



## 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

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

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

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

$$\log_a a = 1$$

$$\log_a 1 = 0$$

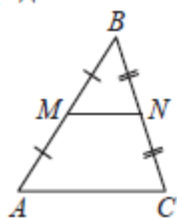
$$\log_a (xy) = \log_a x + \log_a y$$

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

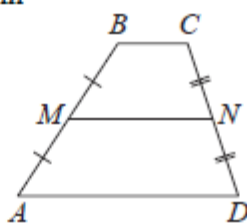
$$\log_a b^k = k \log_a b$$

## Геометрия

Средняя линия треугольника и трапеции

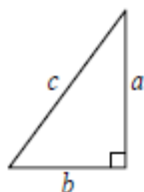


$MN$  — ср. лин.  
 $MN \parallel AC$   
 $MN = \frac{AC}{2}$



$BC \parallel AD$   
 $MN$  — ср. лин.  
 $MN \parallel AD$   
 $MN = \frac{BC + AD}{2}$

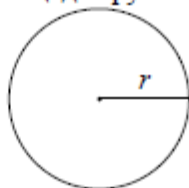
Теорема Пифагора



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

Длина окружности  
Площадь круга

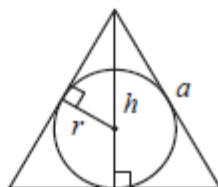
$C = 2\pi r$   
 $S = \pi r^2$



Правильный треугольник



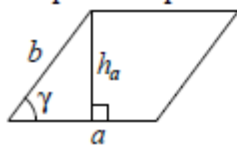
$R = \frac{a\sqrt{3}}{3}$   
 $S = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$



$r = \frac{a\sqrt{3}}{6}$   
 $h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$

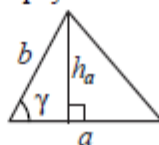
Площади фигур

Параллелограмм



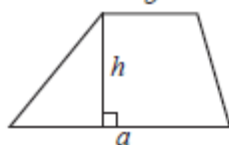
$S = ah_a$   
 $S = ab \sin \gamma$

Треугольник



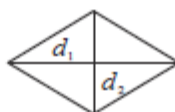
$S = \frac{1}{2} ah_a$   
 $S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$

Трапеция



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

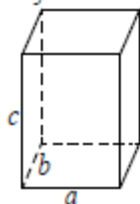
Ромб



$d_1, d_2$  — диагонали  
 $S = \frac{1}{2} d_1 d_2$

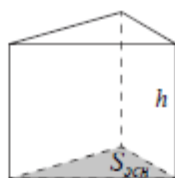
Площади поверхностей и объёмы тел

Прямоугольный параллелепипед

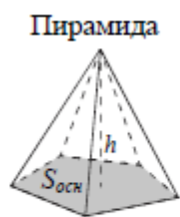


$V = abc$

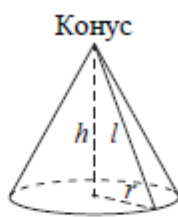
Прямая призма



$V = S_{осн} h$

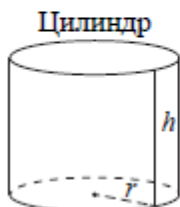


$$V = \frac{1}{3} S_{осн} h$$



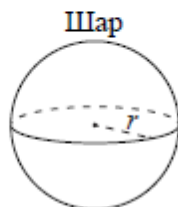
$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

$$S_{бок} = \pi r l$$



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

$$S_{бок} = 2\pi r h$$

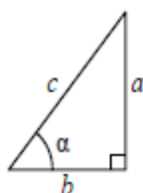


$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

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

## Тригонометрические функции

Прямоугольный треугольник

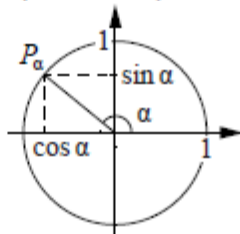


$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

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

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

Тригонометрическая окружность



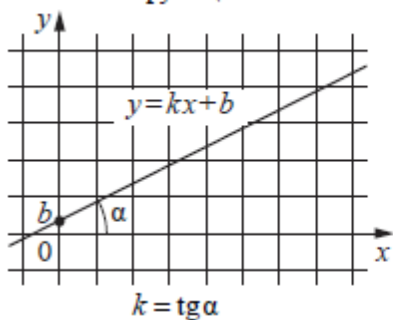
Основное тригонометрическое тождество:  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

Некоторые значения тригонометрических функций

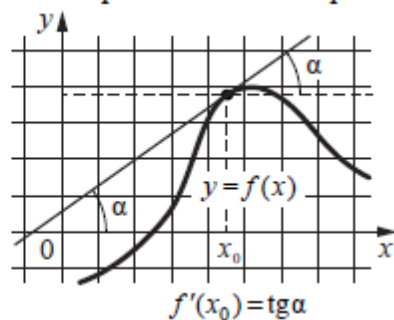
$\alpha$	радианы	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\pi$	$\frac{3\pi}{2}$	$2\pi$
	градусы	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$	$180^\circ$	$270^\circ$	$360^\circ$
$\sin \alpha$		0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
$\cos \alpha$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

## Функции

Линейная функция



Геометрический смысл производной



**Часть 1**

*Ответом к каждому заданию является конечная десятичная дробь, или целое число, или последовательность цифр. Ответ сначала запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.*

1. На бензоколонке один литр бензина стоит 33 руб. 20 коп. Водитель залил в бак 10 литров бензина и взял бутылку воды за 41 рубль. Сколько рублей сдачи он получит с 1000 рублей? Ответ: \_\_\_\_\_.

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

**ВЕЛИЧИНЫ**

- А) площадь поверхности тумбочки
- Б) масса одной ягоды клубники
- В) толщина лезвия бритвы
- Г) объём бутылки соевого соуса

**ЗНАЧЕНИЯ**

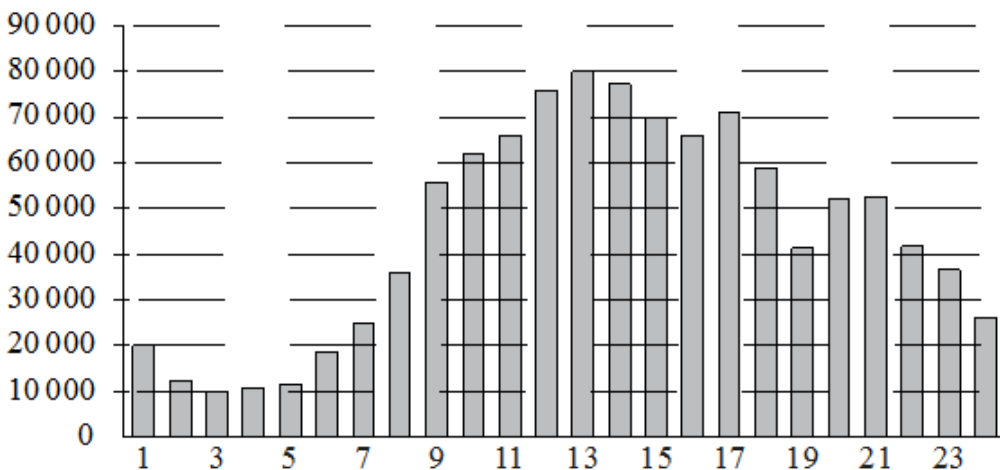
- 1) 0,08 мм
- 2) 12,5 г
- 3) 0,2 кв. м
- 4) 0,2 л

Впишите в приведённую таблицу под каждой буквой соответствующий номер решения. Ответ запишите в виде четырёхзначного числа, например, 1342.

А	Б	В	Г

Ответ: \_\_\_\_\_.

3. На диаграмме показано количество посетителей сайта РИА «Новости» в течение каждого часа 8 декабря 2009 года. По горизонтали указывается время (в часах), по вертикали – количество посетителей сайта на протяжении этого часа.



Определите по диаграмме, в течение какого часа на сайте РИА «Новости» побывало наименьшее за эти сутки количество посетителей.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. Энергия заряженного конденсатора  $W$  (в Дж) вычисляется по формуле  $W = \frac{CU^2}{2}$ , где  $C$  – ёмкость конденсатора (в Ф), а  $U$  – разность потенциалов на обкладках конденсатора (в В). Найдите  $W$  (в Дж), если  $C = 10^{-4}$  Ф и  $U = 8$  В.

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 среди пришедших есть хотя бы один мальчик. Ответ: \_\_\_\_\_.

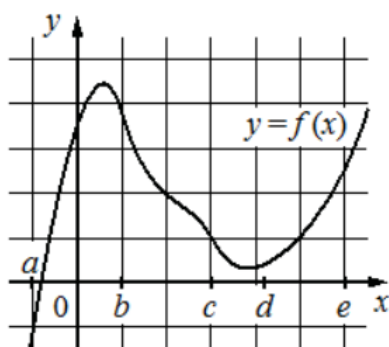
6. В таблице даны результаты олимпиад по физике и химии в 9 «А» классе.

Номер ученика	Балл по физике	Балл по химии
1	92	80
2	70	42
3	35	100
4	65	44
5	74	40
6	85	90
7	54	41
8	55	56
9	100	73

Похвальные грамоты дают тем школьникам, у кого суммарный балл по двум олимпиадам больше 110 или хотя бы по одному предмету набрано не меньше 60 баллов.

Укажите номера учащихся 9 «А», набравших меньше 60 баллов по физике и получивших похвальные грамоты, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответ: \_\_\_\_\_.

7.  $y =$



На рисунке изображён график функции  $f(x)$ . Числа  $a, b, c, d$  и  $e$  задают на оси  $Ox$  интервалы. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу характеристику функции или её производной.

**ИНТЕРВАЛЫ**

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- А)  $(a; b)$  1) значение производной функции отрицательно в каждой точке интервала
- Б)  $(b; c)$  2) функция и её производная принимают как положительные, так и отрицательные значения
- В)  $(c; d)$  3) значение функции положительно в каждой точке интервала, а производная функции принимает как положительные, так и отрицательные значения
- Г)  $(d; e)$  4) значение производной функции положительно в каждой точке интервала

Ответ запишите в виде четырёхзначного числа, например, 1342. Ответ: \_\_\_\_\_.

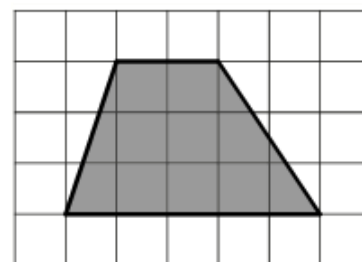
А	Б	В	Г

8. Перед баскетбольным турниром измерили рост игроков баскетбольной команды города N. Оказалось, что рост каждого из баскетболистов этой команды больше 180 см и меньше 195 см. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

1. В баскетбольной команде города N обязательно есть игрок, рост которого равен 200 см.
2. В баскетбольной команде города N нет игроков с ростом 179 см.
3. Рост любого баскетболиста этой команды меньше 195 см.
4. Разница в росте любых двух игроков баскетбольной команды города N составляет более 15 см.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответ: \_\_\_\_\_.

9. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат  $1\text{ м} \times 1\text{ м}$ . Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



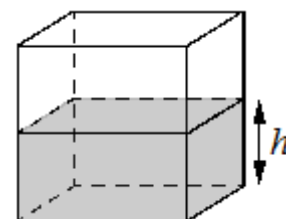
Ответ: \_\_\_\_\_.

10. Квартира состоит из двух комнат, кухни, коридора и санузла (см. чертёж). Первая комната имеет размеры  $3,5\text{ м} \times 4,5\text{ м}$ , вторая –  $3,5\text{ м} \times 5\text{ м}$ , кухня имеет размеры  $3,5\text{ м} \times 3\text{ м}$ , санузел –  $2\text{ м} \times 2\text{ м}$ . Найдите площадь коридора (в квадратных метрах).



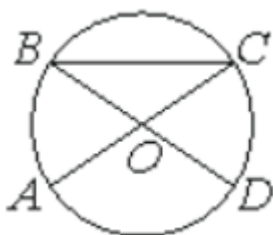
Ответ: \_\_\_\_\_.

11. Вода в сосуде, имеющем форму правильной четырёхугольной призмы, находится на уровне  $h = 80\text{ см}$ . На каком уровне окажется вода, если её перелить в другой сосуд, имеющий форму правильной четырёхугольной призмы, у которого сторона основания вдвое больше, чем у данного?



Ответ дайте в сантиметрах.

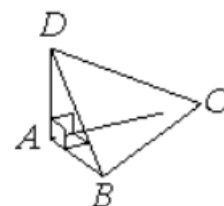
Ответ: \_\_\_\_\_.



12. В окружности с центром  $O$  отрезки  $AC$  и  $BD$  – диаметры. Центральный угол  $AOD$  равен  $112^\circ$ . Найдите угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. В треугольной пирамиде рёбра  $AB$ ,  $AC$  и  $AD$  взаимно перпендикулярны. объём этой пирамиды, если  $AB = 3$ ,  $AC = 18$  и  $AD =$



$ABCD$   
Найдите

7.

14. Найдите значение выражения:  $2\frac{5}{6} + \frac{4}{9} \cdot 0,375$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

15. В школе французский язык изучает 171 учащийся, что составляет 36% от числа всех учащихся школы. Сколько учащихся в школе?

Ответ: \_\_\_\_\_.

16. Найдите значение выражения:  $(0,1)^3 \cdot 10^4 : 2^{-3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

17. Найдите корень уравнения  $4 - 2x = -4x + 5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

18. Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

**НЕРАВЕНСТВА**

**РЕШЕНИЯ**

А)  $3^x \geq \frac{1}{3}$

1)  $x \leq -1$

Б)  $\left(\frac{1}{3}\right)^x \geq \frac{1}{3}$

2)  $x \geq 1$

В)  $\left(\frac{1}{3}\right)^x \leq \frac{1}{3}$

3)  $x \leq 1$

Г)  $3^x \leq \frac{1}{3}$

4)  $x \geq -1$

Впишите в приведённую таблицу под каждой буквой соответствующий номер решения. Ответ запишите в виде четырёхзначного числа, например, 1342.

А	Б	В	Г

Ответ: \_\_\_\_\_.

19. Цифры четырёхзначного числа, кратного 5, записали в обратном порядке и получили второе четырёхзначное число. Затем из исходного числа вычли второе и получили 1359. В ответе укажите какое-нибудь одно такое исходное число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

20. Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях: за первый метр он заплатит им 4300 рублей, а за каждый следующий метр будет платить на 1300 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 9 метров? Ответ: \_\_\_\_\_.

21. Петя меняет маленькие фишки на большие. За один обмен он получает 3 большие фишки, отдав 9 маленьких. До обменов у Пети было 50 фишек (среди них были и большие, и маленькие), а после стало 26. Сколько обменов он совершил? Ответ: \_\_\_\_\_.

**Не забудьте перенести все ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**