

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

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

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

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

$$\log_a a = 1$$

$$\log_a 1 = 0$$

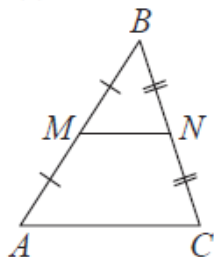
$$\log_a (xy) = \log_a x + \log_a y$$

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

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

## Геометрия

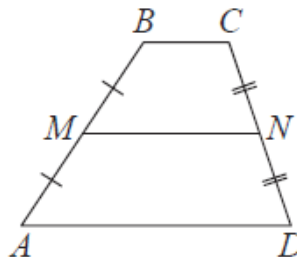
Средняя линия треугольника и трапеции



$MN$  – ср. лин.

$$MN \parallel AC$$

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



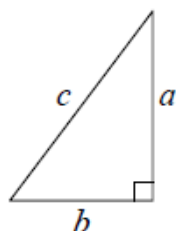
$$BC \parallel AD$$

$MN$  – ср. лин.

$$MN \parallel AD$$

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

Теорема Пифагора



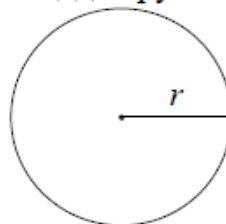
$$a^2 + b^2 = c^2$$

Длина окружности

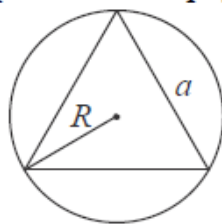
$$C = 2\pi r$$

Площадь круга

$$S = \pi r^2$$

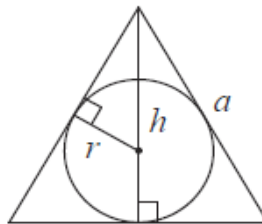


Правильный треугольник



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

$$S = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$$



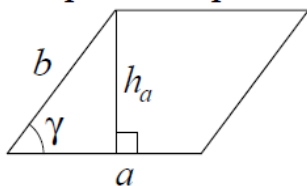
$$r = \frac{a\sqrt{3}}{6}$$

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

ФИО ученика \_\_\_\_\_

## Площади фигур

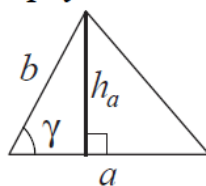
Параллелограмм



$$S = ah_a$$

$$S = ab \sin \gamma$$

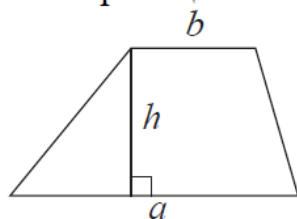
Треугольник



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

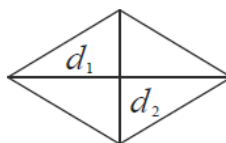
$$S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$$

Трапеция



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

Ромб

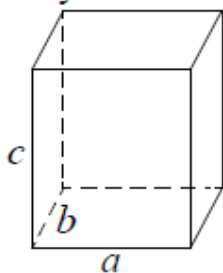


$d_1, d_2$  – диагонали

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

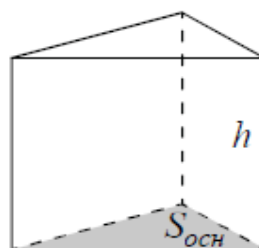
## Площади поверхностей и объёмы тел

Прямоугольный параллелепипед



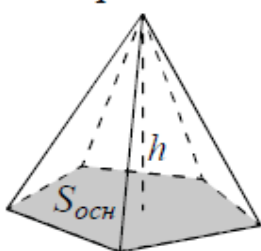
$$V = abc$$

Прямая призма



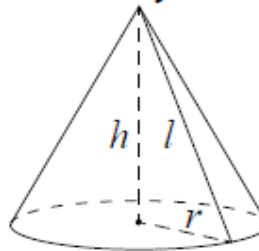
$$V = S_{осн} h$$

Пирамида



$$V = \frac{1}{3} S_{осн} h$$

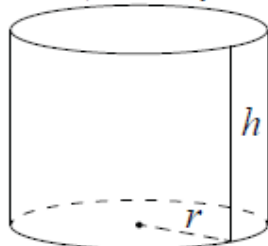
Конус



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

$$S_{бок} = \pi r l$$

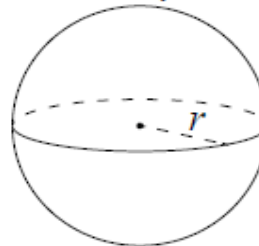
Цилиндр



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

$$S_{бок} = 2\pi r h$$

Шар

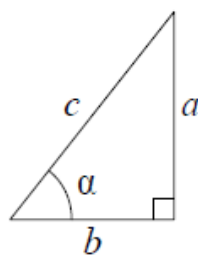


$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

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

ФИО ученика \_\_\_\_\_

### Прямоугольный треугольник

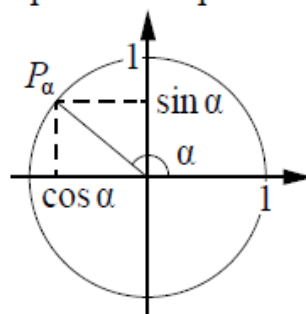


$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

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

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

### Тригонометрическая окружность

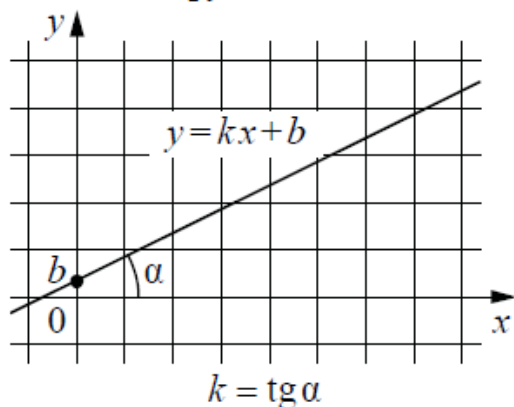


Основное тригонометрическое тождество:  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

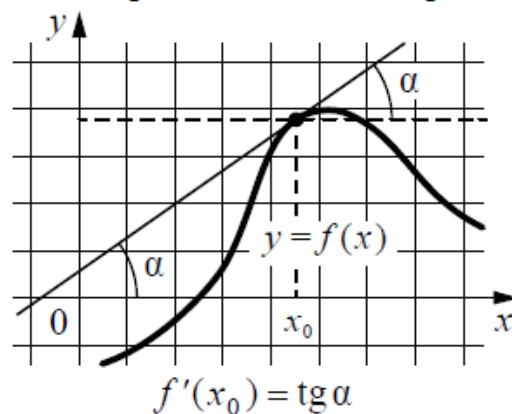
### Некоторые значения тригонометрических функций

$\alpha$	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

### Линейная функция



### Геометрический смысл производной



ФИО ученика \_\_\_\_\_

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

1. Бегун пробежал 200 метров за 20 секунд. Найдите среднюю скорость бегуна на дистанции. Ответ дайте в километрах в час.

Ответ: \_\_\_\_\_

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

ВЕЛИЧИНЫ

- А) площадь города Санкт-Петербурга
- Б) площадь ладони взрослого человека
- В) площадь поверхности тумбочки
- Г) площадь баскетбольной площадки

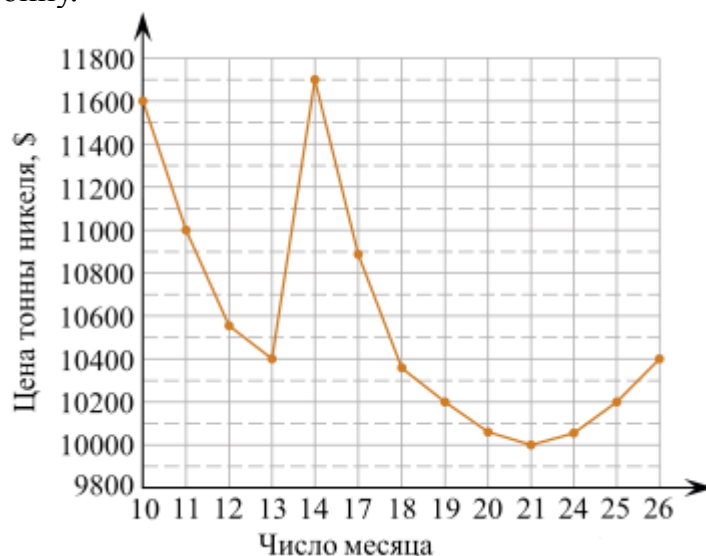
ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

- 1) 364 кв. м
- 2) 100 кв. см
- 3) 1399 кв. км
- 4) 0,2 кв. м

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

А	Б	В	Г

3. На рисунке жирными точками показана цена никеля на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 10 по 26 ноября 2008 года. По горизонтали указаны числа месяца, по вертикали – цена никеля в долларах США за тонну. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наименьшую цену никеля на момент закрытия торгов за данный период. Ответ дайте в долларах США за тонну.



Ответ: \_\_\_\_\_

4. Площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда с рёбрами  $a$ ,  $b$  и  $c$

ФИО ученика \_\_\_\_\_

можно найти по формуле  $S = 2(ab + ac + bc)$ . Найдите площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда с рёбрами 5, 6 и 20.

Ответ: \_\_\_\_\_

5. 11 апреля на запись в первый класс независимо друг от друга пришли два будущих первоклассника. Считая, что приходы мальчика и девочки равновероятны, найдите вероятность того, что ровно один из пришедших оказался мальчиком.

Ответ: \_\_\_\_\_

6. Независимая экспертная лаборатория определяет рейтинг  $R$  бытовых приборов на основе коэффициента ценности, равного 0,01 средней цены  $P$ , показателей функциональности  $F$ , качества  $Q$  и дизайна  $D$ . Каждый из показателей оценивается целым числом от 0 до 4. Итоговый рейтинг вычисляется по формуле

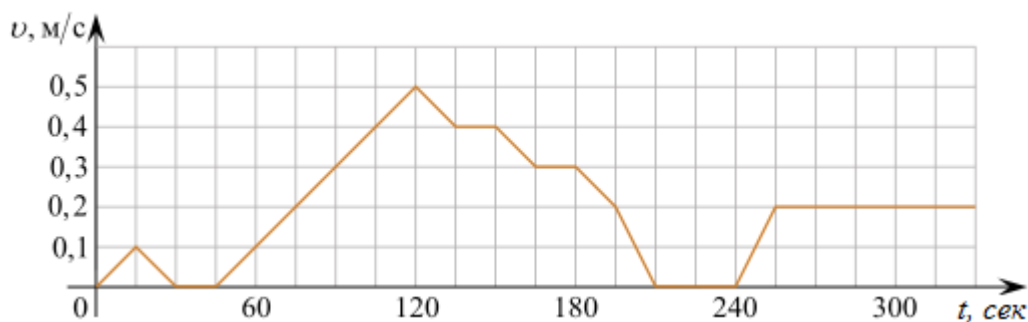
$$R = 4(2F + 2Q + D) - 0,01P.$$

В таблице даны средняя цена и оценки каждого показателя для нескольких моделей электрических мясорубок. Определите наивысший рейтинг представленных в таблице моделей электрических мясорубок.

Модель мясорубки	Средняя цена	Функциональность	Качество	Дизайн
А	4600	2	0	2
Б	5500	4	3	1
В	4800	4	4	4
Г	4700	2	1	4

Ответ: \_\_\_\_\_

7. На графике изображена зависимость скорости погружения батискафа от времени. На вертикальной оси отмечена скорость в м/с, на горизонтальной – время в секундах, прошедшее с начала погружения.



Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени

ФИО ученика \_\_\_\_\_

характеристику погружения батискафа на этом интервале.

**ИНТЕРВАЛЫ    ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИЖЕНИЯ**

- А) 60–150 с    1) Батискаф 45 секунд погружался с постоянной скоростью.  
Б) 150–180 с    2) Скорость погружения уменьшалась, а затем произошла остановка  
В) 180–240 с    на полминуты.  
Г) 240–300 с    3) Скорость погружения достигла максимума за всё время.  
4) Скорость погружения не увеличивалась на всём интервале, но батискаф не останавливался.

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

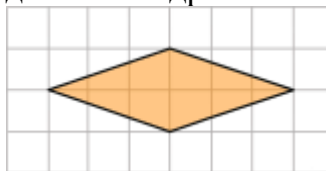
8. Часть учащихся 11-х классов школы ходили в октябре на спектакль «Вишнёвый сад». В декабре некоторые из одиннадцатиклассников, кто не ходил на «Вишнёвый сад» пойдут на постановку по пьесе «Три сестры». Выберите утверждения, которые будут верны при указанных условиях.

- 1) Нет ни одного учащегося 11-х классов этой школы, который посетил спектакль «Вишнёвый сад» и пойдёт на постановку по пьесе «Три сестры».  
2) Каждый учащийся 11-х классов, который не был на спектакле «Вишнёвый сад», пойдёт на постановку по пьесе «Три сестры».  
3) Среди учащихся 11-х классов этой школы, которые не пойдут на постановку по пьесе «Три сестры», есть хотя бы один, который посещал «Вишнёвый сад».  
4) Найдётся учащийся, который не посетил спектакль «Вишнёвый сад» и не пойдёт на постановку по пьесе «Три сестры».

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

Ответ: \_\_\_\_\_

9. Найдите площадь ромба, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см × 1 см (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_

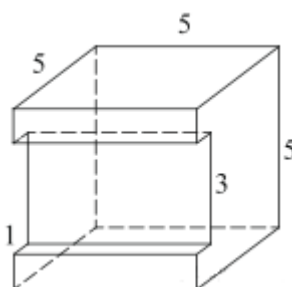
10. Квартира состоит из двух комнат, кухни, коридора и санузла (см. чертёж). Первая комната имеет размеры 4 м × 4,5 м, вторая комната – 4 м × 4 м, санузел имеет размеры 1,5 м × 1,5 м, длина коридора – 10,5 м. Найдите площадь кухни (в квадратных метрах).

ФИО ученика \_\_\_\_\_



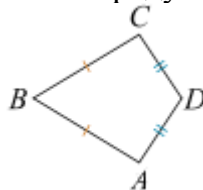
Ответ: \_\_\_\_\_

11. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



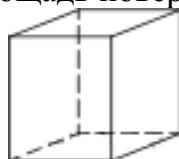
Ответ: \_\_\_\_\_

12. В выпуклом четырёхугольнике  $ABCD$  известно, что  $AB = BC$ ,  $AD = CD$ ,  $\angle B = 54^\circ$ ,  $\angle D = 92^\circ$ . Найдите угол  $A$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

13. Два ребра прямоугольного параллелепипеда равны 6 и 4, а объем параллелепипеда равен 240. Найдите площадь поверхности этого параллелепипеда.



Ответ: \_\_\_\_\_

14. Найдите значение выражения  $25,6 \cdot \left( 2\frac{3}{8} + \frac{3}{4} \right)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

15. В школе мальчики составляют 56% от числа всех учащихся. Сколько в этой школе мальчиков, если их на 54 человека больше, чем девочек?

ФИО ученика \_\_\_\_\_



Ответ: \_\_\_\_\_

16. Найдите  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{2\sqrt{6}}{5}$  и  $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

17. Найдите корень уравнения  $|x| = 3x - 1$ . Если уравнение имеет более одного корня, то укажите в ответе меньший из них.

Ответ: \_\_\_\_\_

18. Каждому из четырёх чисел в левом столбце соответствует отрезок, которому оно принадлежит. Установите соответствие между числами и отрезками из правого столбца.

ЧИСЛА	ОТРЕЗКИ
А) $\sqrt{7} + 2\sqrt{2}$	1) $[1; 2]$
Б) $\sqrt{7} : \sqrt{2}$	2) $[2; 3]$
В) $2\sqrt{7} - \sqrt{2}$	3) $[3; 4]$
Г) $(\sqrt{2})^3$	4) $[5; 6]$

Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующий решению номер.

А	Б	В	Г

19. Найдите трёхзначное натуральное число, которое при делении и на 4, и на 15 даёт равные ненулевые остатки и последняя цифра в записи которого является средним арифметическим двух других цифр. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

Ответ: \_\_\_\_\_

20. Даша и Маша пропалывают грядку за 12 минут, а одна Маша – за 20 минут. За сколько минут пропалывает грядку одна Даша?

Ответ: \_\_\_\_\_

21. Про натуральные числа  $A$ ,  $B$  и  $C$  известно, что каждое из них больше 4, но меньше 8. Загадали натуральное число, затем его умножили на  $A$ , потом прибавили к полученному произведению  $B$  и вычли  $C$ . Получилось 165. Какое число было загадано?

Ответ: \_\_\_\_\_

ФИО ученика \_\_\_\_\_