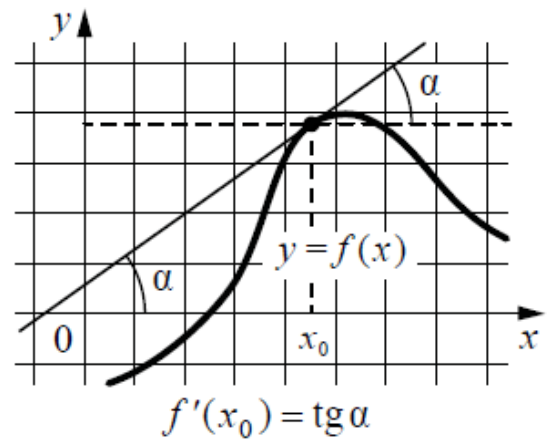
$$S = 4\pi r^2$$

## Функции

### Линейная функция

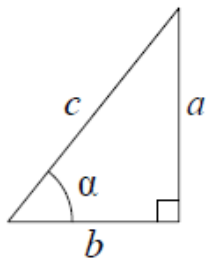


### Геометрический смысл производной



## Тригонометрические функции

### Прямоугольный треугольник

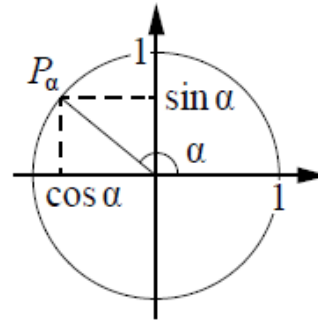


$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

$$\cos \alpha = \frac{b}{c}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$$

### Тригонометрическая окружность



Основное тригонометрическое тождество:  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

### Некоторые значения тригонометрических функций

$\alpha$	радианы	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\pi$	$\frac{3\pi}{2}$	$2\pi$
	градусы	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$	$180^\circ$	$270^\circ$	$360^\circ$
$\sin \alpha$		0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
$\cos \alpha$		1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$\operatorname{tg} \alpha$		0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	—	0	—	0

*Ответом к каждому заданию является конечная десятичная дробь, целое число или последовательность цифр. Единицы измерений писать не нужно.*

**Задание 1.** Найдите значение выражения  $\left(2\frac{3}{7} - 2,1\right) : \frac{1}{70}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 2.** Найдите значение выражения  $\left(\frac{\sqrt{0,1}}{\sqrt[6]{10 \cdot 10^{-\frac{1}{2}}}}\right)^{-6}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 3.** Билет в кино для взрослого стоит 290 рублей. Стоимость билета для школьника составляет 50% от стоимости билета для взрослого. Группа состоит из 16 школьников и 3 взрослых. Сколько рублей стоят билеты на всю группу?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 4.** Площадь треугольника со сторонами  $a, b, c$  можно найти по формуле Герона  $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ , где  $p = \frac{a+b+c}{2}$ . Найдите площадь треугольника, если длины его сторон равны 7, 15, 20.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 5.** Найдите значение выражения  $40\sqrt{3} \sin 780^\circ$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

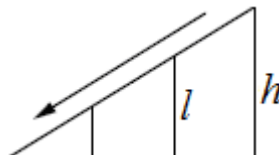
**Задание 6.** В школе есть четырехместные туристические палатки. Какое наименьшее число палаток нужно взять в поход, в котором участвуют 77 человек?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 7.** Найдите корень уравнения  $\frac{1}{1 + \frac{1}{x}} = 2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 8.** Детская горка укреплена вертикальными столбами, делящими спуск на три равных отрезка. Найдите высоту  $l$  правого столба, если высота  $h$  горки равна 6 метрам. Ответ дайте в метрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 9.** Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ФИО ученика \_\_\_\_\_

### ВЕЛИЧИНЫ

### ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

- |  |               |
|--|---------------|
| А) расстояние между троллейбусными остановками | 1) 25 мм      |
| Б) расстояние от Земли до Луны                 | 2) 300 м      |
| В) расстояние от Москвы до Сочи                | 3) 385 000 км |
| Г) расстояние между глазами кошки              | 4) 1636 км    |

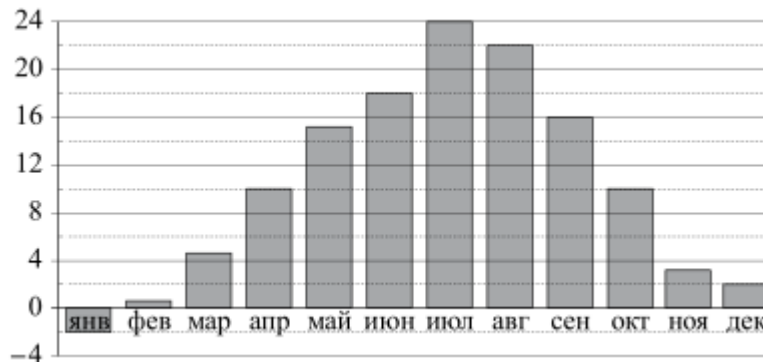
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

**Задание 10.** В группе туристов 30 человек. Их забрасывают в труднодоступный район вертолётom в несколько приёмов по 3 человека за рейс. Порядок, в котором вертолёт перевозит туристов, случаен. Найдите вероятность того, что турист Н. полетит четвёртым рейсом вертолётa.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 11.** На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Симферополе за каждый месяц 2018 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали - температура в градусах Цельсия.



Определите по диаграмме наибольшую среднемесячную температуру в Симферополе осенью 2018 года. Ответ дайте в градусах Цельсия.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 12.** Телефонная компания предоставляет на выбор три тарифных плана.

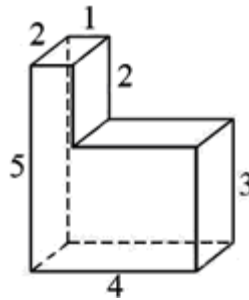
Тарифный план	Абонентская плата	Плата за 1 минуту разговора
Повременный	-	0,4 руб.
Комбинированный	160 руб. за 400 мин. в месяц	0,3 руб. за 1 мин. сверх 400 мин. в месяц.
Безлимитный	285 руб. в месяц	-

Абонент выбрал наиболее дешёвый тарифный план, исходя из предположения, что общая длительность телефонных разговоров составляет 600 минут в месяц. Какую сумму он должен заплатить за месяц, если общая длительность разговоров в этом месяце действительно будет равна 600 минут? Ответ дайте в рублях.

ФИО ученика \_\_\_\_\_

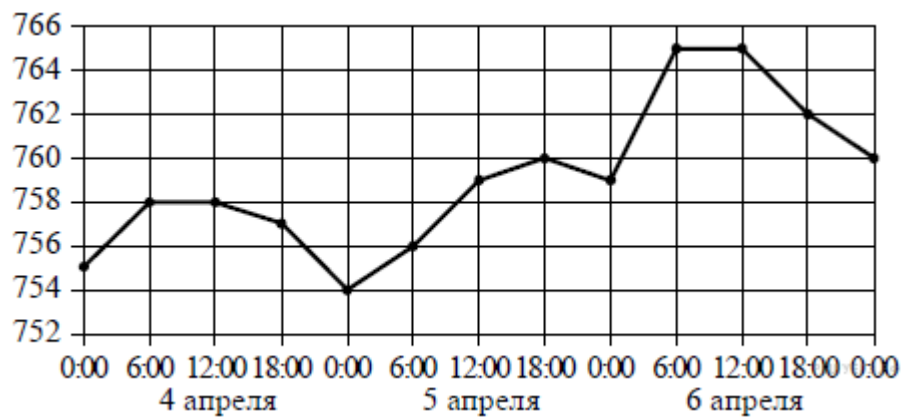
Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 13.** Деталь имеет форму изображённого на рисунке многогранника (все двугранные углы прямые). Цифры на рисунке обозначают длины рёбер в сантиметрах. Найдите объём этой детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 14.** На рисунке точками показано атмосферное давление в городе N на протяжении трёх суток с 4 по 6 апреля 2019 года. В течение суток давление измеряется 4 раза: в 0:00, в 6:00, в 12:00 и в 18:00. По горизонтали указывается время суток и дата, по вертикали - давление в миллиметрах ртутного столба. Для наглядности точки соединены линиями.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику атмосферного давления в городе N в течение этого периода.

### ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| А) вечер 4 апреля (с 18 до 0 часов) | 1) давление не изменилось                         |
| Б) день 5 апреля (с 12 до 18 часов) | 2) наибольший рост давления                       |
| В) ночь 6 апреля (с 0 до 6 часов)   | 3) давление росло, но не превышало 760 мм рт. ст. |
| Г) утро 6 апреля (с 6 до 12 часов)  | 4) давление падало                                |

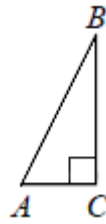
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

**Задание 15.** В прямоугольном треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $\cos B = \frac{60}{61}$ ,  $AB = 122$ .

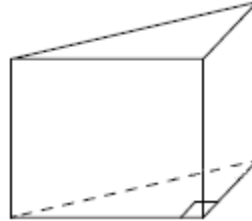
Найдите площадь треугольника  $ABC$ .

ФИО ученика \_\_\_\_\_



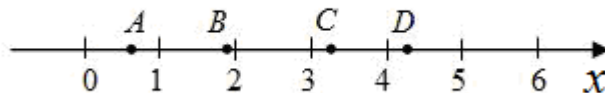
Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 16.** В основании прямой призмы лежит прямоугольный треугольник, катеты которого равны 13 и 4. Найдите объём призмы, если её высота равна 5.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 17.** На прямой отмечены точки  $A, B, C$  и  $D$ .



Каждой точке соответствует одно из чисел из правого столбца. Установите соответствие между указанными точками и числами.

ТОЧКИ	ЧИСЛА
$A$	1) $\sin 40^\circ$
$B$	2) $\frac{30}{7}$
$C$	3) $\sqrt{3,5}$
$D$	4) $\left(\frac{3}{10}\right)^{-1}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

$A$	$B$	$C$	$D$

**Задание 18.** Согласно русской поговорке «Пока гром не грянет, мужик не перекрестится», выберите утверждения, которые следуют из этой поговорки.

- 1) Если грянул гром, мужик перекрестится
- 2) Если мужик не крестился, то грома не было
- 3) Если не было ни грома, ни молнии, то мужик не крестился
- 4) Если мужик перекрестился, то был гром

ФИО ученика \_\_\_\_\_



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

*Указание. Понимайте эту поговорку как условие «Если гром грянул, то мужик крестится».*

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 19.** Найдите четырёхзначное число, большее 1500, но меньшее 2000, которое делится на 24 и сумма цифр которого равна 21. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 20.** На поверхности глобуса фломастером проведены 12 параллелей и 22 меридиана. На сколько частей проведённые линии разделили поверхность глобуса?

Меридиан - это дуга окружности, соединяющая Северный и Южный полюсы. Параллель - это окружность, лежащая в плоскости, параллельной плоскости экватора.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Правильное решение каждого из заданий 1-20 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби, или последовательности цифр.

## ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ 1-20

Ответы

1. 23

2. 10

3. 3190

4. 42

5. 60

6. 20

7. -2

8. 4

9. 2341

10. 0,1

11. 16

12. 220

13. 28

14. 4321

15. 1320

16. 130

17. 1342

18. 12 | 21

19. 1776 | 1848 | 1992

20. 286

Таблица перевода набранных баллов  
в оценку по пятибалльной системе

Баллы	Оценка
0-6	2
7-11	3
12-16	4
17-20	5

ФИО ученика \_\_\_\_\_