

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

**Вариант 3**  
**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  $ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0$

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

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

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

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

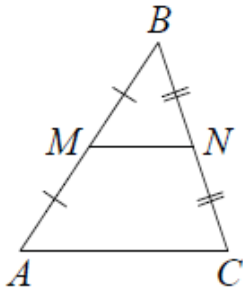
$$\log_a a = 1$$

$$\log_a 1 = 0$$

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

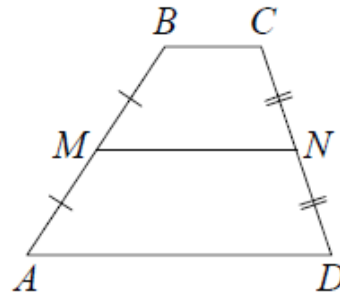
$$\log_a \left(\frac{x}{y}\right) = \log_a x - \log_a y$$

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

**Геометрия****Средняя линия треугольника и трапеции** $MN$  — ср. лин.

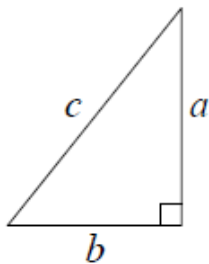
$$MN \parallel AC$$

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

 $BC \parallel AD$  $MN$  — ср. лин.

$$MN \parallel AD$$

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

**Теорема Пифагора**

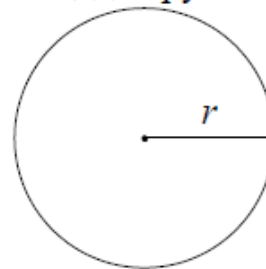
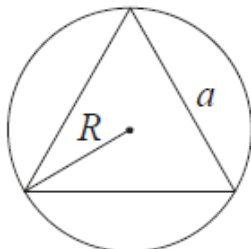
$$a^2 + b^2 = c^2$$

**Длина окружности**

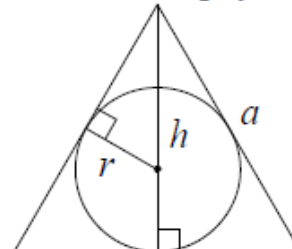
$$C = 2\pi r$$

**Площадь круга**

$$S = \pi r^2$$

**Описанная и вписанная окружности правильного треугольника**

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

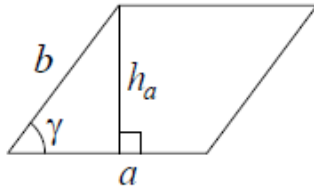


$$r = \frac{a\sqrt{3}}{6}$$

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

## Площади фигур

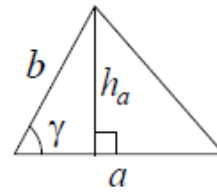
Параллелограмм



$$S = ah_a$$

$$S = ab \sin \gamma$$

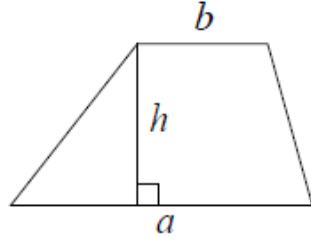
Треугольник



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

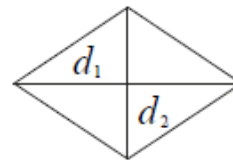
$$S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$$

Трапеция



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

Ромб

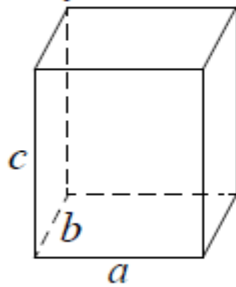


$d_1, d_2$  – диагонали

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

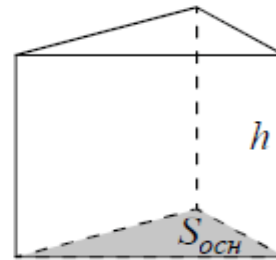
## Площади поверхностей и объёмы тел

Прямоугольный параллелепипед



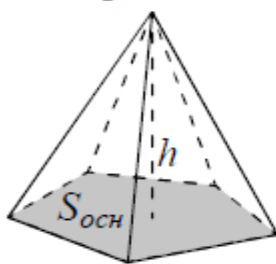
$$V = abc$$

Прямая призма



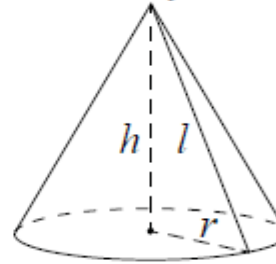
$$V = S_{осн} h$$

Пирамида



$$V = \frac{1}{3} S_{осн} h$$

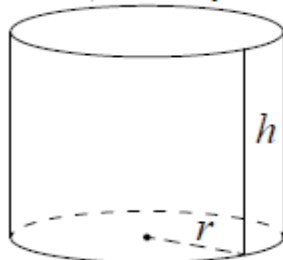
Конус



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

$$S_{бок} = \pi r l$$

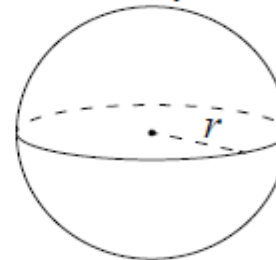
Цилиндр



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

$$S_{бок} = 2\pi r h$$

Шар

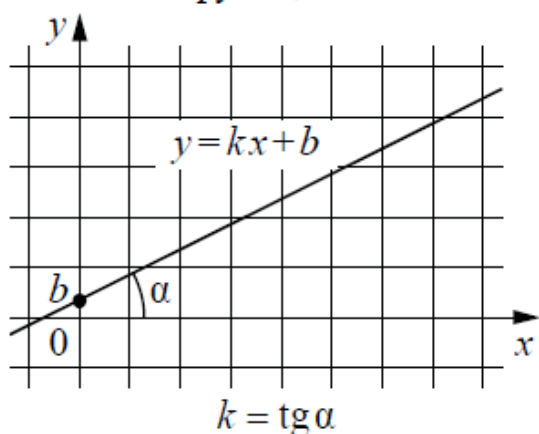


$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

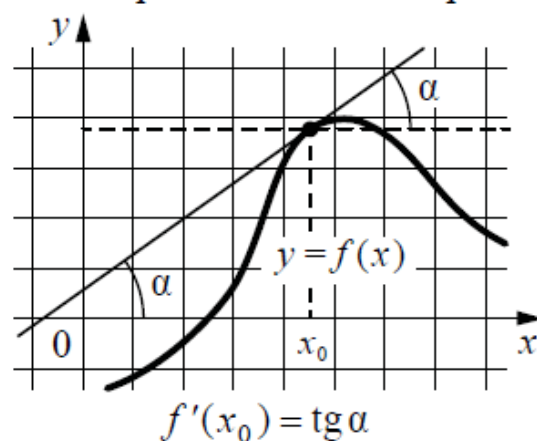
$$S = 4\pi r^2$$

## Функции

### Линейная функция

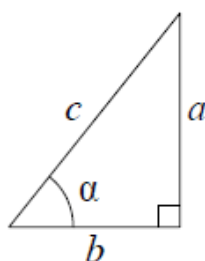


### Геометрический смысл производной



## Тригонометрические функции

### Прямоугольный треугольник

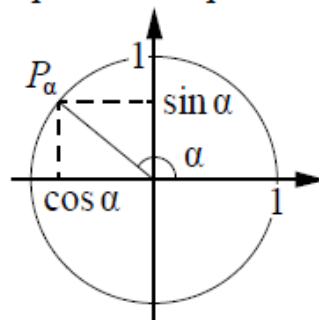


$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

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

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

### 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.*

1. Найдите значение выражения  $(2\frac{4}{7} - 2,5) : \frac{1}{70}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Спидометр автомобиля показывает скорость в милях в час. Какую скорость (в милях в час) показывает спидометр, если автомобиль движется со скоростью 36 км в час? (Считайте, что 1 миля равна 1,6 км.)

Ответ: \_\_\_\_\_

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

ВЕЛИЧИНЫ

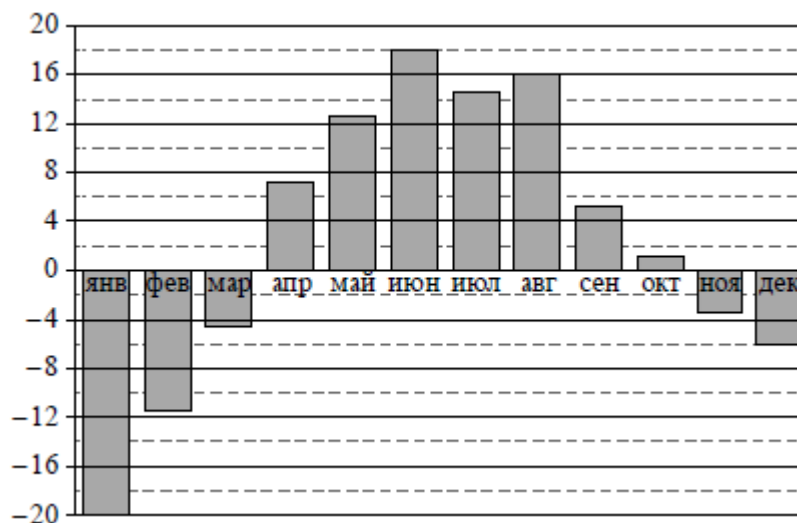
ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

- |                                    |                |
|------------------------------------|----------------|
| А) площадь города Санкт-Петербурга | 1) 1439 кв. км |
| Б) площадь поверхности тумбочки    | 2) 420 кв. м   |
| В) площадь баскетбольной площадки  | 3) 0,2 кв. м   |
| Г) площадь одной стороны монеты    | 4) 300 кв. мм  |

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

А	Б	В	Г

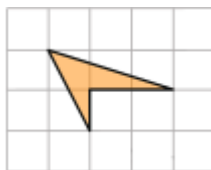
4. На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Екатеринбурге (Свердловске) за каждый месяц 1973 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали - температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме наибольшую среднемесячную температуру во второй половине 1973 года. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: \_\_\_\_\_

ФИО ученика \_\_\_\_\_

5. Найдите площадь четырехугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$  (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_

6. Товар на распродаже уценили на 45%, при этом он стал стоить 770 рублей. Сколько рублей стоил товар до распродажи?

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Найдите значение выражения  $(0,01)^2 \cdot 10^5 : 4^{-2}$

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Длина медианы  $m_c$ , проведённой к стороне треугольника со сторонами  $a$ ,  $b$  и  $c$ , вычисляется по формуле

$$m_c = \frac{\sqrt{2a^2 + 2b^2 - c^2}}{2}.$$

Треугольник имеет стороны  $\sqrt{11}$ , 5 и 6. Найдите длину медианы, проведённой к стороне длины 6.

Ответ: \_\_\_\_\_

9. Решите уравнение  $\sqrt{x+6} = -x$ . Если уравнение имеет более одного корня, то в ответе приведите больший из них.

Ответ: \_\_\_\_\_

10. Пол в комнате, имеющей форму прямоугольника со сторонами 4 м и 10 м, требуется покрыть паркетом из прямоугольных дощечек со сторонами 5 см и 20 см. Сколько потребуется таких дощечек?

Ответ: \_\_\_\_\_

11. В чемпионате мира участвуют 16 команд. С помощью жребия их нужно разделить на четыре группы по четыре команды в каждой. В ящике вперемешку лежат карточки с номерами групп:

1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4.

Капитаны команд тянут по одной карточке. Какова вероятность того, что команда России окажется во второй группе?

Ответ: \_\_\_\_\_

12. Рейтинговое агентство определяет рейтинг соотношения «цена-качество» электрических фенов для волос. Рейтинг вычисляется на основе средней цены  $P$  и оценок функциональности  $F$ , качества  $Q$  и дизайна  $D$ . Каждый отдельный показатель оценивается экспертами по пятибалльной шкале целыми числами от 0 до 4. Итоговый рейтинг вычисляется по формуле

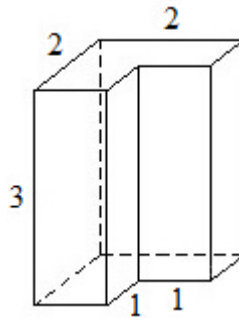
$$R = 3(F + Q) + D - 0,01P.$$

В таблице даны оценки каждого показателя для нескольких моделей фенов. Определите, какая модель имеет наименьший рейтинг. В ответ запишите значение этого рейтинга.

Модель фена	Средняя цена	Функциональность	Качество	Дизайн
А	1200	1	3	1
Б	3200	2	3	4
В	5500	3	0	0
Г	5700	3	2	3

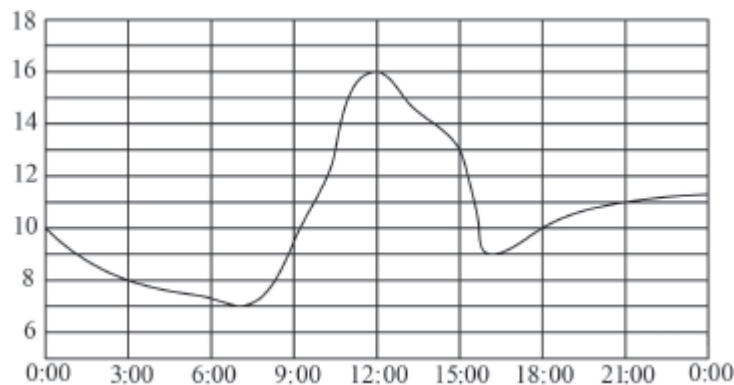
Ответ: \_\_\_\_\_

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



Ответ: \_\_\_\_\_

14. На рисунке показано изменение температуры воздуха на протяжении суток. По горизонтали указывается время суток, по вертикали - значение температуры в градусах Цельсия.



ФИО ученика \_\_\_\_\_

Пользуясь диаграммой, установите связь между промежутками времени и характером изменения температуры.

## ПРОМЕЖУТКИ ВРЕМЕНИ

- А) 00:00–06:00  
 Б) 09:00–12:00  
 В) 12:00–15:00  
 Г) 18:00–00:00

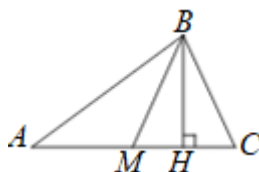
## ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

- 1) Температура снижалась быстрее всего  
 2) Температура снижалась медленнее всего  
 3) Температура росла быстрее всего  
 4) Температура росла медленнее всего

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

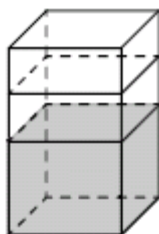
А	Б	В	Г

15. В треугольнике  $ABC$  сторона  $AC = 12$ ,  $BM$  - медиана,  $BH$  - высота,  $BC = BM$ . Найдите длину отрезка  $AH$ .



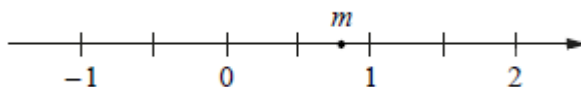
Ответ: \_\_\_\_\_

16. В бак, имеющий форму прямой призмы, налито 5 л воды. После полного погружения в воду детали уровень воды в баке поднялся в 1,4 раза. Найдите объём детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах, зная, что в одном литре 1000 кубических сантиметров.



Ответ: \_\_\_\_\_

17. На прямой отмечено число  $m$ .



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

## ТОЧКИ

- А)  $4 - m$   
 Б)  $m^2$   
 В)  $\sqrt{m + 1}$

## ЧИСЛА

- 1)  $[-3; -2]$   
 2)  $[0; 1]$   
 3)  $[1; 2]$

ФИО ученика \_\_\_\_\_



Г)  $-\frac{2}{m}$

4) [3; 4]

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

18. В офисе фирмы компьютеры работают только от сетевого электропитания. Если компьютеры работают, то электричество в офисе есть. Выберите утверждения, которые непосредственно следуют из этих данных.

- 1) Если в офисе нет электричества, то компьютеры не работают.
- 2) Если в офисе есть электричество, то компьютеры работают.
- 3) Если компьютеры не работают, значит, в офисе нет электричества.
- 4) Если в офисе нет электричества, то не работает компьютер директора.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

19. Найдите четырёхзначное число, большее 2000, но меньшее 4000, которое делится на 18 и каждая следующая цифра которого больше предыдущей. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

Ответ: \_\_\_\_\_

20. Пристани  $A$  и  $B$  расположены на озере, расстояние между ними 390 км. Баржа отправилась с постоянной скоростью из  $A$  в  $B$ . На следующий день после прибытия она отправилась обратно со скоростью на 3 км/ч больше прежней, сделав по пути остановку на 9 часов. В результате она затратила на обратный путь столько же времени, сколько на путь из  $A$  в  $B$ . Найдите скорость баржи на пути из  $A$  в  $B$ . Ответ дайте в км/ч.

Ответ: \_\_\_\_\_

21. В доме всего пятнадцать квартир с номерами от 1 до 15. В каждой квартире живёт не менее одного и не более трёх человек. В квартирах с 1-й по 12-ю включительно живёт суммарно 14 человек, а в квартирах с 11-й по 15-ю включительно живёт суммарно 13 человек. Сколько всего человек живёт в этом доме?

Ответ: \_\_\_\_\_