

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Санкт-Петербургский университет
Государственной противопожарной службы МЧС России**

УТВЕРЖДАЮ

**Начальник Санкт-Петербургского
университета ГПС МЧС России
генерал-лейтенант внутренней службы**

Б.В. Гавкалюк

Б.В. Гавкалюк 2021 г.



**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ЭКЗАМЕНА
«МАТЕМАТИКА И НАЧАЛО АНАЛИЗА»**
для поступающих по программам бакалавриата и специалитета
на базе профессионального образования

Санкт-Петербург
2021

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вступительное испытание по экзамену «Математика и начало анализа» проводится для поступающих на базе профессионального образования в соответствии с направленностью (профилем) образовательных программ среднего профессионального образования, родственных программам бакалавриата, программам специалитета.

Настоящая программа содержит:

- требования к знаниям, умениям и навыкам, которые должны быть показаны абитуриентами при поступлении в Университет;
- систему оценивания знаний, умений и навыков абитуриентов на вступительных испытаниях;
- основные математические понятия, которыми должен владеть поступающий на письменном вступительном испытании, а также перечень теоретических вопросов;
- требования к уровню подготовки абитуриентов;
- указания по выполнению письменной контрольной работы в виде теста при проведении вступительных испытаний;
- права и обязанности абитуриентов при прохождении вступительных испытаний;
- меры по обеспечению сохранности здоровья абитуриентов;
- сведения по учебно-методическому и по материально-техническому обеспечению.

Цель программы – выявление уровня математической подготовленности лиц, поступающих на базе профессионального образования в ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России (далее – университет). Программа позволяет соотнести ранее приобретенные математические показатели (знания, умения, навыки) с конкретными требованиями, предъявляемыми при отборе кандидатов в высшие образовательные учреждения МЧС России.

Вступительное испытание по экзамену «Математика и начало анализа» может проводиться с использованием дистанционных технологий с обязательной идентификацией личности поступающего. Особенности проведения вступительных испытаний с использованием дистанционных технологий определяются локальным нормативным актом университета – «Положение об особенностях приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре с использованием дистанционных технологий».

Программа вступительных испытаний экзамена «Математика и начало анализа» сформирована на основании приказа №753 от 13.08.2021 «О внесении изменений в приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 21 августа 2020 г. №1076 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Вступительное испытание по экзамену «Математика и начало анализа» проводится в форме письменной контрольной работы в виде теста.

Объем знаний и степень владения материалом, описанным в программе, соответствуют курсу математики и началам анализа среднего профессионального образования. Поступающий может пользоваться всем арсеналом средств математики, включая начала анализа. Однако, для решения экзаменационных задач достаточно уверенного владения лишь теми понятиями и их свойствами, которые перечислены в настоящей программе по математике и началам анализа.

В связи с обилием учебников и регулярным их переизданием отдельные утверждения второго раздела могут в некоторых учебниках называться иначе, чем в программе, или формулироваться в виде задач, или вовсе отсутствовать. Такие случаи не освобождают поступающего от необходимости знать эти утверждения.

На вступительном испытании поступающий должен показать:

- знание определений и теорем, предусмотренных программой;
- умение правильного использования математических формул для решения практических задач;
- владение навыками рационального применения знаний для решения практических задач.

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание по экзамену «Математика и начало анализа» проводится в форме письменной контрольной работы в виде теста и длится 3 (три) астрономических часа.

Экзаменационная работа состоит из одной части, содержащей 12 заданий, которые различаются по содержанию и сложности.

На испытании запрещено: использование справочной литературы, учебников, калькулятора, средств связи, вести разговоры с другими абитуриентами, вставать со своего места, перемещаться по аудитории.

Вся работа оценивается в 100 баллов, минимальное значение, при котором абитуриент допускается до участия в конкурсе равно 27 баллам. Задания дифференцированы по уровню сложности.

Задания №№ 1 – 4 оцениваются в 5 баллов и рассчитаны на знание абитуриентами базовых понятий и формул. Задание считается выполненным, если получен верный ответ, представлен порядок решения и решение аргументировано.

Задания №№ 5 – 12 оцениваются в 10 баллов. Абитуриенты должны продемонстрировать: умение находить нужный алгоритм решения и применять его на практике, умение творчески мыслить. Задание считается выполненным, если получен верный ответ, представлен порядок решения и решение аргументировано.

Решение каждого задания должно быть выполнено с развернутыми обоснованиями и по итогам решения выписан ответ.

Снижение количества баллов за решение заданий №№ 1 – 4 проводится если:

- решение задания выполнялось из верной посылки, но при выполнении был реализован неверный алгоритм или алгоритм выполнен с ошибкой: снижение на 4 – 5 баллов;

- при решении была выбрана верная формула, теорема, но в результате преобразований абитуриент допустил вычислительную ошибку: снижение на 2 – 3 балла;

- решение выполнено верно, но порядок решения не систематизирован или есть несущественные недочеты: снижение на 1 балл.

Оценивание заданий №№ 5 – 12 проходит следующим образом:

- задание решено правильно, со всеми пояснениями, с проверкой (при ее необходимости) или с верно найденной областью допустимых значений (ОДЗ), то задание оценивается максимальным количеством баллов;

- если решение задания верно, но выбран нерациональный способ решения, существенно усложняющий решение задания: снижение на 1 – 2 балла;

- если при решении выбран верный алгоритм, но допущены незначительные вычислительные ошибки, не влияющие на понимание сути применяемых правил, формул, теорем: снижение на 3 – 4 балла;

- если решение верное, но нет проверки или ОДЗ (при их необходимости) или других ограничений, влияющих на результат: снижение на 5– 6 баллов;

- если потерян корень или лишний корень вынесен в ответ: снижение на 2 – 5 баллов;

- если решение включает в себя рассмотрение двух и более случаев, а рассмотрен только один случай решения: снижение на 5 – 8 баллов;

- если при решении задания выбран верный алгоритм решения, но допущено большое количество ошибок в результате чего получен неверный ответ: снижение на 6 – 8 баллов;

Снижение на 8 – 10 баллов при наличии грубых ошибок типа:

- неумение приводить дроби к общему знаменателю, приводить подобные слагаемые;

- вычислять корни квадратного трехчлена;
- выносить общий множитель и раскрывать скобки;
- незнание формул сокращенного умножения;
- потеря знаменателя при решении неравенств;
- незнание свойств функции;
- незнание основных тригонометрических соотношений в прямоугольном треугольнике, основные теоремы геометрии;
- незнание основных формул и теорем теории вероятностей;
- незнание основных методов вычисления пределов функций одной переменной;
- незнание формул и правил дифференцирования и неумение их применять при исследовании функций;
- незнание методов непосредственного интегрирования и подведения под знак дифференциала.

Баллы снижаются, если геометрическая задача имеет следующие ошибки:

- решение геометрических задач не правильно оформлено; не сделан рисунок и не введены необходимые обозначения, не приведены ссылки на необходимые теоремы, формулы, за нечеткое оформление геометрической задачи: снижение на 8 – 10 баллов;
- если нет решения геометрической задачи, но правильно сделан рисунок, введены обозначения, то задача оценивается до 3-х баллов;
- если порядок решения задачи верный, но в вычислениях имеются негрубые ошибки, приводящие к неверному ответу: снижение на 2 – 4 балла;
- если решение верное, но нет ссылок на теоремы и обоснования сделанных выводов частичное или полное: снижение на 4 – 6 баллов.

Если в экзаменационной работе нет никаких записей на чистовых листах по данному заданию, то оно оценивается в 0 баллов.

Если абитуриент неверно понял условие задания, т.е. приводится

решение совсем другого задания по своей сути, то выставляется 0 баллов.

Недопустимо оценивать задание менее максимального числа баллов и при этом не делать никаких пометок относительно существующих ошибок.

Характер ошибок или другие недостатки должны быть указаны в кратком замечании экзаменатора к тексту каждого задания.

Оценка экзаменационной работы проводится по суммарному количеству баллов.

После проставления окончательного балла за экзаменационную работу преподаватель должен разборчиво написать фамилию, инициалы, дату проверки и заверить балл своей подписью.

Работа проверяется двумя преподавателями.

Если количество баллов, набранных абитуриентами меньше порогового минимума, то работа проверяется председателем комиссии.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТОВ

На вступительных испытаниях абитуриент должен показать:

- четкое знание математических определений и теорем, предусмотренных программой, умение пользоваться ими при решении заданий;

- умение точно и лаконично выражать математическую мысль в письменном изложении, использовать соответствующие математические символы, кванторы, операторы;

- уверенно владеть математическими знаниями и навыками, основными методами решения задач, предусмотренными программой.

На вступительных испытаниях по математике и началам анализа поступающий должен уметь:

- выполнять (без калькулятора) действия над числами и числовыми выражениями; преобразовывать буквенные выражения; производить операции над векторами (сложение, умножение на число, скалярное произведение); переводить одни единицы измерения величин в другие;

- сравнивать числа и находить их приближенные значения (без калькулятора); доказывать тождества и неравенства для буквенных выражений;
- решать уравнения, неравенства, системы (в том числе с параметрами) и исследовать их решения;
- исследовать функции; строить графики функций и множества точек на координатной плоскости, заданные уравнениями и неравенствами;
- изображать геометрические фигуры на чертеже; делать дополнительные построения; строить сечения; исследовать взаимное расположение фигур; применять признаки равенства, подобия фигур и их принадлежности к тому или иному виду;
- пользоваться свойствами чисел, векторов, функций и их графиков, свойствами арифметической и геометрической прогрессий;
- пользоваться свойствами геометрических фигур, их характерных точек, линий и частей, свойствами равенства, подобия и взаимного расположения фигур;
- пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули, степени, корни, логарифмические, тригонометрические выражения, величины углов, длины, площади, объемы;
- составлять уравнения, неравенства и находить значения величин, исходя из условия задачи;
- излагать и оформлять решение логически правильно, полно и последовательно, с необходимыми пояснениями.
- давать определения, формулировать и доказывать утверждения (формулы, правила, соотношения, теоремы, признаки, свойства);
- анализировать формулировки утверждений и их доказательства;
- решать текстовые задачи на: числовые зависимости, движение, совместную работу, производительность, проценты, сплавы и смеси, разбавление, составление уравнений I степени, составление систем уравнений I, II степеней, составление квадратных уравнений;

- решать задачи на построение циркулем, линейкой; находить геометрические места точек;
- решать задачи с применением основных понятий и формул теории вероятностей;
- вычислять пределы функций одной переменной;
- владеть операторами дифференцирования и интегрирования.

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

ОСНОВНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ И ФАКТЫ

Арифметика, алгебра и начала анализа

1. Натуральные числа (N). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное.
2. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.
3. Целые числа (Z). Рациональные числа (Q), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел.
4. Действительные числа (R), их представление в виде десятичных дробей.
5. Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.
6. Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.
7. Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень.
8. Логарифмы, их свойства.
9. Одночлен и многочлен.
10. Многочлен с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного трехчлена.

11. Понятие функции. Способы задания функции. Область определения. Множество значений функции. График функции. Возрастание и убывание функций; периодичность, четность, нечетность.

12. Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции.

13. Необходимое условие экстремума функции (теорема Ферма). Достаточное условие экстремума.

14. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

15. Определение и основные свойства функций: линейной, квадратичной $y=ax^2+bx+c$, степенной $y=ax^n$ ($n \in N$), $y=k/x$, показательной $y=a^x$, $a>0$, логарифмической, тригонометрических функций ($y=\sin x$; $y=\cos x$; $y=\operatorname{tg} x$), арифметического корня.

16. Уравнения. Решения уравнений.

17. Неравенства. Решения неравенства.

18. Системы уравнений и неравенств. Решения систем.

19. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула n -го члена и суммы первых n членов арифметической прогрессии. Формула n -го члена и суммы первых n членов геометрической прогрессии.

20. Синус и косинус суммы и разности двух аргументов (формулы).

21. Преобразование в произведение сумм $\sin \alpha \pm \sin \beta$; $\cos \alpha \pm \cos \beta$.

22. Определение предела функции одной переменной.

23. Виды и раскрытие неопределенностей функций. Вычисление пределов функций одной переменной.

24. Определение производной, ее приложения. Физический, экономический и геометрический смыслы производной.

25. Определение интеграла, его геометрический смысл.

26. Таблица основных производных функций: $y=\operatorname{const}$; $y=\sin x$; $y=\cos x$; $y=\operatorname{tg} x$; $y=a^x$; $y=x^n$ ($n \in N$); $y=\ln x$ и основные правила дифференцирования функций.

27. Производная сложной функции. Теорема о дифференцируемости сложной функции, ее применение.

28. Таблица основных интегралов и методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования, метод подведения под знак дифференциала.

Геометрия

1. Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы.

2. Окружность, круг. Параллельные прямые.

3. Примеры преобразования фигур, виды симметрии. Преобразование подобия и его свойства.

4. Векторы. Операции над векторами.

5. Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.

6. Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников.

7. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.

8. Четырехугольник: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.

9. Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности.

10. Дуга окружности. Сектор.

11. Центральные и вписанные углы.

12. Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.

13. Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.

14. Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.

15. Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.

16. Параллельность прямой и плоскости.
17. Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.
18. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла.
Перпендикулярность двух плоскостей.
19. Многогранники. Их вершины, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы; пирамиды. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.
20. Формулы вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.
21. Формулы площади поверхности и объема призмы.
22. Формулы площади поверхности и объема пирамиды.
23. Формулы площади поверхности и объема цилиндра.
24. Формулы площади поверхности и объема конуса.
25. Формулы объема шара.
26. Формулы площади сферы.

ОСНОВНЫЕ ФОРМУЛЫ, МЕТОДЫ И ТЕОРЕМЫ

Математика и начала анализа

1. Свойства функции $y = kx + b$ и ее график.
2. Свойства функции $y = k/x$ и ее график.
3. Свойства функции $y = ax^2 + bx + c$ и ее график.
4. Формула корней квадратного уравнения.
5. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.
6. Свойства числовых неравенств.
7. Логарифм произведения, степени, частного.
8. Определение и свойства функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$ и их графики.
9. Определение и свойства функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ и их графики.
10. Обратные тригонометрические функции и их свойства.
11. Решение уравнений вида $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$
12. Формулы приведения.

13. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.

14. Тригонометрические функции двойного аргумента.

15. Арифметическая прогрессия и ее применение.

16. Геометрическая прогрессия и ее применение.

17. Основные понятия, формулы и теоремы теории вероятностей.

18. Методы вычисления пределов функций одной переменной.

19. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

20. Интегральное исчисление функций одной переменной.

Геометрия

1. Свойства равнобедренного треугольника.

2. Свойства точек, равноудаленных от концов отрезка.

3. Признаки параллельности прямых.

4. Сумма углов треугольника. Сумма внешних углов выпуклого многоугольника.

5. Признаки параллелограмма, его свойства.

6. Окружность, описанная около треугольника.

7. Окружность, вписанная в треугольник.

8. Касательная к окружности и ее свойство.

9. Измерение угла, вписанного в окружность.

10. Признаки подобия треугольников.

11. Теорема Пифагора.

12. Формулы площадей параллелограмма, треугольника, трапеции.

13. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.

14. Признак параллельности прямой и плоскости.

15. Признак параллельности плоскостей.

16. Теорема о перпендикулярности прямой и плоскости.

17. Перпендикулярность двух плоскостей.

18. Теоремы о параллельности и перпендикулярности плоскостей.

19. Теорема о трех перпендикулярах.
20. Канонические уравнения кривых второго порядка: эллипс, окружность, парабола, гиперболола.

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Вступительное испытание по экзамену «Математика и начало анализа» проводится в форме письменной контрольной работы в виде теста. Абитуриентам перед началом испытания выдаются чистые экзаменационные листы, которые содержат: титульный лист, экзаменационные листы и черновик. Строго запрещается делать какие-либо пометки на экзаменационных листах, кроме решений задач. Все листы, выдаваемые абитуриентам, должны быть проштампованы печатью учебного заведения.

Проверке подлежат только решения тех заданий, которые написаны в экзаменационных листах. Черновик не проверяется. Записи типа: «см. черновик» не допускаются. Решение заданий может идти в произвольном порядке.

При решении заданий разрешается использовать авторучку, карандаш, циркуль, линейку. Использование калькулятора и мобильных телефонов не допускается.

В случае несогласия с решением или баллом преподавателей экзаменационной комиссии поступающий может подать апелляцию.

6. ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ АБИТУРИЕНТОВ

При проведении экзамена, абитуриенты, обязаны выполнять указания организаторов. Запрещаются разговоры, вставания с мест, пересаживания без разрешения организаторов, обмен заданиями и экзаменационными бланками. Категорически запрещено использование мобильных телефонов или иных средств связи, калькуляторов, учебников, учебных пособий, справочников.

При нарушении этих требований организаторы вправе удалить абитуриента с экзамена.

В ходе экзамена паспорт (удостоверение личности) должен находиться на столе рядом с экзаменационным листом.

Организаторы в аудитории, проходя по рядам, проверяют соответствие данных в удостоверении личности с аналогичными данными в экзаменационном листе.

По завершении выполнения заданий каждый абитуриент должен сдать все бланки и черновики.

В процессе сдачи экзамена абитуриенты **обязаны:**

- выполнять все команды преподавателей, быть дисциплинированными;
- без разрешения преподавателей не отлучаться с места проведения экзамена.

В процессе сдачи экзамена абитуриенты **имеют право:**

- консультироваться с организаторами по вопросам заполнения и оформления экзаменационных бланков;
- взять с собой на отведенное место выполнения работы авторучку, карандаш, циркуль, линейку, документ удостоверяющий личность;
- выходить из аудитории в туалетную комнату, предварительно сдав экзаменационную работу преподавателям, в сопровождении организаторов экзамена.

После оглашения итогов сдачи испытаний абитуриент **имеет право:** ознакомиться со своей проверенной экзаменационной работой и в случае несогласия с выставленным баллом подать в письменной форме апелляцию. Апелляция по содержанию заданий контрольно-измерительных материалов не принимается.

7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОХРАННОСТИ ЗДОРОВЬЯ АБИТУРИЕНТОВ

Преподаватели, проводящие вступительное испытание, обязаны внимательно следить за самочувствием абитуриентов в течение всего времени проведения экзамена, в случае необходимости принять все необходимые меры по обеспечению сохранности здоровья экзаменуемых путем сообщения в медицинскую службу Университета.

Обеспечение сохранности здоровья абитуриентов обеспечивается:

- проверкой исправности рабочих мест, предназначенных для проведения испытания;
- правильной организацией и методикой проведения испытания;
- поддержанием в процессе испытания высокой дисциплины;
- постоянным наблюдением за внешними признаками утомления абитуриентов;
- соблюдением мер, исключающих возможность получения бытовых травм;
- проведением инструктажа по охране труда.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ, ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ

Интернет-ресурсы:

1. Трофимец Е.Н. Математика [Электронный ресурс]. – emercourse.ru: открытые онлайн-курсы Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России. – Режим доступа – URL: <https://emercourse.ru> (дата обращения: 01.02.2020).
2. Сиротина И.К. Ресурсы среды QualiMe <http://quali.me> – виртуальная образовательная среда, включающая группу web-сайтов:

- **QualiHelpy** <http://helpy.quali.me> – интерактивный справочник по математике для школьников и студентов;

- **QualiTesty** <http://testy.quali.me> – интерактивные тесты по математике для школьников и студентов.

Основная литература:

1. Веремениук В.В. Тренажер по математике – 2 [Электронный ресурс]: заключительный этап подготовки к централизованному тестированию и экзамену/ Веремениук В.В.— Электрон. текстовые данные.— Минск: ТетраСистемс, Тетралит, 2011.— 176 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28255.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература:

1. Маслова Т.Н. Справочник по математике [Электронный ресурс]/ Маслова Т.Н., Суходский А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Мир и Образование, 2013.— 672 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14586.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Руцкова И.Г. Пособие по математике для поступающих в вузы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Руцкова И.Г.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 300 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30119.html>.— ЭБС «IPRbooks»

ПРИМЕРНЫЕ ВАРИАНТЫ ДЛЯ ОЗНАКОМЛЕНИЯ

Вариант №1

№	Задание	Варианты ответов
1.	Показания счётчика электроэнергии 1 ноября составляли 12 625 кВт·ч, а 1 декабря — 12 802 кВт·ч. Сколько нужно заплатить за электроэнергию за ноябрь, если 1 кВт·ч электроэнергии стоит 1 рубль 80 копеек? Ответ дайте в рублях.	1) 318 2) 456,1 3) 328,3 4) 318,6
2.	Найдите корень уравнения $x^2 + 45x = 0$, если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите больший из корней.	1) -5 2) -6 3) 0 3) -15
3.	Найдите корень уравнения: $\sqrt{15 - 2x} = 3$	1) 5 2) 3 3) 15 4) 2
4.	Решите систему уравнений: $\begin{cases} x + y = 3 \\ 10x + y = 3 \end{cases}$	1) (0;3) 2) (1;3) 3) (3;1) 4) (2;3)
5.	Решить неравенство: $3x - 20 > 15 - 2x$	1) (7; +∞) 2) (-7; +∞) 3) (3; +∞) 4) (-3; +∞)
6.	Найдите корень уравнения: $\log_4(4 + 7x) = \log_4(1 + 5x) + 1$	1) 0 2) 7 3) 3 4) 10
7.	Найдите $3\cos\alpha$, если $\sin\alpha = -\frac{2\sqrt{2}}{3}$ и $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$	1) -1 2) 1 3) 0 4) $\sqrt{3}$
8.	В соревнованиях по толканию ядра участвуют 4 спортсмена из Финляндии, 7 спортсменов из Дании, 9 спортсменов из Швеции и 5 — из Норвегии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Швеции.	1) 0,36 2) 0,81 3) 0,17 4) 0,93
9.	В правильной четырёхугольной пирамиде $SABCD$ сторона AB основания равна $2\sqrt{3}$, а высота SH пирамиды равна 3. Точки M и N — середины рёбер CD и AB , соответственно, а NT — высота пирамиды $NSCD$ с вершиной N и основанием SCD . Найдите расстояние между NT и SC .	1) 6 2) $\frac{\sqrt{15}}{5}$ 3) $2\sqrt{2}$ 4) 4
10.	Вычислите пределы: 1) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{x^3 - 8}$; 2) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - x^2 - x + 1}{x^3 + x^2 - x - 1}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin(x-2)}{x^2 - x - 6}$.	1) а) 0; б) 6; в) 2 2) а) -1; б) 1; в) 0 3) а) 1; б) 0; в) 0,2

11.	Найдите производные функций: 1) $y = 18x^2 - 96$; 2) $y = -5e^x$; 3) $y = 6^x$.	1) а) $36x$; б) $36x^2$; в) $96x$ 2) а) $-e^x$; б) $-5e^x$; в) $5e^x$ 3) а) $6^x \ln 6$; б) $6^x \ln 3$; в) $\ln 6$
12.	Вычислить неопределенный интеграл: 1) $\int 2^x e^x dx$; 2) $\int 11x^{10} dx$; 3) $\int 5\sqrt{x} dx$.	1) а) $\frac{(2e)^x}{\ln(2e)} + c$; б) $\frac{(e)^x}{\ln(2)} + c$; в) $-\frac{(2e)^x}{\ln(2e)} + c$ 2) а) $-x^{11} + c$; б) $x^{11} + c$; в) $10x^{11} + c$ 3) а) $\frac{8}{3}x\sqrt{x} + c$; б) $\frac{10}{3}x + c$; в) $\frac{10}{3}x\sqrt{x} + c$

Вариант №2

№	Задание	Варианты ответов
1.	Система навигации самолёта информирует пассажира о том, что полёт проходит на высоте 37 000 футов. Выразите высоту полёта в метрах. Считайте, что 1 фут равен 30,5 см.	1) 12 265 2) 11 285 3) 11 275 4) 13 287
2.	Найдите корень уравнения: $x^2 + 9 = (x + 9)^2$	1) -4 2) 3 3) 9 4) -9
3.	Найдите корень уравнения: $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-8} = \frac{1}{9}$	1) -7 2) 10 3) 12 4) -14
4.	Решите систему уравнений: $\begin{cases} 3x - 2y = 4 \\ x + 3y = 5 \end{cases}$	1) (2;1) 2) (2;-1) 3) (2;2) 4) (-2;1)
5.	Решить неравенство: $9^{2+5x} > 1,8 \cdot 5^{2+5x}$	1) (2; +∞) 2) (-∞; 4) 3) (0,2; 2) 4) (-0,2; +∞)
6.	Найдите корень уравнения: $\log_5(6 + 5x) = \log_5(2 - x) + 1$	1) 1 2) 0 3) 0,1 4) 0,4
7.	Найдите значение выражения: $4tg(-3\pi - a) - 3tga$, если $tga = 1$	1) -1 2) 2 3) 1 4) -7

8.	С помощью наблюдений установлено, что в некоторой местности в сентябре в среднем бывает 25 дней без дождя. Какова вероятность того, что 9-го и 18-го сентября дождя не будет?	1) 0,7 2) 0,07 3) 0,3 4) 0,03
9.	В пирамиде $SABC$ в основании лежит правильный треугольник ABC со стороной $2\sqrt{3}$, $SA = SC = \sqrt{33}$, $SB=7$. Точка O — основание высоты пирамиды, проведённой из вершины S . Найдите объём четырёхугольной пирамиды $SABCO$.	1) $\frac{98\sqrt{15}}{27}$ 2) $\frac{41\sqrt{15}}{5}$ 3) $\frac{97\sqrt{15}}{11}$ 4) $\frac{\sqrt{15}}{5}$
10.	Вычислите пределы: 1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3 + x^2 + 7x}{5x^2 + 9x - 2}$; 2) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{9x + 2}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(x-1)}{x^2 - x}$.	1) а) -2; б) 0; в) 0,2 2) а) 9; б) 1; в) 0 3) а) 0; б) -1; в) 1
11.	Найдите производные функций: 1) $y = y = \frac{x}{9} - 9$; 2) $y = 4 \log_3 x$; 3) $y = \frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2}$.	1) а) 9; б) 1/9; в) 1 2) а) $\frac{4}{x \ln 3}$; б) $\frac{4}{x}$; в) $\frac{4}{\ln 3}$ 3) а) $x^2 - x$; б) $x^2 - 1$; в) 0
12.	Вычислить неопределенный интеграл: 1) $\int \frac{4dx}{x^2+1}$; 2) $\int 11x^{10} dx$; 3) $\int \frac{dx}{\sqrt{x}}$	1) а) $4 \arctg x + c$; б) $-4 \ln x + c$; в) $4 \tg x + c$ 2) а) $-x^{11} + c$; б) $x^{11} + c$; в) $10x^{11} + c$ 3) а) $\sqrt[3]{x} + c$; б) $\sqrt[3]{3x} + c$; в) $\frac{3\sqrt{x^2}}{2} + c$