

Министерство образования и науки Российской Федерации
КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.И.ВЕРНАДСКОГО

"Утверждаю"

Проректор по учебной и методической деятельности

_____ **В.О. Курьянов**
(подпись)

"__" _____ **2014** года

ПРОГРАММА

**вступительного испытания по предмету «математика»
для поступления по программе высшего образования «бакалавр»**

Симферополь, 2014

Разработчики программы:

К.ф.-м.н., доцент Смирнова С.И., к.ф.м.н., доцент Марянин Б.Д., к.ф.м.н.,
доцент Рудницкий О.И., к.ф.м.н., доцент Старков П.А.

Утверждено решением Ученого Совета факультета математики и информатики от 17 декабря 2014 года, протокол № 4.

Председатель Ученого Совета
доцент

О.И. Рудницкий

1. Пояснительная записка

Программа вступительного экзамена по математике разработана для абитуриентов, имеющих право проходить вступительные испытания в форме, устанавливаемой Университетом самостоятельно. Материалы программы имеют целью оказать помощь абитуриентам в подготовке к вступительному экзамену по математике, который проводится Университетом в письменной форме.

Программа вступительного экзамена по математике разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования.

Объем знаний и степень владения материалом, описанным в программе, соответствуют курсу математики средней школы. Поступающий может пользоваться всем арсеналом средств из этого курса, включая и начала анализа. Однако для решения экзаменационных задач достаточно уверенного владения лишь теми понятиями и их свойствами, которые перечислены в настоящей программе. Объекты и факты, не изучаемые в общеобразовательной школе, также могут использоваться поступающими.

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

Вступительный экзамен по математике проводится в форме письменного тестирования.

Тесты составлены на основе программы вступительного экзамена по математике, разработанной предметной комиссией КФУ по математике, которая соответствует учебной программе общеобразовательных учебных заведений.

Каждый абитуриент получает вариант теста на бумажном носителе, состоящий из двух блоков: первый блок – тестовые задания закрытого

типа (абитуриент выбирает правильный ответ из нескольких предложенных вариантов), второй блок – тестовые задания открытого типа (предполагается наличие решения задачи).

Время выполнения теста два астрономических часа. Абитуриенты, которые не успели за время тестирования полностью выполнить тестовые задания, сдают их незаконченными.

Уровень сложности трёх групп предлагаемых задач примерно соответствует уровням сложности задач, относящихся группам А, В и С единого государственного экзамена, и для подготовки к вступительному экзамену в КФУ можно использовать многочисленные пособия по сдаче ЕГЭ.

На экзамене не разрешается использование калькуляторов и других электронных приборов. Это не поставит экзаменующихся в особенно трудное положение, так как правильные решения задач не потребуют слишком сложных вычислений.

2. Содержание программы

Цель профильного экзамена по математике: оценить степень подготовки абитуриентов по математике с целью конкурсного отбора для обучения.

Задание экзамена по математике заключается в том, чтобы оценить знания и умения абитуриентов:

- строить математические модели реальных объектов, процессов и явлений и исследовать эти модели методами математики;
- выполнять математические расчеты (выполнять действия с числами, данными в разных формах, действия с процентами, составлять и решать задачи на пропорции, приближенные вычисления и т.д.);
- выполнять преобразования выражений (понимать смысловое значение каждого элемента выражения, находить допустимые значения выражений при заданных значениях переменных и т.д.);
- строить и анализировать графики простейших функциональных зависимостей, исследовать их свойства;
- решать уравнения, неравенства и их системы, решать текстовые задачи при помощи уравнений, неравенств и их систем;
- находить на рисунках геометрические фигуры и устанавливать их свойства:
- находить количественные характеристики геометрических фигур (длины, величины углов, площади, объемы):
- решать простейшие комбинаторные задачи и вычислять вероятности случайных событий:
- анализировать информацию, данную в графической, табличной, текстовой и других формах.

Название раздела, темы	Учащийся должен знать	Предметные умения и способы учебной деятельности
	АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА	
	Раздел: ЧИСЛА И ВЫРАЖЕНИЯ	
<p>Действительные числа (натуральные, рациональные и иррациональные), их сравнение и действия с ними.</p> <p>Числовые множества и соотношения между ними.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - свойства действий над действительными числами; - правила сравнения действительных чисел; - признаки делимости натуральных чисел на 2, 3, 5, 9, 10; - правила округления целых чисел и десятичных дробей; - определения корня n-ой степени и арифметического корня n-ой степени; - свойства корней; - определение степени с натуральным, целым и рациональным показателями, их свойства; - числовые промежутки; - модуль действительного числа и его свойства. 	<ul style="list-style-type: none"> - различать виды чисел и числовых промежутков; - сравнивать действительные числа; - выполнять действия с действительными числами; - использовать признаки делимости; - находить неполное частное и остаток от деления одного натурального числа на другое; - преобразовывать обыкновенную дробь в десятичную и бесконечную периодическую десятичную дробь – в обыкновенную; - округлять целые числа и десятичные дроби; - использовать свойства модуля для решения задач.
<p>Отношения и пропорции.</p> <p>Проценты.</p> <p>Основные задачи на проценты.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - отношения, пропорции; - основное свойство пропорции; - определение процента; - правила выполнения расчетов с процентами. 	<ul style="list-style-type: none"> - находить отношения чисел в виде процента, процент от числа, число по значению его процента; - решать задачи на процентные расчеты и пропорции.
<p>Рациональные, иррациональные, степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические выражения и их преобразования</p>	<ul style="list-style-type: none"> - определение области допустимых значений переменных выражения с переменными; - определение тождественно равных выражений, тождественного преобразования выражения, тождества; - определение одночлена и многочлена; - правила сложения, вычитания и умножения одночленов и многочленов; - формулы сокращенного умножения; - разложение многочлена на множители; - определение алгебраической дроби; - правила выполнения действий с алгебраическими дробями; - определение и свойства логарифма, десятичный и натуральный логарифмы; - основное логарифмическое тождество; - определение синуса, косинуса, тан- 	<ul style="list-style-type: none"> - выполнять тождественные преобразования рациональных, иррациональных, степенных, показательных, логарифмических, тригонометрических выражений и находить их числовые значения при заданных значениях переменных.

	<p>генса, котангенса числового аргумента;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основное тригонометрическое тождество и следствия из него; - формулы приведения; - формулы сложения и следствия из них. 	
	Раздел: УРАВНЕНИЯ, НЕРАВЕНСТВА И ИХ СИСТЕМЫ	
<p>Линейные, квадратные, рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы.</p> <p>Применение уравнений, неравенств и их систем к решению текстовых задач.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - уравнение с одной переменной, определение корня (решения) уравнения с одной переменной; - неравенство с одной переменной, определение решения неравенства с одной переменной; - определение решения системы с двумя переменными и методы их решений; - равносильные уравнения, неравенства и их системы; - методы решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений. 	<ul style="list-style-type: none"> - решать уравнения и неравенства первой и второй степени, а также сводимые к ним уравнения и неравенства; - решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени, а также к ним сводимые; - решать уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические выражения; - решать уравнения, содержащие тригонометрические выражения; - решать иррациональные уравнения; - применять общие методы и приемы (разложение на множители, замена переменной, использование свойств функций) в процессе решения уравнений, неравенств и систем; - пользоваться графическим методом решения и исследования уравнений, неравенств и систем; - применять уравнения, неравенства и системы к решению текстовых задач; - решать уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля; - решать уравнения, неравенства и системы с параметрами.
	Раздел: ФУНКЦИИ	
<p>Линейные, квадратичные, степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции, их основные свойства.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - определение функции, область определения, область значения функции, график функции; - способы задания функций, основные свойства и графики функций, указанных в названии темы; - определение функции, обратной данной; 	<ul style="list-style-type: none"> - находить область определения, область значения функции; - исследовать функцию на четность (нечетность), периодичность; - строить графики элементарных функций, указанных в на-

<p>Числовые последовательности</p>	<ul style="list-style-type: none"> - определение арифметической и геометрической прогрессий; - формулы n-го члена арифметической и геометрической прогрессий; - формулы суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий; - формула суммы бесконечной геометрической прогрессии со знаменателем $q < 1$. 	<p>звании темы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать свойства числовых функций, заданных формулой или графиком; - использовать преобразования графиков функций; - решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.
<p>Производная функции, ее геометрический и физический смысл.</p> <p>Производные элементарных функций.</p> <p>Правила дифференцирования.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - уравнение касательной к графику функции в точке; - определение производной функции в точке; - физический и геометрический смысл производной; - таблица производных элементарных функций; - правила нахождения производной суммы, произведения, частного двух функций; - правила нахождения производной сложной функции. 	<ul style="list-style-type: none"> - находить угловой коэффициент и угол наклона касательной к графику функции в точке; - находить производные элементарных функций; - находить числовое значение производной функции в точке для заданного значения аргумента; - находить производную суммы, произведения и частного двух функций; - находить производную сложной функции; - решать задачи с использованием геометрического и физического смысла производной.
<p>Исследование функции с помощью производной.</p> <p>Построение графиков функций.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - достаточное условие возрастания (убывания) функции на отрезке; - экстремумы функции; - определение наибольшего и наименьшего значения функции. 	<ul style="list-style-type: none"> - находить промежутки монотонности функции; - находить экстремумы функции при помощи производной, наибольшее и наименьшее значения функции; - исследовать функцию при помощи производной и строить их графики; - решать прикладные задачи на нахождение наибольших и наименьших значений.
<p>Первообразная и определенный интеграл.</p> <p>Приложение определенного интеграла к вычислению площадей криволинейных трапеций.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - определение первообразной функции, определенного интеграла, криволинейной трапеции; - таблица первообразных функций; - правила нахождения первообразных; - формула Ньютона – Лейбница. 	<ul style="list-style-type: none"> - находить первообразную, используя ее основные свойства; - применять формулу Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла; - вычислять площадь криволинейной трапеции при помощи интеграла; - решать простейшие прикладные задачи, сводящиеся к нахождению интеграла.

	Раздел: ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, ОСНОВЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ И ЭЛЕМЕНТЫ СТАТИСТИКИ	
Сочетания (без повторений). Комбинаторные правила суммы и произведения. Вероятность случайного события. Случайные характеристики.	<ul style="list-style-type: none"> - определение сочетания (без повторений); - комбинаторные правила суммы и произведения; - классическое определение вероятности события, простейшие случаи подсчета вероятностей событий; - определение случайных характеристик рядов данных (размах выборки, мода, медиана, среднее значение); - графическая, табличная, текстовая и другие формы представления статистической информации. 	<ul style="list-style-type: none"> - решать простейшие комбинаторные задачи; - вычислять в простейших случаях вероятности случайных событий; - вычислять и анализировать случайные характеристики рядов данных (размах выборки, мода, медиана, среднее значение).
	ГЕОМЕТРИЯ	
	Раздел: ПЛАНИМЕТРИЯ	
Простейшие геометрические фигуры на плоскости и их свойства.	<ul style="list-style-type: none"> - понятия точки и прямой, луча, отрезка, ломаной, угла; - аксиомы планиметрии; - смежные и вертикальные углы, биссектриса угла; - свойства смежных и вертикальных углов; - свойство биссектрисы угла; - параллельные и перпендикулярные прямые; - перпендикуляр и наклонная, серединный перпендикуляр, расстояние от точки до прямой; - признаки параллельности прямых; - теорема Фалеса, обобщенная теорема Фалеса. 	<ul style="list-style-type: none"> - применять определения, признаки и свойства простейших геометрических фигур к решению планиметрических задач и задач с практическим содержанием.
Окружность и круг.	<ul style="list-style-type: none"> - окружность, круг и их элементы; - центральные, вписанные углы и их свойства; - свойства двух пересекающихся хорд, - касательные к окружности и их свойства. 	<ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания к решению планиметрических задач и задач с практическим содержанием.
Треугольники.	<ul style="list-style-type: none"> - виды треугольников и их основные свойства; - признаки равенства треугольников; - медиана, биссектриса, высота треугольника и их свойства; - теорема о сумме углов треугольника; - неравенство треугольника; - средняя линия треугольника и ее свойства; - окружность, описанная около треугольника, и окружность, вписанная в 	<ul style="list-style-type: none"> - классифицировать треугольники по сторонам и углам; - решать треугольники; - применять определения и свойства разных видов треугольников к решению планиметрических задач и задач с практическим содержанием; - находить радиусы окружности, описанной около треугольника, и окружности, вписанной в треугольник.

	<p>треугольник;</p> <ul style="list-style-type: none"> - теорема Пифагора, пропорциональные отрезки прямоугольного треугольника; - соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника; - теорема синусов; - теорема косинусов. 	
Четырехугольник.	<ul style="list-style-type: none"> - четырехугольник и его элементы; - параллелограмм и его свойства; - признаки параллелограмма; - прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция и их свойства; - средняя линия трапеции и ее свойство; - вписанные в окружность и описанные около окружности четырехугольники. 	<ul style="list-style-type: none"> - применять определения, признаки и свойства разных видов четырехугольников к решению планиметрических задач и задач с практическим содержанием.
Многоугольники.	<ul style="list-style-type: none"> - многоугольник и его элементы, выпуклый многоугольник; - периметр многоугольника; - сумма углов выпуклого многоугольника; - правильный многоугольник и его свойства; - вписанные в окружность и описанные около окружности многоугольники. 	<ul style="list-style-type: none"> - применять определение и свойства многоугольников к решению планиметрических задач и задач с практическим содержанием.
Геометрические величины и их измерение.	<ul style="list-style-type: none"> - длина отрезка, окружности и ее дуги; - величина угла, измерение углов; - периметр многоугольника; - формулы для вычисления площади треугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции, правильного многоугольника, круга, кругового сектора. 	<ul style="list-style-type: none"> - находить длины отрезков, градусные и радианные меры углов, площади геометрических фигур; - вычислять длину окружности и ее дуг, площадь круга, кругового сектора; - использовать формулы площадей геометрических фигур к решению планиметрических задач и задач с практическим содержанием.
Координаты и векторы на плоскости.	<ul style="list-style-type: none"> - прямоугольная система координат на плоскости, координаты точки; - формула для вычисления расстояния между двумя точками и формула для вычисления координат середины отрезка; - уравнение прямой и окружности; - понятие вектора, длина вектора, коллинеарные векторы, равные векторы, координаты вектора; - сложение, вычитание векторов, умножение вектора на число; - разложение вектора по двум неколлинеарным векторам; 	<ul style="list-style-type: none"> - находить координаты середины отрезка и расстояние между двумя точками; - составлять уравнение прямой и уравнение окружности; - выполнять действия с векторами; - находить скалярное произведение векторов; - применять координаты и векторы к решению планиметрических задач и задач с практическим содержанием.

	<ul style="list-style-type: none"> - скалярное произведение векторов и его свойства; - формула для нахождения угла между векторами, заданными координатами; - условия коллинеарности и перпендикулярности векторов, заданных координатами. 	
Геометрические преобразования.	<ul style="list-style-type: none"> - основные виды и смысл геометрических преобразований на плоскости (движение, симметрия относительно точки и относительно прямой, поворот, параллельный перенос, преобразование подобия, гомотетия); - признаки подобия треугольников; отношение площадей подобных фигур. 	<ul style="list-style-type: none"> - использовать свойства основных видов геометрических преобразований, признаки подобия треугольников к решению планиметрических задач и задач с практическим содержанием.
Раздел: СТЕРЕОМЕТРИЯ		
Прямые и плоскости в пространстве.	<ul style="list-style-type: none"> - аксиомы и теоремы стереометрии; - взаимное расположение прямых в пространстве, прямой и плоскости в пространстве, плоскостей в пространстве; - признаки параллельности прямых, прямой и плоскости, плоскостей; - параллельное проектирование; - признаки перпендикулярности прямой и плоскости, двух плоскостей; - проекция наклонной на плоскость, ортогональная проекция; - прямая и обратная теоремы о трех перпендикулярах; - расстояние от точки до плоскости, от точки до прямой, от прямой до параллельной ей плоскости, между параллельными прямыми, между параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми; - признак скрещивающихся прямых; - угол между прямыми, прямой и плоскостью, плоскостями. 	<ul style="list-style-type: none"> - применять определения, признаки и свойства параллельных и перпендикулярных прямых и плоскостей к решению стереометрических задач и задач с практическим содержанием; - находить перечисленные расстояния и величины углов в пространстве.
Многогранники, тела и поверхности вращения.	<ul style="list-style-type: none"> - двугранный угол, линейный угол двугранного угла; - многогранники и их элементы, основные виды многогранников: призма, параллелепипед, пирамида, усеченная пирамида; - тела и поверхности вращения и их элементы, основные виды тел и поверхностей вращения: цилиндр, конус, усеченный конус, шар, сфера; - сечения многогранников и тел вращения плоскостью; - комбинации геометрических тел; 	<ul style="list-style-type: none"> - решать задачи на вычисление площадей поверхностей и объемов геометрических тел; - устанавливать по развертке поверхности вид геометрического тела; - применять определения и свойства основных видов многогранников, тел и поверхностей вращения к решению стереометрических задач и задач с практическим содержанием.

	<ul style="list-style-type: none"> - формулы вычисления площадей поверхностей, объемов многогранников и тел вращения. 	
Координаты и векторы в пространстве.	<ul style="list-style-type: none"> - прямоугольная система координат в пространстве, координаты точки; - формула для вычисления расстояния между двумя точками и формула для вычисления координат середины отрезка; - понятие вектора, длина вектора, коллинеарные векторы, равные векторы, координаты вектора; - сложение, вычитание векторов, умножение вектора на число; - скалярное произведение векторов и его свойства; - формула нахождения угла между векторами, заданными координатами; - условия коллинеарности и перпендикулярности векторов, заданных координатами. 	<ul style="list-style-type: none"> - находить координаты середины отрезка и расстояние между двумя точками; - выполнять действия с векторами; - находить скалярное произведение векторов; - применять координаты и векторы к решению стереометрических задач и задач с практическим содержанием.

3. Литература

- 1) ЕГЭ: 1000 задач с ответами и решениями по математике. Все задания группы С «Закрытый сегмент» / И. Н. Сергеев, В.С. Панферов. – М. : Издательство «Экзамен», 2013. – 301, [3] с. (Серия «Банк заданий ЕГЭ»)
- 2) В. К. Егерев и др. Сборник задач по математике для поступающих в вузы / Под ред. М. И. Сканави. – К.: Каннон, 1997. – 528 с.
- 3) Говоров В.М., Дыбов П.Т., Мирошин Н.В., Смирнова С.Ф. Сборник конкурсных задач по математике (с методическими указаниями и решениями): Учебн. Пособие. – 2-е изд. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. – 384 с.
- 4) Нелин Е.П. Алгебра и начала анализа: Двухуровневый учеб. для 10 кл. общеобразоват. учеб. заведений / Пер. с укр. Е.П. Нелина. – Х.: Мир детства, 2006. – 448 с.
- 5) Нелин Е.П., Долгова О.Е. Алгебра и начала анализа: Двухуровневый учеб. для 11 кл. общеобразоват. учеб. заведений / Пер. с укр. Е.П. Нелина. – Х.: Мир детства, 2006. – 416 с.
- 6) Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин]. – М.: Просвещение, 2014. – 431 с. : ил. – (МГУ - школе).
- 7) Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин]. – М.: Просвещение, 2014. – 464 с. : ил. – (МГУ - школе).
- 8) ЕГЭ 2014. Математика. Практикум по выполнению типовых тестовых заданий ЕГЭ / Л.Д. Лаппо, М.А. Попов. – М. : Издательство «Экзамен», 2014. – 70, [2] с. (Серия «ЕГЭ. ОФЦ. Практикум»).

4. Критерии оценивания

- 1) Вступительный экзамен по математике проводится в форме письменного тестирования.
- 2) Каждый абитуриент получает вариант теста на бумажном носителе, состоящий из двух блоков: первый блок – тестовые задания закрытого типа (абитуриент выбирает правильный ответ из нескольких предложенных вариантов), второй блок – тестовые задания открытого типа (предполагается наличие решения задачи).
- 3) Время выполнения теста два астрономических часа. Абитуриенты, которые не успели за время тестирования полностью выполнить тестовые задания, сдают их незаконченными.
- 4) Экзаменаторы проверяют ответы на тестовые задания закрытого типа, полноту и правильность ответов на тестовые задания открытого типа.
- 5) К каждому тестовому заданию закрытого типа (задания №№1-13) даны 4 варианта ответов, среди которых только один правильный. Задание считается выполненным правильно, если в бланке ответов указан только одна буква, которой обозначен правильный ответ. При этом учащийся не должен приводить никакие соображения, поясняющие его выбор.
- 6) Правильное решение каждого задания закрытого типа оценивается следующим образом:
 - задания №№1-8 – в **5 баллов**;
 - задания №№9-13 – в **8 баллов**.
- 7) Второй блок (задания открытого типа) состоит из двух заданий (задания №14 и №15). Задания этого блока считаются выполненными правильно, если абитуриент привел развернутую запись решения задания с обоснованием каждого этапа и дал правильный ответ.
- 8) Задания №№14-15 оцениваются по следующей схеме:
 - 10 баллов** – абитуриент получил правильный ответ и привел полное его обоснование;
 - 8-9 баллов** – абитуриент получил правильный ответ, но недостаточно обоснованный или решение содержит незначительные недостатки;
 - 6-7 баллов** – абитуриент получил ответ, записал правильный ход решения, но в процессе решения допустил ошибку вычислительного или логического (при обосновании) характера;
 - 4-5 баллов** – абитуриент существенно приблизился к правильному конечному результату или в результате нашел лишь часть правильного ответа;
 - 3-4 балла** – абитуриент начал решать задание правильно, но в процессе решения допустил ошибки в применении необходимого утверждения или формулы;
 - 1-2 балла** – абитуриент лишь начал правильно решать или начал не-

правильно, но в дальнейшем отдельные этапы решения выполнил правильно;

0 баллов – отсутствует развернутое решение задания.

9) Итоговая оценка абитуриента за выполненный тест определяется как сумма баллов, полученных абитуриентом за выполнение каждого из заданий теста. Максимальная оценка – 100 баллов.

Количество баллов соответствующих оценке «неудовлетворительно» для различных направлений подготовки определяется Правилами приема на обучение в университет в 2015 году

5. Образец тестового задания

Блок 1 (5 баллов)

1. Упростить выражение $(\sqrt{3} + 2)^2 - 4\sqrt{3}$.
А) 3 Б) 7 В) $2\sqrt{3}$ Г) $(\sqrt{3} - 2)^2$
2. Найти сумму первых пяти членов геометрической прогрессии b_n , у которой $b_1 = 3$; $q = 2$.
А) 32; Б) 93; В) 35; Г) 45.
3. Решите уравнение $(x + 6)^3 - x(x + 9)^2 = 27$.
А) -2; Б) 9; В) 1; Г) -7.
4. Укажите четную функцию.
А) $y = \ln x$; Б) $y = 2 \sin x + 4$; В) $y = 5 - x^2$; Г)
 $y = \arccos x$.
5. Найти значение выражения $\log_3 \frac{1}{27}$.
А) 3; Б) -3; В) $\frac{1}{3}$; Г) 9.
6. Избавиться от иррациональности в знаменателе дроби $\frac{6}{\sqrt[3]{9}}$.
А) $3\sqrt[3]{9}$; Б) $2\sqrt[3]{9}$; В) $3\sqrt[3]{3}$; Г) $2\sqrt[3]{3}$.
7. Найти производную функции $y = e^x - 3x^2$.
А) $y' = e^x - x^3$; Б) $y' = xe^{x-1} - 6x$;
В) $y' = e^x - 6x$; Г) $y' = xe^{x-1} - x^3$.
8. В ящике лежат 4 карточки, на которых написаны числа 1, 2, 3 и 5. Какова вероятность, что произведение чисел, записанных на двух наугад выбранных карточках, окажется нечетным числом?
А) $\frac{3}{4}$; Б) $\frac{2}{5}$; В) $\frac{1}{4}$; Г) $\frac{1}{2}$.

Блок 2 (8 баллов)

9. Найти произведение корней уравнения $\sqrt{23 - x} = x - 3$.

А) 14;; Б) -14; В) -2; Г) 7.

10. Площадь полной поверхности конуса равна $200\pi \text{ см}^2$, а его образующая – 17 см.
Найти объем конуса.

А) $320\pi \text{ см}^3$; Б) $270\pi \text{ см}^3$; В) $640\pi \text{ см}^3$; Г) $96\pi \text{ см}^3$.

11. Решить уравнение $\sin x + \cos x = 1 - \sin 2x$.

А) $(-1)^n \frac{\pi}{4} + 2\pi n$; Б) $\frac{\pi}{4} + 2\pi n$; В) $\frac{2\pi}{3} + 2\pi n$; Г) $((-1)^n - 1) \frac{\pi}{4} + \pi n$.

12. Найти сумму корней уравнения $\frac{2 \lg x}{\lg(5x-4)} = 1$.

А) 2; Б) 5; В) 4; Г) 1.

13. Решить уравнение $||x| - 2| = 4$. Указать произведение корней.

А) 6; Б) -12; В) 18; Г) -36.

Блок 3 (10 баллов)

14. Стороны треугольника равны 13 см, 14 см и 15 см. Найти отношение радиусов вписанной и описанной окружностей.

15. При каких значениях параметра a уравнение

$$2 \lg(x + 3) = \lg(ax)$$

имеет единственное решение?