

Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение Иркутской области
«Тайшетский промышленно-технологический техникум»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

к учебной дисциплине

Математика

образовательной программы (ОП)
для профессии СПО

43.01.09 - Повар, кондитер

2018

Фонд оценочных средств к учебной дисциплине «Математика» разработан на основе Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего общего образования и рабочей программы по учебной дисциплине «Математика» для профессии среднего профессионального образования подготовки квалифицированных рабочих, служащих естественнонаучного профиля 19.01.17 - **Повар, кондитер**

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области «Тайшетский промышленно-технологический техникум»

Разработчики:

Снопкова Ирина Владимировна, преподаватель ГБПОУ ИО ТПТТ

Коробанько Ольга Станиславовна, преподаватель ГБПОУ ИО ТПТТ

Рассмотрено и одобрено на заседании методической комиссии общеобразовательных дисциплин, протокол № 9 от 31.05.2018г.

Председатель МК Сноп Снопкова И.В.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Паспорт фонда оценочных средств.....	4
1.1.	Область применения фонда оценочных средств.....	4
1.2.	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине.....	4
1.3.	Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке...	4
2.	Задания для проведения текущего контроля по учебной дисциплине.....	5
2.1.	Комплект самостоятельных работ.....	5

2.2. Комплект практических работ.....	38
3. Задания для проведения промежуточной аттестации по семестрам.....	56
3.1.Первый семестр	56
3.2. Второй семестр.....	56
3.3.Третий семестр.....	59
3.4.Четвертый семестр.....	61
3.5. Пятый семестр.....	62
4. Контрольно-измерительные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине.....	63

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу учебной дисциплины *Математика. (базовый уровень)*

1.2.Форма промежуточной аттестации по учебной дисциплине.

Формой аттестации по дисциплине является *письменный экзамен*. Итогом экзамена является однозначное решение «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.3. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате промежуточной аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также достижение студентами следующих предметных результатов:

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.1. Комплект самостоятельных работ

№ п/п	Тематика самостоятельных работ	Количество вариантов	Время на выполнение
Введение. Развитие понятия о числе			
1	СР - Действительные числа	2	20

2	СР - Стандартный вид числа. Приближенные вычисления	2	20
Корни, степени и логарифмы			
3	СР - Решение иррациональных уравнений	2	20
4	СР - Степень с рациональным показателем	20	25
5	МД - Определение логарифма. Основное логарифмическое тождество	1	10
6	МД - Свойства логарифмов	1	10
Прямые и плоскости в пространстве			
7	СР - Параллельность прямой и плоскости	2	25
8	СР - Перпендикуляр и наклонная»	2	20
Координаты в пространстве			
9	СР - Расстояние между точками	25	20
10	СР - Координаты вектора. Абсолютная величина вектора	2	15
11	СР - Умножение вектора на число	2	20
Комбинаторика			
12	СР - Комбинаторика. Правила сложения и произведения	2	20
13	СР - Комбинаторика. Размещения. Перестановки. Сочетания	2	30
14	СР - Комбинаторика. Анаграммы	2	20
Основы тригонометрии			
15	СР - Перевод градусной меры измерения углов в радианную и обратно	13	12
16	МД - Основные тригонометрические формулы»	1	10
17	СР - Формулы приведения	2	20
18	СР - Функции $y=\sin x$ и $y=\cos x$	2	15
19	СР - Решение простейших тригонометрических уравнений	2	30
Функции и графики			
20	СР - Четные и нечетные функции	2	15
Многогранники и круглые тела			
21	СР - Призма. Прямоугольный параллелепипед	2	20
22	СР - Пирамида	2	20
23	СР - Цилиндр и конус	2	20
24	СР - Объем призмы. Объем пирамиды	2	20
25	СР - Объем цилиндра. Объем конуса	2	20
Начала математического анализа			
26	МД -Свойства последовательностей	1	15
27	СР - Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма	2	30
28	Т - Вычисление производной сложной функции	2	20
29	СР - Уравнение касательной	2	20
Интеграл и его применение			
30	СР - Табличные значения первообразных.	2	15

	Правила нахождения первообразных		
31	СР - Вычисление интегралов	2	20
Элементы теории вероятностей и математической статистики			
32	Т - Теория вероятностей	1	20
33	СР - Теория вероятностей	2	25
Уравнения и неравенства			
34	СР - Решение рациональных уравнений	1	20
35	СР - Решение иррациональных уравнений	2	25
36	СР - Решение логарифмических уравнений	10	25
37	СР - Решение тригонометрических уравнений	10	30
38	Т - Решение показательных неравенств	2	35

Тема1. Развитие понятия о числе

ЗАДАНИЕ № 1:

Самостоятельная работа «Действительные числа»

Текст задания

Вариант 1

1. Выполнить действия: $\left(7\frac{1}{9} - 6\frac{2}{15} + \frac{2}{9}\right) : 0,8 + 1,2$.

2. Даны числа:

$$0,212112111\dots; -6,7; -0,(23); 0; -\frac{1}{5}; 1\frac{3}{7}; \sqrt{5}-6; 10; 0,25; 136; \pi.$$

Выписать те из них, которые являются: натуральными; целыми; рациональными; иррациональными.

3. Записать в виде конечной или бесконечной периодической десятичной дроби:

а) $\frac{13}{25}$; б) $1\frac{5}{7}$; в) $-2\frac{2}{9}$.

Вариант 2

1. Выполнить действия: $\left(8\frac{7}{12} - 2\frac{17}{36}\right) \times 2,7 - 4\frac{1}{3} : 0,65$.

2. Даны числа:

$$\pi; -9,8; -\sqrt{130}; 0; -\frac{1}{25}; 23\frac{1}{6}; 2\sqrt{3}+5; 11; 0,5; 152; 1,020220222\dots$$

Выписать те из них, которые являются: натуральными; целыми; рациональными; иррациональными.

3. Записать в виде конечной или бесконечной периодической десятичной дроби:

а) $\frac{7}{16}$; б) $-2\frac{5}{6}$; в) $1\frac{3}{11}$.

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 20 мин.

3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
$90 \div 100$	5	отлично
$80 \div 89$	4	хорошо
$70 \div 79$	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Шкала оценки образовательных достижений применяется для всех последующих заданий.

ЗАДАНИЕ № 2:

Самостоятельная работа «Стандартный вид числа. Приближенные вычисления»

Текст задания

Вариант 1

1. Округлите число до десятых и найдите абсолютную погрешность приближения:

а) 45,162; б) 123,6439.

2. Запишите число в стандартном виде:

а) 1265,2; б) 0,000000000000879; в) 12000000000000000; г) 78,5.

3. Найдите приближенное значение разности x и y , если:

$x \approx 11,607$, $y \approx 3,08$

4. Найдите приближенное значение произведения a и b , если

$a \approx 8,21$, $b \approx 5,18$

Вариант 2

1. Округлите число до сотых и найдите абсолютную погрешность приближения:

а) 245,365; б) 3,6449.

2. Запишите число в стандартном виде:

а) 31265,2; б) 0,000000000000187; в) 42000000000000000; г) 478,6.

3. Найдите приближенное значение суммы x и y , если:

$x \approx 15,328$, $y \approx 2,15$

4. Найдите приближенное значение частного a и b , если

$$a \approx 28,23, \quad b \approx 5,19$$

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 20 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

Тема2. Корни, степени и логарифмы

ЗАДАНИЕ № 3:

Самостоятельная работа «Решение иррациональных уравнений»

Текст задания

Вариант 1

Решите уравнения:

$$\text{а) } \sqrt{x+4} = 5 \quad \text{б) } \sqrt{3x-2} = 4-x \quad \text{в) } \sqrt{4x+3} = \sqrt{x^2+x-1} \quad \text{г) } \sqrt[3]{2x+3} = -3$$

Вариант 2

Решите уравнения:

$$\text{а) } \sqrt{x+1} = 5 \quad \text{б) } \sqrt{3x-1} = 1-3x \quad \text{в) } \sqrt{3x-1} = \sqrt{x^2+x-4} \quad \text{г) } \sqrt[3]{3x-1} = -5$$

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 20 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

ЗАДАНИЕ № 4:

Самостоятельная работа «Степень с рациональным показателем»

Текст задания

Вариант 1

Вычислите:

$$\begin{array}{llllllll} 1.) & 64^{\frac{1}{2}} & 2.) & 81^{\frac{3}{4}} & 3.) & 36^{\frac{-1}{2}} & 4.) & 27^{\frac{1}{3}} & 5.) & 16^{-0,75} & 6.) & 9^{-1,5} & 7.) & 8^{\frac{2}{3}} & 8.) & \\ & 0,5^{-5} & 9.) & 4^{\frac{5}{2}} & 10.) & 25^{\frac{-1}{2}} & 11.) & 0,125^{\frac{-1}{3}} & 12.) & 0,0049^{0,5} & 13.) & 8^{\frac{1}{3}} & & & & \\ 14.) & 9^{\frac{3}{2}} & 15.) & 49^{\frac{3}{2}} & 16.) & \left(\frac{1}{6}\right)^{-2} & 17.) & 5^{-1} & 18.) & \left(\frac{1}{125}\right)^{\frac{-1}{3}} & 19.) & \left(\frac{3}{4}\right)^{-3} & 20.) & \left(\frac{1}{16}\right)^{-0,5} & & \end{array}$$

Вариант 2

Вычислите:

- 1) $144^{\frac{1}{2}}$ 2) $\left(\frac{1}{5}\right)^{-2}$ 3) $216^{\frac{2}{3}}$ 4) $0,0016^{\frac{-3}{4}}$ 5) $0,04^{\frac{-1}{2}}$ 6) $0,064^{\frac{-1}{3}}$ 7) $4^{\frac{5}{2}}$ 8) $25^{\frac{-1}{2}}$ 9) $0,125^{\frac{-1}{3}}$ 10) $\left(\frac{49}{64}\right)^{\frac{-1}{2}}$ 11) $\left(6\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}}$ 12) $125^{\frac{2}{3}}$ 13) $\left(\frac{81}{100}\right)^{\frac{-1}{2}}$ 14) $\left(\frac{25}{36}\right)^{\frac{1}{2}}$ 15) $(0,04)^{-1,5}$ 16) $121^{\frac{-1}{2}}$ 17) $0,0625^{\frac{-1}{4}}$ 18) $\left(\frac{1}{6}\right)^{-2}$ 19) 5^{-1} 20) $\left(\frac{1}{125}\right)^{\frac{-1}{3}}$

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 25 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

ЗАДАНИЕ 5:

Математический диктант

«Определение логарифма, основное логарифмическое тождество»

Текст задания

Заполните пропуски

1. $\log_2 16 = \dots$, так как $2^{\dots} = 16$
2. $\log_2 \left(\frac{1}{8}\right) = \dots$, так как $2^{\dots} = \frac{1}{8}$.
3. $\log_2 1 = \dots$, так как $2^{\dots} = 1$.
4. $\log_{\sqrt{5}} 25 = \dots$, так как $(\sqrt{5})^{\dots} = 25$.
5. $\log_{\dots} 16 = 4$, так как $\dots^4 = 16$.
6. $\log_2 \dots = 3$, так как $2^3 = \dots$.
7. $\log_{\dots} \left(\frac{1}{32}\right) = -5$, так как $\dots^{-5} = \frac{1}{32}$.
8. $2^{\log_2 5} = \dots$
9. $\left(\frac{1}{2}\right)^{\log_{\frac{1}{2}} 3} = \dots$
10. $3^{\log_3 \dots} = 8$.
11. $5^{\log_{\dots} 4} = 4$.
12. $\log_3 \dots = -4$, так как $3^{-4} = \dots$.

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 10 мин.
3. Вы не можете воспользоваться справочным материалом

ЗАДАНИЕ 6:

Математический диктант

«Свойства логарифмов»

Текст задания:

1. Пусть a, b, c – положительные числа, причем $a \neq 1$. Какие из следующих соотношений являются верными, а какие – нет?

а) $\log_a b + \log_a c = \log_a (b + c)$ е) $\log_a \frac{b}{c} = \frac{\log_a b}{\log_a c}$
б) $\log_a b + \log_a c = \log_a (bc)$ ж) $\log_a b^3 = 3 \log_a b$
в) $\log_a b - \log_a c = \log_a \frac{b}{c}$ з) $\log_a b^3 = (\log_a b)^3$
г) $\log_a b - \log_a c = \log_a (b - c)$ и) $-2 \log_a b = \log_a b^{-2}$
д) $\log_a bc = \log_a b \cdot \log_a c$ к) $-2 \log_a b = \log_a \frac{1}{b^2}$

2. Приведите к основанию 2:

1) $\log_3 5$ 2) $\log_5 3$

3. Какие выражения верные, а какие – нет?

1) $\log_2 (7 - 5) = \frac{\log_2 7}{\log_2 5}$ 2) $\log_5 7 = \frac{\log_2 7}{\log_2 5}$ 3) $\log_7 5 = \frac{\log_2 7}{\log_2 5}$ 4) $\log_2 \frac{7}{5} = \frac{\log_2 7}{\log_2 5}$

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 10 мин.
3. Вы не можете воспользоваться справочным материалом

Тема3. Прямые и плоскости в пространстве

ЗАДАНИЕ № 7:

Самостоятельная работа

«Параллельность прямой и плоскости»

Текст задания

Вариант 1

1. Плоскость α пересекает стороны АВ и ВС треугольника ABC в точках D и E соответственно, причем $AC \parallel \alpha$. Найдите AC, если $BD:AD = 3:4$ и $DE = 10$ см.
2. Отрезок АВ пересекает плоскость α , точка С – середина АВ. Через точки А, В и С проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость α в точках A_1, B_1 и C_1 . Найдите CC_1 , если $AA_1 = 4$ дм и $BB_1 = 6$ дм

Вариант 2

1. Плоскость β пересекает стороны КМ и МР треугольника КМР в точках А и В соответственно, причем $KP \parallel \beta$. Найдите КР, если $MA:AK = 2:7$ и $AB = 12$ см.

2. Отрезок AC пересекает плоскость α , точка B – середина AC . Через точки A , B и C проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость α в точках A_1 , B_1 и C_1 . Найдите BB_1 , если $AA_1 = 14$ дм и $CC_1 = 16$ дм

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 25 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

ЗАДАНИЕ № 8:

**Самостоятельная работа
«Перпендикуляр и наклонная»**

Текст задания

Вариант 1

1. Из вершины равностороннего треугольника ABC восстановлен перпендикуляр AD к плоскости треугольника. Чему равно расстояние от точки D до прямой BC , если $AD = 1$ дм, $BC = 8$ дм?
2. Из точки к плоскости проведены две наклонные, равные 10 см и $6\sqrt{5}$ см. Проекция второй из них на 4 см больше проекции первой. Найдите проекции наклонных.

Вариант 2

1. Из вершины равностороннего треугольника KFM восстановлен перпендикуляр KD к плоскости треугольника. Чему равно расстояние от точки D до прямой FM , если $KD = 3$ дм, $FM = 9$ дм?
2. Из точки к плоскости проведены две наклонные. Найдите длины наклонных, если наклонные относятся как 1:2, а проекции наклонных равны 2 см и 14 см.

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 20 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

Тема4. Координаты в пространстве

ЗАДАНИЕ № 9:

**Самостоятельная работа
«Расстояние между точками»**

Текст задания

Вариант 1

- 1) Найдите расстояние между точками $A(-1; 0; 2)$ и $B(1; -2; 3)$.
- 2) На оси ординат найти точку, равноудаленную от точек $A(1; -3; 7)$ и $B(5; 7; -5)$.

Вариант 2

- 1) Найдите расстояние между точками $A(2; 3; 1)$ и $B(1; 1; -1)$.
- 2) На оси абсцисс найти точку, равноудаленную от точек $A(1; -3; 7)$ и $B(5; 7; -5)$.

Вариант 3

- 1) Найдите расстояние между точками $A(-1; -2; 3)$ и $B(-2; 0; 1)$.
- 2) На оси z найти точку, равноудаленную от точек $A(1; -3; 7)$ и $B(5; 7; -5)$.

Вариант 4

- 1) Найдите расстояние между точками $A(-2; -3; 1)$ и $B(-1; -1; 3)$.
- 2) На оси ординат найти точку, равноудаленную от точек $A(1; 2; 3)$ и $B(-2; 1; 4)$.

Вариант 5

- 1) Найдите расстояние между точками $A(-1; 4; 2)$ и $B(1; -2; 5)$.
- 2) На оси ординат найти точку, равноудаленную от точек $A(2; -3; 6)$ и $B(-5; 7; 5)$.

Вариант 6

- 1) Найдите расстояние между точками $A(-2; 4; 1)$ и $B(1; 1; -1)$.
- 2) На оси абсцисс найти точку, равноудаленную от точек $A(-1; 3; 2)$ и $B(4; 1; -5)$.

Вариант 7

- 1) Найдите расстояние между точками $A(1; -2; 3)$ и $B(2; 0; -1)$.
- 2) На оси z найти точку, равноудаленную от точек $A(-2; 4; 1)$ и $B(1; 1; -1)$.

Вариант 8

- 1) Найдите расстояние между точками $A(-1; 3; -1)$ и $B(1; 2; 5)$.
- 2) На оси ординат найти точку, равноудаленную от точек $A(-2; 4; 1)$ и $B(1; 1; -1)$.

Вариант 9

- 1) Найдите расстояние между точками $A(-5; 4; 2)$ и $B(5; 3; 3)$.
- 2) На оси ординат найти точку, равноудаленную от точек $A(2; 3; 2)$ и $B(3; -7; -5)$.

Вариант 10

- 1) Найдите расстояние между точками $A(-3; 3; 1)$ и $B(1; 6; -1)$.
- 2) На оси абсцисс найти точку, равноудаленную от точек $A(2; 3; 2)$ и $B(3; -7; -5)$.

Вариант 11

- 1) Найдите расстояние между точками $A(3; -4; 3)$ и $B(6; 0; 1)$.
- 2) На оси z найти точку, равноудаленную от точек $A(2; 3; 2)$ и $B(3; -7; -5)$.

Вариант 12

- 1) Найдите расстояние между точками $A(2; -7; 1)$ и $B(-5; -1; 3)$.
- 2) На оси ординат найти точку, равноудаленную от точек $A(4; -2; 6)$ и $B(-2; 1; 4)$.

Вариант 13

- 1) Найдите расстояние между точками $A(5; -1; 2)$ и $B(3; 2; 5)$.
- 2) На оси ординат найти точку, равноудаленную от точек $A(4; -2; 6)$ и $B(-2; 1; 4)$.

Вариант 14

- 1) Найдите расстояние между точками $A(2; 4; 9)$ и $B(1; 0; -1)$.

2) На оси абсцисс найти точку, равноудаленную от точек $A(4; -2; 6)$ и $B(-2; 1; 4)$.

Вариант 15

1) Найдите расстояние между точками $A(1; -2; 3)$ и $B(2; 0; -1)$.

2) На оси z найти точку, равноудаленную от точек $A(4; -2; 6)$ и $B(-2; 1; 4)$.

Вариант 16

1) Найдите расстояние между точками $A(1; 8; -1)$ и $B(1; 2; -5)$.

2) На оси ординат найти точку, равноудаленную от точек $A(7; 8; 1)$ и $B(1; 1; -3)$.

Вариант 17

1) Найдите расстояние между точками $A(10; -1; 2)$ и $B(3; 12; 5)$.

2) На оси ординат найти точку, равноудаленную от точек $A(0; -2; 6)$ и $B(-2; 4; 4)$.

Вариант 18

1) Найдите расстояние между точками $A(12; -4; 9)$ и $B(1; 0; -1)$.

2) На оси абсцисс найти точку, равноудаленную от точек $A(4; -1; 6)$ и $B(-3; 1; 4)$.

Вариант 19

1) Найдите расстояние между точками $A(11; -2; 5)$ и $B(2; 1; -1)$.

2) На оси z найти точку, равноудаленную от точек $A(4; -1; 6)$ и $B(-3; 1; 4)$.

Вариант 20

1) Найдите расстояние между точками $A(1; 8; -1)$ и $B(1; 2; -5)$.

2) На оси ординат найти точку, равноудаленную от точек $A(4; -1; 6)$ и $B(-3; 1; 4)$.

Вариант 21

1) Найдите расстояние между точками $A(-7; -2; 6)$ и $B(1; -2; 0)$.

2) На оси ординат найти точку, равноудаленную от точек $A(-7; 4; -1)$ и $B(2; 2; -2)$.

Вариант 22

1) Найдите расстояние между точками $A(5; -4; -2)$ и $B(8; -3; 1)$.

2) На оси абсцисс найти точку, равноудаленную от точек $A(5; -3; 7)$ и $B(3; 4; -5)$.

Вариант 23

1) Найдите расстояние между точками $A(-5; -5; 1)$ и $B(1; 2; -1)$.

2) На оси аппликат найти точку, равноудаленную от точек $A(-6; 3; 1)$ и $B(8; -7; -5)$.

Вариант 24

1) Найдите расстояние между точками $A(10; -4; 9)$ и $B(6; 1; -1)$.

2) На оси z найти точку, равноудаленную от точек $A(4; -4; 2)$ и $B(6; -7; -5)$.

Вариант 25

1) Найдите расстояние между точками $A(-4; -7; 6)$ и $B(5; -1; -3)$.

2) На оси ординат найти точку, равноудаленную от точек $A(-4; 2; 1)$ и $B(-4; 9; 4)$.

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 20 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

ЗАДАНИЕ № 10:

Самостоятельная работа

«Координаты вектора. Абсолютная величина вектора»

Текст задания

Вариант 1

1. Даны точки $A(-3; -4; -5)$, $B(1; 0; 3)$, $C(2; 7; -3)$, $D(x; y; z)$. Найти точку D , если вектор \overrightarrow{AB} равен вектору \overrightarrow{CD} .
2. Найдите абсолютную величину вектора \overrightarrow{AB} из задачи 1.

Вариант 2

1. Даны точки $A(0; 2; -3)$, $B(-1; 1; 1)$, $C(2; -2; -1)$, $D(x; y; z)$. Найти точку D , если вектор \overrightarrow{AB} равен вектору \overrightarrow{CD} .
3. Найдите абсолютную величину вектора \overrightarrow{AB} из задачи 1.

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 15 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

ЗАДАНИЕ № 11:

Самостоятельная работа «Умножение вектора на число»

Текст задания

Вариант 1

1. Даны векторы $\vec{a} \{7; -1; 2\}$ и $\vec{b} \{4; 3; 1\}$. Найдите векторы а) $-2\vec{a}$; б) $4\vec{b}$; в) $\vec{c} = 3\vec{a} - 2\vec{b}$; г) $2\vec{c}$.
2. Найдите координаты вектора $2\vec{a} + 3\vec{b}$, если $\vec{a} \{2; 0; -3\}$, $\vec{b} \{5; -1; 2\}$

Вариант 2

1. Найдите координаты вектора $2\vec{a} + \vec{b}$, если $\vec{a} \{-4; 1; 5\}$, $\vec{b} \{3; -5; -1\}$
2. Даны векторы $\vec{a} \{7; -1; 2\}$ и $\vec{b} \{4; 3; 1\}$. Найдите векторы а) $3\vec{a}$; б) $-2\vec{b}$; в) $\vec{c} = -2\vec{a} + 3\vec{b}$; г) $2\vec{c}$.

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 20 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

Тема5. Комбинаторика

ЗАДАНИЕ № 12:

Самостоятельная работа «Комбинаторика. Правила сложения и произведения»

Вариант 1.

1. На первой полке стоят 20 книг, а на второй полке – 17 книг. Сколькими способами можно выбрать одну книгу?
2. Из города А в город В можно добраться через город С. Причем, из города А в город С можно добраться поездом или автобусом, а из города С в город В можно добраться поездом, автобусом и самолетом. Сколькими способами можно осуществить путешествие по маршруту

А – С – В?

3. Сколько двухзначных чисел можно составить из цифр 3, 4, 5, 6, если цифры в числе не повторяются?

Вариант 2.

1. На первой полке стоят 7 книг, а на второй полке – 20 книг. Сколькими способами можно выбрать одну книгу с первой полки и одну книгу со второй полки?
2. Из города А в город С можно добраться по железной дороге и самолетом. Причем, существует три поезда, совершающих движение по маршруту из А в С и два авиарейса. Сколько существует вариантов путешествия по маршруту А - С ?
3. Сколько двухзначных чисел можно составить из цифр 0, 3, 4, 5, если цифры в числе могут повторяться?

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 20 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

ЗАДАНИЕ № 13:

Самостоятельная работа «Комбинаторика. Размещения. Перестановки. Сочетания»

Текст задания

Вариант 1

1. Определите вид комбинаторного соединения: В классе 30 учащихся. Сколькими способами можно назначать двух дежурных.(размещение, перестановка, сочетание)
2. Для освещения событий в одной из стран ближнего зарубежья решено отправить трех корреспондентов газеты. Сколькими способами это можно сделать, если в штате 32 сотрудника?
3. В классе 30 учащихся. Сколькими способами можно выбрать из класса команду из 4 учащихся для участия в олимпиаде по истории, литературе, русскому и английскому языкам?
4. Сколькими способами могут девять человек сесть на девять стульев, стоящих в ряд?
5. В группе десять предметов и пять уроков в день. Сколькими способами можно составить расписание на один день?

Вариант 2

1. Выберите вид комбинаторного соединения: В классе 30 учащихся. Сколькими способами можно выбрать 28 человек для осеннего кросса.(размещение, перестановка, сочетание)
2. Для выполнения боевого задания решено отправить трех разведчиков. Сколькими способами это можно сделать, если вызвались идти на задание 27 человек?
3. В классе 25 учеников. Сколькими способами из них можно составить команду из четырех человек для участия в конкурсе эрудитов, конкурсе чтецов, в танцевальном конкурсе и в математическом конкурсе?

4. Сколькими способами могут семь человек сесть на семь стульев, стоящих в ряд?

5. Сколькими способами можно выбрать 4 делегата на конференцию, если в группе 20 человек?

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 30 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

ЗАДАНИЕ № 14:

Самостоятельная работа «Комбинаторика. Анаграммы»

Текст задания

Вариант 1

1. Сколько четырехбуквенных слов можно составить из букв слова "книга"?
2. Сколько существует анаграмм для слова «перемещение»?
3. Сколько слов можно образовать из букв слова **фрагмент**, если слова должны состоять:
(а) из восьми букв, (б) из семи букв, (в) из трех букв

Вариант 2.

1. Сколько четырехбуквенных слов можно составить из букв слова "буква"?
2. Сколько существует анаграмм для слова «совмещение»?
3. Сколько слов можно образовать из букв слова **участник**, если слова должны состоять:
(а) из восьми букв, (б) из семи букв, (в) из трех букв

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 20 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

Тема6. Основы тригонометрии

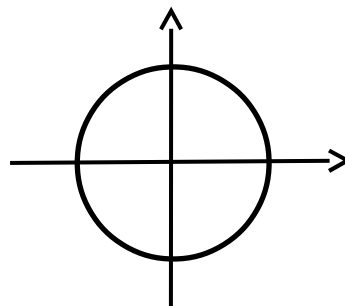
ЗАДАНИЕ № 15:

Самостоятельная работа «Перевод градусной меры измерения углов в радианную и обратно»

Текст задания

Вариант 1

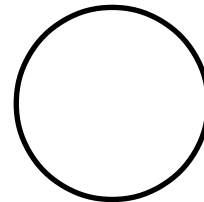
- 1°. Переведите в радианы: $16^\circ =$
- 2°. Переведите в радианы: $150^\circ =$
- 3°. Выразите в градусах: $=$
- 4°. Выразите в градусах: $=$



5. Отметьте на рисунке начальный радиус ОА
6. Отметьте на рисунке углы 90° , 270° .
7. Подпишите четверти.
8. Определите, в какой четверти лежит угол а) 121° ; б) -98°
9. Определите знак выражения: $\cos 215^\circ$
10. Определите знак выражения: $\operatorname{tg} 120^\circ$

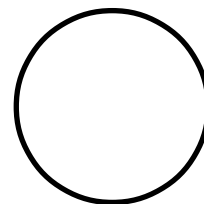
Вариант 2

- 1°. Переведите в радианы: $27^\circ =$
- 2°. Переведите в радианы: $156^\circ =$
- 3°. Выразите в градусах: $=$
- 4°. Выразите в градусах: $=$
5. Отметьте на рисунке начальный радиус ОА
6. Отметьте на рисунке углы 90° , 180° .
7. Подпишите четверти.
8. Определите, в какой четверти лежит угол а) 12° ; б) -198°
9. Определите знак выражения: $\sin 200^\circ$
10. Определите знак выражения: $\operatorname{tg} 320^\circ$



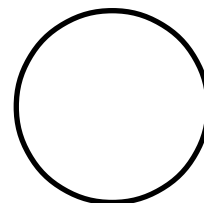
Вариант 3

- 1°. Переведите в радианы: $24^\circ =$
- 2°. Переведите в радианы: $153^\circ =$
- 3°. Выразите в градусах: $=$
- 4°. Выразите в градусах: $=$
5. Отметьте на рисунке начальный радиус ОА
6. Отметьте на рисунке углы 180° , 270° .
7. Подпишите четверти.
8. Определите, в какой четверти лежит угол а) 120° ; б) -35°
9. Определите знак выражения: $\cos 190^\circ$
10. Определите знак выражения: $\operatorname{ctg} 100^\circ$



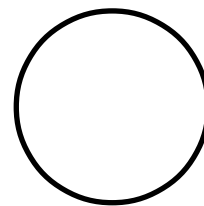
Вариант 4

- 1°. Переведите в радианы: $42^\circ =$
- 2°. Переведите в радианы: $160^\circ =$
- 3°. Выразите в градусах: $=$
- 4°. Выразите в градусах: $=$
5. Отметьте на рисунке начальный радиус ОА
6. Отметьте на рисунке углы 45° , 270° .
7. Подпишите четверти.
8. Определите, в какой четверти лежит угол а) 95° ; б) -110°
9. Определите знак выражения: $\cos 95^\circ$
10. Определите знак выражения: $\operatorname{tg} 220^\circ$



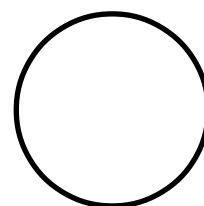
Вариант 5

- 1°. Переведите в радианы: $40^\circ =$
- 2°. Переведите в радианы: $162^\circ =$
- 3°. Выразите в градусах: $=$
- 4°. Выразите в градусах: $=$
5. Отметьте на рисунке начальный радиус ОА
6. Отметьте на рисунке углы $90^\circ, 360^\circ$.
7. Подпишите четверти.
8. Определите, в какой четверти лежит угол а) 220° ; б) -10°
9. Определите знак выражения: $\sin 20^\circ$
10. Определите знак выражения: $\operatorname{tg} 137^\circ$



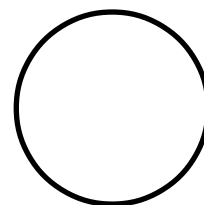
Вариант 6

- 1°. Переведите в радианы: $48^\circ =$
- 2°. Переведите в радианы: $165^\circ =$
- 3°. Выразите в градусах: $=$
- 4°. Выразите в градусах: $=$
5. Отметьте на рисунке начальный радиус ОА
6. Отметьте на рисунке углы $-90^\circ, 270^\circ$.
7. Подпишите четверти.
8. Определите, в какой четверти лежит угол а) 159° ; б) -135°
9. Определите знак выражения: $\cos 110^\circ$
10. Определите знак выражения: $\operatorname{ctg} 253^\circ$



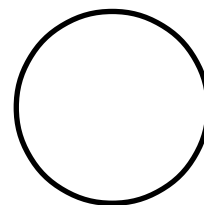
Вариант 7

- 1°. Переведите в радианы: $54^\circ =$
- 2°. Переведите в радианы: $171^\circ =$
- 3°. Выразите в градусах: $=$
- 4°. Выразите в градусах: $=$
5. Отметьте на рисунке начальный радиус ОА
6. Отметьте на рисунке углы $90^\circ, 270^\circ$.
7. Подпишите четверти.
8. Определите, в какой четверти лежит угол а) 195° ; б) -110°
9. Определите знак выражения: $\cos 75^\circ$
10. Определите знак выражения: $\operatorname{tg} 200^\circ$



Вариант 8

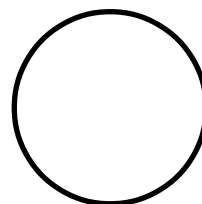
- 1°. Переведите в радианы: $63^\circ =$
- 2°. Переведите в радианы: $174^\circ =$



- 3°. Выразите в градусах: =
- 4°. Выразите в градусах: =
5. Отметьте на рисунке начальный радиус ОА
6. Отметьте на рисунке углы 180° , 360° .
7. Подпишите четверти.
8. Определите, в какой четверти лежит угол а) 145° ; б) -40°
9. Определите знак выражения: $\sin 40^\circ$
10. Определите знак выражения: $\operatorname{tg} 114^\circ$

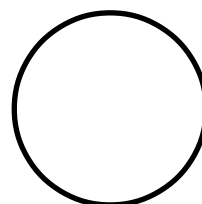
Вариант 9

- 1°. Переведите в радианы: $72^\circ =$
- 2°. Переведите в радианы: $186^\circ =$
- 3°. Выразите в градусах: =
- 4°. Выразите в градусах: =
5. Отметьте на рисунке начальный радиус ОА
6. Отметьте на рисунке углы 180° , 360° .
7. Подпишите четверти.
8. Определите, в какой четверти лежит угол а) 369° ; б) -35°
9. Определите знак выражения: $\cos 280^\circ$
10. Определите знак выражения: $\operatorname{ctg} 53^\circ$



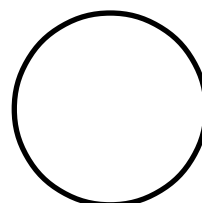
Вариант 10

- 1°. Переведите в радианы: $66^\circ =$
- 2°. Переведите в радианы: $189^\circ =$
- 3°. Выразите в градусах: =
- 4°. Выразите в градусах: =
5. Отметьте на рисунке начальный радиус ОА
6. Отметьте на рисунке углы -90° , 180° .
7. Подпишите четверти.
8. Определите, в какой четверти лежит угол а) 175° ; б) -160°
9. Определите знак выражения: $\cos 205^\circ$
10. Определите знак выражения: $\operatorname{tg} 105^\circ$



Вариант 11

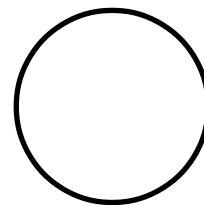
- 1°. Переведите в радианы: $75^\circ =$
- 2°. Переведите в радианы: $192^\circ =$
- 3°. Выразите в градусах: =
- 4°. Выразите в градусах: =
5. Отметьте на рисунке начальный радиус ОА



6. Отметьте на рисунке углы 90° , 270° .
7. Подпишите четверти.
8. Определите, в какой четверти лежит угол а) 45° ; б) -140°
9. Определите знак выражения: $\sin 140^\circ$
10. Определите знак выражения: $\operatorname{tg} 14^\circ$

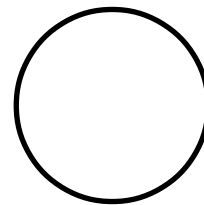
Вариант 12

- 1°. Переведите в радианы: $78^\circ =$
- 2°. Переведите в радианы: $195^\circ =$
- 3°. Выразите в градусах: $=$
- 4°. Выразите в градусах: $=$
5. Отметьте на рисунке начальный радиус ОА
6. Отметьте на рисунке углы 270° , 0° .
7. Подпишите четверти.
8. Определите, в какой четверти лежит угол а) 400° ; б) -135°
9. Определите знак выражения: $\cos 80^\circ$
10. Определите знак выражения: $\operatorname{ctg} 153^\circ$



Вариант 13

- 1°. Переведите в радианы: $80^\circ =$
- 2°. Переведите в радианы: $198^\circ =$
- 3°. Выразите в градусах: $=$
- 4°. Выразите в градусах: $=$
5. Отметьте на рисунке начальный радиус ОА
6. Отметьте на рисунке углы 0° , 270° .
7. Подпишите четверти.
8. Определите, в какой четверти лежит угол а) 300° ; б) -95°
9. Определите знак выражения: $\cos 155^\circ$
10. Определите знак выражения: $\operatorname{ctg} 33^\circ$



Ответы:

Вариант	1	2	3	4	5	6	7
№1	а) ;	а) ;	а) ;	а) ;	а) ;	а) ;	а) ;

№2	б)	б)	б)	б)	б)	б)	б)
№3	а) 84°;	а) 99°;	а) 105°	а) 100°	а) 114°	а) 102°	а) 108°
№4	б) 207°	б) 204°	б) 222°	б) 210°	б) 234°	б) 220°	б) 228°

Вариант	8	9	10	11	12	13	14
№1	а) ;	а) ;	а)	а) ;	а)	а) ;	а) ;
№2	б)	б)	б)	б)	б)	б)	б)
№3	а) 135°;	а) 126°;	а) 120°;	а) 117°;	а) 138°;	а) 140°;	а) 132°;
№4	б) 260°	б) 255°	б) 243°	б) 246°	б) 261°	б) 264°	б) 258°

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 12 мин.
3. Вы не можете воспользоваться справочной литературой

ЗАДАНИЕ № 16:

Математический диктант «Основные тригонометрические формулы»

Текст задания

Запишите основные тригонометрические формулы.

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 10 мин.
3. Вы не можете воспользоваться справочной литературой

ЗАДАНИЕ № 17:

Самостоятельная работа «Формулы приведения»

Текст задания

Вариант 1

1. Укажите верные равенства:

$$а) \sin(\pi + \alpha) = \sin \alpha$$

$$б) \cos(180^\circ - 30^\circ) = \frac{-\sqrt{3}}{2}$$

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

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

2. Замените данные углы углом первой четверти:

1) $\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$ 2) $\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$ 3) $\cos(2\pi - \alpha)$ 4) $\operatorname{tg}(\pi + \alpha)$ 5) $\operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$

3. Вычислите: $5 \cos \frac{\pi}{3} \cos \frac{2\pi}{3} \sin\left(\pi - \frac{\pi}{3}\right)$

$$\frac{\cos(2\pi - \alpha) \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}{\operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)}$$

4. Упростите выражение:

Вариант 2

1. Укажите верные равенства:

а) $\sin(\pi + \alpha) = -\sin\alpha$

б) $\cos(180^\circ - 30^\circ) = -\cos 180^\circ$

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

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

2. Замените данные углы углом первой четверти:

1) $\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$ 2) $\cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$ 3) $\sin(2\pi - \alpha)$ 4) $\operatorname{ctg}(\pi + \alpha)$ 5) $\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$

3. Вычислите: $6 \sin \frac{\pi}{3} \cos(2\pi - \frac{\pi}{4}) \sin \frac{\pi}{2}$

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

4. Упростите выражение:

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 20 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

ЗАДАНИЕ № 18:

Самостоятельная работа «Функции $y=\sin x$ и $y=\cos x$ »

Текст задания

Вариант 1

1. Построить график функции $y=2\cos x + 3$

2. Построить график функции $y=\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) - 2$

Вариант 2

1. Построить график функции $y=3\sin x - 1$

2. Построить график функции $y=\cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) + 2$

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 15 мин.
3. Вы можете воспользоваться справочным материалом

ЗАДАНИЕ № 19:

Самостоятельная работа «Решение простейших тригонометрических уравнений»

Текст задания

Вариант 1

1. Решить уравнения:

$$1) \sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2} \quad 2) \cos 2x = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad 3) \sin \frac{x}{2} = 1 \quad 4) \operatorname{ctg} 4x = -1 \quad 5) -\cos x = 1 \quad 6) \sin(\pi - x) = 0$$

2. Решите уравнение $2\sin x \cos x + 2\cos^2 x = 0$

3. Дополнительно: Решите уравнение: $\sin 3x + \cos 3x = 0$

Вариант 2

1. Решить уравнения:

$$1) \sin x = \frac{1}{2} \quad 2) \cos 2x = -\frac{\sqrt{2}}{2} \quad 3) \cos \frac{x}{2} = 1 \quad 4) \operatorname{tg}(-3x) = -\sqrt{3} \quad 5) \cos(-x) = 1$$

$$6) \sin(2\pi + x) = 0$$

2. Решите уравнение $9\sin x \cos x - 7\cos^2 x = 2\sin^2 x$

3. Дополнительно: Решите уравнение: $2\cos^2 x + 5\sin x - 4 = 0$

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 30 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

Тема7. Функции и графики

ЗАДАНИЕ № 20:

Самостоятельная работа «Четные и нечетные функции»

Текст задания

Вариант 1

1. Докажите, что данная функция является четной или нечетной:

$$a) f(x) = x^4 - 2x^2 - \sin^2 3x \quad б) f(x) = 7x^3 + \sin \frac{x}{2}$$

2. Привести примеры двух нечетных функций.

Вариант 2

1. Докажите, что данная функция является четной или нечетной:

$$a) f(x) = x^3 - 3x + \sin 2x \quad б) f(x) = 2x^6 + 4\cos \frac{x}{3}$$

2. Привести примеры двух четных функций.

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 15 мин.
3. Вы можете воспользоваться справочным материалом

Тема 8. Многогранники и круглые тела

ЗАДАНИЕ № 21:

Самостоятельная работа «Призма. Прямоугольный параллелепипед»

Текст задания

Вариант 1

1. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетом 6 и 8 см. Диагональ боковой грани, содержащей гипотенузу треугольника, равна 26 см. Найдите: высоту призмы, площадь боковой поверхности призмы. Площадь полной поверхности призмы.
2. Сторона основания прямоугольного параллелепипеда равна 2 и 3 см, а диагональ – 7 см. Найдите боковую поверхность параллелепипеда.

Вариант 2

1. Основание прямой призмы - прямоугольный треугольник с гипотенузой 20 см, и катетом 16 см. Диагональ боковой грани, содержащей второй катет треугольника, равна 13 см. Найдите: высоту призмы, площадь боковой поверхности, площадь полной поверхности.
2. Основание прямого параллелепипеда – параллелограмм со сторонами 5 и 8 см. и острым углом 30° . Полная поверхность параллелепипеда равна 170 дм^2 . Найдите его высоту.

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 20 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

ЗАДАНИЕ № 22:

Самостоятельная работа «Пирамида»

Текст задания

Вариант 1

1. Основание пирамиды -равнобедренный треугольник с боковой стороной 5 см. и основанием 6 см. Все двугранные углы при основании пирамиды равны 60° . Найдите полную поверхность пирамиды.
2. Сторона основания правильной четырехугольной пирамиды равна 4 см, а апофема образует с плоскостью основания угол 60° . Найдите: высоту пирамиды; площадь боковой поверхности пирамиды.

Вариант 2

1. Основание пирамиды – прямоугольный треугольник с катетом 6 и 8 см. Все двугранные углы при основании пирамиды равны 60° . Найдите полную поверхность пирамиды.
2. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 4 см, а ее апофема образует с высотой угол 45° . Найдите площадь основания пирамиды, боковая поверхность пирамиды

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 20 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

ЗАДАНИЕ № 23:

Самостоятельная работа «Цилиндр и конус»

Текст задания

Вариант 1

1. Отрезок АВ равен 13 см, а точки А и В лежат на разных окружностях оснований цилиндра. Найдите расстояние от отрезка АВ до оси цилиндра, если его высота равна 5см, а радиус основания равен 10см.
2. Высота конуса равна $4\sqrt{3}$ см, а угол при вершине осевого сечения равен 120° . Найдите площадь основания конуса.

Вариант 2

1. Высота цилиндра 16 см, радиус основания 10см. Цилиндр пересечен плоскостью параллельно оси так, что в сечении получился квадрат. Найдите расстояние от оси цилиндра до этого сечения.
2. Высота конуса равна $2\sqrt{5}$ см, а угол при вершине осевого сечения равен 120° . Найдите площадь основания конуса.

Дополнительная задача

Разверткой боковой поверхности цилиндра служит прямоугольник, диагональ которого, равная 12π , составляет с одной из сторон угол 30 градусов. Найдите площадь полной поверхности цилиндра, если его высота равна меньшей стороне развертки.

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 20 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

ЗАДАНИЕ № 24:

Самостоятельная работа «Объем призмы. Объем пирамиды»

Текст задания

Вариант 1

1. Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объем параллелепипеда, если его высота равна 4 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° .
2. Найдите объем правильной пирамиды, если боковое ребро равно 3см, а сторона основания – 4см.

Вариант 2

1. Измерения прямоугольного параллелепипеда 15 м, 50 м, 36 м. Определите ребро куба, равновеликого прямоугольному параллелепипеду.
2. Основание пирамиды – квадрат. Сторона основания равна 20 дм, а её высота равна 21 дм. Найдите объём пирамиды.

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 20 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

ЗАДАНИЕ № 25:

Самостоятельная работа «Объём цилиндра. Объём конуса».

Текст задания

Вариант 1

1. Объём цилиндра равен $60\pi \text{ см}^3$, а площадь осевого сечения 24 см^2 . Найдите радиус основания цилиндра.
а) $4\sqrt{2} \text{ см}$ б) 6 см^3 в) 5 см г) 8 см
2. Найдите объём конуса, полученного вращением равнобедренного прямоугольного треугольника с гипотенузой $3\sqrt{2} \text{ см}$ вокруг своего катета.

Вариант 2

1. Отрезок CD, концы которого лежат на разных окружностях оснований цилиндра, пересекает ось цилиндра под углом 60° . Найдите объём цилиндра, если $CD=8 \text{ см}$
1. Объём конуса равен $18\pi \text{ дм}^3$. Осевое сечение конуса – прямоугольный треугольник. Найдите высоту конуса.

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 20 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

Тема 9. Начала математического анализа

ЗАДАНИЕ № 26:

Математический диктант «Свойства последовательностей»

Текст задания

№ 1. Выберите верные и неверные утверждения

- 1) а: 4; 6; 8; ... возрастающая последовательность
- 2) в: -1; 3; -5; 4; ... возрастающая последовательность
- 3) С: -7; -10; -13; ... ограниченная сверху последовательность
- 4) Р: -28; -27; -26; ... убывающая последовательность

5) Если $A: 1; 3; 9; 27; \dots$

$C: 2; 4; 8; 16; \dots$ то $A+C: 3; 7; 18; 42; \dots$

6) Если $a: -3; -5; -7; -9; \dots$

$P: 10; -11; 12; -13; \dots$, то $A-P: -13; 6; -19; 4; \dots$

№ 2. Найдите пять первых элементов последовательности, заданной формулой $a_n = 4n - 2$. Можно ли вычислить сорок первый элемент данной последовательности? Если можно, то вычислите его.

№ 3. Выпишите последовательности, заданные рекуррентной формулой:

1) $A_{n+1} = 2a_n$ 2) $a_n = n^2 + 4n - 1$ 3) $a_{n+2} = a_{n+1} + 3a_n$ 4) $a_{n-1} = 3a_{n-2}$

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия

2. Максимальное время выполнения задания: 15 мин.

3. Вам **нельзя** воспользоваться конспектом лекций, учебником

ЗАДАНИЕ № 27:

Самостоятельная работа

«Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма»

Текст задания

Вариант 1

1. Вычислите пятый член последовательности, заданной формулой $a_n = 2^n - 1$.
2. Представьте бесконечные периодические десятичные дроби в виде обыкновенных дробей: а) $2,(7)$ б) $1,3(4)$ в) $3,(12)$

Вариант 2

1. Вычислите десятый член последовательности, заданной формулой $a_n = n^2 - 1$.
2. Представьте бесконечные периодические десятичные дроби в виде обыкновенных дробей: а) $1,(9)$ б) $3,3(7)$ в) $2,(23)$

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 20 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

ЗАДАНИЕ № 28:

Тест

«Вычисление производной сложной функции»

Текст задания

Вариант 1

Найти производные функций. (А., В., С. – ответы)

№	Задание	Ответы
---	---------	--------

		A	B	C
1	$y = (x+1)^{12}$	$12(x+1)$	$12(x+1)^{11}$	$12(x+1)^{13}$
2	$y = (4x-3)^5$	$20(4x-3)^4$	$5(4x-3)^4$	$20x(4x-3)^4$
3	$y = (x^7 - x^5 - 3)^5$	$5(x^7 - x^5 - 3)^4$	$5(x^7 - x^5 - 3)^4 \cdot (7x^6 - 5x^4)$	$5(7x^6 - 5x^4)$
4	$y = 3\cos(5x+6)$	$-3\sin(5x+6)$	$-15\sin(5x+6)$	$15\sin(5x+6)$
5	$y = \sqrt{x^2-2}$	$\frac{1}{2\sqrt{x^2-2}}$	$\frac{2x}{\sqrt{x^2-2}}$	$\frac{x}{\sqrt{x^2-2}}$

Вариант 2

Найти производные функций. (А., В., С. – ответы)

№	Задание	Ответы		
		A	B	C
1	$y = (x+4)^6$	$6(x+4)^5$	$6(x+4)$	$x+4$
2	$y = (3x-2)^3$	$3(3x-2)^4$	$3(3x-2)^2$	$9(3x-2)^2$

3	$y = (x^5 + x^3 + 1)^6$	$6(x^5 + x^3 + 1)^5 \cdot (5x^4 + 3x^2)$	$6(x^5 + x^3 + 1)^5$	$5x^4 + 3x^2$
4	$y = 2 \sin(3x - 4)$	$2 \cos(3x - 4)$	$6 \cos(3x - 4)$	$\cos(3x - 4)$
5	$y = \sqrt{x^2 + 8}$	$\frac{1}{\sqrt{2x + 8}}$	$\frac{2x}{\sqrt{x^2 + 8}}$	$\frac{x}{\sqrt{x^2 + 8}}$

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 20 мин.
3. Вы можете воспользоваться справочным материалом

ЗАДАНИЕ № 29:

Самостоятельная работа «Уравнение касательной»

Текст задания

Вариант 1

Напишите уравнение касательной

а) к графику функции $y = x^2 - 4$ в точке с абсциссой $x_0 = -2$.

б) к графику функции $y = \sin 2x$ в точке с абсциссой $x = \frac{\pi}{6}$

Вариант 2

Напишите уравнение касательной

а) к графику функции $y = x^2 - 2x$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$.

б) к графику функции $y = \cos \frac{x}{3}$ в точке с абсциссой $x = \pi$

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 20 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

Тема 10. Интеграл и его применение

ЗАДАНИЕ № 30:

Самостоятельная работа «Табличные значения первообразных. Правила нахождения первообразных»

Текст задания

Вариант 1

1. Запишите три правила нахождения первообразных.
2. Докажите, что функция F есть первообразная для функции f на промежутке $(-\infty; +\infty)$:
 а) $F(x) = x^3 - 2x + 1$, $f(x) = 3x^2 - 2$; б) $F(x) = 2\sin 2x - 2$, $f(x) = 4\cos 2x$
3. Найдите первообразную функции: а) $f(x) = 2x^5 - 3x^2$ б) $f(x) = 3x^3 + 2x - 1$ в)
 $f(x) = 3\cos x - 4\sin x$ г) $f(x) = (3x + 1)^4$ д) $f(x) = \sin(3x + 2)$

Вариант 2

1. Запишите три правила нахождения первообразных.
2. Докажите, что функция F есть первообразная для функции f на промежутке $(-\infty; +\infty)$: а) $F(x) = x^4 - 3x^2 + 7$, $f(x) = 4x^3 - 6x$; б) $F(x) = \cos(2x - 4) + 1$, $f(x) = -2\sin(2x - 4)$
3. Найдите первообразную функции: а) $f(x) = 4x^7 - 2x^5$ б) $f(x) = 2x^2 + 4x + 1$ в)
 $f(x) = 2\sin x - 3\cos x$ г) $f(x) = (4x - 3)^3$ д) $f(x) = \cos(3x - 1)$

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 15 мин.
3. Вы **НЕ** можете воспользоваться справочным материалом

ЗАДАНИЕ № 31:

Самостоятельная работа «Вычисление интегралов»

Текст задания

Вариант 1

Вычислите:

$$\begin{array}{lll} \text{А)} \int_1^2 x^4 dx & \text{Б)} \int_{-2}^0 (5x^3 - 5x + 1) dx & \text{В)} \int_0^{\frac{\pi}{4}} 3 \cos x dx \end{array}$$

Вариант 2

Вычислите:

$$\begin{array}{lll} \text{А)} \int_1^2 x^7 dx & \text{Б)} \int_{-2}^0 (7x^3 + 2x - 15) dx & \text{В)} \int_0^{\frac{\pi}{4}} 2 \cos x dx \end{array}$$

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 20 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

Тема 11. Элементы теории вероятностей и математической статистики

ЗАДАНИЕ № 32:

Тест «Теория вероятностей»

Текст задания.

1. В шахматной коробке лежит 5 черных и 6 белых пешек. Игрок, не глядя, вынимает одну пешку. Найдите вероятность того, что пешка окажется белой.	$\dot{a}) \frac{5}{6}; \dot{a}) \frac{6}{5}; \dot{a}) \frac{5}{11}; \dot{a}) \frac{6}{11}.$
2. В партии из 100 деталей вероятность попадания бракованной детали $\frac{1}{20}$, сколько деталей бракованных?	а) 1; б) 20; в) 5; г) 15.
3. В барабане лотереи 20 одинаковых шаров. Шары пронумерованы от 1 до 20. Барабан вращается, и из него выпадает один шар. Найдите вероятность того, что номер шара – четное число.	$\dot{a}) \frac{1}{20}; \dot{a}) \frac{1}{2}; \dot{a}) \frac{2}{20}; \dot{a}) \frac{1}{10}.$
4. Слово «математика» написали на картонке и разрезали картонку на буквы. Буквы перемешали. Найдите вероятность вытащить наудачу картонку с гласной буквой.	Запишите правильный ответ
5. Для экзамена приготовили билеты с номерами от 1 до 25. Какова вероятность того, что взятый наугад учеником билет имеет: а) однозначный номер; б) двузначный номер?	Запишите правильный ответ

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 20 мин.
3. Вы можете воспользоваться справочным материалом

ЗАДАНИЕ № 33:

Самостоятельная работа «Теория вероятностей»

Текст задания.

Вариант 1.	Вариант 2.
<p>1. Охарактеризуйте событие, о котором идёт речь, как достоверное, случайное или невозможное.</p> <p>Из списка журнала 9 класса (в котором есть девочки и мальчики) случайным образом выбран один ученик: а) это мальчик; б) выбранному ученику 1 год; в) этому ученику больше 3-х лет?</p> <p>2. Ниже перечислены разные события. Укажите противоположные им события.</p> <p>а) Из пяти выстрелов в цель попали хотя бы два.</p> <p>б) На контрольной я не решил, как минимум, три задачи из пяти.</p> <p>3. В коробке находятся 3 чёрных, 4 красных и 5 синих карандашей. Наугад вынимается один карандаш. Найдите вероятность того, что вынутый карандаш: а) чёрный ; б) не красный?</p> <p>4. Какова вероятность того, что при двух последовательных бросаниях игрального кубика хотя бы один раз выпадет четвёрка?</p>	<p>1. Охарактеризуйте событие, о котором идёт речь, как достоверное, случайное или невозможное.</p> <p>Открывается учебник литературы, и на левой странице второе слово – прилагательное – это слово: а) содержит согласные буквы; б) начинается с буквы «м»; в) начинается с буквы «ь».</p> <p>2. Ниже перечислены разные события. Укажите противоположные им события.</p> <p>а) Мою новую соседку по парте зовут или Таня, или Аня.</p> <p>б) Явка на выборы была от 40% до 47%.</p> <p>3. В коробке находятся 3 чёрных, 4 красных и 5 синих карандашей. Наугад вынимается один карандаш. Найдите вероятность того, что вынутый карандаш: а) синий ; б) не чёрный?_</p> <p>4. В кооперативном доме 70 квартир, из которых семь находятся на первом этаже, а 5 на последнем. Квартиры распределяются по жребью. Какова вероятность того, что жильцу не достанется квартира, расположенная на первом или последнем этаже?</p>

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 20 мин.
3. Вы можете воспользоваться справочным материалом

Решение:

Вариант 1.	Вариант 2.
<p><u>1. Ответ:</u> а) случайное; б) невозможное; г) достоверное.</p> <p><u>3. Решение:</u> В коробке всего $3+4+5=12$ карандашей. $N=12$, извлечение любого из них считается равновероятным. а) А- «вынутый карандаш чёрный»: $N(A) = 3$; $P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$; б) В – «вынутый карандаш не красный». $N(B) = 8$; $P(B) = \frac{N(B)}{N} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$.</p> <p><u>4. Решение:</u> $N = 6 \cdot 6 = 36$. А – выпадет хотя бы одна 4. \bar{A} – четвёрка не выпадет вообще ни разу. $N(\bar{A}) = 5 \cdot 5 = 25$. $P(\bar{A}) = \frac{N(\bar{A})}{N} = \frac{25}{36}$. $P(A) = 1 - P(\bar{A}) = 1 - \frac{25}{36} = \frac{11}{36}$.</p>	<p><u>1. Ответ:</u> а) достоверное ; б) случайное; г) невозможное.</p> <p><u>3. Решение:</u> В коробке всего $3+4+5=12$ карандашей. $N=12$, извлечение любого из них считается равновероятным. а) А- «вынутый карандаш синий»: $N(A) = 5$; $P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{5}{12}$; б) В – «вынутый карандаш не чёрный». $N(B) = 9$; $P(B) = \frac{N(B)}{N} = \frac{9}{12} = \frac{3}{4}$.</p> <p><u>4. Решение:</u> Общее число равновероятных исходов $N = 70$. Событие А – « жильцу досталась квартира на первом или на последнем этаже» $N(A) = 5 + 7 = 12$. $P(A) = \frac{N(A)}{N} = \frac{12}{70} = \frac{6}{35}$. \bar{A} – жильцу не досталась квартира на первом или на последнем этаже». $P(\bar{A}) = 1 - P(A) = 1 - \frac{12}{70} = \frac{58}{70} = \frac{29}{35}$.</p>

Тема 12. Уравнения и неравенства

ЗАДАНИЕ № 34:

Самостоятельная работа

« Решение рациональных уравнений »

Текст задания

- 1) Решить уравнение: $= 1$.
- 2) Решить уравнение: $= 0$.
- 3) Решить уравнение: $+ - = 0$.
- 4) Решите уравнение методом подстановки. $(x^2 - 5x + 7)^2 - 2(x^2 - 5x + 6) = 1$.

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 20 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

ЗАДАНИЕ № 35:

Самостоятельная работа

«Решение иррациональных уравнений»

Текст задания

Решите уравнения	
Вариант 1	Вариант 2
$\sqrt{x^2 - 9} = 4$	$\sqrt{2x + 3} = 5$
$\sqrt{x + 2} = \sqrt{2x - 3}$	$\sqrt{x + 9} = \sqrt{3x - 3}$
$\sqrt{x - 1} = x - 3$	$\sqrt{10 - x} = x - 10$
$\sqrt[5]{x^2 - 2x - 3} = 2$	$\sqrt[5]{4x^2 - 36x + 17} = -4$
$\sqrt[3]{9x^2 - 12x + 85} = 9$	$\sqrt{16x^2 + 16x + 29} = 5$

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 25 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

ЗАДАНИЕ № 36:

Самостоятельная работа

«Решение логарифмических уравнений»

Текст задания

Решите уравнения:

<p>* Вариант 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\log_5(12 - x) = \log_5 6$ 2. $\log_7(x + 5) = \log_7(4x - 10)$ 3. $\log_3(8 - x) = 4$ 4. $(12 - 3x) = 2 + \log_6 3$ 5. $\log_7(x^2 - 2x - 8) = 1$ 6. $\log_7(x - 1) = \log_7 2 + \log_7 3$ 7. $\log_3(x - 2) = \log_3 14 - \log_3 2$ 	<p>* Вариант 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\log_7(13 - x) = \log_7 8$ 2. $\log_6(x + 7) = \log_6(5x - 3)$ 3. $\log_{\frac{1}{4}}(12 - x) = -3$ 4. $\log_7(x - 1) = \log_7 2 + \log_7 3$ 5. $\log_{\frac{1}{2}}(x^2 - 5x + 6) = -1$ 6. $\log_5(2x - 4) = 3 + \log_5 4$ 7. $\log_8(x - 3) = \log_8 21 - \log_8 3$
<p>* Вариант 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\log_8(25 + x) = \log_8 9$ 2. $\log_7(2x + 13) = \log_7(4x - 22)$ 3. $\log_2(9 - x) = 4$ 4. $\log_3(2x + 1) = \log_3 13 + 1$ 5. $\log_6(2x + 7) = \log_6 5 + \log_6 3$ 6. $\log_{\frac{1}{2}}(x^2 + 4x - 5) = -4$ 7. $\log_7(x + 5) = \log_7 81 - \log_7 9$ 	<p>* Вариант 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\log_5(27 + x) = \log_5 12$ 2. $\log_4(3x + 5) = \log_4(4x - 20)$ 3. $\log_3(11 - x) = 2$ 4. $2\lg 6 - \lg x = 3\lg 2$ 5. $\log_9(x - 2) = \log_9 12 + \log_9 7$ 6. $\log_3(x^2 - 7x + 12) = \log_3 20$ 7. $\log_4(3x - 4) = \log_4 35 - \log_4 7$

<p>* Вариант 5</p> <ol style="list-style-type: none"> $\log_7(4+x)=\log_7 13$ $\log_4(5x+6)=\log_4(6x-18)$ $\log_5(12-x)=2$ $\log_2(7x-4)=2+\log_2 13$ $\log_5(7x-3)=\log_5 8+\log_5 4$ $\log_{0,3}(x^2+x+31)=\log_{0,3}(10x+11)$ $\log_{11}(x+12)=\log_{11} 135-\log_{11} 5$ 	<p>* Вариант 6</p> <ol style="list-style-type: none"> $\log_2(7-x)=\log_2 8$ $\log_3(6x-3)=\log_3(x+13)$ $\log_2(14-x)=3$ $\lg(x+3)=1+2\lg 5$ $\log_{12}(4x+8)=\log_{12} 7+\log_{12} 8$ $\log_2(x^2-4x+4)=4$ $\log_6(3x-9)=\log_6 39-\log_6 3$
<p>*** Вариант 7</p> <ol style="list-style-type: none"> $\log_{14}(36-x)=\log_{14} 25$ $\log_8(6x+12)=\log_8(7x-23)$ $\log_{\frac{1}{3}}(31-x)=-3$ $\frac{1}{3}\log_3(2x+1)=1$ $\log_3(x+2)+\log_3 x=1$ $\log_2(16+2^x)=5$ $\log_{x-3}(3x-11)=2$ 	<p>*** Вариант 8</p> <ol style="list-style-type: none"> $\log_{17}(12+x)=\log_{17} 19$ $\log_{19}(11x+25)=\log_{19}(12x-17)$ $\log_{\frac{1}{3}}(29-x)=-4$ $\frac{1}{3}\log_2(3x-1)=1$ $\log_2(x+1)+\log_2 x=1$ $\log_4(37+3^x)=3$ $\log_{x+1} \frac{5-x}{x+1}=2$
<p>*** Вариант 9</p> <ol style="list-style-type: none"> $\log_{15}(5+x)=\log_{15} 48$ $\log_2(7x+5)=\log_2(8x-13)$ $\log_{\frac{1}{4}}(15-x)=-2$ $\frac{1}{2}\log_2(5x+1)=1$ $\log_6(x+1)+\log_6 x=1$ $\log_2 \frac{3+5^x}{x+2}=7$ $\log_{x+2} \frac{10x-1}{x+2}=2$ 	<p>*** Вариант 10</p> <ol style="list-style-type: none"> $\log_2(12+x)=\log_2 16$ $\log_3(8x+2)=\log_3(9x-5)$ $\log_{\frac{1}{5}}(27-x)=-2$ $\frac{1}{2}\log_3(6x-3)=3$ $\log_8(x+2)+\log_8 x=1$ $\log_4(40+6^x)=4$ $\log_{x+3}(13x-1)=2$

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 25 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

ЗАДАНИЕ № 37:

Самостоятельная работа
«Решение тригонометрических уравнений»

Текст задания

Решите уравнения.

Вариант 1. а) $3\sin^2x + 10\sin x + 3 = 0$; б) $\sin^2x + 2\sin x \cdot \cos x - 3\cos^2x = 0$; в) $5\sin^2x - 14\sin x \cdot \cos x - 3\cos^2x = 2$.	Вариант 2 а) $4\sin^2x + 11\sin x - 3 = 0$; б) $\sin^2x - 4\sin x \cdot \cos x + 3\cos^2x = 0$; в) $5\sin^2x - \sin x \cdot \cos x + 2\cos^2x = 3$
Вариант 3 а) $2\sin^2x - 3\sin x + 1 = 0$; б) $3\sin^2x + \sin x \cdot \cos x - 2\cos^2x = 0$; в) $3\sin^2x - \sin x \cdot \cos x = 2$.	Вариант 4 а) $6\sin^2x + \sin x - 1 = 0$; б) $\sin^2x + \sin x \cdot \cos x - 2\cos^2x = 0$; в) $4\sin^2x - 2\sin x \cdot \cos x = 3$.
Вариант 5 а) $4\sin^2x + 11\sin x - 3 = 0$; б) $\sin^2x + \sin x \cdot \cos x - 2\cos^2x = 0$; в) $5\sin^2x - 14\sin x \cdot \cos x - 3\cos^2x = 2$.	Вариант 6 а) $3\sin^2x + 10\sin x + 3 = 0$; б) $3\sin^2x + \sin x \cdot \cos x - 2\cos^2x = 0$; в) $4\sin^2x - 2\sin x \cdot \cos x = 3$.
Вариант 7 а) $6\sin^2x + \sin x - 1 = 0$; б) $\sin^2x + 2\sin x \cdot \cos x - 3\cos^2x = 0$; в) $5\sin^2x - \sin x \cdot \cos x + 2\cos^2x = 3$.	Вариант 8 а) $2\sin^2x - 3\sin x + 1 = 0$; б) $\sin^2x - 4\sin x \cdot \cos x + 3\cos^2x = 0$; в) $3\sin^2x - \sin x \cdot \cos x = 2$.
Вариант 9 а) $3\sin^2x + 10\sin x + 3 = 0$; б) $\sin^2x + \sin x \cdot \cos x - 2\cos^2x = 0$; в) $4\sin^2x - 2\sin x \cdot \cos x = 3$.	Вариант 10 а) $4\sin^2x + 11\sin x - 3 = 0$; б) $\sin^2x + \sin x \cdot \cos x - 2\cos^2x = 0$; в) $5\sin^2x - 14\sin x \cdot \cos x - 3\cos^2x = 2$.

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 30 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

ЗАДАНИЕ № 38:

Тест

«Решение показательных неравенств»

Текст задания

Вариант 1

Задание	Ответы			
	А	Б	С	Д
1. Решите неравенство: $\left(\frac{1}{27}\right)^x < 3$	$\left(-\infty; \frac{1}{3}\right)$	$\left(-\infty; \frac{1}{3}\right]$	$\left(-\frac{1}{3}; +\infty\right)$	$\left[-\frac{1}{3}; +\infty\right)$
2. Укажите множество решений неравенства $4^{4-3x} < 0.25$	$(1; +\infty)$	$[1; +\infty)$	$(-\infty; 1)$	$(-\infty; -1]$
3. Укажите множество решений неравенства	$(-1; +\infty)$	$(-\infty; -1)$	$(3; +\infty)$	$(-\infty; 3)$

$(1,5)^{x-1} > \frac{4}{9}$				
4.Найдите область определения функции $y = \sqrt[4]{2^{2x-5} - \left(\frac{1}{2}\right)^x}$	$\left(\frac{5}{3}; +\infty\right)$	$[5; +\infty)$	$\left(-\infty; \frac{5}{3}\right)$	$\left[\frac{5}{3}; +\infty\right)$
5.Найдите наибольшее целое x , при котором выполняется неравенство $3^{-3-x} \geq 3^2$	-1	-5	1	-4
6.Решите неравенство: $\left(\frac{1}{2}\right)^{-x} + 8 < 5 \cdot 2^x$	$(-\infty; -1)$	$(-\infty; -5]$	$[5; +\infty)$	$) (1; +\infty)$
7.При каких x значение функции $f(x) = 3^{2x-1}$ больше, чем значение функции $q(x) = 4 - 3^{2x-2}$	$(-\infty; 1]$	$(-\infty; -5]$	$(1; +\infty)$	$(-1; +\infty)$
8.При каких x точки графика функции $y = 8,67^{7x+3}$ лежат выше прямой $y=1$	$\left(-\infty; \frac{3}{7}\right]$	$\left(-\frac{3}{7}; +\infty\right)$	$\left(-\infty; -\frac{3}{7}\right]$	$\left[-\frac{3}{7}; +\infty\right)$

Вариант 2

Задание	Ответы			
	А	Б	С	Д
1. Решите неравенство: $\left(\frac{1}{64}\right)^x < 4$	$\left(-\infty; -\frac{1}{3}\right)$	$\left(-\infty; -\frac{1}{3}\right]$	$\left(-\frac{1}{3}; +\infty\right)$	$\left[-\frac{1}{3}; +\infty\right)$
2.Укажите множество решений неравенства $5^{3-4x} < 0.2$	$(0,5; +\infty)$	$(-0,5; +\infty)$	$(1; +\infty)$	$(-\infty; -1)$
3.Укажите множество решений неравенства $(2,5)^{2x+1} > \frac{4}{25}$	$(-0,5; +\infty)$	$(-\infty; -0,5)$	$(0,5; +\infty)$	$(-1,5; -\infty)$
4.Найдите область определения функции $y = \sqrt{\left(\frac{1}{121}\right)^x - 11^{x+6}}$	$[-2; +\infty)$	$(-\infty; -2]$	$[-6; +\infty)$	$[-2; 6]$
5.Найдите наибольшее целое x , при котором выполняется неравенство $\left(\frac{1}{7}\right)^{-2-x} \leq 7^{-4}$	-5	-6	6	-7
6.Решите неравенство: $\left(\frac{1}{3}\right)^{-x} - 4 \cdot 3^x < -27$	$(-\infty; 2)$	$(-\infty; -2)$	$(2; +\infty)$	$[2; +\infty)$

7. При каких x значение функции $f(x) = 5^{2x-2}$ меньше, чем значение функции $q(x) = 30 - 5^{2x-1}$	$(-\infty; 1,5)$	$(-\infty; -1,5)$	$(-1,5; 1,5)$	$(1,5; +\infty)$
8. При каких x точки графика функции $y = 11,7^{3x-2}$ лежат выше прямой $y=1$	$\left(-\infty; \frac{2}{3}\right]$	$\left[-\frac{2}{3}; \frac{2}{3}\right]$	$\left(-\infty; \frac{2}{3}\right)$	$\left[\frac{2}{3}; +\infty\right)$

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 35 мин.
3. Вы можете воспользоваться справочным материалом

2.2. Комплект практических работ

№ п/п	Тематика практических работ	Количество вариантов	Время на выполнение
1	Решение логарифмических уравнений	2	45
2	Координаты в пространстве	2	45
3	Основные формулы тригонометрии	2	45
4	Исследование квадратичной функции	2	45
5	Вычисление производных	2	45
6	Применение производной к исследованию функции и построению графиков	2	45
7	Вычисление площади криволинейной трапеции	2	45

Практическая работа № 1

«Решение логарифмических уравнений»

Цель работы:

1. Корректировать знания, умения и навыки в теме: «Решение логарифмических уравнений».
2. Закрепить и систематизировать знания по теме.
3. Определить уровень усвоения знаний, оценить результат деятельности студентов.

Оборудование: инструкционно -технологические карты

Порядок выполнения работы:

1. Изучить памятку для решения логарифмических уравнений и неравенств.
2. Выполнить задания для практической работы.

Примечание: Если что-то непонятно, обратитесь за консультацией к преподавателю

Памятка для решения логарифмических уравнений

x – выражение с переменной, a, b – числа, причем $a > 0, a \neq 1$

1. Уравнение вида $\log_a x = b$

Решить равносильное уравнение $x = a^b$;

2. Уравнение вида $\log_x a = b$

- а) найти ОДЗ: $x > 0, x \neq 1$;
 б) решить уравнение $x^b = a$;
 в) выбрать из корней уравнения $\in \text{ОДЗ}$.

3. Уравнение вида $\log_a b = x$

Решить уравнение относительно переменной, входящей в выражение с переменной.

При решении логарифмических уравнений полезно помнить некоторые **свойства логарифмов**:

$a^{\log_a b} = b$ - основное логарифмическое тождество

$$\log_a 1 = 0 ; \quad \log_a a = 1 ;$$

$$\log_a(xy) = \log_a x + \log_a y ; \quad \log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y ;$$

$$\log_a x^n = n \cdot \log_a x ; \quad \log_a \sqrt[n]{x} = \frac{\log_a x}{n} ;$$

$$\log_{a^n} b = \frac{1}{n} \log_a b ; \quad \log_a b = \frac{1}{\log_b a} ;$$

$$\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a} \text{ - формула перехода к новому основанию}$$

Замечание: $\lg t$ – десятичный логарифм (по основанию 10)

$\ln t$ – натуральный логарифм (по основанию e)

При решении логарифмических уравнений применяются также методы **логарифмирования** и **потенцирования**

ВАРИАНТЫ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

<p>* Вариант 1</p> <p>8. $\log_5(12-x) = \log_5 6$</p> <p>9. $\log_7(x+5) = \log_7(4x-10)$</p> <p>10. $\log_3(8-x) = 4$</p> <p>11. $(12-3x) = 2 + \log_6 3$</p> <p>12. $\log_7(x^2-2x-8) = 1$</p> <p>13. $\log_7(x-1) = \log_7 2 + \log_7 3$</p> <p>14. $\log_3(x-2) = \log_3 14 - \log_3 2$</p>	<p>* Вариант 2</p> <p>8. $\log_7(13-x) = \log_7 8$</p> <p>9. $\log_6(x+7) = \log_6(5x-3)$</p> <p>10. $\log_{\frac{1}{4}}(12-x) = -3$</p> <p>11. $\log_7(x-1) = \log_7 2 + \log_7 3$</p> <p>12. $\log_{\frac{1}{2}}(x^2-5x+6) = -1$</p> <p>13. $\log_5(2x-4) = 3 + \log_5 4$</p> <p>14. $\log_8(x-3) = \log_8 21 - \log_8 3$</p>
<p>* Вариант 3</p> <p>8. $\log_8(25+x) = \log_8 9$</p> <p>9. $\log_7(2x+13) = \log_7(4x-22)$</p> <p>10. $\log_2(9-x) = 4$</p> <p>11. $\log_3(2x+1) = \log_3 13 + 1$</p> <p>12. $\log_6(2x+7) = \log_6 5 + \log_6 3$</p> <p>13. $\log_{\frac{1}{2}}(x^2+4x-5) = -4$</p>	<p>* Вариант 4</p> <p>1. $\log_5(27+x) = \log_5 12$</p> <p>2. $\log_4(3x+5) = \log_4(4x-20)$</p> <p>3. $\log_3(11-x) = 2$</p> <p>4. $2 \lg 6 - \lg x = 3 \lg 2$</p> <p>5. $\log_9(x-2) = \log_9 12 + \log_9 7$</p> <p>6. $\log_3(x^2 - 7x + 12) = \log_3 20$</p> <p>7.</p>

14. $\log_7(x+5)=\log_7 81-\log_7 9$	$\log_4(3x-4)=\log_4 35-\log_4 7$
<p>* Вариант 5</p> <p>8. $\log_7(4+x)=\log_7 13$</p> <p>9. $\log_4(5x+6)=\log_4(6x-18)$</p> <p>10. $\log_5(12-x)=2$</p> <p>11. $\log_2(7x-4)=2+\log_2 13$</p> <p>12. $\log_5(7x-3)=\log_5 8+\log_5 4$</p> <p>13. $\log_{0,3}(x^2+x+31)=\log_{0,3}(10x+11)$</p> <p>14. $\log_{11}(x+12)=\log_{11} 135-\log_{11} 5$</p>	<p>* Вариант 6</p> <p>8. $\log_2(7-x)=\log_2 8$</p> <p>9. $\log_3(6x-3)=\log_3(x+13)$</p> <p>10. $\log_2(14-x)=3$</p> <p>11. $\lg(x+3)=1+2\lg 5$</p> <p>12. $\log_{12}(4x+8)=\log_{12} 7+\log_{12} 8$</p> <p>13. $\log_2(x^2-4x+4)=4$</p> <p>14. $\log_6(3x-9)=\log_6 39-\log_6 3$</p>
<p>*** Вариант 7</p> <p>8. $\log_{14}(36-x)=\log_{14} 25$</p> <p>9. $\log_8(6x+12)=\log_8(7x-23)$</p> <p>10. $\log_{\frac{1}{3}}(31-x)=-3$</p> <p>11. $\frac{1}{3}\log_3(2x+1)=1$</p> <p>12. $\log_3(x+2)+\log_3 x=1$</p> <p>13. $\log_2(16+2^x)=5$</p> <p>14. $\log_{x-3}(3x-11)=2$</p>	<p>*** Вариант 8</p> <p>8. $\log_{17}(12+x)=\log_{17} 19$</p> <p>9. $\log_{19}(11x+25)=\log_{19}(12x-17)$</p> <p>10. $\log_{\frac{1}{3}}(29-x)=-4$</p> <p>11. $\frac{1}{3}\log_2(3x-1)=1$</p> <p>12. $\log_2(x+1)+\log_2 x=1$</p> <p>13. $\log_4(37+3^x)=3$</p> <p>14. $\log_{x+1} \frac{5-x}{x^2-4x+4}=2$</p>
<p>*** Вариант 9</p> <p>8. $\log_{15}(5+x)=\log_{15} 48$</p> <p>9. $\log_2(7x+5)=\log_2(8x-13)$</p> <p>10. $\log_{\frac{1}{4}}(15-x)=-2$</p> <p>11. $\frac{1}{2}\log_2(5x+1)=1$</p> <p>12. $\log_6(x+1)+\log_6 x=1$</p> <p>13. $\log_2 \frac{3+5^x}{10x-1}=7$</p> <p>14. $\log_{x+2} \frac{10x-1}{x^2-4x+4}=2$</p>	<p>*** Вариант 10</p> <p>8. $\log_2(12+x)=\log_2 16$</p> <p>9. $\log_3(8x+2)=\log_3(9x-5)$</p> <p>10. $\log_{\frac{1}{5}}(27-x)=-2$</p> <p>11. $\frac{1}{2}\log_3(6x-3)=3$</p> <p>12. $\log_8(x+2)+\log_8 x=1$</p> <p>13. $\log_4(40+6^x)=4$</p> <p>14. $\log_{x+3}(13x-1)=2$</p>

<p>** Вариант 11</p> <p>1. $\log_9(22-x)=\log_9 3$</p> <p>2. $\log_5(9x-9)=\log_5(2x+5)$</p> <p>3. $\log_2(17-x)=5$</p> <p>4. $\frac{1}{2}\log_3 81-\log_3 x=\log_3 2$</p> <p>5. $\log_{\frac{1}{2}}(x^2+7x+10)=-2$</p>	<p>** Вариант 12</p> <p>1. $\log_3(8+x)=\log_3 15$</p> <p>2. $\log_6(2x+17)=\log_6(5x-1)$</p> <p>3. $\log_2(13+x)=6$</p> <p>4. $\log_2(2x+1)=\log_2 3+1$</p> <p>5. $\log_3 \frac{x^2}{x^2-2x}=1$</p>
---	--

<p>6. $\log_3 \frac{8-x}{x+2} = 1$</p> <p>7. $\log_6^2 x + \log_6 x = 6$</p>	<p>6. $\log_{\frac{1}{3}} \frac{2x+1}{x-2} = -1$</p> <p>7. $\log_4^2 x + 5 \log_4 x + 6 = 0$</p>
<p>** Вариант 13</p> <p>1. $\log_{11} (24-x) = \log_{11} 23$</p> <p>2. $\log_6 (3x+16) = \log_6 (x+40)$</p> <p>3. $\log_3 (28-x) = 3$</p> <p>4. $\log_2 (4x-2) = 3 \log_2 4 - 3$</p> <p>5. $(\sqrt{x^2} - x - 2) = 2$ $\log_2 \sqrt{x^2}$</p> <p>6. $\log_{\frac{1}{2}} \frac{6-x}{x+1} = -2$</p> <p>7. $\log_6^2 x + 4 \log_6 x + 3 = 0$</p>	<p>** Вариант 14</p> <p>1. $\log_4 (x+15) = \log_4 17$</p> <p>2. $\log_8 (9x+4) = \log_8 (x+20)$</p> <p>3. $\log_3 (32-x) = 4$</p> <p>4. $\log_3 (2-x) = 2 \log_3 4 - \log_4 2$ $\sqrt{x^2}$</p> <p>5. $(\sqrt{x^2} - 13x + 30) = 3$ $\log_2 \sqrt{x^2}$</p> <p>6. $\log_2 \frac{6+x}{x-3} = 2$</p> <p>7. $\log_7^2 x + 3 \log_7 x = -2$</p>
<p>** Вариант 15</p> <p>1. $\log_6 (33-x) = \log_6 28$</p> <p>2. $\log_8 (12x+25) = \log_8 (x+69)$</p> <p>3. $\log_4 (25-x) = 2$</p> <p>4. $\log_3 x + 2 \log_3 2 = 0,5 \log_3 49 - \log_3 5$</p> <p>5. $\log_2 \frac{2x+14}{x-8} = 5$ $\sqrt{x^2}$</p> <p>6. $(\sqrt{x^2} + x - 3) = -2$ $\log_{\frac{1}{3}} \sqrt{x^2}$</p> <p>7. $\log_3^2 x - 6 \log_3 x + 8 = 0$</p>	<p>** Вариант 16</p> <p>1. $\log_9 (x+38) = \log_9 45$</p> <p>2. $\log_{11} (12x+5) = \log_{11} (9x+14)$</p> <p>3. $\log_{\frac{1}{2}} (5-x) = -4$</p> <p>4. $2 \log_9 0,5 + \log_9 x = \log_9 5$</p> <p>5. $\log_{25} \frac{7x-2}{x-8} = \frac{1}{2}$ $\sqrt{x^2 - 6x}$</p> <p>6. $(\sqrt{x^2 - 6x} + 8) = -1$ $\log_{\frac{1}{3}} \sqrt{x^2 - 6x}$</p> <p>7. $\log_4^2 x + 2 \log_4 x = 8$</p>
<p>** Вариант 17</p> <p>1. $\log_{12} (42-x) = \log_{12} 3$</p> <p>2. $\log_9 (7x+3) = \log_9 (5x+19)$</p> <p>3. $\log_{\frac{1}{3}} (17-x) = -2$</p> <p>4. $\log_2 (2x) = 2 \log_2 7 + 1$</p> <p>5. $\log_9 \frac{4x+12}{x-26} = \frac{1}{2}$</p> <p>6. $\log_4 (x^2 + 2x - 8) = 2$</p> <p>7. $\log_3^2 x - 7 \log_3 x + 12 = 0$</p>	<p>** Вариант 18</p> <p>1. $\log_7 (18-x) = \log_7 5$</p> <p>2. $\log_{15} (2x+8) = \log_{15} (3x-4)$</p> <p>3. $\log_{\frac{1}{5}} (22-x) = -2$</p> <p>4. $\frac{1}{2} \log_2 0,64 + \log_2 x = \log_2 5$</p> <p>5. $\log_2 \frac{14x+8}{x-3} = 6$ $\sqrt{x^2}$</p> <p>6. $(\sqrt{x^2} + x - 3) = -2$ $\log_{\frac{1}{3}} \sqrt{x^2}$</p> <p>7. $\log_5^2 x - \log_5 x = 12$</p>

** Вариант 19	*** вариант 20
1. $\log_8(39-x) = \log_8 10$	1. $\log_{12}(64-x) = \log_{12} 18$
2. $\log_{23}(5x+9) = \log_{23}(6x-7)$	2. $\log_{17}(2x+13) = \log_{17}(3x-12)$
3. $\log_{\frac{1}{2}}(4-x) = -3$	3. $\log_{\frac{1}{2}}(23+x) = -6$
4. $\log_3 x + \frac{1}{2} \log_3 16 = \log_3 80 - \log_3 2$	4. $\frac{1}{2} \log_7(6x+1) = 1$
5. $\log_3 \frac{6x+1}{x-9} = 0$	5. $\log_2(x-1) + \log_2 x = 1$
6. $(\log_{\frac{1}{2}}(x^2 - 5x - 4)) = -5$	6. $\log_3(65 + 2^x) = 4$
7. $\log_2^2 x - 6 \log_2 x + 5 = 0$	7. $\log_{x+1}(x^2 - 3x + 1) = 1$

Критерии оценки результата

Уравнение решено правильно - 2 балла

В уравнении допущена вычислительная ошибка - 1 балл

Количество набранных баллов	Оценка
6-9 баллов	3(удовлетворительно)
10-12 баллов	4 (хорошо)
13-14 баллов	5 (отлично)
менее 6 баллов	2 (неудовлетворительно)

Практическая работа № 2

«Координаты в пространстве»

Цель: формирование практических навыков вычисления расстояния между точками, нахождения координаты середины отрезка в пространстве.

Оборудование : инструкционно-технологические карты.

Порядок выполнения работы

1. Повторить теоретический материал
2. Выполнить задания для практической работы.

Примечание: Если что-то непонятно, обратитесь за консультацией к преподавателю

Теоретический материал:

Формула вычисления координат середины отрезка с концами $A(x_1, y_1, z_1)$ и $B(x_2, y_2, z_2)$ в пространстве:

$$x_c = \frac{x_1 + x_2}{2} \quad y_c = \frac{y_1 + y_2}{2} \quad z_c = \frac{z_1 + z_2}{2}$$

Формула вычисления расстояния между двумя точками $A(x_1, y_1, z_1)$ и $B(x_2, y_2, z_2)$ в пространстве:

$$AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Вариант 1

№ п/п	Задачи
1. (5б)	Выберите верные и неверные утверждения:
	А) точка К (-3; 0; 4) лежит на оси ординат; Б) точка М (-1; -2; 0) лежит на плоскости ху; В) точка С (4; 0; 5) лежит в плоскости уз; Г) точка М (0; 3; 1) лежит в пространстве. Д) точка С(2,5; 4; -1) является серединой отрезка АВ, если А(-1, 3, 1) и В(6, 5, -3).
2. (1б)	Даны точки А(1; -2; -3), В(2; -3; 0), С(3; 1; -9), D(-1; 1; -12). Вычислить расстояние между А и С.
3. (2б)	Даны вершины М(3; 2; -5), К(1; -4; 3), Р(-3; 0; 1) треугольника. Найти середины его сторон.
4. (2б)	Даны три вершины А(3; -4; 7), В(-5; 3; -2), С(1; 2; -3) параллелограмма ABCD. Найти его четвертую вершину D, противоположную В.
5 (2б)	На оси ординат найти точку, равноудаленную от точек А(1; -3; 7) и В(5; 7; -5)
5 (2б)	На оси ординат найти точку, равноудаленную от точек А(2; -5; 7) и В(3; 2; -1)

Вариант 3

№ п/п	Задачи
1. (5б)	Выберите верные и неверные утверждения:
	А) точка К (-7;4; 0) лежит на оси ординат ; Б) точка М (1; -5; 0) лежит на плоскости ху; В) точка А (0; 2; 5) лежит в плоскости уз; Г) точка В (-5; 0; 1) лежит в пространстве. Д) точка С(3; 1; 0) является серединой отрезка АВ, если А(0, -2, 2) и В(-3, 0, -2).
2. (1б)	Даны точки А(1; -2; -3), В(2; -3; 0), С(3; 1; -9), D(-1; 1; -12). Вычислить расстояние между А и D.
3. (2б)	Даны вершины М(3; -1; 6), К(-1; 7; -2), Р(1; -3; 2) треугольника. Найти середины его сторон.
4. (2б)	Даны три вершины А(3; -1; 2), В(1; 2; -4), С(-1; 1; 2) параллелограмма ABCD. Найти его четвертую вершину D.
5 (2б)	На оси ординат найти точку, равноудаленную от точек А(6; -5; 2) и В(-4; 2; -1)

Вариант 4

№ п/п	Задачи
1. (5б)	Выберите верные и неверные утверждения:
	А) точка А (0;4; 0) лежит на оси ординат ;

	Б) точка В (0; -5; 4) лежит на плоскости ху; В) точка С (0; -5; 5) лежит в плоскости уz; Г) точка М (-5; 1; 1) лежит в пространстве. Д) точка С(1; -1; 0) является серединой отрезка АВ, если А(5, -2, 7) и В(-3, 0, -7).
2. (16)	Даны точки А(1; -2; -3), В(2; -3; 0), С(3; 1; -9), D(-1; 1; -12). Вычислить расстояние между В и D.
3. (26)	Даны вершины М(4; -4; 6), К(-2; 7; -2), Р(1; 3; 2) треугольника. Найти середины его сторон.
4. (26)	Даны три вершины А(3; -1; 2), В(1; 2; -4), D (-1;2;8) параллелограмма ABCD. Найти его четвертую вершину С.
5 (26)	На оси ординат найти точку, равноудаленную от точек А(5; -8; 2) и В(-2; 2; 1)

Вариант 5

№ п/п	Задачи
1. (56)	Выберите верные и неверные утверждения:
	А) точка А (5;0; 0) лежит на оси ординат ; Б) точка В (6; -5; 0) лежит на плоскости ху; В) точка С (0; 1; 5) лежит в плоскости уz; Г) точка М (3; 1; 1) лежит в пространстве. Д) точка С(-1; -1; 0) является серединой отрезка АВ, если А(5, -3, 7) и В(4, 0, -7).
2. (16)	Даны точки А(2; -1; 4). В(3; 2; -6), С(-5; 0; 2) Вычислить расстояние между В и С.
3. (26)	Даны вершины М(-3; -4; 6), К(5; 6; -2), Р(0; 1; 2) треугольника. Найти середины его сторон.
4. (26)	Даны три вершины К(3; -1; 2), М(1; 2; -4), N (-1;2;8) параллелограмма KMNФ. Найти его четвертую вершину F.
5 (26)	На оси ординат найти точку, равноудаленную от точек А(8; -2; 2) и В(-3; 2; 1)

Вариант 6

№ п/п	Задачи
1.(56)	Выберите верные и неверные утверждения:
	А) точка А (2;0; 0) лежит на оси абсцисс ; Б) точка В (3; -3; 0) лежит на плоскости ху; В) точка С (0; 2; -9) лежит в плоскости уz; Г) точка М (0; 1; 1) лежит в пространстве. Д) точка С(2; 3; 1) является серединой отрезка АВ, если А(2, 5, -3) и В(2, 1, 5).
2.(16)	Даны точки А(2; -1; 4). В(3; 2; -6), С(-5; 0; 2) Вычислить расстояние между А и С.
3.(26)	Даны точки М(2; -1; 3),К(-4; 1; -1), Р (-3;1;2), В(1; 1;0). Вычислите расстояние между серединами отрезков МК и РВ
4.(26)	Даны две вершины А(2; -3; -5), В(-1; 3; 2) параллелограмма ABCD и точка пересечения его диагоналей Е(4; -1; 7). Определить две другие вершины этого параллелограмма.
5 (26)	На оси ординат найти точку, равноудаленную от точек А(8; -2; 2) и В(-3; 2; 1)

Критерии оценки результата

Количество набранных баллов	Оценка
6-8 баллов	3 (удовлетворительно)

9-10 баллов	4 (хорошо)
11-12 баллов	5 (отлично)
менее 6 баллов	2 (неудовлетворительно)

Практическая работа № 3 «Основные формулы тригонометрии»

Цель работы: формирование навыков по применению тригонометрических формул к тождественному преобразованию тригонометрических выражений.

Оборудование: инструкционно -технологические карты

Порядок выполнения работы:

1. Повторите основные тригонометрические формулы
2. Выполните задания для практической работы.

Примечание: Если что-то непонятно, обратитесь за консультацией к преподавателю

Теоретический материал

Формулы зависимости между функциями одного и того же аргумента:

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

$$2 \quad \operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}.$$

$$3 \quad \operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}.$$

$$4 \quad \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha = 1.$$

$$5 \quad 1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}.$$

$$6 \quad 1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}.$$

Формулы сложения.

$$1 \quad \sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta \pm \cos \alpha \cdot \sin \beta.$$

$$2 \quad \cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta \mp \sin \alpha \cdot \sin \beta.$$

$$3 \quad \operatorname{tg}(\alpha \pm \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha \pm \operatorname{tg} \beta}{1 \mp \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta}.$$

Формулы двойных и половинных углов.

$$1 \quad \sin 2\alpha = 2 \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha.$$

$$2 \quad \cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha.$$

$$3 \quad \operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 \cdot \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}.$$

$$4 \quad \sin 2\alpha = \frac{2 \cdot \operatorname{tg} \alpha}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}.$$

$$5 \quad \sin \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}}.$$

$$6 \quad \cos \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{2}}$$

$$7 \quad \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$8 \quad \cos 2\alpha = \frac{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}$$

Формулы преобразования суммы в произведение:

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

Формулы преобразования произведения в сумму:

$$\bullet \quad \sin \alpha \cdot \sin \beta = \frac{1}{2} [\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)]$$

$$\bullet \quad \sin \alpha \cdot \cos \beta = \frac{1}{2} [\sin(\alpha - \beta) + \sin(\alpha + \beta)]$$

$$\bullet \quad \cos \alpha \cdot \cos \beta = \frac{1}{2} [\cos(\alpha - \beta) + \cos(\alpha + \beta)]$$

Пример решения:

Упростите выражение:

$$1) \sin 20^\circ \cos 40^\circ + \cos 20^\circ \sin 40^\circ;$$

Решение

Данные задания — на применение формул сложения.

$$\sin 20^\circ \cos 40^\circ + \cos 20^\circ \sin 40^\circ = \sin(20^\circ + 40^\circ) = \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

№ 1. Вычислите значение $\operatorname{tg} \alpha$, если $\operatorname{ctg} \alpha = 0,2$.

№ 2. Вычислить $\cos \alpha$, если $\cos 2\alpha = 3/4$ и $\frac{3\pi}{2} < 2\alpha < 2\pi$.

№ 3. Упростить выражение:

а) $1 - \sin 2\alpha$; б) $\cos 2\alpha - 1$; в) $(1 - \cos \alpha)(1 + \cos \alpha)$; г) $\sin 2\alpha \cos \alpha - \cos \alpha$;

№ 4. Упростите выражения

- 1) $\sin 45^\circ \cos 15^\circ - \cos 45^\circ \sin 15^\circ$;
- 2) $\cos 12^\circ \cos 18^\circ - \sin 12^\circ \sin 18^\circ$;
- 3) $\cos 98^\circ \cos 8^\circ + \sin 98^\circ \sin 8^\circ$;
- 4) $\frac{\operatorname{tg} 22^\circ + \operatorname{tg} 23^\circ}{1 - \operatorname{tg} 22^\circ \operatorname{tg} 23^\circ}$;
- 5) $\frac{\operatorname{tg} 45^\circ - \operatorname{tg} 15^\circ}{1 + \operatorname{tg} 15^\circ \operatorname{tg} 45^\circ}$

№ 5. Вычислить:

- 1) $\cos 10\pi$;
- 2) $\sin 7\pi$;
- 3) $\sin 930^\circ$;
- 4) $\cos (-480^\circ)$;
- 5) $\cos 15,5\pi$;
- 6) $\sin (-7\frac{5}{6}\pi)$

Критерии оценки результата

За каждое правильно выполненное задание - 1 балл

Максимальное количество баллов – 17 баллов

Количество набранных баллов	Оценка
7-11 баллов	3 (удовлетворительно)
12-14 баллов	4 (хорошо)
15-17 баллов	5 (отлично)
менее 7 баллов	2 (неудовлетворительно)

Практическая работа № 4
«Исследование квадратичной функции»

Цели: формирование практических навыков исследования квадратичной функции и построения ее графика по результатам исследования.

Оборудование : инструкционно-технологические карты, карандаши, линейки.

Порядок выполнения работы

1. Повторить схему исследования функции
2. Выполнить задания для практической работы.

Примечание: Если что-то непонятно, обратитесь за консультацией к преподавателю

Теоретический материал**Схема исследования функции:**

1. Найти область определения функции
2. Найти область значений функции
3. Исследовать на: а) четность-нечетность, б) периодичность
4. Найти точки пересечения с осями координат.
5. Найти промежутки знакопостоянства: $f(x) < 0$, если $x \in \dots$, $f(x) > 0$, если $x \in \dots$
6. Найти промежутки возрастания и убывания функции.
7. Определить имеет ли функция экстремумы, определить вид экстремума.
8. По результатам исследования построить график функции.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Исследуйте функцию и постройте ее график.

Вариант 1	$y = x^2 - 4x + 4$
Вариант 2	$y = x^2 - 2x - 4$
Вариант 3	$y = x^2 - 4x + 7$
Вариант 4	$y = x^2 - 4x + 3$
Вариант 5	$y = x^2 - 6x + 2$
Вариант 6	$y = -x^2 - 2x + 1$
Вариант 7	$y = x^2 + 4x - 4$
Вариант 8	$y = x^2 - 6x + 5$
Вариант 9	$y = -x^2 + 4x + 4$
Вариант 10	$y = x^2 - 8x + 5$
Вариант 11	$y = -x^2 + 2x + 8$
Вариант 12	$y = x^2 - 2x + 8$
Вариант 13	$y = -x^2 + 5x + 4$

Критерии оценки результата

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Практическая работа № 5

«Вычисление производных»

Цели:

- формирование практических навыков нахождения производных элементарных функций;
- развивать самостоятельность, поощрять настойчивость при решении заданий

Оборудование : инструкционно-технологические карты

Порядок выполнения работы

1. Рассмотрите примеры вычисления производной, приведенные ниже.
2. Выполните задания для практической работы.

Примечание: Если что-то непонятно, обратитесь за консультацией к преподавателю

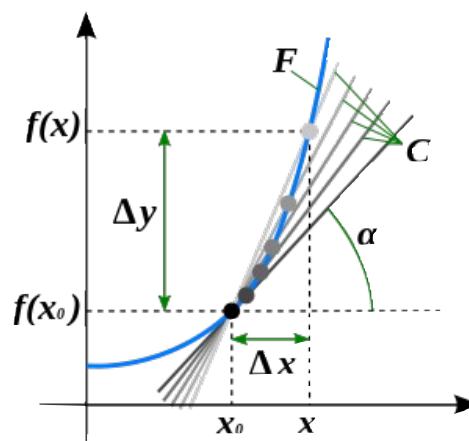
Методические указания и теоретические сведения к практической работе

Производная (функции в точке) — основное понятие дифференциального исчисления, характеризующее скорость изменения функции (в данной точке). Определяется как **предел отношения** приращения функции к приращению ее аргумента при стремлении приращения

аргумента к нулю, если такой предел существует. Функцию, имеющую конечную производную (в некоторой точке), называют дифференцируемой (в данной точке).

Процесс вычисления производной называется **дифференцированием**. Обратный процесс — нахождение первообразной — интегрирование.

Иллюстрация понятия производной



Определение производной функции через предел

Пусть в некоторой окрестности точки $x_0 \in \mathbb{R}$ определена функция $f: U(x_0) \subset \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$. Производной функции f в точке x_0 называется предел, если он существует,

$$f'(x_0) = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}.$$

Таблица производных

Производные степенных функций	Производные тригонометрических функций	Производные обратных тригонометрических функций
$(c)' = 0$	$(\sin x)' = \cos x$	$(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
$(x^a)' = ax^{a-1}$	$(\cos x)' = -\sin x$	$(\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
$(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$	$(\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$	$(\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{1+x^2}$
$\left(\frac{1}{x}\right)' = -\frac{1}{x^2}$	$(\operatorname{ctg} x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$	$(\operatorname{arcctg} x)' = -\frac{1}{1+x^2}$
$\left(\frac{1}{x^a}\right)' = -\frac{a}{x^{a+1}}$		
$(a^x)' = a^x \ln a$		
$(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$		
$(\ln x)' = \frac{1}{x}$		
$(e^x)' = e^x$		

Правила дифференцирования

Операция нахождения производной называется **дифференцированием**. При выполнении этой операции часто приходится работать с частными, суммами, произведениями функций, а также с «функциями функций», то есть сложными функциями. Исходя из определения производной, можно вывести правила дифференцирования, облегчающие эту работу. Если C — постоянное число и $f=f(x)$, $g=g(x)$ — некоторые дифференцируемые функции, то справедливы следующие *правила дифференцирования*:

- $C' = 0$
- $x' = 1$
- $(u + v)' = u' + v'$
- $(u \cdot v)' = u' \cdot v + u \cdot v'$
- $(C \cdot u)' = C \cdot u'$
- $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2} \dots (v \neq 0)$

Пример 1. Найдите производную функции $y = 3x^4 + 2x^{-5} + 4x^{\frac{1}{3}}$.

Решение.

$$y' = 3 \cdot 4x^3 + 2 \cdot (-5)x^{-6} + 4 \cdot \frac{1}{3}x^{-\frac{2}{3}} = 12x^3 - 10x^{-6} + \frac{4}{3}x^{-\frac{2}{3}}$$
$$y = 5x^{\frac{2}{5}} + 5\sqrt[5]{x^3} + \frac{1}{2x^{\frac{2}{3}}}$$

Пример 2. Найдите производную функции

Решение.

Преобразуем каждое слагаемое к виду $y = x^n$, получим

$$y = 5x^{-\frac{2}{5}} + 5x^{\frac{3}{5}} + \frac{1}{2}x^{-\frac{2}{3}}$$
$$y' = 5 \cdot \frac{2}{5}x^{-\frac{2}{5}-1} + 5 \cdot \frac{3}{5}x^{\frac{3}{5}-1} + \frac{1}{2} \cdot \left(-\frac{2}{3}\right)x^{-\frac{2}{3}-1} = 2x^{-\frac{7}{5}} + 3x^{-\frac{2}{5}} - \frac{1}{3}x^{-\frac{5}{3}}$$

Пример 3. Найдите первую и вторую производные функции $y = 4x^5 + 6x^{\frac{3}{5}} - 7x^{\frac{1}{7}}$.

Решение.

$$y' = 4 \cdot 5x^4 + 6 \cdot \frac{3}{5}x^{\frac{3}{5}-1} - 7 \cdot \left(-\frac{1}{7}\right)x^{-\frac{1}{7}} = 20x^4 + \frac{18}{5}x^{-\frac{2}{5}} + x^{-\frac{1}{7}}$$
$$y'' = 20 \cdot 4x^3 + \frac{18}{5} \cdot \left(-\frac{2}{5}\right)x^{-\frac{2}{5}-1} + 1 \cdot \left(-\frac{1}{7}\right)x^{-\frac{1}{7}-1} = 80x^3 - \frac{36}{25}x^{-\frac{7}{5}} - \frac{1}{7}x^{-\frac{8}{7}} = 80x^3 - \frac{36}{25}x^{-\frac{7}{5}} - \frac{1}{7}x^{-\frac{8}{7}}$$

Пример 4. Найдите производную функции $y = (x^3 - 1)(x^2 + x + 2)$.

Решение.

$$y' = (x^3 - 1)'(x^2 + x + 2) + (x^3 - 1)(x^2 + x + 2)' = 3x^2(x^2 + x + 2) + (x^3 - 1)(2x + 1) = 3x^4 + 3x^3 + 6x^2 + 2x^4 + x^3 - 2x - 1 = 5x^4 + 4x^3 + 6x^2 - 2x - 1$$

$$y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$$

Пример 5. Найдите производную функции

Решение.

$$y' = \frac{(x^2 + 1)'(x^2 - 1) - (x^2 + 1)(x^2 - 1)'}{(x^2 - 1)^2} = \frac{2x(x^2 - 1) - 2x(x^2 + 1)}{(x^2 - 1)^2} = \frac{2x^3 - 2x - 2x^3 - 2x}{(x^2 - 1)^2} = -\frac{4x}{(x^2 - 1)^2}.$$

Пример 6. Найдите производную функции $y = \sqrt{x} \cdot 5^x$.

Решение .

$$y' = (\sqrt{x})' \cdot 5^x + \sqrt{x} (5^x)' = \frac{1}{2\sqrt{x}} \cdot 5^x + \sqrt{x} \cdot 5^x \ln 5 = \frac{5^x}{2\sqrt{x}} + 5^x \ln 5 \sqrt{x}$$

$$y = \frac{4x + \cos x}{e^x}$$

Пример 7. Найдите производную функции

Решение .

$$y' = \frac{(4x + \cos x)'e^x - (4x + \cos x)(e^x)'}{e^{2x}} = \frac{(4 - \sin x)e^x - (4x + \cos x)e^x}{e^{2x}} = \frac{e^x(4 - \sin x - 4x - \cos x)}{e^{2x}} = \frac{4 - \sin x - 4x - \cos x}{e^x}.$$

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

№ 1.(14 б) Найдите производные следующих функций:

1) $y = 2x^7 + 3x^5 + 3x^{-3} - 4x - 8$

2) $y = 5x^6 + 7x^4 - 6x^{-4} + 5x - 6$

$y = 4x^{-\frac{4}{7}} + 6\sqrt[6]{x^4} + \frac{1}{3x^{\frac{5}{6}}}$

$y = 3x^{\frac{2}{3}} - 7\sqrt[7]{x^5} - \frac{2}{3x^{\frac{4}{9}}}$

3) $y = 4\sqrt{x} + 7^x - 5 \cos x$

4) $y = \log_4 x + e^x - 4 \operatorname{tg} x$

5) $y = (2x^3 - 9) \cdot \sin x$

6) $y = (7 - 5x^6) \cdot \cos x$

7) $y = e^x \cdot \arcsin x$

8) $y = \operatorname{ctg} x \cdot \arcsin x$

9) $y = \frac{2x^5 + 3x}{\ln x}$

10) $y = \frac{4x - 7x^4}{6^x}$

11) $y = \frac{\arccos x}{5x}$

12) $y = \frac{\operatorname{arcc} \operatorname{tg} x}{6x + 3}$

№ 2.(8 б) Найдите вторую производную:

1) $y = 3x^6 - 5x^{\frac{3}{7}} + 4x^{-\frac{1}{4}}$

2) $y = 5x^7 + 6x^{\frac{2}{3}} - 2x^{-\frac{1}{8}}$

3) $y = -5x^3 + 7x^{\frac{6}{14}} - 8x^{-\frac{1}{4}}$

4) $y = -8x^4 - 6x^{\frac{5}{12}} + 7x^{-\frac{2}{7}}$

Критерии оценки результата

Количество набранных баллов	Оценка
9-15 баллов	3 (удовлетворительно)
16--18 баллов	4 (хорошо)
19-22 балла	5 (отлично)
менее 6 баллов	2 (неудовлетворительно)

Практическая работа № 6

«Применение производной к исследованию функции и построению графиков»

Цели:

- формирование практических навыков применения производной к исследованию функции;
- развивать самостоятельность, поощрять настойчивость при решении заданий

Оборудование : инструкционно-технологические карты, карандаши, линейки

Порядок выполнения работы:

1. Повторите алгоритм исследования функции на экстремум
2. Повторите схему исследования функции
3. Выполните задания для практической работы.

Примечание: Если что-то непонятно, обратитесь за консультацией к преподавателю

Теоретический материал

1. Алгоритм исследования функции $y=f(x)$ на экстремум:

- а) найти область определения функции;
- б) найти производную $f'(x)$;
- в) найти точки, в которых выполняется равенство $f'(x) = 0$;
- г) найти точки, в которых $f'(x)$ не существует;
- д) отметить на координатной прямой все критические точки и область определения функции $y=f(x)$; получатся промежутки области определения функции, на каждом из которых производная функции $y=f(x)$ сохраняет постоянный знак;
- е) определить знак y' на каждом из промежутков, полученных в п. (д);
- ж) сделать выводы о наличии или отсутствии экстремума в каждой из критических точек в соответствии с достаточным условием экстремума.

2. Схема исследования функции:

1. Найти область определения функции
2. Найти область значений функции
3. Исследовать на: а) четность-нечетность, б) периодичность
4. Найти точки пересечения с осями координат.
5. Найти промежутки знакопостоянства: $f(x) < 0$, если $x \in \dots$, $f(x) > 0$, если $x \in \dots$
6. Найти промежутки возрастания и убывания функции.
7. Определить имеет ли функция экстремумы, определить вид экстремума.
8. По результатам исследования построить график функции.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Вариант 1

1. (76) Исследуйте на максимум и минимум функцию: $f(x) = 2x^4 - 4x^2 + 1$
2. (86) Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:

$$f(x) = 2x^4 + \frac{8}{3}x^3$$

Вариант 2

1. (76) Исследуйте на максимум и минимум функцию: $f(x)=x^4 - 8x^2$
2. (86) Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:

$$f(x)=4x^4 - \frac{16}{3}x^3$$

Критерии оценки результата

Количество набранных баллов	Оценка
7-10 баллов	3(удовлетворительно)
11-13 баллов	4 (хорошо)
14-15 баллов	5 (отлично)
менее 7 баллов	2 (неудовлетворительно)

Практическая работа № 7

«Вычисление площади криволинейной трапеции»

Цель работы: формирование практического навыка вычисления площади криволинейной трапеции.

Необходимо знать: определение криволинейной трапеции, формулу Ньютона-Лейбница для расчёта определённого интеграла.

Необходимо уметь: по готовому чертежу составлять формулу площади и находить её значение, строить чертеж и вычислять площадь получившейся трапеции

Оборудование: инструкционно-технологические карты

Порядок выполнения работы:

1. Рассмотрите примеры вычисления площади криволинейной трапеции. Запишите в тетради решение 1 и 3 примеров.
2. Выполните задания для практической работы.

Примечание: Если что-то непонятно, обратитесь за консультацией к преподавателю

Теоретическая часть

Определение. Криволинейной трапецией (рис. 1) называют фигуру, которая ограничена:

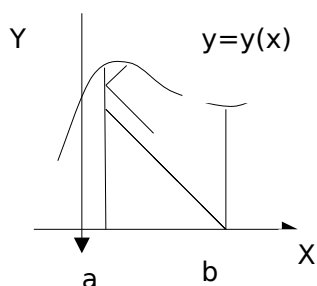


Рис.1

- сверху - графиком непрерывной функции $y=y(x)$
- снизу – осью OX ($y=0$)
- слева – прямой $x=a$
- справа – прямой $x=b$

Утверждение. Геометрический смысл определённого интеграла в том, что его значение равно площади соответствующей криволинейной трапеции:

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

(1)

Рассмотрим различные методы вычисления площадей плоских фигур.

Пример 1. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2 - 2x + 2$, $x = -1$, $x = 2$ и осью OX .

Решение: данная фигура (рис. 2) представляет собой криволинейную трапецию, поэтому её площадь вычисляется по формуле (1).

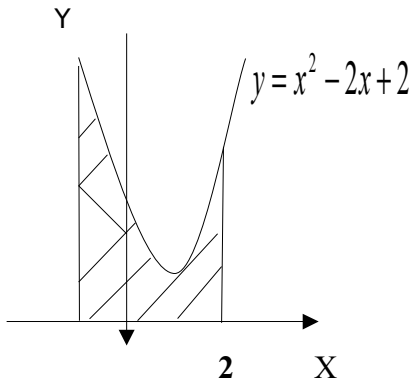


Рис. 2

$$\begin{aligned} S &= \int_{-1}^2 (x^2 - 2x + 2) dx = \left. \frac{x^3}{3} - x^2 + 2x \right|_{-1}^2 = \\ &= \left(\frac{2^3}{3} - \frac{(-1)^3}{3} \right) - (2^2 - (-1)^2) + (2 \cdot 2 - 2 \cdot (-1)) = \\ &= 3 - 3 + 6 = 6. \end{aligned}$$

Ответ: 6 кв.ед.

Пусть $y=f(x)$ – непрерывная функция при $x \in [a, b]$, график которой расположен ниже оси OX (рис. 3). Значение определённого интеграла будет отрицательным, поэтому для расчёта площади берём значение интеграла по модулю.

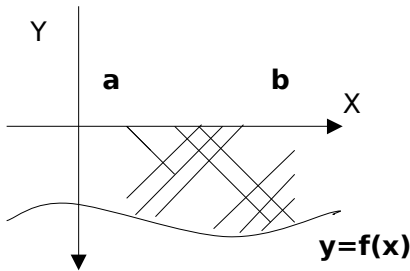


Рис. 3

$$S = \left| \int_a^b f(x) dx \right| \quad (2)$$

Пример 2. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной графиком функции $y = x^2 - 5x + 6$ и осью OX .

Решение: данная фигура (рис. 4) расположена ниже оси OX , поэтому применим формулу (2).

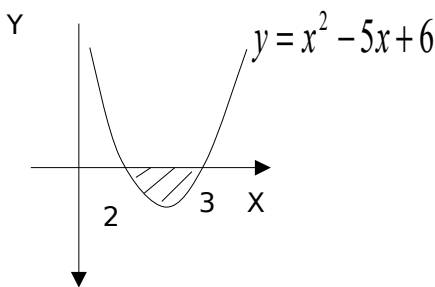


Рис.

$$\begin{aligned} S &= \left| \int_2^3 (x^2 - 5x + 6) dx \right| = \left| \left. \frac{x^3}{3} - \frac{5x^2}{2} + 6x \right|_2^3 \right| = \\ &= \left| \left(\frac{3^3}{3} - \frac{5 \cdot 3^2}{2} + 6 \cdot 3 \right) - \left(\frac{2^3}{3} - \frac{5 \cdot 2^2}{2} + 6 \cdot 2 \right) \right| = \\ &= \left| \frac{19}{3} - \frac{25}{2} + 6 \right| = \left| \frac{38 - 75 + 36}{6} \right| = \left| -\frac{1}{6} \right| = \frac{1}{6} \end{aligned}$$

Ответ: 1/6 кв.ед.

Пример 3. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной графиками функций $y = x^2 + 1$ и $y = -x + 3$.

Решение: данная фигура (рис. 5) представляет собой разность криволинейных трапеций. Абсциссы точек пересечения находим по чертежу: $x_1 = -2$ и $x_2 = 1$.

$$S = \int_{-2}^1 (-x + 3) dx - \int_{-2}^1 (x^2 + 1) dx$$

. Можно записать под один интеграл:

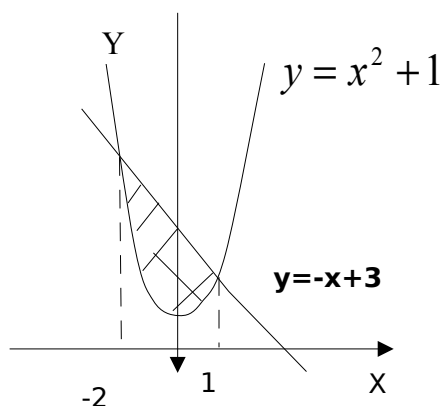


Рис.

$$S = \int_{-2}^1 (-x + 3 - (x^2 + 1)) dx = \int_{-2}^1 (2 - x - x^2) dx =$$

$$= 2x \Big|_{-2}^1 - \frac{x^2}{2} \Big|_{-2}^1 - \frac{x^3}{3} \Big|_{-2}^1 = (2 \cdot 1 - 2 \cdot (-2)) - \left(\frac{1^2}{2} - \frac{(-2)^2}{2} \right) -$$

$$\left(\frac{1^3}{3} - \frac{(-2)^3}{3} \right) = 6 - \left(-\frac{3}{2} \right) - 3 = 4\frac{1}{2}$$

Ответ: 4,5 кв.ед.

Пример 4. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной графиками функций $y = x^2 + 1$ и $y = -x + 3$, и координатными осями.

Решение: данная фигура (рис. 6) представляет собой сумму криволинейных трапеций $S = S_1 + S_2$, где

$$S_1 = \int_0^1 (x^2 + 1) dx \quad \text{и} \quad S_2 = \int_1^3 (-x + 3) dx$$

. Получим формулу:

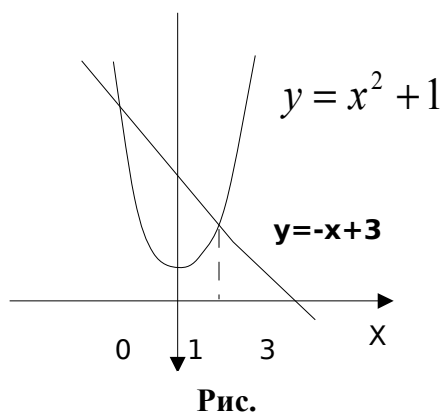


Рис.

$$S = \int_0^1 (x^2 + 1) dx + \int_1^3 (-x + 3) dx = \frac{x^3}{3} \Big|_0^1 + x \Big|_0^1 - \frac{x^2}{2} \Big|_1^3 + 3x \Big|_1^3 =$$

$$= \left(\frac{1^3}{3} - \frac{0^3}{3} \right) + (1 - 0) - \left(\frac{3^2}{2} - \frac{1^2}{2} \right) + (3 \cdot 3 - 3 \cdot 1) =$$

$$= \frac{1}{3} + 1 - 4 + 6 = 3\frac{1}{3}$$

Ответ: $3\frac{1}{3}$ кв.ед.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Вычислите площадь фигуры, ограниченной заданными линиями:

вариант 1	параболой $y = 4 - x^2$, прямыми $y = x + 2$, $y = 0$
вариант 2	параболой $y = 4x - x^2$, прямыми $y = 4 - x$, $y = 0$
вариант 3	параболой $y = 6x - x^2$, прямой $y = x + 4$
вариант 4	параболой $y = 4 - x^2$, прямой $y = x + 2$

Критерии оценки результата

Критерии выполнения задания	Оценка
задание выполнено правильно и в полном объеме	5 (отлично)
задание выполнено в полном объеме, но при	4 (хорошо)

вычислении площади криволинейной трапеции допущена вычислительная ошибка	
задание выполнено частично (правильно выполнен чертеж, записана формула для вычисления площади получившейся фигуры, начато вычисление площади)	3 (удовлетворительно)
задание выполнено менее, чем на 50%	2 (неудовлетворительно)

3. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО СЕМЕСТРАМ

3.1. Первый семестр: Итоговая контрольная работа за 1 семестр

Текст задания:

	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1.(1б)	Представьте обыкновенную дробь в виде десятичной периодической дроби.		
	$\frac{5}{7}$	$\frac{9}{7}$	$\frac{2}{7}$
2.(2б)	Округлите данное число до сотых и найдите абсолютную и относительную погрешности		
	12, 3652248	342, 026714	15,965348
3(1б)	Запишите число в стандартном виде:		
	1570000000	0,0000063	239000000000
4.(1б)	Вычислите:		
	$\sqrt[5]{32} + \sqrt[3]{-8}$	$\sqrt[4]{625} + \sqrt[3]{-125}$	$\sqrt[4]{81} + \sqrt[3]{-512}$

5.(16)	Найдите значение выражения:		
	$125^{\frac{1}{3}}$	$121^{\frac{1}{2}}$	$625^{\frac{1}{4}}$
6.(16)	Вычислите:		
	$\log_5 125$	$\log_3 81$	$\log_4 256$
7.(26)	Решите уравнение:		
	$\sqrt{12+2x} = 2$	$\sqrt{4-3x} = 7$	$\sqrt{4x-15} = 5$
8.(26)	Решите уравнение:		
	$3^x = 81$	$2^x = 64$	$4^x = 64$
9.(26)	Решите уравнение:		
	$3^{10-x} = 9^{2x}$	$8^{9-x} = 64^x$	$10^{8x-12} = 100^x$
10.(26)	Решите уравнение:		
	$\log_4 (7-x) = 3$	$\log_5 (12-x) = 2$	$\log_7 (x-11) = 2$
11.(36)	Решите уравнение:		
	$\log_6 (x+17) = \log_6 (2x+7)$	$\log_5 (x-1) = \log_5 (2x-3)$	$\log_6 (14-4x) = \log_6 (2x+2)$
12.(36)	Решите неравенство:		
	$\log_4 (5x+1) > \log_4 (3-4x)$	$\log_5 (x-4) < \log_5 (2x+3)$	$\log_6 (3x-6) > \log_6 (2x-3)$

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться справочным материалом

Шкала оценки образовательных достижений

Количество набранных баллов	Оценка
19 - 21 балл	5 (отлично)
16--18 баллов	4 (хорошо)
10-15 баллов	3 (удовлетворительно)
менее 10 баллов	2 (неудовлетворительно)

3.2. Второй семестр: Экзамен по математике

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«ТАЙШЕТСКИЙ ПРОМЫШЛЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

Рассмотрено на заседании МК
общеобразовательных дисциплин
Протокол 10 от 17.05.2017 г

«УТВЕРЖДАЮ»
« » 2017г
зам. директора по ОД
 Л.А.Галыга

**Задания для проведения экзамена по математике:
в группе П10-17
по профессии 43.01.09 - Повар, кондитер**

Вариант 1

При выполнении заданий запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

1. Вычислите:

$$\sqrt[3]{8 \cdot 0,027}$$

2. Вычислите:

3. Решите уравнение:

$$\sqrt{x-1} = 2$$

4. Решите уравнение:

$$3^{4-x} = 27$$

5. Найти область определения функции:

$$y = \log_4 \frac{x-1}{13-x}$$

6. Решите уравнение:

$$\log_4(2x-1) = \log_4(3x-3)$$

7. Решите неравенство:

$$\log_{\frac{1}{2}}(1-x) < -1$$

8. Решите задачу:

Плоскость β пересекает стороны КМ и МР треугольника КМР в точках А и В соответственно, причем $KP \parallel \beta$. Найдите КР, если МА: АК = 2:7 и АВ = 12 см.

9. Решите задачу:

Найдите координаты точки К, если А(3; -2; 1) и С(-2; 3; 1), а точка К – середина отрезка АС

10. Найдите координаты вектора \overline{BA} , если А(1; -3; 2) и В (0; 2; 7).

11. Найдите координаты вектора $2\vec{a} + \vec{b}$, если $\vec{a} = [-4; 1; 5]$, $\vec{b} = [3; -5; -1]$

12. Дан треугольник АВС: А (-3; -4; -5), В(1; 0; 3), С(2; 7; -3). Найдите косинус угла А.

Краткая инструкция для студентов

На выполнение письменной экзаменационной работы по математике дается 3 астрономических часа (180 минут).

При выполнении заданий записывается номер задания, описывается ход решения и дается ответ.

Правильное выполнение заданий оценивается баллами:

- Правильное выполнение любого задания оценивается 1 баллом.

- Если ход решения задания верный, но в задании допущена вычислительная ошибка, то задание оценивается 0,5 балла.

- Если приводится неверный ответ или ответ отсутствует, ставится 0 баллов.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь правильно выполнить как можно больше заданий и набрать

как можно больше баллов.

Перед началом работы внимательно изучите критерии оценивания и обратите внимание, что начинать работу следует с заданий, которые вам кажутся наиболее легкими. Сначала работа выполняется на черновике. В чистовом записи все задания необходимо записывать в том порядке, в каком они следуют в экзаменационном варианте. Если задание не решено, его пропускают и записывают то задание, которое решено.

Желаем успехов!

Критерии оценки выполнения работы

Оценка	Число баллов, необходимое для получения оценки
«3» (удовлетворительно)	6-8
«4» (хорошо)	9-10
«5» (отлично)	11-12

3. 3. Третий семестр: Итоговая контрольная работа за третий семестр

Текст задания

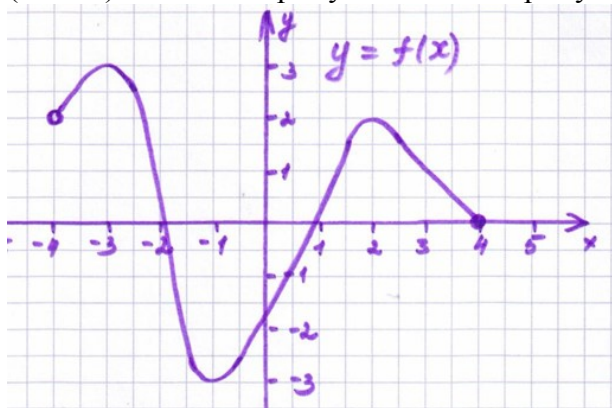
Вариант 1

Уровень А

1. (1 балл) Известно, что $f(x)=2,5 \sin x$. Найдите значение $f\left(-\frac{\pi}{2}\right)$
2. (1 балл) Вычислите: $\cos 330^\circ$

Определите по графику:

3. (1 балл) Область определения функции
4. (1 балл) Область значений функции
5. (1 балл) Промежутки возрастания и убывания функции
6. (1 балл) Точки экстремума и вид экстремума в этих точках



7. (1 балл) Найдите область определения и область значений функции: $f(x) = \frac{1}{\sqrt{3x-10}}$
8. (1 балл) Докажите, что функция $f(x) = 4x - \operatorname{tg} x$ нечетная.

9. (1 балл) Решите уравнение: $2\sin x = \sqrt{3}$

Уровень В

10. (2 балла) Вычислите $\operatorname{tg} \alpha$, если известно, что $\cos \alpha = -\frac{5}{13}; \alpha \in \left[\pi; \frac{3\pi}{2}\right]$

11. (2 балла) Решите уравнение: $\cos\left(\frac{x}{3} - \frac{\pi}{4}\right) = -\frac{1}{2}$

12. (2 балла) Решите уравнение: $3\sin^2 x + 10\sin x + 3 = 0$

Вариант 2

Уровень А

1. (1 балл) Известно, что $f(x) = -3\cos x$. Найдите значение $f\left(-\frac{\pi}{2}\right)$

2. (1 балл) Вычислите: $\sin 330^\circ$

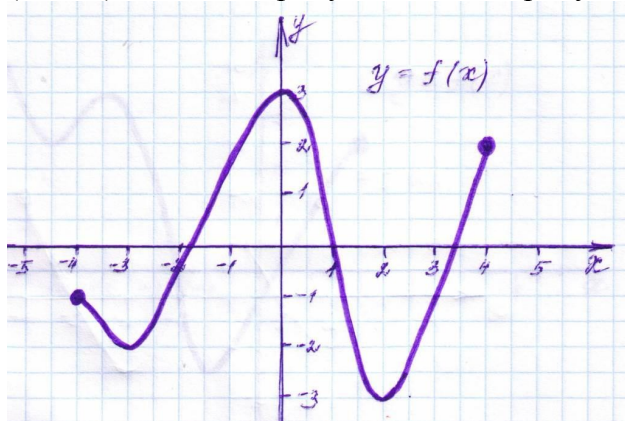
Определите по графику:

3. (1 балл) Область определения функции

4. (1 балл) Область значений функции

5. (1 балл) Промежутки возрастания и убывания функции

6. (1 балл) Точки экстремума и вид экстремума в этих точках



7. (1 балл) Найдите область определения и область значений функции: $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2x+6}}$

8. (1 балл) Докажите, что функция $f(x) = x + \sin x$ четная.

9. (1 балл) Решите уравнение: $2\cos x = -\sqrt{2}$

Уровень В

10. (2 балла) Вычислите $\operatorname{tg} \alpha$, если известно, что $\sin \alpha = -\frac{\sqrt{19}}{10}; \alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$

11. (2 балла) Решите уравнение: $\sin\left(3x + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$

12. (2 балла) Решите уравнение: $2\cos^2 x + \cos x - 1 = 0$

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться справочным материалом

Шкала оценки образовательных достижений:

Количество набранных баллов	Оценка
-----------------------------	--------

14 - 15 баллов	5 (отлично)
11 - 13 баллов	4 (хорошо)
6 - 10 баллов	3 (удовлетворительно)
менее 6 баллов	2 (неудовлетворительно)

3.4. Четвертый семестр:

Итоговая контрольная работа за четвертый семестр

Текст задания:

Вариант 1

Геометрия

1.(2 балла) В основании прямой треугольной призмы лежит прямоугольный треугольник с катетами 8 см и 6 см. Площадь боковой поверхности равна 120 см^2 . Найдите высоту призмы.

2.(2 балла) Высота правильной четырехугольной пирамиды равна $3\sqrt{3}$ см, а ее боковое ребро $3\sqrt{5}$ см. Найдите боковую поверхность пирамиды..

3.(2 балла) Осевое сечение цилиндра – квадрат, длина диагонали которого равна 20 см. Найдите радиус основания цилиндра.

Алгебра

4. (6 баллов) Исследуйте функцию и постройте её график: $y = x^2 + 3x + 2$

Вариант 2

Геометрия

1.(2 балла) Боковое ребро правильной четырехугольной призмы равно 6 см, а диагональ боковой грани – 10 см. Найдите боковую поверхность призмы.

2.(2 балла) Высота правильной четырехугольной пирамиды равна $5\sqrt{3}$ см, а ее боковое ребро $5\sqrt{5}$ см. Найдите боковую поверхность пирамиды.

3. (2 балла) Осевое сечение цилиндра – квадрат, длина диагонали которого равна 12 см. Найдите радиус основания цилиндра.

Алгебра

4. (6 баллов) Исследуйте функцию и постройте её график: $y = -x^2 + 3x - 2$

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться справочным материалом

Шкала оценки образовательных достижений:

Количество набранных баллов	Оценка
10 -12 баллов	5 (отлично)
8 - 9 баллов	4 (хорошо)
6 - 7 баллов	3 (удовлетворительно)
менее 6 баллов	2 (неудовлетворительно)

3.5. Пятый семестр:

Итоговая контрольная работа за пятый семестр

Текст задания:**Вариант 1****Уровень А**

№ 1. (1 балл) Вычислите производную функции: $y = 20x^3 + 10x^4 - 3x + 0,5$

№ 2. (1 балл) Найдите производную функции в точке x_0 : $y = \cos x$, $x_0 = \frac{\pi}{6}$

№ 3. (4 балла) Вычислите производную сложной функции:

а) $y = \cos 3x$ б) $y = 2\sin 2x$ в) $y = (3x-5)^8$ г) $y = \sqrt{7x+12}$

№ 4. (2 балла). Используя формулы произведения и частного, найдите производную функции:

А) $y = x \cos x$ б) $y = \frac{x^2}{1+x}$

Уровень В

№ 5. (3 балла) Вычислите производные функций, используя формулы суммы, произведения и частного:

а) $y = x^2 - 5x + \frac{1}{x}$ б) $y = x(x^2 - 5x + 1)$ в) $y = \frac{x^3 - 5x^2 + 1}{x}$

№ 6. (4 балла) Используя правило дифференцирования сложной функции, найдите производную:

а) $y = (x^2 - 3x + 1)^7$ б) $y = \sqrt{x^2 - 3x + 1}$ в) $y = \operatorname{tg}(3x - \frac{\pi}{4})$ г) $y = \cos^2 x$

Уровень С

№ 7. (2 балла) Составьте уравнение касательной к графику функции

$y = 2 - x - x^3$ в точке $x_0 = 1$.

Вариант 2**Уровень А**

№ 1. (1 балл) Вычислите производную функции: $y = 30x^2 - 10x^5 - 5x + 0,5$

№ 2. (1 балл) Найдите производную функции в точке x_0 : $y = -2\cos x$, $x_0 = \frac{\pi}{4}$

№ 3. (4 балла) Вычислите производную сложной функции:

а) $y = 3\cos 3x$ б) $y = \sin 2x$ в) $y = (4x-3)^9$ г) $y = \sqrt{5x-11}$

№ 4. (2 балла) Используя формулы произведения и частного, найдите производную функции:

а) $y = x \sin x$ б) $y = \frac{x}{1+x^2}$

Уровень В

№ 5. (3 балла) Вычислите производные функций, используя формулы суммы, произведения и частного:

а) $y = x^3 + 4x - \frac{1}{x}$ б) $y = x(x^3 + 4x - 1)$ в) $y = \frac{x^5 - 4x^4 - 1}{x}$

№ 6. (4 балла) Используя правило дифференцирования сложной функции, найдите производную:

а) $y = (x^2 + 4x - 1)^6$ б) $y = \sqrt{x^2 + 4x - 1}$ в) $y = \operatorname{ctg}(2x + \frac{\pi}{3})$ г) $y = \sin^2 x$

Уровень С

№ 7. (2 балла) Составьте уравнение касательной к графику функции

$$y = x^2 - 6x + 4 \quad \text{в точке} \quad x_0 = -2.$$

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться справочным материалом

Шкала оценки образовательных достижений:

Количество набранных баллов	Оценка
15 -17 баллов	5 (отлично)
12-14 баллов	4 (хорошо)
8 - 11 баллов	3 (удовлетворительно)
менее 6 баллов	2 (неудовлетворительно)

4. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. ПАСПОРТ

Назначение:

КИМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины *Математика* по профессии естественнонаучного профиля:
19.01.17 - Повар, кондитер

Уровень подготовки: базовый

Умения:

У1 - Выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;

У3 - Выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;

У4 - Находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства

У6 - Выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций

У7 - Вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;

У8 - Определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;

У9 - Строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций

У11- Находить производные элементарных функций;

У12- Использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;

У15- Вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;

У16- Решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;

У17- Использовать графический метод решения уравнений и неравенств;

У22- Распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями

У25- Изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;

У27- Решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);

У28- Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;

У29- Проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

Знания :

33 - Свойства корня, степени и логарифма;

34 - Основные свойства элементарных функций;

35- Основные понятия и методы математического анализа

37 - Базовые понятия дифференциального и интегрального исчисления

3 8 - Способы решения простейших видов уравнений

3 9- Способы решения простейших видов неравенств

311- Основные понятия и формулы стереометрии

4.2. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ.

4.2.1. Краткая инструкция для обучающихся

На выполнение письменной экзаменационной работы по математике дается 4 астрономических часа (240 минут).

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержат задания минимально обязательного уровня, а дополнительная часть – более сложные задания.

При выполнении большинства заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ, и только в нескольких заданиях достаточно представить ответ.

При выполнении любого задания дополнительной части описывается ход решения и дается ответ.

Правильное выполнение заданий оценивается баллами.

Правильное выполнение любого задания обязательной части оценивается 1 баллом, правильное выполнение каждого задания дополнительной части – тремя баллами. Баллы указываются в скобках около номера задания.

Если приводится неверный ответ или ответ отсутствует, ставится 0

баллов.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь правильно выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов.

Перед началом работы внимательно изучите критерии оценивания и обратите внимание, что начинать работу следует с заданий обязательной части. И только после того, как Вы наберете необходимое количество баллов для удовлетворительной оценки, можете переходить к заданиям дополнительной части, чтобы повысить оценку до четырех или пяти.

Желаем успехов!

Критерии оценки выполнения работы

Оценка	Число баллов, необходимое для получения оценки
«3» (удовлетворительно)	9-14
«4» (хорошо)	15-20 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	21-30 (не менее двух заданий из дополнительной части)

4.2.2.Задания для проведения промежуточной аттестации по математике

Вариант 1

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-18 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ
№ 1 (16) Показания счётчика электроэнергии 1 сентября составляли 37 445 кВт·ч, а 1 октября — 37 541 кВт·ч. Сколько нужно заплатить за электроэнергию за сентябрь, если 1 кВт·ч электроэнергии стоит 4 руб. 65 коп.? Ответ дайте в рублях.

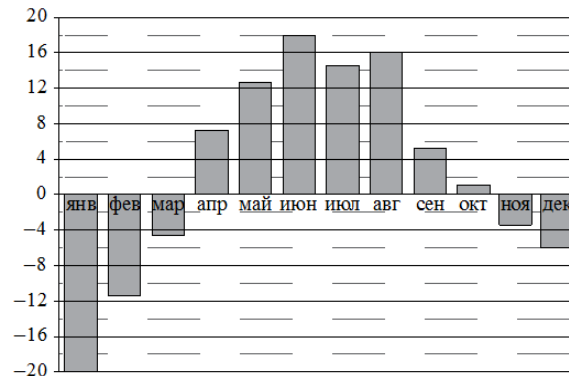
№ 2(16) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трех городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Липецк	Ставрополь	Ярославль
Пшеничный хлеб (батон)	14	11	15
Молоко (1 литр)	23	20	26
Картофель (1 кг)	13	13	9
Сыр (1 кг)	215	215	240

Мясо (говядина) (1 кг)	240	230	230
Подсолнечное масло (1 литр)	44	44	58

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешевым следующий набор продуктов: 3 л молока, 2 кг говядины, 0,5 кг сыра и 1 л подсолнечного масла. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

№ 3 (16) На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Екатеринбурге (Свердловске) за каждый месяц 1973 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали - температура в градусах Цельсия. Определите по приведённой диаграмме, сколько месяцев среднемесячная температура не превышала 6 градусов Цельсия.



№ 4 (16) Найдите корень уравнения $\sqrt{2x-11} = 3$.

№ 5 (16) Найдите корень уравнения $3^{5-x} = 9^{2x}$

№6 (16)

Площадь прямоугольника вычисляется по формуле $S = \frac{d^2 \sin \alpha}{2}$ где d — диагональ, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите S , если $d = 10$ и $\sin \alpha = \frac{3}{5}$.

№ 7 (16) В чемпионате по гимнастике участвуют 70 спортсменок: 25 из США, 17 из Мексики, остальные из Канады. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Канады.

$$\log_{13} 2 + \log_{13} 0,5$$

№ 8 (16) Найдите значение выражения

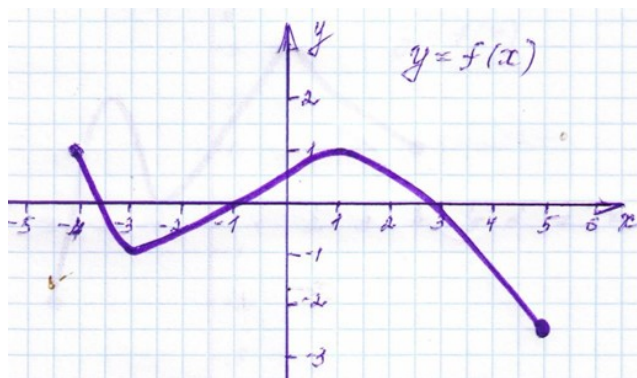
№ 9 (16) Найдите значение выражения $25 \cdot 10 - 1,2 \cdot 10^2$.

Используя график функции $y=f(x)$ (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

№ 10 (16) Область определения функции;

№ 11 (16) Область значений функции;

№ 12 (16) Промежутки возрастания и убывания функции;



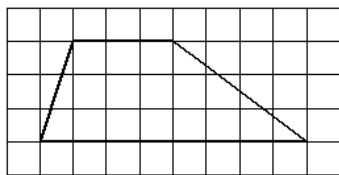
№ 13 (16) Установите соответствие между названиями величин, встречающихся в русских пословицах и поговорках, и их приближёнными значениями:

ВЕЛИЧИНЫ		ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) рост ребёнка		1) 32 км
Б) толщина листа бумаги		2) 30 м
В) длина автобусного маршрута		3) 0,2 мм
Г) высота жилого дома		4) 110 см

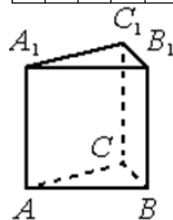
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

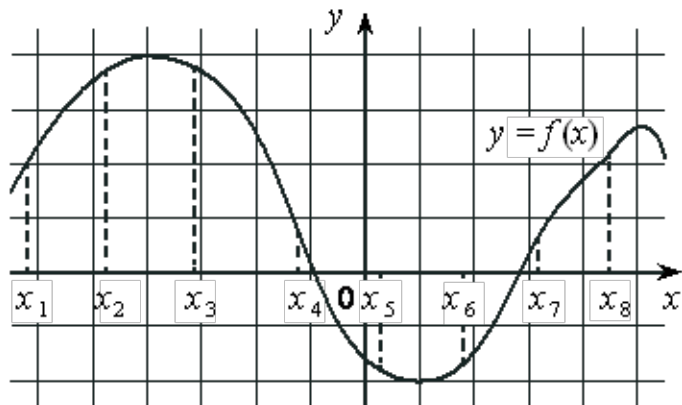
№ 14 (16). На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



№ 15 (16) Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, C_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 6, а боковое ребро равно 8.



№ 16 (16) На рисунке изображён график функции $y=f(x)$. На оси абсцисс отмечены восемь точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ отрицательна?



№ 17 (16) Найдите область определения функции: $y = \lg \frac{x-7}{2+x}$

№ 18 (16) Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях: за первый метр он заплатит им 4000 рублей, а за каждый следующий метр будет платить на 1600 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 7 метров?

Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 19 (36) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t)=x^2-6x+2$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Какова будет скорость материальной точки при $t = 5$ сек.?

№ 20 (36) Найдите точку максимума функции $y=2x^3-3x^2+1$

№ 21 (36) Найдите наибольшее значение функции $f(x)=-x^3+75x-7$ на отрезке $[-5;5]$

№ 22 (36) Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объём параллелепипеда, если его высота равна 7 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° .

Вариант 2

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-18 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

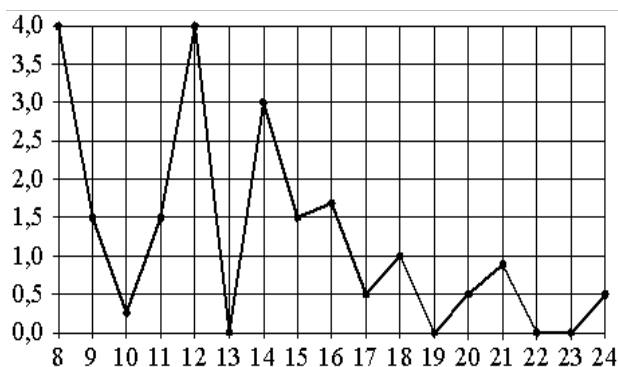
№ 1 (16) В квартире установлен прибор учёта расхода холодной воды (счётчик). Показания счётчика 1 января составляли 136 куб. м воды, а 1 февраля — 146 куб. м. Сколько нужно заплатить за холодную воду за январь, если стоимость 1 куб. м холодной воды составляет 29 руб. 20 коп.? Ответ дайте в рублях

№ 2(16) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трех городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Петрозаводск	Павловск	Ставрополь
Пшеничный хлеб (батон)	14	11	15
Молоко (1 л)	23	20	26
Картофель (1 кг)	13	13	9
Сыр (1 кг)	215	215	240
Говядина (1 кг)	240	230	230
Подсолнечное масло (1 л)	44	44	58

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешевым следующий набор продуктов: 2 л молока, 3 кг говядины, 1 л подсолнечного масла, 2 батона хлеба. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

№ 3 (1 6) На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Томске с 8 по 24 января 2005 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какого числа в Томске впервые выпало ровно 1,5 миллиметра осадков.



№ 4 (16) Найдите корень уравнения $\sqrt{9x-20} = 4$.

№ 5 (16) Найдите корень уравнения $10^{8x-12}=100^x$

№6 (16)

Площадь любого выпуклого четырехугольника можно вычислять по формуле

$S = \frac{1}{2}d_1d_2\sin \alpha$, где d_1, d_2 — длины его диагоналей, а α угол между ними. Вычислите площадь треугольника, если $d_1=18$ см, $d_2=12$ см, а $\sin \alpha =0,75$

№ 7 (16) В чемпионате по гимнастике участвуют 50 спортсменок: 23 из Аргентины, 19 из Бразилии, остальные из Парагвая. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Парагвая.

$$\log_8 40 + \log_8 0,2$$

№ 8 (16) Найдите значение выражения

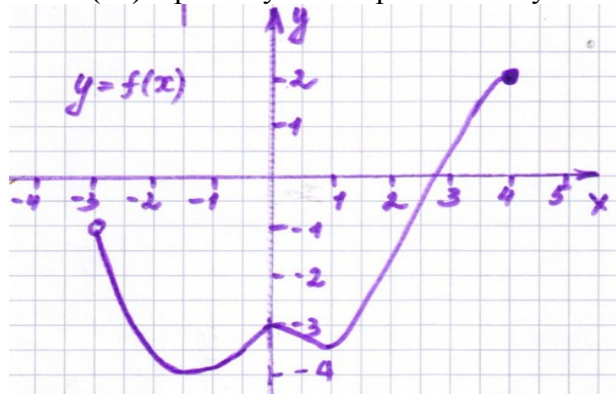
№ 9 (16) Найдите значение выражения $25 \cdot 100 - 11,2 \cdot 10^2$.

Используя график функции $y=f(x)$ (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

№ 10 (16) Область определения функции;

№ 11 (16) Область значений функции;

№ 12 (16) Промежутки возрастания и убывания функции;



№ 13 (16) Установите соответствие между названиями величин, встречающихся в русских пословицах и поговорках, и их приближёнными значениями:

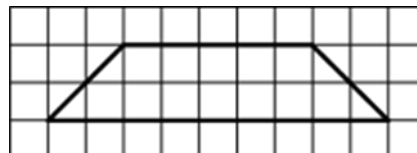
ВЕЛИЧИНЫ		ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) скорость движения автомобиля		1) 0,5 м/мин

Б) скорость движения пешехода		2) 60 км/час
В) скорость движения улитки		3) 330 м/сек
Г) скорость звука в воздушной среде		4) 4 км/час

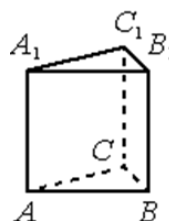
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

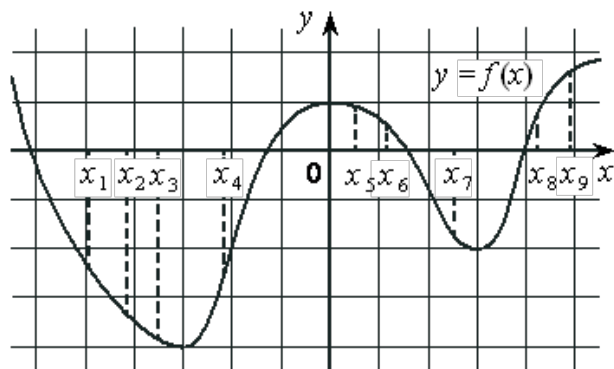
№ 14 (16). На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



№ 15 (16) Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, C_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 9, а боковое ребро равно 7.



№ 16 (16) На рисунке изображён график функции $y=f(x)$. На оси абсцисс отмечены девять точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ положительна?



№ 17 (16) Найдите область определения функции: $y = \lg \frac{x+9}{2-x}$

№ 18 (16) Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях: за первый метр он заплатит им 2600 рублей, а за каждый следующий метр будет платить на 1300 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 6 метров?

Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 19 (36) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t)=5t^2 - 3t-2$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 7 м/с?

№ 20 (36) Найдите точку минимума функции $y=3x^3 -18x^2+15$

№ 21 (36) Найдите наибольшее значение функции $f(x)=x^3-12x+5$ на отрезке $[-3; 0]$

№ 22 (36) Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объём параллелепипеда, если его высота равна 11 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° .

Вариант 3

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-18 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

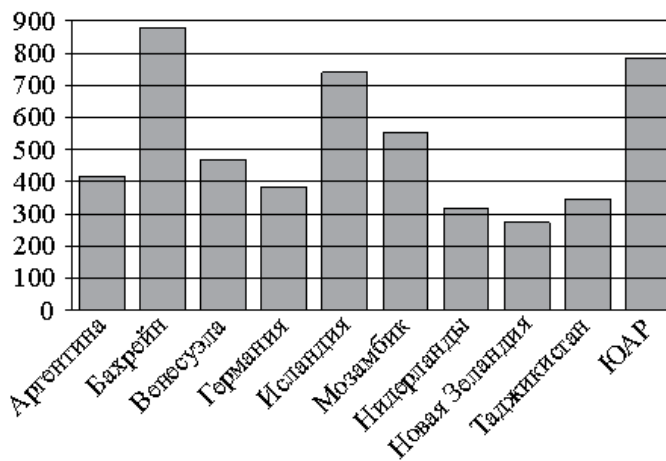
№ 1 (16) Показания счётчика электроэнергии 1 октября составляли 68 412 кВт·ч, а 1 ноября — 69 612 кВт·ч. Сколько нужно заплатить за электроэнергию за октябрь, если 1 кВт·ч электроэнергии стоит 4 руб. 68 коп.? Ответ дайте в рублях

№ 2(16) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трех городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Красноярск	Иркутск	Кемерово
Пшеничный хлеб (батон)	14	11	15
Молоко (1 литр)	24	22	26
Картофель (1 кг)	13	13	9
Сыр (1 кг)	225	215	240
Мясо (говядина) (1 кг)	240	235	230
Подсолнечное масло (1 литр)	44	44	58

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешевым следующий набор продуктов: 3 л молока, 1,5 кг говядины, 1 л подсолнечного масла, 0,5 кг сыра. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

№ 3 (1 6) На диаграмме показано распределение выплавки алюминия в 10 странах (в тысячах тонн) за 2009 год. Среди представленных стран первое место по выплавке алюминия занимал Бахрейн, десятое место — Новая Зеландия. Какое место занимали Аргентина?



№ 4 (16) Найдите корень уравнения $\sqrt{4x-15} = 5$.

№ 5 (16) Найдите корень уравнения $5^{9-3x}=25^{3x}$

№6 (16) Длину окружности l можно вычислить по формуле $l = 2\pi R$, где R — радиус окружности (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите радиус окружности, если её длина равна 78 м. (Считать $\pi = 3$).

№ 7 (16) В чемпионате по гимнастике участвуют 56 спортсменок: 27 из Норвегии, 15 из Дании, остальные из Швеции. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Швеции.

$$\log_5 50 + \log_5 0,5$$

№ 8 (16) Найдите значение выражения

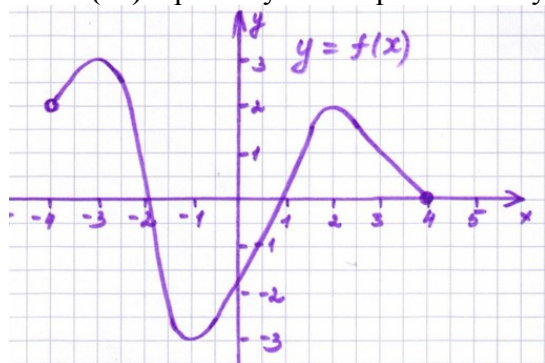
№ 9 (16) Найдите значение выражения $45 \cdot 10 + 1,2 \cdot 10^2$.

Используя график функции $y=f(x)$ (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

№ 10 (16) Область определения функции;

№ 11 (16) Область значений функции;

№ 12 (16) Промежутки возрастания и убывания функции;



№ 13 (16) Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) масса куриного яйца	1) 2,5 мг
Б) масса детской коляски	2) 14 кг
В) масса взрослого бегемота	3) 50 г
Г) масса активного вещества в таблетке	4) 3 т

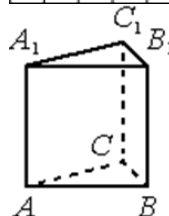
В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

А	Б	В	Г

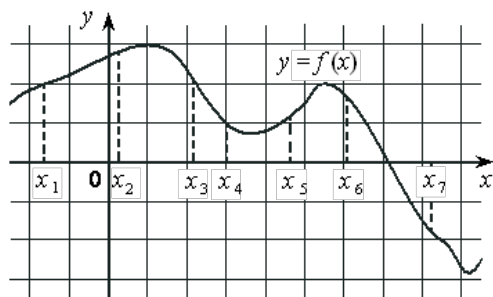
№ 14 (16). На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



№ 15 (16) Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, C_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 12, а боковое ребро равно 4.



№ 16 (16) На рисунке изображён график функции $y=f(x)$. На оси абсцисс отмечены семь точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ отрицательна?



№ 17 (16) Найдите область определения функции: $y = \lg \frac{x-4}{x+5}$

№ 18 (16) Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях: за первый метр он заплатит им 3800 рублей, а за каждый следующий метр будет платить на 1500 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 9 метров?

Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 19 (36) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = 6t^2 - 48t + 17$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 9$ с.

№ 20 (36) Найдите точку максимума функции $y = -4x^3 + 3x^2 - 10$

№ 21 (36) Найдите наименьшее значение функции $f(x) = 9x^2 - x^3 + 11$ на отрезке $[-4; 4]$

№ 22 (36) Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объём параллелепипеда, если его высота равна 8 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° .

Вариант 4

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-18 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

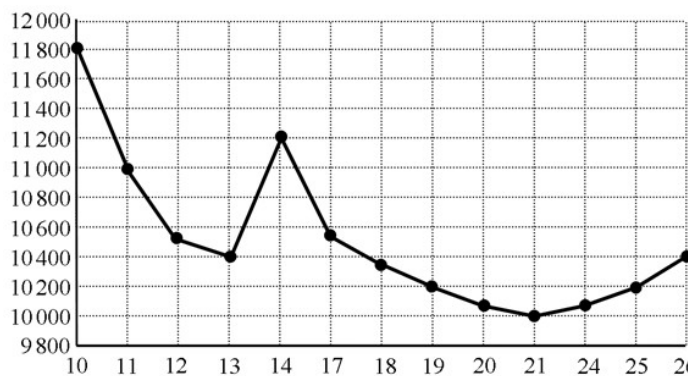
№ 1 (16) В квартире установлен прибор учёта расхода холодной воды (счётчик). Показания счётчика 1 сентября составляли 135 куб. м воды, а 1 октября — 145 куб. м. Сколько нужно заплатить за холодную воду за сентябрь, если стоимость 1 куб. м холодной воды составляет 30 руб. 80 коп.? Ответ дайте в рублях.

№ 2(16) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трех городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Липецк	Ставрополь	Ярославль
Пшеничный хлеб (батон)	14	11	15
Молоко (1 литр)	23	20	26
Картофель (1 кг)	13	13	9
Сыр (1 кг)	215	215	240
Мясо (говядина) (1 кг)	240	230	230
Подсолнечное масло (1 литр)	44	44	58

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешевым следующий набор продуктов: 1 л молока, 2,5 кг говядины, 3 батона хлеба и 2 л подсолнечного масла. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

№ 3 (1 6) На рисунке жирными точками показана цена никеля на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 10 по 26 ноября 2008 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена тонны никеля в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наибольшую цену никеля на момент закрытия торгов в указанный период (в долларах США за тонну).



№ 4 (16) Найдите корень уравнения $\sqrt{8x - 20} = 10$.

№ 5 (16) Найдите корень уравнения $3^{7-3x} = 9^{2x}$

№6 (16) Площадь ромба S можно вычислить по формуле $S = \frac{1}{2} d_1 \cdot d_2$, где d_1, d_2 — диагонали ромба (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите площадь ромба, если диагонали равны 10м и 30 м.

№ 7 (16) В соревнованиях по толканию ядра участвуют 4 спортсмена из Великобритании, 7 из Франции, 9 из Германии и 5 из Италии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Германии.

$$\log_{14} 4 + \log_{14} 3,5$$

№ 8 (16) Найдите значение выражения

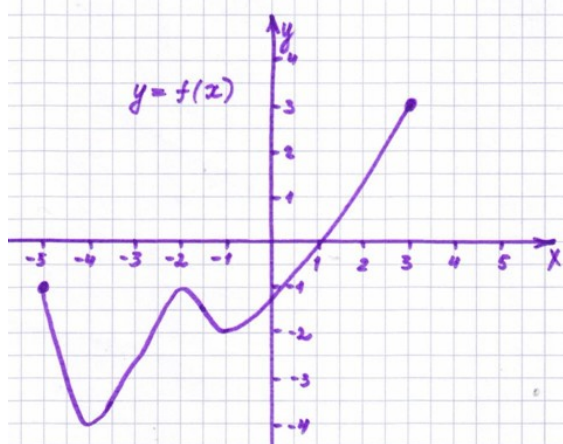
№ 9 (16) Найдите значение выражения $69 \cdot 10 - 2,2 \cdot 10^2$.

Используя график функции $y=f(x)$ (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

№ 10 (16) Область определения функции;

№ 11 (16) Область значений функции;

№ 12 (16) Промежутки возрастания и убывания функции;



№ 13 (16) Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ		ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
----------	--	--------------------

А) площадь одной страницы учебника	1) 81,7 кв. м
Б) площадь территории республики Карелия	2) 330 кв. см
В) площадь одной стороны монеты	3) 180,5 тыс. кв. км
Г) площадь бадминтонной площадки	4) 300 кв. мм

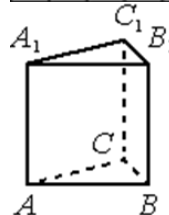
В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

А	Б	В	Г

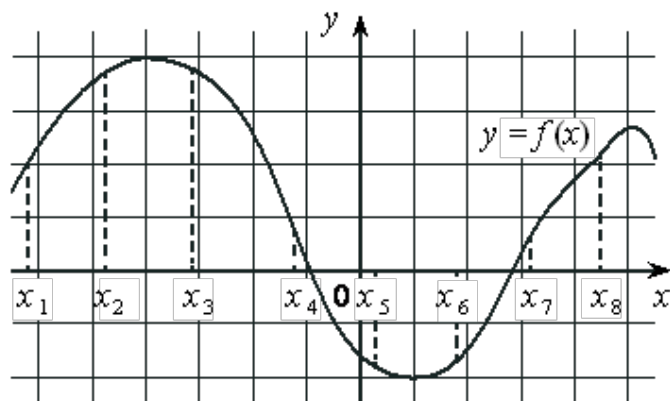
№ 14 (16). На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



№ 15 (16) Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, C_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 10, а боковое ребро равно 9.



№ 16 (16) На рисунке изображён график функции $y=f(x)$. На оси абсцисс отмечены восемь точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ положительна?



№ 17 (16) Найдите область определения функции: $y = \lg \frac{x+3}{2-x}$

№ 18 (16) Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях: за первый метр он заплатит им 2200 рублей, а за каждый следующий метр будет платить на 1600 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 8 метров?

Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 19 (36) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t)=t^2-5t-12$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 7 м/с?

№ 20 (36) Найдите точку минимума функции $y = -4x^3 + 6x^2 - 20$

№ 21 (36) Найдите наименьшее значение функции $f(x)=x^3 - 5x^2 + 7$ на отрезке $[-1;3]$.

№ 22 (36) Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объём параллелепипеда, если его высота равна 12 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° .

Вариант 5

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-18 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

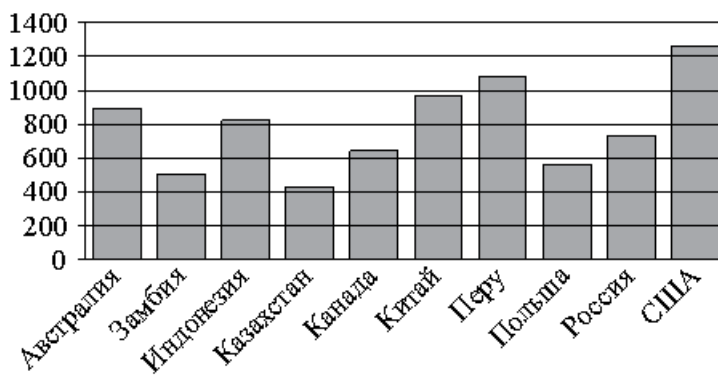
№ 1 (16) В квартире установлен прибор учёта расхода холодной воды (счётчик). Показания счётчика 1 сентября составляли 427 куб. м воды, а 1 октября — 455 куб. м. Сколько нужно заплатить за холодную воду за сентябрь, если стоимость 1 куб. м холодной воды составляет 26 руб. 80 коп.? Ответ дайте в рублях.

№ 2(16) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трех городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Липецк	Ставрополь	Ярославль
Пшеничный хлеб (батон)	14	11	15
Молоко (1 литр)	23	20	26
Картофель (1 кг)	13	13	9
Сыр (1 кг)	215	215	240
Мясо (говядина) (1 кг)	240	230	230
Подсолнечное масло (1 литр)	44	44	58

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешевым следующий набор продуктов: 1 л молока, 1,5 кг говядины, 3 кг картофеля и 2 л подсолнечного масла. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

№ 3 (16) На диаграмме показано распределение выплавки меди в 10 странах (в тысячах тонн) за 2006 год. Среди представленных стран первое место по выплавке меди занимали США, десятое место — Казахстан. Какое место занимала Австралия?



№ 4 (16) Найдите корень уравнения $\sqrt{20 - 4x} = 10$.

№ 5 (16) Найдите корень уравнения $8^{9-x} = 64^x$

№6 (16)

Площадь треугольника S можно вычислить по формуле $S = \frac{1}{2}ah$, где a — сторона треугольника, h — высота, проведенная к этой стороне (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите площадь треугольника, если сторона a равна 21 м, а высота h равна 14 м.

№ 7 (16) В соревнованиях по толканию ядра участвуют 8 спортсменов из Греции, 6 из Болгарии, 3 из Румынии и 8 из Венгрии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Греции.

$$\log_6 45 - \log_6 7,5$$

№ 8 (16) Найдите значение выражения

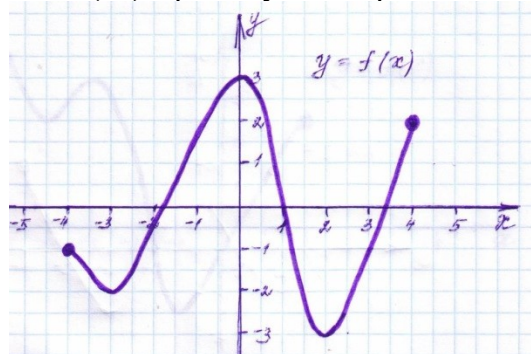
№ 9 (16) Найдите значение выражения $78 \cdot 10 + 1,2 \cdot 10^2$.

Используя график функции $y=f(x)$ (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

№ 10 (16) Область определения функции;

№ 11 (16) Область значений функции;

№ 12 (16) Промежутки возрастания и убывания функции;



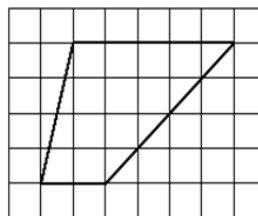
№ 13 (16) Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ		ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) объём воды в Азовском море Б) объём ящика с инструментами В) объём грузового отсека транспортного самолёта Г) объём бутылки растительного масла		1) 150 м^3 2) 1 л 3) 76 л 4) 256 км^3

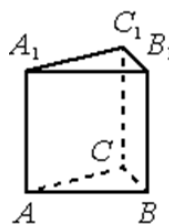
В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

А	Б	В	Г

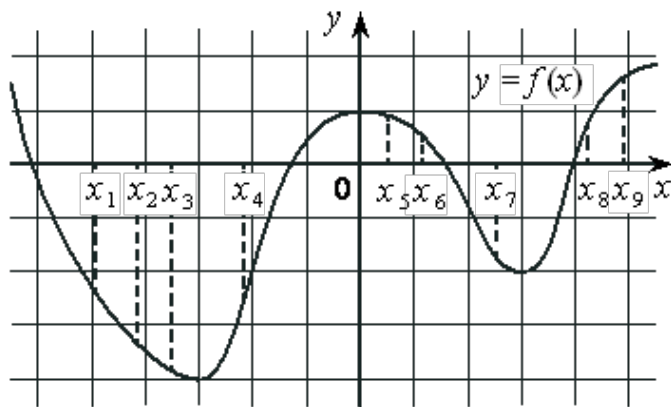
№ 14 (16). На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



№ 15 (16) Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, C_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 6, а боковое ребро равно 11.



№ 16 (16) На рисунке изображён график функции $y=f(x)$. На оси абсцисс отмечены девять точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ отрицательна?



№ 17 (16) Найдите область определения функции: $y = \lg \frac{x+10}{6-x}$

Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях:
 № 18 (16)
 за первый метр он заплатит им 4100 рублей, а за каждый следующий метр будет платить на 1700 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 10 метров?

Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 19 (16) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -t^4 + 6t^3 + 5t + 23$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость в (м/с) в момент времени $t = 3$ с.

№ 20 (36) Найдите точку максимума функции $y = x^3 + 3x^2 - 6$

№ 10 (36) Найдите наименьшее значение функции $f(x) = 18x^2 - x^3 + 19$ на отрезке $[-7; 10]$

№ 22 (36) Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объем параллелепипеда, если его высота равна 13 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° .

Вариант 6

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-18 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 1 (16) Показания счётчика электроэнергии 1 ноября составляли 33 947 кВт·ч, а 1 декабря — 34 047 кВт·ч. Сколько нужно заплатить за электроэнергию за ноябрь, если 1 кВт·ч электроэнергии стоит 4 руб. 29 коп.? Ответ дайте в рублях.

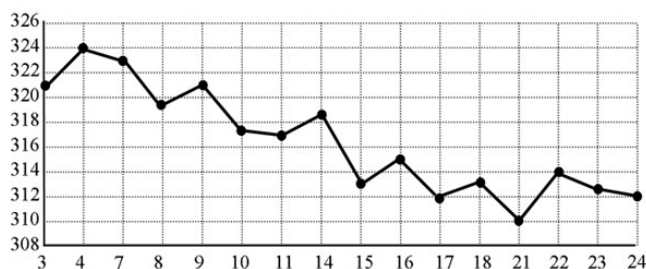
№ 2(16) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трех городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Красноярск	Иркутск	Кемерово
Пшеничный хлеб (батон)	14	11	15
Молоко (1 литр)	24	22	26
Картофель (1 кг)	13	13	9
Сыр (1 кг)	225	215	240

Мясо (говядина) (1 кг)	240	235	230
Подсолнечное масло (1 литр)	44	44	58

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешевым следующий набор продуктов: 2 кг говядины, 2 батона хлеба, 1,5 кг картофеля и 1 л подсолнечного масла. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

№ 3 (1 б) На рисунке жирными точками показана цена золота на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 3 по 24 октября 2002 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена унции золота в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наименьшую цену золота на момент закрытия торгов в указанный период (в долларах США за унцию).



№ 4 (1б) Найдите корень уравнения $\sqrt{5x-4} = 6$.

№ 5 (1б) Найдите корень уравнения $9^{10-x}=81^{2x}$

№6 (1б)

Радиус вписанной в прямоугольный треугольник окружности можно найти по формуле

$r = \frac{a+b-c}{2}$, где a и b — катеты, а c — гипотенуза треугольника. Пользуясь этой формулой, найдите r , если $a=8,3$ см; $c=9,5$ см и $b=2$ см.

№ 7 (1б) В чемпионате по гимнастике участвуют 60 спортсменок: 27 из Японии, 27 из Китая, остальные из Кореи. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Кореи.

$$\log_6 54 - \log_6 1,5$$

№ 8 (1б) Найдите значение выражения

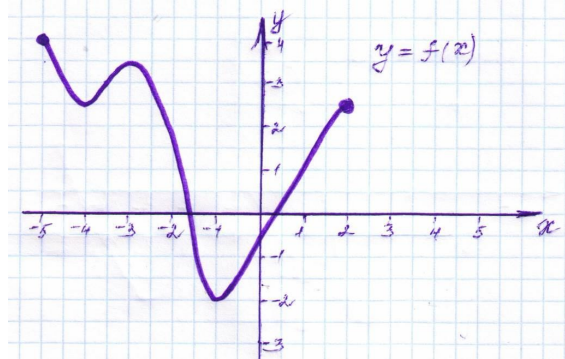
№ 9 (1б) Найдите значение выражения $55 \cdot 10 - 2,1 \cdot 10^2$.

Используя график функции $y=f(x)$ (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

№ 10 (1б) Область определения функции;

№ 11 (1б) Область значений функции;

№ 12 (1б) Промежутки возрастания и убывания функции;



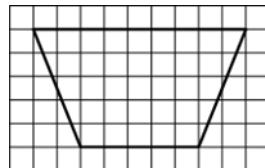
№ 13 (1б) Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ		ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) время обращения Земли вокруг Солнца Б) длительность односерийного фильма В) длительность звучания одной песни Г) продолжительность вспышки фотоаппарата		1) 3,5 минуты 2) 105 минут 3) 365 суток 4) 0,1 секунды

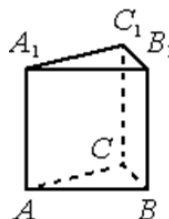
В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

А	Б	В	Г

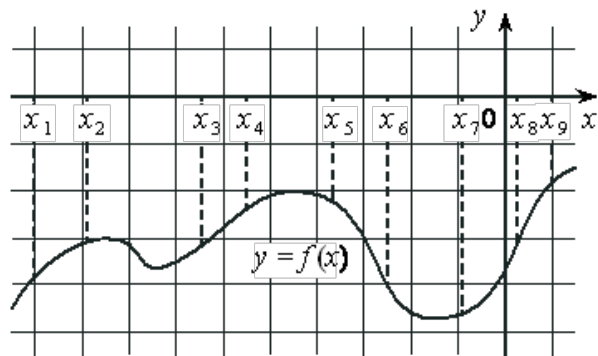
№ 14 (16). На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



№ 15 (16) Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, C_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 4, а боковое ребро равно 6.



№ 16 (16) На рисунке изображён график функции $y=f(x)$. На оси абсцисс отмечены девять точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ положительна?



№ 17 (16) Найдите область определения функции: $y = \lg \frac{x+5}{9-x}$

№ 18 (16) Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях: за первый метр он заплатит им 3600 рублей, а за каждый следующий метр будет платить на 1200 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 6 метров?

Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 19 (36) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = 2t^2 + 8t + 7$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите её скорость в (м/с) в момент времени $t = 6$ с.

№ 20 (36) Найдите точку минимума функции $y = 6x^3 + 9x^2 - 5$

№ 21 (16) Вычислите значение функции $f(x) = -x^3 + 75x - 7$ на отрезке $[-5; 5]$

№ 22 (36) Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объём параллелепипеда, если его высота равна 10 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° .

Вариант 7

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-18 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

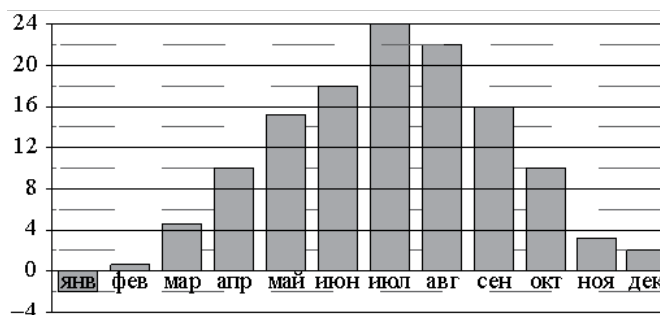
№ 1 (16) Показания счётчика электроэнергии 1 октября составляли 46 412 кВт·ч, а 1 ноября — 46 553 кВт·ч. Сколько нужно заплатить за электроэнергию за октябрь, если 1 кВт·ч электроэнергии стоит 4 руб. 68 коп.? Ответ дайте в рублях.

№ 2(16) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трех городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Липецк	Ставрополь	Ярославль
Пшеничный хлеб (батон)	14	14	15
Молоко (1 литр)	23	20	26
Картофель (1 кг)	15	16	12
Сыр (1 кг)	215	225	240
Мясо (говядина) (1 кг)	260	240	220
Подсолнечное масло (1 литр)	44	44	58

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешевым следующий набор продуктов: 3 л молока, 2 кг говядины, 1 л подсолнечного масла и 0,3 кг сыра. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

№ 3 (16) На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Симферополе за каждый месяц 1988 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по приведённой диаграмме наименьшую среднемесячную температуру. Ответ дайте в градусах Цельсия.



№ 4 (16) Найдите корень уравнения $\sqrt{19 - 2x} = 7$.

№ 5 (16) Найдите корень уравнения $3^{10-x} = 9^{2x}$

№ 6 (16)

Площадь треугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{bc \sin \alpha}{2}$, где b и c — стороны треугольника, а α — угол между этими сторонами. Пользуясь этой формулой, найдите площадь треугольника, если $\sin \alpha = 0,25$, $c = 8$, $b = 6$.

№ 7 (16) В чемпионате по гимнастике участвуют 50 спортсменок: 9 из России, 23 из Украины, остальные из Белоруссии. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Белоруссии.

$$\log_4 44 - \log_4 2,75$$

№ 8 (16) Найдите значение выражения

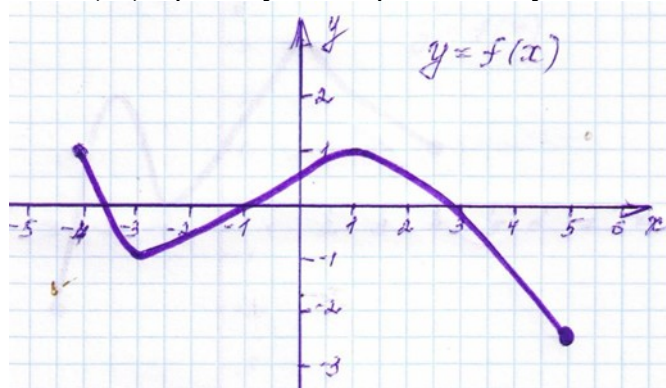
№ 9 (16) Найдите значение выражения $36 \cdot 10 - 2,7 \cdot 10^2$.

Используя график функции $y=f(x)$ (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

№ 10 (16) Область определения функции;

№ 11 (16) Область значений функции;

№ 12 (16) Промежутки возрастания и убывания функции;



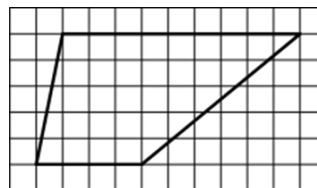
№ 13 (16) Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ		ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) расстояние от дома до школы Б) расстояние от Земли до Марса В) расстояние от Амстердама до Парижа Г) расстояние между глазами человека		1) 65 мм 2) 1 км 3) 500 км 4) $55 \cdot 10^6$ км

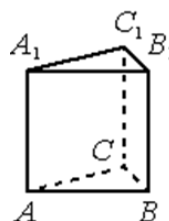
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

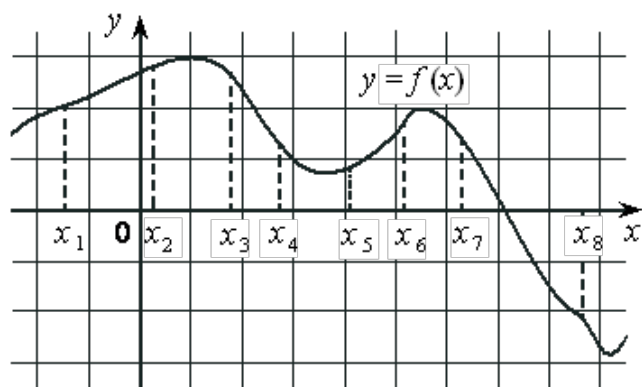
№ 14 (16). На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



№ 15 (16) Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, C_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 8, а боковое ребро равно 9.



№ 16 (16) На рисунке изображён график дифференцируемой функции $y=f(x)$ и отмечены восемь точек на оси абсцисс: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ положительна?



№ 17 (16) Найдите область определения функции: $y = \lg \frac{6-x}{x+13}$

Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях:

№ 18 (16)

за первый метр он заплатит им 3900 рублей, а за каждый следующий метр будет платить на 1400 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 7 метров?

Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 19 (36) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{3}t^3 - 3t^2 - 5t$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость в (м/с) в момент времени $t = 2$ с.

№ 20 (36) Найдите точку максимума функции $y = -5x^3 - 15x^2 - 8$

№ 21 (36) Найдите наибольшее значение функции $f(x) = x^3 - 12x + 5$ на отрезке $[-3; 0]$

№ 22 (36) Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объём параллелепипеда, если его высота равна 14 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° .

Вариант 8

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-18 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 1 (16) В квартире, где проживает Анастасия, установлен прибор учёта расхода холодной воды (счётчик). 1 сентября счётчик показывал расход 122 куб. м воды, а 1 октября — 142 куб. м. Какую сумму должна заплатить Анастасия за холодную воду за сентябрь, если цена 1 куб. м холодной воды составляет 9 руб. 90 коп.? Ответ дайте в рублях

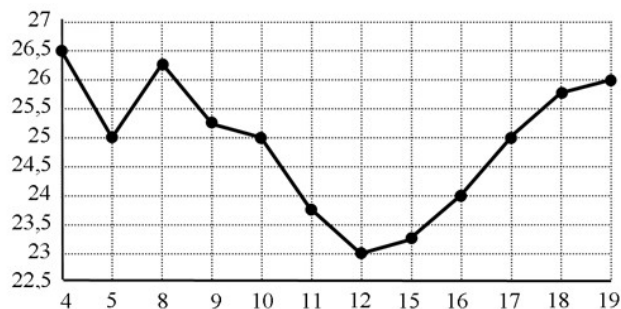
№ 2(16) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трех городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Воронеж	Ставрополь	Ульяновск
Пшеничный хлеб (батон)	14	14	15

Молоко (1 литр)	23	20	26
Картофель (1 кг)	15	16	12
Сыр (1 кг)	215	225	240
Мясо (говядина) (1 кг)	260	240	220
Подсолнечное масло (1 литр)	44	44	58

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешевым следующий набор продуктов: 2 л молока, 1,5 кг говядины, 3 кг картофеля и 1 батон хлеба. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

№ 3 (1 б) На рисунке жирными точками показана цена нефти на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 4 по 19 апреля 2002 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена барреля нефти в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наименьшую цену нефти на момент закрытия торгов в указанный период (в долларах США за баррель).



№ 4 (16) Найдите корень уравнения $\sqrt{3x-15} = 9$.

№ 5 (16) Найдите корень уравнения $4^{11-7x}=16^{2x}$

№6 (16)

Площадь прямоугольника вычисляется по формуле $S = \frac{d^2 \sin \alpha}{2}$ где d — диагональ, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите S , если

$$d = 24 \text{ и } \sin \alpha = \frac{1}{2}.$$

№ 7 (16) В чемпионате по гимнастике участвуют 60 спортсменок: 17 из Венгрии, 16 из Румынии, остальные из Болгарии. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Болгарии.

$$\log_8 96 - \log_8 1,5$$

№ 8 (16) Найдите значение выражения

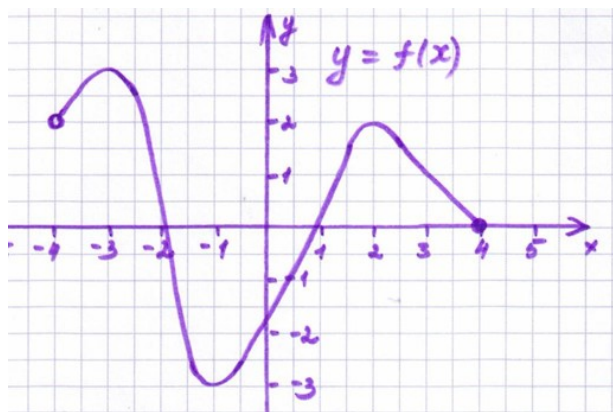
№ 9 (16) Найдите значение выражения $15 \cdot 10 + 9,2 \cdot 10^2$.

Используя график функции $y=f(x)$ (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

№ 10 (16) Область определения функции;

№ 11 (16) Область значений функции;

№ 12 (16) Промежутки возрастания и убывания функции;



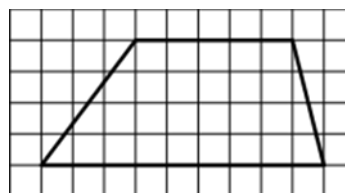
№ 13 (16) Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ		ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) частота вращения минутной стрелки Б) частота вращения лопастей вентилятора В) частота обращения Земли вокруг своей оси Г) частота обращения Венеры вокруг Солнца		1) 1 об/день 2) 1,6 об/год 3) 24 об/день 4) 50 об/с

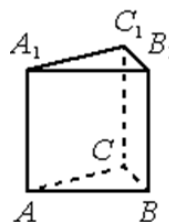
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

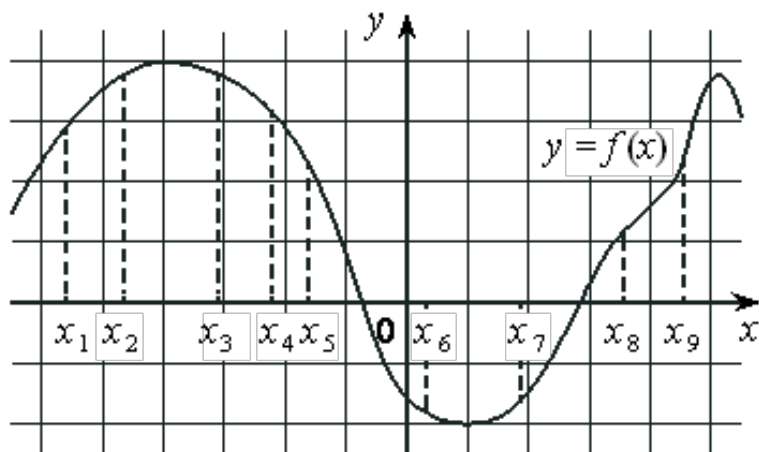
№ 14 (16). На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



№ 15 (16) Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, C_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 14, а боковое ребро равно 6.



№ 16 (16) На рисунке изображён график дифференцируемой функции $y=f(x)$ и отмечены девять точек на оси абсцисс: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ отрицательна?



№ 17 (16) Найдите область определения функции: $y = \lg \frac{x+8}{1-x}$

№ 18 (16) 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 будет платить на 1300 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 8 метров?

Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 19 (36) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t)=t^2-7t+3$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 3 м/с?

№ 20 (36) Найдите точку максимума функции $y = 15x^2 + 5x^3 - 12$

№ 21 (36) Найдите наибольшее значение функции $f(x)=2x^3 + 3x^2 - 2$ на отрезке $[-4;1]$.

№ 22 (36) Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объём параллелепипеда, если его высота равна 15 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° .

Вариант 9

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-18 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 1 (16) В квартире, где проживает Ася, установлен прибор учёта расхода горячей воды (счётчик). 1 мая счётчик показывал расход 184 куб. м воды, а 1 июня — 196,5 куб. м. Какую сумму должна заплатить Ася за горячую воду за май, если цена 1 куб. м горячей воды составляет 72 руб. 60 коп.? Ответ дайте в рублях.

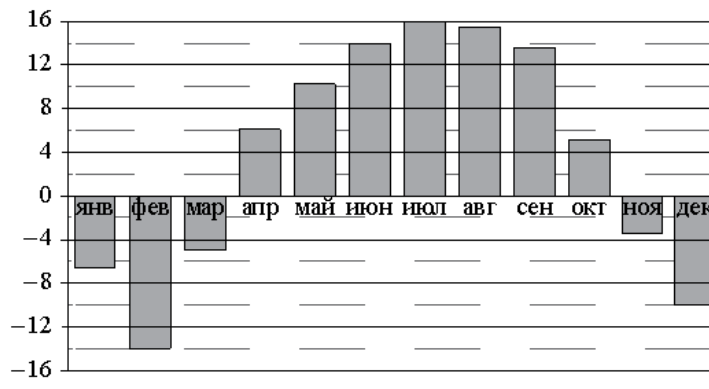
№ 2(16) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трех городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Липецк	Ставрополь	Ярославль
Пшеничный хлеб (батон)	14	14	15
Молоко (1 литр)	23	20	26

Картофель (1 кг)	15	16	12
Сыр (1 кг)	215	225	240
Мясо (говядина) (1 кг)	260	240	220
Подсолнечное масло (1 литр)	44	44	58

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешевым следующий набор продуктов: 2 л молока, 2 кг говядины, 3 л подсолнечного масла и 0,5 кг сыра. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

№ 3 (1 б) 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 приведённой диаграмме наибольшую среднемесячную температуру в первой половине 1994 года. Ответ дайте в градусах Цельсия.



№ 4 (16) Найдите корень уравнения $\sqrt{4-2x} = 8$.

№ 5 (16) Найдите корень уравнения $5^{7-3x} = 25^{2x}$

№ 6 (16)

Площадь треугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{(a+b+c)r}{2}$, где a , b , c — длины сторон треугольника, r — радиус вписанной окружности. Вычислите площадь треугольника, если $a = 10$ см, $b = 6$ см, $c = 8$ см и $r = 3$ см.

№ 7 (16) В чемпионате по гимнастике участвуют 76 спортсменок: 30 из России, 27 из Украины, остальные из Белоруссии. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Белоруссии.

$$\log_7 12,25 + \log_7 4$$

№ 8 (16) Найдите значение выражения

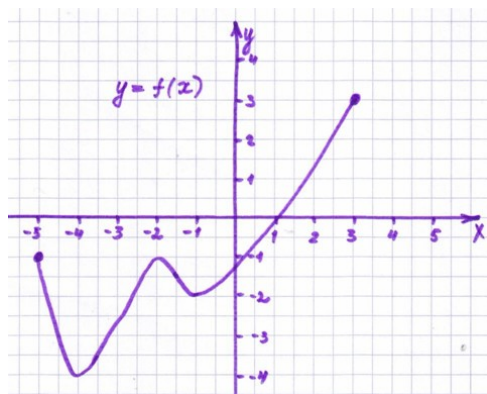
№ 9 (16) Найдите значение выражения $51 \cdot 10 - 4,2 \cdot 10^2$.

Используя график функции $y=f(x)$ (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

№ 10 (16) Область определения функции;

№ 11 (16) Область значений функции;

№ 12 (16) Промежутки возрастания и убывания функции;



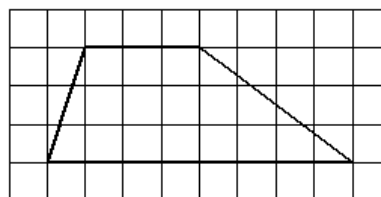
№ 13 (16) Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ		ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) объём воды в озере Байкал Б) объём пакета кефира В) объём бассейна Г) объём ящика для фруктов		1) 1 л 2) 23 615,39 км ³ 3) 72 л 4) 600 м ³

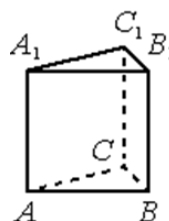
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

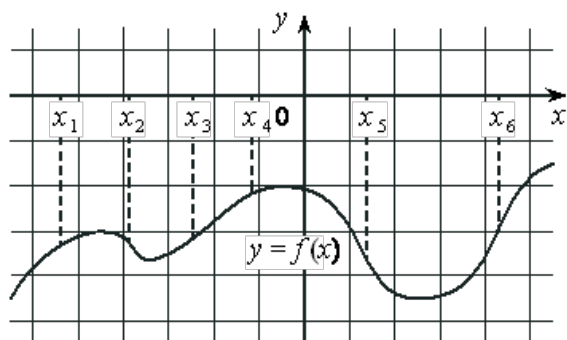
№ 14 (16) На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



№ 15(16) Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки А, В, С, С₁ правильной треугольной призмы АВСА₁В₁С₁, площадь основания которой равна 12, а боковое ребро равно 10.



№ 16 (16) На рисунке изображён график дифференцируемой функции $y=f(x)$ и отмечены шесть точек на оси абсцисс: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ положительна?



№ 17 (16) Найдите область определения функции: $y = \lg \frac{x+2}{x-11}$

Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях:

№ 18 (16)

за первый метр он заплатит им 2700 рублей, а за каждый следующий метр будет платить на 1600 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 8 метров?

Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 19 (36) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{3}t^3 - 3t^2 + 2t$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость в (м/с) в момент времени $t = 6$ с.

№ 20 (36) Найдите точку минимума функции $y = 9x^2 + x^3 - 5$

№ 21 (36) Найдите наименьшее значение функции $f(x) = -x^3 + 12x^2 + 3$ на отрезке $[-5; 6]$

№ 22 (36) Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объём параллелепипеда, если его высота равна 5 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° .

Вариант 10

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-18 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

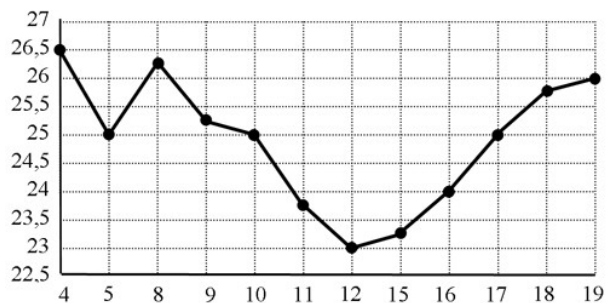
№ 1 (16) 1 киловатт-час электроэнергии стоит 1 рубль 20 копеек. Счётчик электроэнергии 1 ноября показывал 1669 киловатт-часов, а 1 декабря показывал 1846 киловатт-часов. Какую сумму нужно заплатить за электроэнергию за ноябрь? Ответ дайте в рублях.

№ 2(16) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трех городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Новосибирск	Кемерово	Томск
Пшеничный хлеб (батон)	14	14	15
Молоко (1 литр)	23	20	26
Картофель (1 кг)	15	16	12
Сыр (1 кг)	215	225	240
Мясо (говядина) (1 кг)	260	240	220
Подсолнечное масло (1 литр)	44	44	58

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешевым следующий набор продуктов: 1 л молока, 2,5 кг говядины, 1 л подсолнечного масла и 2 кг картофеля.. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

№ 3 (1 б) На рисунке жирными точками показана цена нефти на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 4 по 19 апреля 2002 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена барреля нефти в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какого числа цена нефти на момент закрытия торгов составила 24 доллара за баррель.



№ 4 (16) Найдите корень уравнения $\sqrt{5x-16} = 8$.

№ 5 (16) Найдите корень уравнения $6^{10-x} = 36^{2x}$

№6 (16) Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $F = 1,8C + 32$, где C — градусы Цельсия, F — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Фаренгейта соответствует -10° по шкале Цельсия?

№ 7 (16) В чемпионате по гимнастике участвуют 50 спортсменок: 17 из Болгарии, 16 из Румынии, остальные из Венгрии. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Венгрии.

$$\log_6 135 - \log_6 3,75$$

№ 8 (16) Найдите значение выражения

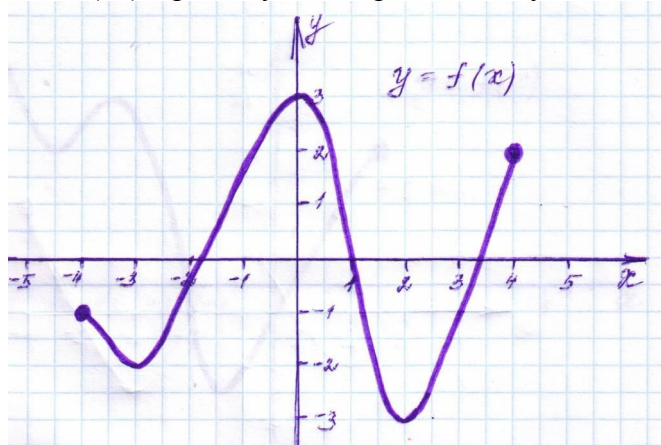
№ 9 (16) Найдите значение выражения $32 \cdot 10 + 5,2 \cdot 10^2$.

Используя график функции $y=f(x)$ (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

№ 10 (16) Область определения функции;

№ 11 (16) Область значений функции;

№ 12 (16) Промежутки возрастания и убывания функции;



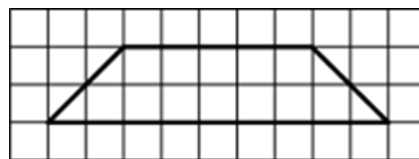
№ 13 (16) Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ		ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) объём ящика с яблоками		1) 108 л
Б) объём воды в озере Ханка		2) 900 м ³
В) объём бутылки соевого соуса		3) 0,2 л
Г) объём бассейна в спорткомплексе		4) 18,3 км ³

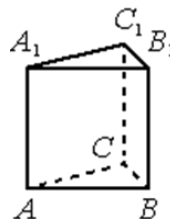
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

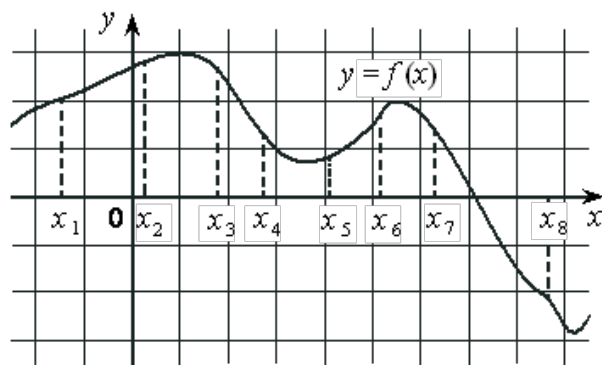
№ 14 (16) На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



№ 15 (16) Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, C_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 8, а боковое ребро равно 15.



№ 16 (16) На рисунке изображён график дифференцируемой функции $y=f(x)$ и отмечены восемь точек на оси абсцисс: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ отрицательна?



17 (16) Найдите область определения функции: $y = \lg \frac{x+7}{2-x}$

Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях:
№ 18 (16)
 за первый метр он заплатит им 3200 рублей, а за каждый следующий метр будет платить на 1100 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 6 метров?

Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 19 (36) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t)=2t^2-3t-1$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 5 м/с?

№ 20 (36) Найдите точку максимума функции $y = 4x^3 - 12x^2 + 11$

№ 21 (36) Найдите наибольшее значение функции $f(x)=x^3-6x^2+9$ на отрезке $[-2;3]$.

№ 22 (36) Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объём параллелепипеда, если его высота равна 16 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° .

Вариант 11

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-18 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

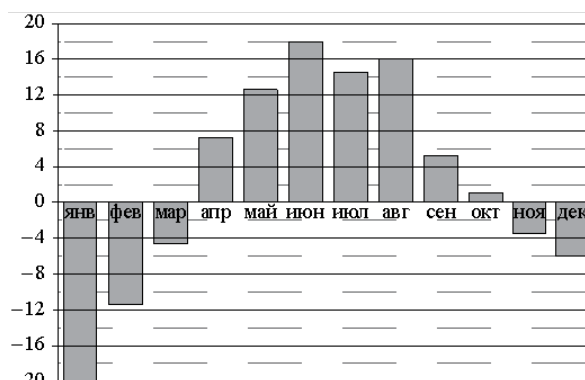
№ 1 (16) 1 киловатт-час электроэнергии стоит 1 рубль 30 копеек. Счётчик электроэнергии 1 сентября показывал 64618 киловатт-часов, а 1 октября показывал 64782 киловатт-часа. Какую сумму нужно заплатить за электроэнергию за сентябрь? Ответ дайте в рублях.

№ 2(16) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трех городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Липецк	Ставрополь	Ярославль
Пшеничный хлеб (батон)	14	14	15
Молоко (1 литр)	23	20	26
Картофель (1 кг)	15	16	12
Сыр (1 кг)	215	225	240
Мясо (говядина) (1 кг)	260	240	220
Подсолнечное масло (1 литр)	44	44	58

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешевым следующий набор продуктов: 1 л молока, 4 кг говядины, 2 л подсолнечного масла и 3,5 кг картофеля. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

№ 3 (1 б) На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Екатеринбурге (Свердловске) за каждый месяц 1973 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по приведённой диаграмме, сколько месяцев среднемесячная температура не превышала 6 градусов Цельсия.



№ 4 (16) Найдите корень уравнения $\sqrt{12-8x} = 10$.

№ 5 (16) Найдите корень уравнения $2^{5-x}=4^{2x}$

№6 (16)

Площадь любого выпуклого четырехугольника можно вычислять по формуле

$$S = \frac{1}{2} d_1 d_2 \sin \alpha$$
, где d_1, d_2 — длины его диагоналей, а α угол между ними. Вычислите площадь треугольника, если $d_1=15$ см, $d_2=10$ см, а $\sin \alpha=0,75$

№ 7 (16) В чемпионате по гимнастике участвуют 70 спортсменок: 35 из США, 15 из Мексики, 13 из Швеции, остальные из Канады. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Канады.

$$\log_7 245 - \log_7 5$$

№ 8 (16) Найдите значение выражения

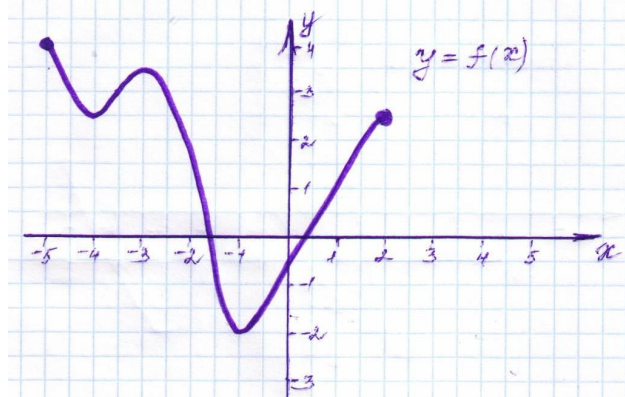
№ 9 (16) Найдите значение выражения $63 \cdot 10 - 3,2 \cdot 10^2$.

Используя график функции $y=f(x)$ (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

№ 10 (16) Область определения функции;

№ 11 (16) Область значений функции;

№ 12 (16) Промежутки возрастания и убывания функции;



№ 13 (16) Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) объём бутылки газировки Б) объём багажника автомобиля В) объём грузового отсека транспортного самолёта Г) объём воды в Чёрном море	1) 2 л 2) 200 л 3) 555 000 км ³ 4) 400 м ³

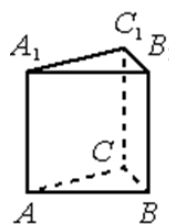
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

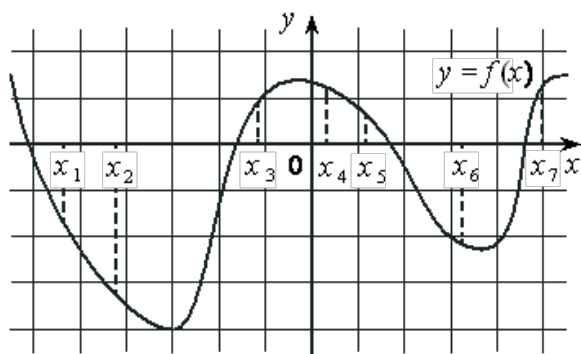
№ 14 (16) На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



№ 15 (16) Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, C_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 9, а боковое ребро равно 15.



№ 16 (16) На рисунке изображён график дифференцируемой функции $y=f(x)$ и отмечены семь точек на оси абсцисс: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ положительна?



№ 17 (16) Найдите область определения функции: $y = \lg \frac{x-12}{x+5}$

Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях:
 № 18 (16)

за первый метр он заплатит им 3600 рублей, а за каждый следующий метр будет платить на 1800 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 8 метров?

Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 19 (36) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = x^2 - 5x + 12$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Какова будет скорость материальной точки при $t = 5$ сек.?

№ 20 (36) Найдите точку минимума функции $y = 6x^2 - 2x^3 + 4$

№ 21 (36) Найдите наибольшее значение функции $f(x) = -x^3 + 75x - 7$ на отрезке $[-5; 5]$

№ 22 (36) Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объём параллелепипеда, если его высота равна 17 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° .

Вариант 12

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-18 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

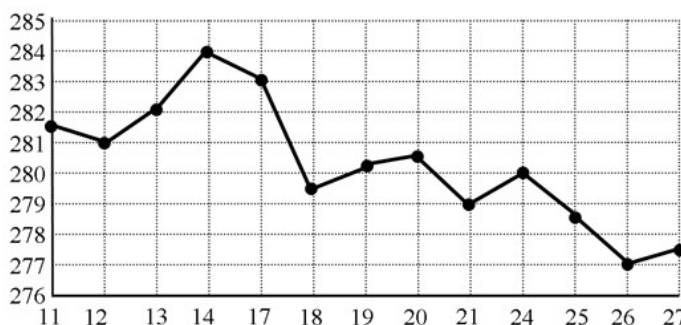
№ 1 (16) В квартире, где проживает Валерий, установлен прибор учёта расхода холодной воды (счётчик). 1 марта счётчик показывал расход 152 куб. м воды, а 1 апреля — 162 куб. м. Какую сумму должен заплатить Валерий за холодную воду за март, если цена 1 куб. м холодной воды составляет 23 руб. 10 коп.? Ответ дайте в рублях.

№ 2(16) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трех городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Анапа	Сочи	Краснодар
Пшеничный хлеб (батон)	14	15	12
Молоко (1 литр)	24	20	26
Картофель (1 кг)	13	13	11
Сыр (1 кг)	240	230	250
Мясо (говядина) (1 кг)	240	230	230
Подсолнечное масло (1 литр)	48	45	58

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешевым следующий набор продуктов: 3 л молока, 2,5 кг говядины, 1 л подсолнечного масла и 2 батона хлеба. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

№ 3 (16) На рисунке жирными точками показана цена золота на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 11 по 27 июля 2000 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена унции золота в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наибольшую цену золота на момент закрытия торгов в указанный период (в долларах США за унцию).



№ 4 (16) Найдите корень уравнения $\sqrt{4x-16} = 2$.

№ 5 (16) Найдите корень уравнения $5^{11-7x} = 25^{2x}$

№ 6 (16)

$$\cos \gamma = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab} \quad \text{где } a, b \text{ и } c \text{ — стороны}$$

Теорему косинусов можно записать в виде треугольника, а γ — угол между сторонами a и b . Пользуясь этой формулой, найдите величину $\cos \gamma$, если $a = 7$, $b = 10$ и $c = 11$.

№ 7 (16) В чемпионате по гимнастике участвуют 50 спортсменок: 20 из Аргентины, 17 из Бразилии, остальные из США. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из США.

$$\log_5 100 - \log_5 4$$

№ 8 (16) Найдите значение выражения

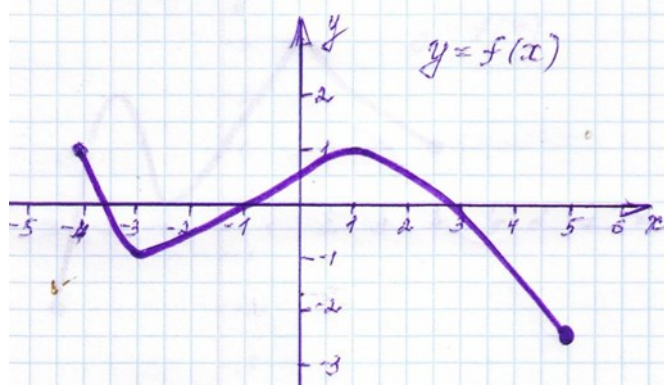
№ 9 (16) Найдите значение выражения $3,6 \cdot 10 + 2,3 \cdot 10^2$

Используя график функции $y=f(x)$ (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

№ 10 (16) Область определения функции;

№ 11 (16) Область значений функции;

№ 12 (16) Промежутки возрастания и убывания функции;



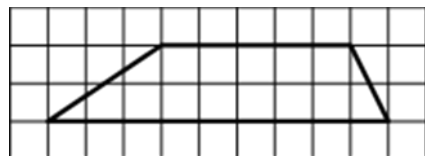
№ 13 (16) Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ		ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) толщина лезвия бритвы Б) рост жирафа В) ширина футбольного поля Г) радиус Земли		1) 6400 км 2) 500 см 3) 0,08 мм 4) 68 м

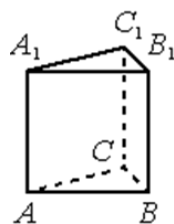
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г
---	---	---	---

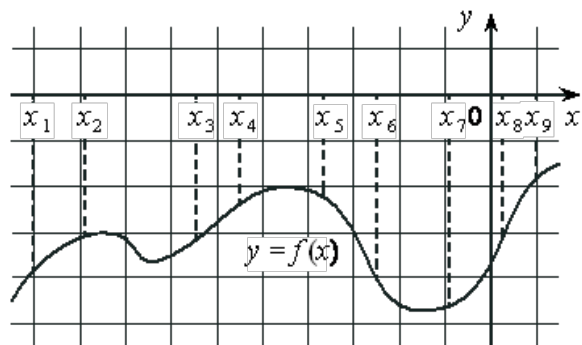
№ 14 (16) На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



№ 15 (16) Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, C_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 6, а боковое ребро равно 15.



№ 16 (16) На рисунке изображён график функции $y=f(x)$. На оси абсцисс отмечены девять точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ отрицательна?



№ 17 (16) Найдите область определения функции: $y = \lg \frac{x-3}{2-x}$

№ 18 (16)) Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях: за первый метр он заплатит им 4000 рублей, а за каждый следующий метр будет платить на 1200 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 6 метров?

Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 19 (36) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t)=2t^2+3t-32$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Какова будет скорость материальной точки при $t=5$ сек.?

№ 20 (36) Найдите точку максимума функции $y = x^3 - 4,5x^2 + 1$

№ 21 (36) Найдите наибольшее значение функции $y = x^3 - 12x + 5$ на отрезке $[-3; 0]$

№ 22 (36) Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объём параллелепипеда, если его высота равна 20 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° .

Вариант 13

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-18 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

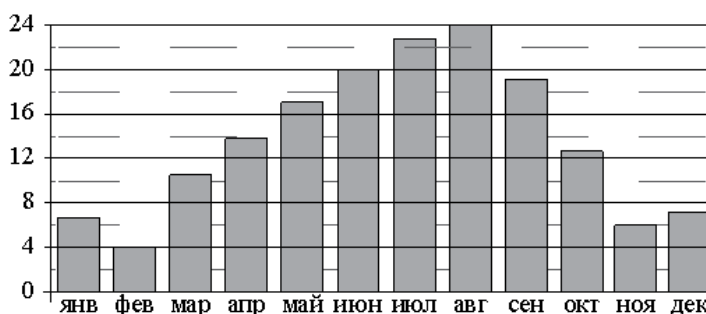
№ 1 (16) 1 киловатт-час электроэнергии стоит 1 рубль 30 копеек. Счётчик электроэнергии 1 сентября показывал 64348 киловатт-часов, а 1 октября показывал 64782 киловатт-часа. Какую сумму нужно заплатить за электроэнергию за сентябрь? Ответ дайте в рублях.

№ 2(16) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трех городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Ульяновск	Воронеж	Ярославль
Пшеничный хлеб (батон)	14	15	12
Молоко (1 литр)	24	20	26
Картофель (1 кг)	13	13	11
Сыр (1 кг)	240	230	250
Мясо (говядина) (1 кг)	240	230	230
Подсолнечное масло (1 литр)	48	45	58

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешевым следующий набор продуктов: 1 л молока, 1,2 кг говядины, 1 кг сыра и 3 батона хлеба. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

№ 3 (1 б) На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Сочи за каждый месяц 1920 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по приведённой диаграмме разность между наибольшей и наименьшей среднемесячными температурами. Ответ дайте в градусах Цельсия.



№ 4 (16) Найдите корень уравнения $\sqrt{5x-14} = 4$.

№ 5 (16) Найдите корень уравнения $2^{10-x} = 4^{2x}$

№ 6 (16)

Площадь прямоугольника вычисляется по формуле $S = \frac{d^2 \sin \alpha}{2}$ где d — диагональ, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите S , если

$$d = 12 \text{ и } \sin \alpha = \frac{1}{3}.$$

№ 7 (16) В чемпионате по гимнастике участвуют 56 спортсменок: 17 из Швеции, 25 из Дании, остальные из Норвегии. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Норвегии.

$$\log_3 45 - \log_3 5$$

№ 8 (16) Найдите значение выражения

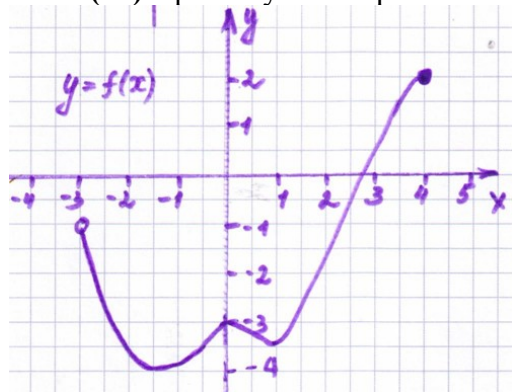
№ 9 (16) Найдите значение выражения $57 \cdot 10 + 1,5 \cdot 10^2$.

Используя график функции $y=f(x)$ (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

№ 10 (16) Область определения функции;

№ 11 (16) Область значений функции;

№ 12 (16) Промежутки возрастания и убывания функции;



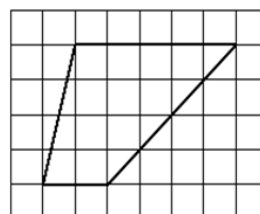
№ 13 (16) Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ		ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) высота горы Эверест Б) длина реки Волги В) ширина окна Г) диаметр монеты		1) 3530 км 2) 120 см 3) 20 мм 4) 8848 м

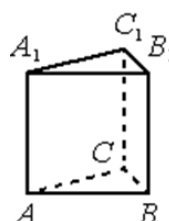
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

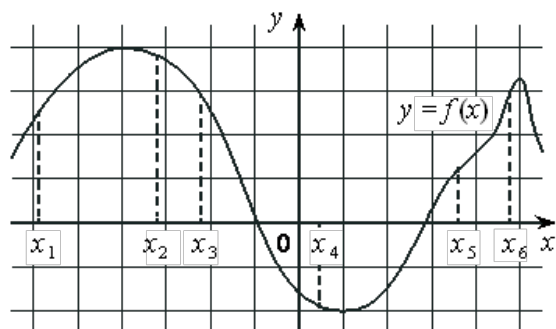
№ 14 (16). На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



№ 15 (16) Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, C_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 14, а боковое ребро равно 9.



№ 16 (16) На рисунке изображён график дифференцируемой функции $y=f(x)$ и отмечены шесть точек на оси абсцисс: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ отрицательна?



№ 17 (16) Найдите область определения функции: $y = \lg \frac{6-x}{2+x}$

№ 18 (16) Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях: за первый метр он заплатит им 2800 рублей, а за каждый следующий метр будет платить на 1400 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 8 метров?

Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 19 (36) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = 3t^2 - 5t + 11$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Какова будет скорость материальной точки при $t = 1$ сек.?

№ 20 (36) Найдите точку минимума функции $y = 2x^3 - 9x^2 + 4$

№ 21 (36) Найдите наибольшее значение функции $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 2$ на отрезке $[-4; 1]$.

№ 22 (36) Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объём параллелепипеда, если его высота равна 6 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° .

Вариант 14

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-18 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 1 (16) Показания счётчика электроэнергии 1 ноября составляли 36449 кВт·ч, а 1 декабря — 36950 кВт·ч. Сколько нужно заплатить за электроэнергию за ноябрь, если 1 кВт·ч электроэнергии стоит 4 руб. 29 коп.? Ответ дайте в рублях.

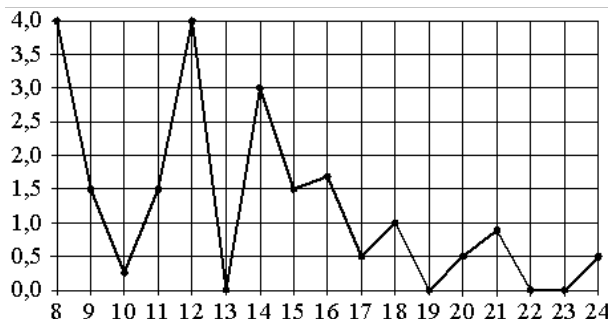
№ 2(16) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трех городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Липецк	Ставрополь	Ярославль
Пшеничный хлеб (батон)	14	15	12
Молоко (1 литр)	24	20	26
Картофель (1 кг)	13	13	11

Сыр (1 кг)	240	230	250
Мясо (говядина) (1 кг)	240	230	230
Подсолнечное масло (1 литр)	48	45	58

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешевым следующий набор продуктов: 1 л подсолнечного масла, 2 батона хлеба, 0,6 кг сыра и 2 кг говядины. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

№ 3 (1 б) На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Томске с 8 по 24 января 2005 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какого числа в Томске впервые выпало ровно 1,5 миллиметра осадков.



№ 4 (1б) Найдите корень уравнения $\sqrt{3x+1} = 7$.

№ 5 (1б) Найдите корень уравнения $10^{8x-12}=100^x$

№6 (1б) Площадь ромба S можно вычислить по формуле $S = \frac{1}{2} d_1 \cdot d_2$, где d_1, d_2 — диагонали ромба (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите площадь ромба, если диагонали равны 8 м и 12 м.

№ 7 (1б) В соревнованиях по толканию ядра участвуют 11 спортсменов из Великобритании, 7 из Франции, 19 из России и 15 из Германии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Германии.

$$\log_{36} 9 + \log_{36} 4$$

№ 8 (1б) Найдите значение выражения

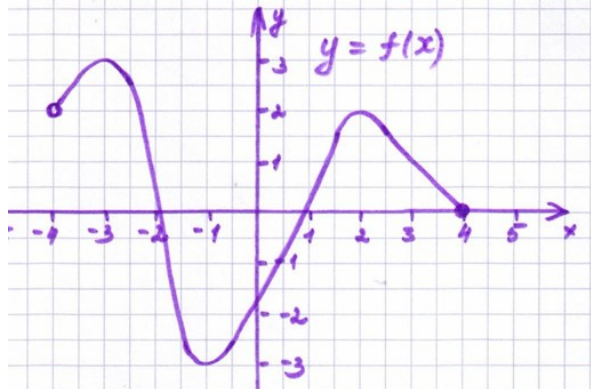
№ 9 (1б) Найдите значение выражения $75 \cdot 10 - 5,2 \cdot 10^2$

Используя график функции $y=f(x)$ (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

№ 10 (1б) Область определения функции;

№ 11 (1б) Область значений функции;

№ 12 (1б) Промежутки возрастания и убывания функции;



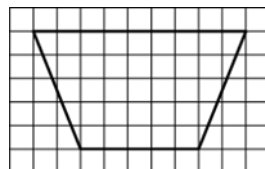
№ 13 (1б) Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ		ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) рост новорождённого ребёнка Б) длина реки Енисей В) толщина лезвия бритвы Г) высота горы Эльбрус		1) 4300 км 2) 50 см 3) 5642 м 4) 0,08 мм

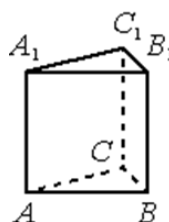
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

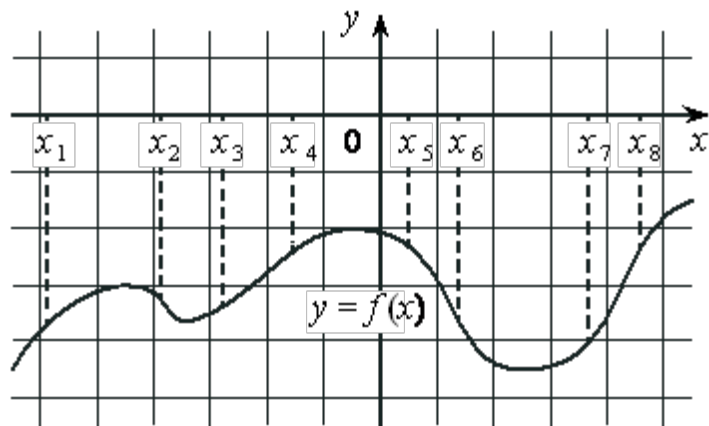
№ 14 (16) На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



№ 15 (16) Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, C_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 12, а боковое ребро равно 8.



№ 16 (16) На рисунке изображён график дифференцируемой функции $y=f(x)$ и отмечены восемь точек на оси абсцисс: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ положительна?



№ 17 (16) Найдите область определения функции: $y = \lg \frac{x+13}{3-x}$

Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях:

№ 18 (16)

за первый метр он заплатит им 3300 рублей, а за каждый следующий метр будет платить на 1500 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 7 метров?

Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 19 (36) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t)=t^2-13t-5$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 5 м/с?

№ 20 (36) Найдите точку максимума функции $y = x^3 - 6x^2 + 3$

№ 21 (36) Найдите наименьшее значение функции $f(x) = x^3 - 5x^2 + 7$ на отрезке $[-1; 3]$.

№ 22 (36) Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объём параллелепипеда, если его высота равна 21 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° .

Вариант 15

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-18 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

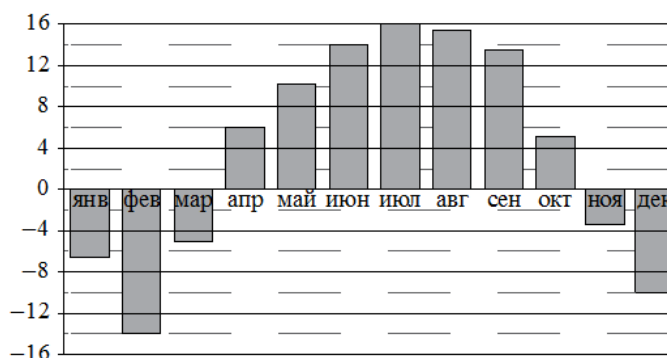
№ 1 (16) Показания счётчика электроэнергии 1 ноября составляли 12 356 кВт·ч, а 1 декабря — 12 801 кВт·ч. Сколько нужно заплатить за электроэнергию за ноябрь, если 1 кВт·ч электроэнергии стоит 4 руб. 29 коп.? Ответ дайте в рублях.

№ 2(16) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трех городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Иркутск	Красноярск	Новосибирск
Пшеничный хлеб (батон)	14	15	12
Молоко (1 литр)	26	24	29
Картофель (1 кг)	13	13	11
Сыр (1 кг)	260	260	250
Мясо (говядина) (1 кг)	240	250	230
Подсолнечное масло (1 литр)	50	49	50

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешевым следующий набор продуктов: 3 л молока, 2 кг говядины, 0,5 кг сыра и 1 л подсолнечного масла. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

№ 3 (16) 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 приведённой диаграмме, сколько было месяцев с положительной среднемесячной температурой.



№ 4 (16) Найдите корень уравнения $\sqrt{3x-8} = 1$.

№ 5 (16) Найдите корень уравнения $7^{5-x} = 49^{2x}$

№6 (16)

Площадь треугольника S можно вычислить по формуле $S = \frac{1}{2}ah$, где a — сторона треугольника, h — высота, проведенная к этой стороне (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите площадь треугольника, если сторона a равна 12 м, а высота h равна 8 м.

№ 7 (16) В соревнованиях по толканию ядра участвуют 18 спортсменов из Греции, 16 из Болгарии, 13 из Румынии и 18 из Венгрии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает первым, окажется из Румынии.

$$\log_{14} 56 - \log_{14} 4$$

№ 8 (16) Найдите значение выражения

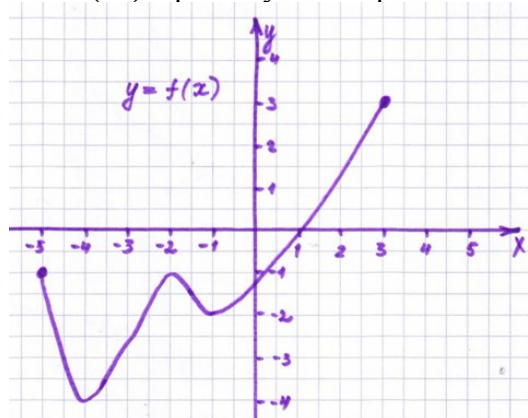
№ 9 (16) Найдите значение выражения $58 \cdot 10 + 1,7 \cdot 10^2$.

Используя график функции $y=f(x)$ (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

№ 10 (16) Область определения функции;

№ 11 (16) Область значений функции;

№ 12 (16) Промежутки возрастания и убывания функции;



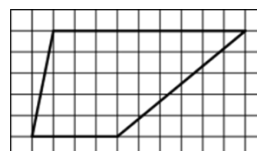
№ 13 (16) Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) диаметр монеты Б) рост жирафа В) высота Эйфелевой башни Г) радиус Земли	1) 6400 км 2) 324 м 3) 20 мм 4) 5 м

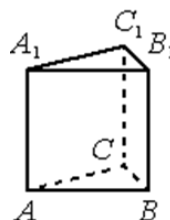
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

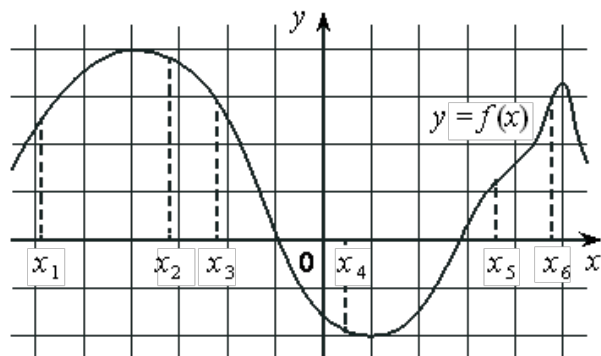
№ 14 (16) На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



№ 15 (16) Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, C_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 16, а боковое ребро равно 9.



№ 16 (16) На рисунке изображён график дифференцируемой функции $y=f(x)$ и отмечены шесть точек на оси абсцисс: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ положительна?



№ 17 (16) Найдите область определения функции: $y = \lg \frac{x+1}{2-x}$

Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях:
№ 18 (16)
 за первый метр он заплатит им 2400 рублей, а за каждый следующий метр будет платить на 1200 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 8 метров?

Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 19 (36) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = 7t^2 + 3t - 10$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Какова будет скорость материальной точки при $t = 2$ сек.?

№ 20 (36) Найдите точку минимума функции $y = 9x^2 + x^3 - 5$

№ 21 (36) Найдите наибольшее значение функции $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9$ на отрезке $[-2; 3]$.

№ 22 (36) Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объём параллелепипеда, если его высота равна 22 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° .

Вариант 16

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-18 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

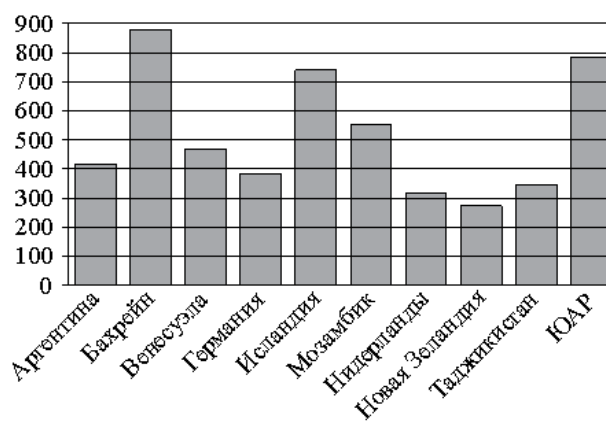
№ 1 (16) Показания счётчика электроэнергии 1 ноября составляли 25338 кВт·ч, а 1 декабря — 26025 кВт·ч. Сколько нужно заплатить за электроэнергию за ноябрь, если 1 кВт·ч электроэнергии стоит 2 руб. 19 коп.? Ответ дайте в рублях.

№ 2 (16) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трех городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Красноярск	Иркутск	Кемерово
Пшеничный хлеб (батон)	14	11	15
Молоко (1 литр)	24	22	26
Картофель (1 кг)	13	13	9
Сыр (1 кг)	225	215	240
Мясо (говядина) (1 кг)	240	235	230
Подсолнечное масло (1 литр)	44	44	58

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешевым следующий набор продуктов: 1 л молока, 1,5 кг говядины, 2 батона хлеба и 0,2 кг сыра. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

№ 3 (16) На диаграмме показано распределение выплавки алюминия в 10 странах (в тысячах тонн) за 2009 год. Среди представленных стран первое место по выплавке алюминия занимал Бахрейн, десятое место — Новая Зеландия. Какое место занимали Аргентина?



№ 4 (16) Найдите корень уравнения $\sqrt{2x-5} = 5$.

№ 5 (16) Найдите корень уравнения $3^{5-x} = 9^{2x}$

№ 6 (16) Площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда с рёбрами a , b и c можно найти по формуле $S = 2(ab + ac + bc)$. Найдите площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда с рёбрами 7см, 5 см и 10см.

№ 7 (16) В чемпионате по гимнастике участвуют 60 спортсменок: 17 из Индии, 19 из Китая, остальные из Японии. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Японии.

$$\log_3 22,5 - \log_3 2,5$$

№ 8 (16) Найдите значение выражения

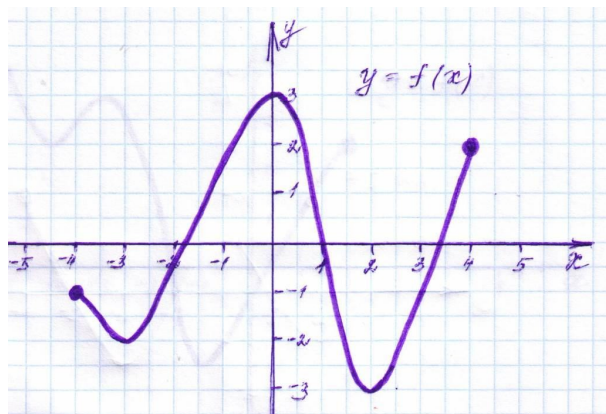
№ 9 (16) Найдите значение выражения $93 \cdot 10 - 5,2 \cdot 10^2$.

Используя график функции $y=f(x)$ (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

№ 10 (16) Область определения функции;

№ 11 (16) Область значений функции;

№ 12 (16) Промежутки возрастания и убывания функции;



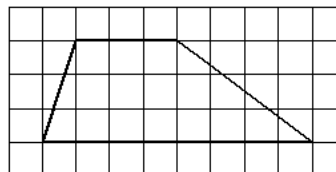
№ 13 (16) Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) расстояние от дома до школы Б) расстояние от Земли до Марса В) расстояние от Амстердама до Парижа Г) расстояние между глазами человека	1) 65 мм 2) 1 км 3) 500 км 4) $55 \cdot 10^6$ км

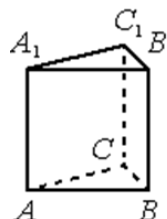
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

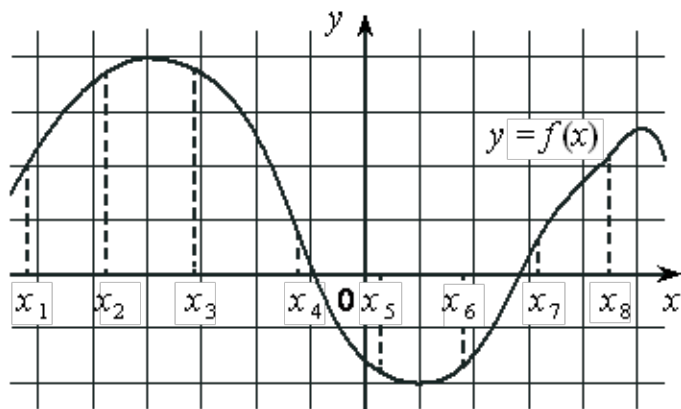
№ 14 (16) На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



№ 15 (16) Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, C_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 17, а боковое ребро равно 9.



№ 16 (16) На рисунке изображён график функции $y=f(x)$. На оси абсцисс отмечены восемь точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ отрицательна?



№ 17 (16) Найдите область определения функции: $y = \lg \frac{x+9}{12-x}$

Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях:
 № 18 (16)
 за первый метр он заплатит им 3100 рублей, а за каждый следующий метр будет платить на 1400 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 6 метров?

Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№19 (36) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t)=4x^2-5x+9$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Какова будет скорость материальной точки при $t = 5$ сек.?

№ 20 (36) Найдите точку максимума функции $y = 4x^3 - 9x^2 + 10$

№ 21 (36) Найдите наибольшее значение функции $f(x) = -x^3 + 75x - 7$ на отрезке $[-5; 5]$

№ 22 (36) Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объём параллелепипеда, если его высота равна 19 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° .

Вариант 17

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-18 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 1 (16) Показания счётчика электроэнергии 1 ноября составляли 18200 кВт·ч, а 1 декабря — 18623 кВт·ч. Сколько нужно заплатить за электроэнергию за ноябрь, если 1 кВт·ч электроэнергии стоит 1 руб. 02 коп.? Ответ дайте в рублях.

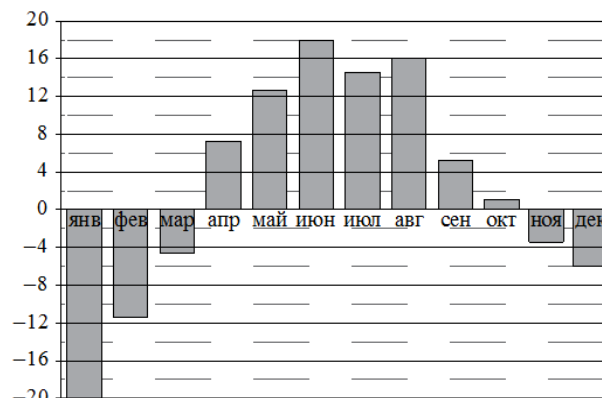
№ 2(16) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трех городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Иркутск	Красноярск	Новосибирск
Пшеничный хлеб (батон)	14	15	12
Молоко (1 литр)	26	24	29
Картофель (1 кг)	13	13	11
Сыр (1 кг)	260	260	250

Мясо (говядина) (1 кг)	240	250	230
Подсолнечное масло (1 литр)	50	49	50

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешевым следующий набор продуктов: 1 батон хлеба, 0,3 кг сыра, 5 кг картофеля и 2 кг говядины. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

№ 3 (16) На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Екатеринбурге (Свердловске) за каждый месяц 1973 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по приведённой диаграмме, сколько было месяцев с отрицательной среднемесячной температурой.



№ 4 (16) Найдите корень уравнения $\sqrt{10x-9} = 11$.

№ 5 (16) Найдите корень уравнения $8^{9-x}=64^x$

№ 6 (16) Площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда с рёбрами a , b и c можно найти по формуле $S=2(ab+ac+bc)$. Найдите площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда с рёбрами 6 см, 8 см и 10 см.

№ 7 (16) В чемпионате по гимнастике участвуют 50 спортсменок: 20 из России, 13 из Украины, остальные из Белоруссии. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая последней, окажется из Белоруссии.

$$\log_5 4 + \log_5 6,25$$

№ 8 (16) Найдите значение выражения

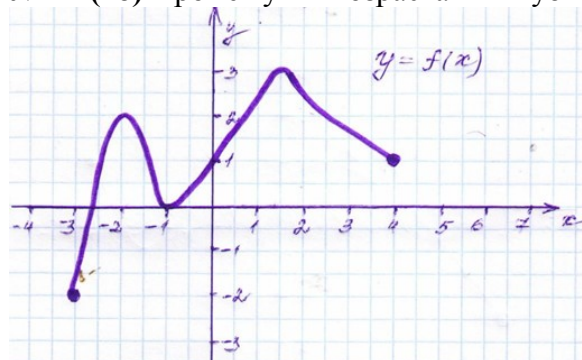
№ 9 (16) Найдите значение выражения $39 \cdot 10 + 1,4 \cdot 10^2$.

Используя график функции $y=f(x)$ (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

№ 10 (16) Область определения функции;

№ 11 (16) Область значений функции;

№ 12 (16) Промежутки возрастания и убывания функции;



№ 13 (16) Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

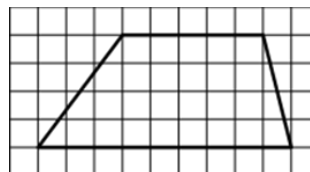
ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
----------	--------------------

А) рост жирафа Б) толщина лезвия бритвы В) радиус Земли Г) ширина футбольного поля		1) 6400 км 2) 500 см 3) 0,08 мм 4) 68 м
---	--	--

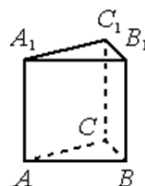
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

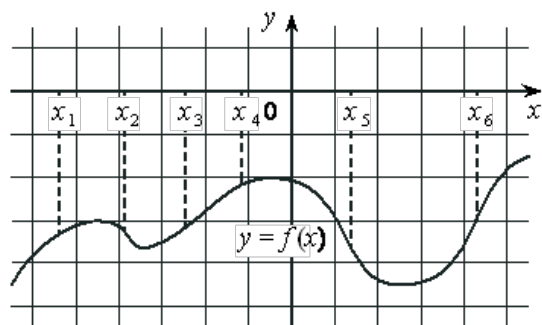
№ 14 (16) На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



№ 15 (16) Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, C_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 15, а боковое ребро равно 11.



№ 16 (16) На рисунке изображён график дифференцируемой функции $y=f(x)$ и отмечены шесть точек на оси абсцисс: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ отрицательна?



№ 17 (16) Найдите область определения функции: $y = \lg \frac{x+7}{4-x}$

Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях:

№ 18 (16)

за первый метр он заплатит им 4200 рублей, а за каждый следующий метр будет платить на 1100 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 8 метров?

Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 19 (36) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t)=4t^2-28t+5$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 4 м/с?

№ 20 (36) Найдите точку минимума функции $y = 7x^2 - 2x^3 + 4$

№ 21 (36) Найдите наибольшее значение функции $y=x^3-12x+5$ на отрезке $[-3; -0]$

№ 22 (36) Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объём параллелепипеда, если его высота равна 18 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° .

Вариант 18

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-18 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

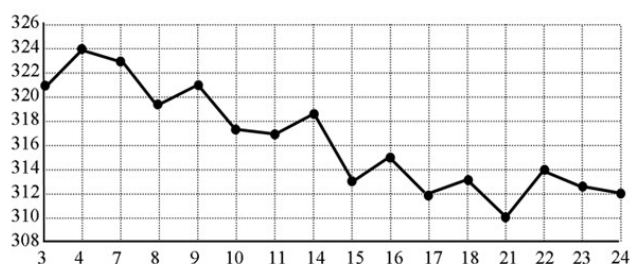
№ 1 (16) В квартире, где проживает Катя, установлен прибор учёта расхода горячей воды (счётчик). 1 мая счётчик показывал расход 258 куб. м воды, а 1 июня — 303,5 куб. м. Какую сумму должна заплатить Ася за горячую воду за май, если цена 1 куб. м горячей воды составляет 72 руб. 60 коп.? Ответ дайте в рублях.

№ 2(16) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трех городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Иркутск	Красноярск	Новосибирск
Пшеничный хлеб (батон)	14	15	12
Молоко (1 литр)	26	24	29
Картофель (1 кг)	13	13	11
Сыр (1 кг)	260	260	250
Мясо (говядина) (1 кг)	240	250	230
Подсолнечное масло (1 литр)	50	49	50

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешевым следующий набор продуктов: 2,5 кг говядины, 2л подсолнечного масла, 0,5 кг сыра и 1 батон хлеба. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

№ 3 (1 6) На рисунке жирными точками показана цена золота на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 3 по 24 октября 2002 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена унции золота в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наименьшую цену золота на момент закрытия торгов в указанный период (в долларах США за унцию).



№ 4 (16) Найдите корень уравнения $\sqrt{8x-15} = 3$.

№ 5 (16) Найдите корень уравнения $4^{11-7x}=16^{2x}$

№6 (16)

$$S = \frac{(a+b+c)r}{2}$$

Площадь треугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{(a+b+c)r}{2}$, где a, b, c — длины сторон треугольника, r — радиус вписанной окружности. Вычислите площадь треугольника, если $a=8$ см, $b=16$ см, $c=18$ см и $r=12$ см.

№ 7 (16) В чемпионате по гимнастике участвуют 40 спортсменок: 15 из Венгрии, 17 из Румынии, остальные из Болгарии. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Болгарии.

$$\log_9 121,5 - \log_9 1,5$$

№ 8 (16) Найдите значение выражения

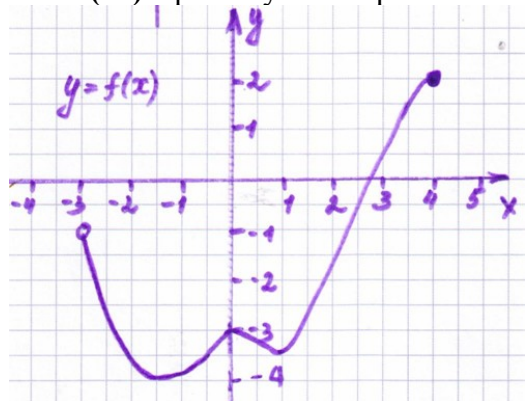
№ 9 (16) Найдите значение выражения $64 \cdot 10 - 4,2 \cdot 10^2$.

Используя график функции $y=f(x)$ (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

№ 10 (16) Область определения функции;

№ 11 (16) Область значений функции;

№ 12 (16) Промежутки возрастания и убывания функции;



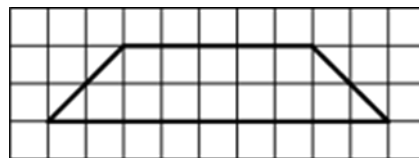
№ 13 (16) Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ		ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) рост жирафа Б) толщина лезвия бритвы В) радиус Земли Г) ширина футбольного поля		1) 6400 км 2) 500 см 3) 0,08 мм 4) 68 м

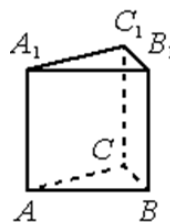
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

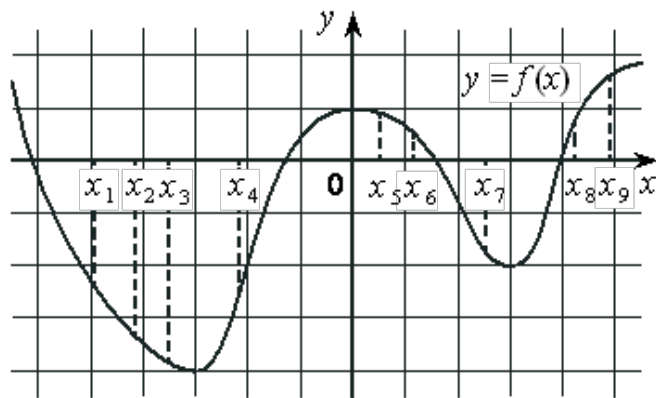
№ 14 (16) На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



№ 15 (16) Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, C_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 6, а боковое ребро равно 5.



№ 16 (16) На рисунке изображён график функции $y=f(x)$. На оси абсцисс отмечены девять точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ положительна?



№ 17 (16) Найдите область определения функции: $y = \lg \frac{11-x}{x+3}$

Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях:
№ 18 (16)

за первый метр он заплатит им 4000 рублей, а за каждый следующий метр будет платить на 1400 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 6 метров?

Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 19 (36) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = 7t^2 - 15t + 1$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Какова будет скорость материальной точки при $t = 3$ сек.?

№ 20 (36) Найдите точку минимума функции $y = 3x^3 - 2x^2 + 15$

№ 21 (36) Найдите наименьшее значение функции $y = 9x^2 - x^3 + 11$ на отрезке $[-4; 4]$

№ 22 (36) Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объём параллелепипеда, если его высота равна 23 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° .

Вариант 19

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-18 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

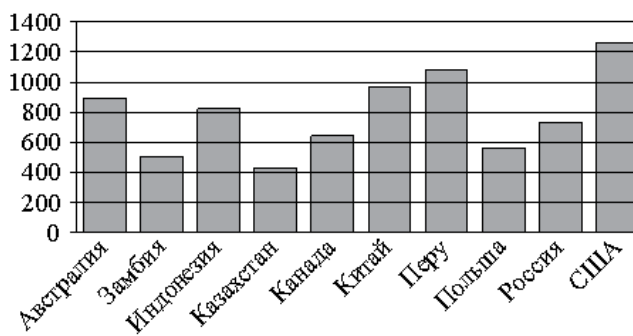
№ 1 (16) В квартире, где проживает Валерий, установлен прибор учёта расхода холодной воды (счётчик). 1 марта счётчик показывал расход 562 куб. м воды, а 1 апреля — 610 куб. м. Какую сумму должен заплатить Валерий за холодную воду за март, если цена 1 куб. м холодной воды составляет 23 руб. 10 коп.? Ответ дайте в рублях.

№ 2(16) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трех городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Липецк	Ставрополь	Ярославль
Пшеничный хлеб (батон)	14	11	15
Молоко (1 литр)	23	20	26
Картофель (1 кг)	13	13	9
Сыр (1 кг)	215	215	240
Мясо (говядина) (1 кг)	240	230	230
Подсолнечное масло (1 литр)	44	44	58

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешевым следующий набор продуктов: 1 батон хлеба, 0,2 кг сыра, 2 кг картофеля и 2 кг говядины. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

№ 3 (16) На диаграмме показано распределение выплавки меди в 10 странах (в тысячах тонн) за 2006 год. Среди представленных стран первое место по выплавке меди занимали США, десятое место — Казахстан. Какое место занимала Австралия?



№ 4 (16) Найдите корень уравнения $\sqrt{2x-11} = 3$.

№ 5 (16) Найдите корень уравнения $9^{10-x} = 81^{2x}$

№ 6 (16)

Радиус вписанной в прямоугольный треугольник окружности можно найти по формуле $r = \frac{a+b-c}{2}$, где a и b — катеты, а c — гипотенуза треугольника. Пользуясь этой формулой, найдите r , если $a=9$ см; $c=15$ см и $b=8$ см.

№ 7 (16) В чемпионате по гимнастике участвуют 46 спортсменок: 12 из Белоруссии, 11 из Казахстана, остальные из России. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из России.

$$\log_5 8 + \log_8 12,8$$

№ 8 (16) Найдите значение выражения

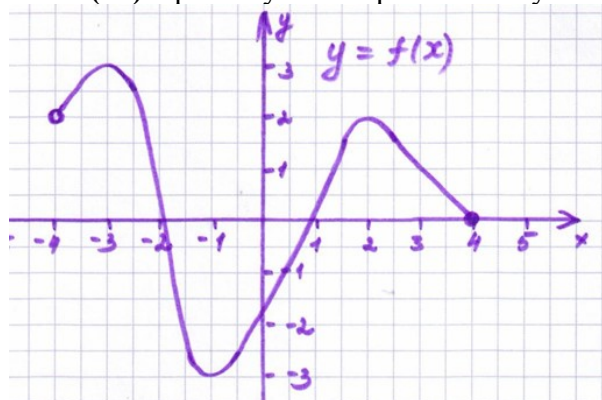
№ 9 (16) Найдите значение выражения $28 \cdot 10 + 1,2 \cdot 10^2$.

Используя график функции $y=f(x)$ (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

№ 10 (16) Область определения функции;

№ 11 (16) Область значений функции;

№ 12 (16) Промежутки возрастания и убывания функции



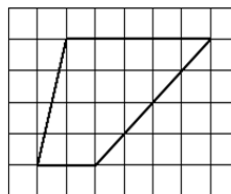
№ 13 (16) Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ		ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) длительность полнометражного мультипликационного фильма Б) время обращения Марса вокруг Солнца В) длительность звучания одной песни Г) продолжительность вспышки фотоаппарата		1) 4 минуты 2) 90 минут 3) 687 суток 4) 0,2 секунды

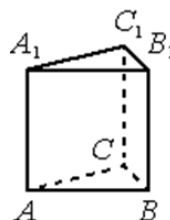
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

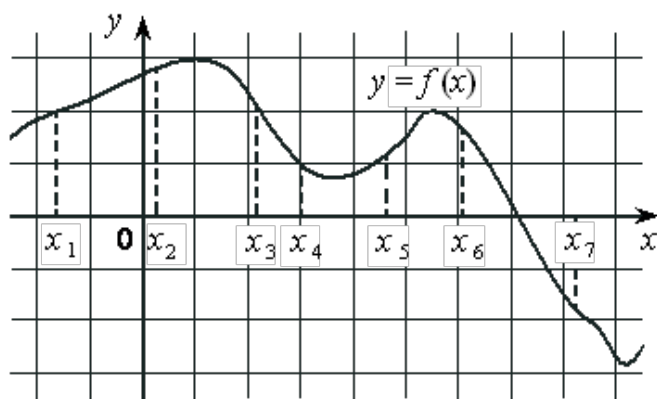
№ 14 (16) На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



№ 15 (16) Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, C_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 19, а боковое ребро равно 9.



№ 16 (16) На рисунке изображён график функции $y=f(x)$. На оси абсцисс отмечены семь точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ отрицательна?



№ 17 (16) Найдите область определения функции: $y = \lg \frac{14-x}{x+1}$

№ 18 (16) Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях: за первый метр он заплатит им 2800 рублей, а за каждый следующий метр будет платить на 1500 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 9 метров?

Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 19 (36) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = 4t^2 - 18t + 5$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 2 м/с?

№ 20 (36) Найдите точку минимума функции $y = 5x^3 - 7,5x^2 + 11$

№ 21 (36) Найдите наименьшее значение функции $f(x) = -x^3 + 12x^2 + 3$ на отрезке $[-5; 6]$

№ 22 (36) Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объём параллелепипеда, если его высота равна 24 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° .

Вариант 20

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-18 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 1 (16) В квартире, где проживает Володя, установлен прибор учёта расхода холодной воды (счётчик). 1 марта счётчик показывал расход 188 куб. м воды, а 1 апреля — 256 куб. м. Какую сумму должен заплатить Володя за холодную воду за март, если цена 1 куб. м холодной воды составляет 33 руб. 10 коп.? Ответ дайте в рублях.

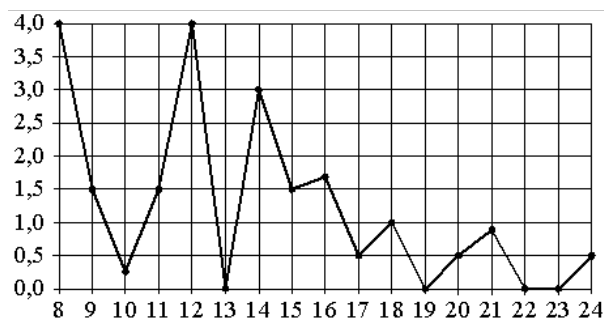
№ 2(16) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трех городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Казань	Липецк	Челябинск
Пшеничный хлеб (батон)	14	11	15
Молоко (1 литр)	23	20	26
Картофель (1 кг)	13	13	9
Сыр (1 кг)	215	215	240
Мясо (говядина) (1 кг)	240	230	230

Подсолнечное масло (1 литр)	44	44	58
-----------------------------	----	----	----

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешевым следующий набор продуктов: 1 л молока, 3 кг говядины, 0,6 кг сыра и 2 л подсолнечного масла. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

№ 3 (1 6) На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Томске с 8 по 24 января 2005 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какого числа в Томске выпало ровно 3 миллиметра осадков.



№ 4 (16) Найдите корень уравнения $\sqrt{20 - 4x} = 10$.

№ 5 (16) Найдите корень уравнения $5^{11-7x} = 25^{2x}$

№ 6 (16)

Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $F = 1,8C + 32$, где C — градусы Цельсия, F — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Фаренгейта соответствует -10° по шкале Цельсия?

№ 7 (16) В соревнованиях по толканию ядра участвуют 4 спортсмена из Великобритании, 7 из Франции, 9 из Германии и 5 из Италии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Германии.

$$\log_5 6,25 + \log_5 4$$

№ 8 (16) Найдите значение выражения

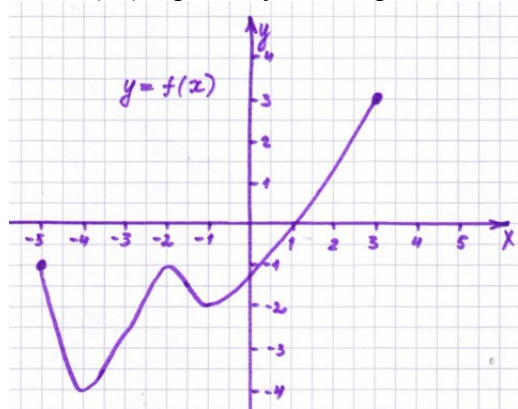
№ 9 (16) Найдите значение выражения $73 \cdot 10 - 3,2 \cdot 10^2$.

Используя график функции $y=f(x)$ (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

№ 10 (16) Область определения функции;

№ 11 (16) Область значений функции;

№ 12 (16) Промежутки возрастания и убывания функции;



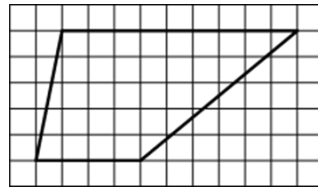
№ 13 (16) Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ		ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) высота горы Эверест Б) длина реки Волги В) ширина окна Г) диаметр монеты		1) 3530 км 2) 120 см 3) 20 мм 4) 8848 м

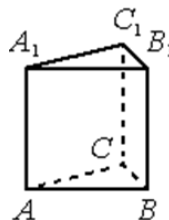
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

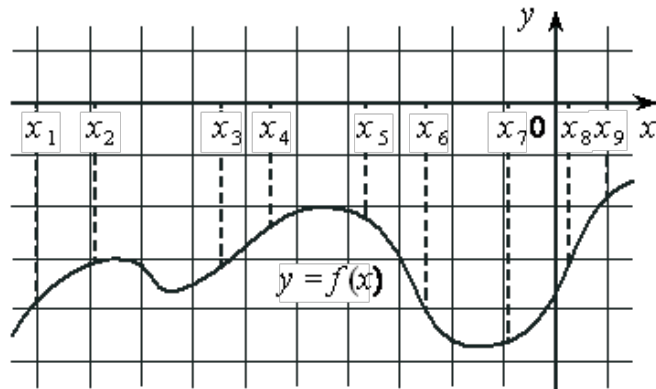
№ 14 (16) На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



№ 15 (16) Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки А, В, С, C_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 21, а боковое ребро равно 9.



№ 16 (16) На рисунке изображён график функции $y=f(x)$. На оси абсцисс отмечены девять точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ положительна?



№ 17 (16) Найдите область определения функции: $y = \lg \frac{x-15}{x+10}$

Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях:

№ 18 (16)

за первый метр он заплатит им 3600 рублей, а за каждый следующий метр будет платить на 1500 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 8 метров?

При выполнении заданий 19-22 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 19 (36) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t)=t^2-11t+23$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 9 м/с?

№ 20 (36) Найдите точку максимума функции $y = 3x^3 - 9x^2 + 8$

№ 21 (36) Найдите наименьшее значение функции $f(x)=18x^2-x^3+19$ на отрезке $[-7;10]$

№ 22 (36) Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объём параллелепипеда, если его высота равна 25 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° .

Вариант 21

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-18 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

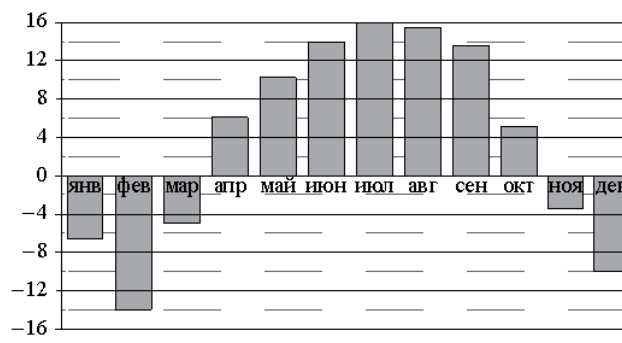
№ 1 (16) Показания счётчика электроэнергии 1 ноября составляли 12 423 кВт·ч, а 1 декабря — 12 801 кВт·ч. Сколько нужно заплатить за электроэнергию за ноябрь, если 1 кВт·ч электроэнергии стоит 1 руб. 29 коп.? Ответ дайте в рублях.

№ 2(16) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трех городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Барнаул	Красноярск	Самара
Пшеничный хлеб (батон)	14	15	12
Молоко (1 литр)	26	24	29
Картофель (1 кг)	13	13	11
Сыр (1 кг)	260	260	250
Мясо (говядина) (1 кг)	240	250	230
Подсолнечное масло (1 литр)	50	49	50

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешевым следующий набор продуктов: 3 л молока, 4,5 кг картофеля, 2 батона хлеба и 1 л подсолнечного масла. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

№ 3 (16) 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 приведённой диаграмме наибольшую среднемесячную температуру в первой половине 1994 года. Ответ дайте в градусах Цельсия.



№ 4 (16) Найдите корень уравнения $\sqrt{19-2x} = 7$.

№ 5 (16) Найдите корень уравнения $2^{5-x} = 4^{2x}$

№6 (16)

Площадь любого выпуклого четырехугольника можно вычислять по формуле

$S = \frac{1}{2} d_1 d_2 \sin \alpha$, где d_1, d_2 — длины его диагоналей, а α угол между ними. Вычислите площадь треугольника, если $d_1 = 12$ см, $d_2 = 10$ см, а $\sin \alpha = 0,35$

№ 7 (16) В соревнованиях по толканию ядра участвуют 8 спортсменов из Греции, 6 из Болгарии, 3 из Румынии и 8 из Венгрии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Греции.

$$\log_7 245 - \log_7 5$$

№ 8 (16) Найдите значение выражения

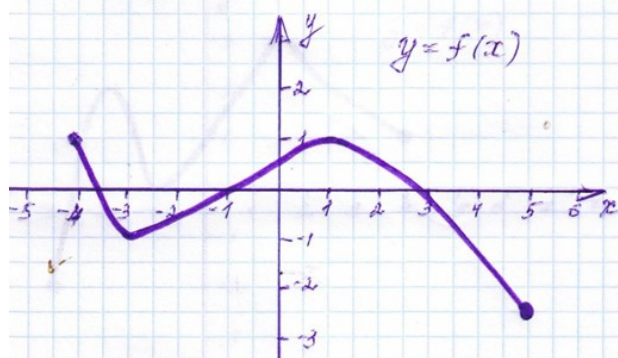
№ 9 (16) Найдите значение выражения $98 \cdot 10 - 5,2 \cdot 10^2$.

Используя график функции $y=f(x)$ (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

№ 10 (16) Область определения функции;

№ 11 (16) Область значений функции;

№ 12 (16) Промежутки возрастания и убывания функции;



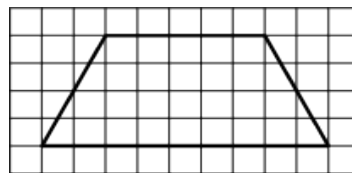
№ 13 (16) Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ		ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) масса футбольного мяча Б) масса дождевой капли В) масса взрослого бегемота Г) масса стиральной машины		1) 18 кг 2) 2,8 т 3) 20 мг 4) 750 г

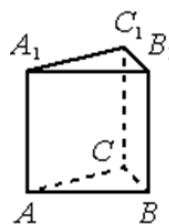
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

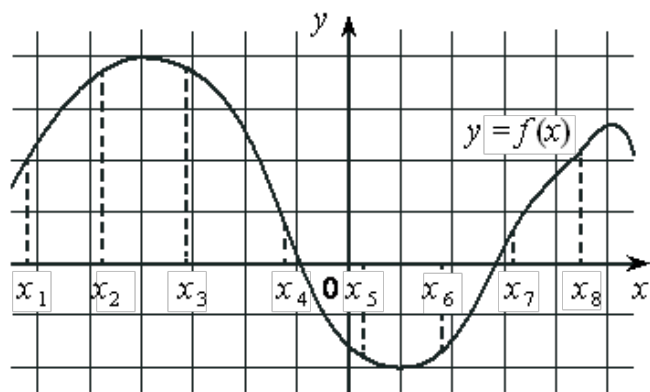
№ 14 (16). На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



№ 15 (16) Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, C_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 17, а боковое ребро равно 6.



№ 16 (16) На рисунке изображён график функции $y=f(x)$. На оси абсцисс отмечены восемь точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ положительна?



№ 17 (16) Найдите область определения функции: $y = \lg \frac{x+2}{x-11}$

Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях:
№ 18 (16)
 за первый метр он заплатит им 4200 рублей, а за каждый следующий метр будет платить на 1800 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 6 метров?

Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 19 (36) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t)=t^2-13t-5$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 5 м/с?

№ 20 (36) Найдите точку максимума функции $y = 7,5x^2 + 5x^3 - 12$

№ 21 (36) Найдите наибольшее значение функции $f(x) = -x^3 + 75x - 7$ на отрезке $[-5; 5]$

№ 22 (36) Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объём параллелепипеда, если его высота равна 26 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° .

Вариант 22

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-18 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

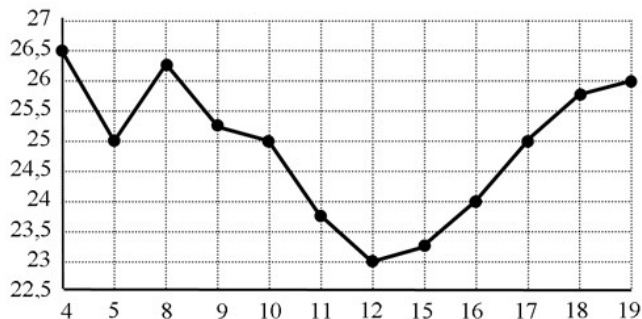
№ 1 (16) Показания счётчика электроэнергии 1 ноября составляли 69 638 кВт·ч, а 1 декабря — 70 801 кВт·ч. Сколько нужно заплатить за электроэнергию за ноябрь, если 1 кВт·ч электроэнергии стоит 2 руб. 05 коп.? Ответ дайте в рублях

№ 2(16) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трех городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Хабаровск	Владивосток	Уссурийск
Пшеничный хлеб (батон)	15	13	15
Молоко (1 литр)	26	25	26
Картофель (1 кг)	15	18	11
Сыр (1 кг)	215	215	240
Мясо (говядина) (1 кг)	240	230	250
Подсолнечное масло (1 литр)	47	46	50

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешевым следующий набор продуктов: 3 л молока, 2 кг говядины, 1 л подсолнечного масла и 0,4 кг сыра. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

№ 3 (16) На рисунке жирными точками показана цена нефти на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 4 по 19 апреля 2002 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена барреля нефти в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наименьшую цену нефти на момент закрытия торгов в указанный период (в долларах США за баррель).



№ 4 (16) Найдите корень уравнения $\sqrt{5x-16} = 8$.

№ 5 (16) Найдите корень уравнения $10^{8x-12}=100^x$

№ 6 (16)

$$\cos \gamma = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$$

Теорему косинусов можно записать в виде $\cos \gamma = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$ где a , b и c — стороны треугольника, а γ — угол между сторонами a и b . Пользуясь этой формулой, найдите величину $\cos \gamma$, если $a = 8$, $b = 10$ и $c = 14$.

№ 7 (16) В чемпионате по гимнастике участвуют 60 спортсменок: 17 из Венгрии, 16 из Румынии, остальные из Болгарии. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Болгарии.

$$\log_4 44 - \log_4 2,75$$

№ 8 (16) Найдите значение выражения

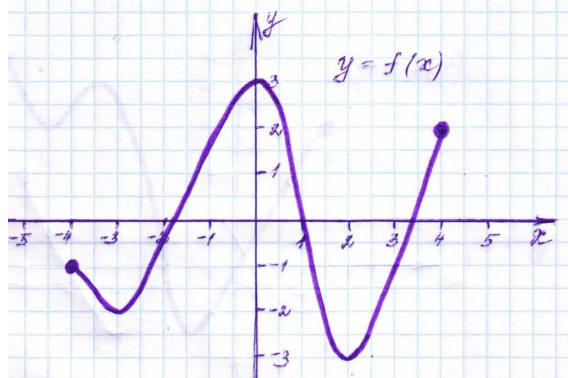
№ 9 (16) Найдите значение выражения $25 \cdot 10 - 5,2 \cdot 10^2$.

Используя график функции $y=f(x)$ (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

№ 10 (16) Область определения функции;

№ 11 (16) Область значений функции;

№ 12 (16) Промежутки возрастания и убывания функции;



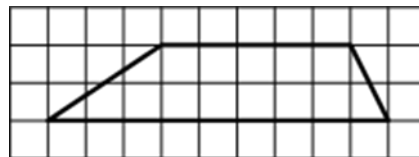
№ 13 (16) Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ		ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) масса спелого грецкого ореха		1) 8 т
Б) масса грузовой машины		2) 10 г
В) масса собаки		3) 20 мг
Г) масса дождевой капли		4) 12 кг

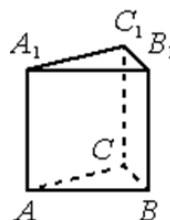
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

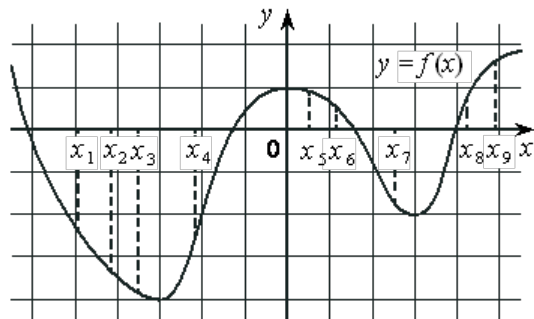
№ 14 (16) На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



№ 15 (16) Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, C_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 12, а боковое ребро равно 8.



№ 16 (16) На рисунке изображён график функции $y=f(x)$. На оси абсцисс отмечены девять точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ отрицательна?



№ 17 (16) Найдите область определения функции: $y = \lg \frac{x+5}{9-x}$

Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях:

№ 18 (16)

за первый метр он заплатит им 3300 рублей, а за каждый следующий метр будет платить на 1200 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 8 метров?

Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 19 (36) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t)=t^2-5t-12$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 7 м/с?

№ 20 (36) Найдите точку минимума функции $y = 6x^2 - 2x^3 + 4$

№ 21 (36) Найдите наибольшее значение функции $f(x)=x^3-12x+5$ на отрезке $[-3; 0]$

№ 22 (36) Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объём параллелепипеда, если его высота равна 4 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° .

Вариант 23

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-18 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 1 (16) Показания счётчика электроэнергии 1 ноября составляли 73 233 кВт·ч, а 1 декабря — 74 100 кВт·ч. Сколько нужно заплатить за электроэнергию за ноябрь, если 1 кВт·ч электроэнергии стоит 2 руб. 10 коп.? Ответ дайте в рублях

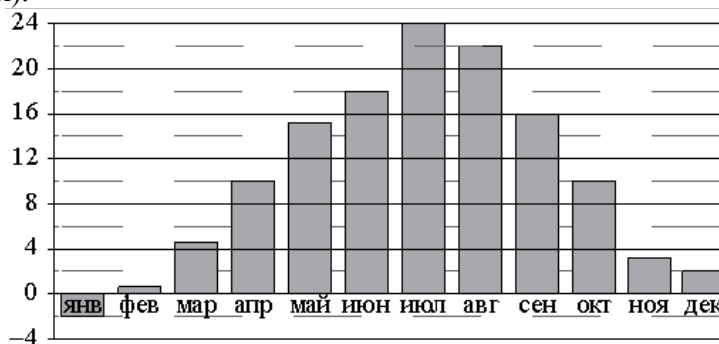
№ 2(16) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трех городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Оренбург	Рязань	Пенза
Пшеничный хлеб (батон)	14	15	12

Молоко (1 литр)	26	24	29
Картофель (1 кг)	13	13	11
Сыр (1 кг)	260	260	250
Мясо (говядина) (1 кг)	240	250	230
Подсолнечное масло (1 литр)	50	49	50

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешевым следующий набор продуктов: 4 кг говядины, 4,5 кг картофеля, 2 батона хлеба и 1 л подсолнечного масла. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

№ 3 (16) На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Симферополе за каждый месяц 1988 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по приведённой диаграмме наименьшую среднемесячную температуру. Ответ дайте в градусах Цельсия.



№ 4 (16) Найдите корень уравнения $\sqrt{9x-20} = 4$.

№ 5 (16) Найдите корень уравнения $5^{9-3x} = 25^{3x}$

№6 (16) Площадь прямоугольника вычисляется по формуле $S = \frac{d^2 \sin \alpha}{2}$ где d — диагональ, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите S , если $d = 16$ и $\sin \alpha = \frac{3}{5}$.

№ 7 (16) В чемпионате по гимнастике участвуют 50 спортсменок: 23 из Китая, 19 из Монголии, остальные из Японии. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Японии.

№ 8 (16) Найдите значение выражения $\log_{13} 2 + \log_{13} 0,5$

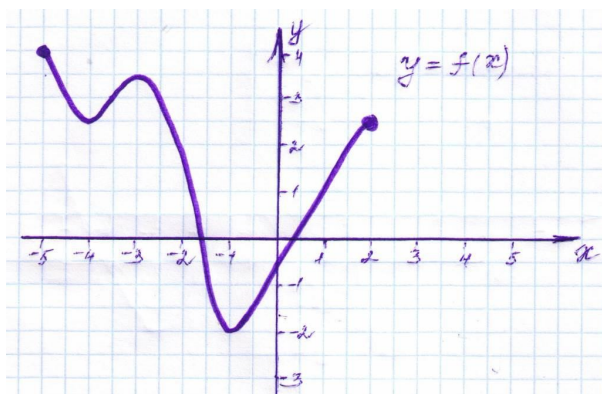
№ 9 (16) Найдите значение выражения $77 \cdot 10 + 6,2 \cdot 10^2$.

Используя график функции $y=f(x)$ (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

№ 10 (16) Область определения функции;

№ 11 (16) Область значений функции;

№ 12 (16) Промежутки возрастания и убывания функции;



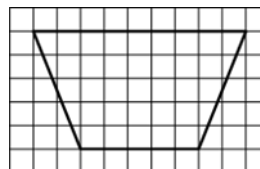
№ 13 (16) Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ		ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) высота вагона Б) рост пятилетнего ребёнка В) высота Троицкой башни Кремля Г) длина Москва-реки		1) 112 см 2) 79,3 м 3) 370 см 4) 503 км

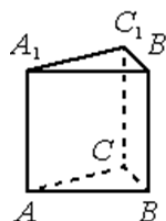
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

№ 14 (16) На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.

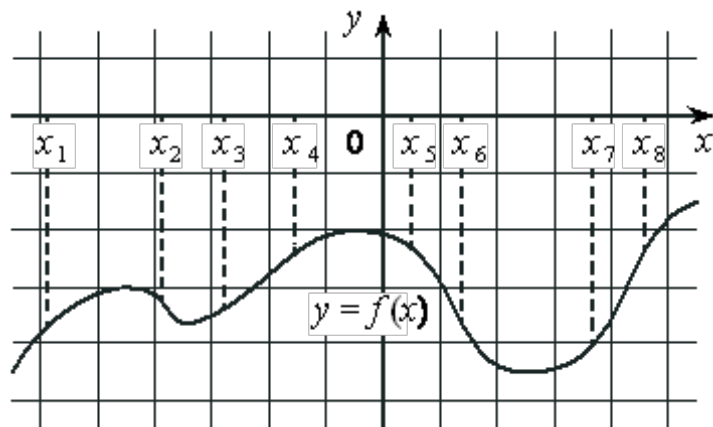


№ 15 (16) Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, C_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 12, а боковое ребро равно 4.



№ 16 (16) На рисунке изображён график дифференцируемой функции $y=f(x)$ и отмечены восемь точек на оси абсцисс: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8$.

В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ отрицательна?



№ 17 (16) Найдите область определения функции: $y = \lg \frac{x+9}{2-x}$

Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях:

№ 18 (16)

за первый метр он заплатит им 4400 рублей, а за каждый следующий метр будет платить на 1800 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 6 метров?

Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 19 (36) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = 6t^2 - 48t + 17$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 9$ с.

№ 20 (36) Найдите точку минимума функции $y = 4x^3 - 12x^2 + 4$

№ 21 (36) Найдите наименьшее значение функции $f(x) = 9x^2 - x^3 + 11$ на отрезке $[-4; 4]$

№ 22 (36) Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объём параллелепипеда, если его высота равна 5 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° .

Вариант 24

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-18 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 1 (16) В квартире, где проживает Дмитрий, установлен прибор учёта расхода холодной воды (счётчик). 1 сентября счётчик показывал расход 122 куб. м воды, а 1 октября — 142 куб. м. Какую сумму должен заплатить Дмитрий за холодную воду за сентябрь, если цена 1 куб. м холодной воды составляет 9 руб. 90 коп.? Ответ дайте в рублях.

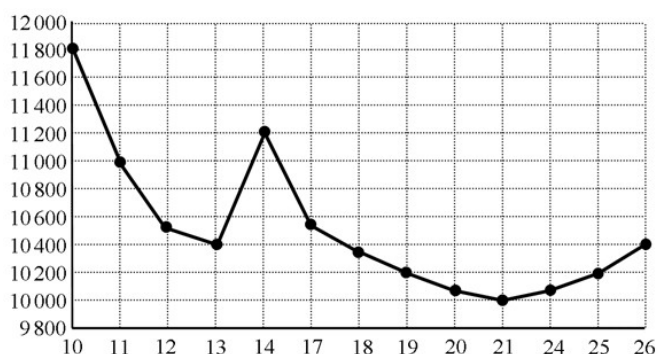
№ 2(16) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трех городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Липецк	Ставрополь	Ярославль
Пшеничный хлеб (батон)	15	13	15
Молоко (1 литр)	26	25	26
Картофель (1 кг)	15	18	11
Сыр (1 кг)	215	215	240

Мясо (говядина) (1 кг)	240	230	250
Подсолнечное масло (1 литр)	47	46	50

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешевым следующий набор продуктов: 3,5 кг говядины, 1 л подсолнечного масла, 5 кг картофеля и 0,5 кг сыра. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

№ 3 (16) На рисунке жирными точками показана цена никеля на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 10 по 26 ноября 2008 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена тонны никеля в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наибольшую цену никеля на момент закрытия торгов в указанный период (в долларах США за тонну).



№ 4 (16) Найдите корень уравнения $\sqrt{4x-15} = 5$.

№ 5 (16) Найдите корень уравнения $5^{7-3x} = 25^{2x}$

№ 6 (16) Площадь треугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{bc \sin \alpha}{2}$, где b и c — стороны треугольника, а α — угол между этими сторонами. Пользуясь этой формулой, найдите площадь треугольника, если $\sin \alpha = 0,5$; $c = 15$, $b = 8$.

№ 7 (16) В чемпионате по гимнастике участвуют 60 спортсменок: 27 из Японии, 27 из Китая, остальные из Кореи. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Кореи.

$$\log_8 40 + \log_8 0,2$$

№ 8 (16) Найдите значение выражения

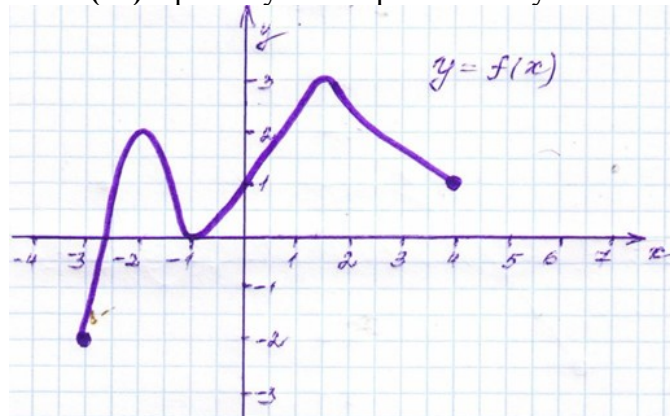
№ 9 (16) Найдите значение выражения $45 \cdot 10 + 1,2 \cdot 10^2$.

Используя график функции $y=f(x)$ (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

№ 10 (16) Область определения функции;

№ 11 (16) Область значений функции;

№ 12 (16) Промежутки возрастания и убывания функции;



№ 13 (16)

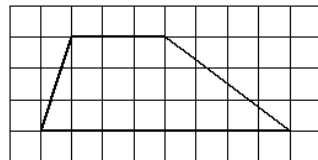
Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ		ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) высота горы Эверест Б) длина реки Волги В) ширина окна Г) диаметр монеты		1) 3530 км 2) 120 см 3) 20 мм 4) 8848 м

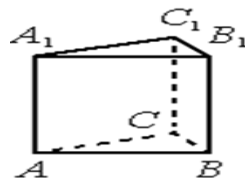
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

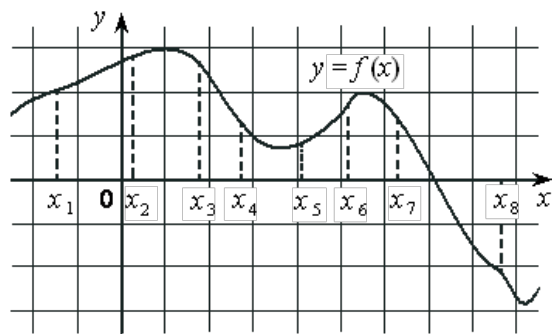
№ 14 (16) На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



№ 15 (16) Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, C_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 6, а боковое ребро равно 11.



№ 16 (16) На рисунке изображён график дифференцируемой функции $y=f(x)$ и отмечены восемь точек на оси абсцисс: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8$.
В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ положительна?



№ 17 (16) Найдите область определения функции: $y = \lg \frac{x-4}{x+5}$

Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях:
№ 18 (16)
за первый метр он заплатит им 2500 рублей, а за каждый следующий метр будет платить на 1300 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 9 метров?

Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 19 (36) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t)=5t^2+3t-2$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 7 м/с?

№ 20 (36) Найдите точку максимума функции $y = -5x^3 + 15x^2 - 2$

№ 21(36) Найдите наименьшее значение функции $f(x) = -x^3 + 12x^2 + 3$ на отрезке $[-5; 6]$

№ 22 (36) Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объём параллелепипеда, если его высота равна 3 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° .

Вариант 25

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-18 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

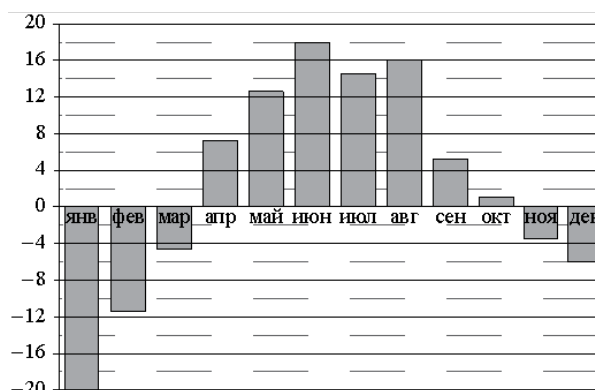
№ 1 (16) Показания счётчика электроэнергии 1 ноября составляли 25 362 кВт·ч, а 1 декабря — 25 632 кВт·ч. Сколько нужно заплатить за электроэнергию за ноябрь, если 1 кВт·ч электроэнергии стоит 2 руб. 05 коп.? Ответ дайте в рублях.

№ 2(16) В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трех городах России (по данным на начало 2010 года).

Наименование продукта	Иркутск	Красноярск	Новосибирск
Пшеничный хлеб (батон)	14	15	12
Молоко (1 литр)	26	24	29
Картофель (1 кг)	13	13	11
Сыр (1 кг)	260	260	250
Мясо (говядина) (1 кг)	240	250	230
Подсолнечное масло (1 литр)	50	49	50

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешевым следующий набор продуктов: 3 л молока, 2 кг говядины, 1 л подсолнечного масла. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

№ 3 (16) На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Екатеринбурге (Свердловске) за каждый месяц 1973 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по приведённой диаграмме, сколько месяцев среднемесячная температура не превышала 6 градусов Цельсия.



№ 4 (16) Найдите корень уравнения $\sqrt{8x-20} = 10$.

№ 5 (16) Найдите корень уравнения $2^{10-x} = 4^{2x}$

№6 (16)

Радиус вписанной в прямоугольный треугольник окружности можно найти по формуле $r = \frac{a+b-c}{2}$, где a и b — катеты, а c — гипотенуза треугольника. Пользуясь этой формулой, найдите r , если $b = 1,5$ см; $c = 4,8$ см и $a = 6$ см.

№ 7 (16) В чемпионате по гимнастике участвуют 76 спортсменов: 30 из России, 27 из Украины, остальные из Белоруссии. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Белоруссии.

$$\log_5 50 + \log_5 0,5$$

№ 8 (16) Найдите значение выражения

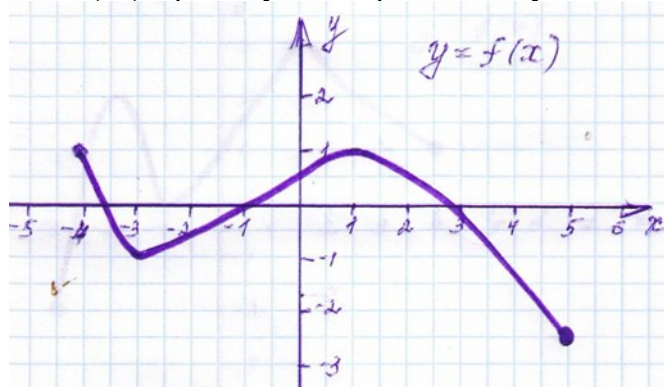
№ 9 (16) Найдите значение выражения $78 \cdot 10 + 1,2 \cdot 10^2$

Используя график функции $y=f(x)$ (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

№ 10 (16) Область определения функции;

№ 11 (16) Область значений функции;

№ 12 (16) Промежутки возрастания и убывания функции;



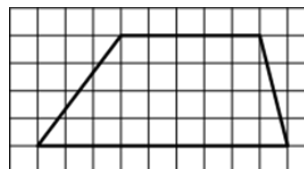
№ 13 (16) Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ		ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) диаметр монеты		1) 6400 км
Б) рост жирафа		2) 324 м
В) высота Эйфелевой башни		3) 20 мм
Г) радиус Земли		4) 5 м

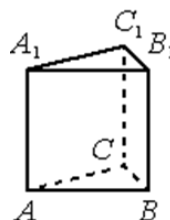
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

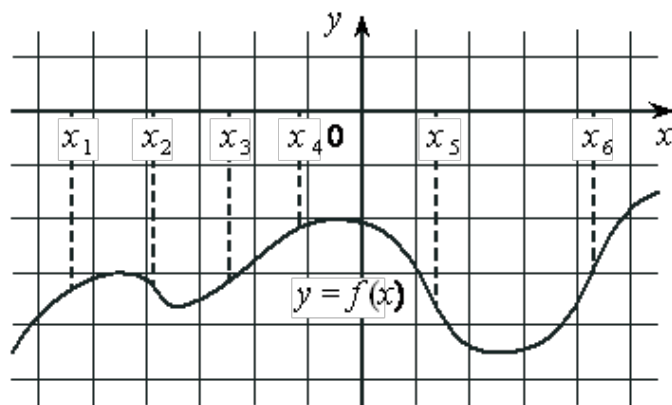
№ 14 (16) На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



№ 15 (16) Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, C_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 8, а боковое ребро равно 9.



№ 16 (16) На рисунке изображён график дифференцируемой функции $y=f(x)$ и отмечены шесть точек на оси абсцисс: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ положительна?



№ 17 (16) Найдите область определения функции: $y = \lg \frac{x+3}{2-x}$

Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях:

№ 18 (16)

за первый метр он заплатит им 2800 рублей, а за каждый следующий метр будет платить на 1600 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 6 метров?

Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите номер задания, ход решения и полученный ответ

№ 19 (36) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = 2t^2 + 8t + 7$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость в (м/с) в момент времени $t = 6$ с.

№ 20 (36) Найдите точку минимума функции $y = -4x^3 + 3x^2 - 20$

№ 21 (36) Найдите наименьшее значение функции $y = 18x^2 - x^3 + 19$ на отрезке $[-7; 10]$

№ 22 (36) Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объём параллелепипеда, если его высота равна 18 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° .

4.3. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

4.3. а. УСЛОВИЯ

Количество вариантов задания для экзаменуемого – 25 вариантов

Время выполнения задания – 240 минут.

Оборудование: листы с вариантами экзаменационной работы, краткая инструкция для обучающегося, справочный материал, листы со штампом для выполнения работы, листы для черновика, ручка, линейка, карандаш, калькулятор

Обучающимся разрешается использовать справочные материалы:

- таблицу квадратов двухзначных чисел;
- формулы корней квадратного уравнения;
- тождества сокращенного умножения;

4.3.б. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:

Рекомендации по проведению и оцениванию экзамена

К проведению экзамена по математике для каждого студента готовится:

- текст с вариантом экзаменационной работы;
- краткая инструкция для студентов;
- шкала перевода баллов в отметки;
- листы для чистового оформления работы и для черновика со штампом образовательного учреждения.

При этом метод и форма описания решения задачи могут быть произвольными. Все листы подписываются и после завершения работы сдаются преподавателю.

На экзамен студентам разрешается приносить калькуляторы.

Текст экзаменационных заданий сопровождается краткой инструкцией для студентов, шкалой перевода баллов в отметки по пятибалльной системе для получения каждой из положительных отметок («3», «4», «5»), которые остаются открытыми для них в течение всего времени экзамена. Перед началом выполнения письменной экзаменационной работы, студенты должны быть ознакомлены с ее структурой, критериями оценки заданий, шкалой перевода баллов в отметки.

Студентам поясняется, что основные требования к выполнению заданий состоят в том, чтобы:

1.	из представленного решения был понятен ход рассуждений студента;
2.	ход решения был математически грамотным;
3.	представленный ответ был правильным;
4.	метод и форма описания решения задачи могут быть произвольными;
5.	выполнение каждого из заданий оценивается в баллах.

За правильное выполнение любого задания из **обязательной части** студент получает один балл. При выполнении задания из обязательной части, где необходимо привести краткое решение, за неполное решение задания (вычислительная ошибка, описка)

можно выставить 0,5 балла. Если студент приводит неверное решение, неверный ответ или не приводит никакого ответа он получает 0 баллов.

Критерии оценки заданий из дополнительной части

Содержание критерия	Баллы
Приведено верное обоснованное решение, приведен правильный ответ	3
Приведено верное решение, но допущена вычислительная ошибка или описка, при этом может быть получен неверный ответ	2
Решение начато логически верно, но допущена ошибка, либо решение не доведено до конца, при этом ответ неверный или отсутствует	1
Неверное решение, неверный ответ или отсутствие решения	0

Число баллов, которое студент может получить за правильное выполнение того или иного задания, проставляется в скобках около его номера в бланке экзаменационной работы. Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Оценка	Число баллов, необходимое для получения оценки
«3» (удовлетворительно)	9-14
«4» (хорошо)	15-20 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	21-30 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Шкала перевода баллов в отметки размещена в инструкции для студентов.

Перед началом выполнения работы проводится инструктаж студентов, в котором до студентов доводятся требования по выполнению экзаменационной работы.

Студентам поясняется, что:

- начинать работу всем следует с выполнения заданий обязательной части;
- для получения любой из положительных оценок 3, 4 или 5 сначала надо правильно выполнить определенное число заданий обязательной части (это число определяют по таблице критериев оценки);
- при этом для получения удовлетворительной оценки не обязательно выполнять все задания обязательной части;
- правильное выполнение определенной части заданий обязательной части, во-первых, гарантирует получение «3», а во-вторых дает основу для повышения оценки

до «4» или «5» при правильном выполнении нескольких заданий дополнительной части.

При выполнении заданий дополнительной части студентам следует также проследить по таблице критериев оценки, сколько заданий достаточно правильно выполнить, чтобы получить оценку «4» или «5». Студентам предоставляется право выбрать, в первую очередь, те задания, при выполнении которых он будет чувствовать себя более уверенным.

4.3.в. ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ ВЕДОМОСТЬ:

Экзаменационная ведомость по математике группа _____

№ п/п	Ф.И.О.	Вариант задания	Результаты выполнения задания (в баллах)																								Сумма баллов	Оценка за экзамен	Итого ая оценк
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22					
1																													
2																													
3																													
4																													
5																													
6																													
7																													
8																													
9																													
10																													
11																													
12																													
13																													
14																													
15																													
16																													
17																													
18																													
19																													
20																													
21																													
22																													
23																													
24																													
25																													

Дата проведения экзамена: _____
Преподаватель: _____ (_____)

Дата внесения оценок _____