

БПОУ ВО «ВОЛОГОДСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по освоению учебной дисциплины

МАТЕМАТИКА

(общеобразовательный цикл)

Основная профессиональная образовательная программа –
программа подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО
44.02.05 Коррекционная педагогика в начальном образовании

Вологда

Методические рекомендации по освоению учебной дисциплины разработаны в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности среднего профессионального образования 44.02.05 Коррекционная педагогика в начальном образовании, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от №183 от 13.03.2018 г.

и рабочей программой учебной дисциплины «Математика»

Организация-разработчик:

БПОУ ВО «Вологодский педагогический колледж».

Разработчик:

Соколов Илья Сергеевич, преподаватель БПОУ ВО Вологодский педагогический колледж

Рассмотрены на заседании ПЦК естественно-научных дисциплин, математики и информатики

Раздел 1. Введение

Тема 1.1. Введение. Повторение. Входной контроль.

Домашнее задание

Сообщение «Роль математики в жизни общества».

Литература:

Мордкович, А. Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10 класс: учебник для учащихся общеобразоват. организаций (базовый уровень) / А. Г. Мордкович, И. М. Смирнова. – 12-е изд., стер. – Москва: Мнемозина, 2015. – 447 с.

Интернет-ресурсы:

Math.ru [Электронный ресурс]: сайт о математике. – Режим доступа: <http://www.math.ru>.

Раздел 2. Числовые функции

Тема 2.1. Числовые функции

Домашнее задание

Сообщение «История развития понятия числа».

Домашнее задание

Решение задач.

Содержание задания

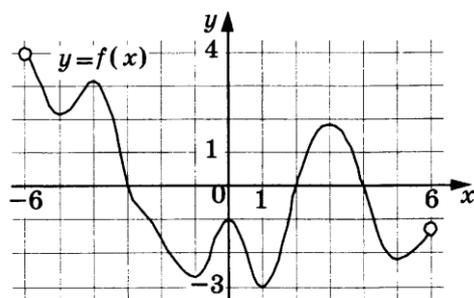
1. Какие числа называются натуральными?
2. Как обозначается множество целых чисел?
3. Как обозначается множество иррациональных чисел?
4. Из множества чисел: 0; 1; 16; -1,6; $\frac{1}{6}$; $\sqrt{6}$; -6; π ; $\sqrt{16}$; 3,14; 1,(6); 0,12345...
выпишите рациональные числа.
5. Является ли натуральное число иррациональным?
6. Дано неравенство: $-2 < x \leq 9$.
Покажите геометрически с помощью координатной прямой решение данного неравенства.
7. Запишите решение данного неравенства в виде числового промежутка.
8. Выпишите все натуральные числа, принадлежащие данному числовому промежутку.
9. Запишите с помощью формулы свойство сложения противоположных чисел.
10. Вычислите: $\frac{0,3}{1 - \frac{1}{9}}$.

Домашнее задание

Решение задач.

Содержание задания

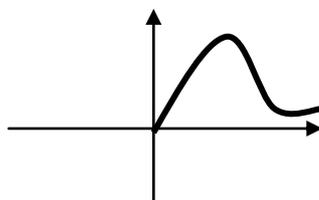
1. Для функции, график которой изображен на рисунке, найти:
 1. Область определения.
 2. Нули функции.
 3. Промежутки, на которых функция положительна.
 4. Точки максимума.
 5. Максимумы.
 6. Промежутки убывания.
 7. Наибольшее значение функции.



2. Построить график функции:

$$f(x) = \begin{cases} -\frac{2}{x}, & \text{если } -4 \leq x < 0; \\ \sqrt{x}, & \text{если } x \geq 0. \end{cases}$$

3. На рисунке построен график функции $f(x)$ для всех x , удовлетворяющих условию $x \geq 0$. Достройте график, если известно, что $f(x)$ - четная функция.



Литература:

Мордкович, А. Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10 класс: учебник для учащихся общеобразоват. организаций (базовый уровень) / А. Г. Мордкович, И. М. Смирнова. – 12-е изд., стер. – Москва: Мнемозина, 2015. – 447 с.

Интернет-ресурсы:

Math.ru [Электронный ресурс]: сайт о математике. – Режим доступа: <http://www.math.ru>.

Раздел 3. Тригонометрия

Тема 3.1. Тригонометрические функции.

Домашнее задание

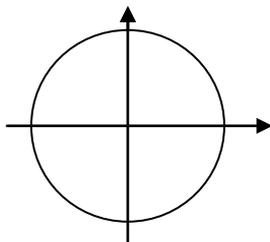
Сообщение «История тригонометрии и её роль в изучении естественно-математических наук».

Домашнее задание

Решение задач.

Содержание задания

1. Записать знаки синуса



2. Записать основные тригонометрические формулы:

$\operatorname{tg} x =$

$$\sin^2 x + \cos^2 x =$$

$$1 + \operatorname{ctg}^2 x =$$

3. Записать четность или нечетность косинуса
4. Записать периодичность тангенса
5. Упростить выражение

$$a) \frac{\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}{\operatorname{tg}(\pi - \alpha)}$$

$$б) \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) - \sin(\pi - \alpha) + \operatorname{ctg}^2\left(\frac{7\pi}{2} + \alpha\right)$$

Домашнее задание

Практическая работа «Графики тригонометрических функций».

Содержание задания

1. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = \sin x$ на отрезке $[\pi/3; 5\pi/3]$
2. Построить график функции $y = \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) - 1$
3. Известно, что $f(x) = 3x^2 + 2x - 3$. Докажите, что $f(\sin x) = 2 \sin x - 3 \cos^2 x$.

Тема 3.2. Преобразование тригонометрических выражений.

Домашнее задание

Решение задач.

Содержание задания

1. Вычислите: а) $\sin^2 60^\circ + \cos 90^\circ$; б) $2 \sin \frac{\pi}{2} + 3 \operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$.
2. Упростите выражение: $\operatorname{tg}(-x) \cos x - \sin x$.
3. Найдите значение выражения: $81(1 - \cos^2 x)$, если $\sin x = \frac{5}{9}$.
4. Найдите $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{\sqrt{19}}{10}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.
5. Упростите выражение: а) $\sin(2\pi - \alpha) + \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$;
б) $\sin(\alpha + \beta) - \sin \beta \cos \alpha$; в) $\cos 2\alpha + 2 \sin^2 \alpha$.
6. Упростите выражение: $\frac{1 - \sin x}{\cos x} - \frac{\cos x}{1 + \sin x}$.
7. Вычислите: $2 \cos 720^\circ + \operatorname{tg}(-60^\circ)$.

Тема 3.3. Тригонометрические уравнения.

Домашнее задание

Решение задач.

Содержание задания

1. Вычислите: $\arcsin(-1) + \arccos\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + \operatorname{arctg} 0$.

2. Решите простейшие тригонометрические уравнения:

а) $\sin x = \frac{1}{2}$; в) $\operatorname{tg} x = \sqrt{3}$;

б) $\cos x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$; г) $2 \cdot \sin x + \sqrt{3} = 0$.

3. Решите уравнения:

а) $\sin x + \sin(\pi + x) - \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = 1$;

б) $6 \sin^2 x - 5 \sin x + 1 = 0$; в) $\operatorname{tg}^2 x - \sqrt{3} \operatorname{tg} x = 0$.

4. Решите уравнение $2 \sin^2 x + 5 \cos x = 4$.

5. При каких значениях a уравнение $\sin x = a^2 - 3$ не имеет решений?

Домашняя контрольная работа.

Содержание задания

1. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = \sin x$ на отрезке $[\pi/4; 4\pi/3]$

2. Решить уравнение: $\cos(2\pi - x) - \cos(\pi + x) + 1 = 0$

3. Найти значение выражения:

а) $\sin 78 \cos 18 - \cos 78 \sin 18$;

б) $\cos \pi/18 \cos 5\pi/18 - \sin \pi/18 \sin 5\pi/18$;

в) $\cos 100 + \cos 140 + \cos 20$

4. Упростить выражение: $1 - \frac{\sin 2x}{2 \operatorname{tg} x}$

5. Доказать тождество: а) $\sin(x+y) - \sin(x-y) = 2 \cos x \sin y$; б) $2 \cos^2(45 - 3x) - \sin 6x = 1$

Литература:

Мордкович, А. Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый уровень) / А. Г. Мордкович, И. М. Смирнова. – 12-е изд., стер. – Москва: Мнемозина, 2015. – 447 с.

Интернет-ресурсы:

Math.ru [Электронный ресурс]: сайт о математике. – Режим доступа: <http://www.math.ru>.

Раздел 4. Производная функции

Тема 4.1. Производная функции.

Домашнее задание

Таблица основных формул дифференцирования.

Домашнее задание

Решение задач.

Содержание задания

1. Найдите производную функции:

а) $y = x^8$; г) $y = 2x + \operatorname{tg} x$;

б) $y = 3 + 2x$; д) $y = 4x^5$;

в) $y = 7$; е) $y = 5x + \sqrt{x}$.

2. Вычислите значение производной функции в точке x_0 :

$$f(x) = 2 \cdot \sin x; \quad x_0 = \frac{\pi}{6} \text{ и } x_0 = -\frac{\pi}{2}.$$

3. Найдите все значения x , при которых выполняется равенство $f'(x) = 0$, если $f(x) = x^3 + 3x^2$.
4. Вычислите $f'(4) + f(4)$, если $f(x) = 2x + 1 - 20\sqrt{x}$.

Тема 4.2. Применения производной.

Домашнее задание

Решение задач.

Содержание задания

1. Найти критические точки функции:
а) $f(x) = x^2 - 3x - 3$; б) $f(x) = x^3 - 2x^2 - 7x + 3$
2. Найти промежутки монотонности и точки экстремума функции:
а) $f(x) = x^2 - 3x + 2$; б) $f(x) = x^3 + 2x^2 - 7x - 2$
3. Найти экстремумы функции $f(x) = x^2(x + 1)$

Домашнее задание

Практическая работа «Исследование функции и построение графика».

Содержание задания

Для функции $y = -x^3 + 3x + 5$ найдите:

- а) Область определения функции
- б) Производную и критические точки
- в) Промежутки монотонности, точки экстремума и экстремумы
- г) Точку пересечения с осью ОУ и дополнительные точки
- е) Постройте график и найдите множество значений функции

Литература:

Мордкович, А. Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10 класс: учебник для учащихся общеобразоват. организаций (базовый уровень) / А. Г. Мордкович, И. М. Смирнова. – 12-е изд., стер. – Москва: Мнемозина, 2015. – 447 с.

Интернет-ресурсы:

<http://school-collection.edu.ru/> – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

Раздел 5. Параллельность и перпендикулярность в пространстве

Тема 5.1. Начала стереометрии

Домашнее задание

Сообщение «История возникновения и развития геометрии».

Тема 5.2. Параллельность в пространстве.

Домашнее задание

Решение задач.

Содержание задания

1. Плоскость, пересекая стороны AC и BC треугольника ABC , делит их в отношении $AA_1:A_1C=C_1B:CC_1=2:3$. Найти A_1C_1 , если $AB=25$.
2. Дан куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Докажите, что плоскость (AA_1B_1B) параллельна плоскости (DD_1C_1C) .

Домашнее задание

Реферат "Параллельное проектирование и его свойства"

Тема 5.3. Перпендикулярность в пространстве.

Домашнее задание

Решение задач.

Содержание задания

1. Из вершины равностороннего треугольника ABC восстановлен перпендикуляр AD к плоскости треугольника. Найти расстояние от точки D до прямой BC , если $AD=1$ дм, $BC=8$ дм.
2. Сторона квадрата $ABCD$ равна 8 см. Точка M удалена от каждой его вершины на 16 см. Вычислите: а) длину проекции отрезка MC на плоскость квадрата; б) расстояние от точки M до плоскости квадрата.

Литература:

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2017. — С. 334-360.
2. Мордкович, А. Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10 класс: учебник для учащихся общеобразоват. организаций (базовый уровень) / А. Г. Мордкович, И. М. Смирнова. – 12-е изд., стер. – Москва: Мнемозина, 2015. – 447 с.

Интернет-ресурсы:

Math.ru [Электронный ресурс]: сайт о математике. – Режим доступа: <http://www.math.ru>.

Раздел 6. Многогранники и тела вращения

Тема 6.1. Многогранники.

Домашнее задание

Решение задач.

Содержание задания

1. Основанием прямоугольного параллелепипеда служит квадрат с диагональю 4 см. Найти боковое ребро параллелепипеда, если площадь его боковой поверхности равна 8 см.
2. Основанием прямой треугольной призмы является прямоугольный треугольник с катетами 0,7 см и 2,4 см, боковое ребро призмы равно 10 см. Найти площадь боковой и полной поверхности призмы.

Домашнее задание

Кроссворд «Многогранники».

Домашнее задание

Конструирование моделей многогранников.

Тема 6.2. Тела вращения.

Домашнее задание

Конструирование моделей тел вращения.

Домашнее задание

Решение задач.

Содержание задания

1. В цилиндре проведена плоскость, параллельная оси и отсекающая от окружности основания дугу в 90° . Диагональ сечения равна 10 и удалена от оси на расстояние 4. Найти площадь боковой поверхности цилиндра.
2. Через вершину конуса проведена плоскость, пересекающая основание по хорде длиной 3, которая стягивает дугу в 120° . Плоскость сечения составляет с плоскостью основания угол 45° . Найти площадь боковой поверхности конуса.
3. В шаре радиуса 25 см на расстоянии 17 см от центра проведена секущая плоскость. Найти площадь полученного сечения.

Литература:

1. Мордкович, А. Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10 класс: учебник для учащихся общеобразоват. организаций (базовый уровень) / А. Г. Мордкович, И. М. Смирнова. – 12-е изд., стер. – Москва: Мнемозина, 2015. – 447 с.
2. Погорелов, А.В. Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразоват. организаций: базовый и профильный уровни / А. В. Погорелов. – 13-е изд. – Москва: Просвещение, 2014.- 175 с.

Интернет-ресурсы:

<http://school-collection.edu.ru/> – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

Раздел 7. Координаты и векторы

Тема 7.1. Координаты и векторы.

Домашнее задание

Решение задач.

Содержание задания

1. Даны векторы $a(2,-1,-2)$ и $b(3,-2,5)$. Найти длину вектора $c=2a+3b$.
2. Даны точки $A(-1,2,1)$, $B(3,0,1)$, $C(2,-1,0)$, $D(2,1,2)$. Найти:
 - а) угол между векторами AB и CD ;
 - б) расстояние между серединами отрезков AB и CD .
3. При каком значении m векторы $3mc-d$ и $c+2d$ перпендикулярны, если $c(3,0,-6)$, $d(1,-2,5)$?

Домашняя контрольная работа «Координаты и векторы в пространстве».

Содержание задания

Часть I

1. Даны точки: $A(2; -1; 0)$, и $B(-4; 2; 2)$.
 - а) Найдите координаты середины отрезка AB .
 - б) Точка B – середина отрезка AC . Найдите координаты точки C .
 - в) Найдите длину отрезка AB .

2. Даны точки: $A(3; -1; 2)$, $C(5; 1; 1)$. Найдите координаты и модуль вектора \overrightarrow{AC} .

3. Даны векторы: $\vec{m}(2; -1; 4)$, и $\vec{n}(3; 2; -1)$. Найдите:

а) $\vec{m} + \vec{n}$; б) $\vec{m} - \vec{n}$; в) $3 \cdot \vec{m}$; г) $\vec{m} \cdot \vec{n}$; д) $\vec{m} - 2 \cdot \vec{n}$.

Часть II

4. Дан треугольник ABC с вершинами в точках: $A(7; 3; -2)$, $B(1; 3; 6)$, $C(0; 0; -1)$.

а) Найдите длину средней линии треугольника, параллельной стороне AB .

б) Докажите, что треугольник ABC – равнобедренный и укажите его основание.

5. Даны точки: $A(3; -2; 1)$, $B(-2; 1; 3)$, $C(1; 3; -2)$. Найдите угол между векторами \overrightarrow{BA} и \overrightarrow{BC} .

Литература:

1. Мордкович, А. Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 11 класс: учебник для учащихся общеобразоват. организаций (базовый уровень) / А. Г. Мордкович, И. М. Смирнова. – 11-е изд., стер. – Москва: Мнемозина, 2015. – 429 с.

2. Погорелов, А. В. Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразоват. организаций: базовый и профильный уровни / А. В. Погорелов. – 13-е изд. – Москва: Просвещение, 2014. – 175 с.

Интернет-ресурсы:

<http://school-collection.edu.ru/> – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

Раздел 8. Степенная, показательная и логарифмическая функции.

Тема 8.1. Степени и корни. Степенная функция.

Домашнее задание

Решение задач.

Содержание задания

1. Вычислите: а) $\sqrt[4]{256}$; б) 2^{-3} .

2. Упростите выражение: $(a^{0,3} \cdot a^{2,2})^{-4} : a^{-6}$.

3. Вычислите: $\frac{\sqrt[3]{16}}{\sqrt[3]{128}} + \frac{1}{2}$.

4. Решите уравнение: а) $8x^3 - 1 = 0$; б) $\sqrt{3x-2} = 4$.

5. Найдите значение выражения $\frac{ab^{\frac{1}{3}} + a^{\frac{3}{4}}b^{\frac{2}{3}}}{a^{\frac{1}{4}} + b^{\frac{1}{3}}}$ при $a = 16$, $b = 125$.

6. Вычислите: $\sqrt[4]{7-\sqrt{33}} \cdot \sqrt[4]{7+\sqrt{33}}$.

Домашнее задание

Решение задач.

Содержание задания

1. Упростить выражение:

$$a) (\sqrt[4]{a^3})^{-\frac{4}{3}}; б) a^{\frac{3}{4}} \cdot \sqrt[8]{a^5}; в) (\sqrt[4]{x} - 2 \cdot \sqrt[4]{y})(\sqrt[4]{x} + 2 \cdot \sqrt[4]{y}) + 2 \cdot \sqrt[8]{y^7} : \sqrt[8]{y^3}$$

2. Построить и прочесть график функции $y = \sqrt[4]{x-2} + 3$

3. Упростить выражение $\left(\frac{b^{0.5} + 3}{b^{1.5} - 3b} - \frac{b^{0.5} - 3}{b^{1.5} + 3b} \right) \cdot \frac{b-9}{b^{0.5}}$

Тема 8.2 Показательная и логарифмическая функции.

Домашнее задание

Решение задач.

Содержание задания

1. Постройте график функции $y = 0,4^x + 1$

2. Решить уравнение $4^{x+3} + 4^x = 260$

3. Решить неравенство $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-5} > \left(\frac{1}{2}\right)^{6x}$

4. Решить уравнение $3^{2x} - 9 \cdot 3^x = 0$

5. Решить неравенство $5^{2x} - 6 \cdot 5^x + 5 \leq 0$

Домашнее задание

Решение задач.

Содержание задания

1. Определение логарифма

$$\log_b a =$$

2. Свойства логарифмов:

$$\log_c 1 =$$

$$\log_c c =$$

$$\log_c (xy) =$$

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

$$\log_c y^n =$$

$$\log_{c^n} y =$$

$$x^{\log_x c} =$$

$$\log_c x =$$

$$\log_c x =$$

$$\log_c x =$$

Домашнее задание

Решение задач.

Содержание задания

1. Решить уравнение:

а) $\log_{\frac{1}{4}}(2x-1) = -1$

б) $\log_{\frac{1}{4}}(2x-1) = \log_{\frac{1}{4}}(x^2+x-3)$

в) $\log_4(x^2-6x) = 2$

г) $\log_4 x + \log_4(x-6) = 2$

д) $\lg^2 x - 4\lg x - 5 = 0$

2. Решить неравенство:

а) $\log_{\frac{1}{3}}(2-3x) < -2$

б) $\log_3(5x-1) > \log_3(2-3x)$

в) $\log_2^2 x - 3\log_2 x - 4 < 0$

Литература:

Мордкович, А. Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 11 класс: учебник для учащихся общеобразоват. организаций (базовый уровень) / А. Г. Мордкович, И. М. Смирнова. – 11-е изд., стер. – Москва: Мнемозина, 2015. – 429 с.

Интернет-ресурсы:

<http://school-collection.edu.ru/> – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

Раздел 9. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей.

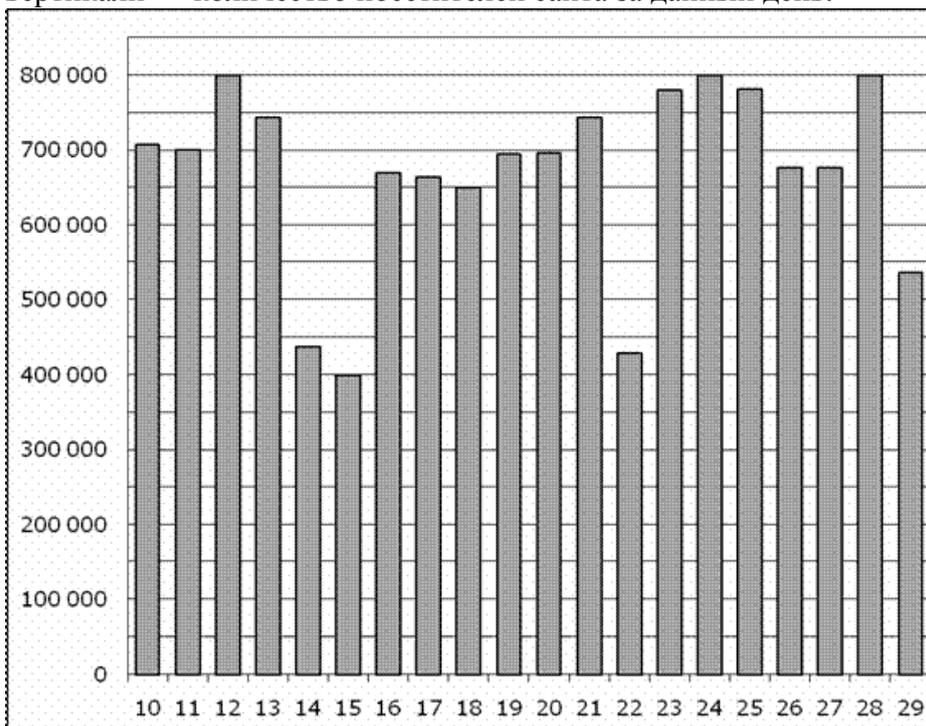
Тема 9.1. Элементы математической статистики.

Домашнее задание

Практическая работа «Статистическая обработка данных».

Содержание задания

1. На диаграмме показано количество посетителей сайта РИА Новости во все дни с 10 по 29 ноября 2009 года. По горизонтали указываются дни месяца, по вертикали — количество посетителей сайта за данный день.



Определите по диаграмме:

- наибольшее количество посетителей сайта за данный период;
- какого числа количество посетителей сайта РИА Новости приняло наименьшее значение;
- во сколько раз наибольшее количество посетителей больше, чем наименьшее количество посетителей за день.

2. Учащиеся выполняли контрольную работу по математике. Итоги этой работы представили в таблице:

Число выполненных заданий	Число учащихся
0	0
1	20
2	50
3	90
4	200
5	160
6	80

Построить гистограмму распределения данных.

3. В ходе опроса 30 учащихся школы было выяснено, сколько времени в неделю они затрачивают на занятия с компьютером.

Получили следующие данные:

3, 5, 5, 3, 4, 3, 6, 2, 2, 5, 5, 6, 4, 3, 4, 5, 4,
5, 5, 2, 4, 3, 3, 5, 5, 4, 5, 2, 5, 5.

- а) Составьте сгруппированный ряд этих данных.
- б) Чему равна мода этого измерения и какова ее кратность?
- в) Выпишите таблицу распределения данных.
- г) Найдите среднее значение времени, затрачиваемое учащимися на занятие в кружках.

Тема 9.2. Элементы комбинаторики.

Домашнее задание

Решение задач.

Содержание задания

1. Имеется 12 различных книг: 7 по математике и 5 по физике. Сколькими способами можно выбрать 2 книги: одну по математике и одну по физике?
2. Сколько различных 2-значных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4,5?
3. Сколько различных 2-значных чисел можно составить из цифр 0,1,2,3,4?
4. Вычислить $\frac{11!+10!}{10!+9!}$
5. Решить уравнение $C_{x+2}^2 = C_{x+1}^x$

Тема 9.3. Элементы теории вероятностей.

Домашнее задание

Решение практических задач с применением вероятностных методов.

Содержание задания

1. В трех урнах имеется по 6 белых и по 4 черных шара. Из каждой урны извлекают по одному шару. Найти вероятность того, что : а) все три шара будут белыми; б) все три шара будут одного цвета.
2. Вероятность стандартной детали на первом станке равна 0,9, а на втором – 0,8. Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь будет стандартной.

3. В каждом из трех ящиков имеется по 10 деталей. В первом ящике 8 стандартных деталей, во втором – 7, в третьем – 9. Из каждого ящика наудачу вынимают по одной детали. Найти вероятность того, что все три детали окажутся стандартными.
4. В урне находятся 5 красных, 3 синих, 2 зеленых и 6 белых шаров. Найти вероятность того, что вынутый наудачу шар не окажется белым.
5. В корзине 7 синих, 4 красных, 6 зеленых и 3 белых шара. Последовательно достаются:
- 2 шара. Какова вероятность, что оба шара белые?
 - 3 шара. Какова вероятность, что сначала достали синий шар, потом красный, потом зеленый?
 - 3 шара. Какова вероятность, что все три шара зеленые?
 - 4 шара. Какова вероятность, что последовательно достанут красный, белый, синий, зеленый шар?
 - 4 шара. Какова вероятность, что все шары синие?

Литература:

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2017.— С.382-391.
2. Мордкович, А. Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 11 класс: учебник для учащихся общеобразоват. организаций (базовый уровень) / А. Г. Мордкович, И. М. Смирнова. – 11-е изд., стер. – Москва: Мнемозина, 2015. – 429 с.

Интернет-ресурсы:

<http://school-collection.edu.ru/>– Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

Раздел 10. Уравнения и неравенства.

Тема 10.1. Уравнения и неравенства.

Домашнее задание

Решение задач.

Содержание задания

1. Решить уравнение:

а) $\sqrt{4-x^2}(2\sin x - \sqrt{3}) = 0$; б) $\log_2^2 x + \log_2 \frac{2}{x} = 3$; в) $\sqrt{1,25-x} - \sqrt{1,25+x} = \sqrt{0,5-0,5x}$.

2. Решить систему уравнений: а) $\begin{cases} 2x - 3y = -3 \\ x + 3y = 21 \end{cases}$; б) $\begin{cases} 2^{\log_2(x-y)} = 4 \\ \log_8(x+y) + \log_8(7-y) = 1 + \log_8 5 \end{cases}$

Домашнее задание

Решение задач.

Содержание задания

Решите неравенство:

а) $x^2 + 3x - 4 \geq 0$ б) $\log_{\frac{1}{4}}(5x - x^2) + \sqrt{5}^{\log_5 1} < 0$;

в) $2 + x - |2x + 1| < -3$; г) $2^{x+2} + 2^x < 80$; д) $\frac{2^{x+2} - 5}{2^x + 1} \leq 3 \log_5 \sqrt[3]{5}$.

Литература:

1. Мордкович, А. Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 11 класс: учебник для учащихся общеобразоват. организаций (базовый уровень) / А. Г. Мордкович, И. М. Смирнова. – 11-е изд., стер. – Москва: Мнемозина, 2015. – 429 с.

Интернет-ресурсы:

<http://school-collection.edu.ru/>– Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

Раздел 11. Повторение

Тема 11.1. Повторение. Решение задач.

Домашнее задание

Решение задач.

Содержание задания

1. Вычислить $(-0,6) \cdot (0,3^2 + (1\frac{1}{9})^{-2}) : 1\frac{5}{13}$
2. Решить уравнение:
а) $\cos 2x = \cos x - 1$; б) $\log_{\frac{1}{2}}(x^2 + 5x - 4) = -1$; в) $\sqrt{3x - 2} = x$
3. Решить неравенство:
а) $\frac{3x + 5}{x + 1} > 2$; б) $2^x + 2^{x+1} < 6$

Домашнее задание

Решение задач.

Содержание задания

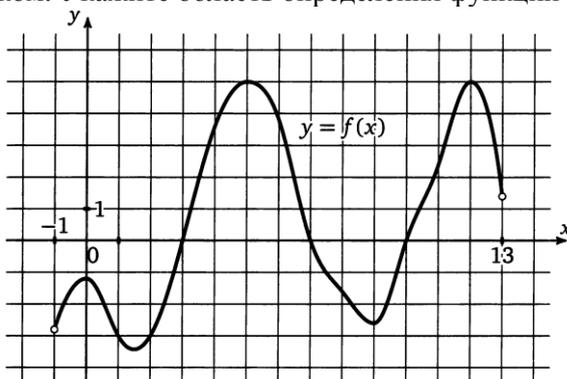
1. Вычислить значение производной функции $y = \ln(3x + 1) + \sqrt{6x + 5}$ в точке $x_0 = 2/3$
2. Найти точки экстремума функции $y = 2x^3 - 15x^2 + 36x - 8$.
3. Прямолинейное движение точки описывается законом $s = t^5 - t^3$ (м). Найти ее скорость в момент времени $t = 2$ с.
4. Написать уравнение касательной к графику функции $y = x + 4\sqrt{x}$ в точке $x_0 = 4$
5. Площадь прямоугольника равна 36 см^2 . Какую длину должны иметь стороны прямоугольника, чтобы его периметр был наименьшим.

Домашняя контрольная работа.

Содержание работы

Часть I

- В 1** Найдите значение выражения: $2^{-0,5} : 2^{2,5}$.
- В 2** Вычислите: $\sqrt[4]{81} - \sqrt{0,64}$.
- В 3** Найдите значение выражения: $\log_5 50 - \log_5 2$.
- В 4** Найдите значение выражения $\cos(-x) \operatorname{tg} x + \sin x$ и при $x = \frac{\pi}{6}$.
- В 5** Функция задана графиком. Укажите область определения функции и точки минимума.



- В 6** Решите уравнение: $3 \cos x = 0$.
Укажите наибольший отрицательный корень. (Ответ запишите в градусах).
- В 7** Решите уравнение: $\log_3(4+x) = 2$.
- В 8** Решите неравенство: $0,4^{x+3} < 0,16$.
Укажите наименьшее целое решение данного неравенства.
- В 9** Решите уравнение: $\sqrt{3x-2} = 5$.
- В 10** Найдите точку максимума функции: $y = x^3 + 3x^2$.
- В 11** Площадь боковой поверхности цилиндра равна 60π см², а диаметр основания – 12 см. Найдите высоту цилиндра.
- В 12** На подносе лежат одинаковые на вид пирожки: 6 с творогом, 10 с яблоками и 9 с картошкой. Какова вероятность того, что наугад взятый пирожок будет не с картошкой?

Часть II

- С 1** Решите уравнение: $49^x - 6 \cdot 7^x - 7 = 0$.
- С 2** Сторона квадрата, лежащего в основании правильной пирамиды равна 16 дм, а боковое ребро 10 дм. Найдите площадь поверхности пирамиды.

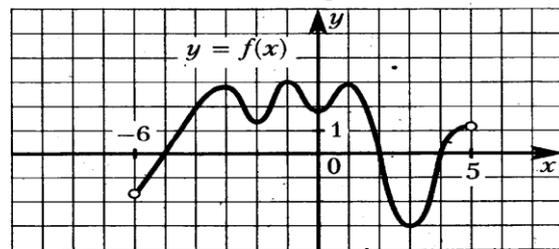
Домашнее задание

Решение задач.

Содержание задания

Часть I

- В1** Найдите значение выражения: $\frac{2^{4c}}{2^{-2c}}$ при $c = \frac{1}{2}$.
- В2** Вычислите: $\frac{\sqrt{625}}{\sqrt[5]{243}}$.
- В3** Найдите значение выражения: $\log_5 50 + \log_5 0,5$.
- В4** Найдите значение выражения $\operatorname{tg} x \cos x + \sin x$ при $x = \frac{\pi}{3}$.
- В5** Функция задана графиком.
Укажите область определения функции и точки максимума.



- В6** Решите уравнение: $2 \cos x + 1 = 0$
- В7** Решите уравнение: $4^{5x+2} = 64$.
- В8** Решите неравенство: $\log_5(9+x) \leq 2$.
Укажите наименьшее целое решение данного неравенства.
- В9** Решите уравнение: $\sqrt[3]{1+8x} = 5$.
- В10** Найдите точки экстремума функции: $y = 6x^2 - x^3 - 8$.
- В11** Диаметр основания конуса равен 10 см, а длина образующей – 13 см. Найдите площадь полной поверхности и объем конуса.
- В12** Перед началом первого тура чемпионата по шашкам участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвуют 56 шашкистов, среди которых 12 участников из России, в том числе Валерий Стремянкин. Найдите вероятность того, что в первом туре Валерий

Стремянкин будет играть с каким-либо шашистом из России.

Часть II

C1 Решите уравнение: $\log_4^2 x + \log_4 x = 6$.

C2 Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетами 6 см и 8 см. Диагональ боковой грани, содержащей гипотенузу треугольника, равна 26 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.

Литература:

Мордкович, А. Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 11 класс: учебник для учащихся общеобразоват. организаций (базовый уровень) / А. Г. Мордкович, И. М. Смирнова. – 11-е изд., стер. – Москва: Мнемозина, 2015. – 429 с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://school-collection.edu.ru/>– Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
2. MathTEST.ru [Электронный ресурс]: математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online). – Режим доступа: <http://www.mathtest.ru>.

Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачева и др. – 9-е изд. – Москва: Просвещение, 2021. – 463 с.
2. Шарыгин И. Ф. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. Базовый уровень. 10-11 классы: учебник / И. Ф. Шарыгин. – 7-е изд., стер. – Москва: Дрофа, 2019. – 236 с.

Дополнительные источники:

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2017. — 396 с.
2. Мордкович, А. Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10 класс: учебник для учащихся общеобразоват. организаций (базовый уровень) / А. Г. Мордкович, И. М. Смирнова. – 12-е изд., стер. – Москва: Мнемозина, 2015. – 447 с.
3. Мордкович, А. Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 11 класс: учебник для учащихся общеобразоват. организаций (базовый уровень) / А. Г. Мордкович, И. М. Смирнова. – 11-е изд., стер. – Москва: Мнемозина, 2015. – 429 с.
4. Погорелов, А.В. Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразоват. организаций: базовый и профильный уровни / А. В. Погорелов. – 13-е изд. – Москва: Просвещение, 2014.- 175 с.

Интернет-ресурсы:

1. Math.ru [Электронный ресурс]: сайт о математике. – Режим доступа: <http://www.math.ru>.
2. Математика [Электронный ресурс]: сайт журнала издательского дома «Первое сентября». – Режим доступа: <http://mat.1september.ru>.

3. Математика [Электронный ресурс]: сайт. - Режим доступа: <http://www.mathematics.ru>.
4. Математика: Консультационный центр преподавателей и выпускников МГУ. - Режим доступа: <http://school.msu.ru>.
5. Московский центр непрерывного математического образования (МЦНМО) [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <http://www.mccme.ru>.
6. Экспонента [Электронный ресурс]: Центр инженерных технологий и моделирования: сайт. - Режим доступа: <http://www.exponenta.ru>
7. Math-Net.Ru [Электронный ресурс]: общероссийский математический портал. – Режим доступа: <http://www.mathnet.ru>
8. Allmath.ru [Электронный ресурс]: вся математика в одном месте: сайт. – Режим доступа: <http://allmath.ru/>
9. Вся элементарная математика [Электронный ресурс]: средняя математическая интернет-школа. – Режим доступа: <http://www.bymath.net>.
10. Математические олимпиады и олимпиадные задачи [Электронный ресурс]: сайт. - Режим доступа: <http://www.zaba.ru>.
11. MathTEST.ru [Электронный ресурс]: математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online). – Режим доступа: <http://www.mathtest.ru>.
12. Uztest.ru [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <http://uztest.ru>.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru/>

Справочные материалы

Алгебра

Решение квадратных уравнений

$a x^2 + b x + c = 0$ $D = b^2 - 4 a c$	$D > 0$	два корня: $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2 a}$
	$D < 0$	корней нет
	$D = 0$	один корень: $x = -\frac{b}{2 a}$

Корни

Степени

Логарифмы

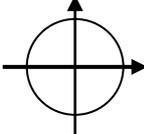
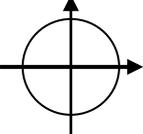
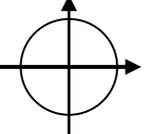
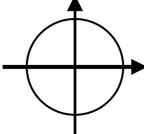
<p><i>Определение:</i></p> $\sqrt[n]{a} = b, \text{ если } b^n = a$ <p>n – четно, $a \geq 0$ и $b \geq 0$ n – нечетно, $a \in R, b \in R$</p>	<p><i>Определение:</i></p> $a^n = a a a \dots a, n \in N$ $a^{-n} = \frac{1}{a^n}, n \in N, a \neq 0$ $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}, n \in N, m \in Z, a > 0$	<p><i>Определение:</i></p> $\log_a b = c, \text{ если } a^c = b$ <p>$b > 0, a > 0, a \neq 1$</p>
<p><i>Свойства:</i></p> $\sqrt[n]{a b} = \sqrt[n]{a} \sqrt[n]{b}$ $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$ $\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[nm]{a}$ $\sqrt[n]{a^m} = (\sqrt[n]{a})^m$ $\sqrt[nk]{a^{mk}} = \sqrt[n]{a^m}$	<p><i>Свойства:</i></p> $a^b a^c = a^{b+c}$ $a^b : a^c = a^{b-c}$ $(a^b)^c = a^{b \cdot c}$ $(a b)^c = a^c b^c$ $\left(\frac{a}{b}\right)^c = \frac{a^c}{b^c}$	<p><i>Свойства:</i></p> $a^{\log_a b} = b$ $\log_a (b c) = \log_a b + \log_a c$ $\log_a \left(\frac{b}{c}\right) = \log_a b - \log_a c$ $\log_a b^c = c \log_a b$ $\log_{a^c} b = \frac{1}{c} \log_a b$ $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$

Тригонометрия

Значения тригонометрических функций

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

Свойства тригонометрических функций

Свойство	Синус	Косинус	Тангенс	Котангенс
Область определения	$x \in (-\infty; +\infty)$	$x \in (-\infty; +\infty)$	$x \neq \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	$x \neq \pi n, n \in \mathbb{Z}$
Множество значения	$[-1; 1]$	$[-1; 1]$	$(-\infty; +\infty)$	$(-\infty; +\infty)$
Знаки				
Четность	$\sin(-x) = -\sin x$ (нечетная)	$\cos(-x) = \cos x$ (четная)	$tg(-x) = -tg x$ (нечетная)	$ctg(-x) = -ctg x$ (нечетная)
Периодичность	$T = 2\pi$ $\sin(x + 2\pi n) = \sin x$ $n \in \mathbb{Z}$	$T = 2\pi$ $\cos(x + 2\pi n) = \cos x$ $n \in \mathbb{Z}$	$T = \pi$ $tg(x + \pi n) = tg x$ $n \in \mathbb{Z}$	$T = \pi$ $ctg(x + \pi n) = ctg x$ $n \in \mathbb{Z}$

Тригонометрические формулы

Основные тождества

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

Формулы сложения

Формулы двойного угла

$\sin (\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta$	$\sin 2 \alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$
$\cos (\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta$	$\cos 2 \alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$
$\operatorname{tg} (\alpha \pm \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha \pm \operatorname{tg} \beta}{1 \mp \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta}$	$\operatorname{tg} 2 \alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}$

Простейшие тригонометрические уравнения

$\sin x = a, \quad -1 \leq a \leq 1$	$x = (-1)^n \arcsin a + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$
$\sin x = 1$	$x = \frac{\pi}{2} + 2 \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$
$\sin x = -1$	$x = -\frac{\pi}{2} + 2 \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$
$\sin x = 0$	$x = \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$
$\cos x = a, \quad -1 \leq a \leq 1$	$x = \pm \arccos a + 2 \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$
$\cos x = 1$	$x = 2 \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$
$\cos x = -1$	$x = \pi + 2 \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$
$\cos x = 0$	$x = \frac{\pi}{2} + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$
$\operatorname{tg} x = a$	$x = \operatorname{arctg} a + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$

Теория вероятностей

Вероятность события	$P(A) = \frac{m}{n}$
Противоположные события	$P(\bar{A}) = 1 - P(A)$
Несовместные события	$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$
Независимые события	$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$

Начала математического анализа

Производная

Производные элементарных функций

$(kx + b)' = k$ $(k)' = 0$ $(x^n)' = n x^{n-1}$ $(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ $\left(\frac{1}{x}\right)' = -\frac{1}{x^2}$ $(e^x)' = e^x$ $(a^x)' = a^x \ln a$	$(\sin x)' = \cos x$ $(\cos x)' = -\sin x$ $(tg x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$ $(ctg x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$ $(\ln x)' = \frac{1}{x}$ $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$
--	---

Правила вычисления производной

$(f \pm g)' = f' \pm g'$ $(kf)' = k f'$ $(fg)' = f'g + fg'$	$\left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{f'g - fg'}{g^2}$ $(g(f(x)))' = g' \cdot f'$
---	--

Геометрический смысл производной

$$f'(x_0) = \operatorname{tg} \alpha_{\text{кас}} = k$$

Признаки монотонности

$f'(x) > 0$	функция <i>возрастает</i>
$f'(x) < 0$	функция <i>убывает</i>

Экстремумы функции

x_0 - <i>стационарная</i> точка, если	x_0 - <i>критическая</i> точка, если
x_0 – внутренняя точка $D(f)$ и $f'(x_0) = 0$	x_0 – внутренняя точка $D(f)$ и $f'(x_0)$ не существует

При переходе через x_0 f' меняет знак

с минуса на плюс	с плюса на минус
x_0 = <i>точка минимума</i>	x_0 = <i>точка максимума</i>

Геометрия

Стереометрия

<i>Фигура</i>	<i>Площадь поверхности</i>	<i>Объем</i>
Призма	$S = 2 S_{осн} + S_{бок}$ $S_{бок} = P_{осн} \cdot l$ (прямая призма)	$V = S_{осн} H$
Прямоугольный параллелепипед	$S = 2ab + 2ac + 2bc$	$V = abc$
Куб	$S = 6a^2$	$V = a^3$
Пирамида	$S = S_{осн} + S_{бок}$ $S_{бок} = \frac{1}{2} P_{осн} \cdot h_{бок}$ (правильная пирамида)	$V = \frac{1}{3} S_{осн} H$
Цилиндр	$S = 2 S_{осн} + S_{бок}$ $S_{бок} = 2\pi r l$	$V = \pi r^2 H$
Конус	$S = S_{осн} + S_{бок}$ $S_{бок} = \pi r l$	$V = \frac{1}{3} \pi r^2 H$

Шар	$S = 4 \pi R^2$	$V = \frac{4}{3} \pi R^3$
-----	-----------------	---------------------------

Планиметрия

Фигура	Формула
Треугольник	$S = \frac{1}{2} ah$ $S = \frac{1}{2} ab \sin \alpha$
Прямоугольный треугольник	$S = \frac{1}{2} ab$ $c^2 = a^2 + b^2$
Параллелограмм	$S = ah$ $S = ab \sin \alpha$
Ромб	$S = \frac{d_1 \cdot d_2}{2}$
Трапеция	$S = \frac{a+b}{2} \cdot h$
Окружность	$C = 2 \pi r$
Круг	$S = \pi r^2$

Свойства функции

Свойство	Способ представления		
	Символический	Словесный	Графический
1. Область определения	$D = D(f) = \{x\};$ $D(f) = [a; B].$	Множество значений аргумента, при которых функция задана, определена.	Проекция графика функции на ось x .
2. Область значений	$E = E(f) = \{y\};$ $E(f) = [m; M].$	Множество, состоящее из всех значений функции.	Проекция графика функции на ось y .

3. Нули функции	$x, f(x) = 0.$	Значения аргумента, при которых значение функции равно нулю.	<i>Абсциссы</i> точек пересечения графика функции с осью x .
4. Знаки	Положительные значения функции: (+): $x, f(x) > 0.$	Значения аргумента, при которых значение функции больше нуля.	<i>Интервалы</i> оси x , соответствующие точкам графика, лежащим <i>выше</i> этой оси.
	Отрицательные значения функции: (-): $x, f(x) < 0.$	Значения аргумента, при которых значение функции меньше нуля.	<i>Интервалы</i> оси x , соответствующие точкам графика, лежащим <i>ниже</i> этой оси.
5. Монотонность	Возрастание: ↑: если $x_1 < x_2$, то $f(x_1) < f(x_2).$	Большому значению аргумента соответствует большее значение функции.	<i>Интервалы</i> оси x , где график функции идет <i>вверх</i> .
	Убывание: ↓: если $x_1 < x_2$, то $f(x_1) > f(x_2).$	Большому значению аргумента соответствует меньшее значение функции.	<i>Интервалы</i> оси x , где график функции идет <i>вниз</i> .
6. Ограниченность	Снизу: $f(x) > m.$	Все значения функции больше некоторого числа.	График расположен <i>выше</i> некоторой горизонтальной прямой.
	Сверху: $f(x) < M.$	Все значения функции меньше некоторого числа.	График расположен <i>ниже</i> некоторой горизонтальной прямой.
7. Наименьшее и наибольшее значения функции	Наименьшее значение функции: $y_{\text{наим}} = m$, если $f(x) \geq m.$	Самое маленькое значение функции.	<i>Ордината</i> самой <i>низкой</i> точки графика.
	Наибольшее значение функции: $y_{\text{наиб}} = M$, если $f(x) \leq M.$	Самое большое значение функции.	<i>Ордината</i> самой <i>высокой</i> точки графика.
8. Точка экстремума	Точка минимума: $x_{\text{min}} = x_0$, если $f(x_0) \leq f(x)$ в окрестности x_0 .	значение аргумента, в котором функция принимает самое малое значение по сравнению со значениями в близких точках.	<i>Абсцисса</i> точки, около которой график функции выгибается выпуклостью <i>вверх</i> (<i>ямка</i>).
	Точка максимума: $x_{\text{max}} = x_0$, если $f(x_0) \geq f(x)$ в окрестности x_0 .	значение аргумента, в котором функция принимает самое большое значение по сравнению со значениями в близких точках.	<i>Абсцисса</i> точки, около которой график функции выгибается выпуклостью <i>вниз</i> (<i>горка</i>).

9. Экстремумы	Минимум: $y_{min} = f(x_{min})$.	Значение функции в точке минимума.	Ордината точки, около которой график функции выгибается выпуклостью вверх (ямка).
	Максимум: $y_{max} = f(x_{max})$.	Значение функции в точке максимума.	Ордината точки, около которой график функции выгибается выпуклостью вниз (горка).
10. Четность	Четная: $f(-x) = f(x)$.	В <i>противоположных</i> значениях аргумента – <i>одинаковые</i> значения функции.	График <i>симметричен</i> относительно оси y .
	Нечетная: $f(-x) = -f(x)$.	В <i>противоположных</i> значениях аргумента – <i>противоположные</i> значения функции.	График <i>симметричен</i> относительно <i>начала координат</i> .
11. Периодичность	Периодическая: $f(x \pm nT) = f(x)$, $n \in \mathbb{N}$, T – период.	Значения функции повторяются через некоторое число.	График состоит из одинаковых участков, которые получаются путем <i>параллельного переноса</i> .
	Непериодическая:	не является периодической.	График не состоит из одинаковых участков.
12 Непрерывность	Непрерывная		График функции не имеет точек разрыва (т.е. представляет собой сплошную линию).
	Разрывная		График функции имеет точки разрыва (т.е. представляет собой не сплошную линию).

Основные алгоритмы

№ п/п	Задача	Алгоритм
1.	Описание свойств функции.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Область определения функции. 2. Множество значений функции. 3. Особые свойства функции: четность, периодичность. 4. Ограниченность. 5. Нули функции. 6. Знаки. 7. Монотонность. 8. Точки экстремума. 9. Экстремумы. 10. Наибольшее и наименьшее значения.

		11. Непрерывность.
2.	Исследование функции на монотонность и экстремумы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Область определения функции. 2. Производная функции. 3. Стационарные и критические точки. 4. Знаки производной функции на интервалах, на которые стационарные и критические точки делят область определения. 5. Промежутки монотонности. 6. Точки экстремума.
3.	Исследование функции на наибольшее (наименьшее) значение на отрезке $[a; b]$.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Область определения функции. 2. Производная функции. 3. Стационарные и критические точки. 4. Значения функции на концах отрезка и в критических и стационарных точках, принадлежащих этому отрезку. 5. Выделить наибольшее или наименьшее из полученных значений.
4.	Решение простейшего показательного уравнения.	$a^x = b, \quad a > 0$ <p>Решений нет, если $b \leq 0$.</p> <p>Единственное решение, если $b > 0$.</p> <p><i>Метод уравнивания показателей</i> (освобождения от степени) приведение обеих частей уравнения к степеням с одинаковыми основаниями:</p> $a^x = b; \quad a^x = a^c; \quad x = c.$
5.	Решение простейшего логарифмического уравнения.	$\log_a x = b, \quad b > 0, \quad a > 0, \quad a \neq 1.$ <p><i>По определению:</i> $x = a^b$.</p> <p><i>Метод потенцирования</i> (освобождения от знака логарифма): приведение обеих частей уравнения к логарифмам с одинаковыми основаниями:</p> $\log_a x = b; \quad \log_a x = \log_a a^b; \quad \log_a x = \log_a c; \quad x = c.$
6.	Решение простейшего степенного уравнения.	$x^n = a$ <p>n – четно:</p> <p>Два противоположных корня $x = \pm \sqrt[n]{a}$, если $a > 0$.</p> <p>Один корень $x = 0$, если $a = 0$.</p>

		<p>Решений нет, если $a < 0$.</p> <p>n – нечетно:</p> <p>Единственный корень $x = \sqrt[n]{a}$.</p>
7.	Решение простейшего иррационального уравнения.	$\sqrt[n]{x} = a$ <p><i>По определению:</i></p> <p>n – четно:</p> <p>Единственный корень $x = a^n$, если $a > 0$.</p> <p>Решений нет, если $a < 0$.</p> <p>n – нечетно:</p> <p>Единственное решение $x = a^n$.</p> <p><i>Возведение обеих частей уравнения в степень (освобождение от знака корня):</i></p> $\sqrt[n]{x} = a; \quad (\sqrt[n]{x})^n = a^n; \quad x = a^n ..$
8.	Решение простейшего показательного неравенства.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Привести обе части неравенства к степени с одинаковыми основаниями. 2. Заменить показательное неравенство алгебраическим, опираясь на свойство монотонности показательной функции. <p><i>Если $a > 1$, показательная функция возрастает, знак неравенства сохраняется.</i></p> <p><i>Если $0 < a < 1$, показательная функция убывает, знак неравенства изменяется.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Решить получившееся неравенство. 4. Записать ответ.
9.	Решение простейшего логарифмического неравенства.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Область допустимых значений. <p><i>Подлогарифмическое выражение положительно.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Привести обе части неравенства к логарифмам с одинаковыми основаниями. 3. Заменить логарифмическое неравенство алгебраическим, опираясь на свойство монотонности логарифмической функции. <p><i>Если $a > 1$, логарифмическая функция возрастает, знак неравенства сохраняется.</i></p> <p><i>Если $0 < a < 1$, логарифмическая функция убывает, знак неравенства изменяется.</i></p>

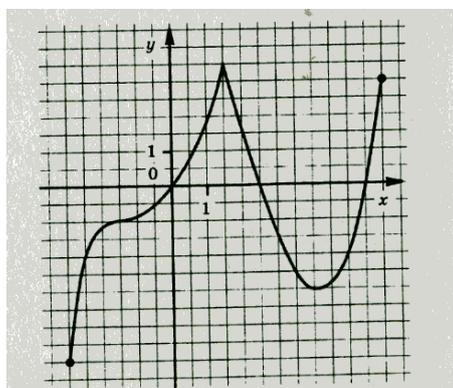
		<ol style="list-style-type: none"> 4. Решить получившееся неравенство. 5. Проверить на ОДЗ (соотнести найденное решение с ОДЗ). 6. Записать ответ.
10.	Решение уравнений введением новой переменной.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Область допустимых значений. 2. Ввести новую переменную (обозначить данной переменной одинаковую конструкцию). 3. Составить новое уравнение и решить его. 4. Вернуться к старой переменной найти ее значение. 5. Проверить на ОДЗ. 6. Записать ответ.
11.	Решение неравенств методом интервалов.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ввести функцию. 2. Область определения функции. 3. Нули функции. 4. Знаки функции на интервалах, на которые нули функции делят область определения. 5. Решение неравенства. 6. Записать ответ.
12.	Решение геометрической задачи.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать условие задачи. 2. Сделать чертеж. 3. Выделить, показать на чертеже и записать, что <i>дано:</i> и что <i>найти:</i> или <i>доказать.</i> 4. Вспомнить основные теоретические сведения, необходимые для решения задачи, выписать формулы. 5. Составить план вычисления или доказательства. 6. Реализовать план: решение должно быть <i>последовательным, логичным и обоснованным.</i> 7. Записать ответ.

Экзаменационные тренировочные варианты

Вариант 1

Часть I

- B1** Найдите значение выражения: $5^{0,5} \cdot 5^{-2,5}$.
- B2** Вычислите: $\sqrt[3]{64} - \sqrt{0,81}$.
- B3** Найдите значение выражения: $\log_2 80 - \log_2 5$.
- B4** Найдите значение выражения: $16(1 - \sin^2 \alpha)$, если $\cos \alpha = \frac{3}{4}$.
- B5** Функция задана графиком. Укажите область определения функции и значения аргумента, при которых функция возрастает.



- B6** Решите уравнение: $2 \sin x - \sqrt{2} = 0$.
- B7** Решите уравнение: $\log_5(7x - 3) = 2$.
- B8** Решите неравенство: $2^{1-4x} < 32$.
- Укажите наименьшее целое решение данного неравенства.
- B9** Решите уравнение: $\sqrt{3x - 5} = 8$.
- B10** Найдите точку максимума функции: $y = 12x - x^3 + 5$.
- B11** Площадь боковой поверхности цилиндра равна 60π см², а диаметр основания – 12 см. Найдите высоту цилиндра.
- B12** На экзамене 60 билетов, Андрей не выучил 3 билета из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.

Часть II

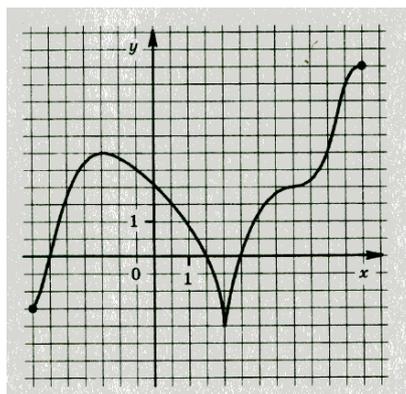
- C1** Решите уравнение: $9^{2x} - 8 \cdot 9^x - 9 = 0$.

- C2** Основание прямой призмы – равнобедренный треугольник с основанием 8 см и периметром 18 см. Найдите объем призмы, если две ее боковые грани – квадраты.

Вариант 2

Часть I

- B1** Найдите значение выражения: $2^{-2,5} : 2^{0,5}$.
- B2** Вычислите: $\sqrt{0,64} - \sqrt[3]{125}$.
- B3** Найдите значение выражения: $\log_6 18 + \log_6 2$.
- B4** Найдите значение выражения: $25(1 - \cos^2 \alpha)$, если $\sin \alpha = \frac{4}{5}$.
- B5** Функция задана графиком. Укажите область определения функции и значения аргумента, при которых функция убывает.



- B6** Решите уравнение: $2 \cos x - \sqrt{3} = 0$.
- B7** Решите уравнение: $\log_4 (4 + 5x) = 3$.
- B8** Решите неравенство: $2^{1-5x} \geq 64$.
- Укажите наибольшее целое решение данного неравенства.
- B9** Решите уравнение: $\sqrt{5x-4} = 6$.
- B10** Найдите точку минимума функции: $y = x^3 - 3x^2 - 1$.
- B11** Площадь боковой поверхности цилиндра равна 42π см², а диаметр основания – 6 см. Найдите высоту цилиндра.
- B12** На экзамене 40 билетов, Дима не выучил 6 билета из них. Найдите вероятность того, что ему попадет невыученный билет.

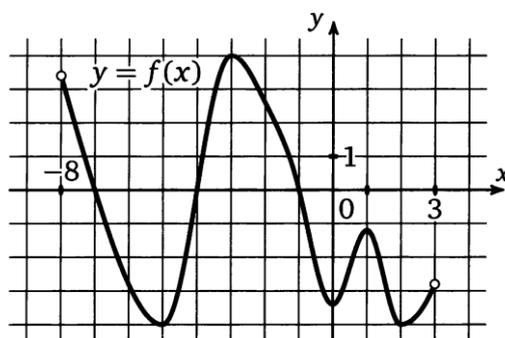
Часть II

- C1** Решите уравнение: $8^{2x} + 7 \cdot 8^x - 8 = 0$.
- C2** Основание прямой призмы – равнобедренный треугольник с боковой стороной 13 см и периметром 36 см. Найдите объем призмы, если одна ее боковая грань – квадрат.

Вариант 3

Часть I

- B1** Найдите значение выражения: $\frac{3^{4c}}{3^{-2c}}$ при $c = \frac{1}{3}$.
- B2** Вычислите: $\frac{\sqrt{0,25}}{\sqrt[5]{32}}$.
- B3** Найдите значение выражения: $\log_5 50 + \log_5 0,5$.
- B4** Найдите значение выражения $\operatorname{ctg} x \sin(-x) - \cos x$ при $x = \frac{\pi}{3}$.
- B5** Функция задана графиком. Укажите множество значений функции и нули функции.



- B6** Решите уравнение: $2 \cos x + 1 = 0$
- B7** Решите уравнение: $4^{5x+2} = \frac{1}{64}$.
- B8** Решите неравенство: $\log_6(9-x) \leq 2$.
Укажите наименьшее целое решение данного неравенства.
- B9** Решите уравнение: $\sqrt{1-8x} = 7$.
- B10** Найдите длину промежутка возрастания функции: $y = 6x^2 - x^3 - 8$.

- B11** Объем цилиндра равна $100\pi\text{ см}^3$, а высота – 4 см. Найдите диаметр основания.
- B12** В коробке лежат 6 яблок и 14 груш. Какова вероятность того, что взятый наугад фрукт окажется яблоком?

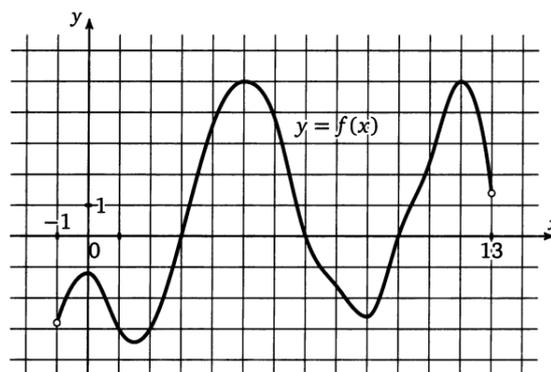
Часть II

- C1** Решите уравнение: $\log_4^2 x + \log_4 x = 6$.
- C2** Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетами 6 см и 8 см. Диагональ боковой грани, содержащей гипотенузу треугольника, равна 26 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.

Вариант 4

Часть I

- B1** Найдите значение выражения: $2^{9a} \cdot 2^{-3a}$ при $a = \frac{1}{2}$.
- B2** Вычислите: $\frac{\sqrt[3]{27}}{\sqrt{0,04}}$.
- B3** Найдите значение выражения: $\log_4 160 - \log_4 2,5$.
- B4** Найдите значение выражения $\cos(-x) \operatorname{tg} x + \sin x$ при $x = \frac{\pi}{6}$.
- B5** Функция задана графиком. Укажите множество значений функции и точки экстремума.



- B6** Решите уравнение: $2 \sin x + 1 = 0$
- B7** Решите уравнение: $3^{1-2x} = \frac{1}{27}$.
- B8** Решите неравенство: $\log_2 (x - 5) < 3$.

Укажите наибольшее целое решение данного неравенства.

B9 Решите уравнение: $\sqrt{4-7x} = 9$.

B10 Найдите длину промежутка убывания функции: $y = x^3 - 27x - 4$.

B11 Объем цилиндра равен $63\pi \text{ см}^3$, а высота – 7 см. Найдите диаметр основания.

B12 На тарелке лежат 9 пирожков с творогом и 3 с мясом. Какова вероятность того, что взятый наугад пирожок окажется с творогом?

Часть II

C1 Решите уравнение: $\log_2^2 x - 2 \log_6 x = 3$.

C2 Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с гипотенузой 20 см и катетом 16 см. Диагональ боковой грани, содержащая второй катет треугольника, равна 13 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.

Вариант 5

Часть I

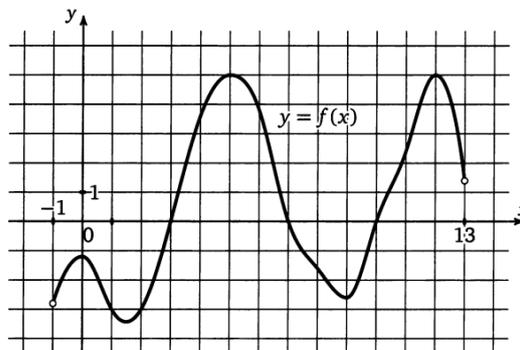
B1 Найдите значение выражения $\frac{x^5 \cdot x^{-8}}{x^{-2}}$ при $x = 0,4$.

B2 Вычислите: $\sqrt[3]{\frac{8}{125}}$.

B3 Найдите значение выражения: $25 \cdot 9^{\log_3 0,6}$.

B4 Найдите $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{\sqrt{91}}{10}$ и $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$.

B5 Функция задана графиком. Укажите область определения функции и значения аргумента, при которых функция принимает положительные значения.



B6 Решите уравнение: $3 \operatorname{tg} x + \sqrt{3} = 0$.

B7 Найдите корень уравнения: $\log_{\frac{1}{3}}(2x-3) = -4$.

B8 Решите неравенство: $0,3^{x+5} < 0,027$.

Укажите наименьшее целое решение данного неравенства.

B9 Решите уравнение: $\sqrt[3]{4x-1} = -5$.

B10 Укажите число точек экстремума функции $f(x) = x^5 - 15x^3$.

B11 Диаметр основания конуса равен 10 см. а длина образующей – 13 см.

Найдите высоту конуса.

B12 В фирме такси в данный момент свободно 20 машин: 10 черных, 2 желтые, а остальные зеленые. По вызову выехала одна из машин, оказавшая ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет зеленое такси.

Часть II

C1 Решите уравнение: $\sin^2 x + \sqrt{2} \sin x = 0$.

C2 Диагональ квадрата, лежащего в основании правильной пирамиды равна 10 дм, а боковое ребро 13 дм. Найдите объем пирамиды.

Вариант 6

Часть I

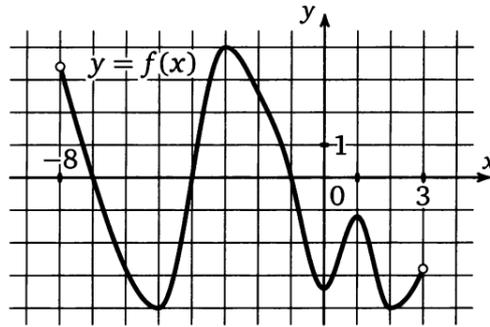
B1 Найдите значение выражения $\frac{x^{-10}}{(x^{-3})^2}$ при $x = \frac{1}{3}$.

B2 Вычислите: $\sqrt[3]{64 \cdot 216}$.

B3 Найдите значение выражения: $\frac{96}{3^{\log_3 8}}$.

B4 Найдите $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{\sqrt{21}}{5}$ и $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$.

B5 Функция задана графиком. Укажите область определения функции и значения аргумента, при которых функция принимает отрицательные значения.



B6 Решите уравнение: $\sqrt{3} \operatorname{tg} x - 3 = 0$.

B7 Найдите корень уравнения: $\log_{\frac{1}{4}}(5x-1) = -3$.

B8 Решите неравенство: $0,6^{4x-7} \geq 0,36$.

Укажите наибольшее целое решение данного неравенства.

B9 Решите уравнение: $\sqrt[3]{5x-1} = -6$.

B10 Укажите число точек экстремума функции $f(x) = 0,25x^4 - x^3 + 7$.

B11 Диаметр основания конуса равен 30 см, а длина образующей – 17 см. Найдите высоту конуса.

B12 В фирме такси в данный момент свободно 15 машин: 4 черных, 8 синих, а остальные белые. По вызову выехала одна из машин, оказавшая ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет белое такси.

Часть II

C1 Решите уравнение: $\cos^2 x - \sqrt{3} \cos x = 0$.

C2 Диагональ квадрата, лежащего в основании правильной пирамиды равна 12 дм, а боковое ребро 10 дм. Найдите объем пирамиды.

Вариант 7

Часть I

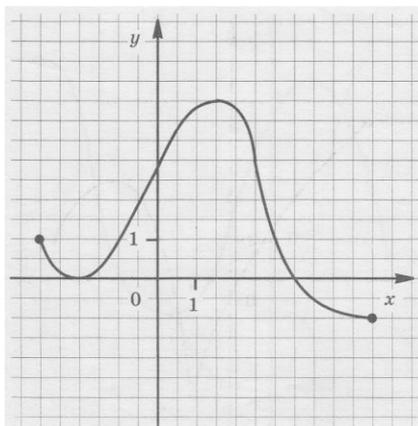
B1 Найдите значение выражения: $2,7^0 - 4 \cdot 125^{\frac{2}{3}}$.

B2 Вычислите: $\sqrt[4]{250} \cdot \sqrt[4]{40}$.

B3 Найдите значение выражения: $\log_3 12 - \log_3 6 + \log_3 4,5$.

B4 Найдите значение выражения: $\sqrt{5} \cos x$, если $\sin x = \frac{1}{\sqrt{5}}$, $\frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi$.

B5 Функция задана графиком. Укажите множество значений функции и значения аргумента, при которых функция убывает.



B6 Решите уравнение: $1 + \cos x = 0$.

B7 Найдите корень уравнения: $4^{8x+1} = \sqrt[5]{4}$.

B8 Решите неравенство: $\log_{\frac{1}{5}}(x+3) \geq -2$.

Укажите наименьшее целое решение данного неравенства.

B9 Решите уравнение: $\sqrt[4]{4-5x} = 3$.

B10 Найдите минимум функции $f(x) = 3x^5 - 5x^3$.

B11 Высота конуса равна 8 см, а образующая – 17 см. Найдите площадь осевого сечения конуса.

B12 На тарелке оказалось 4 пирожка с мясом, 9 пирожков с капустой и 2 пирожка с яблоками. Катя наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется не с капустой.

Часть II

C1 Решите уравнение: $2 \sin^2 x + \sin x - 1 = 0$.

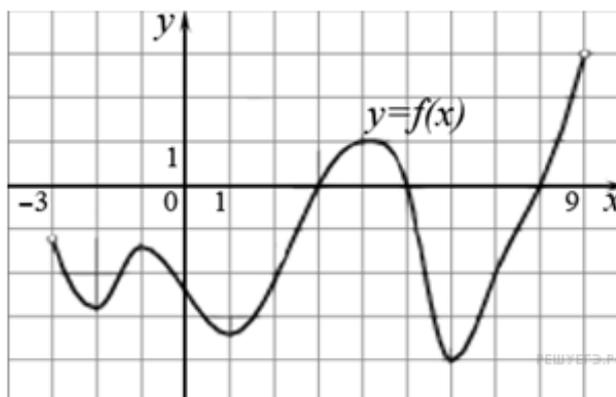
C2 В правильной четырехугольной пирамиде все ребра равны $2\sqrt{2}$ см..

Найдите площадь поверхности пирамиды.

Вариант 8

Часть I

- B1** Найдите значение выражения: $1,6^0 - 2 \cdot 81^{\frac{3}{4}}$.
- B2** Вычислите: $\frac{\sqrt[7]{256}}{\sqrt[7]{2}}$.
- B3** Найдите значение выражения: $\log_4 24 + \log_4 8 - \log_4 3$.
- B4** Найдите значение выражения: $\sqrt{6} \sin x$, если $\cos x = \frac{1}{\sqrt{3}}$, $\frac{3\pi}{2} \leq x \leq 2\pi$.
- B5** Функция задана графиком. Укажите множество значений функции и значения аргумента, при которых функция возрастает.



- B6** Решите уравнение: $5 \sin x = 0$.
- B7** Найдите корень уравнения: $5^{1-3x} = \sqrt[4]{5}$.
- B8** Решите неравенство: $\log_{0,2}(x-7) \geq -2$.
- Укажите наибольшее целое решение данного неравенства.
- B9** Решите уравнение: $\sqrt[5]{8x-30} = -2$.
- B10** Найдите максимум функции $f(x) = 3x^5 - 20x^3$.
- B11** Образующая конуса равна 15 см, а диаметр основания – 24 см.
- Найдите площадь осевого сечения конуса.
- B12** На тарелке оказалось 7 пирожков с рыбой, 5 пирожков с луком и 4 пирожка с вишней. Настя наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он

окажется не с вишней.

Часть II

- C1** Решите уравнение: $2 \cos^2 x - 5 \cos x + 2 = 0$.
- C2** В правильной четырехугольной пирамиде боковое ребро равно $5\sqrt{2}$ см, а сторона основания равна 10 см. Найдите площадь поверхности пирамиды.