

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ЧЕРЕМХОВСКИЙ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИМ. М.И. ШАДОВА»**

Утверждаю  
Заместитель директора по УР  
ГБПОУ «ЧГТК им. М.И. Шадова»  
 Шаманова Н.А.  
« 23 » 06 20 20 г.

**Комплект контрольно-оценочных средств  
по учебной дисциплине**

*ОУД.03 Математика*

общеобразовательного цикла

основной профессиональной образовательной  
программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО

13.01.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и  
электромеханического оборудования (по отраслям)

Черемхово, 2020

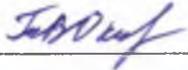
Комплект контрольно-оценочных средств разработан в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Математика» для профессиональных образовательных организаций, одобренной Научно-методическим советом Центра профессионального образования ФГАУ «ФИРО» и рекомендованной для реализации программы подготовки специалистов среднего звена СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования Протокол №2 от 26.03.2015 г. Автор примерной программы: М.И. Башмаков, доктор физико-математических наук, академик Российской академии образования, профессор, в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Математика», Е.А. Литвинцевой, с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности СПО 13.01.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям),(базовой подготовки).

**Разработчик(и):**

Литвинцева Евгения Александровна – преподаватель спец.дисциплин ГБПОУ «Черемховский горнотехнический колледж им.М.И. Щадова»

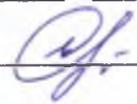
Одобрено на заседании цикловой комиссии

Протокол № 10 от « 02 » 06 20 20 г.

Председатель ЦК  Магомедов Т. А.

Одобрено Методическим советом колледжа

Протокол № 5 от « 23 » 06 20 20 г.

Председатель МС  Литвинцева Е. А.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
I. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств	2
II. Результаты освоения учебной дисциплины	5
III. Формы и методы оценивания	20
IV. Контрольно-оценочные средства для текущего контроля	20
V. Контрольно – оценочные средства для промежуточной аттестации	21
Приложение 1. Ключи к контрольно – оценочным средствам для текущего контроля	43
Приложение 2. Ключи к контрольно – оценочным средствам для промежуточной аттестации	44
<b>Лист изменений и дополнений к комплекту контрольно – оценочных средств</b>	<b>50</b>

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

Освоение содержания учебной дисциплины «Математика» обеспечивает достижение студентами следующих **результатов:**

### ***личностных:***

- Л1. сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- Л2. понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;
- Л3. развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;
- Л4. овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- Л5. готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- Л6. готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- Л7. готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- Л8. отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

### ***метапредметных:***

- М1. умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- М2. умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- М3. владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

М4. готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

М5. владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

М6. владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения;

М7. целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

***предметных:***

П1. сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

П2. сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

П3. владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

П4. владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

П5. сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

П6. владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;

П7. сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

П8. сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

П9. владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Результаты направлены на формирование у студентов **компетенций**, предусмотренных ФГОС по специальности СПО 13.01.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) (базовой подготовки)

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Формой **промежуточной аттестации** по учебной дисциплине является экзамен

## II. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Комплексная проверка результатов освоения учебной дисциплины Математика и динамики формирования общих компетенций осуществляется посредством текущего контроля и промежуточной аттестации.

### Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины и динамики формирования компетенций по темам, разделам.

Результаты обучения личностные (Л), метапредметные (М), предметные (П), компетенции (ОК, ПК)	Виды деятельности студентов	Формы, методы, средства контроля	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>Введение</b>			
Л: Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, Л6, Л7, Л8 М: М5	- Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. - Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО.	Вводный контроль: Тестовое задание	Экзамен
<b>Раздел 1 Алгебра Тема 1.1 Развитие понятия о числе.</b>			
Л: Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, Л6, Л7, Л8 М: М1, М2, М5 П: П3, П1	- выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; - находить приближенные значения величин и	Практическое занятие № 1 Практическая занятие № 2	Экзамен

	<p>погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;</p> <p>-находить ошибки в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы).</p>		
<p><b>Раздел 1 Алгебра</b></p> <p><b>Тема 1.2 Корни, степени, логарифмы.</b></p>			
<p>Л: Л1, Л 2, Л.3, Л4, Л5, Л6, Л7, Л8 М:М2, М3, М6 П:П3</p>	<p>- ознакомиться с понятием корня <math>n</math>-й степени, свойствами радикалов и с правилами сравнением корней.</p> <p>- формулировать определение корня и свойства корней. Вычислять и сравнивать корни, делать прикидку значения корня. Преобразовывать числовые и буквенные выражения, содержащие радикалы.</p> <p>- выполнять расчеты по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.</p> <p>- определять равносильность выражений с радикалами. Решать иррациональные уравнения.</p> <p>- ознакомиться с понятием степени с действительным показателем.</p> <p>- находить значения степени, используя при необходимости инструментальные средства</p> <p>- записывать корень <math>n</math>-й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот.</p>	<p>Практическая занятие № 3 Практическая занятие № 4 Практическая занятие № 5 Практическая занятие № 6 Практическая занятие № 7 Тестовое задание по разделу</p>	<p>Экзамен</p>

	<p>- формулировать свойства степеней. Вычислять степени с рациональным показателем, делать прикидку значения степени, сравнивать степени.</p> <p>- преобразовывать числовые и буквенные выражения, содержащие степени, применяя свойства. Решать показательные уравнения.</p> <p>- ознакомиться с применением корней и степеней при вычислении средних, при делении отрезка в «золотом сечении». Решать прикладные задачи на «сложные проценты».</p>		
<p><b>Раздел 2. Основы тригонометрии</b> <b>Тема 2.1. Основные понятия</b></p>			
<p>Л: Л1, Л 2, Л.3, Л4, Л5, Л6, Л7, Л8 М: М4, М5, М6 П: П2, П3</p>	<p>- изучить радианный метод измерения углов вращения и их связь с градусной мерой. Изображать углы вращения на окружности, соотносить величину угла с его расположением.</p> <p>- формулировать определения тригонометрических функций для углов поворота и для острых углов прямоугольного треугольника и объяснять их взаимосвязь.</p>	<p>Практическая занятие № 8</p>	<p>Экзамен</p>
<p><b>Раздел 2. Основы тригонометрии</b> <b>Тема 2.2. Основные тригонометрические тождества</b></p>			
<p>Л: Л1, Л 2, Л.3, Л4, Л5, Л6, Л7, Л8 М: М1, М3, М4</p>	<p>- применять основные тригонометрические тождества для вычисления значений тригонометрических функций по одной из</p>	<p>Практическая занятие № 9 Практическая занятие № 10</p>	<p>Экзамен</p>

П:П1, П2	них.		
<b>Раздел 2. Основы тригонометрии</b>			
<b>Тема 2.3. Преобразование простейших тригонометрических выражений.</b>			
Л: Л1, Л 2, Л.3, Л4, Л5, Л6, Л7, Л8 М: М1, М3, М4 П: П7, П2	-изучить основные формулы тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применять при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его. - ознакомиться со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применять их для вывода формул приведения.	Практическая занятие № 11	Экзамен
<b>Раздел 2. Основы тригонометрии</b>			
<b>Тема 2.4. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.</b>			
Л: Л1, Л 2, Л.3, Л4, Л5, Л6, Л7, Л8 М: М1, М4, М7 П: П7, П2	- решать по формулам и по тригонометрическому кругу простейшие тригонометрические уравнения. - применять общие методы решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений. -отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств.	Практическая занятие № 12 Тестовое задание по разделу	Экзамен
<b>Раздел 3. Функции, их свойства и графики.</b>			
<b>Тема 3.1. Функции</b>			

<p>Л: Л1, Л 2, Л.3, Л4, Л5, Л6, Л7, Л8 М:М3, М6, М7 П: П5</p>	<p>-ознакомиться с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными. -ознакомиться с понятием графика, определять принадлежность точки графику функции. По формуле простейшей зависимости определять вид ее графика. Выразить по формуле одну переменную через другие. -ознакомиться с определением функции, формулировать его. Находить область определения и область значений функции.</p>		<p>Экзамен</p>
<p><b>Раздел 3. Функции, их свойства и графики.</b> <b>Тема 3.2. Свойства функции.</b></p>			
<p>Л: Л1, Л 2, Л.3, Л4, Л5, Л6, Л7, Л8 М: М2, М4, М7 П: П5</p>	<p>-ознакомиться с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин. -ознакомиться с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проводить исследование линейной, кусочно-линейной, дробно – линейной и квадратичной функций, строить их графики. Строить и читать графики функций. Исследовать функции. -составлять вид функции по данному условию, решать задачи на экстремум. -выполнять преобразования графика функции.</p>	<p>Практическая занятие № 13 Практическая занятие № 14 Практическая занятие № 15 Практическая занятие № 16</p>	<p>Экзамен</p>
<p><b>Раздел 3. Функции, их свойства и графики.</b></p>			

<b>Тема 3.3. Обратные функции.</b>			
<p>Л: Л1, Л 2, Л.3, Л4, Л5, Л6, Л7, Л8 М: М5, М6 П: П5</p>	<p>-изучить понятие обратной функции, определять вид и строить график обратной функции, находить ее область определения и область значений. -применять свойства функций при исследовании уравнений и при решении задач на экстремум. -ознакомиться с понятием сложной функции.</p>		Экзамен
<b>Раздел 3. Функции, их свойства и графики.</b>			
<b>Тема 3.4. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции.</b>			
<p>Л: Л1, Л 2, Л.3, Л4, Л5, Л6, Л7, Л8 М:М3, М4, М6 П: П5</p>	<p>-вычислять значения функции по значению аргумента. -определять положение точки на графике по ее координатам и наоборот. -использовать свойства функций для сравнения значений степеней и логарифмов. -строить графики степенных и логарифмических функций. -решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства по известным алгоритмам. -ознакомиться с понятием непрерывной периодической функции, формулировать свойства синуса и косинуса, строить их графики. -ознакомиться с понятием гармонических</p>	<p>Практическая занятие № 17 Практическая занятие № 18 Тестовое задание по разделу</p>	Экзамен

	<p>колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания.</p> <p>-ознакомиться с понятием разрывной периодической функции, формулировать свойства тангенса и котангенса, строить их графики</p> <p>-применять свойства функций для сравнения значений тригонометрических функций, для решения тригонометрических уравнений.</p> <p>-строить графики обратных тригонометрических функций и определять по графикам их свойства.</p> <p>-выполнять преобразование графиков.</p>		
<p><b>Раздел 4. Начала математического анализа.</b>  <b>Тема 4.1. Последовательности</b></p>			
<p>Л: Л1, Л 2, Л.3, Л4, Л5, Л6, Л7, Л8 М: М1, М2, М4 П:П5</p>	<p>-ознакомиться с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов.</p> <p>-ознакомиться с понятием предела последовательности.</p> <p>-ознакомиться с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</p> <p>-решать задачи на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</p>		<p>Экзамен</p>

## Раздел 4. Начала математического анализа.

### Тема 4.2. Производная и ее применение

<p>Л: Л1, Л 2, Л.3, Л4, Л5, Л6, Л7, Л8 М:М2, М3, М5 П: П5</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-ознакомиться с понятием производной.</li> <li>-изучить и формулировать ее механический и геометрический смысл, изучить алгоритм вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной.</li> <li>-составлять уравнение касательной в общем виде.</li> <li>-выучить правила дифференцирования, таблицу производных элементарных функций, применять для дифференцирования функций, для составления уравнения касательной.</li> <li>-составлять уравнение касательной в общем виде.</li> <li>-выучить правила дифференцирования, таблицу производных элементарных функций, применять для дифференцирования функций, для составления уравнения касательной.</li> <li>-изучить теоремы о связи свойств функции и производной, формулировать их.</li> <li>-проводить с помощью производной исследование функции, заданной формулой.</li> <li>-устанавливать связь свойств функции и производной по их графикам.</li> <li>-применять производную для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего</li> </ul>	<p>Практическая занятие № 19 Практическая занятие № 20 Практическая занятие № 21 Практическая занятие № 22 Практическая занятие № 23</p>	<p style="text-align: center;">Экзамен</p>
---	---	--	--

	значения и нахождение экстремума.		
<b>Раздел 4. Начала математического анализа.</b>			
<b>Тема 4.3. Первообразная и интеграл.</b>			
Л: Л1, Л 2, Л.3, Л4, Л5, Л6, Л7, Л8 М: М1, М5 П: П5	-ознакомиться с понятием интеграла и первообразной. -изучить правила вычисления первообразной и теорему Ньютона-Лейбница. -решать задачи на связь первообразной и ее с производной, на вычисление первообразной для данной функции. -решать задачи на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей.	Практическая занятие № 24 Практическая занятие № 25 Практическая занятие № 26 Практическая занятие № 27 Тестовое задание по разделу	Экзамен
<b>Раздел 5. Уравнения и неравенства.</b>			
<b>Тема 5.1. Уравнения и системы уравнений.</b>			
Л: Л1, Л 2, Л.3, Л4, Л5, Л6, Л7, Л8 М:М4, М6 П: П4	-ознакомиться с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, с понятиями исследования уравнений и систем уравнений. -изучить теорию равносильности уравнений и ее применение. Повторить запись решения стандартных уравнений, приемы преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению. -решать рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы.	Практическая занятие № 28 Практическая занятие № 29	Экзамен
<b>Раздел 5. Уравнения и неравенства.</b>			
<b>Тема 5.2. Неравенства</b>			
Л: Л1, Л 2, Л.3,	-ознакомиться с общими вопросами решения	Практическая занятие № 30	Экзамен

Л4, Л5, Л6, Л7, Л8 М: М2, М3, М6 П: П4	неравенств и использования свойств и графиков функций при решении неравенств. -решать неравенства и системы неравенств, применяя различные		
<b>Раздел 5. Уравнения и неравенства.</b>			
<b>Тема 5.3. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств</b>			
Л: Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, Л6, Л7, Л8 М: М1, М2, М5 П: П4	-использовать свойства и графики функций для решения уравнений. Повторить основные приемы решения систем. -решать уравнения, применяя все приемы (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).	Практическая занятие № 31 Практическая занятие № 32	Экзамен
<b>Раздел 5. Уравнения и неравенства.</b>			
<b>Тема 5.4. Прикладные задачи.</b>			
Л: Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, Л6, Л7, Л8 М: М2, М3, М4, М5, М6 П: П4	-решать системы уравнений, применяя различные способы. -применять математические методы для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. -интерпретировать результаты, учитывать реальные ограничения.	Тестовое задание по разделу	Экзамен
<b>Раздел 6. Элементы комбинаторики, теории вероятности и статистики.</b>			
<b>Тема 6.1. Элементы комбинаторики.</b>			
Л: Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, Л6, Л7, Л8 М: М1, М2, М3, М4	-изучить правила комбинаторики и применять при решении комбинаторных задач. -решать комбинаторные задачи методом перебора и по правилу умножения.	Практическая занятие № 33 Практическая занятие № 34 Практическая занятие № 35	Экзамен

П:П8	<p>-ознакомиться с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями и перестановками и формулами для их вычисления.</p> <p>-объяснять и применять формулы для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач.</p> <p>-ознакомиться с биномом Ньютона и треугольником Паскаля.</p> <p>-решать практические задачи с использованием понятий и правил комбинаторики.</p>		
<b>Раздел 6. Элементы комбинаторики, теории вероятности и статистики.</b> <b>Тема 6.2. Элементы теории вероятности.</b>			
Л: Л1, Л 2, Л.3, Л4, Л5, Л6, Л7, Л8 М: М1, М3 П:П8, П9	<p>-изучить классическое определение вероятности, свойства вероятности, теорему о сумме вероятностей.</p> <p>-рассмотреть примеры вычисления вероятностей. Решать задачи на вычисление вероятностей событий.</p>	Практическая занятие № 36	Экзамен
<b>Раздел 6. Элементы комбинаторики, теории вероятности и статистики.</b> <b>Тема 6.3. Элементы математической статистики</b>			
Л: Л1, Л 2, Л.3, Л4, Л5, Л6, Л7, Л8 М: М2, М3 П:П8, П9	<p>-ознакомиться с представлением числовых данных и их характеристиками.</p> <p>-решать практические задачи на обработку числовых данных, вычисление их характеристик.</p>	Тестовое задание по разделу	Экзамен
<b>Раздел 7. Геометрия.</b>			

**Тема 7.1. Прямые и плоскости в пространстве.**

<p>Л: Л1, Л 2, Л.3, Л4, Л5, Л6, Л7, Л8 М:М1, М4, М7 П: П6, П7</p>	<p>-формулировать и приводить доказательства признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавать на чертежах и моделях различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументировать свои суждения.</p> <p>-формулировать определения, признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов.</p> <p>-выполнять построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавать их на моделях.</p> <p>-применять признаки и свойства расположения прямых и плоскостей при решении задач. Изображать на рисунках и конструировать на моделях перпендикуляры и наклонные к плоскости, прямые, параллельные плоскости, углы между прямой и плоскостью и обосновывать построение.</p> <p>-решать задачи на вычисление геометрических величин. Описывать расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.</p> <p>-формулировать и доказывать основные теоремы о расстояниях (теоремы</p>	<p>Практическая занятие № 37</p>	<p>Экзамен</p>
---	---	----------------------------------	----------------

	<p>существования, свойства).</p> <p>-изображать на чертежах и моделях расстояния и обосновывать свои суждения. Определять и вычислять расстояния в пространстве. Применять формулы и теоремы планиметрии для решения задач.</p> <p>-знакомиться с понятием параллельного проектирования и его свойствами. Формулировать теорему о площади ортогональной проекции многоугольника.</p> <p>-применять теорию для обоснования построений и вычислений. Аргументировать свои суждения о взаимном расположении пространственных фигур.</p>		
<p><b>Раздел 7. Геометрия.</b></p> <p><b>Тема 7.2. Многогранники.</b></p>			
<p>Л: Л1, Л 2, Л.3, Л4, Л5, Л6, Л7, Л8 М: М3, М7 П: П6, П7</p>	<p>-описывать и характеризовать различные виды многогранников, перечислять их элементы и свойства. -изображать многогранники и выполнять построения на изображениях и на моделях многогранников.</p> <p>-вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, аргументировать свои суждения.</p> <p>-характеризовать и изображать сечения, развертки многогранников, вычислять площади поверхностей.</p> <p>-строить простейшие сечения куба, призмы,</p>	<p>Практическая занятие № 38</p>	<p>Экзамен</p>

	<p>пирамиды. Применять факты и сведения из планиметрии.</p> <p>-ознакомиться с видами симметрий в пространстве, формулировать определения и свойства. Характеризовать симметрии тел вращения и многогранников.</p> <p>-применять свойства симметрии при решении задач.</p> <p>-использовать приобретенные знания для исследования и моделирования несложных задач.</p> <p>Изображать основные многогранники и выполнять рисунки по условиям задач.</p>		
<p><b>Раздел 7. Геометрия.</b></p> <p><b>Тема 7.3. Тела и поверхности вращения</b></p>			
<p>Л: Л1, Л 2, Л.3, Л4, Л5, Л6, Л7, Л8 М: М2, М7 П: П6, П7, П9</p>	<p>-ознакомиться с видами тел вращения, формулировать их определения и свойства.</p> <p>-формулировать теоремы о сечении шара плоскостью и о плоскости, касательной к сфере.</p> <p>-характеризовать и изображать тела вращения, их развертки, сечения.</p> <p>-решать задачи на построение сечений, на вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проводить доказательные рассуждения при решении задач.</p> <p>-применять свойства симметрии при решении задач на тела вращения, на комбинацию тел.</p>	<p>Практическая занятие № 39</p>	<p>Экзамен</p>

	-изображать основные круглые тела и выполнять рисунок по условию задачи		
<b>Раздел 7. Геометрия.</b> <b>Тема 7.4. Координаты и векторы.</b>			
Л: Л1, Л 2, Л.3, Л4, Л5, Л6, Л7, Л8 М: М2, М3, М7 П: П7	-ознакомиться с понятием вектора -изучить декартову систему координат в пространстве, строить по заданным координатам точки и плоскости, находить координаты точек. -находить уравнения окружности, сферы, плоскости. Вычислять расстояния между точками. -изучить свойства векторных величин, правила разложения векторов в трехмерном пространстве, правила нахождения координат вектора в пространстве, правила действий с векторами, заданными координатами. -применять теорию при решении задач на действия с векторами. Изучить скалярное произведение векторов, векторное уравнение прямой и плоскости. Применять теорию при решении задач на действия с векторами, на координатный метод, на применение векторов для вычисления величин углов и расстояний. -ознакомиться с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов.	Практическая занятие № 40 Тестовое задание по разделу	Экзамен

### Ш. Формы и методы оценивания

Формы текущего контроля соответствуют рабочей программе дисциплины и планам (технологическим картам) учебных занятий по указанному разделу, теме. Одной из форм текущего контроля, позволяющей выявить умения применять полученные знания на практике являются **практические работы**. Содержание практических работ, критерии их оценки представлены в методических рекомендациях по выполнению практических работ. Также формами текущего контроля являются: тестовые задания, устный опрос, внеаудиторная самостоятельная работа.

### IV. Контрольно-оценочные средства для текущего контроля Введение

*Вводный контроль тестовое задание*

№1. Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} 14 - 2x \leq x - 2, \\ 7x - 2 \leq 5x + 3. \end{cases}$$

№2. Представьте выражение в виде степени с основанием  $x$ :  $\frac{x^{-9} \cdot x^7}{x^3}$ .

№3. Найдите значение выражения:  $\frac{x^2 - y^2}{2x} \cdot \frac{2xy}{xy - y^2}$  при  $x = -0,8$ ,  $y = -1,7$ .

№4. Диагональ прямоугольника 10 см, а его периметр равен 28 см. Найдите стороны прямоугольника.

№5. Найдите область определения функции:  $y = \frac{\sqrt{10 + 3x - x^2}}{x - 3}$ .

### Раздел 1. Алгебра

#### Задания

1. О-5 № 1.30-1.47 стр.20
2. О-5 № 2.25-2.34 стр.43

### Раздел 2. Основы тригонометрии

#### Задания

О-5 № 6.63-6.71 стр.152

### Раздел 3. Функции, их свойства и графики

#### Задания

О-5 № 7.75-7.79 стр.194

### Раздел 4. Начала математического анализа

#### Задания

О-5 № 9.60-9.70 стр.250

### Раздел 5. Уравнения и неравенства

#### Задания

О-5 № 12.25-12.34 стр.305

### Раздел 6. Элементы комбинаторики, теории вероятности и статистики

#### Задания

1. О-5 № 4.121-4.135 стр.95
2. О-5 № 11.72-11.80 стр.280

### Раздел 7. Геометрия

## Задания

1. О-5 № 3.150-3.167 стр.71
2. О-5 № 5.57-5.66 стр.117
3. О-5 № 8.102-8.109 стр.226

## ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ

### 5.1 Печатные издания:

#### Основные:

- О-1 Башмаков М.И. Математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М.: 2015
- О-2 Дадаян А.А. Математика: Учебник. – 2-е издание. – М.:2007
- О-3 Дадаян А.А. Математика: Сборник задач по математике: учеб. пособие. – М.: 2013
- О-4 Башмаков, М.И. Математика: учебник (СПО), М.И.Башмков. – М.: 2014
- О-5 Башмаков М.И. Математика. Задачник: учеб. пособие. – М.: Академия, 2014

#### Дополнительные:

- Д-1 Алимов Ш.А. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М.: 2012

### 5.2 Электронные ресурсы

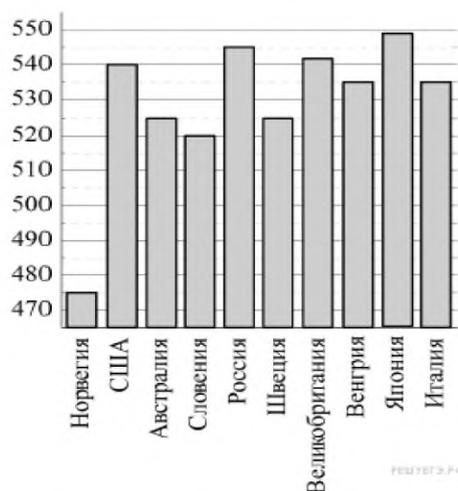
1. <http://school-collection.edu.ru> – Электронный учебник «Математика в школе, XXI век».
2. <http://fcior.edu.ru> - информационные, тренировочные и контрольные материалы.
3. [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) – Единая коллекции Цифровых образовательных ресурсов

## V. Контрольно-оценочные средства для промежуточной аттестации Часть 1

### Вариант 1

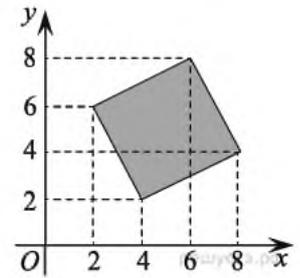
1. Павел Иванович купил американский автомобиль, спидометр которого показывает скорость в милях в час. Какова скорость автомобиля в километрах в час, если спидометр показывает 65 миль в час? Считайте, что 1 миля равна 1609 м. Ответ округлите до целого числа.
- 2.

На диаграмме показан средний балл участников из 10 стран в тестировании учащихся 8-го класса по естествознанию в 2007 году (по 1000-балльной шкале). Среди указанных стран первое место принадлежит Японии. Определите, какое место занимает Словения.



3.

Найдите площадь четырехугольника, вершины которого имеют координаты (4; 2), (8; 4), (6; 8), (2; 6).



4.

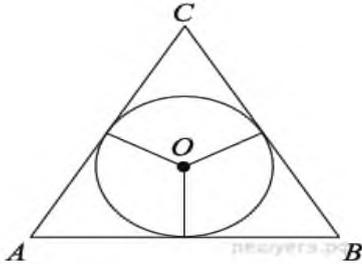
Вероятность того, что в случайный момент времени температура тела здорового человека окажется ниже чем  $36,8^\circ\text{C}$ , равна 0,81. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени у здорового человека температура окажется  $36,8^\circ\text{C}$  или выше.

5.

Решите уравнение:  $\sqrt[3]{x+2} = -2$ .

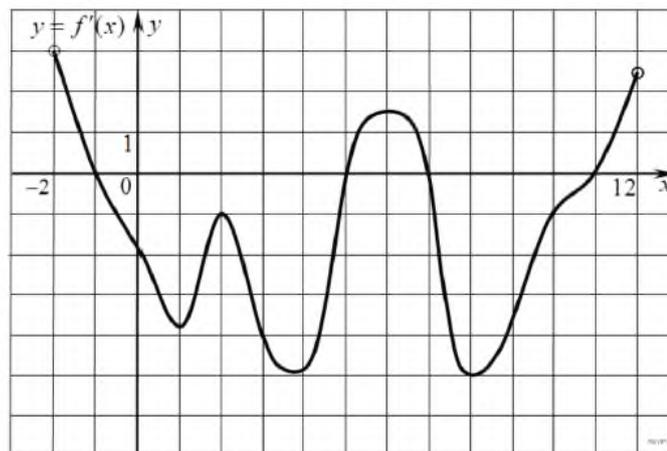
6.

Боковые стороны равнобедренного треугольника равны 5, основание равно 6. Найдите радиус вписанной окружности.



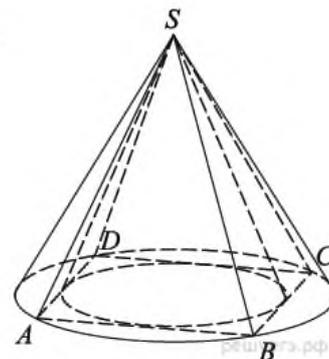
7.

На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-2; 12)$ . Найдите промежутки убывания функции  $f(x)$ . В ответе укажите длину наибольшего из них.



8.

Во сколько раз объем конуса, описанного около правильной четырехугольной пирамиды, больше объема конуса, вписанного в эту пирамиду?



9.

Найдите  $\frac{a+9b+16}{a+3b+8}$ , если  $\frac{a}{b} = 3$ .

10.

В розетку электросети подключены приборы, общее сопротивление которых составляет  $R_1 = 90$  Ом. Параллельно с ними в розетку предполагается подключить электрообогреватель. Определите наименьшее возможное сопротивление  $R_2$  этого электрообогревателя, если известно, что при параллельном соединении двух проводников с сопротивлениями  $R_1$  Ом и  $R_2$  Ом их общее сопротивление дается формулой  $R_{\text{общ}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$  (Ом), а для нормального функционирования электросети общее сопротивление в ней должно быть не меньше 9 Ом. Ответ выразите в омах.

11.

Два пешехода отправляются одновременно в одном направлении из одного и того же места на прогулку по аллее парка. Скорость первого на 1,5 км/ч больше скорости второго. Через сколько минут расстояние между пешеходами станет равным 300 метрам?

12.

Найдите точку минимума функции  $y = (x + 16)e^{x-16}$ .

13.

а) Решите уравнение  $2 \cos 2x + 4\sqrt{3} \cos x - 7 = 0$ .

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left[\frac{5\pi}{2}; 4\pi\right]$ .

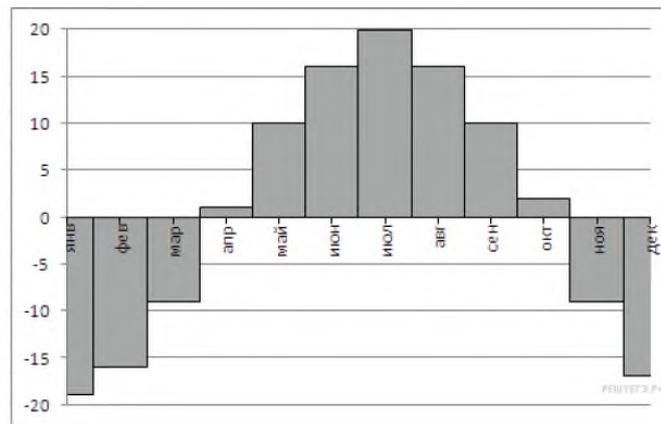
## Вариант 2

1.

Павел Иванович купил американский автомобиль, на спидометре которого скорость измеряется в милях в час. Американская миля равна 1609 м. Какова скорость автомобиля в километрах в час, если спидометр показывает 50 миль в час? Ответ округлите до целого числа.

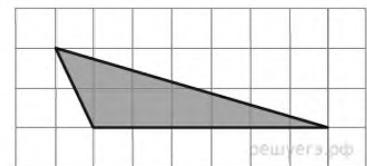
2.

На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха (в градусах Цельсия) в Кемерово по результатам многолетних наблюдений. Найдите по диаграмме количество месяцев, когда среднемесячная температура в Кемерово выше минус 10 градусов Цельсия.



3.

Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



4.

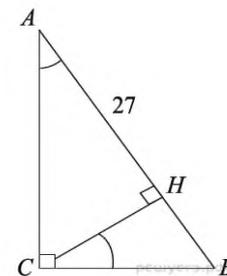
В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что наступит исход ОР (в первый раз выпадает орёл, во второй — решка).

5.

Найдите корень уравнения  $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-8} = \frac{1}{9}$ .

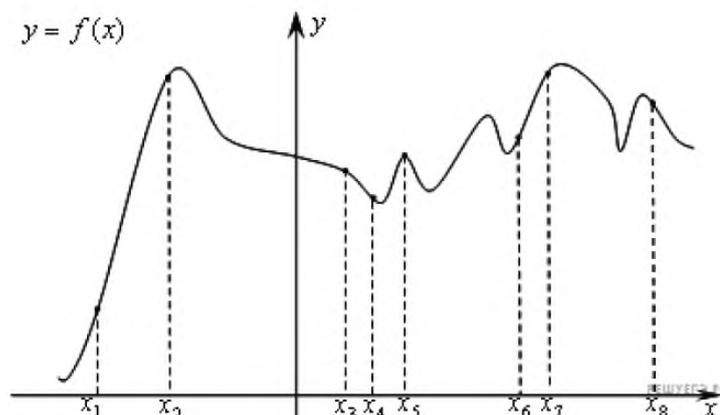
6.

В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $CH$  — высота,  $AH = 27$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{4}{3}$ . Найдите  $BH$ .



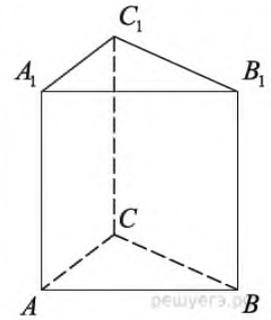
7.

На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$  и восемь точек на оси абсцисс:  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_8$ . В скольких из этих точек производная функции  $f(x)$  положительна?



8.

Найдите объем многогранника, вершинами которого являются точки  $A, B, C, A_1, C_1$  правильной треугольной призмы  $ABCA_1B_1C_1$ , площадь основания которой равна 3, а боковое ребро равно 2.



9.

Найдите значение выражения  $\frac{5\sqrt{x}+2}{\sqrt{x}} - \frac{2\sqrt{x}}{x}$  при  $x > 0$ .

10.

Ёмкость высоковольтного конденсатора в телевизоре  $C = 2 \cdot 10^{-6}$  Ф. Параллельно с конденсатором подключен резистор с сопротивлением  $R = 5 \cdot 10^6$  Ом. Во время работы телевизора напряжение на конденсаторе  $U_0 = 16$  кВ. После выключения телевизора напряжение на конденсаторе убывает до значения  $U$  (кВ) за время, определяемое выражением  $t = \alpha RC \log_2 \frac{U_0}{U}$  (с), где  $\alpha = 0,7$  – постоянная. Определите напряжение на конденсаторе, если после выключения телевизора прошло 21 с. Ответ дайте в киловольтах.

11.

Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 255 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 1 км/ч, стоянка длится 2 часа, а в пункт отправления теплоход возвращается через 34 часа после отплытия из него. Ответ дайте в км/ч.

12.

Найдите точку минимума функции  $y = \sqrt{x^2 - 6x + 11}$ .

13.

а) Решите уравнение  $1 + \operatorname{ctg} 2x = \frac{1}{\cos \left( \frac{3\pi}{2} - 2x \right)}$ .

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left[ -2\pi; -\frac{\pi}{2} \right]$ .

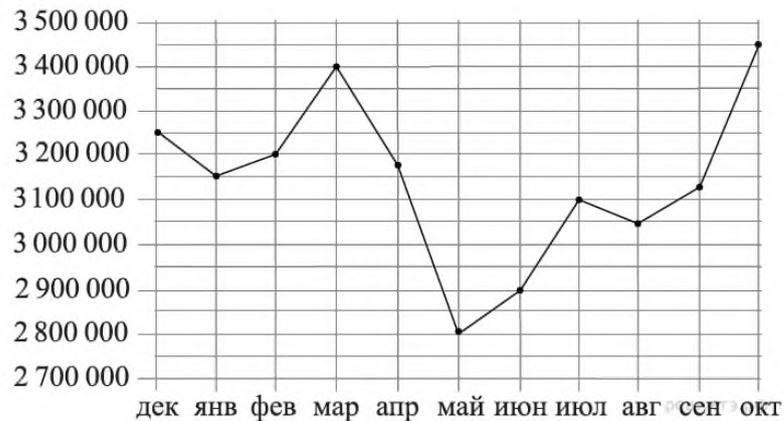
### Вариант 3

1.

Поезд Новосибирск–Красноярск отправляется в 15:20, а прибывает в 4:20 на следующий день (время московское). Сколько часов поезд находится в пути?

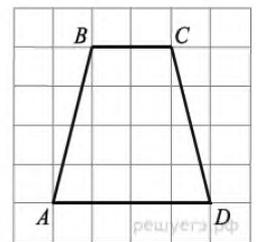
2.

На рисунке точками показана месячная аудитория поискового сайта Ya.ru во все месяцы с декабря 2008 года по октябрь 2009 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество человек, посетивших сайт хотя бы раз за данный месяц. Для наглядности точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наименьшую месячную аудиторию сайта Ya.ru в период с декабря 2008 года по апрель 2009 года.



3.

На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  изображена трапеция. Найдите длину средней линии этой трапеции.



4.

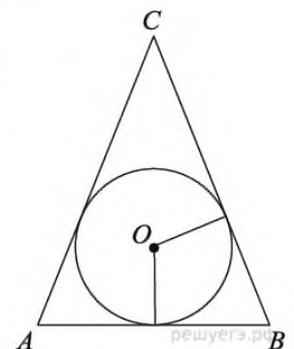
В некотором городе из 5000 появившихся на свет младенцев 2512 мальчиков. Найдите частоту рождения девочек в этом городе. Результат округлите до тысячных.

5.

Решите уравнение  $x^2 + 9 = (x + 9)^2$ .

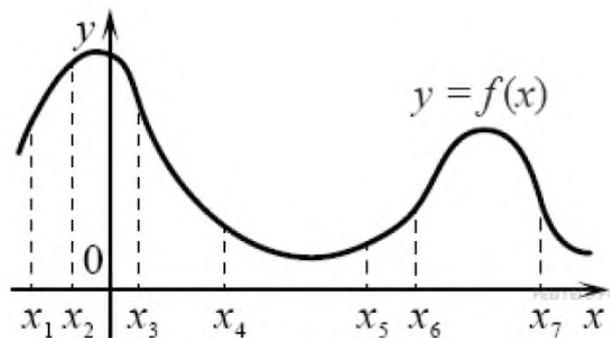
6.

Окружность, вписанная в равнобедренный треугольник, делит в точке касания одну из боковых сторон на два отрезка, длины которых равны 5 и 3, считая от вершины, противоположной основанию. Найдите периметр треугольника.



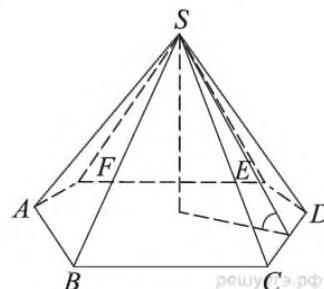
7.

На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$  и отмечены семь точек на оси абсцисс:  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7$ . В скольких из этих точек производная функции  $f(x)$  отрицательна?



8.

Сторона основания правильной шестиугольной пирамиды равна 4, а угол между боковой гранью и основанием равен  $45^\circ$ . Найдите объем пирамиды.



9.

Найдите  $24 \cos 2\alpha$ , если  $\sin \alpha = -0,2$ .

10.

Скейбордингист прыгает на стоящую на рельсах платформу, со скоростью  $v = 3$  м/с под острым углом  $\alpha$  к рельсам. От толчка платформа начинает ехать со скоростью  $u = \frac{m}{m+M} v \cos \alpha$  (м/с), где  $m = 80$  кг – масса скейбордингиста со скейтом, а  $M = 400$  кг – масса платформы. Под каким максимальным углом  $\alpha$  (в градусах) нужно прыгать, чтобы разогнать платформу не менее чем до 0,25 м/с?

11.

Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 80 км/ч, проезжает мимо придорожного столба за 36 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

12.

Найдите наибольшее значение функции  $y = \ln(11x) - 11x + 9$  на отрезке  $\left[\frac{1}{22}; \frac{5}{22}\right]$ .

13.

а) Решите уравнение  $\cos 2x - \sqrt{2} \cos \left(\frac{3\pi}{2} + x\right) - 1 = 0$ .

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$ .

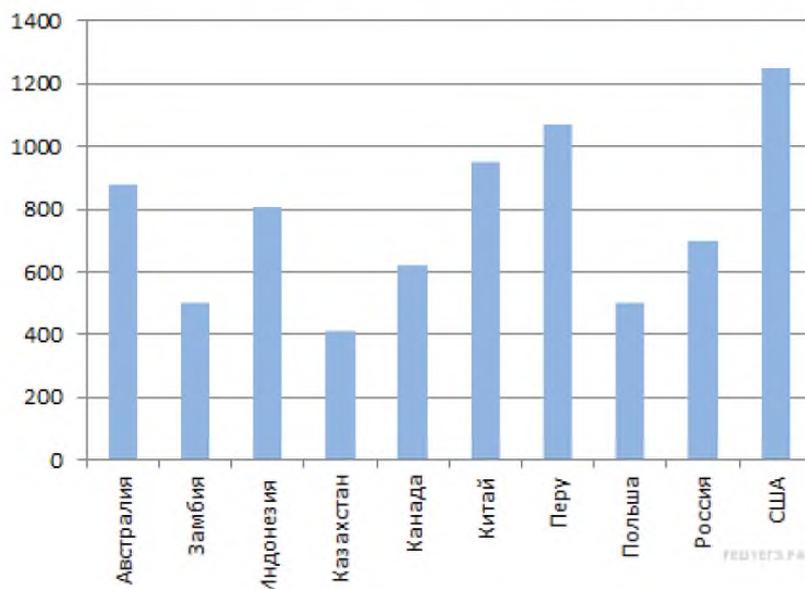
#### Вариант 4

1.

Ананасы стоят 85 руб. за штуку. Какое максимальное число ананасов можно купить на 500 руб., если их цена снизится на 20%?

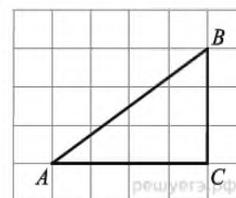
2.

На диаграмме показано распределение выбросов углекислого газа в атмосферу в 10 странах мира (в миллионах тонн) за 2006 год. Среди представленных стран первое место по выбросу углекислого газа в атмосферу занимали США, десятое место — Казахстан. Какое место занимал Китай?



3.

Найдите гипотенузу прямоугольного треугольника, если стороны квадратных клеток равны 1.



4.

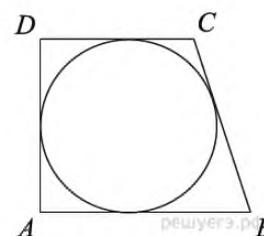
Из множества натуральных чисел от 10 до 19 наудачу выбирают одно число. Какова вероятность того, что оно делится на 3?

5.

Найдите корень уравнения  $\log_2(15 + x) = \log_2 3$ .

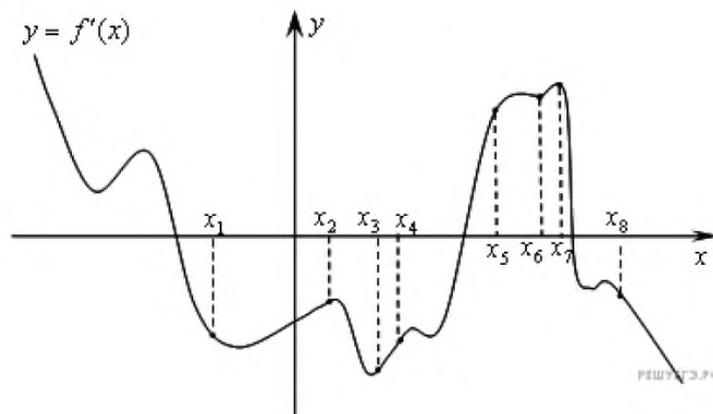
6.

Периметр прямоугольной трапеции, описанной около окружности, равен 22, ее большая боковая сторона равна 7. Найдите радиус окружности.



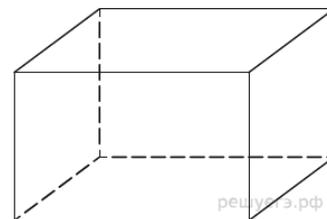
7.

На рисунке изображён график  $y = f'(x)$  производной функции  $f(x)$  и восемь точек на оси абсцисс:  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_8$ . В скольких из этих точек функция  $f(x)$  убывает?



8.

Три ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 4, 6, 9. Найдите ребро равновеликого ему куба.



9.

Найдите  $\operatorname{tg}\left(\alpha + \frac{5\pi}{2}\right)$ , если  $\operatorname{tg}\alpha = 0,4$ .

10.

Мяч бросили под углом  $\alpha$  к плоской горизонтальной поверхности земли. Время полета мяча (в секундах) определяется по формуле  $t = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}$ . При каком значении угла  $\alpha$  (в градусах) время полета составит 3 секунды, если мяч бросают с начальной скоростью  $v_0 = 30$  м/с? Считайте, что ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

11.

Расстояние между пристанями  $A$  и  $B$  равно 120 км. Из  $A$  в  $B$  по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась яхта, которая, прибыв в пункт  $B$ , тотчас повернула обратно и возвратилась в  $A$ . К этому времени плот прошел 24 км. Найдите скорость яхты в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 2 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

12.

Найдите наибольшее значение функции  $y = 16 \operatorname{tg} x - 16x + 4\pi - 5$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{4}\right]$ .

13.

а) Решите уравнение  $2x \cos x - 8 \cos x + x - 4 = 0$ .

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{\pi}{2}; \pi\right]$ .

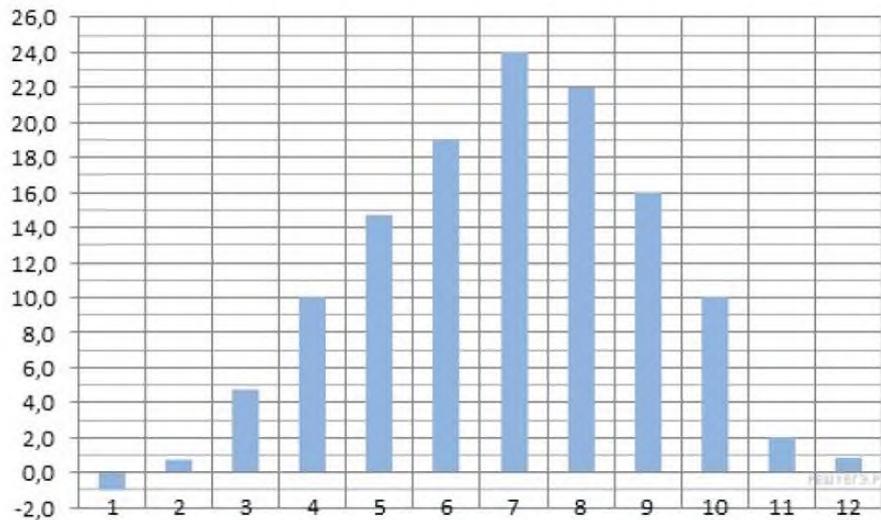
## Вариант 5

1.

Маша отправила SMS-сообщения с новогодними поздравлениями своим 16 друзьям. Стоимость одного SMS-сообщения 1 рубль 30 копеек. Перед отправкой сообщения на счету у Маши было 30 рублей. Сколько рублей останется у Маши после отправки всех сообщений?

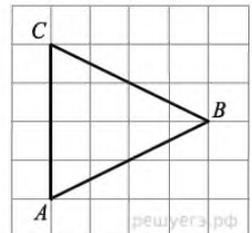
2.

На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Симферополе за каждый месяц 1988 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме, сколько было месяцев, когда среднемесячная температура превышала 20 градусов Цельсия.



3.

На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник  $ABC$ . Найдите длину его биссектрисы, проведённой из вершины  $B$ .



4.

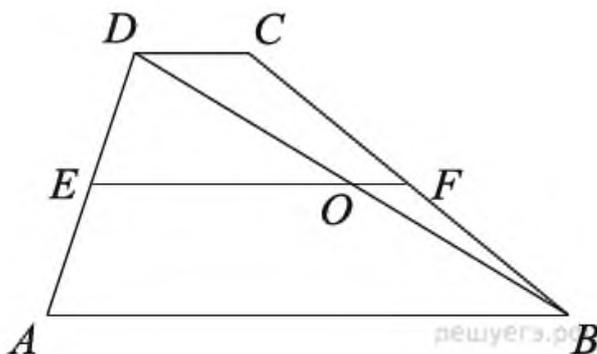
В соревновании по биатлону участвуют спортсмены из 25 стран, одна из которых — Россия. Всего на старт вышло 60 участников, из которых 6 — из России. Порядок старта определяется жребием, стартуют спортсмены друг за другом. Какова вероятность того, что десятым стартовал спортсмен из России?

5.

Найдите корень уравнения  $\frac{1}{3x-4} = \frac{1}{4x-11}$ .

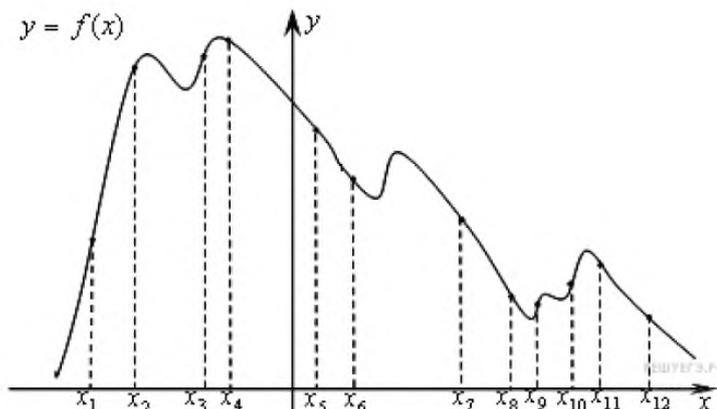
6.

Основания трапеции равны 4 и 10. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из ее диагоналей.



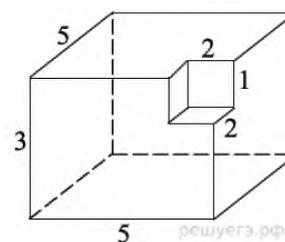
7.

На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$  и двенадцать точек на оси абсцисс:  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{12}$ . В скольких из этих точек производная функции  $f(x)$  отрицательна?



8.

Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



9.

Найдите значение выражения  $-50 \operatorname{tg} 9^\circ \cdot \operatorname{tg} 81^\circ + 31$ .

10.

Деталью некоторого прибора является вращающаяся катушка. Она состоит из трех однородных соосных цилиндров: центрального массой  $m = 8$  кг и радиуса  $R = 10$  см, и двух боковых с массами  $M = 1$  кг и с радиусами  $R + h$ . При этом момент инерции катушки относительно оси вращения, выражаемый в  $\text{кг} \cdot \text{см}^2$ , дается формулой  $I = \frac{(m + 2M)R^2}{2} + M(2Rh + h^2)$ . При каком максимальном значении  $h$  момент инерции катушки не превышает предельного значения  $625 \text{ кг} \cdot \text{см}^2$ ? Ответ выразите в сантиметрах.

11.

Моторная лодка прошла против течения реки 112 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 6 часов меньше. Найдите скорость течения, если скорость лодки в неподвижной воде равна 11 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

12.

Найдите точку максимума функции  $y = (x - 2)^2(x - 4) + 5$ .

13.

а) Решите уравнение  $(\sqrt{2} \sin^2 x + \cos x - \sqrt{2}) \sqrt{-6 \sin x} = 0$ .

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[2\pi; \frac{7\pi}{2}\right]$ .

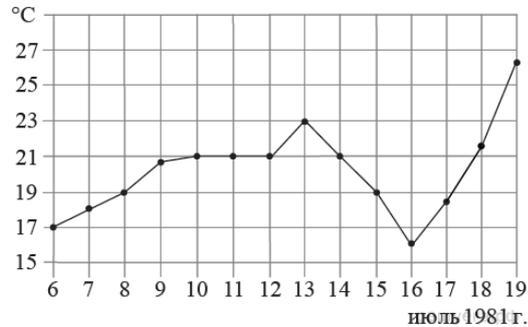
### Вариант 6

1.

В магазине вся мебель продаётся в разобранном виде. Покупатель может заказать сборку мебели на дому, стоимость которой составляет 10% от стоимости купленной мебели. Шкаф стоит 3300 рублей. Во сколько рублей обойдётся покупка этого шкафа вместе со сборкой?

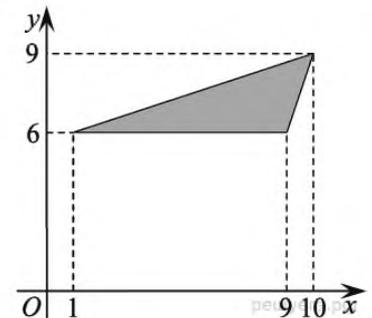
2.

На рисунке жирными точками показана среднесуточная температура воздуха в Бресте каждый день с 6 по 19 июля 1981 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Для наглядности жирные точки соединены линией. Определите по рисунку, какая была температура 15 июля. Ответ дайте в градусах Цельсия.



3.

Найдите площадь треугольника, вершины которого имеют координаты  $(1;6)$ ,  $(9;6)$ ,  $(10;9)$ .



4.

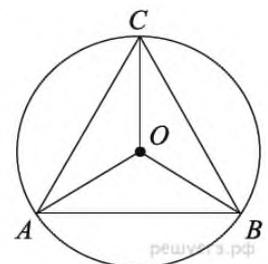
На экзамен вынесено 60 вопросов, Андрей не выучил 3 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный вопрос.

5.

Найдите корень уравнения:  $-\frac{2}{9}x = 1\frac{1}{9}$ .

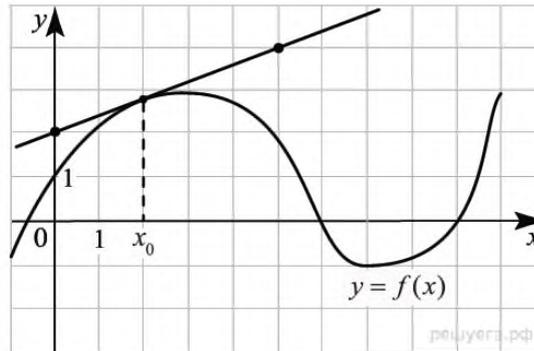
6.

Сторона правильного треугольника равна  $\sqrt{3}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



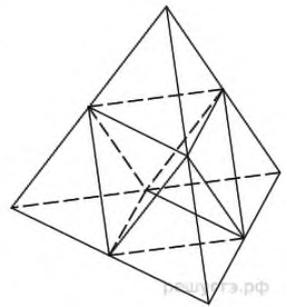
7.

На рисунке изображены график функции  $y = f(x)$  и касательная к этому графику, проведённая в точке  $x_0 = 2$ . Найдите значение производной функции  $g(x) = x^2 - f(x) + 1$  в точке  $x_0$ .



8.

Площадь поверхности тетраэдра равна 12. Найдите площадь поверхности многогранника, вершинами которого являются середины рёбер данного тетраэдра.



9.

Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{5}{\sqrt{26}}$  и  $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$

10.

Независимое агентство намерено ввести рейтинг новостных интернет-изданий на основе оценок информативности  $In$ , оперативности  $Op$ , объективности публикаций  $Tr$ , а также качества сайта  $Q$ . Каждый отдельный показатель оценивается читателями по 5-балльной шкале целыми числами от 1 до 5.

Аналитики, составляющие формулу рейтинга, считают, что объективность ценится втрое, а информативность публикаций — вдвое дороже, чем оперативность и качество сайта. Таким образом, формула приняла вид

$$R = \frac{2In + Op + 3Tr + Q}{A}.$$

Каким должно быть число  $A$ , чтобы издание, у которого все оценки наибольшие, получило бы рейтинг 1?

11.

При двух одновременно работающих принтерах расход бумаги составляет 1 пачку за 12 минут. Определите, за сколько минут израсходует пачку бумаги первый принтер, если известно, что он сделает это на 10 минут быстрее, чем второй.

12.

Найдите наибольшее значение функции  $y = (x - 2)^2(x - 4) + 5$  на отрезке  $[1; 3]$ .

13.

а) Решите уравнение  $9^{\sin x} + 9^{-\sin x} = \frac{10}{3}$ .

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{7\pi}{2}, -2\pi\right]$

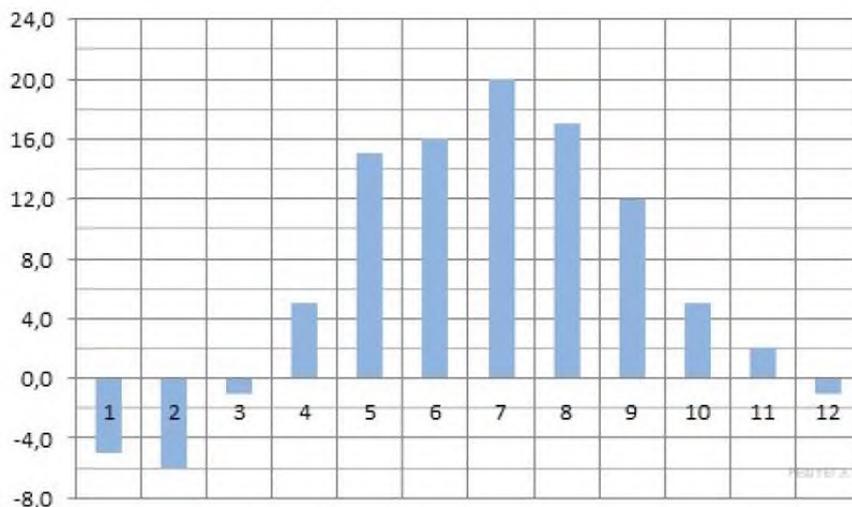
## Вариант 7

1.

Тетрадь стоит 24 рубля. Сколько рублей заплатит покупатель за 60 тетрадей, если при покупке больше 50 тетрадей магазин делает скидку 10% от стоимости всей покупки?

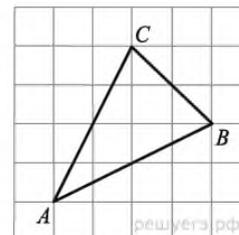
2.

На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Минске за каждый месяц 2003 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме, сколько было месяцев, когда среднемесячная температура была отрицательной.



3.

На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник  $ABC$ . Найдите длину его медианы, проведённой из вершины  $C$ .



4.

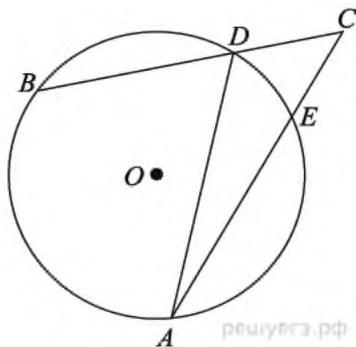
Вероятность того, что новый электрический чайник прослужит больше года, равна 0,97. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,89. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.

5.

Найдите корень уравнения  $\frac{1}{9x+2} = \frac{1}{8x-4}$ .

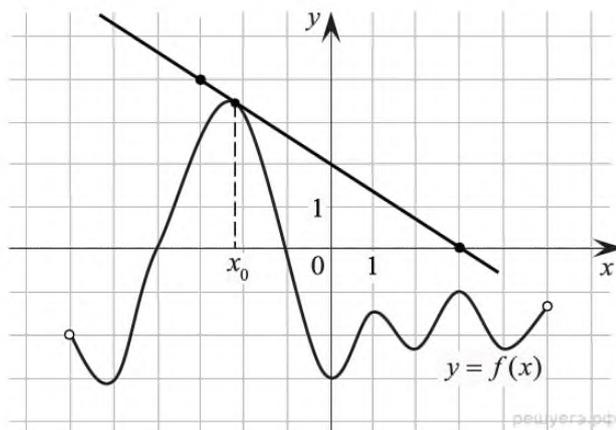
6.

Угол  $ACB$  равен  $42^\circ$ . Градусная величина дуги  $AB$  окружности, не содержащей точек  $D$  и  $E$ , равна  $124^\circ$ . Найдите угол  $DAE$ . Ответ дайте в градусах.



7.

На рисунке изображены график функции  $y = f(x)$  и касательная к этому графику, проведённая в точке  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $g(x) = 6f(x) - 3x$  в точке  $x_0$ .



8.

Площадь поверхности правильной треугольной призмы равна 6. Какой станет площадь поверхности призмы, если все её рёбра увеличатся в три раза, а форма останется прежней?

9. \_ \_ \_ \_ \_

Найдите значение выражения  $36^{\log_6 5}$ .

10.

Катер должен пересечь реку шириной  $L = 100$  м и со скоростью течения  $u = 0,5$  м/с так, чтобы причалить точно напротив места отправления. Он может двигаться с разными скоростями, при этом время в пути, измеряемое в секундах, определяется выражением  $t = \frac{L}{u} \operatorname{ctg} \alpha$ , где  $\alpha$  – острый угол, задающий направление его движения (отсчитывается от берега). Под каким минимальным углом  $\alpha$  (в градусах) нужно плыть, чтобы время в пути было не больше 200 с?

11.

Петя и Ваня выполняют одинаковый тест. Петя отвечает за час на 8 вопросов теста, а Ваня – на 9. Они одновременно начали отвечать на вопросы теста, и Петя закончил свой тест позже Вани на 20 минут. Сколько вопросов содержит тест?

12.

Найдите точку минимума функции  $y = -\frac{x^2 + 1}{x}$

13.

Решите уравнение  $(2\cos^2 x - 5\cos x + 2) \cdot \log_{11}(-\sin x) = 0$ .

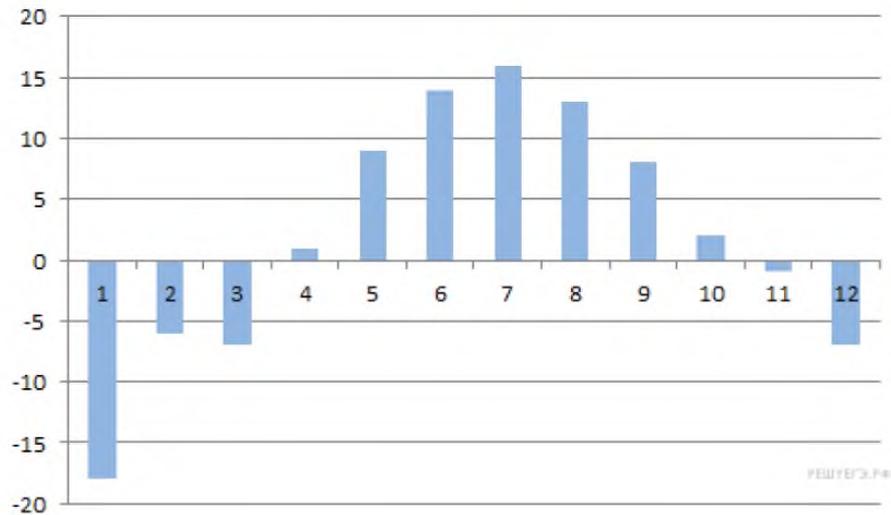
**Вариант 8**

1.

В пачке 500 листов бумаги формата А4. За неделю в офисе расходуется 1200 листов. Какое наименьшее количество пачек бумаги нужно купить в офис на 4 недели?

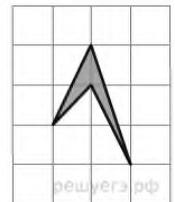
2.

На диаграмме показана средняя температура воздуха (в градусах Цельсия) в Санкт-Петербурге за каждый месяц 1988 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме, сколько было месяцев, когда среднемесячная температура была выше нуля.



3.

Найдите площадь четырехугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см × 1 см (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



4.

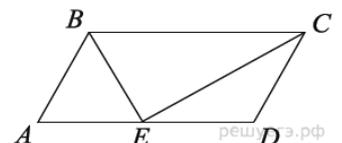
В группе туристов 30 человек. Их вертолётном в несколько приёмов забрасывают в труднодоступный район по 6 человек за рейс. Порядок, в котором вертолёт перевозит туристов, случаен. Найдите вероятность того, что турист П. полетит первым рейсом вертолётного.

5.

Решите уравнение  $8^{9-x} = 64^x$ .

6.

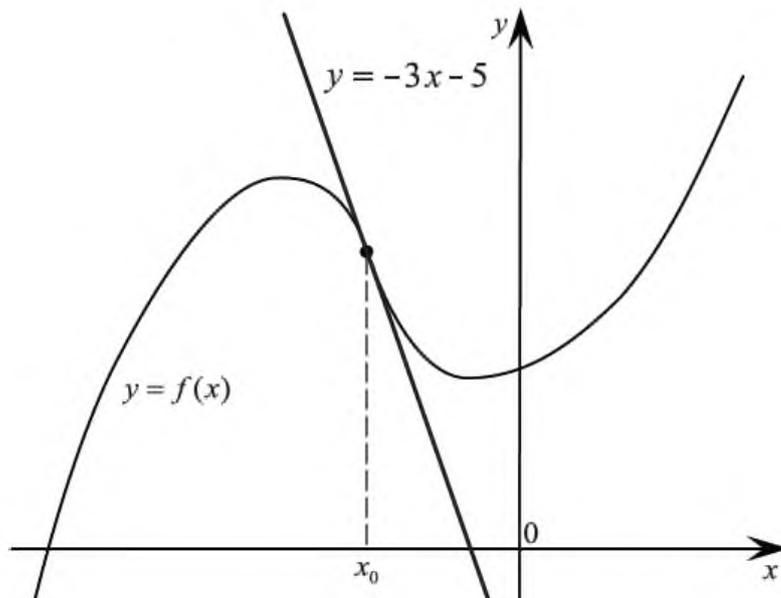
Точка пересечения биссектрис двух углов параллелограмма, прилежащих к одной стороне, принадлежит противоположной стороне. Меньшая сторона параллелограмма равна 5. Найдите его большую сторону.



7.

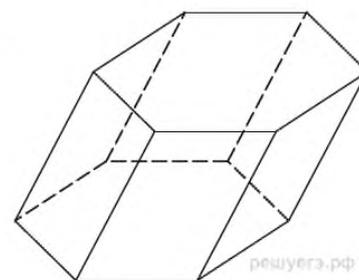
На рисунке изображены график функции  $y = f(x)$  и касательная к этому графику, проведённая в точке  $x_0$ . Уравнение касательной показано на рисунке. Найдите значение производной функции

$$g(x) = -7f(x) + 21x + \frac{1}{441} \text{ в точке } x_0.$$



8.

Найдите объем призмы, в основаниях которой лежат правильные шестиугольники со сторонами 2, а боковые ребра равны  $2\sqrt{3}$  и наклонены к плоскости основания под углом  $30^\circ$ .



9.

Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\frac{3 \sin \alpha - 5 \cos \alpha + 2}{\sin \alpha + 3 \cos \alpha + 6} = \frac{1}{3}$ .

10.

Водолазный колокол, содержащий  $\nu = 2$  моля воздуха при давлении  $p_1 = 1,5$  атмосферы, медленно опускают на дно водоёма. При этом происходит изотермическое сжатие воздуха до конечного давления  $p_2$ . Работа, совершаемая водой при сжатии воздуха, определяется выражением  $A = \alpha \nu T \log_2 \frac{p_2}{p_1}$ , где  $\alpha = 5,75$  — постоянная,  $T = 300$  К — температура воздуха. Найдите, какое давление  $p_2$  (в атм) будет иметь воздух в колоколе, если при сжатии воздуха была совершена работа в 6900 Дж.

11.

Из двух городов, расстояние между которыми равно 560 км, навстречу друг другу одновременно выехали два автомобиля. Через сколько часов автомобили встретятся, если их скорости равны 65 км/ч и 75 км/ч?

12.

Найдите точку минимума функции  $y = x^{\frac{3}{2}} - 3x + 1$ .

13.

а) Решите уравнение  $\frac{2 \sin^2 x - \sin x}{\log_7(\cos x)} = 0$ .

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-5\pi; -\frac{7\pi}{2}\right]$ .

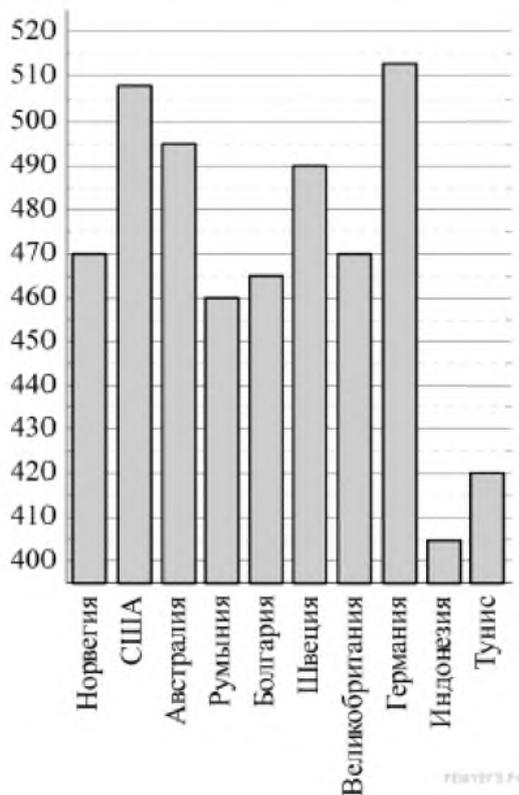
## Вариант 9

1.

На автозаправке клиент отдал кассиру 1000 рублей и залил в бак 28 литров бензина по цене 28 руб. 50 коп. за литр. Сколько рублей сдачи он должен получить у кассира?

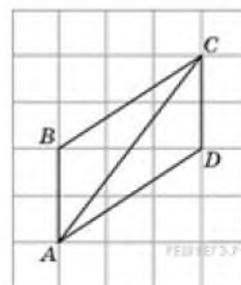
2.

На диаграмме показан средний балл участников из 10 стран в тестировании учащихся 8-го класса по математике в 2007 году (по 1000-балльной шкале). Среди указанных стран второе место принадлежит США. Определите, какое место занимает Швеция.



3.

Найдите диагональ  $AC$  параллелограмма  $ABCD$ , если стороны квадратных клеток равны 1.



4.

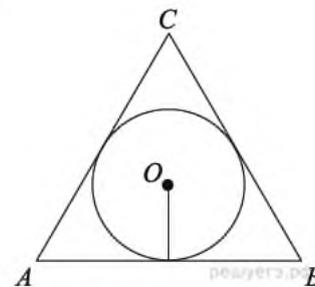
Если шахматист А. играет белыми фигурами, то он выигрывает у шахматиста Б. с вероятностью 0,52. Если А. играет черными, то А. выигрывает у Б. с вероятностью 0,3. Шахматисты А. и Б. играют две партии, причём во второй партии меняют цвет фигур. Найдите вероятность того, что А. выиграет оба раза.

5.

Найдите корень уравнения  $\sqrt{\frac{2x+5}{3}} = 5$ .

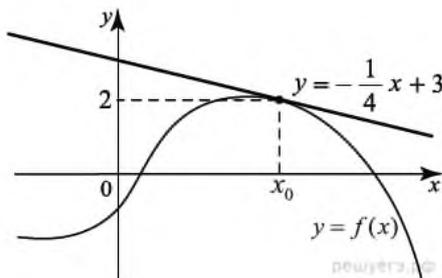
6.

Сторона правильного треугольника равна  $\sqrt{3}$ . Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник.



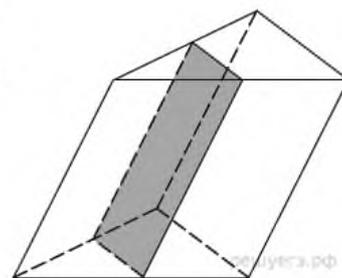
7.

На рисунке изображены график функции  $y = f(x)$  и касательная к этому графику, проведённая в точке  $x_0$ . Уравнение касательной показано на рисунке. Найдите значение функции  $g(x) = f'(x) - f(x) + 3$  в точке  $x_0$ .



8.

Площадь боковой поверхности треугольной призмы равна 24. Через среднюю линию основания призмы проведена плоскость, параллельная боковому ребру. Найдите площадь боковой поверхности отсечённой треугольной призмы.



9.

Найдите значение выражения  $8 \sin \frac{5\pi}{12} \cdot \cos \frac{5\pi}{12}$ .

10.

Для сматывания кабеля на заводе используют лебедку, которая равноускоренно наматывает кабель на катушку. Угол, на который поворачивается катушка, изменяется со временем по закону  $\varphi = \omega t + \frac{\beta t^2}{2}$ , где  $t$  — время в минутах,  $\omega = 20^\circ/\text{мин}$  — начальная угловая скорость вращения катушки, а  $\beta = 4^\circ/\text{мин}^2$  — угловое ускорение, с которым наматывается кабель. Рабочий должен проверить ход его намотки не позже того момента, когда угол намотки  $\varphi$  достигнет  $1200^\circ$ . Определите время после начала работы лебедки, не позже которого рабочий должен проверить ее работу. Ответ выразите в минутах.

11.

Моторная лодка в 10:00 вышла из пункта А в пункт В, расположенный в 30 км от А. Пробыв в пункте В 2 часа 30 минут, лодка отправилась назад и вернулась в пункт А в 18:00 того же дня. Определите (в км/ч) собственную скорость лодки, если известно, что скорость течения реки 1 км/ч.

12.

Найдите наибольшее значение функции  $y = \log_5(4 - 2x - x^2) + 3$ .

13.

а) Решите уравнение  $\operatorname{tg}^2 x + 5 \operatorname{tg} x + 6 = 0$ .

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$ .

## Часть 2

### Вариант 1

1. Решить систему

$$\begin{cases} 5 - x > 2x - 4, \\ 3x - 7 < 3 - 2x. \end{cases}$$

2. Вычислить определенные интегралы

1)  $\int_0^1 x dx$ ; 2)  $\int_2^3 x^2 dx$ ; 3)  $\int_{-1}^2 (x^2 + 2x + 1) dx$ .

3.

Найдите модуль и аргумент  
числа  $\frac{8+2i}{5-3i}$ .

4.

1)  $5! + 6!$ ; 2)  $\frac{52!}{50!}$ .

5.

Найдите координаты вектора  
 $\vec{AB}$ , если  $A(-2; -3)$ ,  $B(1; 4)$ .

6.

Найдите дифференциалы первого порядка следующих функций:

$$y = e^x \sin x;$$

### Вариант 2

1. Решить систему

$$\begin{cases} 2x - 7y = -8, \\ 3x + 2y = 13. \end{cases}$$

2. Вычислить определенные интегралы

1)  $\int_{-1}^1 e^x dx$ ; 2)  $\int_1^e \frac{dx}{x}$ .

3.

Найдите модуль и аргумент  
числа  $\frac{5+i}{2+3i}$ .

4.

1)  $C_{15}^{13}$ ; 2)  $C_6^4 + C_5^0$ .

5.

Точка  $C(2; 3)$  делит  $AB$  в отношении 1:4 (от  $A$  к  $B$ ). Найдите точку  $A$ , если  $B(-6; -1)$ .

6.

Найдите дифференциалы первого порядка следующих функций:

$y = a^x e^x$ ;

Вариант 3

1. Решить систему

$$\begin{cases} x^2 + y^2 + x + y = 68, \\ x^2 - y^2 + x - y = 44. \end{cases}$$

2. Вычислить определенные интегралы

1)  $\int_{\pi/6}^{\pi/2} \cos x \, dx$ ; 2)  $\int_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{dx}{\sin^2 x}$ .

3.

Выполните действия:  $\frac{5+2i}{2-5i}$

$\frac{3-4i}{4+3i}$ .

4.

1)  $A_{15}^3$ , 2)  $A_m^{m-5}$ .

5.

Найдите точку  $M$ , равноудаленную от осей координат и от данной точки  $A(4; -2)$ .

6.

Найдите дифференциалы первого порядка следующих функций:

$y = e^x \sqrt{2x}$ ;

Вариант 4

1. Решить систему

$$\begin{cases} \frac{2x}{3} - \frac{3}{4} > \frac{x}{2} + \frac{5}{3}, \\ 7x - 3 > 4x + 2. \end{cases}$$

2. Вычислить определенные интегралы

1)  $\int_{-1}^{\sqrt{3}/2} \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$ ; 2)  $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ .

3.

Выполните действия:  $\frac{4+3i}{3-4i}$

$$-\frac{5-4i}{4+5i}$$

4.

1)  $A\frac{3}{7} + A\frac{3}{6} + A\frac{3}{5}$ ;

5.

Вычислите угол между векторами  $\vec{a}=(-3; 4)$  и  $\vec{b}=(4; 3)$ .

6.

Найдите дифференциалы первого порядка следующих функций:

$$y = (e^x - e^{-x})^2$$

Вариант 5

1. Решить систему

$$\begin{cases} 7x - 5y = 13, \\ 4x - 3y = 7. \end{cases}$$

2. Вычислить определенные интегралы

$$1) \int_{-1}^{\sqrt{3}/2} \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}; \quad 2) \int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$$

3.

Решите уравнение  $x^4 - 4x^2 + 16 = 0$ .

4.

$$20A_{n-2}^3 = A_n^5;$$

5.

Докажите, что если  $O$  — точка пересечения  $\vec{OA}$ ,  $\vec{OB}$ ,  $\vec{OC}$  — медиан  $\vec{OA}$ ,  $\vec{OB}$ ,  $\vec{OC}$  треугольника  $ABC$ , то  $\vec{OA} + \vec{OB} + \vec{OC} = \vec{0}$ .

6.

Найдите дифференциалы первого порядка следующих функций:

$$y = \frac{e^x}{e^x - 1};$$

Приложение 1. Ключи к контрольно – оценочным средствам для текущего контроля.

**Введение**

**Задание**

№ вопроса	Эталон ответов
1.	Нет решения
2.	$X^{-5}$
3.	-2.5
4.	6см и 8 см
5.	$-2 \leq x < 3$ и $3 < x \leq 5$

**Раздел 1. Алгебра**

**Задания**

1. О-5 № 1.30-1.47 стр.315
2. О-5 № 2.25-2.34 стр.326

**Раздел 2. Основы тригонометрии**

**Задания**

О-5 № 6.63-6.71 стр.357

**Раздел 3. Функции, их свойства и графики**

**Задания**

О-5 № 7.75-7.79 стр.369

**Раздел 4. Начала математического анализа**

**Задания**

О-5 № 9.60-9.70 стр.387

**Раздел 5. Уравнения и неравенства**

**Задания**

О-5 № 12.25-12.34 стр.411

**Раздел 6. Элементы комбинаторики, теории вероятности и статистики**

**Задания**

3. О-5 № 4.121-4.135 стр.385
4. О-5 № 11.72-11.80 стр.398

**Раздел 7. Геометрия**

**Задания**

4. О-5 № 3.150-3.167 стр.330
5. О-5 № 5.57-5.66 стр.344
6. О-5 № 8.102-8.109 стр.378

Приложение 2. Ключи к контрольно – оценочным средствам для промежуточной аттестации

**Часть 1**

**Вариант 1**

**Задание**

№ вопроса	Эталон ответов
1.	105
2.	9
3.	20
4.	0.19
5.	-10
6.	1.5
7.	6
8.	8
9.	2
10.	10
11.	12
12.	-17
13.	а) $\left\{-\frac{\pi}{6} + 2\pi k, \frac{\pi}{6} + 2\pi k : k \in \mathbb{Z}\right\}$ ; б) $\frac{23\pi}{6}$ .

**Вариант 2**

**Задание**

№ вопроса	Эталон ответов
1.	80
2.	9
3.	6
4.	0.25
5.	10
6.	12
7.	4
8.	4
9.	5
10.	2
11.	16
12.	3
13.	а) $\left\{-\frac{\pi}{4} + \pi k : k \in \mathbb{Z}\right\}$ ; б) $-\frac{5\pi}{4}$ .

**Вариант 3**

**Задание**

№ вопроса	Эталон ответов
1.	13
2.	315000
3.	3
4.	0.498
5.	-4
6.	22
7.	3
8.	48
9.	22.08
10.	60
11.	800
12.	8
13.	а) $\left\{-\frac{3\pi}{4} + 2\pi k, -\frac{\pi}{4} + 2\pi k, \pi k : k \in \mathbb{Z}\right\}$ ; б) $2\pi, 3\pi, \frac{7\pi}{4}$ .

#### Вариант 4

##### Задание

№ вопроса	Эталон ответов
1.	7
2.	3
3.	5
4.	0.3
5.	-12
6.	2
7.	5
8.	6
9.	-2.5
10.	30
11.	22
12.	11
13.	а) $\{4\} \cup \left\{\frac{2\pi}{3} + 2\pi k, -\frac{2\pi}{3} + 2\pi k : k \in \mathbb{Z}\right\}$ ; б) $\frac{2\pi}{3}$ .

#### Вариант 5

##### Задание

№ вопроса	Эталон ответов
1.	9.2
2.	2
3.	4
4.	0.1

5.	7
6.	5
7.	7
8.	110
9.	-19
10.	5
11.	3
12.	2
13.	а) $\left\{ \pi k, -\frac{\pi}{4} + 2\pi k, -\frac{\pi}{2} + 2\pi k : k \in \mathbb{Z} \right\}$ ; б) $2\pi, 3\pi, \frac{7\pi}{2}$ .

### Вариант 6

#### Задание

№ вопроса	Эталон ответов
1.	3630
2.	19
3.	12
4.	0.95
5.	-5
6.	1
7.	3.6
8.	6
9.	5
10.	35
11.	20
12.	5
13.	а) $\left\{ \frac{\pi}{6} + 2\pi k, \frac{5\pi}{6} + 2\pi k, -\frac{\pi}{6} + 2\pi k, -\frac{5\pi}{6} + 2\pi k : k \in \mathbb{Z} \right\}$ ; б) $-\frac{19\pi}{6}; -\frac{17\pi}{6}; -\frac{13\pi}{6}$ .

### Вариант 7

#### Задание

№ вопроса	Эталон ответов
1.	1296
2.	4
3.	3
4.	0.08
5.	-6
6.	20
7.	-7
8.	54

9.	25
10.	45
11.	24
12.	1
13.	$\left\{-\frac{\pi}{2} + 2\pi k, -\frac{\pi}{3} + 2\pi k : k \in \mathbb{Z}\right\}$

### Вариант 8

#### Задание

№ вопроса	Эталон ответов
1.	10
2.	7
3.	1
4.	0.2
5.	3
6.	10
7.	42
8.	18
9.	2.25
10.	6
11.	4
12.	4
13.	а) $\left\{\frac{\pi}{6} + 2\pi k : k \in \mathbb{Z}\right\}$ ; б) $-\frac{23\pi}{6}$ .

### Вариант 9

#### Задание

№ вопроса	Эталон ответов
1.	202
2.	4
3.	5
4.	0.156
5.	35
6.	0.5
7.	0.75
8.	12
9.	2
10.	20
11.	11
12.	4

13.	а) $\{-\operatorname{arctg} 2 + \pi k, -\operatorname{arctg} 3 + \pi k : k \in \mathbb{Z}\};$ б) $-\pi - \operatorname{arctg} 2, -\pi - \operatorname{arctg} 3.$
-----	---

## Часть 2

### Вариант 1

#### Задание

№ вопроса	Эталон ответов
1.	$-\infty < x < 2;$
2.	$(3; 2)$
3.	$(-8; -4), (-8; 3), (7; -4), (7; 3).$
4.	$14,5 < x < +\infty;$
5.	$(4; 3);$
6.	$e^x (\sin x + \cos x) dx;$

### Вариант 2

#### Задание

№ вопроса	Эталон ответов
1.	$\frac{1}{2}, 19/3, 9$
2.	$\frac{e^2 - 1}{e}, 1$
3.	$\frac{1}{2}, \frac{3 - \sqrt{3}}{3}.$
4.	$\frac{5\pi}{6}; \frac{\pi}{4}$
5.	$\frac{5\pi}{6}; \frac{\pi}{4}$
6.	$(ae)^x (\ln a + 1) dx;$

### Вариант 3

#### Задание

№ вопроса	Эталон ответов
1.	$\sqrt{2},$
2.	$\sqrt{2}, -\pi/4 + 2\pi k, k \in \mathbb{Z};$
3.	$2i;$
4.	$2i;$
5.	$\sqrt{3} + i; \sqrt{3} - i; -\sqrt{3} + i; -\sqrt{3} - i.$
6.	$\frac{e^x (2x + 1) dx}{\sqrt{2x}};$

### Вариант 4

#### Задание

№ вопроса	Эталон ответов
1.	840, 2652
2.	105, 16

3.	1) 2730; 2) $(m-1)(m-2) \dots 6 \cdot 5$ .
4.	390;
5.	5;
6.	$2(e^{2x} - e^{-2x}) dx$ ;

### Вариант 5

#### Задание

№ вопроса	Эталон ответов
1.	$\vec{AB} = (3; 7)$
2.	(4; 4);
3.	$M_1 (2; -2), M_2 (10; -10)$ ;
4.	$90^\circ$ .
5.	$\vec{AB} = 5\vec{i} + 9\vec{j}$ ;
6.	$-\frac{e^x dx}{(e^x - 1)^2}$ ;

