

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Международный экономико-гуманитарный институт «Махон ХаМеШ»

УТВЕРЖДЕНО
Ректор МЭГИ
Махон ХаМеШ
Лебедев А.Л.
07 сентября 2016г.

Программа вступительных испытаний
по МАТЕМАТИКЕ

Рассмотрено
на заседании кафедры.
Протокол № 1 от 05 сентября 2016г.

Москва 2016г.

Программа вступительных испытаний по математике

Настоящая программа состоит из трех разделов.

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

Второй раздел представляет собой перечень вопросов теоретической части устного экзамена. При подготовке к письменному экзамену целесообразно познакомиться с формулировками утверждений этого раздела.

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

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, но при условии, что он способен их пояснять и доказывать.

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.

I. 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, ее область определения и область значений. Возрастание, убывание, периодичность, четность, нечетность. Наибольшее и наименьшее значения функции. График функции.
5. Линейная, квадратичная, степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические функции.

6. Уравнение, неравенства, система. Решения (корни) уравнения, неравенства, системы. Равносильность.
7. Арифметическая и геометрическая прогрессии.
8. Прямая на плоскости. Луч, отрезок, ломаная, угол.
9. Треугольник. Медиана, биссектриса, высота.
10. Выпуклый многоугольник. Квадрат, прямоугольник, параллелограмм, ромб, трапеция. Правильный многоугольник. Диагональ.
11. Окружность и круг. Радиус, хорда, диаметр, касательная, секущая. Дуга окружности и круговой сектор. Центральные и вписанные углы.
12. Прямая и плоскость в пространстве. Двугранный угол.
13. Многогранник. Куб, параллелепипед, призма, пирамида.
14. Цилиндр, конус, шар, сфера.
15. Равенство и подобие фигур. Симметрия.
16. Параллельность и перпендикулярность прямых, плоскостей. Скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью.
17. Касание. Вписанные и описанные фигуры на плоскости и в пространстве. Сечение фигуры плоскостью.
18. Величина угла. Длина отрезка, окружности и дуги окружности. Площадь многоугольника, круга и кругового сектора. Площадь поверхности и объем многогранника, цилиндра, конуса, шара.
19. Координатная прямая. Числовые промежутки. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Векторы.

II. Содержание теоретической части устного экзамена

Алгебра

1. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.
2. Свойства числовых неравенств.
3. Формулы сокращенного умножения.
4. Свойства линейной функции и ее график.
5. Формула корней квадратного уравнения. Теорема о разложении квадратного трехчлена на линейные множители. Теорема Виета.
6. Свойства квадратичной функции и ее график.
7. Неравенство, связывающее среднее арифметическое и среднее геометрическое двух чисел. Неравенство для суммы двух взаимно обратных чисел.
8. Формулы общего члена и суммы n первых членов арифметической прогрессии.
9. Формулы общего члена и суммы n первых членов геометрической прогрессии.

10. Свойства степеней с натуральными и целыми показателями. Свойства арифметических корней n -й степени. Свойства степеней с рациональными показателями.
11. Свойства степенной функции с целым показателем и ее график.
12. Свойства показательной функции и ее график.
13. Основное логарифмическое тождество. Логарифмы произведения, степени, частного. Формула перехода к новому основанию.
14. Свойства логарифмической функции и ее график.
15. 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. Преобразование выражения $a \sin x + b \cos x$ с помощью вспомогательного аргумента.
16. Формулы решений простейших тригонометрических уравнений.
17. Свойства тригонометрических функций и их графики.

Геометрия

1. Теоремы о параллельных прямых на плоскости.
2. Свойства вертикальных и смежных углов.
3. Свойства равнобедренного треугольника.
4. Признаки равенства треугольников.
5. Теорема о сумме внутренних углов треугольника. Теорема о внешнем угле треугольника. Свойства средней линии треугольника.
6. Теорема Фалеса. Признаки подобия треугольников.
7. Признаки равенства и подобия прямоугольных треугольников. Пропорциональность отрезков в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора.
8. Свойство серединного перпендикуляра к отрезку. Свойство биссектрисы угла.
9. Теоремы о пересечении медиан, пересечении биссектрис и пересечении высот треугольника.
10. Свойство отрезков, на которые биссектриса треугольника делит противоположную сторону.
11. Свойство касательной к окружности. Равенство касательных, проведенных 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 ее внешнюю часть.
12. Свойство четырехугольника, вписанного в окружность. Свойство четырехугольника, описанного около окружности.
 13. Теорема об окружности, вписанной в треугольник. Теорема об окружности, описанной около треугольника.
 14. Теоремы синусов и косинусов для треугольника.
 15. Теорема о сумме внутренних углов выпуклого многоугольника.
 16. Признаки параллелограмма. Свойства параллелограмма.
 17. Свойства средней линии трапеции.
 18. Формула для вычисления расстояния между двумя точками на координатной плоскости. Уравнение окружности.
 19. Теоремы о параллельных прямых в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Признак параллельности плоскостей.
 20. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема об общем перпендикуляре к двум скрещивающимся прямым. Признак перпендикулярности плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах.

Тест по Математике

Вариант 1.

(фамилия, имя, отчество абитуриента)

Вопрос 1. Чему равна величина $xу$?

$$\begin{cases} 2x + y = 4 \\ 4x^2 + y^2 = 40 \end{cases}$$

- а) 3 б) -3 в) 6 г) -6

Вопрос 2. Чему равны корни системы уравнений?

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 25 \\ y^2 - x = 5 \end{cases}$$

- а) (-5; 0) и (4; 3) б) (-3; 0) и (2; 4) в) (1; 2) и (5; 1) г) (2; 4) и (7; 1)

Вопрос 3. Чему равны корни уравнения?

$$\sqrt{4 - 6x - x^2} = x + 4$$

- а) -1 и 1 б) -1 и -6 в) -2 и -3 г) 4 и 1

Вопрос 4. Чему равны корни уравнения?

$$\sqrt{6 - 4x - x^2} = x + 4$$

- а) -1 и -5 б) -1 и -6 в) -2 и -3 г) -1 и 1

Вопрос 5. Чему равны корни уравнения?

$$\lg^2 x + \lg \frac{2}{x} + \lg \frac{5}{x} = 4$$

- а) -1 и 5 б) -1 и 3 в) -2 и -3 г) -1 и -6

Вопрос 6. Чему равны корни уравнения?

$$\lg^2 x^2 - 3 \lg x - 1 = 0$$

а) 10 и 12

б) 10 и $10^{-1/4}$

в) 10 и $10^{1/4}$

г) 10 и $10^{-1/2}$

Вопрос 7. Чему равны корни уравнения?

$$0,125 \cdot 4^{2x-3} = \left(\frac{0,25}{\sqrt{2}} \right)^{-x}$$

а) 6

б) 5

в) 4

г) 3

Вопрос 8. Чему равны корни уравнения?

$$2 \cdot 3^{x+1} - 6 \cdot 3^{x-1} - 3^x = 9$$

а) 3

б) 2

в) 1

г) 0

Вопрос 9. Чему равно число целых решений неравенства?

$$\frac{2x-5}{x} \leq \frac{1}{2}$$

а) 1

б) 3

в) 4

г) 6

Вопрос 10. Чему равно наибольшее целое решение неравенства?

$$\sqrt{5-2x} < 6x-1$$

а) 1

б) 2

в) -3

г) 5

Тест по Математике

Вариант 2.

(фамилия, имя, отчество абитуриента)

Вопрос 1. Чему равны корни системы уравнений?

$$\begin{cases} x + 4y = 18 \\ x^2 + y^2 = 20 \end{cases}$$

- а) (2; 4) и (0,12; 4,47) б) (-3; 0) и (2; 4,23) в) (1; 2) и (5; 1) г) (2; 4) и (7; 1)

Вопрос 2. Чему равны корни системы уравнений?

$$\begin{cases} \frac{x+y}{x-y} = 5 \\ x^2 + y^2 = 13 \end{cases}$$

В ответе указать x, y .

- а) $(\pm 3; \pm 2)$ б) $(3; \pm 1)$ в) $(\pm 1; \pm 2)$ г) $(0; \pm 2)$

Вопрос 3. Чему равны корни уравнения?

$$\sqrt{x^2 + 8} = 2x + 1$$

- а) 2 и 1 б) 3 и -2 в) 1 и -7/3 г) -1/2 и 1/3

Вопрос 4. Чему равны корни уравнения?

$$\sqrt{0,5(x^2 - 9x + 22)} = x - 5$$

- а) 1 и 3 б) 2 и 8 в) 3 и 1 г) 4 и 7

Вопрос 5. Чему равны корни уравнения?

$$\log_{2x+2}(2x^2 - 8x + 6) = 2$$

- а) $-4 + \sqrt{17}$ и $-4 - \sqrt{17}$; б) $-4 + \sqrt{10}$ и $-4 - \sqrt{10}$;
в) $-2 + \sqrt{17}$ и $-2 - \sqrt{17}$; г) $-4 + \sqrt{7}$ и $-4 - \sqrt{7}$

Вопрос 6. Чему равны корни уравнения?

$$\log_{\frac{1}{2}}(5 - \log_3 x) = -2$$

- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

Вопрос 7. Чему равны корни уравнения?

$$\left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{4-x^2}{2}} = 8^x$$

- а) 1 и -3 б) -1 и 4 в) 3 и -1 г) -4 и 7

Вопрос 8. Чему равны корни уравнения?

$$1000 \cdot (0,1)^2 = 100^x$$

- а) 1/2 б) 1/3 в) 1/4 г) 1/5

Вопрос 9. Чему равен наибольший корень уравнения?

$$|2x+8| - |x-5| = 12$$

- а) 25 б) 3 в) -5 г) -25

Вопрос 10. Чему равно наибольшее целое решение неравенства?

$$2^x + 11 \cdot 2^{0,5x} < 26$$

- а) -5 б) 1 в) 5 г) 0

Тест по Математике

Вариант 3.

(фамилия, имя, отчество абитуриента)

Вопрос 1. Чему равны корни системы уравнений?

$$\begin{cases} 2x + 3y = 165 \\ 5x + 2y = 330 \end{cases}$$

В ответе указать $x+y$.

- а) 75 б) 57 в) 27 г) 37

Вопрос 2. Чему равны корни системы уравнений?

$$\begin{cases} 2x - y = 3 \\ x + 5y = 7 \end{cases}$$

В ответе указать xy .

- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

Вопрос 3. Чему равны корни уравнения?

$$\sqrt{37 - x^2} + 5 = x$$

- а) 1 и 3 б) 1 и -5 в) -1 и 6 г) -1 и 7

Вопрос 4. Чему равны корни уравнения?

$$\sqrt{x-1} + x - 3 = 0$$

- а) 2 и 5 б) 3 и 2 в) 1 и 3 г) 2 и 4

Вопрос 5. Чему равны корни уравнения?

$$\log_3 \frac{x-2}{x+3} = 1$$

- а) $-10/7$ б) $-11/2$ в) $-12/7$ г) $2/5$

Вопрос 6. Чему равны корни уравнения?

$$2\log_2 x^3 - 1 = \frac{1}{2}\log_2 x$$

- а) $2^{2/11}$ б) $2^{2/9}$ в) $2^{3/10}$ г) $2^{2/13}$

Вопрос 7. Чему равны корни уравнения?

$$2^{x(x+2)-\frac{1}{2}} = 4\sqrt{2} \cdot 4^x$$

- а) $\pm\sqrt{3}$ б) $\pm\sqrt{5}$ в) $\pm\sqrt{6}$ г) $\pm\sqrt{7}$

Вопрос 8. Чему равны корни уравнения?

$$25^{3-2x} = \frac{1}{125} \cdot (25\sqrt{5})^{-x}$$

- а) 11/12 б) 18/13 в) 14/15 г) 13/17

Вопрос 9. Чему равно количество целых решений неравенства?

$$|3 - |x - 2|| \leq 1$$

- а) 2 б) 3 в) 5 г) 8

Вопрос 10. Чему равна сумма корней уравнения?

$$\frac{x}{x^2 + 5x + 6} + \frac{2x}{x^2 + x + 6} = \frac{1}{3}$$

- а) 3 б) 5 в) 7 г) 8

Тест по Математике

Вариант 4.

(фамилия, имя, отчество абитуриента)

Вопрос 1. Чему равны корни системы уравнений?

$$\begin{cases} 2x + y - 1 = 0 \\ x - 2y + 5 = 0 \end{cases}$$

В ответе указать $x+y$.

- а) 3/4 б) 5/7 в) 8/5 г) 9/13

Вопрос 2. Чему равны корни системы уравнений?

$$\begin{cases} x + 2y = 15 \\ 2x - y = 0 \end{cases}$$

В ответе указать $x+y$.

- а) (3; 6) б) (2; 5) в) (1; 5) г) (3; 8)

Вопрос 3. Чему равны корни уравнения?

$$\sqrt{x+4} + x - 2 = 0$$

- а) (0; 5) б) (2; 5) в) (1; 5) г) (3; 8)

Вопрос 4. Чему равны корни уравнения?

$$x - \sqrt{x+2} = 4$$

- а) (3; 6) б) (2; 7) в) (1; 5) г) (3; 8)

Вопрос 5. Чему равны корни уравнения?

$$\log_{2x+3} \frac{1}{4} + 2 = 0$$

- а) -1/3 б) -1/2 в) 0 г) 1/2

Вопрос 6. Чему равны корни уравнения?

$$\log_{\frac{1}{3}}(x+2) = \log_2 \frac{1}{16}$$

- а) 75 б) 79 в) 83 г) 87

Вопрос 7. Чему равны корни уравнения?

$$\left(\frac{5}{6}\right)^{1-2x} = \left(\frac{6}{5}\right)^{2+x}$$

- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

Вопрос 8. Чему равны корни уравнения?

$$5^{x+1} = \left(\frac{1}{5}\right)^{x-2}$$

- а) 1 б) 1/2 в) 1/4 г) 1/8

Вопрос 9. Чему равно число целых решений неравенства?

$$|2x-5| < 3$$

- а) 1 б) 2 в) 4 г) 6

Вопрос 10. Чему равна сумма корней уравнения?

$$(25-x^2) \cdot \sqrt{3-x} = 0$$

- а) 3 б) 1 в) -2 г) 0