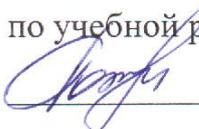


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ  
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Архангельской области  
«ВЕЛЬСКИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ТЕХНИКУМ  
ИМЕНИ Г.И. ШИБАНОВА»  
(ГАПОУ АО «ВСТ»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

по учебной работе

 С.Н.Рохина

УТВЕРЖДАЮ

директор

ГАПОУ АО «ВСТ»

А.Г.Варавин

  
«13» сентября 2016 г.

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ  
МАТЕРИАЛОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЦИКЛА

ОУД.03 МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА  
МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ

---

основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)

по специальности СПО

08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения

Вельск 2016

Комплект контрольно-измерительных материалов по учебной дисциплине ОУД.03 Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по специальности СПО 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения базового уровня разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования» (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413, зарегистрирован Минюстом России 07.06.2012, рег. № 24480), приказа о внесении изменений в ФГОС среднего общего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 декабря 2014 № 1645, рекомендаций по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом федерального государственного стандарта и получаемой специальности (письмо Министерства образования и науки Российской Федерации №06-259 от 17.03.2015) в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины общеобразовательного цикла ОУД.03 Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия

Разработчик:

преподаватель ГАПОУ АО «ВСТ» Ю.В. Горяшин

Рассмотрено и рекомендовано к утверждению  
на заседании методической (цикловой) комиссии  
общеобразовательных дисциплин

протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года.

Председатель М(Ц)К \_\_\_\_\_

## СОДЕРЖАНИЕ

I. Паспорт комплекта контрольно-измерительных средств .....	4
1.1. Область применения комплекта контрольно-измерительных средств .....	4
1.1.1. Освоение общих компетенций (ОК).....	5
1.2. Сводные данные об объектах оценивания, основных показателях оценки, типах заданий, формах аттестации.....	7
1.3. Распределение типов контрольных заданий при текущем контроле знаний и на промежуточной аттестации.....	13
2. Комплект оценочных средств	
2.1. Задания для проведения текущего контроля.....	14
2.2. Задания для проведения промежуточного контроля в форме экзамена.....	83
2.3. Пакет экзаменатора.....	85

## **I. Паспорт комплекта контрольно-измерительных средств**

### **1. 1. Область применения комплекта контрольно-измерительных средств**

Комплект контрольно-измерительных материалов предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины (далее - УД) Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия основной профессиональной образовательной программы (далее - ОПОП) по специальности СПО

***08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения***

относящейся к укрупненной группе **08.00.00 Техника и технологии строительства**

## Комплект контрольно-измерительных материалов позволяет оценивать:

### 1.1.1. Освоение общих компетенций (ОК)

Общие компетенции	Средства проверки (№№ заданий, место, время, условия их выполнения)
1	2
<p>ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p>	<p>проявление интереса к будущей профессии через: - участие в студенческих олимпиадах, научных конференциях; - участие в проектной деятельности. <i>Средства проверки: выполнение практических работ.</i></p>
<p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p>	<p>выбор и применение методов и способов решения задач в изучаемой дисциплине; оценка эффективности и качества выполнения; <i>Средства проверки: выполнение практических работ.</i></p>
<p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p>	<p>решение стандартных и нестандартных способов решения задач в области изучаемого предмета ; нахождение оптимальных решений для достижения цели <i>Средства проверки: выполнение практических работ.</i></p>
<p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>поиск необходимой информации с использованием различных источников, включая электронные <i>Средства проверки: выполнение практических работ.</i></p>
<p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>Владение приёмами работы с компьютером, электронной почтой, Интернетом. - оформление результатов самостоятельной работы и проектной деятельности с использованием ИКТ (в виде презентаций). - ссылка на интернет-ресурсы при подготовке д/з и ответах на уроках - использование специального программного обеспечения при подготовке заданий <i>Средства проверки: выполнение практических работ.</i></p>
<p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>	<p>- разработка проектов в командах; - умение работать в группе; - наличие лидерских качеств; - установление и поддержка хороших</p>

	<p>отношений с сокурсниками и преподавателями;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомление одногруппников со своими знаниями и опытом, признание знаний и навыков сокурсников и преподавателей;</li> <li>- активное внесение личного вклада в работу коллектива</li> </ul> <p><i>Средства проверки: выполнение практических работ.</i></p>
<p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий.</li> <li>- проявление лидерских качеств</li> <li>- производить контроль качества выполненной работы и нести ответственность за выполненную работу;</li> <li>- проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий;</li> <li>- самоанализ и коррекция результатов собственной работы.</li> </ul> <p><i>Средства проверки: выполнение практических работ.</i></p>
<p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельный, профессионально-ориентированный выбор тематики творческих и проектных работ ( рефератов, докладов.)</li> <li>- обучение на курсах дополнительной подготовки</li> <li>- организация самостоятельных занятий при изучении дисциплины;</li> </ul> <p><i>Средства проверки: выполнение практических работ.</i></p>
<p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение практических работ; рефератов с учетом инноваций в области профессиональной деятельности;</li> <li>- анализ инноваций в области разработки технологических процессов;</li> <li>- использование «элементов реальности» в работах обучающихся (рефератах, докладах и т.п.).</li> </ul> <p><i>Средства проверки: выполнение практических работ.</i></p>

## 1.2. Сводные данные об объектах оценивания, основных показателях оценки, типах заданий, формах аттестации

Таблица 1

Результаты освоения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результата и их критерии	Тип задания; № задания	Форма аттестации
<b>АЛГЕБРА</b>			
<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Выполнение арифметических действий над числами;</b></li> <li>Решение заданий на погрешности вычислений.</li> </ul>	Практическая работа 1,2,3 Зачётная работа 1	Текущий контроль: контроль на практическом занятии.
<ul style="list-style-type: none"> <li>находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Нахождение значений степени, логарифма, тригонометрических выражений.</b></li> </ul>	Практическая работа 2,14, 18 – 21 Зачётная работа 3, 4 <b>Экзаменационное задание (письменное) – 4, 5; 1, 6</b>	Текущий контроль: оперативный контроль.  <b>Промежуточная аттестация - экзамен</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Выполнение преобразований степенных, логарифмических и тригонометрических функций;</b></li> </ul>	Практическая работа 2,14, 18 – 21 Зачётная работа 3, 4 <b>Экзаменационное задание (письменное) – 4, 5; 1, 6</b>	Текущий контроль: рубежный контроль по темам «Корни, степени и логарифмы», «Основы тригонометрии»  <b>Промежуточная аттестация - экзамен</b>
<b>ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ</b>			
<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Вычисление значений функций по заданному значению аргумента</li> </ul>	Практическая работа 10,11, 15,22, 23 Тестовое задание 11	Текущий контроль: контроль на практическом занятии.
<ul style="list-style-type: none"> <li>определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Определение основных свойств функций: область определения и область значений, промежутки</b></li> </ul>	Зачётная работа 3, 4  <b>Экзаменационное</b>	Текущий контроль: оперативный контроль.  <b>Промежуточная аттестация -</b>

	монотонности, промежутки знакопостоянства, нули функции, экстремумы функций.	<b>задание (письменное) – 7; 2</b>	<b>экзамен</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Построение графиков степенных функций,</li> <li>Построение графиков логарифмических функций</li> <li><b>Построение графиков тригонометрических функций</b></li> <li>Определение свойств функций по их графику.</li> </ul>	<p>Практическая работа 10,11, 15, 22, 23, 24 Тестовое задание 11, 23, 24 Зачётная работа 3, 4 <b>Экзаменационное задание (письменное) – 7; 2</b></p>	<p>Текущий контроль: оперативный контроль. Текущий контроль: контроль на практическом занятии. <b>Промежуточная аттестация - экзамен</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;</li> </ul>	Проанализировать зависимость величин с помощью графиков.	<p>Практическая работа 10,11, 15, 22, 23 Тестовое задание 11</p>	Текущий контроль: оперативный контроль.
<b>НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА</b>			
<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>находить производные элементарных функций;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Нахождение производных элементарных функций</b></li> </ul>	<p>Практическая работа 27, 28 Зачётная работа 5 <b>Экзаменационное задание (письменное) – 2</b></p>	<p>Текущий контроль: оперативный контроль. <b>Промежуточная аттестация - экзамен</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Определение свойств функций с помощью производной;</b></li> <li><b>Построение графиков с помощью производной</b></li> </ul>	<p>Практическая работа 30 Зачётная работа 5  <b>Экзаменационное задание (письменное) – 7</b></p>	<p>Текущий контроль: контроль на практическом занятии  <b>Промежуточная аттестация - экзамен</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Решение задач на отыскание наибольшего и наименьшего значений функции.</li> </ul>	<p>Практическая работа 29, 31 Тестовое задание 29 Зачётная работа 5</p>	Текущий контроль: оперативный контроль.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вычисление площадей фигур с использованием определенного интеграла</li> <li>• Вычисление объемов тел вращения с помощью определенного интеграла.</li> </ul>	<p>Практическая работа 33, 34, 35 Тестовое задание 33, 35 Зачётная работа 6 <b>Экзаменационное задание (письменное) – 8</b></p>	<p>Текущий контроль: оперативный контроль. Текущий контроль: контроль на практическом занятии. <b>Промежуточная аттестация - экзамен</b></p>
<b>УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА</b>			
<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Решение рациональных уравнений</li> <li>• <b>Решение показательных уравнений</b></li> <li>• <b>Решение логарифмических уравнений</b></li> <li>• <b>Решение тригонометрических уравнений</b></li> <li>• Решение рациональных неравенств</li> <li>• Решение показательных неравенств</li> <li>• Решение логарифмических неравенств</li> <li>• Решение тригонометрических неравенств</li> <li>• Решение рациональных систем</li> <li>• Решение показательных систем и логарифмических систем</li> <li>• Решение тригонометрических систем</li> </ul>	<p>Практическая работа 5, 7, 8, 9, 16, 17, 23, 24, 25 Тестовое задание 5, 16, 17, 23, 24 Зачётная работа 1, 3, 4 <b>Экзаменационное задание (письменное) – 1, 6, 8</b></p>	<p>Текущий контроль: оперативный контроль. Текущий контроль: контроль на практическом занятии. <b>Промежуточная аттестация – экзамен</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать графический метод решения уравнений и неравенств;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Применение графического метода решения уравнений и неравенств</li> </ul>	<p>Практическая работа 9, 16, 17 Тестовое задание 16, 17</p>	<p>Текущий контроль: контроль на практическом занятии. Текущий контроль: оперативный контроль.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изображение решений уравнений, неравенств и систем на координатной плоскости</li> </ul>	<p>Практическая работа 9, 16, 17 Тестовое задание 16, 17</p>	<p>Текущий контроль: контроль на практическом занятии. Текущий контроль: оперативный контроль.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нахождение метода решения текстовых задач с использованием уравнений и неравенств</li> </ul>	Практическая работа 8, 9	Текущий контроль: контроль на практическом занятии.
<b>ГЕОМЕТРИЯ</b>			
<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Распознавание пространственных фигур</li> </ul>	Практическая работа 49 – 55 Зачётная работа 9, 10	Текущий контроль: оперативный контроль.
<ul style="list-style-type: none"> <li>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Изображение взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве на рисунках при решении геометрических задач</li> </ul>	Практическая работа 44 – 55 Тестовое задание 44 Зачётная работа 8, 9, 10	Текущий контроль: рубежный контроль по теме
<ul style="list-style-type: none"> <li>анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проанализировать взаимное расположение объектов в пространстве, что позволяет быстро найти правильное решение задачи.</li> </ul>	Практическая работа 44 – 55 Тестовое задание 44 Зачётная работа 8, 9, 10	Текущий контроль: оперативный контроль.
<ul style="list-style-type: none"> <li>изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Построение чертежей многогранников и круглых тел по условию задач.</b></li> </ul>	Практическая работа 52 – 55 Зачётная работа 9, 10 <i>Экзаменационное задание (письменное) – 5</i>	Текущий контроль: рубежный контроль по теме Текущий контроль: контроль на практическом занятии. <i>Промежуточная аттестация – экзамен</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Построение сечений куба, призмы и пирамиды.</b></li> </ul>	Практическая работа 44 Тестовое задание 44 Зачётная работа 8	Текущий контроль: оперативный контроль.
<ul style="list-style-type: none"> <li>решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Вычисление геометрических величин в простейших стереометрических задачах</b></li> </ul>	Практическая работа 44 – 55 Тестовое задание 44 Зачётная работа 8, 9, 10	Текущий контроль: рубежный контроль по теме <i>Промежуточная аттестация – экзамен</i>

		<i>Экзаменационное задание (письменное) – 4,5</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Использование при решении стереометрических задач планиметрических фактов и методов</b></li> </ul>	<i>Практическая работа 44 -55</i> Тестовое задание 44 Зачётная работа 8, 9, 10 <i>Экзаменационное задание (письменное) – 4, 5</i>	Текущий контроль: рубежный контроль по теме  Текущий контроль: контроль на практическом занятии. <b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Нахождение верного решения задач через доказательства и рассуждения.</b></li> </ul>	<i>Практическая работа 44 – 55</i> Тестовое задание 44 Зачётная работа 8, 9, 10  <i>Экзаменационное задание (письменное) – 4, 5</i>	Текущий контроль: рубежный контроль по теме  Текущий контроль: контроль на практическом занятии. <b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>
<p><b>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Вычисление объемов и площадей поверхностей пространственных тел</b></li> </ul>	Практическая работа 49 – 55 Зачётная работа 9, 10 <b>Экзаменационное задание (письменное) - 5</b>	Текущий контроль: контроль на практическом занятии. <b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>

### 1.3. Распределение типов контрольных заданий при текущем контроле знаний и на промежуточной аттестации

Таблица 2

Содержание учебного материала по программе учебной дисциплины	Типы контрольного задания, номер				
	Практическая работа	Тестовые задания	Самостоятельная работа	Зачётная работа	Экзаменационное задание
Введение					
Тема 1 Действительные числа.	1 - 9	5	1 -9	1	1, 2, 6
Тема 2 Последовательности и функции.	10 - 13	11	10 -13	2	3, 7
Тема 3 Показательная, логарифмическая и степенная функции.	14 - 17	16, 17	14 -17	3	4, 5, 8
Тема 4 Тригонометрические функции.	18 - 26	23, 24	18 -26	4	1
Тема 5 Дифференциальное исчисление	27 -31	29	27 -31	5	2
Тема 6 Интегральное исчисление	32 - 37	33, 35	32 -37	6	
Тема 7 Векторы и координаты.	38 - 43	38	38 - 43	7	3
Тема 8 Прямые и плоскости в пространстве.	44 - 48	44	44 -48	8	4
Тема 9 Геометрические тела, их поверхности и объёмы.	49 - 55		49 -55	9,10	5

## 2. Комплект оценочных средств

### 2.1. Задания для проведения текущего контроля.

#### Шкала оценки образовательных достижений (для всех заданий)

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

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

Действительные числа. Действия с дробями.

#### ЗТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

№1. Записать в виде десятичной дроби, выразить в процентах.

$$1/8 = \quad 3/5 = \quad 1/4 = \quad 3/4 =$$

№ 2. Выполните действия:

$$1/3+1/2+1/6= \quad 1/2 -1/3= \quad 1/3*1/4= \quad 5/8:1/5=$$

№ 3. Записать в виде периодической десятичной дроби:

$$1/3 = \quad 1/2 = \quad 2/3 =$$

#### Вариант 1

1. Выполните умножение:

$$a) \frac{5m}{6a} \cdot \frac{3a^2b}{2m^2b}$$

$$б) \frac{14a}{b} \cdot \frac{3b^2}{7ax}$$

$$в) \frac{13a^2b^2}{m^7} \cdot \frac{6m^3}{26ab}$$

2. Возведите в степень:

$$a) \left(\frac{x}{2y}\right)^3; б) \left(\frac{2x}{y^5}\right)^2$$

3. Выполните деление:

$$a) \frac{15a^2c^2}{b} : \frac{ac^3}{2b^3}$$

$$б) \frac{15a^3c^2}{b^2} : 0,25ac^2$$

$$в) \frac{11mn}{2xy} : \frac{55m^2n^2}{6xy}$$

$$г) \frac{4m^2 - n^2}{3xy^7} : \frac{2m - n}{6x^2y}$$

#### Вариант 2

1. Выполните умножение:

$$a) \frac{2x}{5m} \cdot \frac{10m^2n}{x^5y}$$

$$б) \frac{10a}{m} \cdot \frac{3m^2}{5ax}$$

$$в) \frac{7x^2y^2}{a^7} \cdot \frac{6b^3}{14xy}$$

2. Возведите в степень:

$$a) \left(\frac{3x}{y}\right)^3; б) \left(\frac{3x}{y^3}\right)^2$$

3. Выполните деление

$$a) \frac{6(xy)^7}{33m^2n^2} : \frac{3(xy)^5}{11mn}$$

$$б) 0,7m^5 : \frac{10am^4}{14b}$$

$$в) \frac{18mn}{x^5} : \frac{m^2n^2}{6x^7}$$

$$г) \frac{5x^2y^5}{9m^2 - n^2} : \frac{25xy^2}{3m + n}$$



**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3**  
Абсолютная и относительная погрешности.

№1. Найдите сумму, разность, произведение и частное приближенных чисел

$$a_1=25,74\pm 0,2 \quad a_2=96,42\pm 0,3$$

№2. Для сторон прямоугольника найдены значения  $a=2,56\pm 0,005$  и  $b=1,2\pm 0,02$ .

Найдите его площадь и периметр.

№3. Вычислите:

$$A = \frac{a \cdot b \cdot c}{d \cdot k} \quad a=231,05\pm 0,02, \quad b=43\pm 2, \quad c=27,81\pm 0,003, \quad d=321\pm 20, \quad k=843,44\pm 0,03$$

**Условия выполнения задания**

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

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4**

Комплексные числа.

Вычислите следующие выражения:

а)  $(1 - i)^2$ ;

г)  $(2 - 3i)(2 + 3i)$ ;

б)  $i^5$ ;

д)  $(1 + \sqrt{3}i)^3$ ;

в)  $(1 + \sqrt{3}i)^2$ ;

е)  $(\sqrt{3} + i)^3$ .

Вычислите:

а)  $(-i)^2$ ;

г)  $(1 + i)(1 - i)$ ;

б)  $(2 + 3i) + (7 - i)$ ;

д)  $(2 - 3i)(3 + 2i)$ ;

в)  $(2 + 3i)(7 - i)$ ;

е)  $(3 + 4i)(3 - 4i)$ .

Вычислите:

а)  $(1 + i)(\sqrt{3} + i)$ ;

г)  $(1 - \sqrt{3}i)^6$ ;

б)  $(\sqrt{3} + i)(1 + \sqrt{3}i)$ ;

д)  $(1 + \sqrt{3}i)(1 - \sqrt{3}i)$ ;

в)  $(\sqrt{3} - i)^3$ ;

Вычислите: а)  $(1 + i)^2$ ; б)  $(1 + i)^{10}$ ; в)  $(1 - i)^{101}$ .

**Задача**

Найдите два комплексных числа, сумма и произведение которых равны 2.

**Задача**

Найдите сумму  $1 + i + i^2 + \dots + i^{100}$ .

**Задача**

Найдите  $(1 + i\sqrt{3})^{30}$ .

**Задача**

Найдите все  $z = a + bi$ , для которых верно равенство  $z^3 = 1$ .

$$\frac{1-i}{2+3i} = ?$$

**Задача**

Какое преобразование плоскости

- а) переводит  $z$  в  $z/2$ ?
- б) переводит  $z$  в  $z + 1$ ?
- в) переводит  $z$  в  $\bar{z}$ ?
- г) переводит  $z$  в  $-z$ ?
- д) переводит  $z$  в  $-\bar{z}$ ?
- е) переводит  $z$  в  $i \cdot z$ ?
- ж) переводит  $z$  в  $-i \cdot z$ ?

Используйте рисунки 3—8.

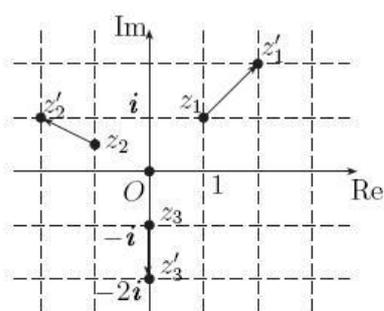


Рис. 3. Гомотетия растягивающая:  $z \mapsto 2z$ .

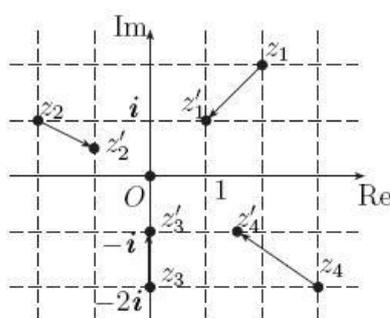


Рис. 4. Гомотетия сжимающая:  $z \mapsto z/2$ .

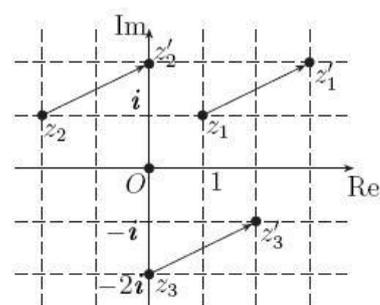


Рис. 5. Векторный перенос:  $z \mapsto z + w, w = 2 + i$

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5**  
 Линейные уравнения и неравенства.  
 Тестовое задание.

**ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:**

1. Решите неравенство:  $\frac{1-x}{2} + 3 < 3x - \frac{2x+1}{4}$   
 1)  $\left(1\frac{1}{3}; +\infty\right)$     2)  $\left(1\frac{1}{13}; +\infty\right)$     3)  $\left(-\infty; \frac{1}{4}\right)$     4)  $\left(-5; +\infty\right)$     5)  $\left(1\frac{1}{4}; +\infty\right)$
2. Найдите сумму всех целых решений системы неравенств  $\begin{cases} x+1 < 2x-4 \\ 3x+1 < 2x+10 \end{cases}$   
 1) 9    2) 5    3) 20    4) 21    5) 19
3. Решите двойное неравенство:  $-3 < 2-5x < 1$   
 1)  $(-1; 0,2)$     2)  $(1; 2)$     3)  $(0; 1)$     4)  $(1; 1,5)$     5)  $(-1,5; 0)$
4. Решите неравенство  $\frac{x+2}{x+3} \leq 0$   
 1)  $(-\infty; 3) \cup [-2; 1]$     2)  $(-2; 1)$     3)  $(-\infty; -3]$     4)  $(-\infty; 3] \cup (-2; 1]$     5)  $(-\infty; -3) \cup (-2; 1)$
5. Найдите разность между целыми наибольшим и наименьшим решениями неравенства  $\frac{x-4}{x+2} < 0$   
 1) 6    2) 4    3) 5    4) 2    5) 3
6. Решите неравенство:  $\frac{x^2-2x+3}{x-1} < 0$   
 1)  $(1; +\infty)$     2)  $[1; +\infty)$     3)  $(-\infty; 1)$     4)  $(-\infty; 1]$     5) нет решений
7. Найдите произведение наибольшего целого отрицательного и наименьшего целого положительного решения неравенства:  $\frac{x^4-3x^3+2x^2}{2-x} < 0$   
 1) -30    2) -35    3) -36    4) -42    5) -48
8. Найдите наименьшее целое значение неравенства  $\frac{x-10}{2-x} > 1$   
 1) 3    2) 4    3) 1    4) -2    5) 2
9. Найдите сумму всех целых решений системы неравенств:  $\begin{cases} \frac{x+4}{x-5} \leq 0 \\ \frac{x-2}{x} \geq -6 \end{cases}$   
 1) 3    2) 4    3) -2    4) -1    5) 5
10. Сколько простых целых чисел являются решениями неравенства:  $2 < \frac{x+7}{2x-19} < 4$   
 1) 1    2) 13    3) 7    4) 3    5) 5

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 45 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6**  
Квадратные уравнения и неравенства.

**ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:**

1) Решить уравнение:  $\frac{x-1}{x-1} = 1$ .

2) Решить уравнение:  $\frac{x^2+6x+5}{x+1} = 0$ .

3) Решить уравнение:  $\frac{2x-3}{x-3} + \frac{5-x}{x-3} - \frac{x+2}{x-3} = 0$ .

4) Решите уравнение графическим методом  $x^4-3x^2-4=0$ .

5) Решите уравнение методом подстановки.  $(x^2-5x+7)^2-2(x^2-5x+6)=1$ .

«Решение квадратных уравнений» 1 вариант
1. Решить неполные квадратные уравнения: а) $x^2-5x=0$ б) $x^2-25=0$ в) $x^2+9=0$ г) $5x^2=0$
2. Решить полные квадратные уравнения: а) $x^2-11x+24=0$ б) $x^2-x-1=0$ в) $x^2+x-4=0$
3. Найти сумму и произведение корней квадратного уравнения $x^2-9x+20=0$
«Решение квадратных уравнений» 2 вариант
1. Решить неполные квадратные уравнения: а) $x^2+4x=0$ б) $6x^2-24=0$ в) $9x^2+9=0$
2. Решить полные квадратные уравнения: а) $x^2-13x+22=0$ б) $3x^2+x-30=0$ в) $-2x^2+x+15=0$
3. Найти сумму и произведение корней квадратного уравнения $x^2-9x+20=0$

**Условия выполнения задания**

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

2. Максимальное время выполнения задания: 45 мин.

3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7**  
Дробно-рациональные уравнения и неравенства.

1.  $\frac{x-4}{x-5} + \frac{x-6}{x+5} = 2$       Ответ 6;

2.  $\frac{3}{y-2} + \frac{7}{y+2} = \frac{10}{y}$       Ответ 5;

3.  $\frac{y^2-6y}{y-5} = \frac{5}{5-y}$       Ответ 1;

4.  $\frac{x-2}{x+2} = \frac{x+3}{x-4}$       Ответ 2/11;

5.  $\frac{5}{y-2} - \frac{4}{y-3} = \frac{1}{y}$       Ответ - 3;

6.  $\frac{3}{3+x} + \frac{5}{x-3} = \frac{10}{x^2-9} + 4$       Ответ 4; - 2;

7.  $\frac{x^2-6}{x-3} = \frac{x}{x-3}$       Ответ - 2;

8.  $\frac{x^2+2x-8}{x^2-4} = \frac{7}{x+2}$       Ответ 3;

9.  $\frac{x}{x-5} + \frac{7x+35}{x^2-25} = 2$       Ответ 17;

10.  $\frac{5}{(x+3)(x-1)} + \frac{3}{x-1} = \frac{10}{x+3} + 2$       Ответ 2; - 7,5

**Условия выполнения задания**

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

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8

Системы трёх линейных уравнений с тремя переменными.

1. Решите уравнения:

1)  $x^3 - 4x = 0$

2)\*  $y^4 - 6y^2 + 8 = 0$

2. Решите неравенства методом интервалов:

1)  $x^2 + 2x - 48 < 0$

2)  $2x^2 - 7x + 6 > 0$

3. Решите систему уравнений методом подстановки:

1)  $\begin{cases} x - y = 3 \\ xy = -2 \end{cases}$

2)  $\begin{cases} y - 2x = 2 \\ 5x^2 - y = 1 \end{cases}$

4.\* Решите графически систему уравнений:

$$\begin{cases} X^2 + y^2 = 16 \\ X + y = -2. \end{cases}$$

### Условия выполнения задания

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

2. Максимальное время выполнения задания: 45 мин.

3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №9

Решение задач.

### ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

Решите системы. А, Б – графическим способом.

А)  $\begin{cases} y = x - 1 \\ 5x + 2y = -6 \end{cases}$

Б)  $\begin{cases} 8y - x = 4 \\ 2x - 21y = 2 \end{cases}$

В)  $\begin{cases} y = x^2 \\ x - y = -6 \end{cases}$

Г)  $\begin{cases} x + y = 12 \\ 2x - 3y = 14 \end{cases}$

Д)  $\begin{cases} x + y = 8 \\ xy = 12 \end{cases}$

Е)

$$\begin{cases} x^2 - y^2 = 24 \\ 2y - x = -7 \end{cases}$$

Ж)  $\begin{cases} \frac{x+y}{2} + \frac{x-y}{3} = 8 \\ \frac{x+y}{3} + \frac{x-y}{4} = 11 \end{cases}$

З)  $\begin{cases} \frac{x+y}{9} - \frac{x-y}{3} = 2 \\ \frac{2x-y}{6} - \frac{3x+2y}{3} = -20 \end{cases}$

### Условия выполнения задания

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

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №10

Свойства функций.

### ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

1. Пусть  $f(x) = \frac{1}{x-1}$ ,  $\phi(x) = 2x^2 - 3$ .

Составьте функции: а)  $\frac{2f(x)+3\phi(x)}{\phi(x)}$  б)  $\frac{f(x)-\phi(x)}{f(x)}$

2. Дано:  $f(x) = x^{\frac{1}{2}} - 1$ ;  $\varphi(x) = x^2 - 1$ . Найдите:

а)  $(f - \varphi)(5)$  б)  $\left(\frac{\varphi}{f}\right)\left(\frac{1}{2}\right)$  в)  $\left(\frac{5f - 3\varphi}{\varphi}\right)$

3. Пусть заданы две функции  $f$  и  $g$ . Постройте сложные функции  $u = f \circ \varphi$  и  $v = \varphi \circ f$ , если

а)  $f(x) = \frac{1}{x}$ ,  $g(x) = x^2 + 1$  б)  $f(x) = x^2 + 1$ ,  $g(x) = x^2 - 1$

### Условия выполнения задания

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

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 11

Решение задач.

Тестовое задание.

### ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

#### **ВАРИАНТ 1**

1. Укажите график функции, заданной формулой  $y = 0,5^x$  (рисунок 59)

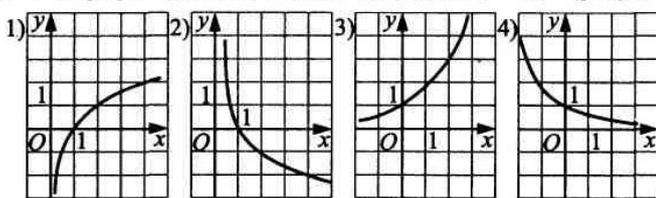


Рис. 59.

2. На рисунке 60 изображен график функции  $y=f(x)$ . Укажите промежуток, на котором функция  $f(x)$  монотонна.

1)  $[-4;2)$  2)  $[-3;1)$  3)  $[1;3)$  4)  $(-1;2)$

3. Функция  $y=f(x)$  задана графиком на промежутке  $[-5;5]$  (рисунок 61). Укажите количество точек минимума этой функции.

1) 1 2) 4 3) 3 4) 2

4. Функция  $y=f(x)$  задана графиком на отрезке  $[-7;7]$  (рисунок 62). Укажите множество значений аргумента, при которых функция положительна.

1)  $[-5;-3] \cup [6;7]$  2)  $[-7;-1] \cup [5;7]$  3)  $[-7;-5) \cup (-5;-1) \cup (5;7]$  4)  $(-5;-3) \cup [1;7]$

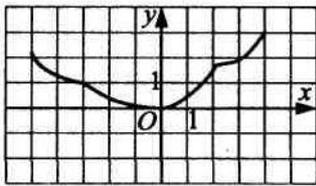


Рис. 60.

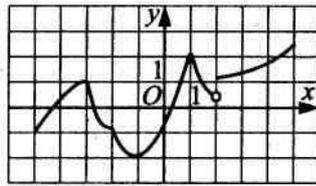


Рис. 61.

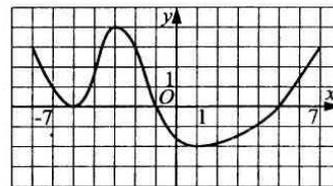


Рис. 62.

5. Функция  $y=f(x)$  задана графиком на промежутке  $[-5;5)$  (рисунок 63). Укажите наибольшее значение функции  $f(x)$

- 1) 5      2) 4      3) 2      4) 1

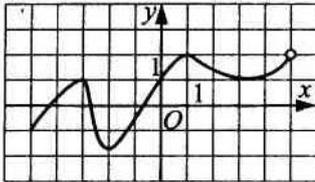
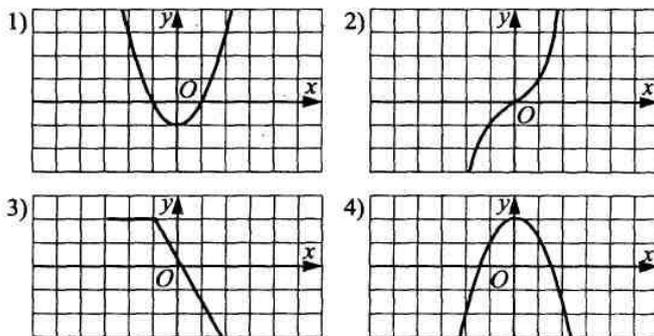


Рис. 63.

6. Укажите график функции, ограниченной снизу (рисунок 64)



(рис. 64)

## ВАРИАНТ 2

1. Укажите график функции, заданной формулой  $y = \frac{x-1}{x}$  (рисунок 65)

2. Укажите промежуток, на котором функция не возрастает (рисунок 66)

- 1)  $(-5;2)$       2)  $(3,5;4,7)$       3)  $(-4;3)$       4)  $(0;4)$

3. Укажите количество точек минимума функции, заданной графиком на рисунке 67.

- 1) 5      2) 4      3) 3      4) 0

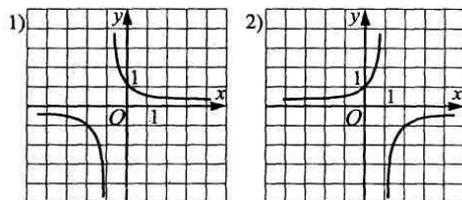


Рис. 65.

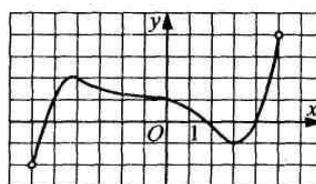


Рис. 66.

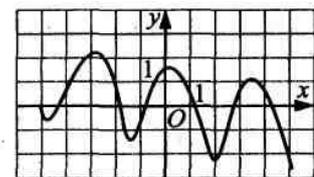


Рис. 67.

4. Функция  $y=f(x)$  задана на отрезке  $[-9;5]$  (рисунок 68). Укажите множество значений аргумента, при которых функция отрицательная

- 1)  $(-8;-3) \cup (-2;0) \cup (0;4)$       2)  $[-8;-3] \cup [-2;4]$       3)  $[-8;-3] \cup [-2;0] \cup [0;4]$       4)  $[-8;-3] \cup [-2;0]$

5. Функция  $y=f(x)$  задана графиком на промежутке  $[-5;5)$  (рисунок 69). При каком значении  $x$  функция принимает наибольшее значение?

- 1) 2      2) 5      3) -3      4) 1

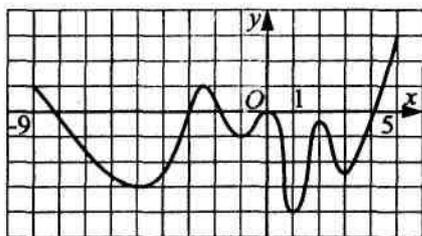


Рис. 68.

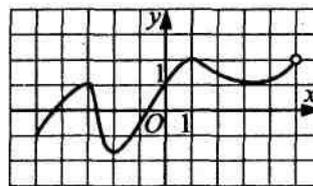


Рис. 69.

6. На каком из рисунков (рис. 70) изображен график функции, ограниченной сверху?

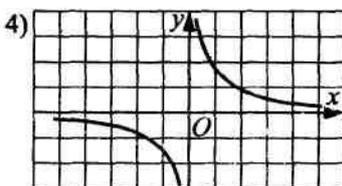
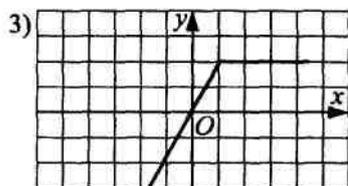
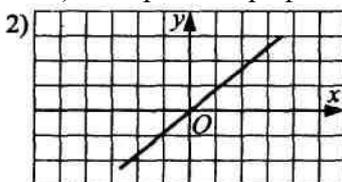
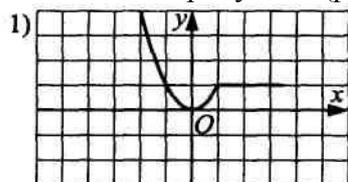


Рис. 70.

### ВАРИАНТ 3

1. График какой из перечисленных функций изображен на рисунке 71?

- 1)  $\cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$       2)  $-2 \cos x$       3)  $2 \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$       4)  $\cos\left(x + \pi\right)$

2. Укажите промежуток, на котором функция  $y=f(x)$ , заданная графиком на рисунке 72, не возрастает.

- 1)  $[-5;3]$       2)  $[-3;0]$       3)  $[-3;3]$       4)  $[-5;-3]$

3. Укажите число экстремумов функции на промежутке  $[-5;0]$  (рисунок 73)

- 1) 9      2) 10      3) 11      4) 2

4. Функция  $y=f(x)$  задана на отрезке  $[-8;6]$  (рисунок 74). Укажите множество значений аргумента, при которых функция неположительна.

5. Функция  $y=f(x)$  задана графиком на промежутке  $[-5;5)$  (рисунок 75). При каком значении аргумента функция принимает наименьшее значение?

- 1) -5      2) -2      3) 1      4) 3

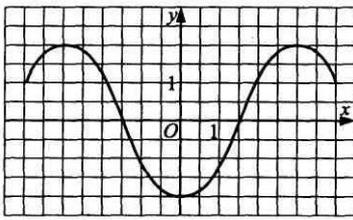


Рис. 71.

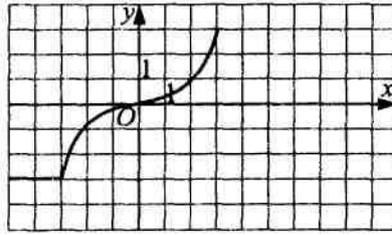


Рис. 72.

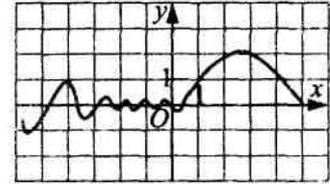


Рис. 73.

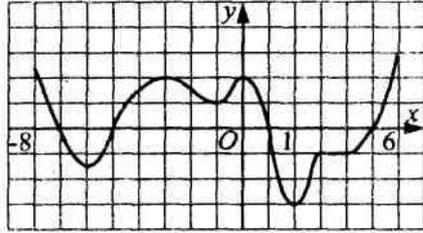


Рис. 74.

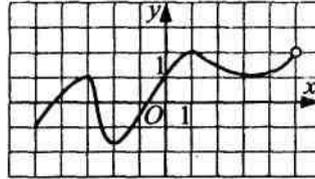


Рис. 75.

6. На каком из рисунков (рисунок 76) изображен график функции, ограниченной и сверху, и снизу?

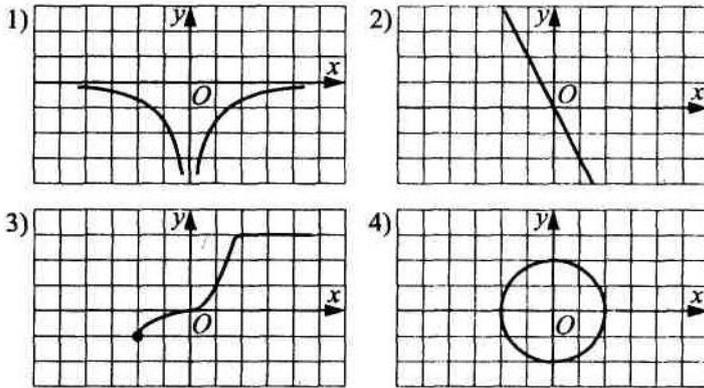


Рис. 76.

#### ВАРИАНТ 4

1. Укажите график функции, заданной формулой  $y = \sin 2x$  (рисунок 77)

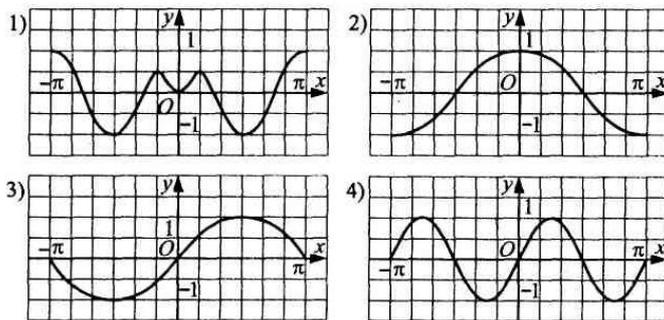


Рис. 77.

2. Функция  $y=f(x)$  задана графиком на промежутке  $[-6;5]$  (рисунок 78). Укажите промежуток, на котором  $f(x)$  только возрастает

- 1)  $[-4;0]$     2)  $(-4;2)$     3)  $[-4;3]$     4)  $[-4;5]$

3. Функция  $y=f(x)$  задана графиком на промежутке  $[-6;5]$  (рисунок 78). Укажите промежуток, которому принадлежат все точки экстремума.

- 1)  $[-2;5]$     2)  $[-2;4]$     3)  $[-5;2]$     4)  $[-6;0]$

4. Функция  $y=f(x)$  задана графиком на промежутке  $[-5;8]$  (рисунок 79). Укажите число промежутков знакопостоянства этой функции.

- 1) 2    2) 4    3) 5    4) 7

5. Функция  $y=f(x)$  задана графиком (рисунок 79). Укажите промежуток, которому принадлежит наибольшее значение функции.

- 1)  $[-3;0]$       2)  $(-4;2)$       3)  $(0;6)$       4)  $[6;8]$

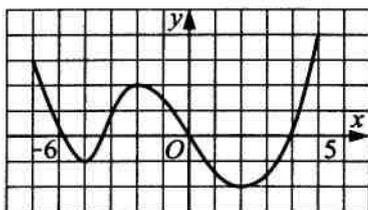


Рис. 78.

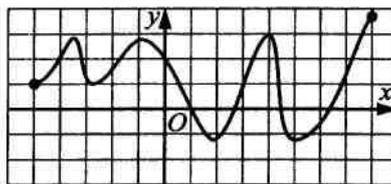


Рис. 79.

6. Какая из линий, изображенных на рисунке 80, является графиком функции, монотонной на всей области определения?

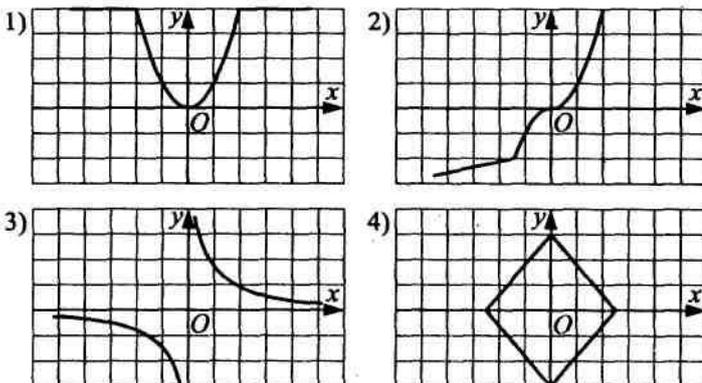


Рис. 80.

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 12**

Решение задач.

- $$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x - 1}$$
- $$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2x - 1}{x^3 + 4}$$
- $$\lim_{u \rightarrow -2} \frac{u^3 + 4u^2 + 4u}{(u + 2)(u - 3)}$$
- $$\lim_{y \rightarrow 2} \frac{y^2 + 3y - 10}{3y^2 - 5y - 2}$$

- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x}-1}{x} =$
- $\lim_{y \rightarrow 4} \frac{\sqrt{2y+1}-3}{\sqrt{y-2}-\sqrt{2}}$
- $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2+1}-\sqrt{x^2-1})$

**Дополнительные задания для групп:**

Вычислите предел функции  $f$  при  $x$  стремящемся к  $+$  и  $-$  бесконечности:

$$1) \quad f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x+3} & \text{при } x > 1 \\ \frac{2x}{4x-15} & \text{при } x \leq 1 \end{cases}; \quad 2) \quad f(x) = \begin{cases} \frac{x+2}{x^2+3} & \text{при } x > 0 \\ \frac{2x}{5x-3} & \text{при } x \leq 0 \end{cases};$$

$$3) \quad f(x) = \begin{cases} \frac{x}{2x-4} & \text{при } x \leq 1 \\ \frac{1-|x-2|}{x} & \text{при } x > 1 \end{cases}; \quad 4) \quad f(x) = \begin{cases} \frac{1-x}{5-2x} & \text{при } x < 2 \\ \frac{x}{|3-x|+1} & \text{при } x \geq 2 \end{cases}.$$

**Ответы:**

$$1) \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 0; \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \frac{1}{2}; \quad 2) \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 0; \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \frac{2}{5};$$

$$3) \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \frac{1}{2}; \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = -1; \quad 4) \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \frac{1}{2}; \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 1.$$

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 13

### Решение задач.

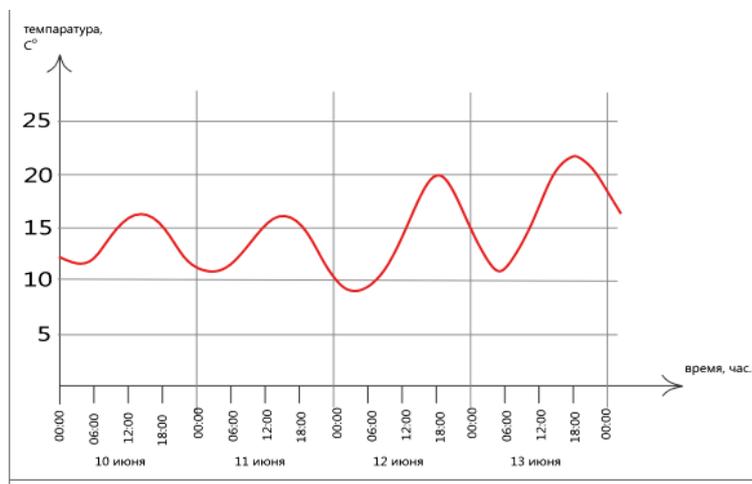
**ЗАДАНИЕ 1.** На графике изображена зависимость температуры от времени. На оси абсцисс отчается время суток в часах, а также день и месяц. На оси ординат – температура в градусах Цельсия.

Определите по графику наибольшую температуру воздуха 12 июня. Ответ запишите в виде целого числа.

**ЗАДАНИЕ 2.** На графике изображена зависимость температуры от времени. На оси абсцисс отчается время суток в часах, а также день и месяц. На оси ординат – температура в градусах Цельсия.

Сколько дней с 10 по 13 июня, в течение которых температура не опускалась ниже 10 градусов Цельсия?

Ответ запишите в виде целого числа.



**ЗАДАНИЕ 3.** На графике изображена зависимость атмосферного давления от времени. На оси абсцисс отчается время суток в часах, а также день и месяц. На оси ординат – атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба.

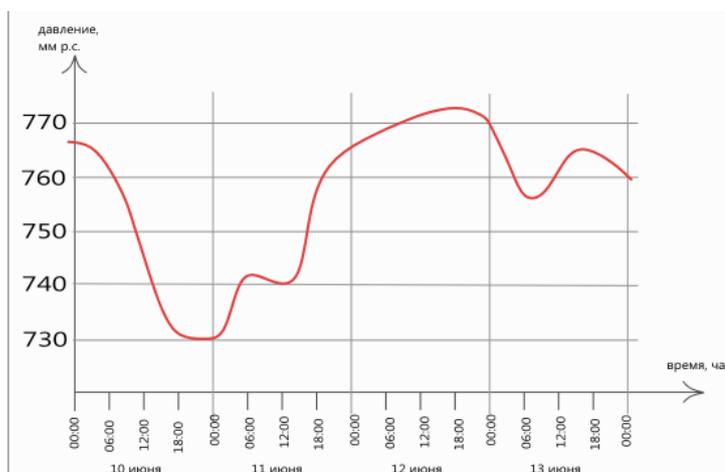
Определите по графику наибольшее давление 13 июня.

Ответ запишите в виде целого числа.

**ЗАДАНИЕ 4.** На графике изображена зависимость атмосферного давления от времени. На оси абсцисс отчается время суток в часах, а также день и месяц. На оси ординат – атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба.

Определите по графику наименьшее давление 11 июня.

Ответ запишите в виде целого числа.



**ЗАДАНИЕ 5.** Определить, какую зависимость выражает пословица, и построить её график А) «Чем дальше в лес, тем больше дров» Б) «Каша маслом не испортишь!».

**ЗАДАНИЕ 6.** Определите график зависимости оценок по дисциплине

А) Математика

Б) Физика

### Условия выполнения задания

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

2. Максимальное время выполнения задания: 20 мин.

3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

**ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:**

1. Найдите область определения функции

$$\text{а) } y = \frac{2x + N}{(Nx)^2 - 1} \quad \text{б) } y = \frac{N}{\sqrt{4x + N}} - \sqrt{N - 2x^2}$$

2. Исследуйте функцию на четность и нечетность и постройте её график. По графику определите

- Область определения функции
- Область значений функции
- Промежутки возрастания и убывания функции
- Нули функции
- Промежутки знакопостоянства

$$y = -\frac{N}{5}x^2 + N$$

**Условия выполнения задания**1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 14**

Степени. Логарифмы.

**ВАРИАНТ 1**

1. Вычислите а)  $\sqrt{\frac{1}{9}} + \sqrt[3]{-2\frac{10}{27}} + \sqrt[4]{256}$  б)  $\sqrt[6]{3^7 \cdot 4^5} \cdot \sqrt[6]{3^5 \cdot 4}$

2. Вычислите: а)  $2^{-3}$  б)  $\left(\frac{2}{5}\right)^{-1}$  в)  $32^{\frac{1}{5}} - 81^{\frac{1}{4}}$  г)  $\left(2^{\frac{5}{3}} - 1\right)\left(2^{\frac{10}{3}} + 2^{\frac{5}{3}} + 1\right)$

3. Найдите значение выражения: а)  $\log_8 288 - \log_8 4,5$  б)  $\log_2 200 + \log_2 \frac{1}{25}$

**ВАРИАНТ 2**

1. Вычислите а)  $\sqrt{0,64} + \sqrt[3]{-15\frac{5}{8}} + \sqrt[4]{81}$  б)  $\sqrt[5]{2^3 \cdot 7^2} \cdot \sqrt[5]{2^{12} \cdot 7^3}$

2. Вычислите: а)  $4^{-3}$  б)  $\left(\frac{3}{7}\right)^{-1}$  в)  $16^{\frac{1}{4}} - 125^{\frac{1}{3}}$  г)  $\left(2 + 3^{\frac{2}{3}}\right)\left(4 - 2 \cdot 3^{\frac{2}{3}} + 3^{\frac{4}{3}}\right)$

3. Найдите значение выражения: а)  $\log_8 \frac{1}{4} + \log_8 \frac{1}{2}$  б)  $\log_{\sqrt{3}} 6 - \log_{\sqrt{3}} 2\sqrt{3}$

**ВАРИАНТ 3**

1. Вычислите а)  $\sqrt{\frac{1}{16}} + \sqrt[3]{-1\frac{61}{64}} + \sqrt[4]{625}$  б)  $\sqrt[8]{5^9 \cdot 9^7} \cdot \sqrt[8]{5^7 \cdot 9}$

2. Вычислите: а)  $3^{-2}$  б)  $\left(\frac{1}{4}\right)^{-1}$  в)  $64^{\frac{1}{3}} - 49^{\frac{1}{2}}$  г)  $\left(3^{\frac{1}{3}} + 2^{\frac{2}{3}}\right)\left(3^{\frac{2}{3}} - 3^{\frac{1}{3}} \cdot 2^{\frac{2}{3}} + 2^{\frac{4}{3}}\right)$

3. Найдите значение выражения: а)  $\log_6 2 + \log_6 3$  б)  $\log_8 7 - \log_3 \frac{7}{9}$

**ВАРИАНТ 4**

1. Вычислите а)  $\sqrt{0,81} + \sqrt[3]{-4\frac{12}{125}} + \sqrt[4]{16}$  б)  $\sqrt[4]{3^5 \cdot 7^3} \cdot \sqrt[4]{3^3 \cdot 7}$
2. Вычислите: а)  $4^{-2}$  б)  $\left(\frac{1}{5}\right)^{-1}$  в)  $27^{\frac{1}{3}} - 25^{\frac{1}{2}}$  г)  $\left(1 - 2^{\frac{4}{3}}\right) \left(1 + 2^{\frac{4}{3}} + 2^{\frac{8}{3}}\right)$
3. Найдите значение выражения: а)  $\log_{\frac{1}{2}} 8 + \log_{\frac{1}{2}} 2$  б)  $\log_5 250 - \log_5 2$

**Условия выполнения задания**

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

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 15**

Степенная, показательная, логарифмическая функции.

**ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:**

1. Построить график функции: 1)  $y = \log_2 x$  2)  $y = \log_{\frac{1}{2}} x$
2. По графику функции  $y = \log_2 x$  найти приближенно  $\log_2 3; \log_2 0,3; \log_2 5; \log_2 0,7$
3. Построить график функции, найти ее область определения и множество значений:
- 1)  $y = \log_3 \left( \left[ -1 \right] \right)$  2)  $y = \log_{\frac{1}{3}} x - 1$
4. Найти область определения функции:
- 1)  $y = \log_4 \left( \left[ -1 \right] \right)$  2)  $y = \log_{0,3} \left( \left[ +x \right] \right)$

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 16**

Решение задач.  
Тестовое задание.

**ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:****ВАРИАНТ 1.**

1. Решите уравнение:  $2^{3-x} = 16$   
1) -1 2) 1 3) 7 4) -7
2. Решите уравнение:  $\sqrt{17^{x+2}} = 17$   
1) 2 2) 0 3) -1 4) корней нет
3. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения  $\left( \left[ 125 \right] \right)^{\frac{x}{3}} = 16$   
1) (9;11) 2) (9;10) 3) (3;5) 4) [0;3]

4. Решите уравнение:  $\left(\frac{2}{5}\right)^x = \left(\frac{4}{9}\right)^{\frac{x}{2}}$
- 1) 0; 2      2) 2      3) -2      4) 0
5. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения  $750 = 6 \cdot 5^{1+2x}$
- 1) (-2;2)      2) [2;3]      3)  $(-\infty;0)$       4) (5;6]
6. Укажите промежуток, содержащий все корни уравнения  $3^{x^2-3x} = 81$
- 1)  $(-\infty;-1)$       2) [-1;5]      3) [5;7]      4) (9;11)
7. Решите уравнение:  $5^{x^2-4x} = 1$
- 1) 0; 4      2) 0      3) 4      4) -4
8. Укажите промежуток, содержащий отрицательный корень уравнения  $\sqrt{3^{x^2-14}} = \sqrt{3^{5x}}$
- 1) (-2,5;1)      2)  $(-\infty; -7]$       3) (-7; -3]      4) (-3; -2,6)

### ВАРИАНТ 2.

1. Решите уравнение:  $3^{4-x} = 27$
- 1) 1      2) 4      3) -1      4) 0
2. Решите уравнение:  $\left(\frac{1}{5\sqrt{5}}\right)^x = \sqrt[3]{5}$
- 1)  $-\frac{1}{3}$       2)  $\frac{1}{3}$       3)  $\frac{2}{9}$       4)  $-\frac{2}{9}$
3. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения  $4^{2x} \cdot 4^5 = 4^{-3x}$
- 1)  $(-\infty;-1)$       2) (-0,8;2)      3) (2;3,5]      4) [4;10)
4. Решите уравнение:  $\left(\frac{1}{9}\right)^x = \left(\frac{1}{9}\right)^{\frac{x}{2}}$
- 1) -2      2) 2      3) 1/2      4) 0
5. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения  $\frac{4}{2^{2x}} = \frac{1}{32}$
- 1) [-3,5;0]      2) [0;2]      3) [-3,5;4,5]      4) (5;8)
6. Укажите промежуток, содержащий все корни уравнения  $\sqrt{5^{x^2+x}} = 5$
- 1) (-1;1)      2)  $(-\infty;-2)$       3) [-2;2]      4) [3;5]
7. Решите уравнение:  $7^{x^2-8x} = 1$
- 1) 0; 6      2) 0      3) 6      4) -6
8. Укажите промежуток, содержащий отрицательный корень уравнения  $\sqrt{5^{x^2-21}} = \sqrt{5^{16x}}$
- 1) (-2;0)      2)  $(-\infty; -6)$       3) [-4; -2]      4) [-6; -4]

### ВАРИАНТ 3.

1. Решите уравнение:  $3^{4-x} = \frac{1}{9}$
- 1) 1      2) -2      3) -1      4) 2
2. Решите уравнение:  $4^{-x} \cdot 4^{2x+3} = \frac{1}{4}$
- 1) 0      2) -4      3)  $\frac{1}{2}$       4) -2

3. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения  $3^{7x+2} - \frac{1}{81} = 0$
- 1) (-7;-3)      2) [-2;0)      3) (0;5)      4) [6;10]
4. Решите уравнение:  $21^x = 2^{2x}$
- 1) -1      2) 1      3) 1/2      4) 0
5. Пусть  $x_0$  – наименьший корень уравнения  $81^{x^2+4x+2} = 9^{2x}$ . Найдите  $3x_0+2$
- 1) -2      2) -4      3) -1      4) 2
6. Укажите промежуток, содержащий все корни уравнения  $4^{x^2} \cdot 4^2 = 16^{\frac{x}{2}+1}$
- 1)  $(-\infty; -1)$       2) [2;4)      3) (10;18)      4) [0;7]
7. Решите уравнение:  $2^x \cdot \left(16 - \frac{2^{3x}}{8}\right) = 0$
- 1) -7/3      2) -2      3) 7/3      4) 0
8. Найдите сумму абсцисс общих точек графиков функций
- $$f(x) = 0,8^{x^2 + \frac{1}{2}}, g(x) = \left(\frac{5}{4}\right)^{-\frac{3}{2}x}$$
- 1) 1,5      2) 2      3) 0,8      4) -1,5

#### ВАРИАНТ 4.

1. Решите уравнение:  $2^{2x+3} = 8$
- 1) -1      2) 0      3) 1      4) 1/2
2. Решите уравнение:  $12^{3x-6} = 144$
- 1)  $\frac{1}{3}$       2)  $\frac{8}{3}$       3) -2      4) 2
3. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения  $5^{16x+10} - 25 = 0$
- 1) (-5;-1,7)      2) (-1;0,7)      3) (0,3;2)      4) (3;9)
4. Решите уравнение:  $8^{x^2-13x} = 1$
- 1) 0; 13      2) 0      3) 13      4) -13; 0
5. Пусть  $x_0$  – наибольший корень уравнения  $625^{x^2-5x} = 25^{12}$ . Найдите  $2x_0-5$
- 1) 7      2) -3      3) -17      4) -7
6. Какому промежутку принадлежит произведение всех различных корней уравнения
- $$3^{x^2} \cdot 3^2 = 9^{\frac{x+2}{2}}$$
- 1) (-3;-1,5]      2) (-2;-1]      3) [0;1,1]      4) (4;6]
7. Решите уравнение:  $3^x \cdot \left(81 - \frac{3^{3x}}{27}\right) = 0$
- 1) -7/3      2) 1/3      3) 7/3      4) -1/3
8. Найдите произведение абсцисс общих точек графиков функций
- $$f(x) = 0,9^{x^2+1}, g(x) = \left(\frac{10}{9}\right)^{\frac{5}{4}}$$
- 1) -0,25      2) 0,25      3) 2,25      4) -2,25

**ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:****ВАРИАНТ 1.**

- Решите уравнение:  $\log_3(x-2) = 2$   
1) 10      2) 8      3) 4      4) 11
- Решите уравнение:  $\log_3(x-4) = \log_3(x+7)$   
1) 2      2) -7      3) 11      4) 1
- Решите уравнение:  $0,1^{\log_{0,1}(x-1)} = 2$   
1) 2      2) 3      3) 0      4) 1
- Решите уравнение:  $\log_4(x-3) - 1 = \log_4(x-6)$   
1) 4      2) 2      3) 7      4) 5
- Укажите промежуток, содержащий корень уравнения:  $\log_4 13 - \log_4(x-2) = \log_4 2$   
1) [1;8]      2) [-3;0]      3) (0,5;8,5]      4) (9;10,5]
- Укажите промежуток, содержащий отрицательный корень уравнения:  
 $\lg_3(x^2 - x) = \lg_3(0 + 2x)$   
1) (-10;-5]      2) (-3;-2]      3) [-1,5;-1]      4) (-1;0)
- Найдите сумму корней уравнения:  $\frac{5}{2}\log_3 x + \log_9 x = 3$   
1) 9      2) 1      3) 2      4) 3
- Какому промежутку принадлежит произведение корней уравнения  
 $\lg(x^2 - 4x + 10) = \lg(4x - x^2 - 30)$   
1) (-40;-20]      2) (-20;0)      3) [19;20]      4) (40;60)

**ВАРИАНТ 2.**

- Решите уравнение:  $\log_2(x-3) = 2$   
1) 7      2) 3      3) 11      4) 4
- Решите уравнение:  $\log_4(x-1) = \log_4(x-3)$   
1) 4      2) 0,5      3) 1      4) 2
- Решите уравнение:  $0,8^{\log_{0,8}(5x-1)} = 4$   
1) 4      2) 1      3) 0,8      4) -1
- Решите уравнение:  $\log_{\sqrt{3}}(x-2) + 2 = \log_{\sqrt{3}} x$   
1)  $\sqrt{3}$       2) 3      3) 9      4) 2
- Укажите промежуток, содержащий все корни уравнения:  $\log_3(x^2 - 1) = 1$   
1)  $(-\infty; -3]$       2) [-2;2]      3) (0;2]      4) [4;10]
- Укажите промежуток, содержащий все корни уравнения:  $\lg(x^2 - x + 14) = \lg(x - 9x)$   
1)  $(-\infty; -2]$       2) [-2;-1]      3) [-1;0]      4)  $(-\infty; -6]$
- Найдите сумму корней уравнения:  $\frac{7}{2}\log_2 x + \log_4 x = 4$   
1) 2      2) 1      3) 4      4) 5
- Какому промежутку принадлежит сумма корней уравнения  $x^2 - 6 = 2^{\log_2(x-x)}$   
1) (-9;-1)      2) [-1;3]      3) (4;7)      4) (13;15)

**ВАРИАНТ 3.**

- Решите уравнение:  $\log_5(x+6) = 1$   
1) 1      2) -1      3) 19      4) 0
- Решите уравнение:  $\log_7(x+3) = \log_7(x+6)$   
1) -6      2) 1      3) -0,75      4) 1,8
- Решите уравнение:  $\log_8(x+62) = 2 + \log_8 x$   
1) 1      2) 8      3) 16      4) 2
- Укажите промежуток, содержащий корень уравнения:  $\log_2(x-6x) = \log_2 5 + \log_2 6$   
1) (-5;-4]      2) (-3;-1]      3) (-1;1)      4) (2;16]
- Укажите промежуток, содержащий все корни уравнения:  $\log_3(x^2 - 4) = 1$   
1)  $(-\infty; -3]$       2)  $[-2; 2]$       3)  $(0; 2]$       4)  $[4; 10]$
- Укажите промежуток, содержащий отрицательный корень уравнения:  
 $\log_6(x^2 - x) = \log_6(x - 3x)$   
1)  $[-9; -3]$       2)  $[-2; -1]$       3)  $[-11; -10]$       4)  $(-\infty; -7)$
- Пусть  $x_0$  – наибольший корень уравнения:  $\lg(x^2 - 5x) = \lg(5x - 42)$  Найдите  $7 - \frac{1}{7}x_0$   
1) 6      2) 7      3) 8      4) 17
- Какому промежутку принадлежит сумма корней уравнения  
 $x^2 - 10x + 25 = 9^{\log_9(x-5)}$   
1)  $[0; 6)$       2)  $[-30; 0)$       3)  $(-25; 30)$       4)  $(5; 7]$

**ВАРИАНТ 4.**

- Решите уравнение:  $\log_{13}(x-4) = 1$   
1) 5      2) 4      3) 17      4) 13
- Решите уравнение:  $\log_5(x+3) = \log_5(x+5)$   
1) 1      2) -2      3) 3      4) 2
- Решите уравнение:  $17^{\log_{17}(x-2)} = 8$   
1) 0,4      2) 17      3) 2      4) 8
- Укажите промежуток, содержащий корень уравнения:  
 $\log_{29}(x-3x) = \log_{29} 3 + \log_{29} 4$   
1)  $(1; 0)$       2)  $[-3; -2]$       3)  $(-8; -6)$       4)  $[5; 9]$
- Укажите промежуток, содержащий все корни уравнения:  $\log_2(x^2 - 9) = 1$   
1)  $[-4; 4]$       2)  $(-6; -3]$       3)  $[0; 5]$       4)  $(20; 21]$
- Найдите наибольший корень уравнения:  $\ln(x^2 + 2x) = \ln(x - 2x)$   
1) 6      2) -2      3) 2      4) -6
- Пусть  $x_0$  – наименьший корень уравнения.  $\lg(x^2 + 16) = \lg(x^2 - 12x)$  Найдите  $5 + \frac{1}{2}x_0$   
1) 3      2) 2      3) 4      4) 9
- Найдите сумму абсцисс общих точек графиков функций  
 $f(x) = 13^{\log_{13}(x-7)}$ ,  $g(x) = x^2 - 14x + 49$   
1) 15      2) -15      3) 8      4) -8

**Условия выполнения задания**

- Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
- Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
- Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 17

Решение задач.  
Тестовое задание.

### ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

#### **ВАРИАНТ 1.**

- Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{27}\right)^x < 3$   
1)  $\left(-\infty; \frac{1}{3}\right)$     2)  $\left(-\infty; \frac{1}{3}\right]$     3)  $\left(-\frac{1}{3}; +\infty\right)$     4)  $\left[-\frac{1}{3}; +\infty\right)$
- Укажите множество решений неравенства  $4^{4-3x} < 0.25$   
1)  $(1; +\infty)$     2)  $[1; +\infty)$     3)  $(-\infty; 1)$     4)  $(-\infty; -1]$
- Укажите множество решений неравенства  $5^{x-1} > \frac{4}{9}$   
1)  $(-1; +\infty)$     2)  $(-\infty; -1)$     3)  $(3; +\infty)$     4)  $(-\infty; 3)$
- Найдите область определения функции  $y = \sqrt[4]{2^{2x-5} - \left(\frac{1}{2}\right)^x}$   
1)  $\left(\frac{5}{3}; +\infty\right)$     2)  $[5; +\infty)$     3)  $\left(-\infty; \frac{5}{3}\right)$     4)  $\left[\frac{5}{3}; +\infty\right)$
- Найдите наибольшее целое  $x$ , при котором выполняется неравенство  $3^{-3-x} \geq 3^2$   
1) -1    2) -5    3) 1    4) -4
- Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-x} + 8 < 5 \cdot 2^x$   
1)  $(-\infty; -1)$     2)  $(-\infty; -5]$     3)  $[5; +\infty)$     4)  $(1; +\infty)$
- При каких  $x$  значение функции  $f(x) = 3^{2x-1}$  больше, чем значение функции  $g(x) = 4 - 3^{2x-2}$   
1)  $(-\infty; 1]$     2)  $(-\infty; -5]$     3)  $(1; +\infty)$     4)  $(-1; +\infty)$
- При каких  $x$  точки графика функции  $y = 8,67^{7x+3}$  лежат выше прямой  $y=1$   
1)  $\left(-\infty; \frac{3}{7}\right]$     2)  $\left(-\frac{3}{7}; +\infty\right)$     3)  $\left(-\infty; -\frac{3}{7}\right]$     4)  $\left[-\frac{3}{7}; +\infty\right)$

#### **ВАРИАНТ 2.**

- Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{64}\right)^x < 4$   
1)  $\left(-\infty; -\frac{1}{3}\right)$     2)  $\left(-\infty; -\frac{1}{3}\right]$     3)  $\left(-\frac{1}{3}; +\infty\right)$     4)  $\left[-\frac{1}{3}; +\infty\right)$
- Укажите множество решений неравенства  $5^{3-4x} < 0.2$   
1)  $(0,5; +\infty)$     2)  $(-0,5; +\infty)$     3)  $(1; +\infty)$     4)  $(-\infty; -1)$
- Укажите множество решений неравенства  $5^{2x+1} > \frac{4}{25}$   
1)  $(-0,5; +\infty)$     2)  $(-\infty; -0,5)$     3)  $(0,5; +\infty)$     4)  $(-1,5; -\infty)$
- Найдите область определения функции  $y = \sqrt{\left(\frac{1}{121}\right)^x - 11^{x+6}}$   
1)  $[-2; +\infty)$     2)  $(-\infty; -2]$     3)  $[-6; +\infty)$     4)  $[-2; 6]$

5. Найдите наибольшее целое  $x$ , при котором выполняется неравенство  $\left(\frac{1}{7}\right)^{-2-x} \leq 7^{-4}$

- 1) -5                      2) -6                      3) 6                      4) -7

6. Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{3}\right)^{-x} - 4 \cdot 3^x < -27$

- 1)  $(-\infty; 2)$               2)  $(-\infty; -2)$               3)  $(2; +\infty)$               4)  $[2; +\infty)$

7. При каких  $x$  значение функции  $f(x) = 5^{2x-2}$  меньше, чем значение функции  $g(x) = 30 - 5^{2x-1}$

- 1)  $(-\infty; 1,5)$               2)  $(-\infty; -1,5]$               3)  $(-\infty; -1,5)$               4)  $(-1,5; 1,5)$

8. При каких  $x$  точки графика функции  $y = 11,7^{3x-2}$  лежат выше прямой  $y=1$

- 1)  $\left(-\infty; \frac{2}{3}\right]$               2)  $\left[-\frac{2}{3}; \frac{2}{3}\right]$               3)  $\left(-\infty; \frac{2}{3}\right)$               4)  $\left[\frac{2}{3}; +\infty\right)$

### **ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:**

#### **ВАРИАНТ 1.**

1. Решите неравенство  $\log_2 x \geq 4$

- 1)  $[16; +\infty)$               2)  $(-\infty; 16]$               3)  $(0; 16]$               4)  $(1; 16]$

2. Укажите множество решений неравенства  $\log_{0,1} x \geq -\frac{1}{2}$

- 1)  $\left(\frac{1}{\sqrt{10}}; \sqrt{10}\right]$               2)  $(10; +\infty)$               3)  $\left(\infty; \sqrt{10}\right]$               4)  $\left(-\infty; \frac{1}{\sqrt{10}}\right)$

3. Укажите множество решений неравенства  $\log_{\frac{1}{4}} \frac{x}{5} > 0$

- 1)  $(-1; 0)$                       2)  $(0; 1)$                       3)  $(0; 5)$                       4)  $(-\infty; 5)$

4. Найдите наибольшее целое  $x$ , при котором выполняется неравенство  $\log_4 x > \log_4 (x-4)$

- 1) 0                      2) 1                      3) 4                      4) таких  $x$  нет

5. Найдите наименьшее целое  $x$ , при котором выполняется неравенство:  $\log_2 (x-6) \leq \log_2 2x$

- 1) 2                      2) -1                      3) 1                      4) 0

#### **ВАРИАНТ 2.**

1. Решите неравенство  $\log_3 x \leq 2$

- 1)  $(0; 2]$                       2)  $(0; 9]$                       3)  $(0; 8]$                       4)  $(-\infty; 9]$

2. Укажите множество решений неравенства  $\log_{0,2} x \geq -1$

- 1)  $(-\infty; 5)$                       2)  $(5; +\infty)$                       3)  $(0; 5)$                       4)  $\left(\infty; 0,2\right]$

3. Укажите множество решений неравенства  $\log_{\frac{1}{7}} \frac{x}{2} > 0$

- 1)  $(-\infty; 2)$                       2)  $(2; +\infty)$                       3)  $(1; 2)$                       4)  $(0; 2)$

4. Найдите наименьшее целое  $x$ , при котором выполняется неравенство  $\log_{\frac{1}{4}} x > \log_{\frac{1}{4}} (x-4)$

- 1) 1                      2) 0                      3) 2                      4) 3

5. Найдите наименьшее целое  $x$ , при котором выполняется неравенство:

$$\log_3 \left( \frac{x-1}{2} \right) \geq 1 + \log_3 2$$

- 1) 7                      2) 1                      3) 6                      4) 8

**ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:**

Решите системы показательных и логарифмических уравнений:

$$\begin{cases} 3^{2x} - 2^y = 725 \\ 3^x - 2^{\frac{y}{2}} = 25 \end{cases} \quad \text{-способом введения новой переменной}$$

$$\begin{cases} x + y = 7 \\ \lg x + \lg y = 1 \end{cases} \quad \text{-способом подстановки}$$

$$\begin{cases} \log_2 x - \log_3 y = -5 \\ 2\log_2 x + 3\log_3 y = 0 \end{cases} \quad \text{-способом сложения}$$

$$\begin{cases} y = 9 \times 3^{-x} \\ y = \log_2 x \end{cases} \quad \text{-графическим способом}$$

$$\begin{cases} 2^x \cdot 3^y = 12, \\ 2^y \cdot 3^x = 18 \end{cases}$$

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 18**  
Свойства тригонометрических функций.

**ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:**

1. Найти на числовой окружности точку, которая соответствует заданному числу

$$\frac{3\pi}{2}, -\pi, \frac{\pi}{3}, 2\pi, \frac{7\pi}{2}, 8\pi, -\frac{3\pi}{2};$$

2. Используя табличные значения тригонометрических функций, найдите числовые значения выражений

a.  $3 \cos 0^\circ + 4 \sin 90^\circ + 5 \operatorname{tg} 180^\circ$

b.  $\sqrt{3} \sin \frac{\pi}{3} - 2 \cos \frac{\pi}{6} + \frac{\sqrt{3}}{2} \operatorname{tg} \frac{\pi}{3};$

c.  $\sin 135^\circ$

d.  $\operatorname{tg} 150^\circ$

3. Постройте график функции

a)  $y = -3 \cos x$       б)  $y = \sin \left( x - \frac{\pi}{3} \right)$       в)  $y = \operatorname{tg} \left( x + \frac{\pi}{6} \right)$

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 19**  
Основные тригонометрические тождества.

**ВАРИАНТ 1**

1. Вычислите: а)  $\sin \frac{7\pi}{3}$  б)  $\cos\left(-\frac{5\pi}{4}\right)$  в)  $tg\left(-\frac{13\pi}{6}\right)$  г)  $ctg 13,5\pi$
2. Решите уравнения: а)  $\sin x = \frac{1}{2}$  б)  $\cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$
3. Упростите выражение:  $ctgt \cdot \sin(\pi - t) + \cos(\pi - t)$

**ВАРИАНТ 2**

1. Вычислите: а)  $\cos \frac{5\pi}{6}$  б)  $\sin\left(-\frac{7\pi}{4}\right)$  в)  $tg \frac{11\pi}{3}$  г)  $ctg(-3,5\pi)$
2. Решите уравнения: а)  $\sin x = -\frac{1}{2}$  б)  $\cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}$
3. Упростите выражение:  $\cos t \cdot tg(\pi - t) - \sin(\pi - t)$

**ВАРИАНТ 3**

1. Вычислите: а)  $\sin \frac{9\pi}{3}$  б)  $\cos\left(-\frac{4\pi}{3}\right)$  в)  $tg\left(-\frac{7\pi}{6}\right)$  г)  $ctg \frac{5\pi}{4}$
2. Решите уравнения: а)  $\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$  б)  $\cos x = -\frac{1}{2}$
3. Упростите выражение:  $tgt \cdot \cos(\pi - t) + \sin(\pi + t)$

**ВАРИАНТ 4**

4. Вычислите: а)  $\cos \frac{2\pi}{3}$  б)  $\sin\left(-\frac{11\pi}{4}\right)$  в)  $tg \frac{17\pi}{6}$  г)  $ctg\left(-\frac{\pi}{4}\right)$
5. Решите уравнения: а)  $\sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$  б)  $\cos x = \frac{1}{2}$
6. Упростите выражение:  $\sin t \cdot ctg(\pi - t) + \cos(\pi + t)$

**Условия выполнения задания**

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

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 20**  
Формулы сложения и их следствия.

I вариант.

- 1) Вычислите  $\sin \alpha$ ,  $tga$ ,  $ctga$ , если  $\cos \alpha = 5/13$ ;  $3\pi/2 < \alpha < 2\pi$
- 2) Вычислите значение  $\sin 2x$ , если  $\cos x = \frac{1}{2}$  и  $\frac{3\pi}{2} < x < 2\pi$
- 3) Упростите выражение  $5\sin^2 x - 4 + 5\cos^2 x$

- 4). Найдите значение выражения  $\sqrt{3} \operatorname{ctg} \alpha \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$  при  $\cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$   
2 вариант.
- 1) Вычислите  $\cos \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$ , , если  $\sin \alpha = 0,8$ ;
  - 2) Вычислите значение  $\cos 2\alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{\sqrt{3}}{2}$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$
  - 3) Упростите выражение  $-4\sin^2 x + 5 - 4\cos^2 x$
  - 4)  $\sqrt{3} \operatorname{tg} \alpha \cdot \cos(\pi + \alpha)$  при  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$

**Условия выполнения задания**

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

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 21**

Тождественные преобразования в тригонометрических выражениях.

1 вариант.

- Упростите выражения: а).  $\sin 63^\circ \cdot \cos 27^\circ + \cos 63^\circ \cdot \sin 27^\circ$   
 б).  $\cos 75^\circ \cdot \cos 15^\circ$   
 в).  $\sin 20^\circ - \sin 40^\circ$   
 г).  $2 \cdot \sin 15^\circ \cdot \cos 15^\circ$

2 вариант.

- Упростите выражения: а).  $\sin 51^\circ \cdot \cos 21^\circ - \cos 51^\circ \cdot \sin 21^\circ$   
 б).  $\sin 75^\circ \cdot \sin 15^\circ$   
 в).  $\cos 15^\circ + \cos 45^\circ$   
 г).  $\cos^2 15^\circ - \sin^2 15^\circ$

3 вариант.

- Упростите выражения: а).  $\sin 42^\circ \cdot \cos 18^\circ + \cos 42^\circ \cdot \sin 18^\circ$   
 б).  $\cos 55^\circ \cdot \cos 35^\circ$   
 в).  $\sin 50^\circ - \sin 10^\circ$   
 г).  $2 \cdot \sin 22.5^\circ \cdot \cos 22.5^\circ$

4 вариант.

- Упростите выражения: а).  $\sin 33^\circ \cdot \cos 57^\circ + \cos 33^\circ \cdot \sin 57^\circ$   
 б).  $\cos 35^\circ \cdot \cos 55^\circ$   
 в).  $\sin 35^\circ - \sin 25^\circ$   
 г).  $2 \cdot \sin 23^\circ \cdot \cos 23^\circ$

**Условия выполнения задания**

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

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 22

Преобразование графиков тригонометрических функций.

### Исследовательская работа

#### 1 группа

Постройте графики функций данного вида и проследите, как изменяется вид графика в системе координат в зависимости от коэффициентов.

$$Y = \sin x + k, \text{ (рассмотреть случаи для } k > 0 \text{ и } k < 0 \text{)}$$

$$Y = \cos x + k, \text{ (рассмотреть случаи для } k > 0 \text{ и } k < 0 \text{)}$$

На основе полученных результатов сделать соответствующие выводы о преобразованиях графиков тригонометрических функций.

#### 2 группа

Постройте графики функций данного вида и проследите как изменяется вид графика в системе координат в зависимости от коэффициентов.

$$Y = k \sin x, \text{ (рассмотреть случаи для } k > 1 \text{ и } 0 < k < 1 \text{)}$$

$$Y = k \cos x, \text{ (рассмотреть случаи для } k > 1 \text{ и } 0 < k < 1 \text{)}$$

На основе полученных результатов сделать соответствующие выводы о преобразованиях графиков тригонометрических функций.

#### 3 группа

Постройте графики функций данного вида и проследите как изменяется вид графика в системе координат в зависимости от коэффициентов.

$$Y = \sin kx, \text{ (рассмотреть случаи для } k > 1 \text{ и } 0 < k < 1 \text{)}$$

$$Y = \cos kx, \text{ (рассмотреть случаи для } k > 1 \text{ и } 0 < k < 1 \text{)}$$

На основе полученных результатов сделать соответствующие выводы о преобразованиях графиков тригонометрических функций.

#### 4 группа

Постройте графики функций данного вида и проследите как изменяется вид графика в системе координат в зависимости от коэффициентов.

$$Y = \sin(x+k), \text{ (рассмотреть случаи для } k > 0 \text{ и } k < 0 \text{)}$$

$$Y = \cos(x+k), \text{ (рассмотреть случаи для } k > 0 \text{ и } k < 0 \text{)}$$

На основе полученных результатов сделать соответствующие выводы о преобразованиях графиков тригонометрических функций.

#### Условия выполнения задания

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

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

3. Вы можете воспользоваться справочным материалом

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 23

Решение тригонометрических уравнений.

Тестовое задание.

### ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

#### **ВАРИАНТ 1.**

1. Решите уравнение:  $2 \cos x = \frac{\sqrt{8}}{2}$

1)  $\left\langle 1 \right\rangle \frac{\pi}{4} + \pi, n \in Z$     2)  $\pm \frac{\pi}{4} + \pi, n \in Z$     3)  $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}, n \in Z$     4)  $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi, n \in Z$

2. Решите уравнение:  $\text{tg} \left\langle -x \right\rangle - \sqrt{3} = 0$

1)  $\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$     2)  $\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$     3)  $\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$     4)  $\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$

3. Решите уравнение:  $\sin\left(-\frac{x}{2}\right) + \frac{1}{2} = 0$

1)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$     2)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$     3)  $\left\langle 1 \right\rangle \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$     4)  $\left\langle 1 \right\rangle \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$

4. Решите уравнение:  $2\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) - \sqrt{2} = 0$

1)  $\left\langle 1 \right\rangle \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in Z$     2)  $\frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in Z$     3)  $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in Z$     4)  $\left\langle 1 \right\rangle \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$

5. Найдите решение уравнения:  $2\operatorname{tg}^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} - 1$

1)  $\frac{\pi n}{2}, n \in Z$     2)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$     3)  $3\pi n, n \in Z$     4)  $2\pi n, n \in Z$

6. Решите уравнение:  $\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2}x - \pi\right) = 1$

1)  $\frac{1}{2} + 2n, n \in Z$     2)  $\pm \frac{1}{2} + n, n \in Z$     3)  $-\frac{1}{2} + n, n \in Z$     4)  $\frac{1}{2} + \frac{n}{2}, n \in Z$

7. Укажите наименьший положительный корень уравнения  $\sin \frac{\pi}{2} \cdot \operatorname{tg} \left\langle x \right\rangle = -\frac{1}{\sqrt{3}}$

1)  $\frac{\pi}{3}$     2)  $\frac{\pi}{6}$     3)  $\frac{5\pi}{4}$     4)  $\frac{\pi}{2}$

8. При каких значениях  $x$  значение функции  $f(x) = 4\sin \frac{x}{2} \cdot \cos \frac{x}{2} - 1$  равно 0?

1)  $\pi n, n \in Z$     2)  $\left\langle 1 \right\rangle \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$     3)  $\pm \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$     4)  $\left\langle 1 \right\rangle \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$

### ВАРИАНТ 2.

1. Решите уравнение:  $3\operatorname{tg} x = \sqrt{3}$

1)  $\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$     2)  $\pm \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$     3)  $\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$     4)  $\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$

2. Решите уравнение:  $\cos \frac{x}{2} = \frac{1}{2}$

1)  $\pm \frac{2\pi}{3} + 4\pi n, n \in Z$     2)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$     3)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$     4)  $\left\langle 1 \right\rangle \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$

3. Решите уравнение:  $1 + \sin \left\langle \pi - x \right\rangle = 0$

1)  $-\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$     2)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$     3)  $\pm \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$     4)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$

4. Решите уравнение:  $\operatorname{ctg}^2 x = 1 - \frac{1}{\sin^2 x}$

1)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$     2)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$     3)  $\frac{\pi n}{2}, n \in Z$     4)  $\pi n, n \in Z$

5. Найдите решение уравнения:  $2\cos \frac{\pi}{3} \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = -\sqrt{3}$

1)  $\pm \frac{\pi}{6} + \pi, n \in Z$     2)  $\pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi, n \in Z$     3)  $\pm \frac{5\pi}{6} + \pi, n \in Z$     4)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi, n \in Z$

6. Укажите наименьший положительный корень уравнения:  $\cos \pi \cdot \operatorname{ctg}(-x) = -\sqrt{3}$

1)  $\frac{\pi}{3}$     2)  $\frac{\pi}{6}$     3)  $\frac{5\pi}{6}$     4)  $\frac{\pi}{4}$

7. При каких значениях  $x$  значение функции  $f(x) = 8 \sin \frac{x}{3} \cdot \cos \frac{x}{3} - 2\sqrt{2}$  равно 0?

1)  $\pm \frac{3\pi}{8} + 3\pi, n \in Z$     2)  $\left\langle 1 \right\rangle \frac{3\pi}{8} + \frac{3\pi}{2}, n \in Z$     3)  $\left\langle 1 \right\rangle \frac{\pi}{6} + \frac{2\pi}{3}, n \in Z$

4)  $\left\langle 1 \right\rangle \frac{3\pi}{4} + \pi, n \in Z$

8. Укажите абсциссы точек пересечения графиков функций  $f(x) = 2\operatorname{tg}^2 x + \sin^2 x$ ,  
 $g(x) = 1 + \operatorname{tg}^2 x - \cos^2 x$

1)  $4\pi, n \in Z$     2)  $\frac{\pi}{2}, n \in Z$     3)  $\pi, n \in Z$     4)  $\sqrt{2\pi}, n \in Z$

### Условия выполнения задания

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

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 24

Решение упражнений.

Тестовое задание.

### ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

1. Логарифм произведения положительных чисел равен:

- $\operatorname{Log}_a(M \cdot N) = \operatorname{Log}_a M - \operatorname{Log}_a N$   
  $\operatorname{Log}_a(M \cdot N) = \operatorname{Log}_a M + \operatorname{Log}_a N$   
  $\operatorname{Log}_a(M \cdot N) = \operatorname{Log}_a M * \operatorname{Log}_a N$

2. Логарифм частного положительных чисел равен:

- $\operatorname{Log}_a(M/N) = \operatorname{Log}_a M - \operatorname{Log}_a N$   
  $\operatorname{Log}_a(M/N) = \operatorname{Log}_a M + \operatorname{Log}_a N$   
  $\operatorname{Log}_a(M/N) = \operatorname{Log}_a M / \operatorname{Log}_a N$

3. Найдите число  $x$ :  $\log_3 x = -1$

- 1/3     3     9

4. Найдите число  $x$ :  $\log_x 27 = 3$

- 3     9     2

5. Вычислить:  $\log_4 16$

- 2     1     4

6. Вычислить:  $\log_5 1/25$

- 2     2     1

7. Найдите значение выражения:  $\log_2 4 + \log_2 2$

- 3     1     0

8. Найдите число  $x$ :  $\log_6 x = 3 \log_6 2$

9. Вычислите  $x$ :  $\log_4 x = \log_4 2 + \log_4 7$

8       6       9  
 14       7       2

10. Решите неравенство:  $\log_2 (2x + 3) > \log_2 x$ .

$x > -3$       $x > 0$       $x > -1,5$

11.  $\left( a^{x_1} \right)^{x_2} =$

$a^{x_1+x_2}$         $a^{x_1-x_2}$         $a^{x_1 \cdot x_2}$

12.  $a^{x_1} : a^{x_2} =$

$a^{x_1 \cdot x_2}$         $a^{x_1-x_2}$         $a^{x_1+x_2}$

13. Упростите выражение:  $(-a^4 b^3 c)^3$

$-a^{12} b^9 c^3$         $a^{12} b^9 c^3$         $a^7 b^6 c^3$

14. Вычислите значение  $x$ :  $4^{2x} = 4^6$

$x=3$         $x=2$         $x=6$

15. Найдите значение  $x$ :  $0,5^{8-x} = 1$

8       1       0

16. Если  $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ , то  $\alpha$  – угол

I четверти     II четверти     III четверти     V четверти

17. Определите знак значения тригонометрической функции:  $\cos 150^\circ$

отрицательный       положительный

18. Определите знак значения тригонометрической функции:  $\operatorname{tg} 200^\circ$ .

положительный       отрицательный

19. Какая из функций является четной?

$\cos x$         $\sin x$         $\operatorname{tg} x$         $\operatorname{ctg} x$

20. Найдите значение тригонометрической функции:  $\cos \left( -\frac{\pi}{3} \right)$

$\frac{1}{2}$         $-\frac{1}{2}$        1

21. Используя формулы приведения, приведите к функции угла, меньше  $45^\circ$ :  $\sin 168^\circ$

$\sin 12^\circ$         $-\sin 12^\circ$         $\cos 12^\circ$

22. Чему равно выражение  $\sin^2 2x + \cos^2 2x$

2       3       1

23. Решите уравнение  $\sin x = 0$

$x = \pi k$ ,  $k$  – любое целое число

$x = \pi/2 + \pi k$ ,  $k$  – любое целое число

$x = \pi/4 + \pi k$ ,  $k$  – любое целое число

24. Решите уравнение  $\sin x = 1$

$x = \pi/2 + 2\pi k$ ,  $k$  – любое целое число

$x = \pi k$ ,  $k$  – любое целое число

$x = \pi/4 + \pi k$ ,  $k$  – любое целое число

25. Решить неравенство:  $\sin x > 0$

$2\pi n < x < \pi + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$

$x > \pi + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$

26. Решить неравенство:  $\sin x > 0,5$ .

$\pi/6 + 2\pi n < x < 5\pi/6 + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$

- $5\pi/6 + 2\pi n < x < \pi/6 + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
27. Найдите множество значений функции  $y = \sin x$   
  $[-1; 1]$         $[0; 2]$         $[1; 3]$
28. Решите уравнение:  $\operatorname{ctg} x = 0$   
  $x = \pi/2 + \pi k$ ,  $k$ - любое целое число  
  $x = \pi k$ ,  $k$ - любое целое число
29. Решите уравнение:  $\operatorname{tg} x = a$   
  $x = \operatorname{arctg} a + \pi k$ ,  $k$ - любое целое число  
  $x = \operatorname{argctg} a + \pi k$ ,  $k$ - любое целое число
30. Решите уравнение:  $\operatorname{ctg} x = a$   
  $x = \operatorname{argctg} a + \pi k$ ,  $k$ - любое целое число  
  $x = \operatorname{arctg} a + \pi k$ ,  $k$ - любое целое число

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 25**  
 Простейшие тригонометрические неравенства.

**ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:**

Решите неравенства:

**1 ВАРИАНТ:**

- 1)  $\sin(x/2 - \pi/4) < \sqrt{2}/2$
- 2)  $\cos(\pi/3 + 3x) < -1/2$
- 3)  $\sin(2x - \pi/6) \geq -\sqrt{3}/2$
- 4)  $2\cos(4x - \pi/6) > \sqrt{3}$
- 5)  $1/2 < \sin x \leq \sqrt{2}/2$

**2 ВАРИАНТ:**

- 1)  $\sin(2x - \pi/6) < 1/2$
- 2)  $\cos(\pi/3 + 1/2x) \geq -\sqrt{3}/2$
- 3)  $\cos(3x - \pi/4) \leq -\sqrt{2}/2$
- 4)  $\sqrt{2} \sin(x/2 + \pi/4) \geq 1$
- 5)  $1/2 \leq \cos x < \sqrt{2}/2$

**ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:**

1. Решите системы уравнения:

$$\text{а) } \begin{cases} \sin x \cdot \cos y = -\frac{1}{2} \\ \cos x \cdot \sin y = \frac{1}{2} \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} \sin x = \frac{3}{4} + \frac{1}{2} \cdot \sin y \\ \cos x = \frac{1}{2} \cdot \cos y \end{cases} \quad \text{в) } \begin{cases} x - y = \frac{\pi}{2} \\ \sin 2x - \sin 2y = \sqrt{2} \end{cases}$$

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 26

Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.

Запишите в виде  $a + bi$  следующие комплексные числа:

- |                            |                             |
|----------------------------|-----------------------------|
| а) $e^{\pi i}$ ;           | д) $4e^{-\frac{\pi}{6}i}$ ; |
| б) $e^{-\pi i}$ ;          | е) $6\sqrt{16}$ .           |
| в) $e^{\pi i/2}$ ;         |                             |
| г) $2e^{\frac{\pi}{4}i}$ ; |                             |

**Задача**

Запишите в виде  $r \cdot e^{i\phi}$  ( $r, \phi \in Re, r > 0$ ) следующие комплексные числа:

- |   |                        |
|---|------------------------|
| а) $1 - i$ ;                              | б) $z^4 + 125z = 0$ ;  |
| б) $-1 + \sqrt{3}i$ ;                     | в) $z^4 = i$ ;         |
| в) $-10 - 10i$ ;                          | г) $z^4 = -i$ ;        |
| г) $111 \cdot (\sqrt{3} + i)$ ;           | д) $z^6 = 6^6 i$ ;     |
| д) $(-\cos 25^\circ - i \sin 25^\circ)$ ; | е) $z^6 = (1 + i)^6$ . |
| е) $(\cos 15^\circ - i \sin 15^\circ)$ .  |                        |

а)  $z^3 = 125$ ;

**Задача**

Решите уравнения

- а)  $z^3 + z^2 + z + 1 = 0$ ,
- б)  $z^4 + z^3 + z^2 + z + 1 = 0$ .

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 45 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 27

Производная. Правила нахождения.

### ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

Вычислите производные функций:

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1. $y = 5x^7 - \frac{3}{x^2} + x\sqrt{x} - 2$	1. $y = 2x^6 + \frac{1}{x^3} - x \cdot \sqrt[3]{x} + 1$	1. $y = 10x^3 + \frac{2}{x} - x \cdot \sqrt[4]{x} + 7$
2. $y = \frac{2-x}{3x+1}$	2. $y = \sqrt{x} \cdot (x-1)$	2. $y = \frac{3-2x}{2x+5}$
3. $y = (x^2 - 2)^5$	3. $y = (-6x^3)^5$	3. $y = (-4x^4)^5$
4. $y = 3\sin(2x + \frac{\pi}{4})$	4. $y = 2\cos(3x - \frac{\pi}{4})$	4. $y = 2\operatorname{tg}(3x - 1)$

Вариант 4	Вариант 5	
1. $y = 4x^5 - \frac{2}{\sqrt{x}} + 3x^4 - 2$	1. $y = 8x^4 - \frac{1}{x^2} + x \cdot \sqrt{x} - 2$	
2. $y = -5x\sqrt{x}$	2. $y = \frac{1+3x^2}{1-3x}$	
3. $y = -3x^3$	3. $y = -4x^2$	
4. $y = 3\text{ctg}(2x+3)$	4. $y = 2\sin(4x + \frac{\pi}{6})$	

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 45 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 28**

Решение задач.

I вариант.

Найти производную функции:

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 1) $2x+1$           | 5) $8x-7$           |
| 2) $-3x^2+2$        | 6) $\frac{1}{3x+1}$ |
| 3) $\sqrt[3]{3x-2}$ | 7) $(4x-8)^8$       |
| 4) $(9x+8)^{-3}$    | 8) $\sqrt[3]{2x-4}$ |

2 вариант.

Найти производную функции:

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 1) $4x+7$           | 5) $x-9$            |
| 2) $-5x^3+9$        | 6) $\frac{1}{x+1}$  |
| 3) $\sqrt[4]{9x-3}$ | 7) $(6x-2)^4$       |
| 4) $(4x+2)^{-5}$    | 8) $\sqrt[3]{5x-7}$ |

**Условия выполнения задания**

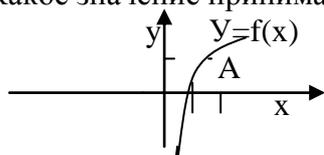
1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 29

Геометрический и физический смысл производной. Дифференциал.  
Тестовое задание.

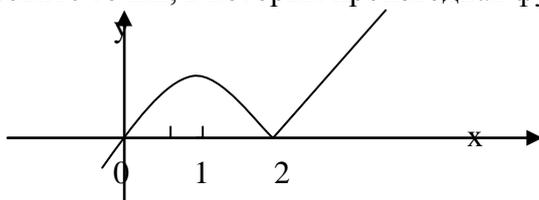
### Тест на тему « Производная и её применение».

- 1) Найдите производную функции  $f(x) = \frac{x^3}{3} + 8x^2$   
 1)  $x^2 + 16x$     2)  $x^2 - 16x$     3)  $x + 16x^{-2}$     4)  $x^2 - 16x^{-3}$
- 2) Найдите производную функции  $y = \sin 3x \cdot \cos x + \sin x \cdot \cos 3x$   
 1)  $4\cos 4x$     2)  $2\cos 2x$     3)  $-4\cos 4x$     4)  $-2\cos 2x$
- 3) Найдите производную функции  $y = 3x^4 - 1/3x^3 + 1/2x^2 - 7x + 1$   
 1)  $12x - 3x^3 + 2x - 7$     2)  $4x^4 - 3x^3 + 2x^2$     3)  $12x^3 - x^2 + x - 7$     4)  $12x^4 - x^3 + x^2 + 7$
- 4) Какое значение принимает производная функции  $y = f(x)$  в точке А



- 1)  $f'(x) = 0$     2)  $f'(x) < 0$     3)  $f'(x) > 0$

- 5) Назовите точки, в которых производная функции равна нулю.



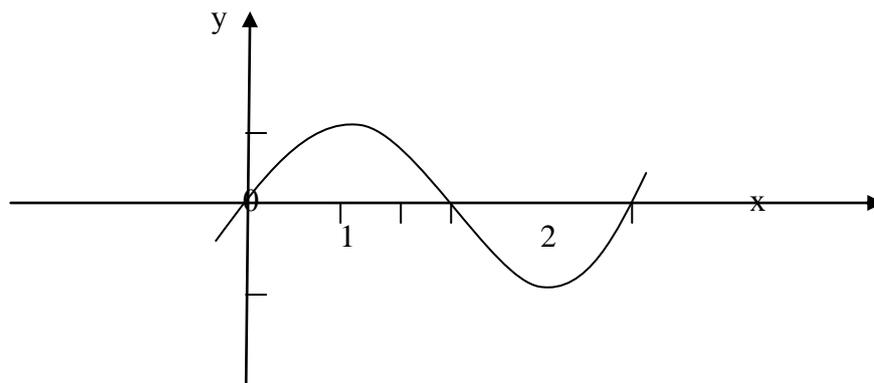
- 1) 1    2) 0; 1    3) 0; 2    4) 1; 2

- 6) Напишите уравнение касательной к графику функции:  $f(x) = x^2 + x$  в точке  $x_0 = 1$

### Тест на тему « Производная и её применение».

- 1) Найдите производную функции  $f(x) = x^4 + 2x^2 - 1$   
 1)  $4x^4 + 4x^2 + 1$     2)  $x^3 + x - 1$     3)  $4x^3 + 4x$     4)  $4x + 4x - 1$
- 2) Найдите производную функции  $y = x \sin x$   
 1)  $\sin x + \cos x^2$     2)  $\sin x + \cos x \cdot x$     3)  $\cos x$     4)  $-\cos x$
- 3) Найдите производную функции  $g(x) = \frac{\cos x}{x^2}$   
 1)  $\frac{-(x \cdot \sin x + 2\cos x)}{x^3}$     2)  $\frac{x \sin x - 2\cos x}{x^3}$     3)  $\frac{-\sin x}{2x}$     4)  $\frac{\cos x}{2x}$
- 4) Найдите значение производной функции  $f(x) = -8\sin x$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{3}$   
 1) 4    2) -4    3) 0    4)  $-\frac{\sqrt{3}}{4}$

5) Найдите точки, в которых производная функции равна нулю



- 1) 0; 2      2) 1; 2      3) 0;1      4) 1

6) Напишите уравнение касательной к графику функции:  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 5$  в точке  $x_0=1$

### ТЕСТ №3

- 1) Найдите производную функции  $f(x) = x^2 + x$   
 1)  $2x+1$     2)  $x^2+1$     3)  $2x+x$     4)  $x+1$
- 2) Найдите производную функции  $y = 3\cos x$   
 1)  $3\cos x$     2)  $-3\cos x$     3)  $-3\sin x$     4)  $3\sin x$
- 3) Найдите производную функции  $f(x) = x^8 - 3x^4 - x + 5$   
 1)  $x^7 - x^3 - 0$     2)  $8x^7 - 12x^3 - 1$     3)  $8x^8 - 12x^4 - 1$     4)  $-8x^7 + 12x^3 + 1$
- 4) Верно ли, что производная функции  $y = x^{-5}$  равна  
 1)  $x^{-4}$     2)  $x^{-6}$     3)  $-5x^{-6}$     4)  $-5x^{-4}$
- 5) Формула  $f(x_0) = f(x_0) + f'(x_0) \cdot \Delta x$  – это  
 1) уравнение касательной    2) формула приближенных вычислений  
 3) уравнение углового коэффициента
- 2) Найдите угол наклона касательной к графику функции  $f(x) =$  в точке  $x_0 =$

3) Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = -$  в точке  $x_0 = -2$

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 45 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 30

Построение графиков функций.

### ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

#### ВАРИАНТ 1

Исследуйте и постройте график функции  $f(x)$ . Найдите наибольшее и наименьшее этой функции на заданном отрезке.

- 1)  $f(x) = -x^3 + 3x + 1$ ;  $[-3; 0]$
- 2)  $f(x) = x^4 - 2x^2 + 3$ ;  $[0; 2]$
- 3)  $f(x) = x(x + 3)^2$ ;  $[-3,5; 1,5]$
- 4)  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 1$ ;  $[1; 3]$
- 5)  $f(x) = x(x - 2)^2$ ;  $[0,5; 2,5]$

#### ВАРИАНТ 2

Исследуйте и постройте график функции  $f(x)$ . Найдите наибольшее и наименьшее этой функции на заданном отрезке.

- 1)  $f(x) = -\frac{x^4}{4} + 2x^2 - \frac{7}{4}$ ;  $[-1; 2]$
- 2)  $f(x) = \frac{1}{2}(x - 2)^2(2x + 3)$ ;  $[0; 3]$
- 3)  $f(x) = \frac{2}{3}x^3 - x^2 - \frac{4}{3}$ ;  $[0,5; 1,5]$
- 4)  $f(x) = \frac{1}{4}(x - 3)(x + 3)^2$ ;  $[-4; 0]$
- 5)  $f(x) = (x - 1)^2(2x + 4)$ ;  $[0; 2]$

### Условия выполнения задания

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

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 31

Решение упражнений.

### ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

#### ВАРИАНТ 1

1. Найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке  $y(x) = x^4 - 2x^2 + 7$  на  $[0, 2]$
2. Число 50 записать в виде суммы двух чисел, сумма кубов которых наименьшая
3. Периметр основания прямоугольного параллелепипеда 8м, а высота 3м. Какой длины должны быть стороны основания, чтобы объем параллелепипеда был наибольшим?

#### ВАРИАНТ 2

1. Найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке  $y(x) = \frac{3}{4}x^4 + 3x^3 + 4$  на  $[-1, 0]$

2. Записать число 625 в виде произведения двух положительных чисел так, чтобы сумма их квадратов была наименьшей.
3. Из всех прямоугольников, площадь которых равна  $9\text{см}^2$ , найти прямоугольник с наименьшим периметром.

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 32

Неопределённый интеграл.

### Самостоятельная работа.

№	Функция	Первообразная
1	$f(x) = 5$	$F(x) = \dots$
2	$f(x) = 0$	$F(x) = \dots$
3	$f(x) = \dots$	$F(x) = -\cos x + C$
4	$f(x) = 5\cos x - \sin x$	$F(x) = \dots$
5	$f(x) = 25x^3 + x^6$	$F(x) = \dots$
6	$f(x) = \cos x + e^x$	$F(x) = \dots$
7	$f(x) = \dots$	$F(x) = 12\sin x + C$
8	$f(x) = \frac{24}{x} + 15x^2$	$F(x) = \dots$
9	$f(x) = \sqrt[4]{x} + 7$	$F(x) = \dots$

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 45 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 33

Определённый интеграл.

Тестовое задание.

### Тест

#### Первообразная и интеграл

#### Вариант 1

A1. Выберите первообразную для функции  $f(x) = 4x - 1$ .

- 1)  $F(x) = 16x^2 - x$     2)  $F(x) = 2x^2$     3)  $F(x) = 2x^2 - x + 1$     4)  $F(x) = 16x^2$

A2. Какая из данных функций не является первообразной для функции  $f(x) = \sin 2x$  ?

- 1)  $F(x) = -\frac{1}{2} \cos 2x$     2)  $F(x) = 2 - \frac{1}{2} \cos 2x$     3)  $F(x) = -2 \cos 2x$     4)  $F(x) = 4 - \frac{1}{2} \cos 2x$

A3. Найдите общий вид первообразных для функции  $f(x) = -5$ .

- 1)  $-5x + C$                       2)  $-5x$                       3)  $-5 + C$                       4)  $5x + C$

A4. Вычислите интеграл  $\int_0^{\pi} \cos x dx$ .    1)  $\pi$                       2) 0                      3) 1                      4) 2

A5. Вычислите интеграл  $\int_{-1}^1 x^6 dx$ .    1)  $\frac{2}{7}$                       2) 0                      3)  $\frac{1}{7}$                       4) 1

A6. Вычислите интеграл  $\int_1^2 \frac{24 dx}{x^2}$ .    1) 9                      2) -7                      3) 8                      4) 7

A7. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \sin x$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = \pi$ .

- 1)  $\pi$                       2) 0                      3) 1                      4) 2

### Вариант 2

A1. Выберите первообразную для функции  $f(x) = 2 - x$ .

- 1)  $F(x) = 2x - 2x^2$     2)  $F(x) = -0,5x^2 + 2x + 1$     3)  $F(x) = 2 - x^2$     4)  $F(x) = -0,5x^2$

A2. Какая из данных функций не является первообразной для функции  $f(x) = \cos 3x$ ?

- 1)  $F(x) = 2 + \frac{1}{3} \sin 3x$     2)  $F(x) = \frac{1}{3} \sin 3x$     3)  $F(x) = 2 - \frac{1}{3} \sin 3x$     4)  $F(x) = 4 + \frac{1}{3} \sin 3x$

A3. Найдите общий вид первообразных для функции  $f(x) = -5$ .

- 1)  $-5x + C$                       2)  $-5x$                       3)  $-5 + C$                       4)  $5x + C$

A4. Вычислите интеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx$ .    1)  $\frac{\pi}{2}$                       2) 0                      3) 1                      4) 2

A5. Вычислите интеграл  $\int_{-1}^0 x^5 dx$ .    1)  $-\frac{1}{6}$                       2)  $\frac{5}{6}$                       3)  $\frac{1}{6}$                       4) -1

A6. Вычислите интеграл  $\int_1^2 \frac{16 dx}{x^3}$ .    1)  $\frac{11}{4}$                       2)  $\frac{15}{4}$                       3)  $\frac{13}{4}$                       4)  $\frac{17}{4}$

A7. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \cos x$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = \frac{\pi}{2}$ .

- 1)  $\pi$                       2) 0                      3) 1                      4) 2

Ответы:

Вариант	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	3	3	1	2	1	4	4
2	2	3	3	4	1	2	3

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 34**  
Вычисление площадей плоских фигур.

**ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:**

Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

I вариант	II вариант
$y=x^2+2, y=x+2$	$y=-x^2+4, y=-x+4$
$y=\sin 2x, y=0$ $x=0, x=\pi/4$	$y=\cos 2x, y=0$ $x=-\pi/4, x=\pi/4$
$y=-2/x, y=2$ $x=-4, x=-1$	$y=-1/x, y=1$ $x=-3, x=-1$

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 35**

Решение задач.  
Тестовое задание.

**Тест****Первообразная и интеграл****Вариант 1**A1. Выберите первообразную для функции  $f(x) = 4x - 1$ .

- 1)  $F(x) = 16x^2 - x$     2)  $F(x) = 2x^2$     3)  $F(x) = 2x^2 - x + 1$     4)  $F(x) = 16x^2$

A2. Какая из данных функций не является первообразной для функции  $f(x) = \sin 2x$  ?

- 1)  $F(x) = -\frac{1}{2} \cos 2x$     2)  $F(x) = 2 - \frac{1}{2} \cos 2x$     3)  $F(x) = -2 \cos 2x$     4)  $F(x) = 4 - \frac{1}{2} \cos 2x$

A3. Найдите общий вид первообразных для функции  $f(x) = -5$ .

- 1)  $-5x + C$                       2)  $-5x$                       3)  $-5 + C$                       4)  $5x + C$

- A4. Вычислите интеграл  $\int_0^{\pi} \cos x dx$ . 1)  $\pi$     2) 0    3) 1    4) 2
- A5. Вычислите интеграл  $\int_{-1}^1 x^6 dx$ . 1)  $\frac{2}{7}$     2) 0    3)  $\frac{1}{7}$     4) 1
- A6. Вычислите интеграл  $\int_1^2 \frac{24 dx}{x^2}$ . 1) 9    2) -7    3) 8    4) 7

- A7. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \sin x$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = \pi$ .  
1)  $\pi$     2) 0    3) 1    4) 2

**Тест**  
**Первообразная и интеграл**  
**Вариант 2**

A1. Выберите первообразную для функции  $f(x) = 2 - x$ .

- 1)  $F(x) = 2x - 2x^2$     2)  $F(x) = -0,5x^2 + 2x + 1$     3)  $F(x) = 2 - x^2$     4)  $F(x) = -0,5x^2$

A2. Какая из данных функций не является первообразной для функции  $f(x) = \cos 3x$ ?

- 1)  $F(x) = 2 + \frac{1}{3} \sin 3x$     2)  $F(x) = \frac{1}{3} \sin 3x$     3)  $F(x) = 2 - \frac{1}{3} \sin 3x$     4)  $F(x) = 4 + \frac{1}{3} \sin 3x$

A3. Найдите общий вид первообразных для функции  $f(x) = -5$ .

- 1)  $-5x + C$     2)  $-5x$     3)  $-5 + C$     4)  $5x + C$

A4. Вычислите интеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx$ . 1)  $\frac{\pi}{2}$     2) 0    3) 1    4) 2

A5. Вычислите интеграл  $\int_{-1}^0 x^5 dx$ . 1)  $-\frac{1}{6}$     2)  $\frac{5}{6}$     3)  $\frac{1}{6}$     4) -1

A6. Вычислите интеграл  $\int_1^2 \frac{16 dx}{x^3}$ . 1)  $\frac{11}{4}$     2)  $\frac{15}{4}$     3)  $\frac{13}{4}$     4)  $\frac{17}{4}$

A7. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \cos x$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = \frac{\pi}{2}$ .

- 1)  $\pi$     2) 0    3) 1    4) 2

Ответы:

Вариант	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	3	3	1	2	1	4	4
2	2	3	3	4	1	2	3

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 36**

Физические приложения определённого интеграла.

*Задача №1* Найти силу давления жидкости плотности  $\rho$  на фигуру  $F$ , опущенную в жидкость вертикально.

1. Параболический сегмент, основание которого 4м расположено на пов-ти жидкости, а вершина - на глубине 4м.
2. Эллипс с осями  $2a > 2b$ , малая ось которого на поверхности жидкости.
3. Равнобочная трапеция с основаниями 200м (на пов-ти) и 50м и высотой 10м.
4. Прямоугольник  $5 \times 4$ , основание которого расположено на глубине 5м параллельно пов-ти.
5. Прямоугольник  $20 \times 16$ , верхнее основание которого на пов-ти.
6. Полуэллипс с осями  $2a > 2b$ , большая ось которого на пов-ти.
7. Треугольник с основанием  $a$ , высотой  $h$ , вершина на пов-ти, основание параллельно ей.
8. Равнобедренный прямоугольный треугольник с вершиной на пов-ти.
9. Треугольник  $(a, h)$  с основанием на пов-ти.
10. Эллипс с осями  $2a > 2b$ , центр на глубине  $h > b$ , большая ось параллельна поверхности.
11. Трапеция с основанием 70 (на поверхности), 50 и высотой 20.
12. Трапеция с основаниями 10 (погружено на 20м) и 6 и высотой 5.
13. Полукруг радиуса  $a$  диаметр по поверхности.
14. Круг радиуса  $r$ , центр на глубине  $h > r$ .
15. Равнобедренный треугольник  $(a, h)$ , вершина на пов-ти.
16. Прямоугольный треугольник с катетами  $a$  (на пов-ти) и  $b$ .

*Задача №2*. Найти работу.

1. Выкачать жидкость плотности  $\rho$  из цилиндра  $(R, H)$ , заполненного до высоты  $h$ .
2. Насыпать кучу песка конической формы, радиус  $r$ , высота  $h$ , плотность  $\rho$ .
3. Выкачать жидкость плотности  $\rho$  из полусферы радиуса  $10$ .
4. Выкачать жидкость плотности  $\rho$  из параболоида вращения радиуса  $R$ , высоты  $H$
5. Построить из камня удельного веса  $2.5 \text{ г/см}^3$  пирамиду  $140 \times 140 \times 200$ .
6. Выкачать воду из конуса  $(R, H)$  вершиной вниз.
7. Выкачать воду из вертикальной цилиндрической бочки  $(R, H)$ .
8. Выкачать масло уд. веса  $\rho$  из горизонтальной цилиндрической цистерны  $(R, H)$ .
9. Выкачать жидкость уд. веса  $d$  из конуса  $(R, H)$ .
10. Выкачать воду из цистерны глубины 1м, боковая поверхность которой - параболический цилиндр, а верхний край - прямоугольник -  $0.75 \times 1.2$ м.
11. Заряды  $q_1 = 6.67 \times 10^{-9} \text{ к}$  и  $q_2 = 10 \times 10^{-9} \text{ к}$  находятся на расстоянии 10 см.  $q_1$  отталкивает  $q_2$  на 30см.

$$J = J_0 \sin\left(\frac{2\pi * t}{T} - \varphi_0\right), \quad E = E_0 \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right)$$

12. Найти работу тока  
время  $[0, T]$ .
13. Заряд  $e_0$  в точке  $(0, 0)$  отталкивает заряд  $e$  из т.  $(a, 0)$  в т.  $(b, 0)$ .
14. Заряд  $q$  перемещает заряд  $q_1$  из точки  $A$  в точку  $B$ , удаленные от  $q$  на  $R_1$  и  $R_2$ . ( $R_1 > R_2$ ).

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

15. Работа тока  $J=J_0\sin(\omega t-j)$   $n=n_0\sin\omega t$  за период  
 16. Заряд  $e_0=100$  в точке  $(0,0)$  перемещает  $e_1=200$  из т.  $(1,0)$  в т.  $(10,0)$

*Задача №3\_Разные задачи.*

1. Капля массы  $M$  падает под действием силы тяжести и испаряется, теряя каждую секунду  $m$ . Найти работу силы тяжести от  $t=0$  до полного испарения.
2. Сопротивление равномерно возрастает от  $R$  ом со скоростью  $a$  ом/сек. Напряжение  $V$  в. Найти заряд, проникший за  $T$  сек.
3. Скорость тела, брошенного вертикально вверх  $v=c \operatorname{tg}(-g*t/c + \operatorname{arctg}(v_0/c))$ . Найти высоту подъема.
4. Сколько кулонов пройдет за 2 мин., если  $v=120$  в.  $r=10$  см. возрастает на 0.1 см в сек.
5. Сколько кулонов пройдет за 3 мин, если  $v_0=120$  в. убывает на 0.01 в. в сек, а  $R_0=12$  ом растёт на 0.1 ом в сек.
6. Найти тепло, выделенное током  $J=J_0\sin(2\pi t/T-j)$  сопротивления  $R$  за период  $T$ .
7. Найти тепло, выделенное током  $J=J_0\cos\omega t$  сопротивления  $R$  за период.
8. С какой силой действует стержень длины  $l$  и массы  $M$  на точку массы  $m$ , расположенную на одной прямой со стержнем на расстоянии  $a$  от его конца.
9. Точка  $M$  движется по прямой из начального положения  $O$  с ускорением  $a=-2v_0\sin\omega t$ . Найти  $MO$  в момент  $t=2\pi/\omega$ .
10. В условиях задачи 9 найти путь, пройденный точкой за  $t=2\pi/\omega$ .
11. Скорость тела, брошенного вертикально вверх  $v=v_0-gt$ . Найти максимальную высоту.
12. Точка совершает колебания по оси  $OX$ ,  $v=v_0\cos(\omega t+j)$ . Найти закон колебания.
13.  $v=0.1\operatorname{tex}p(-0.02t)$  м/сек. Найти путь, пройденный от  $t=0$  до остановки.
14. Найти объем жидкости, протекающей через поперечное сечение трубы радиуса  $a$  за 1

$$v = \frac{P}{4\mu * e} (a^2 - r^2)$$

сек, если  $r$  - расстояние от конца трубы.

15. Удельная теплоемкость воды  $c(t)=0.9983-5.184*10^{-5}t+6.912*10^{-7}t^2$ . Сколько тепла надо затратить для нагревания 1г. от  $0^0$  до  $100^0$ ?
16. Сколько воды вытечет через поперечное сечение за 1сек, если сечение прямоугольное

$$v = \frac{P}{2\mu * e} [b^2 - (b - y)^2]$$

$a*2b$ ,  $v$  - скорость течения в  $t(x,y)$ .

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 37

Решение задач.

### І вариант

1. Решите тест.
2. Для функции  $f(x)$  найти первообразную, график которой проходит через точку  $M$ :  
 1)  $f(x)=3x^2+1$ ,  $M(1;-2)$ ;      2)  $f(x)=3x^2+2x-3$ ,  $M(1;-2)$ .

3. Вычислите интеграл:

1)  $\int_{-1}^1 (2x - 3x^2) dx$ ; 2)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx$ ; 3)  $\int_1^2 \frac{dx}{x^2}$

### II вариант

1. Решите тест.

2. Для функции  $f(x)$  найти первообразную, график которой проходит через точку  $M$ :

1)  $f(x) = 2 - 2x$ ,  $M(2; -3)$ ; 2)  $f(x) = \cos x$ ,  $M(0; -2)$ .

3. Вычислите интеграл:

1)  $\int_{-1}^1 (3x^2 - 4x + 5) dx$ ; 2)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (3 - x) dx$ ; 3)  $\int_1^2 \frac{dx}{x^3}$

### Условия выполнения задания

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

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 38

Векторы. Действия над векторами.

Тестовое задание.

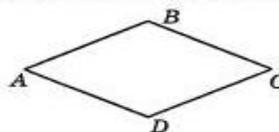
A1. Векторной величиной является:

- а) масса тела;
- б) скорость тела;
- в) время;
- г) площадь.

<input checked="" type="checkbox"/>
а
б
в
г

A2. На рисунке  $ABCD$  — ромб. Тогда вектор  $\overrightarrow{CB}$  будет равен вектору:

- а)  $\overrightarrow{AD}$ ;
- б)  $\overrightarrow{DA}$ ;
- в)  $\overrightarrow{BC}$ ;
- г)  $\overrightarrow{AB}$ .



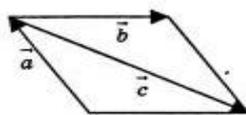
<input checked="" type="checkbox"/>
а
б
в
г

A3. Равенство  $\vec{a} + \vec{b} = \vec{b} + \vec{a}$  называется:

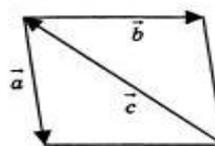
- а) переместительным законом;
- б) сочетательным законом;
- в) правилом параллелограмма;
- г) правилом треугольника.

<input checked="" type="checkbox"/>
а
б
в
г

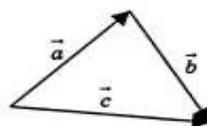
A4. Вектор  $\vec{c}$  является суммой векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  на рисунке:



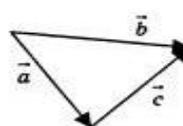
а)



б)



в)



г)

<input checked="" type="checkbox"/>
а
б
в
г

Даны точки:  $A(2;-3)$ ;  $B(-3;-1)$ ;  $C(1;3)$ ;  $D(1;-1)$ .

1. Найдите : а).  $\vec{m} = \vec{AB} + \vec{CD}$ ; б).  $\vec{n} = 3\vec{BC} - \vec{AD}$ .
2. Найдите длину вектора  $\vec{BC}$ .
3. Коллинеарны ли векторы  $\vec{AD}$  и  $\vec{BC}$  ?
4. Перпендикулярны ли векторы  $\vec{BC}$  и  $\vec{AB}$  ?
5. Найдите скалярное произведение векторов  $\vec{AC}$  и  $\vec{BD}$ .
6. Найдите косинус угла между векторами  $\vec{AB}$  и  $\vec{AD}$ .

#### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 39

Основные уравнения прямой.

В координатном пространстве  $Oxyz$  (в прямоугольной системе координат) заданы вершины  $A(1; 3; -1)$ ,  $B(2; 1; -2)$ ,  $C(3; -2; 4)$  треугольной пирамиды  $OABC$  (рис.4.39). Требуется:

- а) найти угол  $\varphi$  между ребром  $OA$  и плоскостью грани  $ABC$ ;
- б) составить каноническое уравнение прямой  $OM$ , где  $M$  — точка пересечения медиан треугольника  $ABC$ ;
- в) найти проекцию  $H$  точки  $O$  на плоскость грани  $ABC$ ;
- г) составить каноническое уравнение прямой  $O'M$  симметричной прямой  $OM$  относительно плоскости грани  $ABC$ ;
- д) найти угол  $\psi$  между прямыми  $OM$  и  $AB$ ;
- е) найти расстояние  $d$  между прямыми  $OM$  и  $AB$ ;
- ж) найти проекцию  $C'$  точки  $C$  на прямую  $OA$ ;
- з) составить уравнение прямой, содержащей ортогональную проекцию высоты  $ON$  грани  $OBC$  на плоскость грани  $ABC$ .

#### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 40

Уравнение плоскости. Прямая в пространстве.

### Вопросы для самопроверки

1. Как проверить принадлежность точки плоскости, заданной своим уравнением?
2. Запишите уравнения плоскости.
3. Как найти расстояние от данной точки до плоскости?
4. Как найти расстояние между двумя параллельными плоскостями?
5. Каковы условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей?
6. Как определить угол между двумя плоскостями?
7. Запишите уравнение плоскости проходящей через три данные точки.
8. Напишите уравнения прямой в пространстве.
9. Как найти угол между прямой и плоскостью?
10. Как найти угол между двумя прямыми в пространстве?
11. Каковы условия параллельности и перпендикулярности двух прямых в пространстве?
12. Каковы условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости?
13. Как найти точку пересечения прямой и плоскости?

### Задания для аудиторной и самостоятельной работы

1. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки  $M_1(2; -1; 3), M_2(3; 1; 2)$  параллельно вектору  $\vec{a} = \{3; -1; -4\}$ .
2. Составить уравнение плоскости проходящей через три точки  $M_1(3; -1; 2), M_2(4; -1; -1)$  и  $M_3(2; 0; 2)$ .
3. Даны координаты вершин пирамиды  $A_1, A_2, A_3, A_4$ . Найти: угол между ребром  $A_1A_4$  и гранью  $A_1A_2A_3$ ; площадь грани  $A_1A_2A_3$ ; объем пирамиды; уравнения прямой  $A_1A_2$ ; уравнение плоскости  $A_1A_2A_3$ ; уравнения высоты, опущенной из вершины  $A_4$  на грань  $A_1A_2A_3$ .  
Сделать чертеж.  
а)  $A_1(4; 2; 5), A_2(0; 7; 2), A_3(0; 2; 7), A_4(1; 5; 0)$ ;  
б)  $A_1(4; 4; 10), A_2(4; 10; 2), A_3(2; 8; 4), A_4(9; 6; 4)$ ;  
в)  $A_1(4; 6; 5), A_2(6; 9; 4), A_3(2; 10; 10), A_4(7; 5; 9)$ .

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 41

### Плоскость и прямая.

#### Пример 1

Записать канонические уравнения прямой, если известна точка и направляющий вектор данной прямой.

а)  $M(3; 0; 0), \vec{P}(0; -1; 7)$

б)  $M(2; -3; 4), \vec{P}(2; -3; -4)$

в) Записать уравнения прямой, проходящей через точку  $M(8; 9; 10)$  параллельно оси  $OZ$ .

#### Пример 2

Составить уравнения прямой, проходящей через точки  $M_1(2; -3; 6), M_2(4; -3; -10)$ .

#### Пример 3

Составить уравнения прямой, проходящей через точки  $M_1(0; 8; 1), M_2(0; 7; 1)$

#### Пример 4

Составить параметрические уравнения следующих прямых:

а)  $\frac{x+4}{1} = \frac{y}{5} = \frac{z-5}{-4}$

б)  $\frac{y+1}{7} = \frac{z}{-3}; \quad x+2=0$

в)  $x=0; \quad y-6=0$

#### Пример 5

Составить параметрические уравнения следующих прямых:

а)  $\frac{x}{8} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{-1}$

б)  $y+1=0; \quad z-5=0$

в) Прямая проходит через точки  $A(1; 3; 3), B(3; -3; 3)$

#### Условия выполнения задания

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

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 42

### Уравнение сферы.

**Задача 1.** Составить уравнение сферы радиуса  $R = 5$  с центром в начале координат.

Непосредственной подстановкой значения радиуса в уравнение (3) получим

$$x^2 + y^2 + z^2 = 25.$$

**Задача 2.** Написать уравнение сферы с центром в точке  $C(2; -3; 5)$  и радиусом, равным 6.

Подставив значение координат точки  $C$  и значение радиуса в уравнение (2), получим

$$(x - 2)^2 + (y + 3)^2 + (z - 5)^2 = 36.$$

**Задача 3.** Найти центр и радиус сферы

$$(x + 4)^2 + (y - 3)^2 + z^2 = 100.$$

Сравнивая данное уравнение с уравнением сферы (2), видим, что  $a = -4$ ,  $b = 3$ ,  $c = 0$ ,  $R = 10$ . Следовательно,  $C(-4; 3; 0)$ ,  $R = 10$ .

**Задача 4.** Доказать, что уравнение

$$x^2 + y^2 + z^2 - 2x + 4y - 6z + 5 = 0$$

является уравнением сферы.

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 43

### Решение задач.

1. Составить каноническое уравнение прямой, проходящей через точку  $M(-6; 1; 3)$  параллельно вектору  $\vec{q}(5; -2; 1)$ .
2. Составить уравнение прямой, проходящей через точки  $A(-7; 2; -4)$  и  $B(3; 0; -2)$ .
3. Вычислить угол между плоскостями  $4x - 2y + 5z + 3 = 0$  и  $x - 3y + 2z - 4 = 0$ .
4. Составить уравнение сферы с центром  $(3; -2; 6)$  и радиусом  $R = 7$ .
5. Найти координаты центра и радиус сферы  $(x - 2)^2 + (y + 6)^2 + (z - 9)^2 = 100$ .

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником.

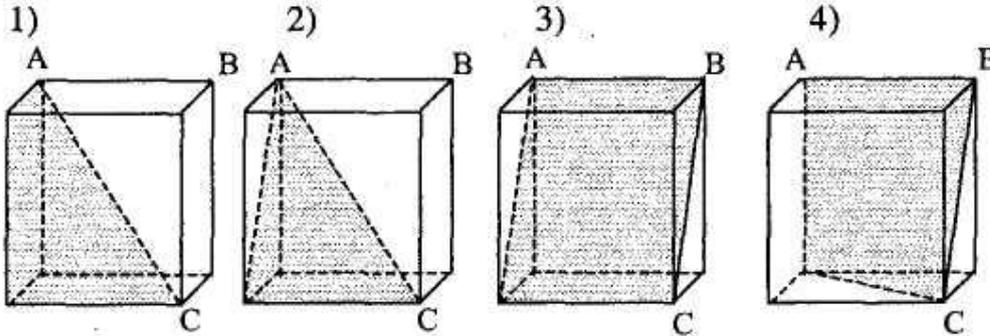
**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 44**

Построение сечений.

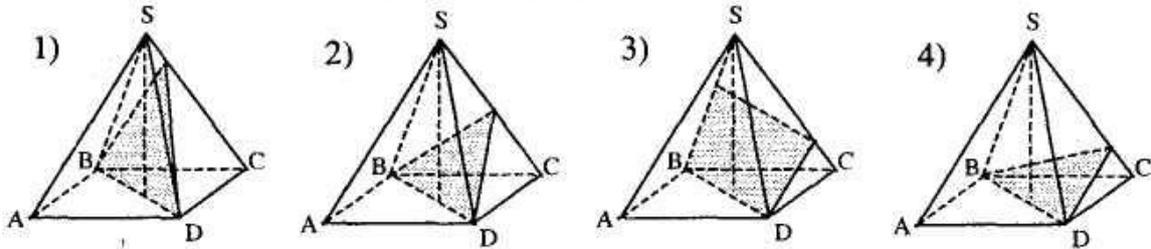
Тестовое задание.

**ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:**

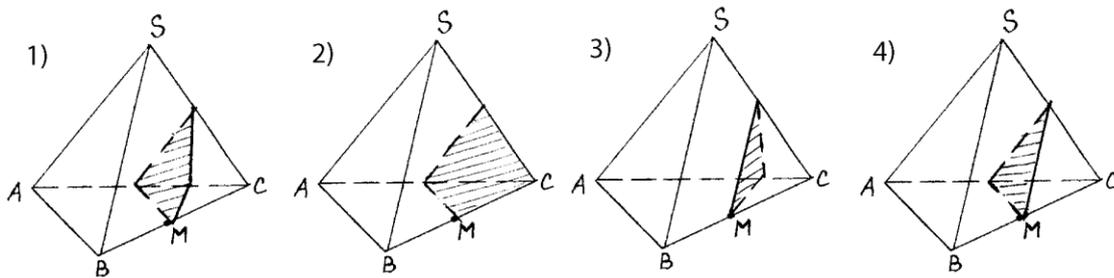
I. На каком рисунке изображено сечение куба плоскостью  $ABC$ ?



II. На каком рисунке изображено сечение пирамиды плоскостью, проходящей через диагональ основания  $BD$  параллельно ребру  $SA$ ?



III. На каком рисунке изображено сечение тетраэдра, проходящее через точку  $M$  параллельно плоскости  $ABS$ ?

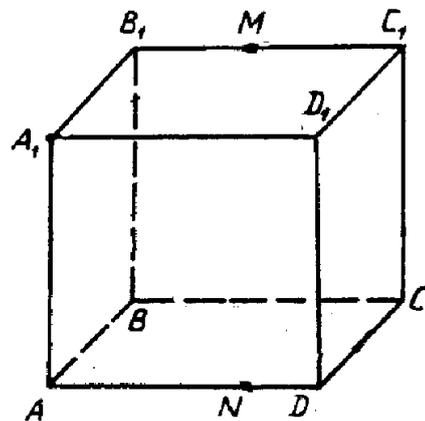


**ВАРИАНТ 1**

Задача 1 Построить сечение куба плоскостью, проходящей через точки:

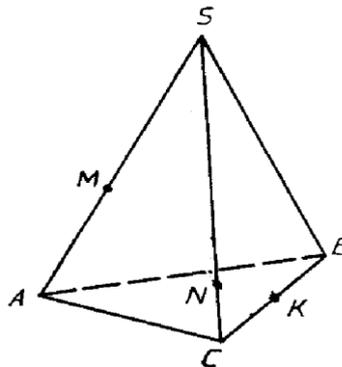
$A_1; M \in B_1C_1; N \in AD$ .

Построение:



Задача 2 Построить сечение тетраэдра  $SABC$  плоскостью, проходящей через точки:  $M \in SA$ ;  $N \in SC$ ;  $K \in BC$ .

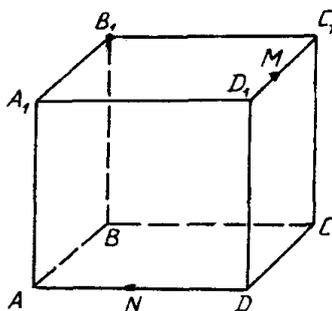
Построение:



### ВАРИАНТ 2

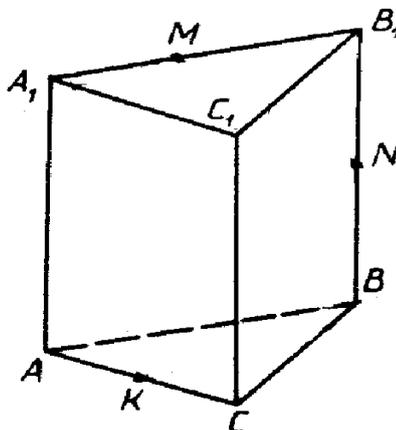
Задача 1 Построить сечение куба плоскостью, проходящей через точки:  $M \in C_1D_1$ ;  $B_1$  и  $N \in AD$ .

Построение:



Задача 2 Построить сечение треугольной призмы  $ABCA_1B_1C_1$  плоскостью, проходящей через точки:  $M \in A_1B_1$ ;  $N \in BB_1$  и  $K \in AC$ .

Построение:



### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 45

Теорема о трёх перпендикулярах.

1. Дан равнобедренный прямоугольный треугольник  $ABC$  с гипотенузой 20 см. Из вершины прямого угла  $C$  проведен перпендикуляр  $CD$  к плоскости треугольника.  $CD=10$  см. Найдите расстояние от точек  $D$  и  $C$  до гипотенузы треугольника.
2. Точки  $A$  и  $B$  расположены по одну сторону от плоскости  $\alpha$ . Отрезки  $AC$  и  $BD$  перпендикулярны плоскости  $\alpha$ .  $AB=20$  см.,  $AC=27$  см.,  $BD=15$  см. Вычислите  $CD$ .
3. Отрезок длиной 10 см. пересекает плоскость  $\alpha$ . Его концы находятся на расстоянии 3 см. и 2 см. от плоскости. Найдите угол между отрезком и плоскостью.

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 46

Угол между прямой и плоскостью.

1. Из точки  $M$  проведена к плоскости  $\alpha$  наклонная под углом  $30^\circ$ , равная 8 см. Найдите расстояние от точки  $M$  до плоскости  $\alpha$ .
2. Из точки  $O$ , принадлежащей плоскости  $\alpha$ , восстановлен перпендикуляр  $MO$  равный 6 см. Точка  $A$  принадлежит плоскости  $\alpha$ . Угол между  $MA$  и  $\alpha$  равен  $30^\circ$ . Найдите отрезок  $MA$  и его проекцию на плоскость  $\alpha$ .
3. Из точки, лежащей вне плоскости, проведены две наклонные, каждая из которых равна 5 см., угол между ними  $30^\circ$ , а угол между их проекциями  $60^\circ$ . Найдите расстояние между основаниями наклонных.
4. Дан равнобедренный прямоугольный треугольник  $ABC$  с гипотенузой 20 см. Из вершины прямого угла  $C$  проведен перпендикуляр  $CD$  к плоскости треугольника.  $CD=10$  см. Найдите расстояние от точек  $D$  и  $C$  до гипотенузы треугольника.
5. Точки  $A$  и  $B$  расположены по одну сторону от плоскости  $\alpha$ . Отрезки  $AC$  и  $BD$  перпендикулярны плоскости  $\alpha$ .  $AB=20$  см.,  $AC=27$  см.,  $BD=15$  см. Вычислите  $CD$ .
6. Отрезок длиной 10 см. пересекает плоскость  $\alpha$ . Его концы находятся на расстоянии 3 см. и 2 см. от плоскости. Найдите угол между отрезком и плоскостью.

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 47

Двугранный угол.

1. Точка  $A$  расположена внутри прямого двугранного угла на расстоянии 10 см. от каждой его грани. Найдите расстояние от точки  $A$  до ребра двугранного угла.
2. Двугранный угол равен  $60^\circ$ . Точка  $M$  принадлежит одной его грани, расстояние от нее до ребра равно 10 см. Найдите расстояние от точки  $M$  до другой грани.

### Условия выполнения задания

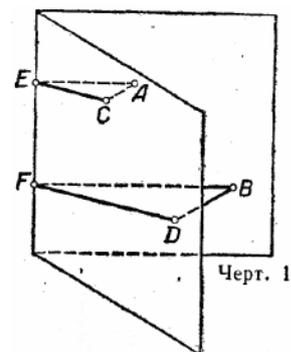
1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 48

Ортогональное проектирование.

### ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

1. Дана точка  $(|N|; 3; 5)$ . Найдите основания перпендикуляров, опущенных из этой точки на координатные оси и координатные плоскости.
2. На одной грани двугранного угла даны две точки A и B (черт. 1); из них опущены перпендикуляры на другую грань:  $AC = 1$  дм и  $BD = 2$  дм, и на ребро:  $AE = |N|$  дм. и BF. Найдите BF.
3. Наклонная равна  $|N|$  см. Чему равна проекция этой наклонной на плоскость, если наклонная составляет с плоскостью угол, равный  $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$
4. Отрезок длиной  $|N|$  м пересекает плоскость; концы его находятся на расстоянии 4 м и 3 м от плоскости. Найдите угол между данным отрезком и плоскостью.
5. Катеты прямоугольного треугольника равны  $|N|$  и 6. Найдите площадь ортогональной проекции треугольника на плоскость, которая образует с плоскостью треугольника угол  $60^\circ$ .



### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 49

Поверхность и объём призмы.

1. Найдите площадь поверхности куба, если его объём равен  $64 \text{ см}^3$
2. Определите диагональ прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 1 см., 2 см., 2 см. Найдите поверхность и объём.
3. Измерения прямоугольного параллелепипеда относятся, как 3:4:12, а диагональ его равна 26 см. Найдите измерения параллелепипеда.
4. Найдите объём куба, если площадь его поверхности равна  $54 \text{ см}^2$
5. Определите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 2 дм., 3 дм., 6 дм.
6. В правильной четырехугольной пирамиде сторона основания равна 8 см., а боковое ребро наклонено к плоскости основания под углом  $45^\circ$ . Найдите объём пирамиды.
7. Полная поверхность прямоугольного параллелепипеда равна  $352 \text{ см}^2$ . Найдите его измерения, если они относятся как 1:2:3.

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 50**

Поверхность и объём пирамиды.

1. Основание пирамиды – прямоугольник со сторонами 6 см. и 8 см. Все боковые ребра равны 13 см. Найдите объём пирамиды.
2. В правильной четырехугольной пирамиде сторона основания равна 10 см., а боковое ребро 13 см. Найдите высоту пирамиды и ее объём.
3. В правильной четырехугольной пирамиде сторона основания равна 8 см., а боковое ребро наклонено к плоскости основания под углом  $45^\circ$ . Найдите объём пирамиды.

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 51**

Поверхность и объём усечённой пирамиды.

### ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

1. Задан параллелепипед с тремя измерениями  $a = N \cdot 10$  см,  $b = 12$  см и  $c = 10$  см. Определите:  
А) площадь боковой поверхности;  
Б) площадь диагонального сечения .
2. Определить полную поверхность прямой треугольной призмы, если ее высота равна  $N \cdot 5$  см, а стороны основания 4 см, 9 см, 7 см.
3. Основание пирамиды – прямоугольник ABCD.  $AB = 8 \cdot N$  м,  $BC = 10 \cdot N$  м, высота пирамиды проходит через точку пересечения диагоналей основания и равна  $N \cdot 2$  м. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
4. Высота правильной четырёхугольной усечённой пирамиды равна  $6 \cdot N$  см. Стороны оснований  $5 \cdot N$  см и  $2 \cdot N$  см. Определить боковое ребро пирамиды.
5. Найдите периметр сечения куба  $ABCDA_1B_1C_1D_1$  плоскостью, проходящей через точки A, D и середину ребра  $CC_1$ , если длина ребра куба равна  $4 \cdot N$  см.

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 52

Цилиндр. Конус. Усечённый конус.

1. Радиус основания цилиндра 12 см., высота 18 см. Найдите диагональ осевого сечения и объем цилиндра.
2. В равностороннем конусе высота 3 см. Найдите площадь полной поверхности и объем конуса.
3. В усеченном конусе радиусы оснований 12 дм. и 9 дм., высота 4 дм. Найдите образующую, площадь боковой поверхности, площадь полной поверхности и объем конуса.
4. Образующая прямого конуса равна 4 см и наклонена к плоскости основания под углом  $30^{\circ}$ . Найдите объём конуса
5. Найдите объём конуса, полученного вращением равнобедренного прямоугольного треугольника с гипотенузой  $3\sqrt{2}$  см вокруг своего катета.
6. Образующая и радиусы большего и меньшего основания усечённого конуса равны соответственно 13 см, 11 см, 6 см. Вычислите объём этого конуса.

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 53

Сфера. Шар.

### ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

1. Объём шара  $228\pi$  см<sup>3</sup>. Вычислите площадь поверхности шара.
2. Дан шар. Площадь большого круга равна  $36\pi$  см.<sup>2</sup> Найдите площадь поверхности и объём шара.
3. Объём шара равен  $36\pi$  см.<sup>3</sup> Найдите площадь поверхности шара.

### Условия выполнения задания

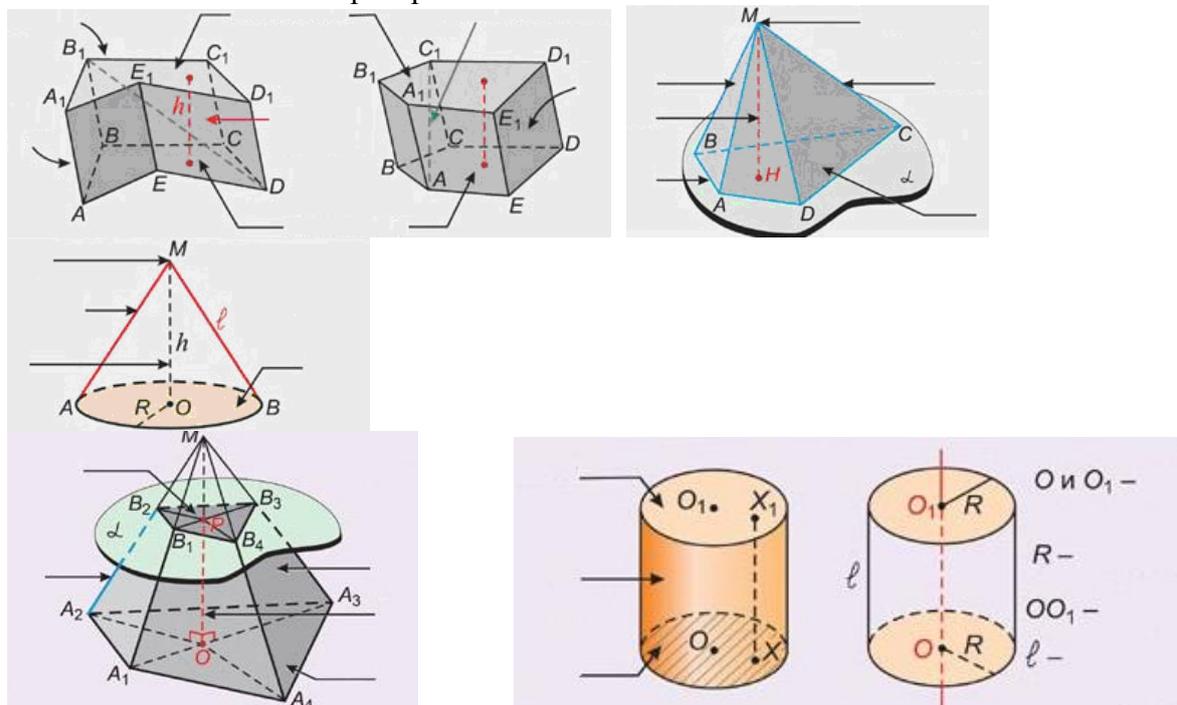
1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 54

Решение задач.

### ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

Назовите все элементы пространственных тел.



### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 55

Решение задач.

1. Площадь поверхности куба  $150 \text{ см.}^2$ . Найдите его объем.
2. В правильной четырехугольной пирамиде апофема  $5 \text{ см.}$ , высота  $4 \text{ см.}$  Найдите площадь полной поверхности и объем пирамиды.
3. Стороны оснований правильной усеченной пирамиды равны  $16 \text{ см.}$  и  $4 \text{ см.}$ , высота  $8 \text{ см.}$  Найдите площадь полной поверхности и объем.
4. Найти диагональ правильной четырехугольной призмы, у которой площадь основания равна  $450 \text{ см.}^2$ , а боковое ребро  $40 \text{ см.}$
5. В правильной четырехугольной пирамиде высота равна  $12 \text{ см.}$ , а высота боковой грани  $15 \text{ см.}$  Найдите боковое ребро и площадь поверхности пирамиды.
6. Радиус основания цилиндра  $12 \text{ см.}$ , высота  $18 \text{ см.}$  Найдите диагональ осевого сечения и объем цилиндра.
7. В равностороннем конусе высота  $3 \text{ см.}$  Найдите площадь полной поверхности и объем конуса.
8. В усеченном конусе радиусы оснований  $12 \text{ дм.}$  и  $9 \text{ дм.}$ , высота  $4 \text{ дм.}$  Найдите образующую, площадь боковой поверхности, площадь полной поверхности и объем конуса.

9. Дан шар. Площадь большого круга равна  $36\pi$  см.<sup>2</sup> Найдите площадь поверхности и объем шара.
10. Объем шара равен  $36\pi$  см.<sup>3</sup> Найдите площадь поверхности шара.

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

**Зачётная работа № 1**

Вариант 1.

1. Решить уравнения: а).  $\frac{3x-11}{4} - \frac{3-5x}{8} = \frac{x+6}{2}$   
 б).  $\sqrt{x-1}=3$   
 в).  $\frac{7-x}{x-6} = \frac{1}{x-6} + 5$   
 г).  $-3x^2+5x+2=0$

2. Решить неравенства: а).  $\frac{2x+1}{5} - \frac{2-x}{3} > 2$   
 б).  $2x^2-22x+60 \geq 0$   
 в).  $\frac{5x+4}{7+2x} < 0$

3. Решить системы уравнений: а).  $\begin{cases} 3x-2y=3 \\ 4x+y=26 \end{cases}$   
 б).  $\begin{cases} 10x+y+4z=1 \\ x-2y-7z=-3 \\ 2x+y+5z=0 \end{cases}$

Вариант 2.

1. Решить уравнения: а).  $\frac{7x+1}{6} - \frac{4-3x}{4} = 5$   
 б).  $3+\sqrt{x-2}=4$   
 в).  $\frac{4-x}{x-3} = \frac{1}{x-3} + 2$   
 г).  $x^2-8x-20=0$
2. Решить неравенства: а).  $\frac{3x-2}{4-x} - \frac{4-x}{3x-5} + 2 > \frac{3x-5}{4-x} + 2x$

$$\begin{aligned} & \quad \quad \quad 2 \quad \quad 2 \quad \quad 6 \\ \text{b). } & -x^2 + 19x - 88 < 0 \\ \text{в). } & \frac{3x+2}{2x+3} \geq 0 \end{aligned}$$

3. Решить системы уравнений: а).  $4x+y=-5$   
 $3x-5y=-21$   
 б).  $5x-3y+2z=19$   
 $4x+5y-3z=31$   
 $3x+7y-4z=31$

### Зачётная работа № 2

#### ВАРИАНТ 11111

6. График какой из перечисленных функций изображен на рисунке 71?  
 1)  $\cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$     2)  $-2 \cos x$     3)  $2 \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$     4)  $\cos\left(x + \pi\right)$
7. Укажите промежуток, на котором функция  $y=f(x)$ , заданная графиком на рисунке 72, не возрастает.  
 1)  $[-5;3]$     2)  $[-3;0]$     3)  $[-3;3]$     4)  $[-5;-3]$
8. Укажите число экстремумов функции на промежутке  $[-5;0]$  (рисунок 73)  
 1) 9    2) 10    3) 11    4) 2
9. Функция  $y=f(x)$  задана на отрезке  $[-8;6]$  (рисунок 74). Укажите множество значений аргумента, при которых функция неположительна.
10. Функция  $y=f(x)$  задана графиком на промежутке  $[-5;5]$  (рисунок 75). При каком значении аргумента функция принимает наименьшее значение?  
 1) -5    2) -2    3) 1    4) 3

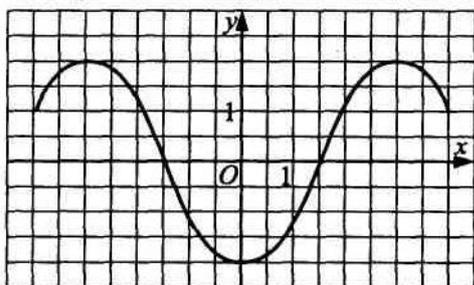


Рис. 71.

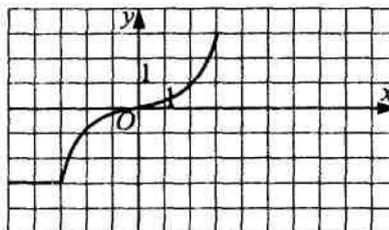


Рис. 72.

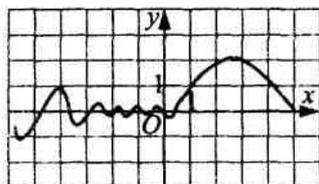


Рис. 73.

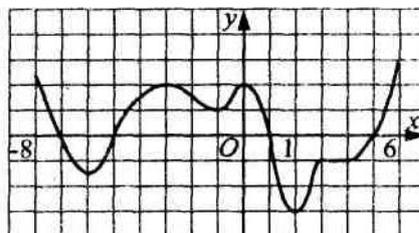


Рис. 74.

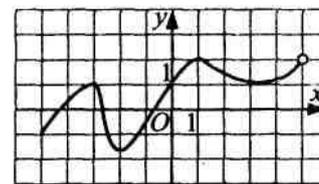


Рис. 75.

6. На каком из рисунков (рисунок 76) изображен график функции, ограниченной и сверху, и снизу?

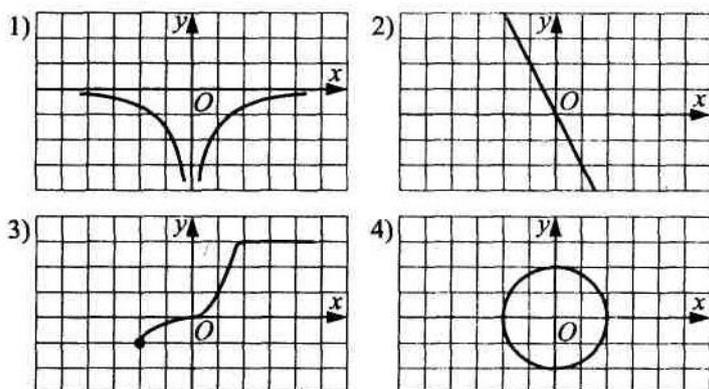


Рис. 76.

## ВАРИАНТ 2

7. Укажите график функции, заданной формулой  $y = \sin 2x$  (рисунок 77)

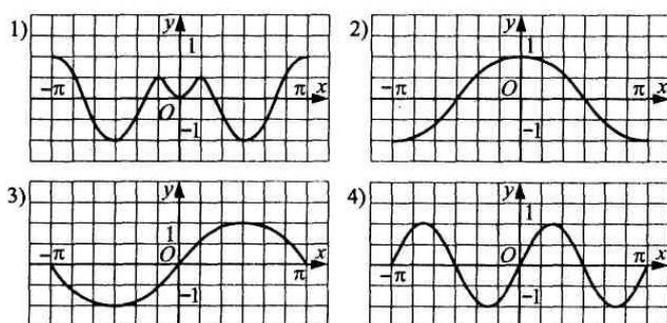


Рис. 77.

8. Функция  $y=f(x)$  задана графиком на промежутке  $[-6;5]$  (рисунок 78). Укажите промежуток, на котором  $f(x)$  только возрастает

- 1)  $[-4;0]$     2)  $(-4;2)$     3)  $[-4;3]$     4)  $[-4;5]$

9. Функция  $y=f(x)$  задана графиком на промежутке  $[-6;5]$  (рисунок 78). Укажите промежуток, которому принадлежат все точки экстремума.

- 1)  $[-2;5]$     2)  $[-2;4]$     3)  $[-5;2]$     4)  $[-6;0]$

10. Функция  $y=f(x)$  задана графиком на промежутке  $[-5;8]$  (рисунок 79). Укажите число промежутков знакопостоянства этой функции.

- 1) 2    2) 4    3) 5    4) 7

11. Функция  $y=f(x)$  задана графиком (рисунок 79). Укажите промежуток, которому принадлежит наибольшее значение функции.

- 1)  $[-3;0]$     2)  $(-4;2)$     3)  $(0;6)$     4)  $[6;8]$

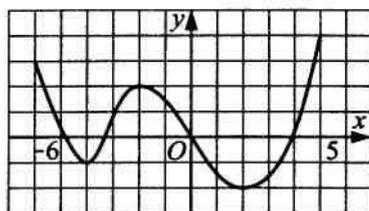


Рис. 78.



Рис. 79.

12. Какая из линий, изображенных на рисунке 80, является графиком функции, монотонной на всей области определения?

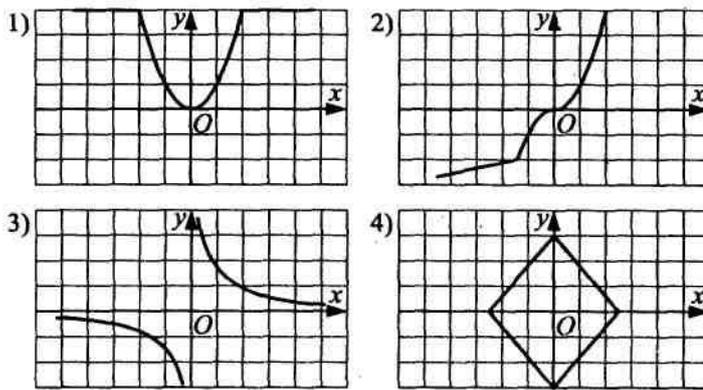


Рис. 80.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x - 1}$$

•

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2x - 1}{x^3 + 4}$$

•

$$\lim_{u \rightarrow -2} \frac{u^3 + 4u^2 + 4u}{(u + 2)(u - 3)}$$

•

$$\lim_{y \rightarrow 2} \frac{y^2 + 3y - 10}{3y^2 - 5y - 2}$$

•

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - 1}{x} =$$

•

$$\lim_{y \rightarrow 4} \frac{\sqrt{2y+1} - 3}{\sqrt{y-2} - \sqrt{2}}$$

•

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 1} - \sqrt{x^2 - 1})$$

### Зачётная работа № 3

Зачёт по теме «Логарифмические уравнения и неравенства»

1 вариант.

1. Решить уравнения:

1)  $\log_2(x+3)=4$

3)  $\log_{2/3}(3x-1)=\log_{2/3}20$

5)  $\log_{1/2}(x/4 - 3)=2$

2)  $\lg(3x+20)=0$

4)\*  $\log_3(5-x)+\log_3(-1-x)=3$

2. Решить неравенства:

1)  $\log_2 x \leq \log_2 5$

3)  $\log_{1/4} x > 2$

5)  $\log_{1/2} x < 3$

2)  $\log_{3/5} x < \log_{3/5} 8$

4)  $\log_{1/2} x > 3$

6)  $\log_2(x+5) > 3$

$$7)^* \log_{0,8}(2x-3) \geq \log_{0,8}(3x-4)$$

2 вариант.

1. Решить уравнения:

$$1) \log_3(x+3)=3$$

$$3) \log_{1/3}(x-5)=\log_{1/3}20$$

$$5) \log_{1/3}(x/9 - 2)=2$$

$$2) \lg(4x+7)=0$$

$$4)^* \log_3(5-x)+\log_3(-1-x)=3$$

2. Решить неравенства:

$$1) \log_4 x \leq \log_4 9$$

$$3) \log_{1/5} x > 2$$

$$5) \log_{1/4} x < 2$$

$$2) \log_{1/5} x < \log_{1/5} 12$$

$$4) \log_{1/5} x > 3$$

$$6) \log_3(x+5) > 3$$

$$7)^* \log_{0,8}(2x-3) \geq \log_{0,8}(3x-4)$$

### Зачётная работа № 4

1 вариант.

1. Решите уравнения: а).  $\cos x = \sqrt{2}/2$

б).  $\sin x = -1/2$

в).  $\operatorname{tg} x = 1$

г).  $\operatorname{ctg} x = -\sqrt{3}/3$

2. Решите неравенства: а).  $\cos x \leq 1/2$

б).  $\sin x \geq -\sqrt{2}/2$

в).  $\operatorname{tg} x > -1$

г).  $\operatorname{ctg} x < \sqrt{3}$

3. Упростите выражения: а).  $\sin 63^\circ \cdot \cos 27^\circ + \cos 63^\circ \cdot \sin 27^\circ$

б).  $\cos 75^\circ \cdot \cos 15^\circ$

в).  $\sin 20^\circ - \sin 40^\circ$

г).  $2 \cdot \sin 15^\circ \cdot \cos 15^\circ$

2 вариант.

1. Решите уравнения: а).  $\cos x = -\sqrt{3}/2$

б).  $\sin x = \sqrt{2}/2$

в).  $\operatorname{tg} x = -\sqrt{3}/3$

г).  $\operatorname{ctg} x = -\sqrt{3}$

2. Решите неравенства: а).  $\cos x > -\sqrt{2}/2$

б).  $\sin x \leq \sqrt{3}/2$

в).  $\operatorname{tg} x > -\sqrt{3}$

г).  $\operatorname{ctg} x \geq -\sqrt{3}/3$

3. Упростите выражения: а).  $\sin 51^\circ \cdot \cos 21^\circ - \cos 51^\circ \cdot \sin 21^\circ$

б).  $\sin 75^\circ \cdot \sin 15^\circ$

в).  $\cos 15^\circ + \cos 45^\circ$

г).  $\cos^2 15^\circ - \sin^2 15^\circ$

3 вариант.

3. Решите уравнения: а).  $\cos x = -1/2$

б).  $\sin x = \sqrt{3}/2$

в).  $\operatorname{tg} x = \sqrt{3}$

г).  $\operatorname{ctg} x = -1$

4. Решите неравенства: а).  $\cos x \geq -1/2$

- б).  $\sin x < \sqrt{2}/2$   
 в).  $\operatorname{tg} x < 1$   
 г).  $\operatorname{ctg} x > -\sqrt{3}$
3. Упростите выражения: а).  $\sin 42^\circ \cdot \cos 18^\circ + \cos 42^\circ \cdot \sin 18^\circ$   
 б).  $\cos 55^\circ \cdot \cos 35^\circ$   
 в).  $\sin 50^\circ - \sin 10^\circ$   
 г).  $2 \cdot \sin 22.5^\circ \cdot \cos 22.5^\circ$   
 4 вариант.

1. Решите уравнения: а).  $\cos x = -\sqrt{2}/2$   
 б).  $\sin x = 1/2$   
 в).  $\operatorname{tg} x = -1$   
 г).  $\operatorname{ctg} x = \sqrt{3}$
2. Решите неравенства: а).  $\cos x > 1/2$   
 б).  $\sin x < -1/2$   
 в).  $\operatorname{tg} x \leq -1$   
 г).  $\operatorname{ctg} x > \sqrt{3}/3$
3. Упростите выражения: а).  $\sin 33^\circ \cdot \cos 57^\circ + \cos 33^\circ \cdot \sin 57^\circ$   
 б).  $\cos 35^\circ \cdot \cos 55^\circ$   
 в).  $\sin 35^\circ - \sin 25^\circ$   
 г).  $2 \cdot \sin 23^\circ \cdot \cos 23^\circ$

### Зачётная работа № 5

1. Найдите производную функций: а).  $y=2x^3+20x^2+4x+56$   
 б).  $y=(2x+8)(3x-6)$   
 г).  $y=\sin 2x$   
 д).  $y=\operatorname{tg} x - \operatorname{ctg} x$   
 е).  $y=(6x+7)^3$   
 ж).  $y=\arccos 5x$   
 з).  $y=\ln 9x$
2. Вычислите производные функции  $f(x)=3x-4x^3$  в точках  $x=1$ ,  $x=5$ .
3. Напишите уравнение касательной к графику функции : а).  $f(x)=x^2+6x+4$  в точке  $x=-1$
4. Материальная точка движется по прямой по закону  $s(t)=16t-2t^2$ . Найдите ее скорость и ускорение в момент времени  $t=2$  с.
5. Найдите промежутки возрастания и убывания функции  $f(x)=x^2+6x-8$
6. Исследуйте на экстремумы функцию  $y=2x^3-3x^2-12x+3$ .
7. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции а).  $y=2x^2-12x+18$  на отрезке  $[0;3]$
8. Исследуйте кривую на точки перегиба: а).  $y=x^3-9x^2-24x+12$   
 б).  $y=2x^3-6x^2+2$ .
9. Исследуйте функцию  $y=x^3+3x-5$  и постройте ее график.

### Зачётная работа № 6

#### Вариант 1

- A1. Выберите первообразную для функции  $f(x) = 4x - 1$ .
- 1)  $F(x) = 16x^2 - x$     2)  $F(x) = 2x^2$     3)  $F(x) = 2x^2 - x + 1$     4)  $F(x) = 16x^2$
- A2. Какая из данных функций не является первообразной для функции  $f(x) = \sin 2x$  ?

1)  $F(x) = -\frac{1}{2} \cos 2x$    2)  $F(x) = 2 - \frac{1}{2} \cos 2x$    3)  $F(x) = -2 \cos 2x$    4)  $F(x) = 4 - \frac{1}{2} \cos 2x$

A3. Найдите общий вид первообразных для функции  $f(x) = -5$ .

1)  $-5x + C$                       2)  $-5x$                       3)  $-5 + C$                       4)  $5x + C$

A4. Вычислите интеграл  $\int_0^{\pi} \cos x dx$ .    1)  $\pi$                       2) 0                      3) 1                      4) 2

A5. Вычислите интеграл  $\int_{-1}^1 x^6 dx$ .    1)  $\frac{2}{7}$                       2) 0                      3)  $\frac{1}{7}$                       4) 1

A6. Вычислите интеграл  $\int_1^2 \frac{24 dx}{x^2}$ .    1) 9                      2) -7                      3) 8                      4) 7

A7. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \sin x$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = \pi$ .

1)  $\pi$                       2) 0                      3) 1                      4) 2

### Вариант 2

A1. Выберите первообразную для функции  $f(x) = 2 - x$ .

1)  $F(x) = 2x - 2x^2$    2)  $F(x) = -0,5x^2 + 2x + 1$    3)  $F(x) = 2 - x^2$    4)  $F(x) = -0,5x^2$

A2. Какая из данных функций не является первообразной для функции  $f(x) = \cos 3x$ ?

1)  $F(x) = 2 + \frac{1}{3} \sin 3x$    2)  $F(x) = \frac{1}{3} \sin 3x$    3)  $F(x) = 2 - \frac{1}{3} \sin 3x$    4)  $F(x) = 4 + \frac{1}{3} \sin 3x$

A3. Найдите общий вид первообразных для функции  $f(x) = -5$ .

1)  $-5x + C$                       2)  $-5x$                       3)  $-5 + C$                       4)  $5x + C$

A4. Вычислите интеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx$ .    1)  $\frac{\pi}{2}$                       2) 0                      3) 1                      4) 2

A5. Вычислите интеграл  $\int_{-1}^0 x^5 dx$ .    1)  $-\frac{1}{6}$                       2)  $\frac{5}{6}$                       3)  $\frac{1}{6}$                       4) -1

A6. Вычислите интеграл  $\int_1^2 \frac{16 dx}{x^3}$ .    1)  $\frac{11}{4}$                       2)  $\frac{15}{4}$                       3)  $\frac{13}{4}$                       4)  $\frac{17}{4}$

A7. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \cos x$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = \frac{\pi}{2}$ .

1)  $\pi$                       2) 0                      3) 1                      4) 2

### Зачётная работа № 7

1 вариант

- Составить каноническое уравнение прямой, проходящей через точку  $A(2; -3; 4)$  параллельно вектору  $\vec{q}(-1; 4; -2)$ .

2. Составить уравнение прямой, проходящей через точки  $A(1;3;-5)$  и  $B(4;-1;2)$ .
3. Вычислить угол между прямой  $\frac{x-5}{2} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z}{-1}$  и плоскостью  $2x+y-2z+5=0$ .
4. Составить уравнение сферы с центром  $(-2;4;1)$  и радиусом  $R=8$ .
5. Найти координаты центра и радиус сферы  $(x-8)^2+(y-7)^2+(z+2)^2=49$ .

#### 2 вариант

1. Составить каноническое уравнение прямой, проходящей через точку  $M(1;0;-2)$  параллельно вектору  $\vec{q}(2;1;0)$ .
2. Составить уравнение прямой, проходящей через точки  $A(-2;-1;-3)$  и  $B(0;2;1)$ .
3. Вычислить угол между плоскостями  $2x-y+2z+3=0$  и  $x+2y+2z+1=0$ .
4. Составить уравнение сферы с центром  $(1;-3;8)$  и радиусом  $R=5$ .
5. Найти координаты центра и радиус сферы  $(x+3)^2+(y-2)^2+(z-1)^2=16$ .

#### 3 вариант

1. Составить каноническое уравнение прямой, проходящей через точку  $A(7;-2;-6)$  параллельно вектору  $\vec{q}(1;-8;3)$ .
2. Составить уравнение прямой, проходящей через точки  $A(3;5;-2)$  и  $B(-3;2;-1)$ .
3. Вычислить угол между прямой  $\frac{x-6}{4} = \frac{y-4}{7} = \frac{z+2}{3}$  и плоскостью  $2x+3y-z+5=0$ .
4. Составить уравнение сферы с центром  $(-6;-8;3)$  и радиусом  $R=9$ .
5. Найти координаты центра и радиус сферы  $(x-3)^2+(y+5)^2+(z-1)^2=36$ .

#### 4 вариант

6. Составить каноническое уравнение прямой, проходящей через точку  $M(-6;1;3)$  параллельно вектору  $\vec{q}(5;-2;1)$ .
7. Составить уравнение прямой, проходящей через точки  $A(-7;2;-4)$  и  $B(3;0;-2)$ .
8. Вычислить угол между плоскостями  $4x-2y+5z+3=0$  и  $x-3y+2z-4=0$ .
9. Составить уравнение сферы с центром  $(3;-2;6)$  и радиусом  $R=7$ .
10. Найти координаты центра и радиус сферы  $(x-2)^2+(y+6)^2+(z-9)^2=100$ .

### Зачётная работа № 8

1. Из точки  $M$  проведена к плоскости  $\alpha$  наклонная под углом  $30^\circ$ , равная 8 см. Найдите расстояние от точки  $M$  до плоскости  $\alpha$ .
2. Из точки  $O$ , принадлежащей плоскости  $\alpha$ , восстановлен перпендикуляр  $MO$  равный 6 см. Точка  $A$  принадлежит плоскости  $\alpha$ . Угол между  $MA$  и  $\alpha$  равен  $30^\circ$ . Найдите отрезок  $MA$  и его проекцию на плоскость  $\alpha$ .
3. Из точки, лежащей вне плоскости, проведены две наклонные, каждая из которых равна 5 см., угол между ними  $30^\circ$ , а угол между их проекциями  $60^\circ$ . Найдите расстояние между основаниями наклонных.
4. Дан равнобедренный прямоугольный треугольник  $ABC$  с гипотенузой 20 см. Из вершины прямого угла  $C$  проведен перпендикуляр  $CD$  к плоскости треугольника.  $CD=10$  см. Найдите расстояние от точек  $D$  и  $C$  до гипотенузы треугольника.
5. Точки  $A$  и  $B$  расположены по одну сторону от плоскости  $\alpha$ . Отрезки  $AC$  и  $BD$  перпендикулярны плоскости  $\alpha$ .  $AB=20$  см.,  $AC=27$  см.,  $BD=15$  см. Вычислите  $CD$ .

6. Отрезок длиной 10 см. пересекает плоскость  $\alpha$ . Его концы находятся на расстоянии 3 см. и 2 см. от плоскости. Найдите угол между отрезком и плоскостью.
7. Точка А расположена внутри прямого двугранного угла на расстоянии 10 см. от каждой его грани. Найдите расстояние от точки А до ребра двугранного угла.
8. Двугранный угол равен  $60^\circ$ . Точка М принадлежит одной его грани, расстояние от нее до ребра равно 10 см. Найдите расстояние от точки М до другой грани.
9. Дан куб ABCDABCD. Построить сечение куба плоскостью, проходящей через точки М, N, D, если точка М – середина ребра АВ, точка N – середина ребра СС.
10. Найдите площадь проекции треугольника на плоскость, если его стороны равны 8 см., 9 см. и 10 см., угол между плоскостью треугольника и плоскостью проекции составляет  $60^\circ$ .

### Зачётная работа № 9

#### Вариант 1.

1. Сколько ребер, вершин и граней в пятиугольной призме ?
2. Найти диагональ правильной четырехугольной призмы, у которой площадь основания равна  $450 \text{ см.}^2$ , а боковое ребро 40 см.
3. В правильной четырехугольной пирамиде высота равна 12 см., а высота боковой грани - 15 см. Найдите боковое ребро и площадь поверхности пирамиды.
4. В правильной четырехугольной усеченной пирамиде стороны оснований равны 12 см. и 6 см., а ее полная поверхность вдвое больше боковой поверхности. Вычислить высоту пирамиды.

#### Вариант 2.

11. Сколько диагональных сечений в шестиугольной призме?
12. Определить диагональ прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 1 см., 2 см., 2 см.
13. Основание пирамиды – прямоугольник со сторонами 6 см. и 8 см. Все боковые ребра равны 13 см. Найдите объем пирамиды.
14. В правильной четырехугольной усеченной пирамиде стороны оснований 16 м. и 4 м. Найдите площадь полной поверхности, если высота пирамиды равна 8 м.

### Зачётная работа № 10

1. Радиус основания цилиндра 12 см., высота 18 см. Найдите диагональ осевого сечения и объем цилиндра.
2. В равностороннем конусе высота 3 см. Найдите площадь полной поверхности и объем конуса.
3. В усеченном конусе радиусы оснований 12 дм. и 9 дм., высота 4 дм. Найдите образующую, площадь боковой поверхности, площадь полной поверхности и объем конуса.
4. Дан шар. Площадь большого круга равна  $36\pi \text{ см.}^2$  Найдите площадь поверхности и объем шара.
5. Объем шара равен  $36\pi \text{ см.}^3$  Найдите площадь поверхности шара.

## 2.2. Задания для проведения промежуточного контроля в форме экзамена

### ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

#### 1 СЕМЕСТР

##### ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ НА «3»

1. Решить уравнение:  $\sqrt{x-3} = x-9$
2. Решить неравенство:  $4x^2 - 4x + 1 \geq 0$
3. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9}{x-8}$
4. Вычислить:  $\log_6 36 - \log_2 8$
5. Пропотенцировать:  $\lg x = \lg a - 4 \lg c$

##### ВТОРАЯ ЧАСТЬ НА «4» И «5»

6. Вычислить определитель:
$$\begin{vmatrix} 10 & 1 & 4 \\ 1 & -2 & -7 \\ 2 & 1 & 5 \end{vmatrix}$$
7. Построить график и исследовать функцию:  $y = \sqrt{x+4} - 6$
8. Решить неравенство:  $\log_2(x+3) \leq 5$

#### 2 СЕМЕСТР

##### ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ НА «3»

1. Выразите в радианной мере величину угла  $60^\circ$ .
2. Найдите производную функции:  $y = 2x^3 + 20\sqrt{x}$ .
3. Даны точки: A(2;-3); B(-3;-1); C(1;3); D(1;-1).

Найдите  $\overline{m} = \overline{AB} + \overline{CD}$ .

4. Из точки M проведена к плоскости  $\alpha$  наклонная под углом  $30^\circ$ , равная 8 см. Найдите расстояние от точки M до плоскости  $\alpha$ .
5. Площадь поверхности куба 150 см.<sup>2</sup> Найдите его объем.

##### ВТОРАЯ ЧАСТЬ НА «4» И «5»

6. Известно, что  $\cos \alpha = -\frac{4}{5}$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ . Найдите  $\sin \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$ .
7. Исследуйте функцию на монотонность и экстремумы:  
 $y = -x^2 + 2x + 3$
8. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:  
 $y = x+3$ ,  $y=0$ ,  $x=2$ ,  $x=6$ .

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории
2. Максимальное время выполнения задания: 4 часа
3. Вы можете воспользоваться справочным материалом, таблицами

### 2.3. Пакет экзаменатора

#### ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

#### 1 СЕМЕСТР

#### ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ НА «3»

1. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 2x+5y=4 \\ 9x-2y=-31 \end{cases}$$
2. Построить график функции:  $y=x^3-2$
3. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2-10x+7)$
4. Вычислить:  $\log_6 1 + \log_7 7$
5. Прологарифмировать:  $x=3ac$

#### ВТОРАЯ ЧАСТЬ НА «4» И «5»

6. Решить уравнение:  $x + \sqrt{x^2 - 9} = 21$
7. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3-x}{2-\sqrt{x+1}}$
8. Решить неравенство:  $5^{8x+16} \geq \frac{1}{125}$

#### 2 СЕМЕСТР

#### ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ НА «3»

1. Выразите в радианной мере величину угла  $144^\circ$ .
2. Найдите производную функции:  $y=x \cdot \operatorname{ctg} x$

3. Даны точки: A(2;-3); B(-3;-1); C(1;3); D(1;-1).

Найдите  $m = \overline{3BC} - \overline{AD}$ .

4. Из точки O, принадлежащей плоскости  $\alpha$ , восстановлен перпендикуляр MO равный 6 см. Точка A принадлежит плоскости  $\alpha$ . Угол между MA и  $\alpha$  равен  $30^\circ$ . Найти отрезок MA и его проекцию на плоскость  $\alpha$ .

5. В правильной четырехугольной призме сторона основания 6 см. Полная поверхность 264 см.<sup>2</sup> Найдите объем.

**ВТОРАЯ ЧАСТЬ НА «4» И «5»**

6. Известно, что  $\sin \alpha = -\frac{3}{5}$ ,  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ . Найдите  $\cos \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$ .

7. Исследуйте функцию на монотонность и экстремумы:

$$y = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 8$$

8. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = \sqrt{x}, y = 0, x = 1, x = 9.$$

Результаты освоения (объекты оценки)			
АЛГЕБРА			
<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выполнение арифметических действий над числами;</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нахождение значений степени, логарифма.</li> </ul>	Экзаменационное задание (письменное) – 4, 5	Оценивается в 1 балл

инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнение преобразований логарифмических и тригонометрических функций;</li> </ul>	Экзаменационное задание (письменное) – 4, 5; 1, 6 Оценивается в 1 балл, 2 балла
<b>ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ</b>		
<b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определение основных свойств функций.</li> </ul>	Экзаменационное задание (письменное) – 2; 6 Оценивается в 1 балл, 2 балла
<ul style="list-style-type: none"> <li>• строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Построение графиков тригонометрических функций</li> </ul>	
<b>НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА</b>		
<b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• находить производные элементарных функций;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нахождение производных элементарных функций</li> </ul>	Экзаменационное задание (письменное) – 2, 7 Оценивается в 1 балл, 2 балла
<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определение свойств функций с помощью производной;</li> <li>• Построение графиков с помощью производной</li> </ul>	Экзаменационное задание (письменное) – 7 Оценивается в 2 балла
<b>УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА</b>		
<b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Решение показательных уравнений</li> <li>• Решение логарифмических уравнений</li> <li>• Решение тригонометрических уравнений</li> </ul>	Экзаменационное задание (письменное) – 8 Оценивается в 2 балла
<b>ГЕОМЕТРИЯ</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Построение чертежей многогранников и круглых тел по условию задач.</li> </ul>	Экзаменационное задание (письменное) – 5 Оценивается в 1 балл
<ul style="list-style-type: none"> <li>• строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Построение сечений куба, призмы и пирамиды.</li> </ul>	Экзаменационное задание (письменное) – 5

		Оценивается в 1 балл
<ul style="list-style-type: none"> <li>решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Вычисление геометрических величин в простейших стереометрических задачах</li> </ul>	<p>Экзаменационное задание (письменное) – 4, 5</p> <p>Оценивается в 1 балл</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Использование при решении стереометрических задач планиметрических фактов и методов</li> </ul>	<p>Экзаменационное задание (письменное) – 4, 5</p> <p>Оценивается в 1 балл</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нахождение верного решения задач через доказательства и рассуждения.</li> </ul>	<p>Экзаменационное задание (письменное) – 4, 5</p> <p>Оценивается в 1 балл</p>
<p><b>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Вычисление объемов и площадей поверхностей пространственных тел</li> </ul>	<p>Экзаменационное задание (письменное) – 5</p> <p>Оценивается в 1 балл</p>
<p><b>Менее 5 баллов</b> – оценка «неудовлетворительно»  <b>5 - 7 баллов</b> – оценка «удовлетворительно»  <b>8 - 9 баллов</b> – оценка «хорошо»  <b>10 - 11 балла</b> – оценка «отлично»</p> <p style="text-align: center;"><b>Условия выполнения заданий (если предусмотрено)</b></p> <p>Время выполнения задания мин./час. (если оно нормируется) _____ <u>4 часа</u> _____</p> <p>Требования охраны труда: _____</p> <p>инструктаж по технике безопасности, спецодежда, наличие инструктора и др.</p> <p>Оборудование: <u>макеты объемных тел, таблицы, плакаты</u></p> <p>Литература для экзаменуемых (справочная, методическая и др.) _____ <u>Справочник формул по математике, таблицы, плакаты</u> _____</p> <p>Дополнительная литература для экзаменатора (учебная, нормативная и т.п.) _____ <u>Бланк ответов</u> _____</p>		