

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

**Вариант 2**  
**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  $ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0$

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a},$$

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

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

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

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

$$\log_a a = 1$$

$$\log_a 1 = 0$$

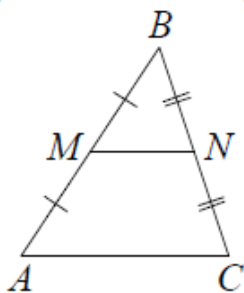
$$\log_a (xy) = \log_a x + \log_a y$$

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

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

## Геометрия

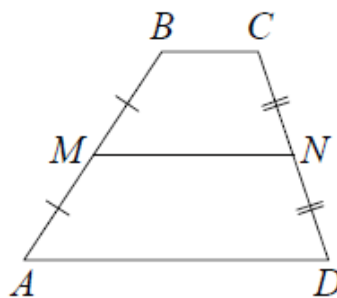
### Средняя линия треугольника и трапеции



$MN$  — ср. лин.

$$MN \parallel AC$$

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



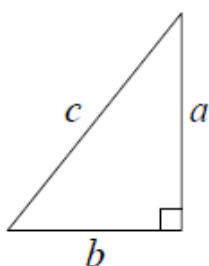
$BC \parallel AD$

$MN$  — ср. лин.

$$MN \parallel AD$$

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

### Теорема Пифагора



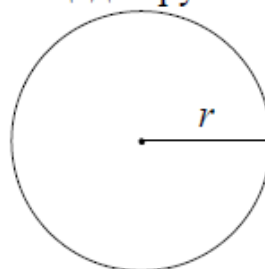
$$a^2 + b^2 = c^2$$

### Длина окружности

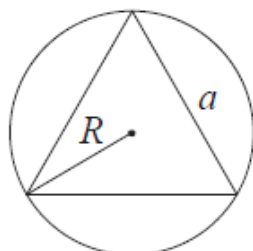
$$C = 2\pi r$$

### Площадь круга

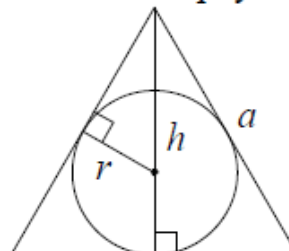
$$S = \pi r^2$$



### Описанная и вписанная окружности правильного треугольника



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



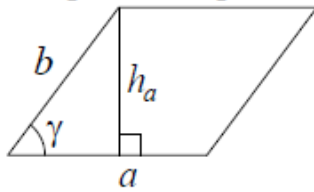
$$r = \frac{a\sqrt{3}}{6}$$

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

ФИО ученика \_\_\_\_\_

## Площади фигур

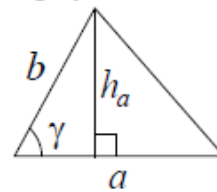
Параллелограмм



$$S = ah_a$$

$$S = ab \sin \gamma$$

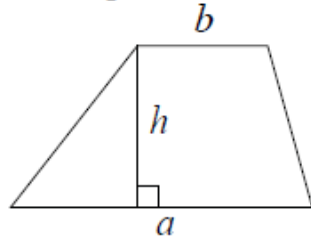
Треугольник



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

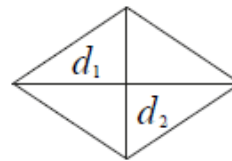
$$S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$$

Трапеция



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

Ромб

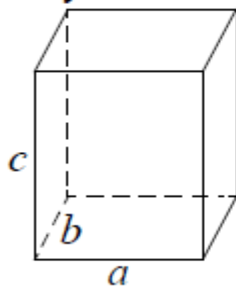


$d_1, d_2$  – диагонали

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

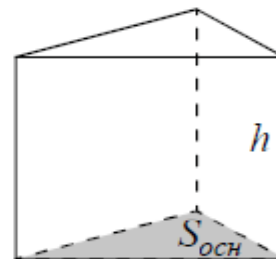
## Площади поверхностей и объёмы тел

Прямоугольный параллелепипед



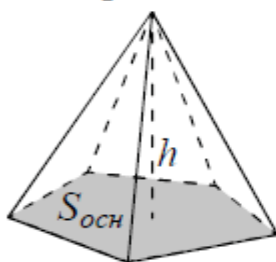
$$V = abc$$

Прямая призма



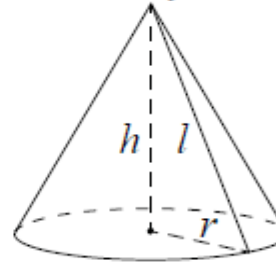
$$V = S_{осн} h$$

Пирамида



$$V = \frac{1}{3} S_{осн} h$$

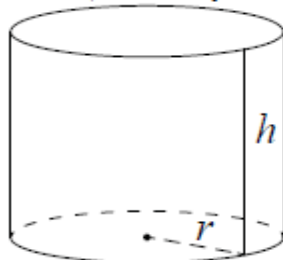
Конус



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

$$S_{бок} = \pi r l$$

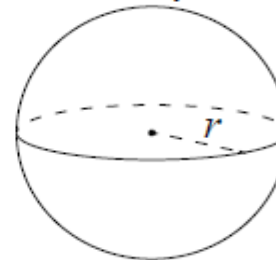
Цилиндр



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

$$S_{бок} = 2\pi r h$$

Шар

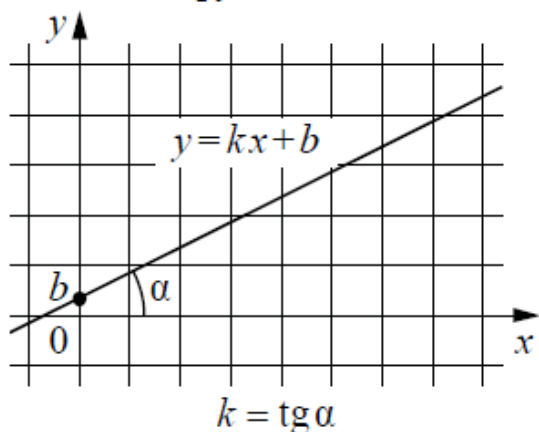


$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

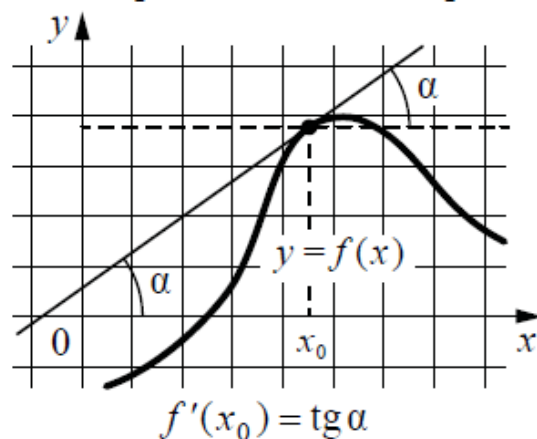
$$S = 4\pi r^2$$

## Функции

### Линейная функция

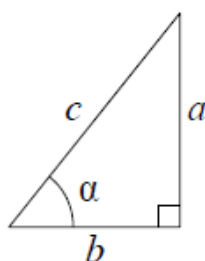


### Геометрический смысл производной



## Тригонометрические функции

### Прямоугольный треугольник

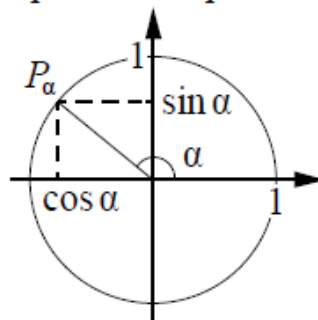


$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

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

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

### 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.**

1. Стоимость проездного билета на месяц составляет 650 рублей, а стоимость билета на одну поездку — 28 рублей. Аня купила проездной и сделала за месяц 45 поездок. На сколько рублей больше она бы потратила, если бы каждый раз покупала билет на одну поездку?

Ответ: \_\_\_\_\_

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

ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) объём пакета сока	1) 3 м
Б) масса взрослого бегемота	2) 3 т
В) площадь балкона в жилом доме	3) 2 кв. м
Г) высота потолка в комнате	4) 2 л

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

А	Б	В	Г

3. В таблице представлены налоговые ставки на автомобили в Москве.

Мощность автомобиля (в л. с.*)	Налоговая ставка (руб. за 1 л. с.* в год)
не более 70	0
71–100	12
101–125	25
126–150	35
151–175	45
176–200	50
201–225	65
226–250	75
свыше 250	150

\*Л. с. — лошадиная сила.

Какова налоговая ставка (в рублях за 1 л. с. в год) на автомобиль мощностью 115 л. с.?

Ответ: \_\_\_\_\_

ФИО ученика \_\_\_\_\_

4. Среднее гармоническое трёх чисел  $a, b, c$  вычисляется по формуле  $h = \left( \frac{a^{-1} + b^{-1} + c^{-1}}{3} \right)^{-1}$ .

Найдите среднее гармоническое чисел  $\frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

5. Конкурс исполнителей проводится в 5 дней. Всего заявлено 50 выступлений — по одному от каждой страны, участвующей в конкурсе. Исполнитель из России участвует в конкурсе. В первый день запланировано 14 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Какова вероятность того, что выступление исполнителя из России состоится в третий день конкурса?

Ответ: \_\_\_\_\_

6. В нескольких эстафетах, которые проводились в школе, команды показали следующие результаты:

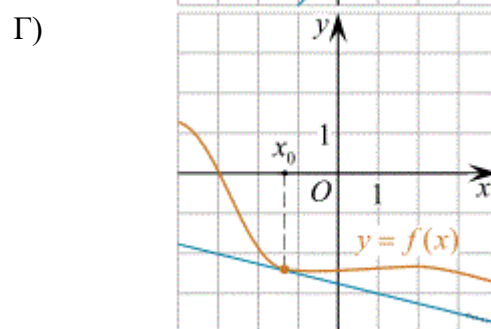
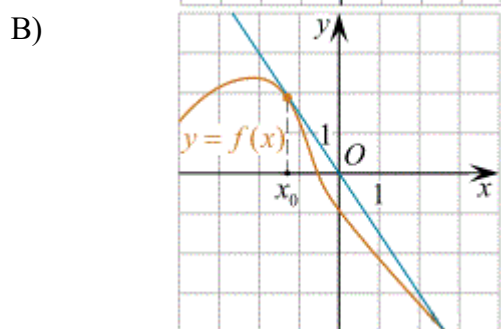
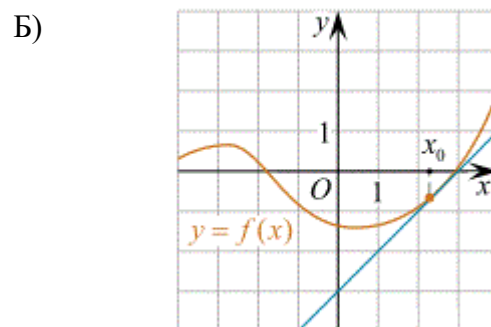
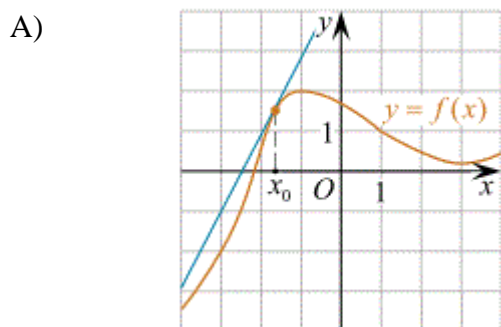
Команда	I эстафета, баллы	II эстафета, баллы	III эстафета, баллы
«Непобедимые»	4	4	1
«Прорыв»	1	2	3
«Чемпионы»	2	1	2
«Гайфун»	3	3	4

При подведении итогов для каждой команды баллы по всем эстафетам суммируются. Побеждает команда, набравшая наибольшее количество баллов. Какое итоговое место заняла команда «Чемпионы»?

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Каждому из четырёх графиков функций в первом перечне соответствует одно из значений производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$  во втором перечне. Установите соответствие между графиками и значениями производной.

## ГРАФИКИ



### ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ

- 1)  $-\frac{3}{2}$       2)  $-\frac{1}{4}$       3) 1      4) 2

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

А	Б	В	Г

8. Повар испёк для вечеринки 45 кексов, из них 15 штук он посыпал марципаном, а 20 кексов посыпал сахарной пудрой. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

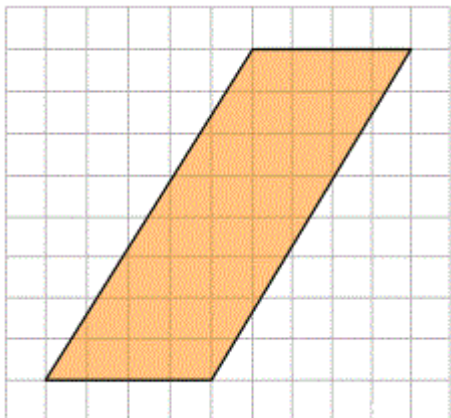
- 1) Хотя бы 16 кексов посыпаны и сахарной пудрой, и марципаном.
- 2) Найдётся 10 кексов, которые ничем не посыпаны.
- 3) Не может оказаться больше 15 кексов, посыпанных и сахарной пудрой, и марципаном.
- 4) Если кекс посыпан сахарной пудрой, то он посыпан марципаном.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

9. План местности разбит на клетки. Каждая клетка является квадратом размером 1 м × 1 м. Найдите площадь участка, изображённого на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.

ФИО ученика \_\_\_\_\_

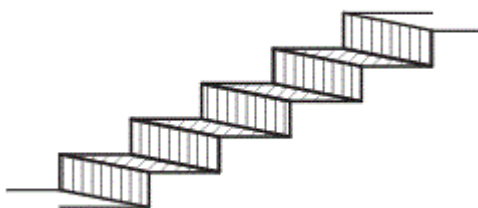


Ответ: \_\_\_\_\_

10. Масштаб карты такой, что в одном сантиметре 12 км. Чему равно расстояние между городами А и В (в км), если на карте оно составляет 4 см?

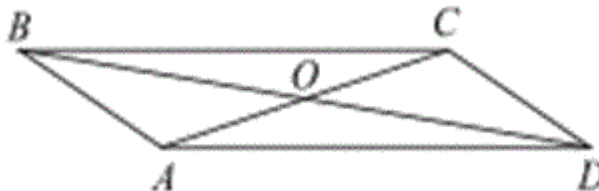
Ответ: \_\_\_\_\_

11. Пять ступеней лестницы покрасили в тёмный цвет, как показано на рисунке (штриховкой). Найдите площадь окрашенной поверхности, если глубина каждой ступеньки равна 30 см, высота — 15 см, а ширина — 90 см. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_

12. В параллелограмме  $ABCD$  диагональ  $AC$  в два раза больше стороны  $AB$  и  $\angle ACD = 19^\circ$ . Найдите меньший угол между диагоналями параллелограмма. Ответ дайте в градусах.

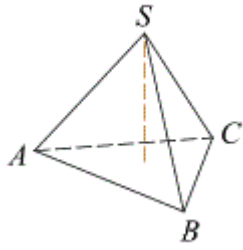


Ответ: \_\_\_\_\_

13. Найдите объем правильной треугольной пирамиды, стороны основания которой равны 3, а высота равна  $6\sqrt{3}$ .

ФИО ученика \_\_\_\_\_





Ответ: \_\_\_\_\_

14. Найдите значение выражения  $\frac{9}{10} : \left(1 + \frac{1}{5}\right)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

15. Держатели дисконтной карты книжного магазина получают при покупке скидку 10%. Книга стоит 270 рублей. Сколько рублей заплатит держатель дисконтной карты за эту книгу?

Ответ: \_\_\_\_\_

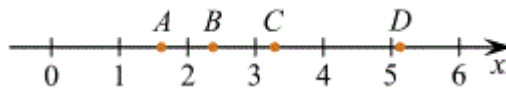
16. Найдите значение выражения  $(1 - \log_8 24)(1 - \log_3 24)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

17. Найдите корень уравнения  $3^{2x-4} : 3^{x-3} = 1$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

18. На координатной прямой отмечены точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$ .



Каждой точке соответствует одно из чисел в правом столбце. Установите соответствие между указанными точками и числами.

ТОЧКИ	ЧИСЛА
$A$	1) $\log_2 10$
$B$	2) $\frac{7}{3}$
$C$	3) $\sqrt{26}$
$D$	4) $\left(\frac{3}{5}\right)^{-1}$

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

ФИО ученика \_\_\_\_\_

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>

19. Вычеркните в числе 75416303 три цифры так, чтобы получившееся число делилось на 30. В ответе укажите какое-нибудь одно получившееся число.

Ответ: \_\_\_\_\_

20. Двое рабочих, работая вместе, могут выполнить работу за 2 дня. За сколько дней, работая отдельно, выполнит эту работу первый рабочий, если он за 1 день выполняет такую же часть работы, какую второй — за 2 дня?

Ответ: \_\_\_\_\_

21. В корзине лежат 40 грибов: рыжики и грузди. Известно, что среди любых 17 грибов имеется хотя бы один рыжик, а среди любых 25 грибов хотя бы один груздь. Сколько рыжиков в корзине?

Ответ: \_\_\_\_\_

ФИО ученика \_\_\_\_\_