

Вариант № 1

Базовый уровень

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа включает в себя 21 задание.

На выполнение работы отводится 3 часа (180 минут).

Ответы к заданиям записываются по приведённым ниже образцам в виде числа или последовательности цифр. Сначала запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания.

КИМ

Ответ: -0,6

-	0	,	6																
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Бланк

Если ответом является последовательность цифр, как в приведённом ниже примере, то запишите эту последовательность в бланк ответов № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

КИМ

Ответ:

А	Б	В	Г
4	3	1	2

4	3	1	2																
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Бланк

Все бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланке ответов № 1 был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

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

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

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

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

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

$$\log_a a = 1$$

$$\log_a 1 = 0$$

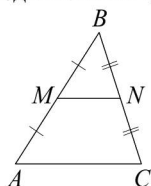
$$\log_a(xy) = \log_a x + \log_a y$$

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

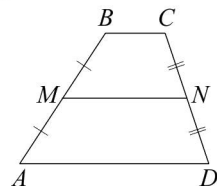
$$\log_a b^k = k \log_a b$$

Геометрия

Средняя линия треугольника и трапеции

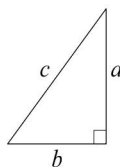


$$\begin{aligned} MN &\text{ — ср. лин.} \\ MN &\parallel AC \\ MN &= \frac{AC}{2} \end{aligned}$$

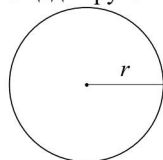


$$\begin{aligned} BC &\parallel AD \\ MN &\text{ — ср. лин.} \\ MN &\parallel AD \\ MN &= \frac{BC + AD}{2} \end{aligned}$$

Теорема Пифагора

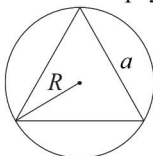


$$a^2 + b^2 = c^2$$

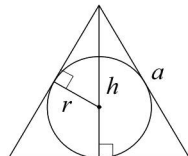
Длина окружности
Площадь круга

$$\begin{aligned} C &= 2\pi r \\ S &= \pi r^2 \end{aligned}$$

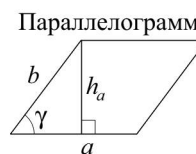
Правильный треугольник



$$\begin{aligned} R &= \frac{a\sqrt{3}}{3} \\ S &= \frac{a^2\sqrt{3}}{4} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} r &= \frac{a\sqrt{3}}{6} \\ h &= \frac{a\sqrt{3}}{2} \end{aligned}$$

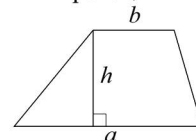
Площади фигур

$$\begin{aligned} S &= ah_a \\ S &= ab \sin \gamma \end{aligned}$$



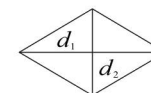
$$\begin{aligned} S &= \frac{1}{2} ah_a \\ S &= \frac{1}{2} ab \sin \gamma \end{aligned}$$

Трапеция



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

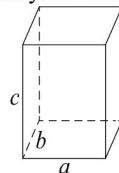
Ромб



$$\begin{aligned} d_1, d_2 &\text{ — диагонали} \\ S &= \frac{1}{2} d_1 d_2 \end{aligned}$$

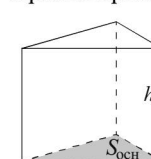
Площади поверхностей и объёмы тел

Прямоугольный параллелепипед



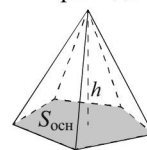
$$V = abc$$

Прямая призма



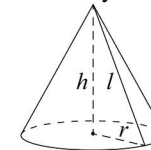
$$V = S_{\text{осн}} h$$

Пирамида



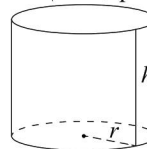
$$V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} h$$

Конус



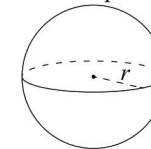
$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{3} \pi r^2 h \\ S_{\text{бок}} &= \pi r l \end{aligned}$$

Цилиндр



$$\begin{aligned} V &= \pi r^2 h \\ S_{\text{бок}} &= 2\pi r h \end{aligned}$$

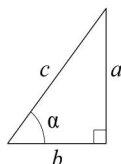
Шар



$$\begin{aligned} V &= \frac{4}{3} \pi r^3 \\ S_{\text{пов}} &= 4\pi r^2 \end{aligned}$$

Тригонометрические функции

Прямоугольный треугольник

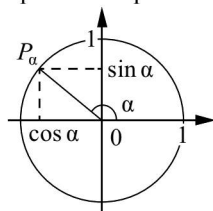


$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

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

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

Тригонометрическая окружность

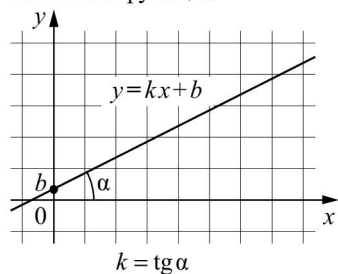
Основное тригонометрическое тождество: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

Некоторые значения тригонометрических функций

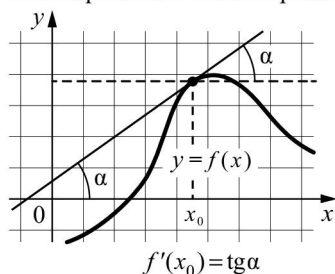
α	радианы	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
	градусы	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
$\sin \alpha$		0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
$\cos \alpha$		1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$\operatorname{tg} \alpha$		0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	—	0	—	0

Функции

Линейная функция



Геометрический смысл производной



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 В одной комнате студенческого общежития можно поселить не больше четырёх юношей. Какое наименьшее количество комнат потребуется для размещения 71 иногороднего студента?

Ответ: _____.

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

ВЕЛИЧИНЫ

ЗНАЧЕНИЯ

А) площадь футбольного поля

1) 97,5 кв. см

Б) площадь почтовой марки

2) 1439 кв. км

В) площадь купюры достоинством

3) 165 кв. мм

100 рублей

4) 7000 кв. м

Г) площадь города Санкт-Петербурга

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

Ответ:

А	Б	В	Г

- 3 В таблице приведены размеры штрафов, установленных на территории России за превышение максимальной разрешённой скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической видеофиксации нарушений правил дорожного движения.

Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

Определите с помощью таблицы, какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 90 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 40 км/ч. Ответ дайте в рублях.

Ответ: _____.

- 4 Энергия W (в Дж) заряженного конденсатора вычисляется по формуле $W = \frac{q^2}{2C}$, где C — ёмкость конденсатора (в Ф), а q — заряд на одной обкладке конденсатора (в Кл). Найдите W (в Дж), если $C = 5 \cdot 10^{-4}$ Ф и $q = 0,011$ Кл.

Ответ: _____.

- 5 В коробке вперемешку лежат чайные пакетики с чёрным и зелёным чаем, одинаковые на вид, причём пакетиков с чёрным чаем в 4 раза больше, чем пакетиков с зелёным. Найдите вероятность того, что случайно выбранный из этой коробки чайный пакетик окажется с зелёным чаем.

Ответ: _____.

- 6 В таблице приведены данные о шести чемоданах.

Номер чемодана	Длина (см)	Высота (см)	Ширина (см)	Масса (кг)
1	57	45	26	21
2	79	44	15	25
3	61	54	43	22
4	60	47	30	23,5
5	63	58	48	35
6	70	48	42	22

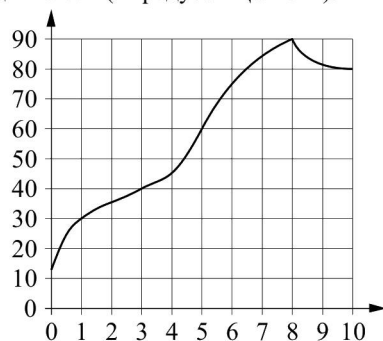
По правилам авиакомпании сумма трёх измерений (длина, высота, ширина) чемодана, сдаваемого в багаж, не должна превышать 158 см, а масса не должна быть больше 23 кг. Какие чемоданы можно сдать в багаж по правилам этой авиакомпании?

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

Ответ: _____.

7

На графике изображена зависимость температуры от времени в процессе разогрева двигателя легкового автомобиля. На горизонтальной оси отмечено время (в минутах), прошедшее с момента запуска двигателя, на вертикальной оси — температура двигателя (в градусах Цельсия).



Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику температуры на этом интервале.

ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ

- А) 0–1 мин.
Б) 1–3 мин.
В) 3–6 мин.
Г) 8–10 мин.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) самый медленный рост температуры
2) температура падала
3) температура находилась в пределах от 40°C до 80°C
4) температура не превышала 30°C

В таблице под каждой буквой запишите номер соответствующей интервалу времени характеристики.

Ответ:

А	Б	В	Г

8

Во дворе школы растёт всего три дерева: ясень, берёза и осина. Ясень ниже берёзы на 1 метр, но выше осины на 2 метра. Выберите все утверждения, которые верны при указанных условиях.

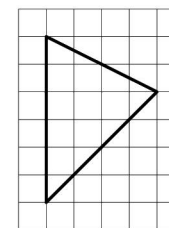
- 1) Ясень, растущий во дворе школы, ниже осины, растущей там же.
- 2) Любое дерево, помимо указанных, которое ниже ясеня, растущего во дворе школы, также ниже берёзы, растущей там же.
- 3) Любое дерево, помимо указанных, которое ниже берёзы, растущей во дворе школы, также ниже ясеня, растущего там же.
- 4) Среди указанных деревьев не найдётся двух одной высоты.

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

Ответ: _____.

9

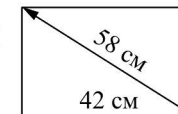
План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат $1\text{ м} \times 1\text{ м}$. Найдите площадь участка, изображённого на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



Ответ: _____.

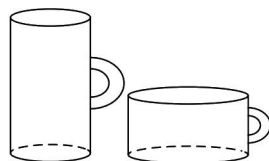
10

Диагональ прямоугольного экрана телевизора равна 58 см, а ширина экрана 42 см. Найдите высоту экрана. Ответ дайте в сантиметрах.



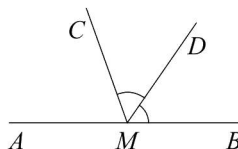
Ответ: _____.

- 11** Даны две кружки цилиндрической формы. Первая кружка вдвое выше второй, а вторая — в четыре раза шире первой. Во сколько раз объём второй кружки больше объёма первой?



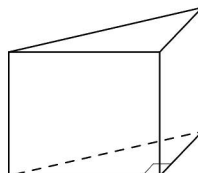
Ответ: _____.

- 12** На прямой AB отмечена точка M . Луч MD — биссектриса угла CMB . Известно, что $\angle DMC = 51^\circ$. Найдите величину угла CMA . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

- 13** В основании прямой призмы лежит прямоугольный треугольник, катеты которого равны 2 и 18. Найдите объём призмы, если её высота равна 3.



Ответ: _____.

- 14** Найдите значение выражения $2\frac{1}{2} + \frac{1}{7} \cdot 3,5$.

Ответ: _____.

- 15** В начале года число абонентов телефонной компании «Юг» составляло 600 тыс. человек, а в конце года их стало 630 тыс. человек. На сколько процентов увеличилось за год число абонентов этой компании?

Ответ: _____.

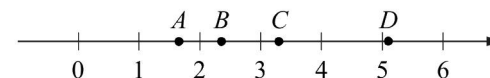
- 16** Найдите значение выражения $\sqrt{20} \cdot \sqrt{1,8}$.

Ответ: _____.

- 17** Найдите корень уравнения $\log_2(5x + 32) = \log_2 17$.

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

A

B

C

D

ЧИСЛА

1) $\log_2 10$

2) $\frac{7}{3}$

3) $\sqrt{26}$

4) $\left(\frac{3}{5}\right)^{-1}$

В таблице для каждой точки укажите номер соответствующего числа.

Ответ:

A	B	C	D

- 19** Найдите наименьшее пятизначное число, кратное 55, произведение цифр которого больше 50, но меньше 75.

Ответ: _____.

- 20** Моторная лодка прошла против течения реки 99 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 2 часа меньше. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 1 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.

- 21** В корзине лежит 30 грибов: рыжики и грузди. Известно, что среди любых 12 грибов имеется хотя бы один рыжик, а среди любых 20 грибов — хотя бы один груздь. Сколько рыжиков в корзине?

Ответ: _____.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*