

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО МАТЕМАТИКЕ

Инструкция по выполнению работы

Экзамен проводится письменно на русском языке. Содержание программы вступительного экзамена по математике соответствует школьной программе.

Форма вступительного экзамена по математике приближена к ЕГЭ. На выполнение экзаменационной работы по математике отводится 2 часа (120 минут). Работа состоит из 2 частей, включающих 16 заданий.

Часть 1 содержит 8 заданий (1 – 8) базового уровня сложности с кратким ответом. Часть 2 содержит 4 задания (9 – 12) повышенного уровня сложности с кратким ответом и 4 задания (13 – 16) повышенного и высокого уровней сложности с кратким ответом.

За правильное выполнение всех заданий можно получить 100 баллов.

При этом за правильное выполнение каждого задания части 1 (1 – 8) дается 4 балла. Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Всего за часть 1 можно получить 32 баллов.

За каждый правильный ответ в части 2 можно получить: 6 баллов за задания 9 – 12, 8 баллов за задание 13, 10 баллов за задание 14, 12 баллов за задание 15, и, наконец 14 баллов за задание 16. Всего за часть 2 можно получить 68 баллов.

Ответы ко всем заданиям 1 – 12 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Ответы на задания 13 – 17 записываются в том виде, в котором они получены. Полученные ответы аккуратно и разборчиво запишите в бланк ответов.

Настоящая программа состоит из трех разделов.

В первом разделе перечислены основные математические понятия, которыми должен владеть поступающий на письменном экзамене.

Второй раздел представляет собой перечень теоретических вопросов, с которыми при подготовке к письменному экзамену целесообразно познакомиться.

В третьем разделе указано, какие навыки и умения требуются от поступающего на письменном экзамене.

1. Основные понятия

1. Натуральные числа. Делимость. Простые и составные числа. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное.

2. Целые, рациональные и действительные числа. Проценты. Модуль числа, степень, корень, арифметический корень, логарифм. Синус, косинус, тангенс, котангенс числа (угла). Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

3. Числовые и буквенные выражения. Равенства и тождества.

4. Функция, её область определения и область значений. Нули функции. Возрастание, убывание, периодичность, чётность, нечётность. Наибольшее и наименьшее значения функции. График функции.

5. Линейная, квадратичная, степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические и обратные тригонометрические функции.

6. Уравнение, неравенство, система. Решения (корни) уравнения, неравенства, системы. Равносильность.

7. Понятие вероятности события.

8. Треугольник. Медиана, биссектриса, высота.

9. Выпуклый многоугольник. Квадрат, прямоугольник, параллелограмм, ромб, трапеция. Правильный многоугольник. Диагональ.

10. Окружность и круг. Радиус, хорда, диаметр, касательная, секущая. Дуга окружности и круговой сектор. Центральные и вписанные углы.

11. Равенство и подобие фигур. Симметрия.

12. Величина угла. Длина отрезка, окружности и дуги окружности. Площадь многоугольника, круга и кругового сектора. Площадь поверхности и объём многогранника, цилиндра, конуса, шара.

13. Координатная прямая. Числовые промежутки. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Векторы.

2. Содержание теоретической части

Алгебра и начала анализа

1. Свойства числовых неравенств.

2. Формулы сокращённого умножения.

3. Свойства линейной функции и её график.

4. Формула корней квадратного уравнения. Теорема о разложении квадратного трёхчлена на линейные множители. Теорема Виета.

5. Свойства квадратичной функции и её график.

6. Формулы общего члена и суммы n первых членов арифметической прогрессии.

7. Формулы общего члена и суммы n первых членов геометрической прогрессии.

8. Свойства степеней с натуральными и целыми показателями. Свойства арифметических корней n -й степени. Свойства степеней с рациональными показателями.

9. Свойства степенной функции с целым показателем и её график.

10. Свойства показательной функции и её график.

11. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, степени, частного. Формула перехода к новому основанию.

12. Свойства логарифмической функции и её график.

13. Основное тригонометрическое тождество. Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы приведения, сложения, двойного и половинного аргумента, суммы и разности тригонометрических функций. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразование произведения синусов и косинусов в сумму.

14. Формулы решений простейших тригонометрических уравнений.

15. Свойства тригонометрических функции и их графики.

16. Производные степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических функций. Геометрический смысл производной. Физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

17. Первообразные степенных, показательных, тригонометрических функций.

18. Определение вероятности. Теоремы о вероятностях событий.

Геометрия

1. Свойства равнобедренного треугольника.

2. Признаки равенства треугольников.

3. Теорема о сумме внутренних углов треугольника. Теорема о внешнем угле треугольника. Свойства средней линии треугольника.

4. Признаки равенства и подобия прямоугольных треугольников. Пропорциональность отрезков в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора.

5. Признаки подобия треугольников.

6. Свойство серединного перпендикуляра к отрезку. Свойство биссектрисы угла.

7. Теоремы о пересечении медиан, пересечении биссектрис и пересечении высот треугольника.

8. Свойство отрезков, на которые биссектриса треугольника делит противоположную сторону.

9. Свойство касательной к окружности. Равенство касательных, проведённых из одной точки к окружности. Теоремы о вписанных углах. Теорема об угле, образованном касательной и хордой. Теоремы об угле между двумя пересекающимися хордами и об угле между двумя секущими, выходящими из одной точки. Равенство произведений отрезков двух пересекающихся хорд. Равенство квадрата касательной произведению секущей на её внешнюю часть.

10. Теорема об окружности, вписанной в треугольник. Теорема об окружности, описанной около треугольника.

11. Теоремы синусов и косинусов для треугольника.

12. Признаки параллелограмма. Свойства параллелограмма.

13. Свойства средней линии трапеции.

14. Формула для вычисления расстояния между двумя точками на координатной плоскости. Уравнение окружности.

15. Теоремы о параллельности прямых в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Признак параллельности плоскостей.

18. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема об общем перпендикуляре к двум скрещивающимся прямым. Признак перпендикулярности плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

3. Требования к поступающему

На экзамене по математике поступающий должен уметь:

1) выполнять (без калькулятора) действия над числами и числовыми выражениями: преобразовывать буквенные выражения;

2) доказывать тождества и неравенства для буквенных выражений;

3) решать уравнения, неравенства, системы уравнений и исследовать их решения;

4) находить производные суммы, произведения и частного двух функций; решать задачи на нахождение касательной;

5) исследовать функции: строить графики функции и множества точек на координатной плоскости, заданные уравнениями и неравенствами;

6) исследовать функции на возрастание, убывание, экстремумы с помощью производной;

7) находить вероятность события, применять теоремы о вероятности событий;

8) изображать геометрические фигуры на чертеже; делать дополнительные построения; строить сечения; исследовать взаимное расположение фигур;

9) находить площади плоских фигур (треугольник, прямоугольник, параллелограмм, ромб, трапеция), объемы и площади поверхностей объемных фигур (пирамида, призма, цилиндр, конус, шар);

10) пользоваться свойствами чисел, векторов, функций и их графиков, свойствами арифметической и геометрической прогрессий;

11) пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули, степени, корни, логарифмические и тригонометрические выражения, величины углов, длины, площади, объемы;

12) решать текстовые задачи на движение, работу, проценты, смеси.

Рекомендуемая литература

1) Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10—11 классы. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень). 10-е изд., стер. — М.: Мнемозина, 2009.

2) Мордкович А.Г., Денищева Л.О., Корешкова Т.А., Мишустина Т.Г., Семенов П.В., Тульчинская Е.Е. Алгебра и начала математического анализа. 10—11 классы. В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) 10-е изд., стер. — М.: Мнемозина, 2009.

3) Мордкович А. Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) 6-е изд., стер. — М.: Мнемозина, 2009.

4) Мордкович А. Г., Денищева Л. О., Звавич Л. И., Корешкова Т. А., Мишустина Т. Г., Рязановский А. Р., Семенов П. В. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) 6-е изд., стер. — М.: Мнемозина, 2009.

5) Мордкович А. Г. Алгебра и начала анализа. 11 класс. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) М.: Мнемозина, 2007.

6) Мордкович А. Г., Денищева Л. О., Звавич Л. И., Корешкова Т. А., Мишустина Т. Г., Рязановский А. Р., Семенов П. В. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся

общеобразовательных учреждений (профильный уровень) 3-е изд., стер. — М.: Мнемозина, 2009.

7) Д.А. Мальцев, А.А. Мальцев, Л.И. Мальцева "Математика. Подготовка к ЕГЭ-2018. Профильный уровень. 50 тестов + задачник".

8) Тригонометрические функции, уравнения и неравенства: учебное пособие. Новиков А.И. Издательство: ФИЗМАТЛИТ, 2010. <http://www.knigafund.ru>

9) Черкасов О.Ю., Якушев А.Г. Математика: Справочник для старшеклассников и поступающих в вузы. М.: АСТ-ПРЕСС ШКОЛА.

10) Кравцев С.В. и др. Методы решения задач по алгебре: от простых до самых сложных. М.: Изд-во «Экзамен».

11) Козко А.И., Чирский В.Г. Задачи с параметром и другие сложные задачи. М.: МЦНМО.

12) Колесникова С.И. Математика. Решение сложных задач Единого государственного экзамена. М.: Айрис-пресс.

13) Шарыгин И.Ф. Математика для поступающих в вузы: учебное пособие. М.: Изд-во «Дрофа».

14) Прасолов В.В., Шарыгин И.Ф. Задачи по стереометрии. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит.

15) Элементарная математика. Часть 1: Теория чисел. Алгебра: Учебное пособие. Хорошилова Е.В. Издательство: Издательство МГУ, 2010. <http://www.knigafund.ru>