ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ – 2022

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ КОНТРОЛЬНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ЕДИНОГО РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЭКЗАМЕНА

по основным образовательным программам среднего общего образования

по **МАТЕМАТИКЕ**

Базовый уровень

Пояснения к демонстрационному варианту контрольных измерительных материалов государственной итоговой аттестации по математике

При ознакомлении с демонстрационным вариантом контрольных измерительных материалов ГИА – 2022 следует иметь в виду, что задания, включённые в него, не отражают всех вопросов содержания, которые будут проверяться с помощью вариантов КИМ в 2022 г. Полный перечень элементов содержания, которые могут контролироваться на ГИА– 2022, приведён в кодификаторе элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения государственной итоговой аттестации по математике в 2022 году.

Назначение демонстрационного варианта заключается в том, чтобы дать возможность любому участнику ГИА и широкой общественности составить представление о структуре будущих КИМ, количестве заданий, об их форме и уровне сложности. Приведенные критерии оценки выполнения заданий с развёрнутым ответом, включённые в этот вариант, дают представление о требованиях к полноте и правильности записи развёрнутого ответа.

Эти сведения позволят выпускникам выработать стратегию подготовки к ГИА в 2022 году.

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа включает в себя **20 заданий.**

На выполнение работы отводиться **3 часа (180 минут).**

Бланк ответов ЕРЭ заполняется шариковой ручкой с синей пастой**.**

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 выполнение задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание был записан в бланке ответов под правильным номером.

Желаем успеха!

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Алгебра

***Таблица квадратов целых чисел от* 0 *до* 99**

	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

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

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

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

$x = -\dfrac{b}{2a}$ 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 $a > 0,\ b > 0$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$$

$$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$$

$$\left(a^n\right)^m = a^{nm}$$

$$(ab)^n = a^n \cdot b^n$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

Свойства логарифма при $a > 0,\ a \neq 1,\ b > 0,\ x > 0,\ y > 0$

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

$$\log_a 1 = 0$$

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

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

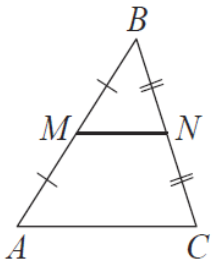
$$\log_a b^k = k \log_a b$$

Формула сложных процентов по вкладам

$$S_n = S\left(1 + \frac{p}{100}\right)^n,$$

где S – начальная сумма вложений, S_n – сумма накоплений через n периодов, p – процентная ставка, n – количество периодов.

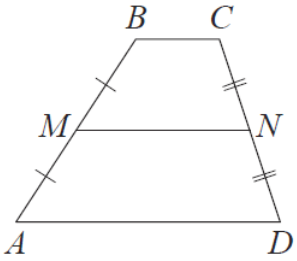
Средняя линия треугольника и трапеции



MN – средняя линия

$MN \parallel AC$

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



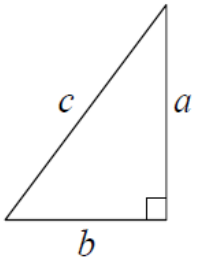
$BC \parallel AD$

MN – средняя линия

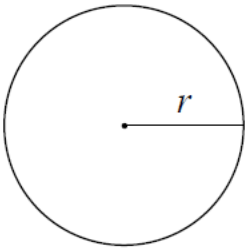
$MN \parallel AD$

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

Теорема Пифагора



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



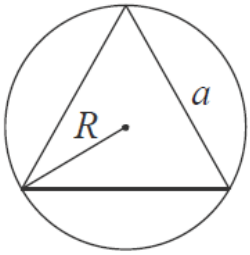
Длина окружности

$$C = 2\pi r$$

Площадь круга

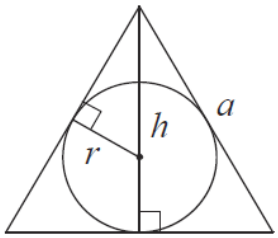
$$S = \pi r^2$$

Правильный треугольник



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

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

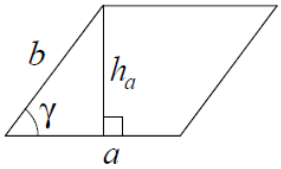


$$r = \frac{a\sqrt{3}}{6}$$

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

Площади фигур

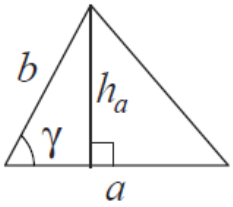
Параллелограмм



$$S = a \cdot h_a$$

$$S = ab\sin\gamma$$

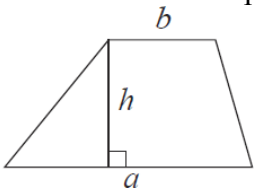
Треугольник



$$S = \frac{1}{2} a \cdot h_a$$

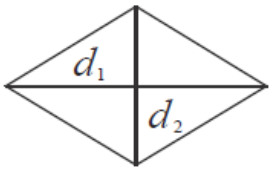
$$S = \frac{1}{2} ab\sin\gamma$$

Трапеция



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

Ромб

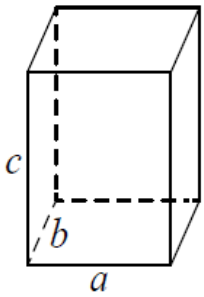


d_1, d_2 – диагонали

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

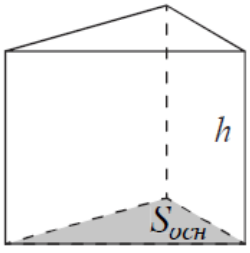
Площади поверхностей и объёмы тел

Прямоугольный параллелепипед



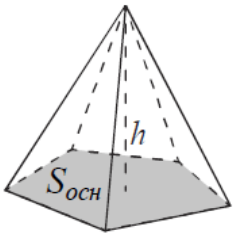
$$V = abc$$

Прямая призма



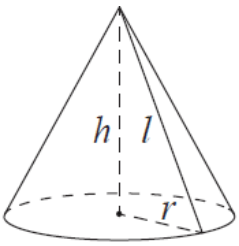
$$V = S_{осн}\, h$$

Пирамида



$$V = \frac{1}{3} S_{осн} h$$

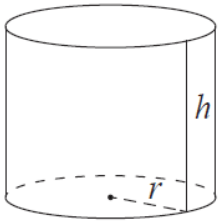
Конус



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

$$S_{бок} = \pi r l$$

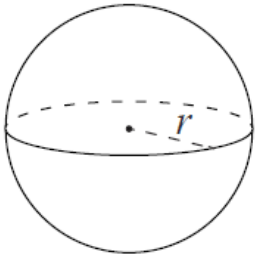
Цилиндр



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

$$S_{бок} = 2\pi r h$$

Шар

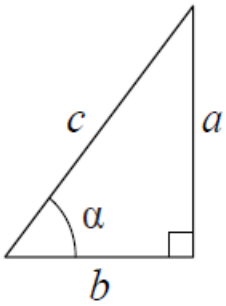


$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

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

Тригонометрические функции

Прямоугольный треугольник

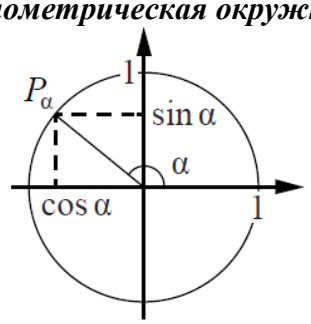


$$\sin\alpha = \frac{a}{c}$$

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

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

Тригонометрическая окружность



Некоторые значения тригонометрических функций

α	0^0	30^0	45^0	60^0	90^0	120^0	135^0	150^0	180^0	270^0	360^0
	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$	π	$\frac{\pi}{6}$	2π
sin	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0
cos	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	0	1
tg	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	–	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	–	0

Основные тригонометрические тождества

$$\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$$

$$\cos^2\alpha = 1 - \sin^2\alpha$$

$$\sin^2\alpha = 1 - \cos^2\alpha$$

$$tg\,\alpha \cdot ctg\,\alpha = 1$$

$$1 + tg^2\alpha = \frac{1}{\cos^2\alpha}$$

$$1 + ctg^2\alpha = \frac{1}{\sin^2\alpha}$$

Формулы сложения

$$\sin(\alpha+\beta)=\sin\alpha\cdot\cos\beta+\cos\alpha\cdot\sin\beta \qquad \cos(\alpha+\beta)=\cos\alpha\cdot\cos\beta-\sin\alpha\cdot\sin\beta$$

$$\sin(\alpha-\beta)=\sin\alpha\cdot\cos\beta-\cos\alpha\cdot\sin\beta \qquad \cos(\alpha-\beta)=\cos\alpha\cdot\cos\beta+\sin\alpha\cdot\sin\beta$$

$$tg(\alpha+\beta)=\frac{tg\alpha+tg\beta}{1-tg\alpha\,tg\beta},\ \alpha+\beta\neq\frac{\pi}{2}+\pi k,k\in Z \qquad ctg(\alpha+\beta)=\frac{ctg\alpha\,ctg\beta-1}{ctg\alpha+c\,tg\beta},\ \alpha+\beta\neq\pi k,k\in Z$$

$$tg(\alpha-\beta)=\frac{tg\alpha-tg\beta}{1+tg\alpha\,tg\beta},\ \alpha-\beta\neq\frac{\pi}{2}+\pi k,k\in Z \qquad ctg(\alpha-\beta)=\frac{ctg\alpha\,ctg\beta+1}{ctg\alpha-c\,tg\beta},\ \alpha-\beta\neq\pi k,k\in Z$$

Формулы приведения

$$\sin\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right)=\cos\alpha \qquad \cos\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right)=\sin\alpha$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{2}+\alpha\right)=\cos\alpha \qquad \cos\left(\frac{\pi}{2}+\alpha\right)=-\sin\alpha$$

$$\sin(\pi-\alpha)=\sin\alpha \qquad \cos(\pi-\alpha)=-\cos\alpha$$

$$\sin(\pi+\alpha)=-\sin\alpha \qquad \cos(\pi+\alpha)=-\cos\alpha$$

$$\sin\left(\frac{3\pi}{2}-\alpha\right)=-\cos\alpha \qquad \cos\left(\frac{3\pi}{2}-\alpha\right)=-\sin\alpha$$

$$\sin\left(\frac{3\pi}{2}+\alpha\right)=-\cos\alpha \qquad \cos\left(\frac{3\pi}{2}+\alpha\right)=\sin\alpha$$

Тригонометрические функции кратных аргументов

$$\sin 2\alpha=2\sin\alpha\cdot\cos\alpha=\frac{2tg\alpha}{1+tg^2\alpha} \qquad tg\,2\alpha=\frac{2tg\alpha}{1-tg^2\alpha}=\frac{2}{ctg\alpha-tg\alpha}$$

$$\cos\alpha=\cos^2\alpha-\sin^2\alpha=2\cos^2\alpha-1=1-2\sin^2\alpha=\frac{1-tg^2\alpha}{1+tg^2\alpha} \qquad ctg\,2\alpha=\frac{ctg^2\alpha-1}{2ctg\alpha}=\frac{ctg\alpha-tg\alpha}{2}$$

$$\sin 3\alpha=3\sin\alpha-4\sin^3\alpha=3\cos^2\alpha\sin\alpha$$

$$\cos 3\alpha=4\cos^3\alpha-3\cos\alpha=\cos^3\alpha-3\cos\alpha\sin^2\alpha$$

Формулы понижения степени

$$\sin^2\alpha=\frac{1-\cos 2\alpha}{2} \qquad \cos^2\alpha=\frac{1+\cos 2\alpha}{2}$$

Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение

$$\sin\alpha+\sin\beta=2\sin\frac{\alpha+\beta}{2}\cos\frac{\alpha-\beta}{2} \qquad \cos\alpha+\cos\beta=2\cos\frac{\alpha+\beta}{2}\cos\frac{\alpha-\beta}{2}$$

$$\sin\alpha-\sin\beta=2\sin\frac{\alpha-\beta}{2}\cos\frac{\alpha+\beta}{2} \qquad \cos\alpha-\cos\beta=2\sin\frac{\alpha+\beta}{2}\sin\frac{\beta-\alpha}{2}$$

$$tg\alpha+tg\beta=\frac{\sin(\alpha+\beta)}{\cos\alpha\cos\beta} \qquad ctg\alpha+ctg\beta=\frac{\sin(\alpha+\beta)}{\sin\alpha\sin\beta}$$

$$tg\alpha-tg\beta=\frac{\sin(\alpha-\beta)}{\cos\alpha\cos\beta} \qquad ctg\alpha-ctg\beta=\frac{\sin(\beta-\alpha)}{\sin\alpha\sin\beta}$$

Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму

$$\sin\alpha\cdot\sin\beta=\frac{1}{2}\left(\cos(\alpha-\beta)-\cos(\alpha+\beta)\right)$$

$$\cos\alpha\cdot s\cos\beta=\frac{1}{2}\left(\cos(\alpha-\beta)+\cos(\alpha+\beta)\right)$$

$$\sin\alpha\cdot\cos\beta=\frac{1}{2}\left(\sin(\alpha-\beta)+\sin(\alpha+\beta)\right)$$

Формулы половинного аргумента

$$\sin\frac{\alpha}{2}=\pm\sqrt{\frac{1-\cos\alpha}{2}}$$

$$\cos\frac{\alpha}{2}=\pm\sqrt{\frac{1+\cos\alpha}{2}}$$

$$tg\,\frac{\alpha}{2}=\pm\sqrt{\frac{1-\cos\alpha}{1+\cos\alpha}}$$

$$ctg\,\frac{\alpha}{2}=\pm\sqrt{\frac{1+\cos\alpha}{1-\cos\alpha}}$$

Тригонометрические уравнения

$\sin x=a$

$|a|>1$ - решений нет.

$|a|\le 1,\ x=(-1)^n\arcsin a+\pi n,\ n\in Z.$

$\sin x=0,\ x=\pi k,\ k\in Z.$

$\sin x=1,\ x=\frac{\pi}{2}+2\pi k,\ k\in Z.$

$\sin x=-1,\ x=-\frac{\pi}{2}+2\pi k,\ k\in Z.$

$\cos x=a$

$|a|>1$ - решений нет.

$|a|\le 1,\ x=\pm\arccos a+2\pi n,\ n\in Z.$

$\cos x=0,\ x=\frac{\pi}{2}+\pi k,\ k\in Z.$

$\cos x=1,\ x=2\pi k,\ k\in Z.$

$\cos x=-1,\ x=\pi+2\pi k,\ k\in Z.$

$tgx=a,\ x=arctga+\pi n,\ n\in Z.$

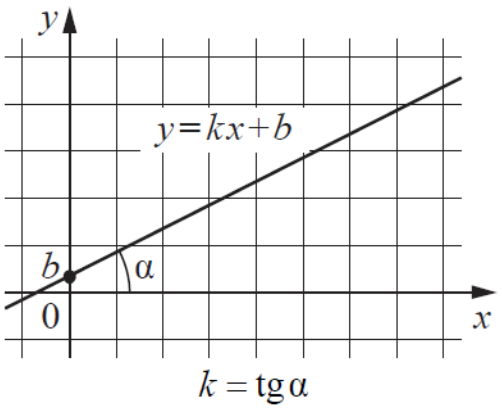
$tgx=0,\ x=\pi k,\ k\in Z.$

$ctgx=a,\ x=arcctga+\pi n,\ n\in Z.$

$ctgx=0,\ x=\frac{\pi}{2}+\pi k,\ k\in Z.$

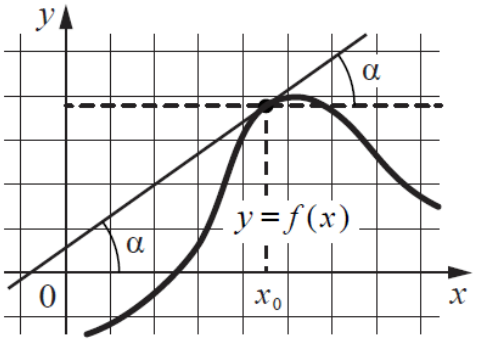
Функции

Линейная функция



$k=\operatorname{tg}\alpha$

Геометрический смысл производной



$f'(x_0)=\operatorname{tg}\alpha$

Таблица производных некоторых функций

Элементарные функции	Сложные функции
$c' = 0,\ c - const$	
$(kx+b)' = k$	
$(x^{\alpha})' = \alpha\, x^{\alpha-1},\ \alpha \in R$	$(u^{\alpha})' = \alpha \cdot u^{\alpha-1} \cdot u'$
$(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$	$(\sqrt{u})' = \frac{2}{2\sqrt{u}} \cdot u'$
$\left(\frac{1}{x}\right)' = -\frac{1}{x^2}$	$\left(\frac{1}{u}\right)' = -\frac{1}{u^2} \cdot u'$
$(\sin x)' = \cos x$	$(\sin u)' = \cos u \cdot u'$
$(\cos x)' = -\sin x$	$(\cos u)' = -\sin u \cdot u'$
$(tg\ x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$	$(tg\ u)' = \frac{1}{\cos^2 u} \cdot u'$
$(ctg\ x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$	$(ctg\ u)' = -\frac{1}{\sin^2 u} \cdot u'$

Правила дифференцирования

$(c \cdot u(x))' = cu'(x)$, c - постоянная

Производная суммы

$(u+v)' = u' + v'$

Производная произведения

$(u \cdot v)' = u'v + uv'$

Производная частного

$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$

Формула Ньютона-Лейбница

$$\int_a^b f(x)dx = F(x)\Big|_a^b$$

Основные свойства определенных интегралов

1) $\int_a^b (f(x) \pm g(x))dx = \int_a^b f(x)dx \pm \int_a^b g(x)dx$

2) $\int_a^b k\ f(x)dx = k\int_a^b f(x)dx$

3) $\int_a^b f(x)dx = \int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx$

4) $\int_a^b f(x)dx = -\int_b^a f(x)dx$

5) $\int_a^a f(x)dx = 0$

Содержание варианта

Инструкция. При выполнении заданий 1 – 20 следует записать только ответ.

1 Найдите значение выражения $(6{,}7-3{,}2)\cdot 2{,}4$

ИЛИ

Найдите значение выражения $\left(\frac{8}{33}+\frac{13}{22}\right):\frac{5}{18}$

2 Найдите значение выражения $\frac{0{,}24\cdot 10^6}{0{,}6\cdot 10^4}$

ИЛИ

Найдите значение выражения $\frac{14^9}{2^7\cdot 7^8}$

3 Ивану Кузьмичу начислена заработная плата 20000 рублей. Из этой суммы вычитается налог на доходы физических лиц в размере 13%. Сколько рублей он получит после уплаты подоходного налога?

ИЛИ

ЕГЭ по физике сдавали 25 выпускников школы, что составляет треть от общего числа выпускников. Сколько выпускников этой школы не сдавали экзамен по физике?

ИЛИ

Площадь земель фермерского хозяйства, отведенных под посадку сельскохозяйственных культур составляет 24 гектара и распределена между зерновыми и овощными культурами в отношении 5 : 3 соответственно. Сколько гектаров занимают овощные культуры?

4 Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P=I^2R$, где I – сила тока (в амперах), R – сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите P (в ватах), если R = 5 Ом и I = 7 А.

ИЛИ

Среднее геометрическое трех положительных чисел: a, b и c – вычисляется по формуле $g=\sqrt[3]{abc}$. Вычислите среднее геометрическое чисел 5, 25, 27.

ИЛИ

Площадь треугольника можно вычислить по формуле $S=\frac{abc}{4R}$, где a, b и c – стороны треугольника, а R – радиус окружности, описанной около этого треугольника. Пользуясь этой формулой, найдите площадь S, если a = 10, b = 9, c = 17 и $R=\frac{85}{8}$.

5 Найдите $\cos\alpha$, если $\sin\alpha = 0{,}8$ и $90^0 < \alpha < 180^0$.

ИЛИ

Найдите значение выражения $\left(2\sqrt{13}-1\right)\left(2\sqrt{13}+1\right)$

ИЛИ

Найдите значение выражения $\log_3 1{,}8 + \log_3 5$.

6 Баночка йогурта стоит 14 рублей 60 копеек. Какое наибольшее количество баночек йогурта можно купить на 100 рублей?

ИЛИ

Килограмм моркови стоит 40 рублей. Олег купил 1 кг 600 г моркови. Сколько рублей сдачи он должен получить со 100 рублей?

ИЛИ

Для ремонта требуются 63 рулона обоев. Какое наименьшее количество пачек обойного клея нужно для такого ремонта, если 1 пачка клея расчитана на 6 рулонов?

7 Найдите корень уравнения $3^{x-3} = 81$.

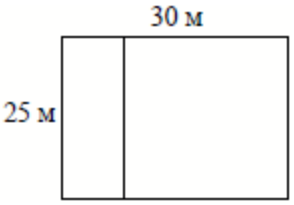
ИЛИ

Найдите корень уравнения $\log_2(x-3) = 6$.

ИЛИ

Решите уравнение $x^2 - x - 6 = 0$.
Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.

8 Дачный участок имеет форму прямоугольника со сторонами 25 метров и 30 метров. Хозяин планирует обнести его забором и разделить таким же забором на две части, одна из которых имеет форму квадрата. Найдите суммарную длину забора в метрах.



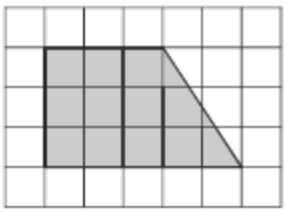
ИЛИ

Какой угол (в градусах) образует минутная и часовая стрелки в 16:00?



ИЛИ

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



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

Величины		*Значения*	
А)	рост ребенка	1)	32 км
Б)	толщины листа бумаги	2)	30 м
В)	протяженность автобусного маршрута	3)	0,2 мм
		4)	110 см
Г)	высота жилого дома		

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

А)	Б)	В)	Г)

ИЛИ

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

Величины		*Значения*	
А)	масса взрослого человека	1)	8 т
Б)	масса грузового автомобиля	2)	5 г
В)	масса книги	3)	65 кг
Г)	масса пуговицы	4)	300 г

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

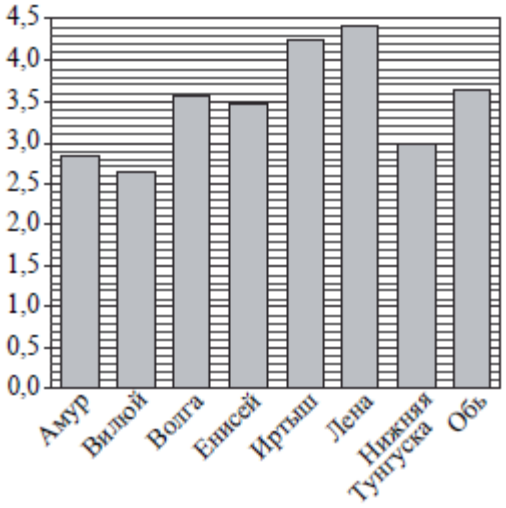
А)	Б)	В)	Г)

10 В чемпионате по прыжкам в воду участвуют 35 спортсменов: 7 из России, 12 из Китая, 9 из Японии и 7 из США. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий первым, окажется из России.

ИЛИ

Из каждых 100 лампочек, поступающих в продажу, в среднем 3 неисправны. Какова вероятность того, что случайно выбранная в магазине лампочка окажется исправной?

11 На диаграмме приведены данные о длине восьми крупнейших рек России (в тысячах киллометров). Первое место по длине занимает река Лена.



На каком месте по длине находится река Амур?

ИЛИ

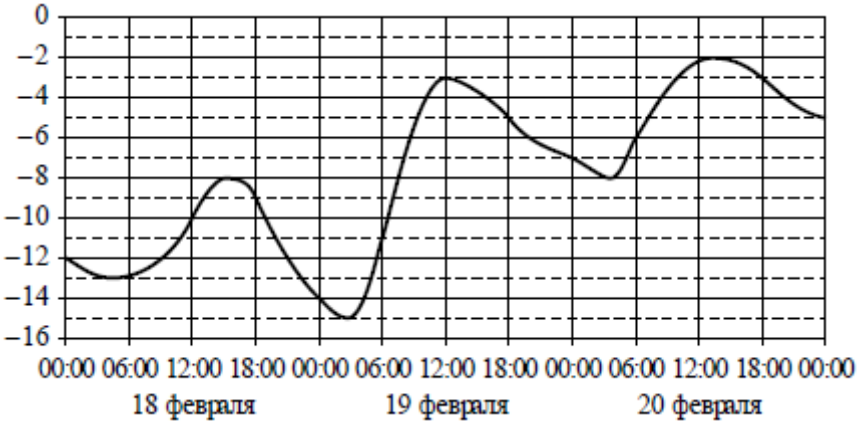
В таблице представлены данные о стоимости некоторой модели смартфона в различных магазинах

Магазин	*Стоимость смартфона (в руб.)*
«ОК – Техника»	6733
«Скоростной»	7600
«Магия света»	6559
«Про-фон»	7346
«Смартфон и К^0»	6599
«Прогресс – Э»	7548
«999 телефонов»	6959
«Макропоиск»	7049
«Вселенная телефонов»	6850

Найдите наименьшую стоимость смартфона среди представленных предложений. Ответ дайте в рублях.

ИЛИ

На графике показано изменение температуры воздуха на протяжении трех суток. На горизонтальной оси отмечены число, месяц, время суток в часах; на вертикальной оси – значение температуры в градусах Цельсия.



Определите по графику наибольшую температуру воздуха 19 февраля. Ответ дайте в градусах Цельсия

12 Для обслуживания международного семинара необходимо собрать группу переводчиков. Сведения о кандидатурах представлены в таблице.

Номер переводчика	*Язык*	*Стоимость услуг (руб. в день)*
1	Немецкий, испанский	7000
2	Английский, немецкий	6000
3	Английский	3000
4	Английский, французский	6000
5	Французский	2000
6	Испанский	4000

Пользуясь таблицей, соберите хотя бы одну группу, в которой переводчики вместе владеют четырьмя иностранными языками: английским, немецким, французским и испанским, а суммарная стоимость их услуг не превышает 12000 рублей в день.

В ответе укажите какой-нибудь один набор номеров переводчиков без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

ИЛИ

В таблице приведены данные о шести чемоданах

Номер чемодана	*Длина (см)*	*Высота (см)*	*Ширина (см)*	*Масса (кг)*
1	65	40	25	19
2	84	72	49	24
3	92	80	36	23
4	75	60	45	25
5	83	65	48	22,5
6	95	75	42	30

По правилам авиакомпании сумма трех измерений (длина, ширина, высота) чемодана, сдаваемого в багаж, не должна превышать 203 см, а масса не должна быть больше 23 кг. Какие чемоданы можно сдать в багаж по правилам этой авиакомпании?

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

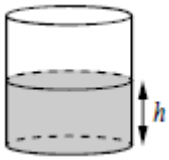
ИЛИ

Строительная фирма планирует купить 70 м^3 пеноблоков у одного из трех поставщиков. Цены и условия доставки приведены в таблице.

Поставщик	*Стоимость пеноблоков (руб. за 1 м^3)*	*Стоимость доставки (руб.)*	*Дополнительные условия*
А	2600	10000	Нет
Б	2800	8000	При заказе товара на сумму свыше 150000 рублей доставка бесплатная
В	2700	8000	При заказе товара на сумму свыше 200000 рублей доставка бесплатная

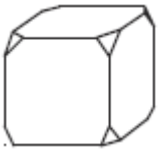
Сколько рублей нужно заплатить за самую дешевую покупку с доставкой?

13 Вода в сосуде цилиндрической формы находится на уровне $h = 80$ см. На каком уровне окажется вода, если ее перелить в другой цилиндрический сосуд, у которого радиус основания в 4 раза больше, чем у данного? Ответ дайте в сантиметрах.

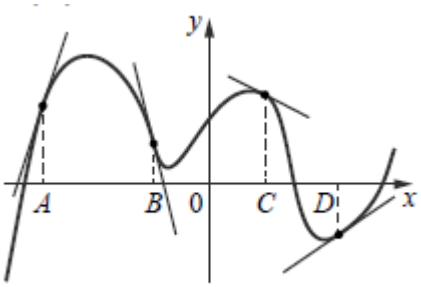


ИЛИ

От деревянного кубика отпилили все его вершины (см. рисунок). Сколько граней у получившегося многогранника (невидимые ребра на рисунке не изображены)?



14 На рисунке изображены график функции и касательные, проведенные к нему в точках с абсциссами A, B, C и D.



В правом столбце указаны значения производной функции в точках A, B, C и D. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке значение производной функции в ней.

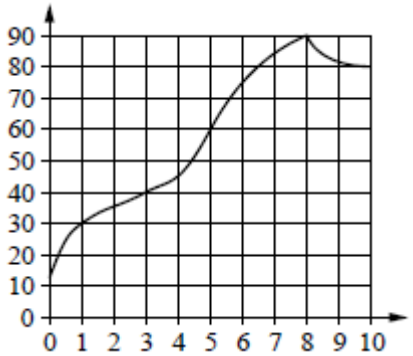
Точки	Значения производной
A	1) -4
B	2) 3
C	3) $\frac{2}{3}$
D	4) -0,5

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер

A	B	C	D

ИЛИ

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 процесса разогрева двигателя на этом интервале.

Интервалы времени		*Характеристики*	
А)	0 – 1 мин	1)	Самый медленный рост температуры
Б)	1 – 3 мин	2)	Температура падала
В)	3 – 6 мин	3)	Температура находилась в пределах от 40^0 до 80^0 С
Г)	8 – 10 мин	4)	Температура не превышала 30^0 С

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

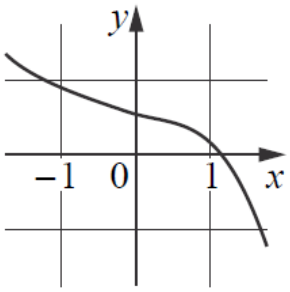
А	Б	В	Г

ИЛИ

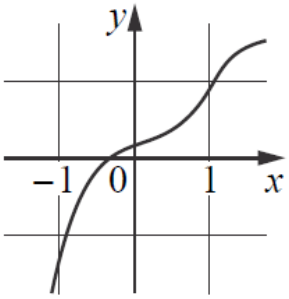
Установите соответствие между графиками функций и характеристиками этих функций на отрезке $[-1;1]$.

Графики

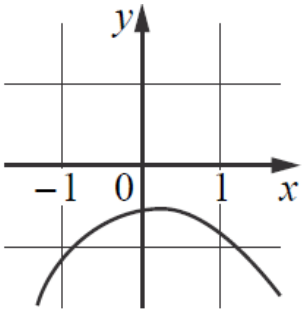
А)



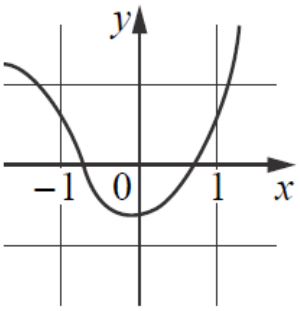
В)



Б)



Г)



Характеристики

1) Функция имеет точку максимума на отрезке $[-1;1]$.

2) Функция имеет точку минимума на отрезке $[-1;1]$.

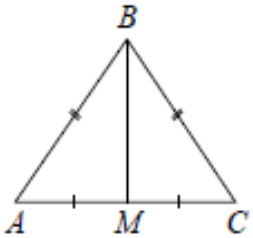
3) Функция возрастает на отрезке $[-1;1]$.

4) Функция убывает на отрезке $[-1;1]$.

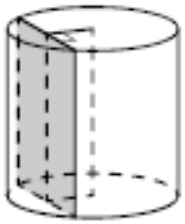
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

15 В треугольнике ABC известно, что AB = BC = 13, AC = 10. Найдите длину медианы BM.

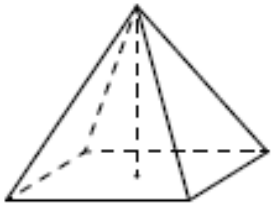


16 Радиус основания цилиндра равен 13, а его образующая равна 18. Сечение, параллельное оси цилиндра, удалено от нее на расстояние, равное 12. Найдите площадь этого сечения.



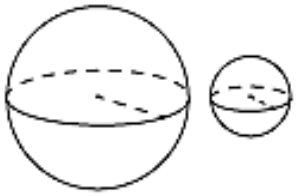
ИЛИ

Найдите объем правильной четырехугольной пирамиды, сторона основания которой равна 4, а боковое ребро равно $\sqrt{17}$.

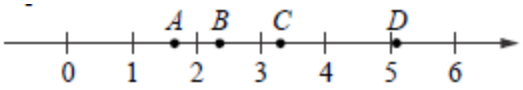


ИЛИ

Даны два шара с радиусами 9 и 3. Во сколько раз площадь поверхности большего шара больше площади поверхности меньшего?



17 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.

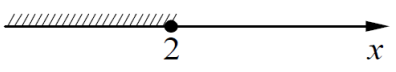
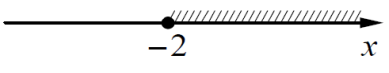
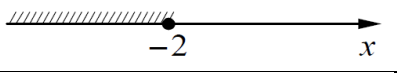
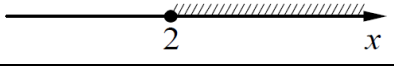
Точки		*Числа*
A	1)	$\log_2 10$
B	2)	$\frac{7}{3}$
C	3)	$\sqrt{26}$
D	4)	$\left(\frac{3}{5}\right)^{-1}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

A	B	C	D

ИЛИ

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

Неравенства		*решения*	
А)	$2^x \geq 4$	1)	
Б)	$0{,}5^x \geq 4$	2)	
В)	$0{,}5^x \leq 4$	3)	
Г)	$2^x \leq 4$	4)	

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

18 В классе учится 20 человек, из них 13 человек посещают кружок по истории, а 10 — кружок по математике. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

1) Каждый ученик этого класса посещает оба кружка.

2)Найдётся хотя бы двое из этого класса, кто посещает оба кружка.

3) Если ученик из этого класса ходит на кружок по истории, то он обязательно ходит на кружок по математике.

4) Не найдётся 11 человек из этого класса, которые посещают оба кружка.

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

ИЛИ

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

1) Среди указанных деревьев не найдётся двух одной высоты.

2) Ясень, растущий во дворе школы, выше осины, растущей там же.

3) Любое дерево, помимо указанных, которое ниже ясеня, растущего во дворе школы, также ниже рябины, растущей там же.

4) Любое дерево, помимо указанных, которое ниже рябины, растущей во дворе школы, также ниже ясеня, растущего там же.

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

19 Найдите трёхзначное число, сумма цифр которого равна 20, а сумма квадратов цифр делится на 3, но не делится на 9. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

ИЛИ

На шести карточках написаны цифры 2, 3, 5, 6, 7, 7 (по одной цифре на каждой карточке). В выражении

□ + □ □ + □ □ □

вместо каждого квадратика положили карточку из данного набора. Оказалось, что полученная сумма делится на 10, но не делится на 20. В ответе укажите какую-нибудь одну такую сумму.

ИЛИ

Вычеркните в числе 75157613 три цифры так, чтобы получившееся число делилось на 12. В ответе укажите какое-нибудь одно получившееся число.

20 Маша и Медведь съели 160 печений и банку варенья, начав и закончив одновременно. Сначала Маша ела варенье, а Медведь — печенье, но в какой-то момент они поменялись. Медведь и то и другое ест в 3 раза быстрее Маши. Сколько печений съел Медведь, если варенье они съели поровну?

ИЛИ

Прямоугольник разбит на четыре меньших прямоугольника двумя прямолинейными разрезами. Периметры трёх из них, начиная с левого верхнего и далее по часовой стрелке, равны 24, 28 и 16. Найдите периметр четвёртого прямоугольника.

24	28
?	16

ИЛИ

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

Система оценивания экзаменационной работы по математике
(базовый уровень)

Правильный ответ на каждое из заданий 1–20 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде целого числа, или конечной десятичной дроби, или последовательности цифр.

Номер задания	*Правильный ответ*		
	Пример 1	*Пример 2*	*Пример 3*
1	8,4	3	
2	40	28	
3	17400	50	9
4	245	15	36
5	-0,6	51	2
6	6	36	11
7	7	67	-2
8	135	120	12
9	4312	3142	
10	0,2	0,97	
11	7	6559	-3
12	135; 153; 315; 351; 513; 531; 256; 265; 526; 562; 625; 652	15; 51	192000
13	5	14	
14	2143	4132	4132
15	12		
16	180	16	9
17	4213	4321	
18	24; 42	14; 41	
19	578; 587; 758; 785; 857; 875	390; 570; 750	51576; 75156; 75576
20	144	12	22