

**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ
«ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ №50»
(ГБПОУ ПК № 50)**

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

для проведения промежуточной аттестации

по общеобразовательной учебной дисциплине

МАТЕМАТИКА

(включая алгебру и начала математического анализа, геометрию)

(базовый уровень)

для профессий и специальностей СПО

2016 г.

Одобрены

Предметной (цикловой) комиссией
общеобразовательных, гуманитарных и
естественнонаучных учебных дисциплин

Протокол № 4
от 05 апреля 2016 г.

Разработаны

на основе ФГОС среднего общего образования,
примерной программы учебной дисциплины
«Математика: алгебра и начала
математического анализа; геометрия» для
профессиональных образовательных
организаций, автора М.И.Башмакова, 2015,
рекомендованной ФГАУ «ФИРО»
Минобрнауки России

Председатель предметной (цикловой)
комиссии

 (Т.Н.Максименкова)

Заместитель директора по УПР

 (М.И.Селеменова)

Составитель: Седова Елена Геннадьевна, преподаватель математики высшей
квалификационной категории ГБПОУ «Политехнический Колледж № 50»

**Спецификация контрольных измерительных материалов
для проведения промежуточной аттестации (экзамена)
по общеобразовательной учебной дисциплине Математика
(включая алгебру и начала математического анализа, геометрию)**

1. Назначение контрольных измерительных материалов

Контрольно измерительные материалы предназначены для проведения промежуточной аттестации по общеобразовательной учебной дисциплине Математика в рамках получения СПО по программам подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) и квалифицированных рабочих, служащих (ППКРС).

Экзаменационная работа представляет собой форму объективной оценки качества подготовки студентов, освоивших образовательные программы среднего общего образования, с использованием заданий стандартизированной формы единого государственного экзамена базового уровня.

Контрольные измерительные материалы (далее – КИМ) позволяют установить уровень освоения студентами Федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования по математике, базовый уровень.

2. Документы, определяющие содержание контрольных измерительных материалов

Содержание экзаменационной работы определяется Федеральным компонентом государственных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования, базовый уровень (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

3. Подходы к отбору содержания, разработке структуры контрольных измерительных материалов

Так как в настоящее время существенно возрастает роль общематематической подготовки в повседневной жизни, в массовых профессиях, в модели экзамена по математике базового уровня, усилены акценты на контроль способности применять полученные знания на практике, развитие логического мышления, умения работать с информацией. Содержание работы построено на традициях российского математического образования.

КИМ для экзамена базового уровня проверяют базовые вычислительные и логические умения и навыки:

- умение решать стандартные задачи практического жизненного содержания;
- умение проводить простейшие расчеты, оценку и прикидку;
- умение анализировать информацию, представленную на графиках и в таблицах;
- умение использовать простейшие вероятностные и статистические модели;
- умение ориентироваться в простейших геометрических конструкциях;
- умение решать, в том числе, сложные задачи, требующие логических рассуждений;
- умение использовать для решения задач учебную и справочную информацию.

В работу включены задания базового уровня по всем основным предметным разделам: алгебра, начала математического анализа, геометрия (планиметрия и стереометрия), теория вероятностей и статистика.

4. Структура контрольных измерительных материалов

Экзаменационная работа состоит из одной части, включающей 20 заданий базового уровня сложности. Ответом к каждому из заданий 1–20 является целое число или конечная десятичная дробь, или последовательность цифр.

5. Распределение заданий экзаменационной работы по содержанию, проверяемым умениям и видам деятельности

В экзаменационной работе проверяется следующий учебный материал:

1. Математика, 5–6 классы;
2. Алгебра, 7–9 классы;
3. Алгебра и начала анализа, 10–11 классы;
4. Теория вероятностей и статистика, 7–9 классы;
5. Геометрия, 7–11 классы.

В таблице 1 показано распределение заданий экзаменационной работы по содержательным блокам курса математики.

Таблица 1. Распределение заданий по содержательным блокам

Содержательные блоки по кодификатору КЭС	Число заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного блока содержания от максимального первичного балла за всю работу, равного 20
Алгебра	10	10	50
Уравнения и неравенства	3	3	15
Функции	1	1	5
Начала математического анализа	1	1	5
Геометрия	4	4	20
Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	1	1	5
Итого	20	20	100

Содержание и структура экзаменационной работы дают возможность достаточно полно проверить комплекс умений и навыков по дисциплине:

- уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- уметь выполнять вычисления и преобразования;
- уметь решать уравнения и неравенства;
- уметь выполнять действия с функциями;
- уметь выполнять действия с геометрическими фигурами;
- уметь строить и исследовать математические модели.

В таблице 2 представлено распределение заданий в варианте экзаменационной работы по проверяемым умениям и видам деятельности.

Таблица 2. Распределение заданий по проверяемым умениям и видам деятельности

Проверяемые умения и виды деятельности (по кодификатору КТ)	Число заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного вида учебной деятельности от максимального первичного балла за всю работу, равного 20
Уметь выполнять вычисления и преобразования	5	5	25
Уметь решать уравнения и неравенства	2	2	10
Уметь выполнять действия с функциями	1	1	5
Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	3	3	15
Уметь строить и исследовать математические модели	5	5	25
Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	4	4	20
Итого	20	20	100

6. Распределение заданий экзаменационной работы по уровням сложности

Экзаменационная работа содержит задания только базового уровня сложности.

7. Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

Правильное решение каждого из заданий 1–20 оценивается 1 баллом. Максимальный первичный балл за всю работу – 20.

Первичные баллы экзамена по математике базового уровня переводятся в следующие оценки по пятибалльной шкале:

Отметка по пятибалльной шкале	«2» (неудовлетворительно)	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Общий балл за работу	0 – 6	7 – 11	12 – 16	17 – 20
Процент (%) от максимального балла	0 – 30	35 – 55	60 – 80	85 – 100

8. Продолжительность экзамена по математике базового уровня

На выполнение экзаменационной работы отводится 3 часа (180 минут).

ЭКЗАМЕН ПО МАТЕМАТИКЕ

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

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

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

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

$$\log_a a = 1$$

$$\log_a 1 = 0$$

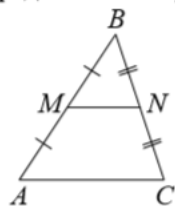
$$\log_a (xy) = \log_a x + \log_a y$$

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

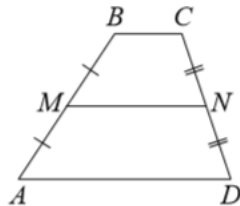
$$\log_a b^k = k \log_a b$$

Геометрия

Средняя линия треугольника и трапеции

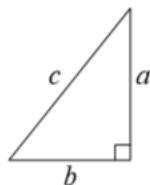


$$\begin{aligned} MN & \text{ — ср. лин.} \\ MN & \parallel AC \\ MN & = \frac{AC}{2} \end{aligned}$$



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

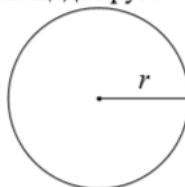
Теорема Пифагора



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

Длина окружности Площадь круга

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



Описанная и вписанная окружности правильного треугольника



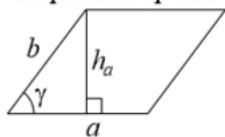
$$R = \frac{a\sqrt{3}}{3}$$



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

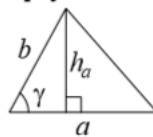
Площади фигур

Параллелограмм



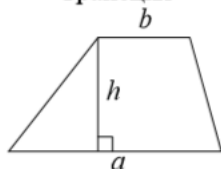
$$\begin{aligned} S & = ah_a \\ S & = ab \sin \gamma \end{aligned}$$

Треугольник



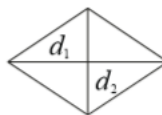
$$\begin{aligned} S & = \frac{1}{2} ah_a \\ S & = \frac{1}{2} ab \sin \gamma \end{aligned}$$

Трапеция



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

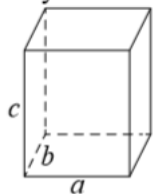
Ромб



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

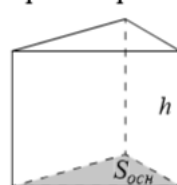
Площади поверхностей и объёмы тел

Прямоугольный параллелепипед



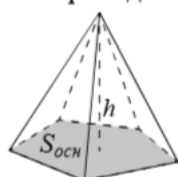
$$V = abc$$

Прямая призма



$$V = S_{\text{осн}} h$$

Пирамида

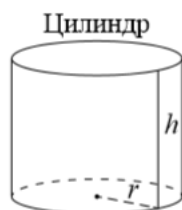


$$V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} h$$

Конус

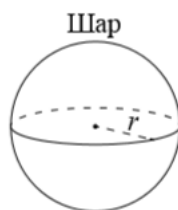


$$\begin{aligned} V & = \frac{1}{3} \pi r^2 h \\ S_{\text{бок}} & = \pi r l \end{aligned}$$



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

$$S_{\text{поверхности}} = 2\pi r h$$

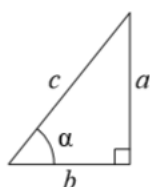


$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

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

Тригонометрические функции

Прямоугольный треугольник

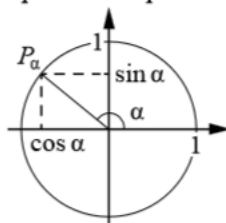


$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

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

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

Тригонометрическая окружность



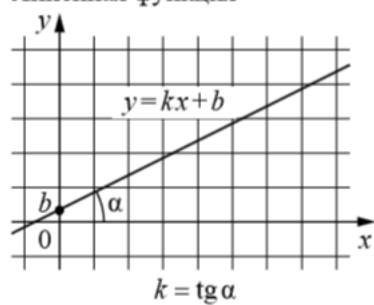
Основное тригонометрическое тождество: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

Некоторые значения тригонометрических функций

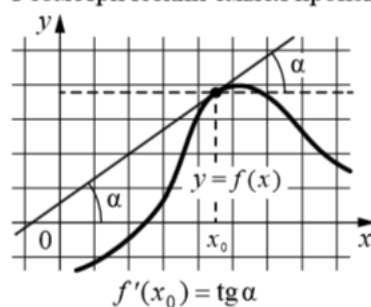
α	радианы	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
	градусы	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
$\sin \alpha$		0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
$\cos \alpha$		1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1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

Функции

Линейная функция



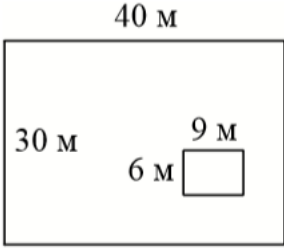
Геометрический смысл производной



Экзаменационная работа
по общеобразовательной учебной дисциплине
Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия

Базовый уровень

Вариант 1

- 1** Найдите значение выражения $\left(\frac{17}{8} - \frac{11}{20}\right) : \frac{5}{46}$.
- 2** Найдите значение выражения $\frac{(3^{-3})^2}{3^{-9}}$.
- 3** Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. После удержания налога на доходы Мария Константиновна получила 16 530 рублей. Сколько рублей составляет заработная плата Марии Константиновны?
- 4** Среднее геометрическое трёх чисел a , b и c вычисляется по формуле $g = \sqrt[3]{abc}$. Вычислите среднее геометрическое чисел 5, 25, 27.
- 5** Найдите значение выражения $\log_7 0,5 + \log_7 98$.
- 6** В пачке 250 листов бумаги формата А4. За неделю в офисе расходуется 700 листов. Какого наименьшего количества пачек бумаги хватит на 8 недель?
- 7** Найдите корень уравнения $\sqrt{16 - 4x} = 2$.
- 8** Дачный участок имеет форму прямоугольника, стороны которого равны 40 м и 30 м. Размеры дома, расположенного на участке и также имеющего форму прямоугольника, — 9 м $\times$ 6 м. Найдите площадь оставшейся части участка. 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

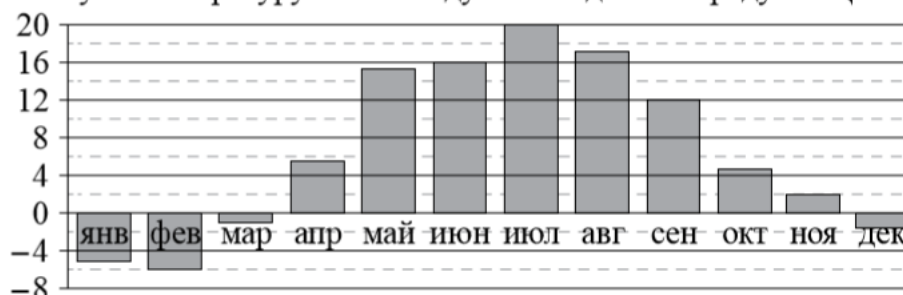
- А) площадь балкона в доме
- Б) площадь тарелки
- В) площадь Ладожского озера
- Г) площадь одной стороны монеты

ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

- 1) 300 кв. мм
- 2) 3 кв. м
- 3) 17,6 тыс. кв. км
- 4) 600 кв. см

- 10** В чемпионате по гимнастике участвуют 64 спортсменки: 20 из Японии, 28 из Китая, остальные — из Кореи. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Кореи.

- 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 2003 году. Ответ дайте в градусах Цельсия.



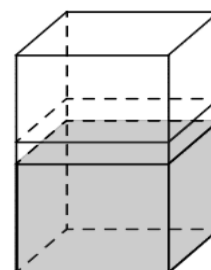
- 12** Путешественник из Москвы хочет посетить четыре города Золотого кольца России: Владимир, Ярославль, Суздаль и Ростов. Турагентство предлагает маршруты с посещением некоторых городов Золотого кольца. Сведения о стоимости билетов и составе маршрутов представлены в таблице.

Номер маршрута	Посещаемые города	Стоимость (руб.)
1	Ярославль, Ростов	2000
2	Суздаль	1650
3	Ярославль, Владимир	2350
4	Суздаль, Ярославль, Ростов	3650
5	Владимир, Ростов	2350
6	Владимир, Суздаль	2900

Какие маршруты должен выбрать путешественник, чтобы побывать во всех четырёх городах и затратить на все поездки менее 5000 рублей?

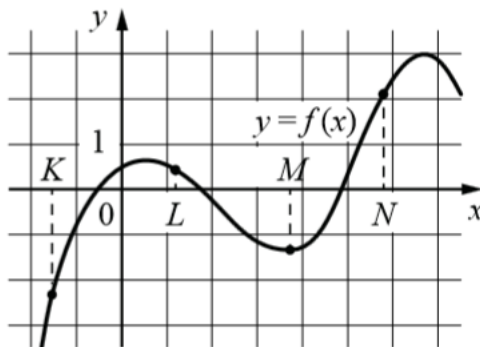
В ответе укажите ровно один набор маршрутов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

- 13** В бак, имеющий форму правильной четырёхугольной призмы со стороной основания, равной 20 см, налита жидкость. Для того чтобы измерить объём детали сложной формы, её полностью погружают в эту жидкость. Найдите объём детали, если уровень жидкости в баке поднялся на 10 см. Ответ дайте в кубических сантиметрах.



14

На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и отмечены точки K , L , M и N на оси x . Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке характеристику функции и её производной.



ТОЧКИ

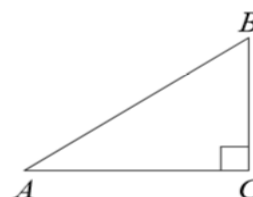
ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИИ И
ПРОИЗВОДНОЙ

- А) K
Б) L
В) M
Г) N

- 1) функция отрицательна, производная равна 0
- 2) функция положительна, производная положительна
- 3) функция отрицательна, производная положительна
- 4) функция положительна, производная отрицательна

15

В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AB = 4\sqrt{5}$, $\sin A = \frac{1}{\sqrt{10}}$. Найдите площадь треугольника.



16

Даны два цилиндра. Радиус основания и высота первого равны соответственно 9 и 8, а второго — 4 и 9. Во сколько раз объём первого цилиндра больше объёма второго?

17

Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений из правого столбца. Установите соответствие между неравенствами и множествами их решений.

НЕРАВЕНСТВА

РЕШЕНИЯ

А) $\frac{(x-2)^2}{x-1} < 0$

1) $(1; +\infty)$

Б) $2^{-x} < 0,5$

2) $(1; 2)$

В) $\log_2 x > 1$

3) $(2; +\infty)$

Г) $(x-1)(x-2) < 0$

4) $(-\infty; 1)$

18 В компании из 20 человек 15 человек пользуется социальной сетью «Facebook», а 10 человек — социальной сетью «ВКонтакте». Выберите утверждения, которые следуют из приведённых данных.

В этой компании

- 1) найдётся хотя бы 5 человек, пользующихся обеими сетями
- 2) найдётся человек, который не пользуется ни сетью «Facebook», ни сетью «ВКонтакте»
- 3) не больше 10 человек пользуются обеими сетями
- 4) не найдётся ни одного человека, пользующегося только сетью «Facebook»

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

19 Приведите пример четырёхзначного числа, кратного 24, произведение цифр которого равно 16. В ответе укажите ровно одно такое число.

20 На кольцевой дороге расположены четыре бензоколонки: А, В, С и D. Расстояние между А и В — 60 км, между А и С — 45 км, между С и D — 40 км, между D и А — 35 км (все расстояния измеряются вдоль кольцевой дороги в кратчайшую сторону).

Найдите расстояние между В и С.

Экзаменационная работа
по общеобразовательной учебной дисциплине
Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия

Базовый уровень

Вариант 2

1 Найдите значение выражения $\left(2\frac{1}{16} - 1\frac{1}{14}\right) \cdot 28$.

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

3 Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. Заработная плата Ивана Кузьмича равна 17 500 рублей. Какую сумму он получит после уплаты налога на доходы? Ответ дайте в рублях.

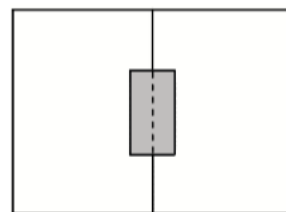
4 Среднее квадратичное трёх чисел a , b и c вычисляется по формуле $q = \sqrt{\frac{a^2 + b^2 + c^2}{3}}$. Найдите среднее квадратичное чисел 8, 9 и $7\sqrt{2}$.

5 Найдите значение выражения $(\sqrt{17} - 2\sqrt{3})(\sqrt{17} + 2\sqrt{3})$.

6 Таксист за месяц проехал 6000 км. Цена бензина 30 рублей за литр. Средний расход бензина на 100 км составляет 9 литров. Сколько рублей потратил таксист на бензин за этот месяц?

7 Найдите корень уравнения $\log_4(2x + 5) = 3$.

8 Два садовода, имеющие прямоугольные участки размерами 25 м на 30 м с общей границей, договорились и сделали общий прямоугольный пруд размером 10 м на 15 м (см. чертёж), причём граница участков проходит точно через центр пруда. Какова площадь (в квадратных метрах) оставшейся части участка каждого садовода?



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

ВЕЛИЧИНЫ

- А) масса таблетки лекарства
- Б) масса Земли
- В) масса молекулы водорода
- Г) масса взрослого кита

ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

- 1) $3,3464 \cdot 10^{-27}$ кг
- 2) 100 т
- 3) 5 мг
- 4) $5,9726 \cdot 10^{24}$ кг

10

В чемпионате по гимнастике участвуют 60 спортсменок: 14 из Венгрии, 25 из Румынии, остальные — из Болгарии. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Болгарии.

11

На рисунке изображён график значений атмосферного давления в некотором городе за три дня. По горизонтали указаны дни недели, по вертикали — значения атмосферного давления в миллиметрах ртутного столба. Укажите наименьшее значение атмосферного давления во вторник (в мм рт. ст.).



12

Путешественник из Москвы хочет посетить четыре города Золотого кольца России: Владимир, Ярославль, Суздаль и Ростов. Турагентство предлагает маршруты с посещением некоторых городов Золотого кольца. Сведения о стоимости билетов и составе маршрутов представлены в таблице.

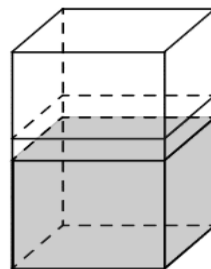
Номер маршрута	Посещаемые города	Стоимость (руб.)
1	Ярославль, Ростов	2900
2	Ростов	1700
3	Владимир, Ярославль	2350
4	Ярославль, Суздаль	2450
5	Владимир, Суздаль	2150
6	Ростов, Владимир, Суздаль	3800

Какие маршруты должен выбрать путешественник, чтобы побывать во всех четырёх городах и затратить на все поездки менее 5500 рублей?

В ответе укажите ровно один набор маршрутов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

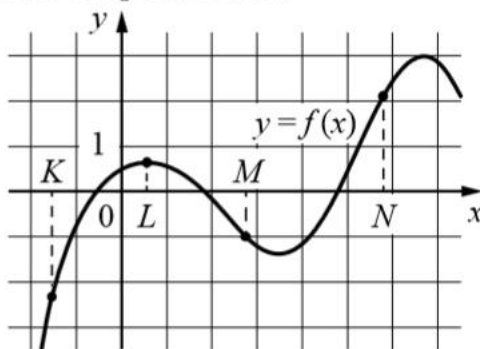
13

В бак, имеющий форму правильной четырёхугольной призмы со стороной основания, равной 40 см, налита жидкость. Для того чтобы измерить объём детали сложной формы, её полностью погружают в эту жидкость. Найдите объём детали, если уровень жидкости в баке поднялся на 5 см. Ответ дайте в кубических сантиметрах.



14

На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и отмечены точки K , L , M и N на оси x . Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке характеристику функции и её производной.



ТОЧКИ

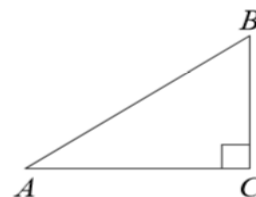
ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИИ И ПРОИЗВОДНОЙ

- А) K
 Б) L
 В) M
 Г) N

- 1) функция положительна, производная положительна
 2) функция отрицательна, производная отрицательна
 3) функция положительна, производная равна 0
 4) функция отрицательна, производная положительна

15

В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AB = \sqrt{13}$, $\sin A = \frac{3}{\sqrt{13}}$. Найдите площадь треугольника.



16

Даны два конуса. Радиус основания и высота первого конуса равны соответственно 3 и 6, а второго — 9 и 7. Во сколько раз объём второго конуса больше объёма первого?

17

Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений из правого столбца. Установите соответствие между неравенствами и множествами их решений.

НЕРАВЕНСТВА

РЕШЕНИЯ

А) $2^{-x+1} < 0,5$

1) $(4; +\infty)$

Б) $\frac{(x-5)^2}{x-4} < 0$

2) $(2; 4)$

В) $\log_4 x > 1$

3) $(2; +\infty)$

Г) $(x-4)(x-2) < 0$

4) $(-\infty; 4)$

18

В фирме N работает 50 человек, из них 40 человек знают английский язык, а 20 человек — немецкий. Выберите утверждения, которые следуют из приведённых данных.

В фирме N

- 1) хотя бы три человека знают оба языка
- 2) нет ни одного человека, знающего и английский, и немецкий языки
- 3) если человек знает немецкий язык, то он знает и английский
- 4) не больше 20 человек знают два иностранных языка.

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

19

Приведите пример пятизначного числа, кратного 12, произведение цифр которого равно 40. В ответе укажите ровно одно такое число.

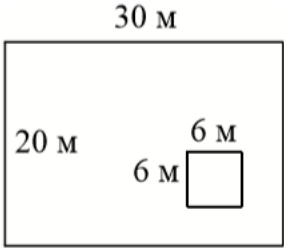
20

Хозяин договорился с рабочими, что они копают колодец на следующих условиях: за первый метр он заплатит им 3500 рублей, а за каждый следующий метр — на 1600 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько денег хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 9 метров?

Экзаменационная работа
по общеобразовательной учебной дисциплине
Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия

Базовый уровень

Вариант 3

- 1** Найдите значение выражения $\left(\frac{17}{16} - \frac{1}{32}\right) : \frac{11}{24}$.
- 2** Найдите значение выражения $\frac{(5^{-4})^2}{5^{-10}}$.
- 3** Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. После удержания налога на доходы Мария Константиновна получила 13 050 рублей. Сколько рублей составляет заработная плата Марии Константиновны?
- 4** Среднее геометрическое трёх чисел a , b и c вычисляется по формуле $g = \sqrt[3]{abc}$. Вычислите среднее геометрическое чисел 4, 16, 27.
- 5** Найдите значение выражения $\log_6 0,8 + \log_6 45$.
- 6** В пачке 500 листов бумаги формата А4. За неделю в офисе расходуется 800 листов. Какого наименьшего количества пачек бумаги хватит на 7 недель?
- 7** Найдите корень уравнения $\sqrt{14 - 5x} = 3$.
- 8** Дачный участок имеет форму прямоугольника, стороны которого равны 20 м и 30 м. Дом, расположенный на участке, имеет форму квадрата со стороной 6 м. Найдите площадь оставшейся части участка. 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

- А) площадь футбольного поля
- Б) площадь жилой комнаты
- В) площадь Байкала
- Г) площадь листа писчей бумаги

ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

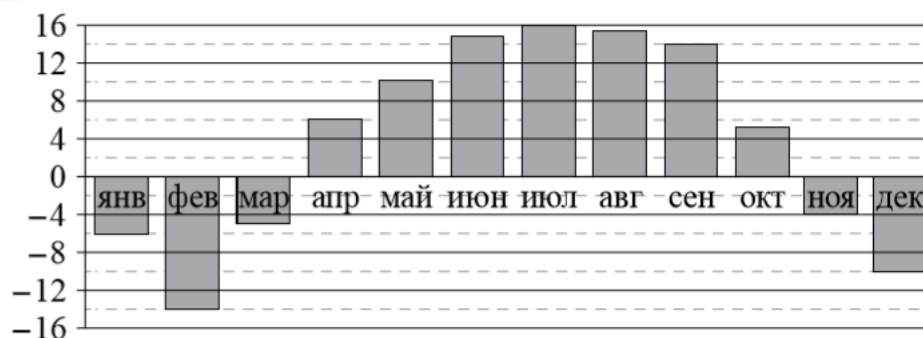
- 1) 20 кв. м
- 2) 31 500 кв. км
- 3) 624 кв. см
- 4) 7000 кв. м

10

В чемпионате по гимнастике участвуют 50 спортсменок: 17 из России, 22 из США, остальные — из Китая. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Китая.

11

На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Нижнем Новгороде за каждый месяц 1994 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме наибольшую среднемесячную температуру в 1994 году. Ответ дайте в градусах Цельсия.



12

Путешественник из Москвы хочет посетить четыре города Золотого кольца России: Владимир, Ярославль, Суздаль и Ростов. Турагентство предлагает маршруты с посещением некоторых городов Золотого кольца. Сведения о стоимости билетов и составе маршрутов представлены в таблице.

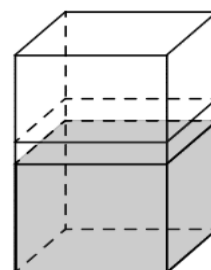
Номер маршрута	Посещаемые города	Стоимость (руб.)
1	Владимир, Ростов	2150
2	Суздаль, Ярославль	2650
3	Владимир, Суздаль	2250
4	Ярославль	1700
5	Ярославль, Владимир, Ростов	3950
6	Суздаль, Ростов	2300

Какие маршруты должен выбрать путешественник, чтобы побывать во всех четырёх городах и затратить на все поездки менее 5000 рублей?

В ответе укажите ровно один набор маршрутов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

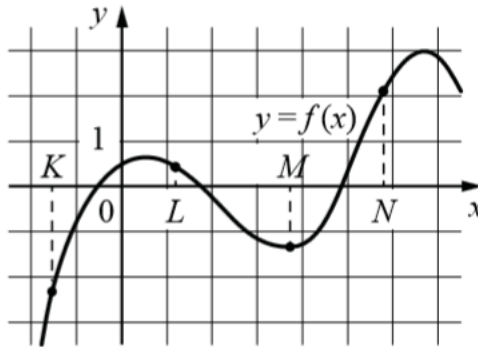
13

В бак, имеющий форму правильной четырёхугольной призмы со стороной основания, равной 20 см, налита жидкость. Для того чтобы измерить объём детали сложной формы, её полностью погружают в эту жидкость. Найдите объём детали, если уровень жидкости в баке поднялся на 20 см. Ответ дайте в кубических сантиметрах.



14

На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и отмечены точки K , L , M и N на оси x . Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке характеристику функции и её производной.



ТОЧКИ

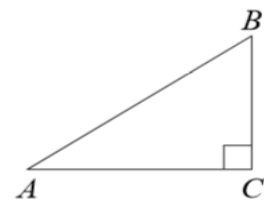
ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИИ И
ПРОИЗВОДНОЙ

- А) K
Б) L
В) M
Г) N

- 1) функция отрицательна, производная равна 0
- 2) функция положительна, производная положительна
- 3) функция отрицательна, производная положительна
- 4) функция положительна, производная отрицательна

15

В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AB = 2\sqrt{13}$, $\sin A = \frac{2}{\sqrt{13}}$. Найдите площадь треугольника.



16

Даны два цилиндра. Радиус основания и высота первого равны соответственно 6 и 9, а второго — 9 и 2. Во сколько раз объём первого цилиндра больше объёма второго?

17

Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений из правого столбца. Установите соответствие между неравенствами и множествами их решений.

НЕРАВЕНСТВА

РЕШЕНИЯ

А) $\frac{1}{(x-2)(x-3)} > 0$

1) $(-\infty; 2) \cup (3; +\infty)$

Б) $3^{-x+3} > 3$

2) $(3; +\infty)$

В) $\log_3 x > 1$

3) $(-\infty; 2)$

Г) $\frac{x-3}{x-2} < 0$

4) $(2; 3)$

18

В компании из 30 человек 25 пользуются социальной сетью «Одноклассники», а 10 — социальной сетью «ВКонтакте». Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) В этой компании найдётся 10 человек, которые не пользуются ни сетью «Одноклассники», ни сетью «ВКонтакте».
- 2) В этой компании найдётся хотя бы 5 человек, пользующихся обеими сетями.
- 3) Не найдётся ни одного человека из этой компании, пользующегося только сетью «Одноклассники».
- 4) Не более 10 человек из этой компании пользуются обеими сетями.

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

19

Приведите пример четырёхзначного числа, кратного 12, произведение цифр которого равно 40. В ответе укажите ровно одно такое число.

20

На кольцевой дороге расположены четыре бензоколонки: А, В, С и D. Расстояние между А и В — 50 км, между А и С — 40 км, между С и D — 25 км, между D и А — 35 км (все расстояния измеряются вдоль кольцевой дороги в кратчайшую сторону).

Найдите расстояние между В и С.

Экзаменационная работа
по общеобразовательной учебной дисциплине
Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия

Базовый уровень

Вариант 4

1 Найдите значение выражения $\left(3\frac{1}{4} - 1\frac{5}{6}\right) \cdot 300$.

2 Найдите значение выражения $\frac{(6^{-3})^2}{6^{-9}}$.

3 Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. Заработная плата Ивана Кузьмича равна 18 500 рублей. Какую сумму он получит после уплаты налога на доходы? Ответ дайте в рублях.

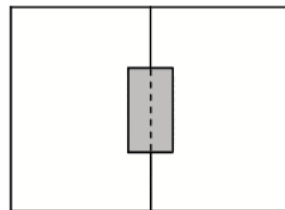
4 Среднее квадратичное трёх чисел a , b и c вычисляется по формуле $q = \sqrt{\frac{a^2 + b^2 + c^2}{3}}$. Найдите среднее квадратичное чисел $\sqrt{2}$, 3 и 17.

5 Найдите значение выражения $(\sqrt{13} - 2\sqrt{3})(\sqrt{13} + 2\sqrt{3})$.

6 Таксист за месяц проехал 7000 км. Цена бензина 30 рублей за литр. Средний расход бензина на 100 км составляет 7 литров. Сколько рублей потратил таксист на бензин за этот месяц?

7 Найдите корень уравнения $\lg(25x + 60) = 2$.

8 Два садовода, имеющие прямоугольные участки размерами 35 м на 40 м с общей границей, договорились и сделали общий прямоугольный пруд размером 20 м на 14 м (см. чертёж), причём граница участков проходит точно через центр. Какова площадь (в квадратных метрах) оставшейся части участка каждого садовода?



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

ВЕЛИЧИНЫ

- А) масса человека
- Б) масса шариковой ручки
- В) масса автомобиля
- Г) масса железнодорожного состава

ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

- 1) 460 т
- 2) 80 кг
- 3) 1,3 т
- 4) 10 г

10

В чемпионате по гимнастике участвуют 28 спортсменов: 8 из Франции, 13 из Великобритании, остальные — из Германии. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Германии.

11

На рисунке изображён график значений атмосферного давления в некотором городе за три дня. По горизонтали указаны дни недели, по вертикали — значения атмосферного давления в миллиметрах ртутного столба. Укажите наименьшее значение атмосферного давления в среду (в мм рт. ст.).



12

Путешественник из Москвы хочет посетить четыре города Золотого кольца России: Владимир, Ярославль, Суздаль и Ростов. Турагентство предлагает маршруты с посещением некоторых городов Золотого кольца. Сведения о стоимости билетов и составе маршрутов представлены в таблице.

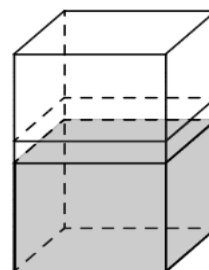
Номер маршрута	Посещаемые города	Стоимость (руб.)
1	Суздаль, Ярославль, Владимир	3900
2	Ростов, Владимир	2400
3	Ярославль, Владимир	2100
4	Суздаль	1650
5	Ростов, Суздаль	2700
6	Ярославль, Ростов	2350

Какие маршруты должен выбрать путешественник, чтобы побывать во всех четырёх городах и затратить на все поездки менее 5000 рублей?

В ответе укажите ровно один набор маршрутов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

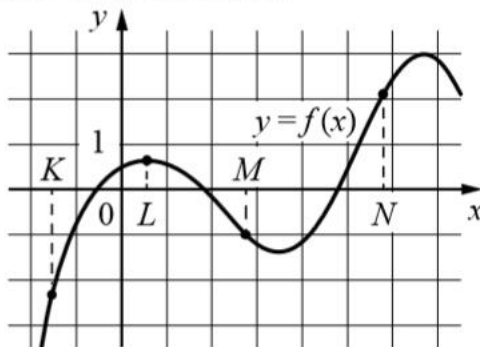
13

В бак, имеющий форму правильной четырёхугольной призмы со стороной основания, равной 10 см, налита жидкость. Для того чтобы измерить объём детали сложной формы, её полностью погружают в эту жидкость. Найдите объём детали, если уровень жидкости в баке поднялся на 30 см. Ответ дайте в кубических сантиметрах.



14

На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и отмечены точки K , L , M и N на оси x . Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке характеристику функции и её производной.



ТОЧКИ

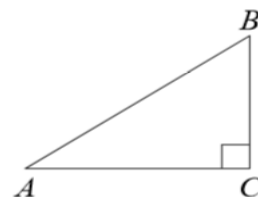
ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИИ И ПРОИЗВОДНОЙ

- А) K
 Б) L
 В) M
 Г) N

- 1) функция положительна, производная положительна
 2) функция отрицательна, производная отрицательна
 3) функция положительна, производная равна 0
 4) функция отрицательна, производная положительна

15

В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AB = 3\sqrt{5}$, $\sin A = \frac{2}{\sqrt{5}}$. Найдите площадь треугольника.



16

Даны два конуса. Радиус основания и высота первого конуса равны соответственно 3 и 2, а второго — 2 и 3. Во сколько раз объём первого конуса больше объёма второго?

17

Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений из правого столбца. Установите соответствие между неравенствами и множествами их решений.

НЕРАВЕНСТВА

РЕШЕНИЯ

- А) $\log_2 x > 0$
 Б) $2^{-x} > 2$
 В) $\frac{x}{x-1} < 0$
 Г) $\frac{1}{x(x-1)} > 0$

- 1) $(-\infty; 0) \cup (1; +\infty)$
 2) $(1; +\infty)$
 3) $(-\infty; -1)$
 4) $(0; 1)$

18 В фирме N работает 60 человек, из них 50 человек знают английский язык, а 15 человек — французский. Выберите утверждения, которые следуют из приведённых данных.

В фирме N

- 1) если человек знает французский язык, то он знает и английский
- 2) хотя бы три человека знают оба языка
- 3) не больше 15 человек знают два иностранных языка
- 4) нет ни одного человека, знающего и английский, и французский языки

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

19 Приведите пример пятизначного числа, кратного 15, произведение цифр которого равно 60. В ответе укажите ровно одно такое число.

20 Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях: за первый метр он заплатит им 4200 рублей, а за каждый следующий метр — на 1300 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько денег хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 11 метров?

Экзаменационная работа
по общеобразовательной учебной дисциплине
Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия

Базовый уровень

ОТВЕТЫ

№ задания	1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант
1	14,49	27,75	2,25	425
2	27	16	25	216
3	19000	15225	15000	16095
4	15	9	12	10
5	2	5	2	1
6	23	16200	12	14700
7	3	29,5	1	1,6
8	1146	675	564	1260
9	А-2 Б-4 В-3 Г-1	А-3 Б-4 В-1 Г-2	А-4 Б-1 В-2 Г-3	А-2 Б-4 В-3 Г-1
10	0,25	0,35	0,22	0,25
11	20	751	16	753
12	1 6	1 5	1 2	3 5
13	4000	8000	8000	3000
14	А-3 Б-4 В-1 Г-2	А-4 Б-3 В-2 Г-1	А-3 Б-4 В-1 Г-2	А-4 Б-3 В-2 Г-1
15	12	3	12	9
16	4,5	10,5	2	1,5
17	А-4 Б-1 В-3 Г-2	А-3 Б-4 В-1 Г-2	А-1 Б-3 В-2 Г-4	А-2 Б-3 В-4 Г-1
18	1 3	1 4	2 4	2 3
19	Например: 1128 1224 8112	Например: 12252 21252 22152 22512 25212 52212	Например: 1452 1524 4152 4512 5124	Например: 11265 12165 12615 16215 21165 62115
20	15	89100	10	117700