

РАССМОТРЕНО  
на заседании методической  
комиссии гуманитарных и программно-  
вычислительных дисциплин  
Председатель МК *Т.Н.Строде*  
Протокол № 10 от 14.06 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по учебной работе

*И.А.Овчинникова*  
И.А.Овчинникова

« 14 » 06 2025 г.

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**  
**для промежуточной аттестации**  
**(другая форма аттестации -1 семестр, экзамен – 2 семестр)**  
**по ОУП.03 Математика**  
**для специальности**  
**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного**  
**интеллекта**

Составитель: Елисеев Ю.Г. – преподаватель высшей квалификационной категории  
СКТ (ф) СПбГУТ

Изучение ОУП.03. Математика завершается подведением итогов в конце каждого семестра. В первом семестре проводится дифференцированный зачет, во втором семестре промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

В результате промежуточной аттестации по учебному предмету осуществляется комплексная проверка следующих личностных, метапредметных, предметных результатов:

Личностные (ЛР) результаты	Метапредметные (МР)	Предметные (ПР) результаты
<u>Гражданское воспитание:</u> ЛР1. 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.	1) Универсальные познавательные действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией). <u>Базовые логические действия:</u> МР1. 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; МР2. воспринимать, формулировать и	ПР1. владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; ПР2. умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; ПР3. умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; ПР4. умение оперировать понятиями:

<p><u>Патриотическое воспитание:</u> ЛР2. 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.</p> <p><u>Духовно-нравственного воспитания:</u> ЛР3. осознанием духовных ценностей русского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.</p> <p><u>Эстетическое воспитание:</u> ЛР4. эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.</p> <p><u>Физическое воспитание:</u> ЛР5. сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему</p>	<p>преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;</p> <p>МР3. выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;</p> <p>МР4. делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;</p> <p>МР5. проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;</p> <p>МР6. выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).</p> <p><u>Базовые исследовательские действия:</u></p> <p>МР7. использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;</p> <p>МР8. проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;</p> <p>МР9. самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;</p> <p>МР10. прогнозировать</p>	<p>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, нахождение пути, скорости и ускорения</p> <p>ПР5 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;</p> <p>ПР6. 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;</p> <p>ПР7. 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</p>
--	---	---

<p>здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.</p> <p><u>Трудовое воспитание:</u></p> <p>ЛР6. 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.</p> <p><u>Экологическое воспитание:</u></p> <p>ЛР7. 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</p>	<p>возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.</p> <p><u>Работа с информацией:</u></p> <p>МР11. выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи; - выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;</p> <p>МР12. Структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;</p> <p>МР13. оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.</p> <p>2) <i>Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.</i></p> <p><u>Общение:</u></p> <p>МР14. 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</p> <p>МР15. 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;</p> <p>МР16. Представлять результаты решения задачи, эксперимента исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учетом задач</p>	<p>электронных средств;</p> <p>ПР8. 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;</p> <p>ПР9. 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;</p> <p>ПР10. 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;</p> <p>ПР11. умение оперировать понятиями: движение в</p>
--	---	--

<p>для окружающей среды.  <u>Ценности научного познания:</u>          ЛР8.          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.</p>	<p>презентации особенностей аудитории;  <i>регулятивные</i>          МР17. Составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учетом новой информации;          МР18. Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания свершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;          МР19. Предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;          МР20. Оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретенному опыту  <i>Совместной деятельности</i>          МР21. 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          МР22. Участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, мозговые штурмы и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами</p>	<p>пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;          ПР12. умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;          ПР13. 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;          ПР14. 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.          ПР15. уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; уметь решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;          ПР16. уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; уметь распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в</p>
---	--	---

	<p>команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.</p>	<p>природе, искусстве, архитектуре; уметь использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни</p> <p>ПР17. уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;</p> <p>ПР18. уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; уметь строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;</p> <p>ПР19. уметь использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>ПР20. свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь проводить исследование функции;</p> <p>ПР21. уметь использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем</p>
--	---	--

Промежуточная аттестация в 1 семестре - дифференцированный зачёт. Проводится в форме письменной контрольной работы.

Контрольная работа содержит 15 вариантов по 7 заданий (1-5 задания – 1 балл за задание, 6-7 задания - 2 балла за задание). Время выполнения контрольной работы 45 минут (на выполнение 1-5 заданий по 5 минут, 6-7 заданий по 10 минут).

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

### Задания к дифференцированному зачету Вариант 1

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

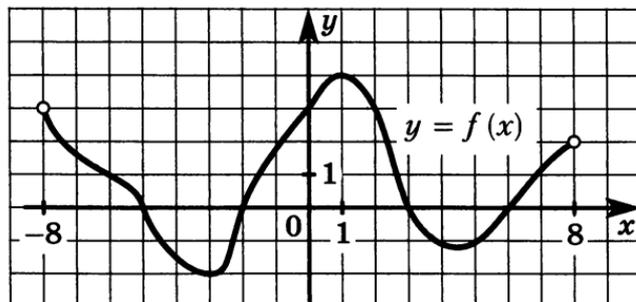
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{5}$  и  $\sqrt{95}$  ?

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:  $\log_2 x + \log_8 8 = 5$

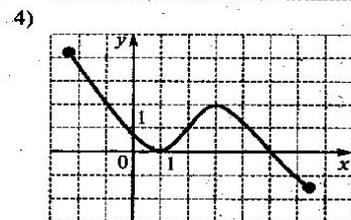
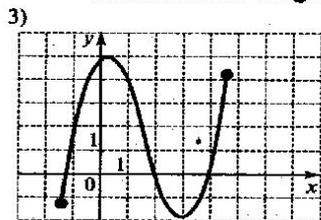
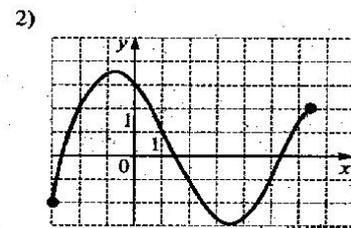
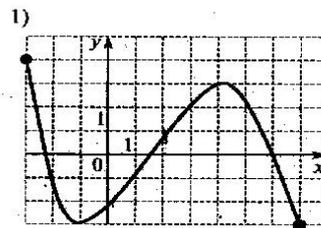
4. Решить неравенство:  $\left(\frac{1}{2}\right)^{2x-3} \geq 16$

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:  $\frac{3p^3k^4}{2p^5k^{-2}}$

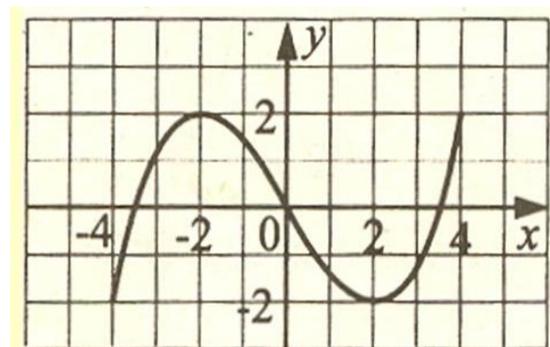
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{5}$  и  $\sqrt{50}$ ?

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

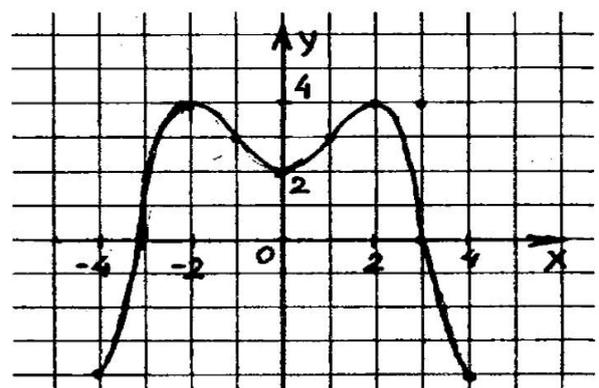
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{8}$  и  $\sqrt{82}$ ?

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

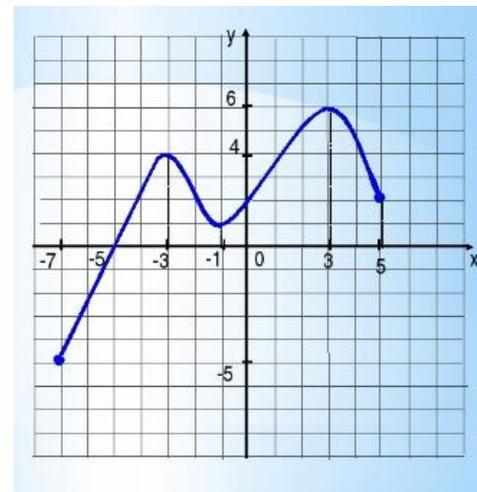
6. Построен график функции  $y=f(x)$ . График перерисовать. Указать область определения и множество значений, промежутки возрастания и убывания функции; точки пересечения с осями координат.



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

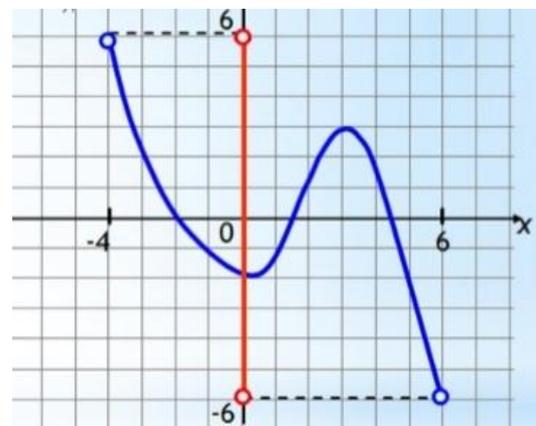
### Вариант 5

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

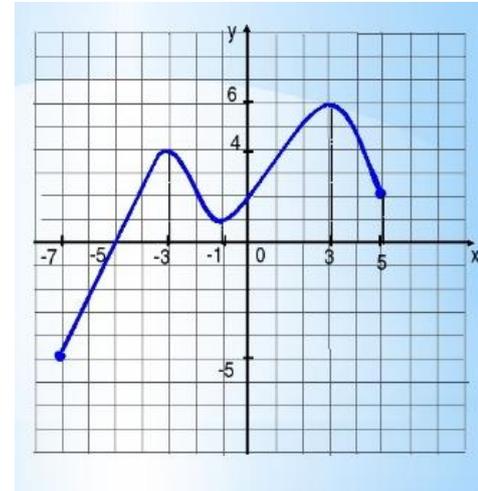
5. Вычислить:  $\sqrt[3]{81x^4y} : \sqrt[3]{3xy}$

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:  $3^{50} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{48} \cdot 3^{-2}$

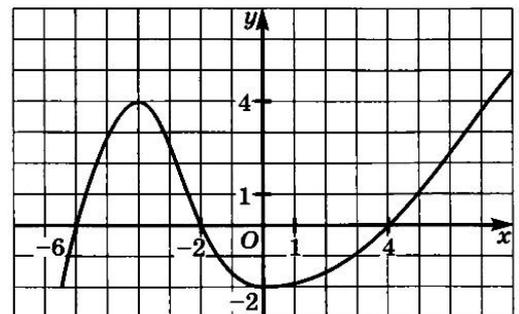
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{7}$  и  $\sqrt{101}$ ?

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:  $5^4 \cdot 5^{-2} \cdot 5^3 \cdot 5^{-7} \cdot \left(\frac{1}{25}\right) \cdot 5^2$ .

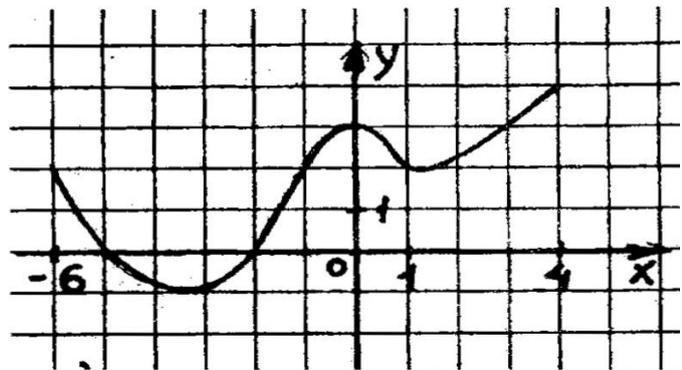
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{3}$  и  $\sqrt{45}$  ?

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:  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-7} \cdot (2)^{-4}$

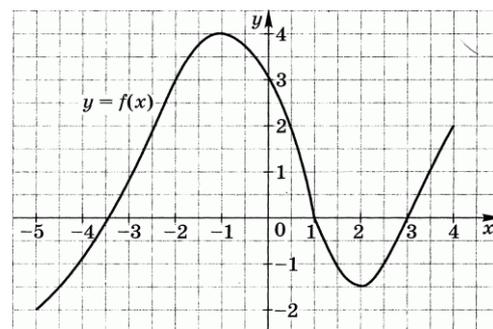
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{15}$  и  $\sqrt{105}$  ?

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

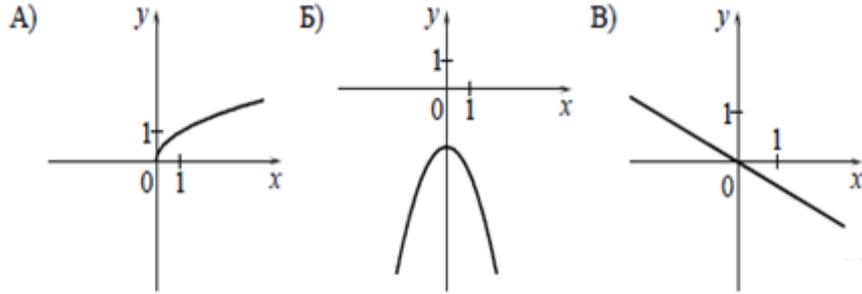
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{15}$  и  $\sqrt{52}$  ?

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

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

5. Найдите значение выражения  $a^{\frac{7,4}{8,4}}$  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:  $\left(\frac{k^2}{m^3}\right)^2 \cdot \left(\frac{m^2}{k^3}\right)^3$

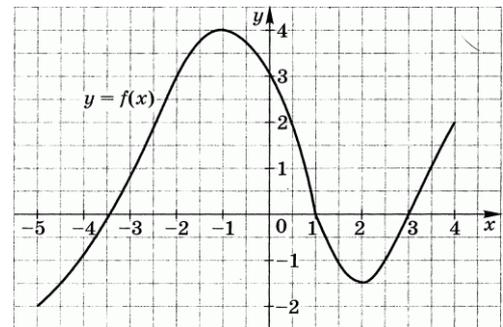
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{15}$  и  $\sqrt{52}$  ?

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:  $5^4 \cdot 5^{-2} \cdot 5^3 \cdot 5^{-7} \cdot \left(\frac{1}{25}\right) \cdot 5^2$ .

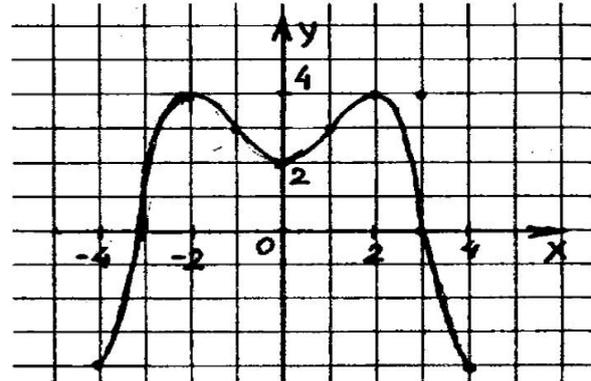
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{7}$  и  $\sqrt{101}$  ?

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

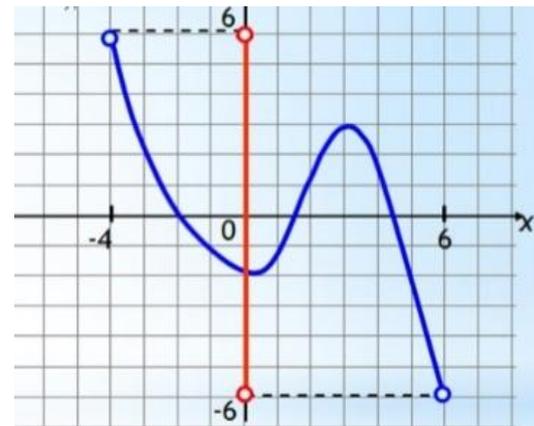
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{15}$  и  $\sqrt{52}$  ?

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  $\sqrt{95}$ ?

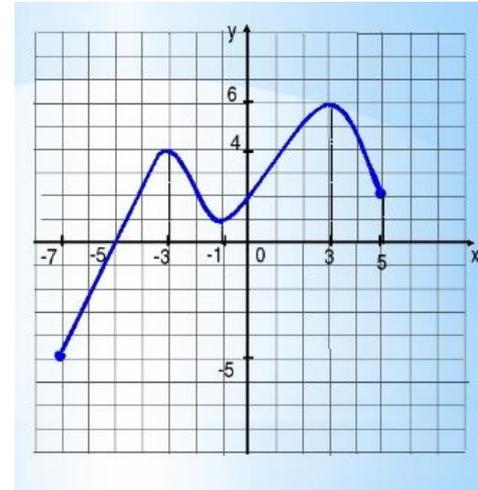
3. Решить уравнение:  $\log_x 2 + \log_x 3 = \frac{1}{3}$

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 перерисовать.  
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:  $\sqrt{x+7} + \sqrt{2+x} = \sqrt{3x+19}$



## Экзамен

На выполнение письменной экзаменационной работы по ОУП.03. Математика дается 4 астрономических часа (180 минут).

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

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня и включает 18 заданий, дополнительная часть – более сложные задания, включает 4 задания.

При выполнении заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает один балл. При выполнении задания из дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ. Правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

### Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Количество баллов
2 «неудовлетворительно»	менее 11 из обязательной части
3 «удовлетворительно»	11-15
4 «хорошо»	16-20 (не менее одного задания из дополнительной части)
5 «отлично»	21-30 (не менее двух заданий из дополнительной части)

### Экзаменационные задания по математике

#### 1 вариант

##### Обязательная часть

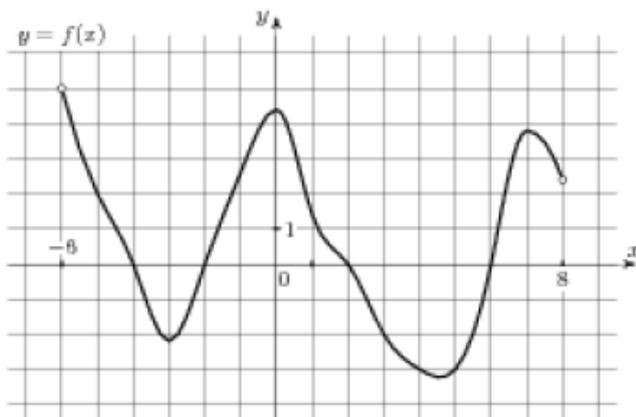
При выполнении заданий 1-3 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Найдите корень уравнения  $3^{2-2x} = 81$ .
2. (1 балл) Найдите значение выражения  $\frac{\log_6 \sqrt{13}}{\log_6 13}$ .
3. (1 балл) Флакон шампуня стоит 160 рублей. Какое наибольшее число флаконов можно купить на 1000 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 25%?

При выполнении заданий 4-7 запишите полученный ответ.

4. (1 балл) На рисунке (см. ниже) изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-6; 8)$ . Определите количество целых точек, в которых производная функции положительна.
5. (1 балл) Определите наименьшее и наибольшее значения функции.
6. (1 балл) При каких значениях  $x$ ,  $f(x) \geq 0$ .

7. (1 балл) При каких значениях  $x$ ,  $f(x) \leq 0$ .



При выполнении заданий 8-12 укажите ход решения и запишите полученный ответ.

8. (1 балл) Найдите значение  $\sin \alpha$ , если известно, что  $\cos \alpha = \frac{1}{3}$  и  $\alpha \in I$  четверти.

9. (1 балл) Решить уравнение  $2 \cos(x + \frac{\pi}{3}) = 1$ .

10. (1 балл) Решите уравнение  $\log_5(5 - 5x) = 2 \log_5 2$ .

11. (1 балл) Строительной фирме нужно приобрести 50 кубометров строительного бруса у одного из трех поставщиков. Какова наименьшая стоимость такой покупки с доставкой (в рублях)? Цены и условия указаны в таблице.

Поставщик	Цена бруса (руб. за 1м <sup>3</sup> )	Стоимость доставки	Дополнительные условия
А	3500	9900	-
Б	4500	7900	При заказе на сумму больше 150000 руб. доставка бесплатно
В	3600	7900	При заказе на сумму больше 200000 руб. доставка бесплатно

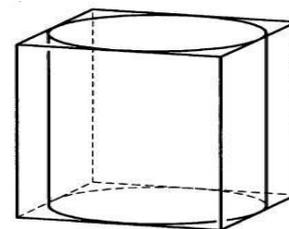
12. (1 балл) В равнобедренном треугольнике  $ABC$  с основанием  $AC$  боковая сторона  $AB$  равна 8, а  $\cos A = \frac{\sqrt{7}}{4}$ . Найдите высоту, проведенную к основанию.

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

13. (1 балл) Найдите значение выражения  $4^{\sqrt{6} + 10} \cdot 4^{-6 - \sqrt{6}}$ .

14. (1 балл) Найдите корень уравнения  $x = \frac{8x + 36}{x + 13}$ .

15. (1 балл) Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания которого равен 2. Объем параллелепипеда равен 16. Найдите высоту цилиндра.



16. (1 балл) Тело движется по закону  $S(t) = x^2 - 4x + 3$ . Определите, в какой момент

времени скорость будет равна 4.

17. (1 балл) Решить уравнение  $\sin^2 x - 2\sin x - 3 = 0$ .

18. (1 балл) Решите неравенство  $\frac{1}{5^x} \geq 0,04$ .

### Дополнительная часть

При выполнении заданий 19 - 22 запишите ход решения и полученный ответ.

19. (3 балла) Найдите наибольшее значение функции  $y = 12\sqrt{2} \cos x + 12x - 3\pi + 9$  на отрезке  $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ .

20. (3 балла) Решите систему уравнений  $\begin{cases} 4x - y = 2 \\ \log_{12} 3x = \log_{12} (y+1) \end{cases}$ .

21. (3 балла) Равнобочная трапеция с основаниями 10 см и 18 см и высотой 3 см вращается около меньшего основания. Найдите площадь поверхности тела вращения.

22. (3 балла) Найдите решение уравнения  $\cos 2x + \sin x = \cos^2 x$ .  
Укажите корни, принадлежащие отрезку  $[0; 2\pi]$ .

### 2 вариант

#### Обязательная часть

При выполнении заданий 1-3 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Найдите корень уравнения  $2^{1-x} = 16$ .

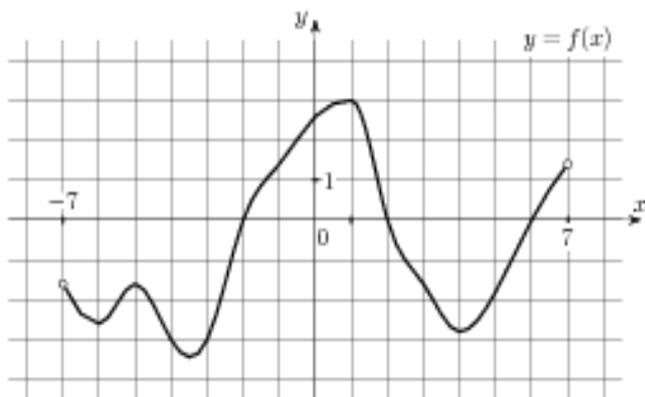
2. (1 балл) Найдите значение выражения  $\frac{\log_2 \sqrt[5]{27}}{\log_2 27}$ .

3. (1 балл) Тетрадь стоит 20 рублей. Какое наибольшее число таких тетрадей можно будет купить на 350 рублей после понижения цены на 25 %.

При выполнении заданий 4-7 запишите полученный ответ.

4. (1 балл) На рисунке (см. ниже) изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-7; 7)$ . Определите количество целых точек, в которых производная функции положительна.

5. (1 балл) Определите наименьшее и наибольшее значения функции.



6. (1 балл) При каких значениях  $x$ ,  $f(x) \geq 0$ .

7. (1 балл) При каких значениях  $x$ ,  $f(x) \leq 0$ .

При выполнении заданий 8-12 укажите ход решения и запишите полученный ответ.

8. (1 балл) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если известно, что  $\sin \alpha = \frac{12}{13}$  и  $\alpha \in I$  четверти.

9. (1 балл) Решить уравнение  $2 \sin(x + \frac{\pi}{2}) = 1$ .

10. (1 балл) Решите уравнение  $\log_3(2 - 2x) = 2 \log_3 4$ .

11. (1 балл) Строительной фирме нужно приобрести 79 кубометров пенобетона у одного из трех поставщиков. Сколько придется заплатить за самую дешёвую покупку с доставкой (в рублях)? Цены и условия доставки приведены в таблице.

Поставщик	Стоимость пенобетона (руб. за 1 м <sup>3</sup> )	Стоимость доставки (в руб.)	Дополнительные условия
А	2650	4400	-
Б	3200	5400	При заказе на сумму больше 150 000 руб. доставка бесплатно
В	2680	3400	При заказе более 80 м <sup>3</sup> доставка бесплатно

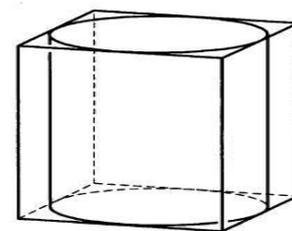
12. (1 балл) В треугольнике  $ABC$   $AC = BC$ ,  $AB = 6$ ,  $\cos A = \frac{3}{5}$ . Найдите высоту  $CH$ .

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

13. (1 балл) Найдите значение выражение  $3^{\sqrt{5}+10} \cdot 3^{-5-\sqrt{5}}$ .

14. (1 балл) Найдите корень уравнения  $x = \frac{7x-6}{x+2}$ .

15. (1 балл) Цилиндр вписан в прямоугольный параллелепипед. Радиус основания цилиндра равен 2. Объем параллелепипеда равен 80. Найдите высоту цилиндра.



16. (1 балл) Тело движется по закону  $S(t) = 2t^2 - t + 1$ . Определите, в какой момент времени скорость будет равна 7.

17. (1 балл) Решить уравнение  $\sin^2 x - 6 \sin x = 0$ .

18. (1 балл) Решите неравенство  $\frac{1}{8^x} > 0,125$ .

*Дополнительная часть*

При выполнении заданий 19 - 22 запишите ход решения и полученный ответ.

19. (3 балла) Найдите наименьшее значение функции  $y = 13x - 9 \sin x + 9$  на отрезке  $[0; \frac{\pi}{2}]$ .

20. (3 балла) Решите систему уравнений  $\begin{cases} 3x + y = 3 \\ \log_3(5x + 4y) = \log_3(y + 5) \end{cases}$ .

21. (3 балла) Равнобочная трапеция с основаниями 12 см и 18 см и высотой 4 см вращается около большего основания. Найдите объём тела вращения.
22. (3 балла) Найдите все решения уравнения  $\cos 2x + \sin^2 x = \cos x$ .  
Укажите корни, принадлежащие отрезку  $[-\pi; \pi]$ .