

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

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

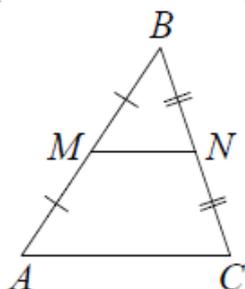
$$\log_a a = 1$$

$$\log_a 1 = 0$$

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

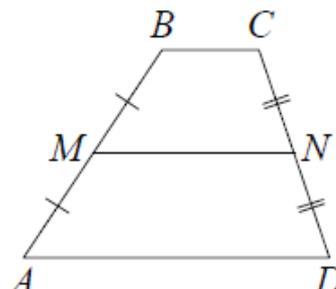
$$\log_a\left(\frac{x}{y}\right) = \log_a x - \log_a y$$

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

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

$$MN \parallel AC$$

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

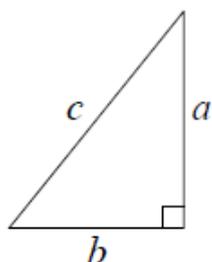


$$BC \parallel AD$$

 $MN$  — ср. лин.

$$MN \parallel AD$$

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

**Теорема Пифагора**

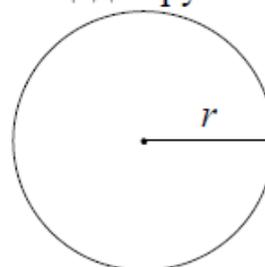
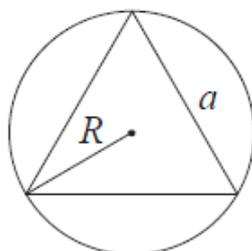
$$a^2 + b^2 = c^2$$

**Длина окружности**

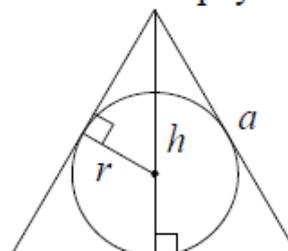
$$C = 2\pi r$$

**Площадь круга**

$$S = \pi r^2$$

**Описанная и вписанная окружности правильного треугольника**

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

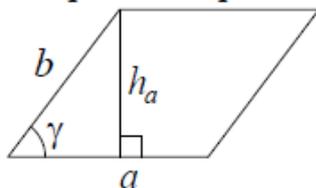


$$r = \frac{a\sqrt{3}}{6}$$

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

**Площади фигур**

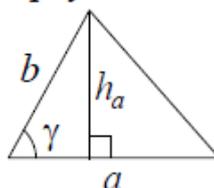
Параллелограмм



$$S = ah_a$$

$$S = ab \sin \gamma$$

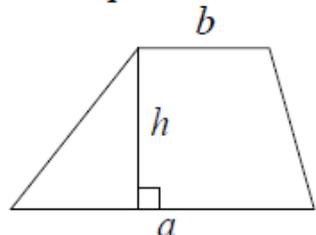
Треугольник



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

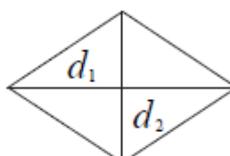
$$S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$$

Трапеция



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

Ромб

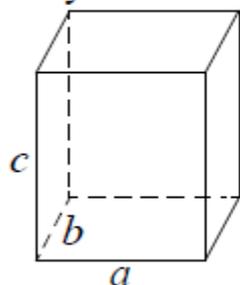


$d_1, d_2$  – диагонали

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

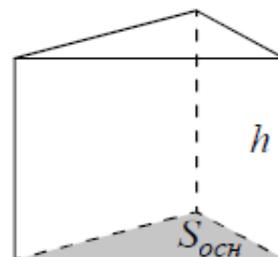
**Площади поверхностей и объёмы тел**

Прямоугольный параллелепипед



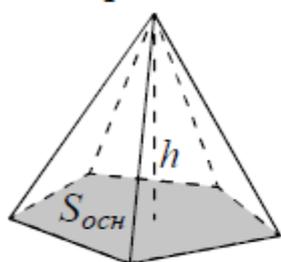
$$V = abc$$

Прямая призма



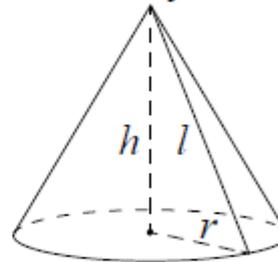
$$V = S_{осн} h$$

Пирамида



$$V = \frac{1}{3} S_{осн} h$$

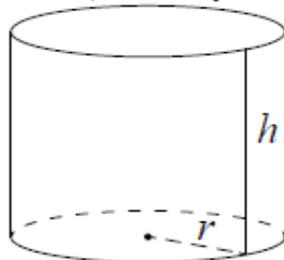
Конус



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

$$S_{бок} = \pi r l$$

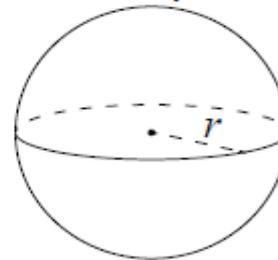
Цилиндр



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

$$S_{бок} = 2\pi r h$$

Шар

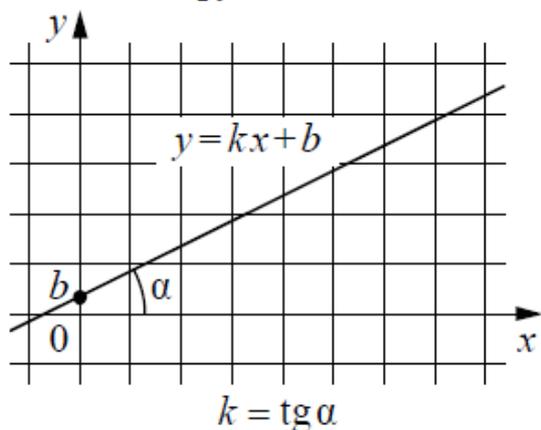


$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

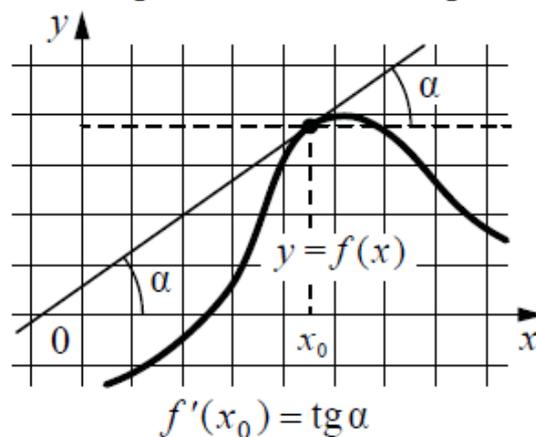
$$S = 4\pi r^2$$

## Функции

### Линейная функция

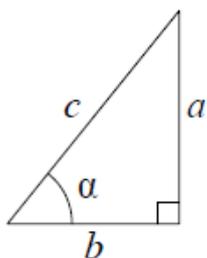


### Геометрический смысл производной



## Тригонометрические функции

### Прямоугольный треугольник

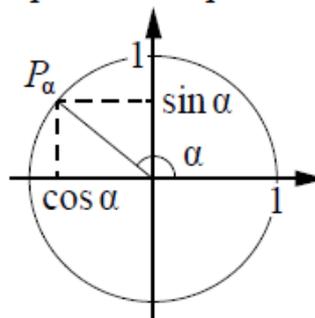


$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

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

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

### 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.*

**Задание 1.** Найдите значение выражения  $\frac{7}{25} : 0,49 - 3\frac{4}{7}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 2.** Найдите значение выражения  $\frac{(9^{-4})^2}{9^{-10}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 3.** Шариковая ручка стоит 40 рублей. Какое наибольшее число таких ручек можно будет купить на 900 рублей после повышения цены на 10%?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 4.** Длина биссектрисы  $l_c$ , проведенной к стороне  $c$  треугольника со сторонами  $a$ ,  $b$ ,  $c$  вычисляется по формуле  $l_c = \sqrt{ab \left( 1 - \frac{c^2}{(a+b)^2} \right)}$ . Треугольник имеет стороны 9, 18 и 21.

Найдите длину биссектрисы, проведённой к стороне длины 21.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 5.** Найдите  $\operatorname{tg} \left( \alpha + \frac{5\pi}{2} \right)$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = 0,1$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 6.** Для ремонта офиса требуется 62 м<sup>2</sup> декоративных панелей. Сколько пачек клея требуется купить, если одна пачка клея рассчитана на 6 м<sup>2</sup> панелей?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 7.** Найдите корень уравнения  $\log_7(x^2 - 4x) = \log_7(x^2 + 1)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 8.** В плане указано, что прямоугольная кухня имеет площадь 7,8 м<sup>2</sup>. Точные измерения показали, что ширина кухни равна 2,7 м, а длина 3 м. На сколько квадратных метров отличается площади кухни на плане и в реальности?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

**ВЕЛИЧИНЫ**

- А) рост новорожденного ребёнка
- Б) длина Енисея
- В) толщина лезвия бритвы
- Г) высота Эльбруса

**ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ**

- 1) 4300 км
- 2) 50 см
- 3) 5642 м
- 4) 0,08 мм

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

ФИО ученика \_\_\_\_\_

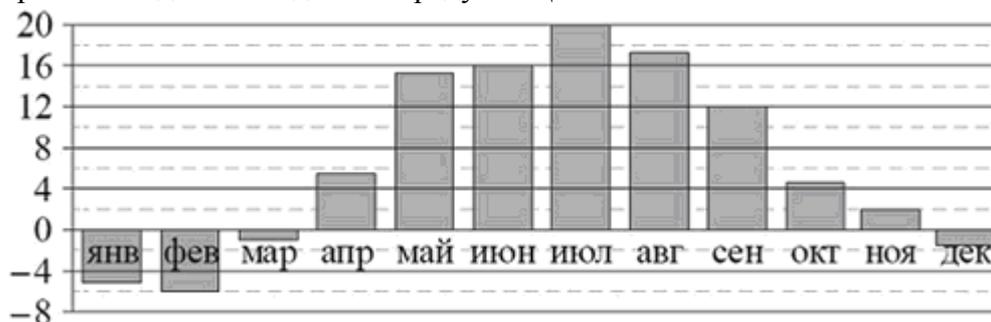
Ответ:

А	Б	В	Г

**Задание 10.** В соревнованиях по толканию ядра участвуют 6 спортсменов из Великобритании, 3 спортсмена из Франции, 6 спортсменов из Германии и 10 - из Италии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Франции.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 11.** На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Минске за каждый месяц 2003 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали - температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме наибольшую среднемесячную температуру в период с сентября по декабрь 2003 года. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: \_\_\_\_\_.

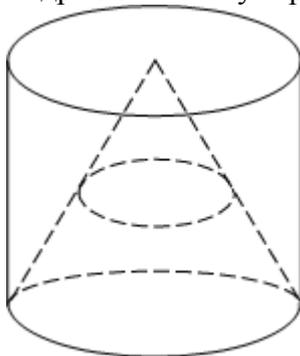
**Задание 12.** Для транспортировки 42 тонн груза на 600 км можно воспользоваться услугами одной из трёх фирм-перевозчиков. Стоимость перевозки и грузоподъёмность автомобилей каждого перевозчика указаны в таблице.

Перевозчик	Стоимость перевозки одним автомобилем (руб. на 100 км)	Грузоподъёмность одного автомобиля (тонны)
А	3100	4
Б	4000	5,5
В	7600	10

Сколько рублей придётся заплатить за самую дешёвую перевозку?

Ответ: \_\_\_\_\_.

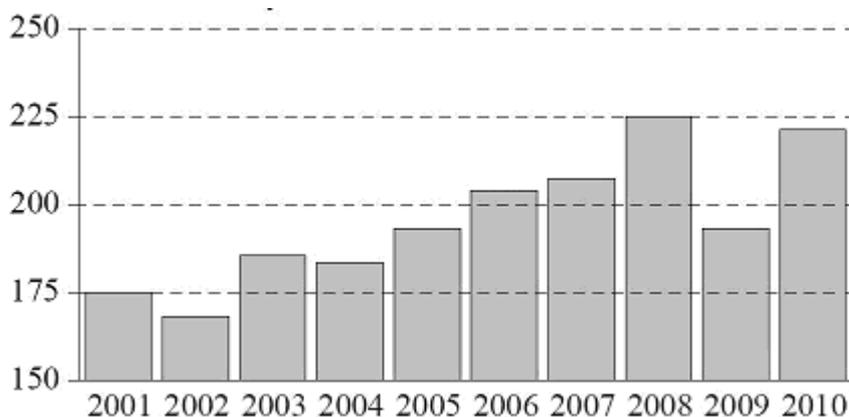
**Задание 13.** Конус вписан в цилиндр. Объем конуса равен 5. Найдите объем цилиндра.



Ответ: \_\_\_\_\_.

ФИО ученика \_\_\_\_\_

**Задание 14.** На диаграмме изображён объём годовой добычи угля в России открытым способом в период с 2001 по 2010 годы. По горизонтали указывается год, по вертикали - объём добычи угля в миллионах тонн.



Пользуясь диаграммой, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику добычи угля.

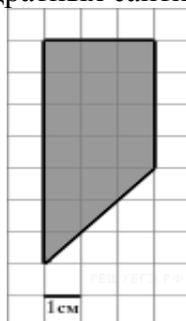
ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОБЫЧИ УГЛЯ
А) 2002–2004 Б) 2004–2006 В) 2006–2008 Г) 2008–2010	1) в течение периода объёмы добычи сначала уменьшались, а затем стали расти 2) объём добычи в первые два года почти не менялся, а затем резко вырос 3) объём добычи медленно рос в течение периода 4) объём добычи ежегодно составлял меньше 190 млн т

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

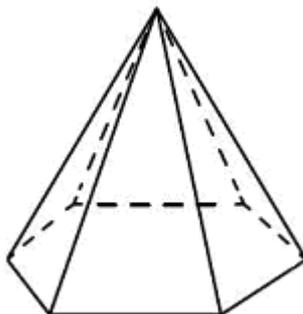
А	Б	В	Г

**Задание 15.** Найдите площадь трапеции, изображенной на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см×1 см (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



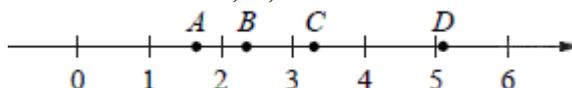
Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 16.** Стороны основания правильной шестиугольной пирамиды равны 12, боковые рёбра равны 10. Найдите площадь боковой поверхности этой пирамиды.



Ответ: \_\_\_\_\_.

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



Установите соответствие между указанными точками и числами из правого столбца, которые им соответствуют.

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

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

Ответ:

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

**Задание 18.** Фирма приобрела стеллаж, стол, проектор и ксерокс. Известно, что стеллаж дороже стола, а ксерокс дешевле стола и дешевле проектора. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Стол дешевле ксерокса.
- 2) Стеллаж дороже ксерокса.
- 3) Ксерокс - самая дешёвая из покупок.
- 4) Стеллаж и ксерокс стоят одинаково.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 19.** Приведите пример трёхзначного натурального числа, кратного 4, сумма цифр которого равна их произведению. В ответе укажите ровно одно такое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 20.** Список заданий викторины состоял из 25 вопросов. За каждый правильный ответ ученик получал 7 очков, за неправильный ответ с него списывали 10 очков, а при отсутствии ответа давали 0 очков. Сколько верных ответов дал ученик, набравший 42 очка, если известно, что по крайней мере один раз он ошибся?

Ответ: \_\_\_\_\_.

ФИО ученика \_\_\_\_\_