


Смоленский колледж телекоммуникаций (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет  
телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича»

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
  
Иванешко И.В.  
« 31 » 05 2023 г.

Контрольно-оценочные материалы  
по предмету ПУП 01. МАТЕМАТИКА

По специальности 11.02.18 Системы радиосвязи, мобильной связи и телерадиовещания

Смоленск 2023 г

РАССМОТРЕНО  
на заседании методической  
комиссии дисциплин  
средств подвижной связи  
Протокол №1 от « 8 » 08 2023 г.  
Председатель МК Кожкина Е.Н. Кожкина.

Автор: Кожкина Е.Н. – преподаватель первой квалификационной категории СКТ (ф)  
СПбГУТ.

## Содержание

1. Общие положения	4
2. Результаты освоения профильного учебного предмета, подлежащие проверке	9
3. Оценка освоения теоретического курса профильного учебного предмета ПУП 01. Математика	12
4. Типовые задания для оценки освоения учебного предмета	13

## 1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений студентов. КОС разработаны на основании положений: Программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 11.02.18 Системы радиосвязи, мобильной связи и телерадиовещания, рабочей программы общеобразовательного учебной дисциплины ПУП 01. Математика для специальности 11.02.18. КОС включают контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в 1 семестре дифференцированный зачёт (письменная контрольная работа), во 2 семестре экзамен (письменно).

## 2. Перечень формируемых результатов (личностных, метапредметных, предметных)

### **Личностные результаты:**

Гражданское воспитание:

ЛР.1-сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание:

ЛР.2-сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

Духовно-нравственного воспитания:

ЛР.3-осознанием духовных ценностей российского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.

Эстетическое воспитание:

ЛР.4-эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Физическое воспитание:

ЛР.5-сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание:

ЛР.6-готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

ЛР.7-сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

ЛР.8 сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

### **Метапредметные результаты:**

Овладение универсальными познавательными действиями:

1) базовые логические действия:

MP.1- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

MP.2-воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;

MP.3-выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

MP.4-делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

MP.5-проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;

MP.6-выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

2) базовые исследовательские действия:

MP.7- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

MP.8-проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

MP.9-самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

MP.10-прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

3) работа с информацией:

MP.11-выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

MP.12-выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

MP.13-структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

MP.14-оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

1) общение:

MP.15-воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

MP.16-в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

MP.17-представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

2) сотрудничество:

MP.18-понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;

MP.19- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3)самоорганизация:

MP.20-составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

4)самоконтроль:

MP.21-владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

MP.22-предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

MP.23-оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

### **Предметные:**

ПР.1-владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

ПР.2-умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;

ПР.3-умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

ПР.4-умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;

ПР.5-умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

ПР.6-умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;

ПР.7-умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;

ПР.8-умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

ПР.9-умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;

ПР.10-умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;

ПР.11-умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

ПР.12-умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

ПР.13-умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;

ПР.14-умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

### 3. Оценка освоения профильного учебного предмета ПУП 01. Математика промежуточная аттестация – 1 семестр, дифференцированный зачет

Промежуточная аттестация в 1 семестре в форме дифференцированного зачёта (письменная контрольная работа). Форма проведения: контрольная работа. Контрольная работа содержит 15 вариантов по 7 заданий (1-5 задание – 1 балл за задание, 6-7 задание - 2 балла за задание). Время выполнения контрольной работы 45 минут (на выполнение 1-5 задание по 5 минут, 6-7 задание по 10 минут).

#### Критерии оценки письменной контрольной работы

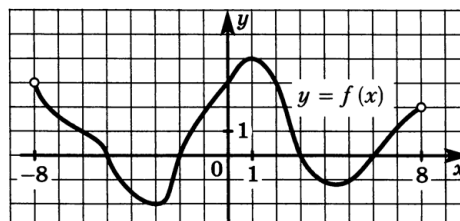
Оценка	Кол-во баллов
2 (неудовлетворительно)	0-3
3 (удовлетворительно)	4-5
4 (хорошо)	6-7
5 (отлично)	8-9

#### Вариант 1

1. Упростите выражение:  $\left(\frac{k^2}{m^3}\right)^2 \cdot \left(\frac{m^2}{k^3}\right)^3$
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{5}$  и  $\sqrt{95}$  ?
3. Решить уравнение:  $\log_x 2 + \log_x 3 = \frac{1}{3}$

4. Решить неравенство:  $\left(\frac{3}{5}\right)^{2x-7} \geq \frac{27}{125}$

5. Вычислить:  $\sqrt{\frac{1}{9}} + \sqrt[4]{256}$



6. Построить график функции и указать промежутки возрастания и убывания функции; точки пересечения с осями координат; точки максимума и минимума, промежутки знакопостоянства.
7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{x+1} - \sqrt{9-x} = \sqrt{2x-12}$

#### Вариант 2

1. Упростите выражение:  $\left(\frac{3a^6b^3}{2c^2}\right)^4 \cdot \left(\frac{c^7 \cdot 4^2}{b^{13}a^{23}}\right)$

2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{5}$  и  $\sqrt{80}$  ?

3. Решить уравнение:  $\log_2 x + \log_8 8 = 5$

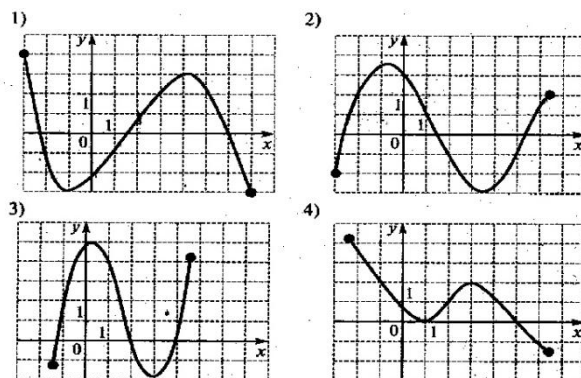
4. Решить неравенство:  $\left(\frac{1}{2}\right)^{2x-3} \geq 16$



5. Вычислить:  $\sqrt[3]{-125} + \frac{1}{8}\sqrt[6]{64}$

6. На одном из рисунков изображен график функции, возрастающий на промежутке  $[-1; 4]$ . Построить этот график и указать промежутки знакопостоянства заданной функции.

7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{4-x} + \sqrt{5+x} = 3$



### Вариант 3

1. Упростите выражение:  $\frac{3p^3k^4}{2p^5k^{-2}}$

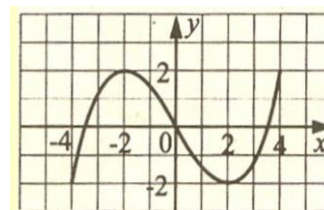
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{5}$  и  $\sqrt{50}$ ?

3. Решить уравнение:  $\log_x 16 - \log_x 2 = \frac{1}{2}$

4. Решить неравенство:  $\left(\frac{1}{8}\right)^{2x} \geq \frac{1}{512}$

5. Вычислить:  $\left(5^{\frac{2}{5}}\right)^{-5} + \left((0,2)^{\frac{3}{4}}\right)^{-4}$

6. Построен график функции  $y=f(x)$ . График перечертить. Указать область определения и множество значений. У точек:  $A(-2; y)$ ;  $D(4; y)$  найти координату  $y$ .



7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{5x+20} - \sqrt{x+8} = 2$

### Вариант 4

1. Упростите выражение:  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-3} \cdot (-2)^{-4}$

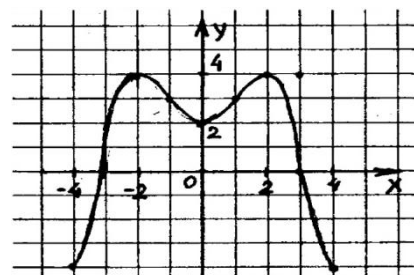
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{8}$  и  $\sqrt{82}$ ?

3. Решить уравнение:  $\log_3(x^2 - 4x + 3) = \log_3(3x + 21)$

4. Решить неравенство:  $\sqrt{5^x} \geq \sqrt[3]{125}$

5. Вычислить:  $\sqrt[3]{\frac{16a}{b^2}} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{2ab}}$

6. Построен график функции  $y=f(x)$ . График перечертить. Указать область определения и множество значений, промежутки возрастания и убывания функции; точки пересечения с осями координат.



7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{10-x^2} + \sqrt{x^2+3} = 5$

### Вариант 5

1. Упростите выражение:  $\left(\frac{1}{3}\right)^{-4} \cdot (-3)^{-5}$ .



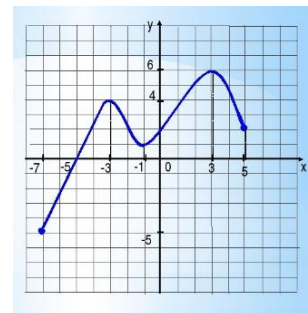
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{3}$  и  $\sqrt{101}$  ?

3. Решить уравнение:  $\log_{x-1} 9 = 2$

4. Решить неравенство:  $\left(\frac{1}{9}\right)^{4x+1} \geq 27$

5. Вычислить:  $\sqrt[6]{4^5 \cdot 3^7} \cdot \sqrt[6]{3^5 \cdot 4}$

6. Построен график функции  $y=f(x)$ . График перечертить. Записать область определения и множество значений. У точек:  $A(-3; y)$ ;  $D(3; y)$  найти координату  $y$ . Найти координаты точек пересечения с осями координат.



7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{x^2 + 9} - \sqrt{x^2 - 7} = 2$

### Вариант 6

1. Упростите выражение:  $3^2 \cdot ((-2)^2 \cdot 6 - 81 : 9 + 5) - 6^2$ .

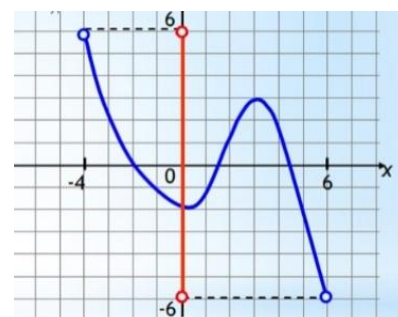
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{0}$  и  $\sqrt{17}$  ?

3. Решить уравнение:  $\log_4(x + 3) - \log_4(x - 1) = 2 - \log_4 8$

4. Решить уравнение:  $2^{x-2} < 1$

5. Вычислить:  $\sqrt[5]{2^3 \cdot 7^2} \cdot \sqrt[5]{2^{12} \cdot 7^3}$

6. Построен график функции  $y=f(x)$ . График перечертить. Указать область определения и множество значений. У точек:  $A(-3; y)$ ;  $D(5; y)$  найти координату  $y$ .



7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{15-x} - \sqrt{3-x} = 6$

### Вариант 7

1. Упростите выражение:  $\left(\frac{1}{4}\right)^{-3} \cdot (-4)^{-4}$ .

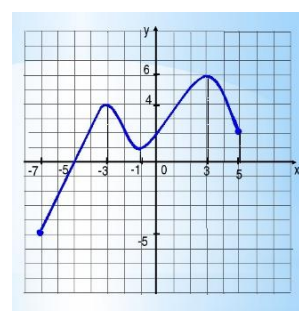
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{48}$  и  $\sqrt{95}$  ?

3. Решить уравнение:  $\log_2(-x) = -3$

4. Решить неравенство:  $\left(\frac{1}{11}\right)^{x-1} \geq 11$

5. Вычислить:  $\sqrt[3]{81x^4y} : \sqrt[3]{3xy}$

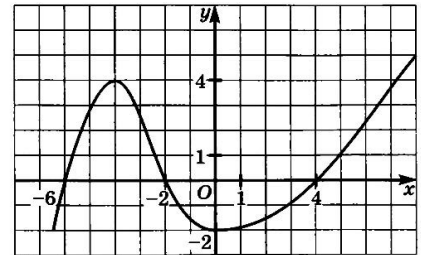
6. Построен график функции  $y=f(x)$ . График перечертить. Указать область определения и множество значений. У точек:  $A(-3; y)$ ;  $D(-5; y)$  найти координату  $y$ . У точек  $K(x; 6)$  и  $M(x; 2)$  найти координату  $x$ .



7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{3x+7} - \sqrt{x+1} = \sqrt{4}$

### Вариант 8

1. Упростите выражение:  $3^{50} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{48} \cdot 3^{-2}$
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{7}$  и  $\sqrt{101}$  ?
3. Решить уравнение:  $\log_5 3 + \log_5(x - 3) = \log_5 12$
4. Решить неравенство:  $(7)^{1-4x} \geq 1$
5. Вычислить:  $3^{-\log_3 2}$
6. Построен график функции  $y=f(x)$ . График перечертить. Указать промежутки возрастания и убывания функции; промежутки знакопостоянства.

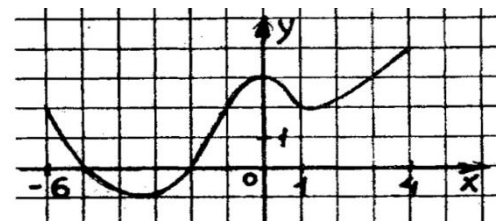


7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{3x+7} - \sqrt{x+1} = 6$

### Вариант 9

1. Упростите выражение:  $5^4 \cdot 5^{-2} \cdot 5^3 \cdot 5^{-7} \cdot \left(\frac{1}{25}\right) \cdot 5^2$ .
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{3}$  и  $\sqrt{45}$  ?
3. Решить уравнение:  $\log_8(x^2 + 4x) = \log_8(x^2 + 11)$
4. Решить неравенство:  $(3)^{x^2+x} < 3^2$
5. Вычислить:  $\sqrt[3]{-125} + \frac{1}{8}\sqrt[6]{64}$

6. Построен график функции  $y=f(x)$ . График перечертить. Указать промежутки возрастания и убывания функции; точки максимума и минимума.

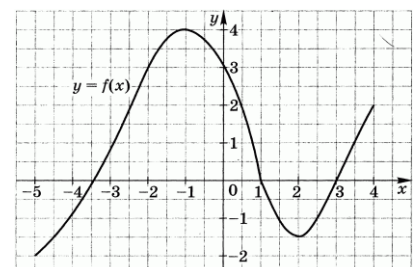


7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{x+3} - \sqrt{7-x} = \sqrt{2x-8}$

### Вариант 10

1. Упростите выражение:  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-7} \cdot (2)^{-4}$
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{15}$  и  $\sqrt{105}$  ?
3. Решить уравнение:  $\log_{0.5}(x - 1) = -2$
4. Решить неравенство:  $2^{5-3x} \geq 2^{2x}$
5. Вычислить:  $(\sqrt{32} + \sqrt{2}) \cdot \sqrt{2}$

6. Построен график функции  $y=f(x)$ . График перечертить. Указать промежутки возрастания и убывания функции; точки пересечения с осями координат.



7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{x+7} + \sqrt{2+x} = \sqrt{3x+19}$

### Вариант 11

1. Упростите выражение:  $(\sqrt{47} - 5)(\sqrt{47} + 5)$ .

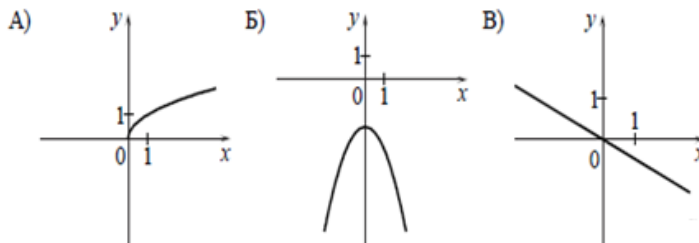
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{15}$  и  $\sqrt{52}$ ?

3. Решить уравнение:  $\log_6(x-1) = \log_6 3$

4. Решить неравенство:  $2^{2+x} \geq 32$

5. Найдите значение выражения  $\frac{a^{7,4}}{a^{8,4}}$  при  $a = 0,4$

6. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают:



- 1)  $y = -\frac{1}{2}x$     2)  $y = -\frac{1}{x}$     3)  $y = -x^2$   
 - 2    4)  $y = \sqrt{x}$

7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{3x+3} + \sqrt{4x-4} = \sqrt{6x+13}$

### Вариант 12

1. Упростите выражение:  $\left(\frac{k^2}{m^3}\right)^2 \cdot \left(\frac{m^2}{k^3}\right)^3$

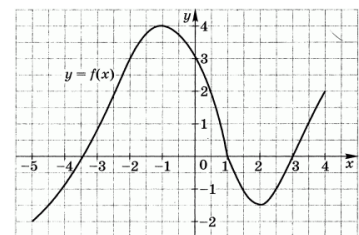
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{15}$  и  $\sqrt{52}$ ?

3. Решить уравнение:  $\log_{0,5}(x-1) = -2$

4. Решить неравенство:  $(7)^{1-4x} \geq 1$

5. Вычислить:  $\sqrt[3]{-125} + \frac{1}{8}\sqrt[6]{64}$

6. Построен график функции  $y=f(x)$ . График перерисовать. Указать промежутки возрастания и убывания функции; точки пересечения с осями координат.

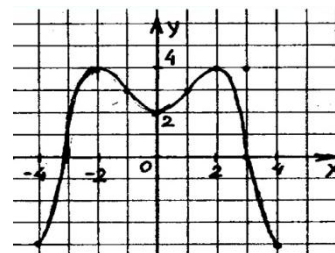


7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{x+3} - \sqrt{7-x} = \sqrt{2x-8}$

### Вариант 13

1. Упростите выражение:  $5^4 \cdot 5^{-2} \cdot 5^3 \cdot 5^{-7} \cdot \left(\frac{1}{25}\right) \cdot 5^2$ .
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{7}$  и  $\sqrt{101}$  ?
3. Решить уравнение:  $\log_5 3 + \log_5(x - 3) = \log_5 12$
4. Решить неравенство:  $\left(\frac{1}{2}\right)^{2x-3} \geq 16$
5. Вычислить:  $\sqrt[3]{-125} + \frac{1}{8}\sqrt[6]{64}$

6. Построен график функции  $y=f(x)$ . График перечертить. Указать область определения и множество значений, промежутки возрастания и убывания функции; точки пересечения с осями координат.

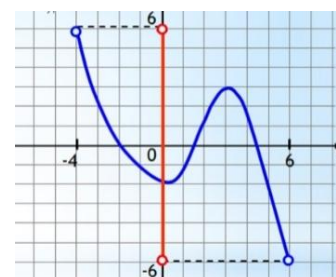


7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{10 - x^2} + \sqrt{x^2 + 3} = 5$

#### Вариант 14

1. Упростите выражение:  $(\sqrt{47} - 5)(\sqrt{47} + 5)$  .
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{15}$  и  $\sqrt{52}$  ?
3. Решить уравнение:  $\log_x 16 - \log_x 2 = \frac{1}{2}$
4. Решить неравенство:  $\left(\frac{1}{8}\right)^{2x} \geq \frac{1}{512}$
5. Вычислить:  $\sqrt[5]{2^3 \cdot 7^2} \cdot \sqrt[5]{2^{12} \cdot 7^3}$

6. Построен график функции  $y=f(x)$ . График перечертить. Указать область определения и множество значений. У точек:  $A(-3; y)$ ;  $D(5; y)$  найти координату  $y$ .

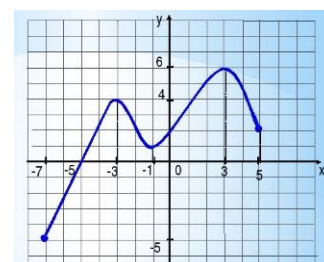


7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{x + 1} - \sqrt{9 - x} = \sqrt{2x - 12}$ .

#### Вариант 15

1. Упростите выражение:  $\left(\frac{1}{4}\right)^{-3} \cdot (-4)^{-4}$ .
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{48}$  и  $\sqrt{95}$  ?
3. Решить уравнение:  $\log_x 2 + \log_x 3 = \frac{1}{3}$
4. Решить неравенство:  $\left(\frac{3}{5}\right)^{2x-7} \geq \frac{27}{125}$
5. Вычислить:  $\sqrt[6]{4^5 \cdot 3^7} \cdot \sqrt[6]{3^5 \cdot 4}$

6. Построен график функции  $y=f(x)$ . График перечертить. Записать область определения и множество значений. У точек:  $A(-3; y)$ ;  $D(3; y)$  найти координату  $y$ . Найти координаты точек пересечения с осями



координат.

7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{x+7} + \sqrt{2+x} = \sqrt{3x+19}$

**Оценка освоения профильного учебного предмета ПУП 01. Математика промежуточной аттестации – экзамен (письменно).**

На выполнение письменного экзамена по математике отводится 8 академических часов (360 минут). Письменный экзамен по математике содержит 15 вариантов по 23 задания (1-18 задание – 1 балл за задание, 19-23 задание - 3 балла за задание).

За полностью правильно выполненную письменную экзаменационную работу по математике обучающийся получает 33 балла.

**Критерии оценки экзамена (письменно)**

Оценка	Критерии
5 «отлично»	Студент набрал 33-29 баллов (по весу критерия)
4 «хорошо»	Студент набрал 28-23 балла (по весу критерия)
3 «удовлетворительно»	Студент набрал 22-17 балла (по весу критерия)
2 «неудовлетворительно»	Студент набрал 16-0 баллов (по весу критерия)

**Экзаменационные задания по математике**

**Вариант № 1**

**При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ**

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $y(x) = -x^2 + 1$ .

A (1,2), B(1,0), C(-3,4)

2. (1 балл) Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 10x^3 - 3}{2x^5 - x^2 + 8}$ .

3. (1 балл) Найдите значение выражения  $\frac{\log_2 \sqrt[5]{27}}{\log_2 27}$ .

4. (1 балл) Найдите значение выражения  $(1,6 \cdot 10^{-2}) \cdot (2 \cdot 10^{-3})$

5. (1 балл) Вычислите значение  $\sin \alpha$ , если  $\cos \frac{13\pi}{2}$

6. (1 балл) Решите уравнение  $\left(\frac{1}{3}\right)^{5x+8} = \frac{1}{9}$

7. (1 балл) Вычислите  $\lg 8 + \lg 125$ .

8. (1 балл) Решите уравнение  $\log_2 x = 9$

9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции  $f(x) = x + \sin x$

10. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-5, 2)$ : координаты точки минимума и точки максимума функции.

11. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-5, 2)$ : промежутки возрастания и убывания функции.

12. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-5, 2)$ : при каких значениях  $x$   $f(x) \geq 0$ .

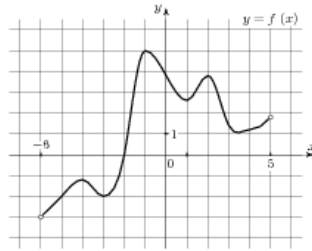


рис. 1

При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ

13. (1 балл) От электрического столба высотой 12 м к дому, высота которого 6 м натянута кабель. Определите длину кабеля, если расстояние между домом и столбом 8 м. (столб выше дома)
14. (1 балл) Тело движется по закону  $s=3t^3+2t$ (м). Найти  $v(1)$ ?
15. (1 балл) Найдите область определения функции  $y = \log_5(2x^2 - 8)$
16. (1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{x^2 - 6x + 7} = 1$
17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами  $\vec{a} = \{3; 1; 1\}$  и  $\vec{b} = \{0; -2; 0\}$ .
- 18 (1 балл) В правильной треугольной призме  $ABCA_1B_1C_1$  проведено сечение через вершину В и ребро  $A_1C_1$ . Найдите периметр сечения, если сторона основания призмы равна 6, а боковое ребро – 8.

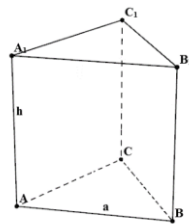


рис. 1

При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Решите уравнение  $2\cos^2 x + 5\sin x - 4 = 0$
20. (3 балла) Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x + 2y = 11 \\ x^2 + xy - y^2 = 5 \end{cases}$$
21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции  $y = 2x^3 - 3x^2 - 12x - 1$
22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл  $\int (x^4 + 7x^2 - x - \cos x + e^x) dx$
23. (3 балла) Вычислите определенный интеграл  $\int_{\frac{1}{2}}^2 (x^3 - 2x^2 + x - 4) dx$ .

### Вариант № 2

При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $y(x)=x^2+x$ .  
 A (0,2), B(0,0), C(1,3)
- 2 (1балл) Вычислить предел функции:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3+7x^2+2}{6x^3-4x+3}$
3. (1 балл) Вычислите значение выражения  $98 \cdot 7^{\log_7 \frac{1}{49}}$
4. (1 балл) Найдите значение выражения  $\frac{2,1 \cdot 3,5}{4,9}$

5. (1 балл) Вычислите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{15}{17}$ ,  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$

$$\left(\frac{1}{4}\right)^{6x+12} = \frac{1}{64}$$

6. (1 балл) Решите уравнение

7. (1 балл) Вычислите  $\log_3 108 - \log_3 4$ .

8. (1 балл) Решите уравнение  $\lg x = \lg 3 + \lg 5$

9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции  $f(x) = \cos x - \sin x$

10. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-4, 1)$ : координаты точки минимума и точки максимума функции.

11. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-4, 1)$ : промежутки возрастания и убывания функции.

12. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-4, 1)$ : при каких значениях  $x$   $f(x) \geq 0$ .

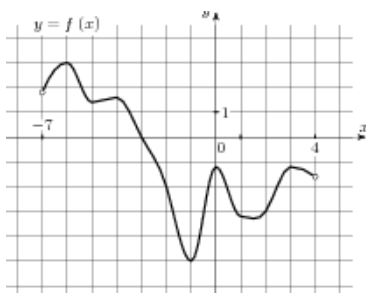


рис. 1

**При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ**

13. (1 балл) От электрического столба высотой 12 м к дому, высота которого 6 м натянута кабель. Определите длину кабеля, если расстояние между домом и столбом 8 м. (столб выше дома)

14. (1 балл) Тело движется по закону  $s = 2t^3 - 2t$  (м). Найти  $v(2)$ ?

15. (1 балл) Найти область определения функции  $y = \frac{2}{\sqrt{x^3 - 4x}}$

16. (1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{13 - x^2} = 3$

17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами  $\vec{a} = \{4; -2; 6\}$  и  $\vec{b} = \{2; 3; 1\}$ .

18. (1 балл) Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды равно 10, а сторона основания – 2. Найдите высоту.

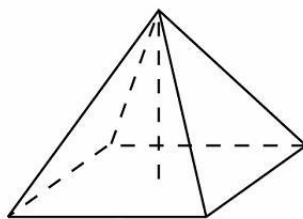


рис. 1

**При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ**

19. (3 балла) Решите уравнение  $4\sin^2 x + \cos x - 3\frac{1}{2} = 0$

20. (3 балла) Решите систему уравнений  $\begin{cases} x - 3y = 1 \\ 5x^2 + y^2 = 21 \end{cases}$

21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции  $y = -3x^3 + 12x$



22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл  $\int (4^x + 5x + 3e^x) dx$

23. (3 балла) Вычислите определенный интеграл  $\int_{-1}^2 (x^2 - 6x + 9) dx$ .

### Вариант № 3

При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $y(x) = -2x + 1$ .

A (-2,5), B (-4,3), C (0,1)

2. (1 балл) Вычислите предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+4x-x^4}{x+3x^2+2x^4}$

3. (1 балл) Найдите значение выражения  $\frac{\log_6 \sqrt{13}}{\log_6 13}$ .

4. (1 балл) Найдите значение выражения  $\frac{21}{0,6 \cdot 2,8}$ .

5. (1 балл) Вычислите значение  $\sin \alpha$ , если  $\cos \frac{4\pi}{52}$

6. (1 балл) Решите уравнение  $4^{6x+9} = 1$

7. (1 балл) Вычислите  $7^{3 \log_7 3}$ .

8. (1 балл) Решите уравнение  $\log_3 x = \log_3 8 - \log_3 2$

9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции  $f(x) = -9x^6 + x^2$ .

10. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале (-1,6): координаты точки минимума и точки максимума функции.

11. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале (-1,6): промежутки возрастания и убывания функции.

12. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале (-1,6): при каких значениях  $x$   $f(x) \geq 0$ .

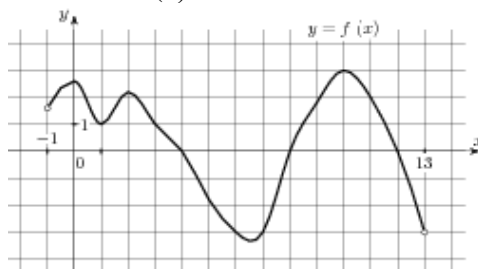


рис. 1

При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ

13. (1 балл) От электрического столба к дому, высота которого 5 м натянута кабель длиной 7 м. Определите высоту электрического столба, если расстояние между домом и столбом 6 м. (столб выше дома)

14. (1 балл) Тело движется по закону  $s = t^4 + 2t$  (м). Найти  $v(2)$ ?

15. (1 балл) Найти область определения функции  $y = \frac{2}{\sqrt{x^2 - x}}$

16. (1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{x^2 + 2x + 10} = 2x - 1$

17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами  $\vec{a} = \{1; 1; 1\}$  и  $\vec{b} = \{1; -1; -1\}$ .

18 (1 балл) Образующая цилиндра равна 9, а диагональ осевого сечения - 15. Найдите радиус основания цилиндра.

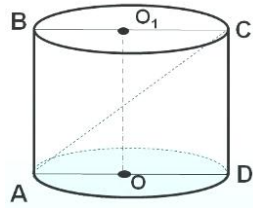


рис. 1

При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Решите уравнение  $2\cos^2 x + 2\sqrt{2}\sin x - 3 = 0$

20. (3 балла) Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 2x + y = 7 \\ xy = 7 - y^2 \end{cases}$$

21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции  $y = x^3 + x^2 + 4$

22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл  $\int \left( \frac{2}{x} + x^4 - 5x + e^x \right) dx$

23. (3 балла) Вычислите определенный интеграл  $\int_{-2}^3 (4x^3 - 3x^2 + 2x + 1) dx$ .

#### Вариант № 4

При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $y(x) = x^3 + 2$ .  
A (0,2), B(-5,2), C(1,-3)

2. (1 балл) Вычислите предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^3 - 4x^2 + 11}{2x^3 + 2x - 5}$

3. (1 балл). Вычислите  $8^{3 - \log_{12} 144}$

4. (1 балл) Найдите значение выражения  $24 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 + 2 \cdot \frac{1}{2}$ .

5. (1 балл) Вычислите значение  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{12}{13}$

6. (1 балл) Решите уравнение  $5^x = \frac{1}{25}$

7. (1 балл) Вычислите  $11^{\frac{1}{2} \log_{11} 3}$ .

8. (1 балл) Решите уравнение  $\log_2 x = 8$

9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции  $f(x) = 10x^3 - 9x^5$

10. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-6, -1)$ : координаты точки минимума и точки максимума функции.

11. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-6, -1)$ : промежутки возрастания и убывания функции.

12. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-6, -1)$ : при каких значениях  $x$   $f(x) \geq 0$ .

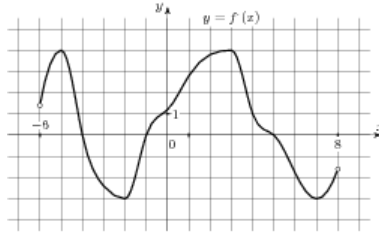


рис. 1

При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ

13. (1 балл) От электрического столба к дому, высота которого 6 м натянут кабель длиной 10 м. Определите высоту электрического столба, если расстояние между домом и столбом 8 м. (столб выше дома)
14. (1 балл) Тело движется по закону  $s=4t^2-2t^3$ (м). Найти  $v(1)$ ?
15. (1 балл) Найти область определения функции  $y = \sqrt{x^2 - x}$
16. (1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{x^2 + x - 2} = x - 4$
17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами  $\vec{a} = \{1; -1; 4\}$  и  $\vec{b} = \{2; 4; -6\}$ .
- 18 (1 балл) Прямоугольник со сторонами 12 и 4 вращается вокруг меньшей стороны. Найдите площадь поверхности тела вращения.

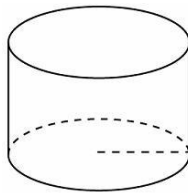


рис. 1

При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Решите уравнение  $25\sin^2 x + 100\cos x = 89$
20. (3 балла) Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} xy + y^2 = 1 \\ xy + 2y^2 - 2y = 9 \end{cases}$$
21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции  $y = x^3 - 6x^2 + 16$
22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл  $\int \left( \frac{1}{x} + 2\sin x - 7^x \right) dx$ .
23. (3 балла) Вычислите определенный интеграл  $\int_{-1}^0 (x^3 + x - 2) dx$ .

### Вариант № 5

При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $y(x)=4x^2+x$ .  
 А (-6,10), В(5,0), С(-1,3)
2. (1 балл)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 + 2x^2 - 5x - 6}{x^2 + 2x + 1}$

3. (1 балл) Вычислите значение выражения:  $6^{\frac{1}{3}} \cdot 18^{\frac{1}{3}} \cdot 4^{\frac{1}{6}}$
4. (1 балл) Найдите значение выражения  $2 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 - 9 \cdot \frac{1}{2}$ .
5. (1 балл) Вычислите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{12}{13}$ ,  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$
6. (1 балл) Решите уравнение  $\left(\frac{1}{6}\right)^{2x-3} = 6^x$
7. (1 балл) Вычислите  $\log_4 128 - \log_4 2$ .
8. (1 балл) Решите уравнение  $\log_x 16 = 4$
9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции  $f(x) = 17x^{12} - x^8 - x^2$
10. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(0,8)$ : координаты точки минимума и точки максимума функции.
11. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(0,8)$ : промежутки возрастания и убывания функции.
12. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(0,8)$ : при каких значениях  $x$   $f(x) \geq 0$ .

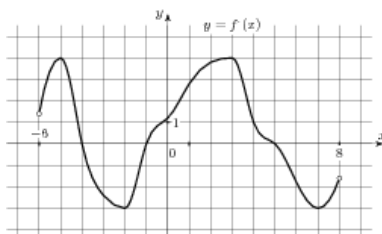


рис. 1

**При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ**

13. (1 балл) От электрического столба высотой 6 м к дому, высота которого 3 м натянут кабель длиной 5 м. Определите расстояние между домом и столбом. (столб выше дома)
14. (1 балл) Тело движется по закону  $S(t) = \frac{1}{4}t^4 + 3t^2 - 5t + 10$  (м). Найти  $v(1)$ ?
15. (1 балл) Найти область определения функции  $y = \lg(x^2 + 3x)$
16. (1 балл) Решите уравнение  $4 + \sqrt{2x+3} = x - 2$
17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами  $\vec{a} = \{2; 2; -1\}$  и  $\vec{b} = \{1; -2; 2\}$ .
- 18 (1 балл) Площадь поверхности куба равна 18. Найдите его диагональ.

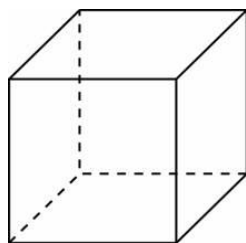


рис. 1

**При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ**

19. (3 балла) Решите уравнение  $6\sin^2 x + 5\cos x - 7 = 0$

20. (3 балла) Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 10 \\ xy = 3 \end{cases}$$

21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции  $y = x^3 + 6x^2 + 9x + 8$

22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл 
$$\int \left( x^5 - 5x + \frac{1}{x} - \cos(x+1) \right) dx.$$

23. (3 балла) Вычислите определенный интеграл 
$$\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} (\cos x - \sin x) dx.$$

### Вариант № 6

При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $y(x) = -x + 4$ .

A (0,4), B(-5,4), C(-2,6)

2. (1 балл) Вычислите  $2^{1+3\log_2 5}$

3. (1 балл) Вычислить предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 + 8x + 2}{x^3 - 2x^2 + 1}$

4. (1 балл) Найдите значение выражения  $\left( \frac{11}{18} + \frac{2}{9} \right) : \frac{5}{48}$ .

5. (1 балл) Вычислите значение  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{8}{13}$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

6. (1 балл) Решите уравнение  $\left( \frac{1}{3} \right)^{x-3} = 3^{2x}$

7. (1 балл) Вычислите  $\log_{\frac{1}{2}} 28 - \log_{\frac{1}{2}} 7$ .

8. (1 балл) Решите уравнение  $2 \lg \sqrt{x} = \lg 15$

9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции  $f(x) = 2x^3 - x^5$

10. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале (-4,3): координаты точки минимума и точки максимума функции.

11. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале (-4,3): промежутки возрастания и убывания функции.

12. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале (-4,3): при каких значениях  $x$   $f(x) \geq 0$ .

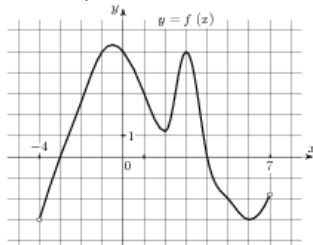


рис. 1

При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ

13. (1 балл) От электрического столба высотой 12 м к дому, высота которого 6 м натянута кабель длиной 10 м. Определите расстояние между домом и столбом. (столб выше дома)

14. (1 балл) Тело движется по закону  $S(t) = 2 + t^2$  (м). Найти  $v(3)$ ?

15. (1 балл) Найти область определения функции  $y = \log_{\frac{2}{3}}(x^3 - x)$

16. (1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{x^2 - 4x - 1} = 2$

17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами  $\vec{a} = \{2; 2; 0\}$  и  $\vec{b} = \{0; 2; 2\}$ .

18 (1 балл) Прямоугольный параллелепипед описан около единичной сферы. Найдите его площадь поверхности.

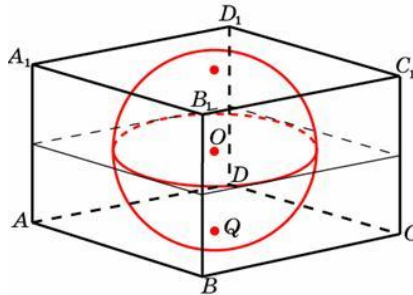


рис. 1

При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Решите уравнение  ~~$x^2 - 2x - 3 = 0$~~

20. (3 балла) Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x^2 - y^2 = 13 \\ x - y = 1 \end{cases}$$

21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции  $y = 2x^3 + 3x^2 - 12x - 10$

22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл  $\int (x^3 + 5 + \cos x - e^x) dx$ .

23. (3 балла) Вычислить определенный интеграл  $\int_{-1}^2 (x^3 - 2x^2 + 5) dx$ .

### Вариант № 7

При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $y(x) = x - x^2$ .

A (0,2), B(-5,-5), C(1,0)

2.(1 балл) Найдите значение выражения  $\log_3 27 - \lg 0,01 + \log_{0,6} 0,36 + \log_7 1$ .

3. (1 балл) )  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x - 5}{x^2 + 5x^2 + 1}$ ;

4. (1 балл) Найдите значение выражения  $\frac{1,4}{1 + \frac{1}{13}}$ .

5. (1 балл) Вычислите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{3}{8}, 0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$

6. (1 балл) Решите уравнение  $\left(\frac{1}{2}\right)^{6x+2} = 8$

7. (1 балл) Вычислите  $3 \log_4 \sqrt[3]{4}$ .

8. (1 балл) Решите уравнение  $\log_x 81 = 4$

9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции  $f(x) = -2x^3 + 9x^5$

10. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале (2,7): координаты точки минимума и точки максимума функции.

11. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале (2,7): промежутки возрастания и убывания функции.

12. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале (2,7): при каких значениях  $x$   $f(x) \geq 0$ .

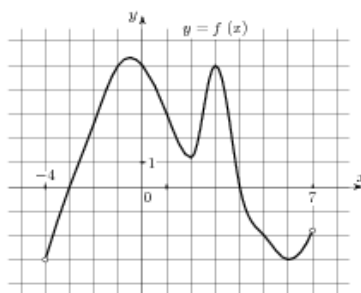


рис. 1

**При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ**

13. (1 балл) От электрического столба высотой 8 м к дому, высота которого 4 м натянута кабель длиной 5 м. Определите расстояние между домом и столбом. (столб выше дома)

14. (1 балл) Тело движется по закону  $S(t) = 5t^3 - 4t^2 + 8$  (м). Найти  $v(3)$ ?

15. (1 балл) Найти область определения функции  $y = \log_2(x^2 - 4)$

16. (1 балл) Решите уравнение  $x - \sqrt{x+1} = 5$

17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами  $\vec{a} = \{2; 1; -1\}$  и  $\vec{b} = \{1; -1; 1\}$ .

18 (1 балл) Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке, все двугранные углы которого прямые.

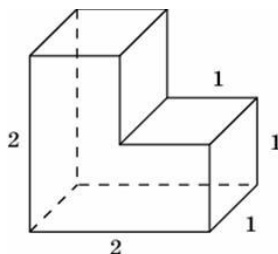


рис. 1

**При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ**

19. (3 балла) Решите уравнение  ~~$2x^2 - 3x = 1$~~

20. (3 балла) Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} y - x = 2 \\ y^2 - 2xy - x^2 = -28 \end{cases}$$

21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции  $y = x^3 - 3x$

22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл  $\int \left( x^3 + 5x + \frac{1}{x^2} - e^x \right) dx$

23. (3 балла) Вычислите определенный интеграл  $\int_1^2 (4x^3 - 6x^2 + 2x + 1) dx$ .

**Вариант № 8**

**При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ**

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $y(x) = 2x^2 - 3x$ .

A (1,-5), B(0,0), C(1,3)

2. (1 балл) Вычислить предел функции  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x^2 + 6x + 5}$



3. (1 балл) Вычислите значение выражения  $256 \cdot 4^{\log_4 \frac{1}{64}}$

4. (1 балл) Найдите значение выражения  $\left(\frac{1}{13} - 2\frac{3}{4}\right) \cdot 26$ .

5. (1 балл) Вычислите значение  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{6}}{4}$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

6. (1 балл) Решите уравнение  $\left(\frac{1}{3}\right)^{x+2} = 3^{2x}$

7. (1 балл) Вычислите  $7^{\log_7 4}$ .

8. (1 балл) Решите уравнение  $\log_2 x = \log_2 10 + \log_2 7$

9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции  $f(x) = -x^{16} + x^2$

10. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-6, 1)$ : координаты точки минимума и точки максимума функции.

11. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-6, 1)$ : промежутки возрастания и убывания функции.

12. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-6, 1)$ : при каких значениях  $x$   $f(x) \geq 0$ .

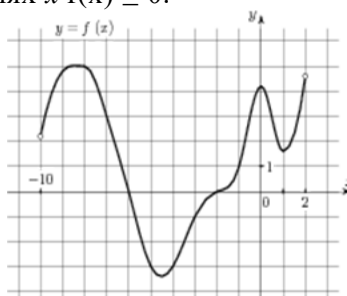


рис. 1

**При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ**

13. (1 балл) От электрического столба высотой 8 м к дому, высота которого 4 м натянута кабель. Определите длину кабеля, если расстояние между домом и столбом 3 м. (столб выше дома)

14. (1 балл) Тело движется со скоростью  $V(t) = t^3 - t^2 + 8$  (м). Найти  $a(1)$ ?

15. (1 балл) Найти область определения функции  $y = \frac{1}{\sqrt{x^2 + 4x}}$

16. (1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{3-x} = 3$

17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами  $\vec{a} = \{1; 1; 0\}$  и  $\vec{b} = \{0; 1; -1\}$ .

18 (1 балл) Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 3 и 4. Площадь поверхности этого параллелепипеда равна 94. Найдите третье ребро, выходящее из той же вершины.

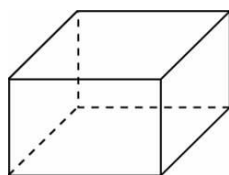


рис. 1

**При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ**

19. (3 балла) Решите уравнение  ~~$x^2 + xy = 5$~~

20. (3 балла) Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x^2 + xy = 5 \\ x + y = 2 \end{cases}$$

21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции  $y = 2x^3 - 8x$

22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл  $\int \left( \frac{2}{x} + 5x^4 + 3e^x \right) dx$ .

23. (3 балла) Вычислите определенный интеграл  $\int_0^2 (3x^2 - 6x + 7) dx$ .

### Вариант № 9

При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $y(x) = 3x^2 - x - 2$ .

A (0,-2), B(0,-5), C(1,14)

2. (1 балл): Вычислить предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-x^4 + 6x^2 + 5}{4x^4 - 5x^2 + 3x}$

3. (1 балл) Вычислить значение выражения  $\log_5 10 + \log_5 50 - \log_5 4$

4. (1 балл) Найдите значение выражения  $-3,41 + 8,4 \cdot 1,4$ .

5. (1 балл) Вычислите значение  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{4}{5}$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

6. (1 балл) Решите уравнение  $\left( \frac{1}{4} \right)^{x-4} = 4^x$

7. (1 балл) Вычислите  $\log_7 14 - \log_7 98$ .

8. (1 балл) Решите уравнение  $\lg x = \lg 12 - \lg 6$

9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции  $f(x) = -x^3 - x^2$

10. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-5, 2)$ : координаты точки минимума и точки максимума функции.

11. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-5, 2)$ : промежутки возрастания и убывания функции.

12. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-5, 2)$ : при каких значениях  $x$   $f(x) \geq 0$ .

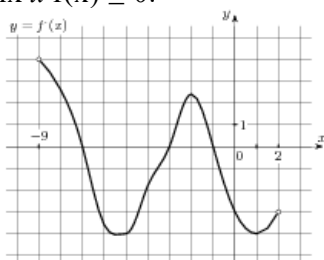


рис. 1

**При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ**

13. (1 балл) От электрического столба к дому, высота которого 4 м натянута кабель длиной 5 м. Определите высоту электрического столба, если расстояние между домом и столбом 3 м. (столб выше дома)

14. (1 балл) Тело движется со скоростью  $V=3t^3+2t$ (м). Найти  $a(1)$ ?

15. (1 балл) Найти область определения функции  $y = \frac{1}{x^2 + 4x}$

16. (1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{x^2 - 3x + 4} = 2$

17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами  $\vec{a} = \{0; -2; 3\}$  и  $\vec{b} = \{2; 3; 1\}$ .

18 (1 балл) Диаметр основания цилиндра равен 6, высота равна 4. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.

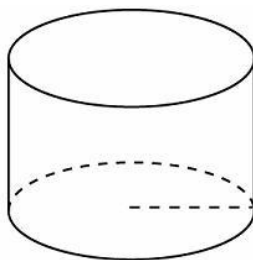


рис. 1

**При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ**

19. (3 балла) Решите уравнение  $2^2 \cos 2x = 2 \sin x$

20. (3 балла) Решите систему уравнений  $\begin{cases} x - y = -2 \\ x^2 + y^2 = 4 \end{cases}$

21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции  $y = -x^2 + 2x + 15$

22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл  $\int \left( \frac{2}{x} + 5x^4 - 5x + \sqrt{x} - \sin x \right) dx$ .

23. (3 балла) Вычислите определенный интеграл  $\int_0^1 (2x^3 - 1) dx$ .

**Вариант № 10**

**При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ**

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $y(x)=9x+1$ .  
A (-5,2), B(9,0), C(-1,-8)

2. (1 балл) Вычислите интегралы: а)  $\int_1^2 x^3 dx$ ,

3. (1 балл) .Найти значение выражения  $2^{4+\log_2 3}$

4. (1 балл) Найдите значение выражения  $\frac{1,7 + 3,8}{2,2}$ .

5. (1 балл) Вычислите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{2}{5}$ ,  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$

6. (1 балл) Решите уравнение  $\left(\frac{1}{8}\right)^{3x+6} = 8^x$

7. (1 балл) Вычислите  $\lg 0,1$ .

8. (1 балл) Решите уравнение  $\log_5 x = \log_5 13 + \log_5 2$

9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции  $f(x) = -x^{18} - x^2$

10. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-6, 3)$ : координаты точки минимума и точки максимума функции.

11. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-6, 3)$ : промежутки возрастания и убывания функции.

12. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-6, 3)$ : при каких значениях  $x$   $f(x) \geq 0$ .

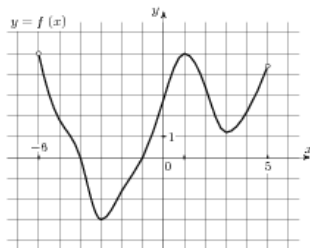


рис. 1

**При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ**

13. (1 балл) От электрического столба к дому, высота которого 8 м натянут кабель длиной 10 м. Определите высоту электрического столба, если расстояние между домом и столбом 9 м. (столб выше дома)

14. (1 балл) Тело движется со скоростью  $V = 9t^2 + 2$  (м). Найти,  $a(1)$ ?

15. (1 балл) Найти область определения функции  $y = \sqrt[6]{x^2 + 3x - 4}$

16. (1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{6-x} = x$

17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами  $\vec{a} = \{2; 1; 6\}$  и  $\vec{b} = \{1; 5; -2\}$ .

18 (1 балл) Радиус основания цилиндра равен 2, высота равна 3. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.

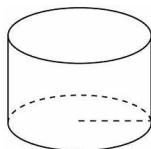


рис. 1

**При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ**

19. (3 балла) Решите уравнение  $\sin 2x = \cos 2x$

20. (3 балла) Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x^2 - xy = -1 \\ x - y = 1 \end{cases}$$

21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции  $y = 3x^3 + 5x^2 - x + 10$

22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл  $\int \left( \frac{1}{x} + 2 \cos x - 2^x \right) dx$ .

23. (3 балла) Вычислите определенный интеграл  $\int_{-1}^1 (x^3 + x - 1) dx$ .

### Вариант № 11

При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $y(x) = 2x^2 - x$ .  
A (0,2), B(0,0), C(1,3)

2. (1 балл) Вычислите интегралы: а)  $\int_1^2 x^2 dx$ ,

3. (1 балл) Найти значение выражения  $5^{2 + \log_5 2}$

4. (1 балл) Найдите значение выражения  $\left( \frac{1}{5} + \frac{1}{4} \right) : 1\frac{1}{8}$

5. (1 балл) Вычислите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{11}{13}$ ,  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$

6. (1 балл) Решите уравнение  $\left( \frac{1}{5} \right)^{6x+12} = \frac{1}{125}$

7. (1 балл) Вычислите  $\log_3 108 - \log_3 4$ .

8. (1 балл) Решите уравнение  $\lg x = \lg 3 - \lg 5$

9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции  $f(x) = -x^4 - 3x + 4$

10. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-4, 1)$ : координаты точки минимума и точки максимума функции.

11. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-4, 1)$ : промежутки возрастания и убывания функции.

12. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-7, 4)$ : при каких значениях  $x$   $f(x) \geq 0$

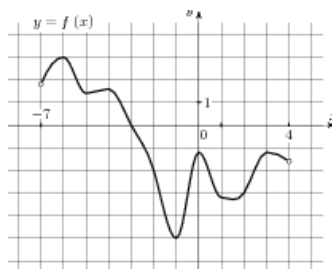


рис. 1

При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ

13. (1 балл) От электрического столба высотой 12 м к дому, высота которого 6 м натянута кабель.

Определите длину кабеля, если расстояние между домом и столбом 8 м. (столб выше дома)

14. (1 балл) Тело движется по закону  $s=4t^3-6t$ (м). Найти  $v(4)$ ?

15. (1 балл) Найти область определения функции  $y = \frac{2}{\sqrt{x^3 - 9x}}$

16. (1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{10-x^2} = 2$

17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами  $\vec{a} = \{6; -3; 1\}$  и  $\vec{b} = \{2; 3; 1\}$ .

18 (1 балл) Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды равно 9, а сторона основания – 3. Найдите высоту.

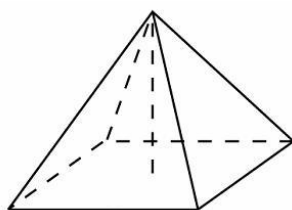


рис. 1

**При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ**

19. (3 балла) Решите уравнение  $6\sin^2 x - 5\sin x + 1 = 0$

20. (3 балла) Решите систему уравнений  $\begin{cases} 2x + 3y = 13 \\ 5x - y = 7 \end{cases}$

21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции  $y = x^3 - 3x^2 + 1$

22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл  $\int (4^x - 6x + 5e^x) dx$

23. (3 балла) Вычислите определенный интеграл  $\int_{-3}^2 (2x^2 - x + 9) dx$ .

### Вариант № 12

**При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ**

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $y(x)=2x-4$ .  
A (-2,5), B(-4,3), C(1,-2)

2. (1 балл) Даны комплексные числа  $z_1 = -5 + i$  и  $z_2 = 3-3i$ . Найдите:  
а)  $z_1 + z_2$ ; б)  $z_2 - z_1$ ; в)  $z_1 z_2$ ;

3. (1 балл) (1 балл) Вычислите  $\frac{15 \cdot 12^2 \cdot 18^4}{9^5 \cdot 20^2}$ .

4. (1 балл) Найдите значение выражения  $1\frac{3}{17} \cdot \left(2\frac{2}{3} + 1\frac{1}{4}\right)$ .

5. (1 балл) Вычислите значение  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{3}{5}$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

6. (1 балл) Решите уравнение  $7^{6x+9} = 1$

7. (1 балл) Вычислите  $4^{2\log_4 3}$ .

8. (1 балл) Решите уравнение  $\log_3 x = \log_3 6 + \log_3 5$

9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции  $f(x) = 7x^6 - 3x^2$

10. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале (3,13): координаты точки минимума и точки максимума функции.

11. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале (3,13): промежутки возрастания и убывания функции.

12. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале (3,13): при каких значениях  $x$   $f(x) \geq 0$ .

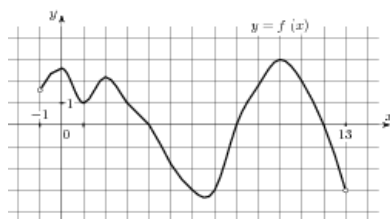


рис. 1

**При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ**

13. (1 балл) От электрического столба к дому, высота которого 3 м натянута кабель длиной 5 м. Определите высоту электрического столба, если расстояние между домом и столбом 4 м. (столб выше дома)

14. (1 балл) Тело движется по закону  $s = t^4 + 6t - 5$  (м). Найти  $v(2)$ ?

15. (1 балл) Найти область определения функции  $y = \frac{1}{\sqrt{x^2 - 4x}}$

16. (1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{x^2 + 2x + 12} = 2x - 2$

17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами  $\vec{a} = \{7; 2; -1\}$  и  $\vec{b} = \{3; -6; -3\}$ .

18 (1 балл) Образующая цилиндра равна 3, а диагональ осевого сечения - 14. Найдите радиус основания цилиндра.

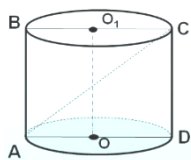


рис. 1

**При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ**

19. (3 балла) Решите уравнение  $\operatorname{tg} 3x \cdot \cos^2 x - \operatorname{tg} 3x \cdot \sin^3 x = 0$

20. (3 балла) Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 3x - 2y = 1 \\ 6x - 4y = 2 \end{cases}$$

21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции  $y = x^3 + x^2 + 4$



22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл  $\int \left( \frac{4}{x} + x^3 - 5x + 2e^x \right) dx$

23. (3 балла) Вычислите определенный интеграл  $\int_{-2}^4 (2x^3 - 8x^2 + 2x + 1) dx$ .

**Вариант № 13**

**При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ**

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $y(x)=2x^3+2$ .

A (0,2),      B(-5,2),      C(1,-3)

2. (1 балл) Вычислите  $\frac{27^3 \cdot 30^3 \cdot 35^5}{25^4 \cdot 49^2 \cdot 8^4}$

3. (1 балл). Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{4-5x+2x^3}{x^2-2x+1}$

4. (1 балл) Найдите значение выражения  $24 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 + 6 \cdot \frac{2}{3}$ .

5. (1 балл) Вычислите значение  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{10}{13}$ ,  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$

6. (1 балл) Решите уравнение  $6^x = \frac{1}{36}$

7. (1 балл) Вычислите  $11^{\frac{1}{5} \log_1 32}$ .

8. (1 балл) Решите уравнение  $\log_2 x = 4$

9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции  $f(x) = 10x^3 - 5x^7$

10. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-2,8)$ : координаты точки минимума и точки максимума функции.

11. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-2,8)$ : промежутки возрастания и убывания функции.

12. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-2,8)$ : при каких значениях  $x$   $f(x) \geq 0$ .

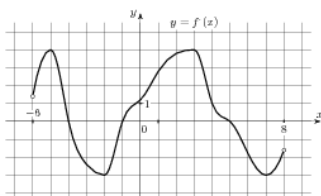


рис. 1

**При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ**

13. (1 балл) От электрического столба к дому, высота которого 6 м натянута кабель длиной 10 м. Определите высоту электрического столба, если расстояние между домом и столбом 8 м. (столб выше дома)

14. (1 балл) Тело движется по закону  $s=2t^2-t^3$ (м). Найти  $v(5)$ ?

15. (1 балл) Найти область определения функции  $y = \sqrt{x^2 - 9x}$

16. (1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{4-2x} = x-2$

17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами  $\vec{a} = \{6; -1; 4\}$  и  $\vec{b} = \{7; 4; 6\}$ .

18 (1 балл) Прямоугольник со сторонами 10 и 2 вращается вокруг меньшей стороны. Найдите площадь поверхности тела вращения.

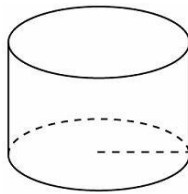


рис. 1

**При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ**

19. (3 балла) Решите уравнение  $\cos 4x \cdot \cos 2x = \cos x \cdot \cos 5x$

20. (3 балла) Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} xy + y^2 = 3 \\ xy + 3y^2 - 3y = 12 \end{cases}$$

21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции  $y = x^3 + 3x^2 + 4$

22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл  $\int \left( \frac{1}{x} - 7 \sin x + 5^x \right) dx$ .

23. (3 балла) Вычислите определенный интеграл  $\int_{-1}^0 (4x^3 - x - 1) dx$ .

#### Вариант № 14

**При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ**

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $y(x)=3x^3-x$ .  
А (-6,10), В(5,0), С(-1,-2)

2. (1 балл) Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 + 4x + 2}{5x^2 - 7x + 3}$

3. (1 балл) Вычислить значение выражения:  $\log_2 16 + 3 \log_3 9 + \lg 100 + 2 \ln 1$

4. (1 балл) Найдите значение выражения  $3 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 - 9 \cdot \frac{1}{2}$ .

5. (1 балл) Вычислите значение  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{8}{17}, 0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$

6. (1 балл) Решите уравнение  $\left(\frac{1}{3}\right)^{2x-3} = 9^x$

7. (1 балл) Вычислите  $3 \ln e^{3!} - \log_2 32768$ .

8. (1 балл) Решите уравнение  $\log_x 7 = 3$

9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции  $f(x) = 7x^{12} + x^8 - x^2$

10. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-6, 2)$ : координаты точки минимума и точки максимума функции.

11. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-6, 2)$ : промежутки возрастания и убывания функции.

12. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-6, 2)$ : при каких значениях  $x$   $f(x) \geq 0$ .

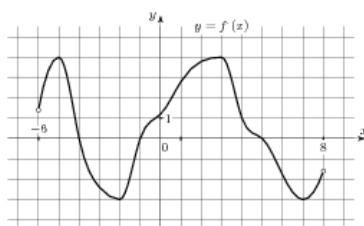


рис. 1

**При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ**

13. (1 балл) От электрического столба высотой 6 м к дому, высота которого 3 м натянута кабель длиной 5 м. Определите расстояние между домом и столбом. (столб выше дома)

14. (1 балл) Тело движется по закону  $S(t) = \frac{1}{4}t^4 + 4t^2 - 3t + 12$  (м). Найти  $v(4)$ ?

15. (1 балл) Найти область определения функции  $y = \lg(x^2 + 4x)$

16. (1 балл) Решите уравнение  $6 + \sqrt{2x + 3} = x - 4$

17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами  $\vec{a} = \{-3; 2; -1\}$  и  $\vec{b} = \{4; -2; 2\}$ .

18 (1 балл) Площадь поверхности куба равна 10. Найдите его диагональ.

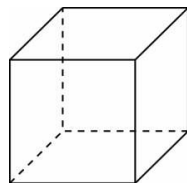


рис. 1

**При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ**

19. (3 балла) Решите уравнение  $\operatorname{tg}x(x - \frac{\pi}{6}) = \sqrt{3}$

20. (3 балла) Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 2x + y = 3x^2 \\ x + 2y = 3y^2 \end{cases}$$

21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции  $y = x^3 + 6x^2 + 9x + 8$

22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл  $\int \left( 8x^5 + 3x + \frac{1}{x} - \cos(x+2) \right) dx$ .

23. (3 балла) Вычислите определенный интеграл  $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} (2 \cos x - \sin x) dx$ .

### Вариант № 15

При выполнении заданий 1-9 запишите ход решения и полученный ответ

1. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $y(x) = -2x + 4$ .

A (0,4),      B(-5,4),      C(-2,8)

2. (1 балл) Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 4} \sqrt{x^2 + 2x + 1}$ .

3. (1 балл) Вычислите значение выражения:  $8^{\frac{2}{3}} + \sqrt{49} + 64^{\frac{1}{3}}$ .

4. (1 балл) Найдите значение выражения  $2 \frac{2}{15} \cdot \frac{3}{4} + 2 \frac{2}{15} \cdot \frac{1}{2}$ .

5. (1 балл) Вычислите значение  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{6}{13}$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

6. (1 балл) Решите уравнение  $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-3} = 3^{4x}$

7. (1 балл) Вычислите  $\log_{\frac{1}{7}} 28 - \log_{\frac{1}{7}} 4$ .

8. (1 балл) Решите уравнение  $2 \lg \sqrt{x} = \lg 11$

9. (1 балл) Установите четность или нечетность функции  $f(x) = 2x^3 + x^5$

10. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-3, 4)$ : координаты точки минимума и точки максимума функции;

11. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-3, 4)$ : промежутки возрастания и убывания функции;

12. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. 1), определите и запишите ответ на интервале  $(-3, 4)$ : при каких значениях  $x$   $f(x) \geq 0$ .

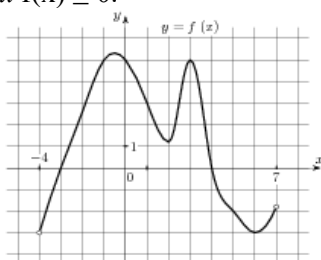


рис. 1

При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ

13. (1 балл) От электрического столба высотой 12 м к дому, высота которого 6 м натянут кабель длиной 10 м. Определите расстояние между домом и столбом. (столб выше дома)

14. (1 балл) Тело движется по закону  $S(t) = 3 + 5t^2$  (м). Найти  $v(3)$ ?

15. (1 балл) Найти область определения функции  $y = \log_{\frac{2}{3}}(x^3 - 9x)$

16. (1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{x^2 - 4x - 1} = 2$

17. (1 балл) Вычислить косинус угла, образованного векторами  $\vec{a} = \{1; 2; 3\}$  и  $\vec{b} = \{6; 4; -2\}$ .

18 (1 балл) Прямоугольный параллелепипед описан около единичной сферы. Найдите его площадь поверхности.

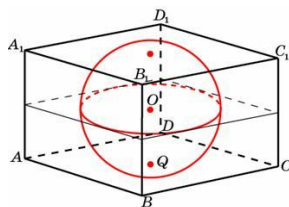


рис. 1

При выполнении заданий 19-23 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Решите уравнение  ~~$x^2 + 2x = y^2 - 1$~~

20. (3 балла) Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x^2 + 2x = y^2 - 1 \\ y^2 - 4y = x^2 - 5 \end{cases}$$

21. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции  $y = 2x^3 + 3x^2 - 12x - 10$

22. (3 балла) Найдите неопределенный интеграл  $\int (6x^5 + 3 + 2 \cos x - e^x) dx$ .

23. (3 балла) Вычислить определенный интеграл  $\int_{-1}^2 (2x^3 - 3x^2 + 1) dx$ .