

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЮРИДИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО «СГЮА»



Е.В. Ильгова

2021 г.

**Программа
вступительного испытания
по математике**

при приеме на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета

Программа вступительного испытания по математике

Настоящая программа состоит из четырех разделов.

В первом разделе перечислены основные математические понятия и факты, которыми должен владеть поступающий.

Во втором разделе содержатся утверждения (формулы, теоремы, признаки, свойства), которые поступающий должен знать и уметь применять при решении задач.

В третьем разделе перечислены основные умения и навыки, которыми должен владеть поступающий.

В четвертом разделе приведена демоверсия вступительного испытания.

Объем знаний и степень владения материалом соответствует курсу математики средней школы.

Вступительное испытание проводится в форме теста. Тест состоит из 12 заданий: 10 заданий с записью ответа и 2 задания с развернутым ответом.

Время выполнения заданий – 90 минут. Задания оцениваются от 1 балла за задания базового уровня до 2 баллов за задания с повышенным уровнем сложности.

Критерии оценивания заданий

| | |
|----------------|---|
| Задания 1 - 10 | Каждое из заданий с 1 по 10 считается выполненным верно, если экзаменуемый предоставил ответ в виде целого числа либо конечной десятичной дроби. Каждое правильно выполненное задание оценивается на 1 балл . |
| Задание 11 | Получены верные ответы в обоих пунктах с развернутым решением – 2 балла . Получен правильный ответ в пункте а или б, либо получены неправильные ответы из-за вычислительной ошибки, но имеется корректная последовательность всех шагов решения двух пунктов а и б – 1 балл . Решение задания неверно – 0 баллов . |
| Задание 12 | Получен правильный ответ с последовательным и аргументированным решением – 2 балла . Обоснованно получен ответ, отличающийся от правильного (не верно указаны скобки (или [), либо получен неправильный ответ из-за вычислительной ошибки, но имеется правильная последовательность этапов решения задания – 1 балл . Решение задачи неверно – 0 баллов . |

Общий максимальный первичный балл за выполнение всей экзаменационной работы – 14.

Вступительные результаты оцениваются по стобалльной шкале.

Минимальный проходной балл – 39.

Таблица переводов баллов из первичных в тестовые.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| Первичный балл | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Тестовый балл | 0 | 5 | 10 | 15 | 21 | 27 | 33 | 39 | 46 | 53 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |

Содержание программы вступительного испытания по математике

1. Основные математические понятия и факты.

В разделе указаны элементы, проверяемые заданиями экзаменационной работой.

Алгебра

- Числа, корни и степени: действия с действительными числами; модуль числа; корень степени больше единицы и его свойства; степень с целым и рациональным показателем и ее свойства
- Основы тригонометрии: синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла; радианная мера угла
- Логарифмы: логарифм числа; десятичный и натуральный логарифмы; свойства логарифмов
- Преобразования выражений: преобразования, содержащие операции арифметические, возведения в степень, извлечения корня, логарифмирования, тригонометрические
- Уравнения и неравенства: основные методы и приемы решения квадратных, рациональных, иррациональных, тригонометрических, показательных, логарифмических видов
- Функции: свойства и графики степенной, показательной, логарифмической, тригонометрических видов функций

Начала математического анализа

- Производная: понятие производной; геометрический и физический смысл; уравнение касательной; правила и формулы дифференцирования
- Исследование функций: применение производной для нахождения экстремумов, наибольших (наименьших) значений функций для построения графиков
- Первообразная и интеграл: первообразные элементарных функций, применение интеграла
- Элементы статистики, комбинаторики и теории вероятностей: представление данных; числовые характеристики рядов данных; вероятности событий; использование вероятностей и статистики при решении прикладных задач

Геометрия

- Планиметрия: точка, отрезок, луч, прямая, угол, треугольник, четырехугольник, окружность, круг, многоугольник
- Стереометрия: прямые и плоскости в пространстве; многогранники (призма, пирамида) и их сечения; представления о правильных многогранниках; тела вращения (цилиндр, конус, шар, сфера) и их сечения
- Измерения геометрических величин: величина угла; длина отрезка, ломаной, окружности; площадь многоугольника, круга; площадь поверхности многогранника и фигур вращения; объем многогранников и фигур вращения

- Координаты и векторы: координаты на прямой; декартовы координаты на плоскости и в пространстве; вектор; длина вектора; коллинеарные векторы; равенство векторов; действия над векторами; координаты вектора; скалярное произведение векторов

2. Основные формулы и теоремы:

Поступающий должен знать и уметь применять следующие формулы, понятия, теоремы и свойства:

- нахождение процента
- нахождение вероятности
- формулы сокращенного умножения
- формулы нахождения корней квадратного уравнения
- способы разложения на множители
- свойства и методы решения неравенств
- основные тригонометрические тождества
- табличные значения тригонометрических функций
- формулы приведения
- синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов
- синус, косинус, тангенс двойного угла
- свойства логарифмов
- свойства степени
- нахождение производной алгебраической суммы, произведения, частного
- производные элементарных функций
- нахождение первообразных
- нахождение площади криволинейной трапеции
- формула суммы углов многоугольника
- признаки равенства и подобия фигур
- периметр многоугольника
- формулы площади фигур: многоугольников, круга, сектора
- свойства вписанных и центральных углов
- формулы радиусов, вписанных и описанных окружностей
- формула нахождения расстояния между точками
- расстояние между прямой и плоскостью
- расстояние между плоскостями
- расстояние между скрещивающимися прямыми
- нахождение величины двугранного угла
- теорема о трех перпендикулярах
- формулы площадей поверхности многогранников
- формулы площадей поверхностей фигур вращения
- формулы объемов многогранников и фигур вращения

3. Основные умения и навыки.

Требования, проверяемые заданиями экзаменационной работы.

Поступающий должен владеть следующими умениями и навыками:

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;

- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций;
- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;
- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их системы;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности.
- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач; - строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач

4. Демоверсия вступительного испытания

Работа состоит из двух частей, которые различаются по содержанию, сложности и числу заданий:

- 10 заданий первой части (задания 1–10) с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби
- 2 заданий второй части (задания 11–12) с развернутым ответом (полная запись решения с обоснованием выполненных действий)

На выполнение работы отводится 90 мин.

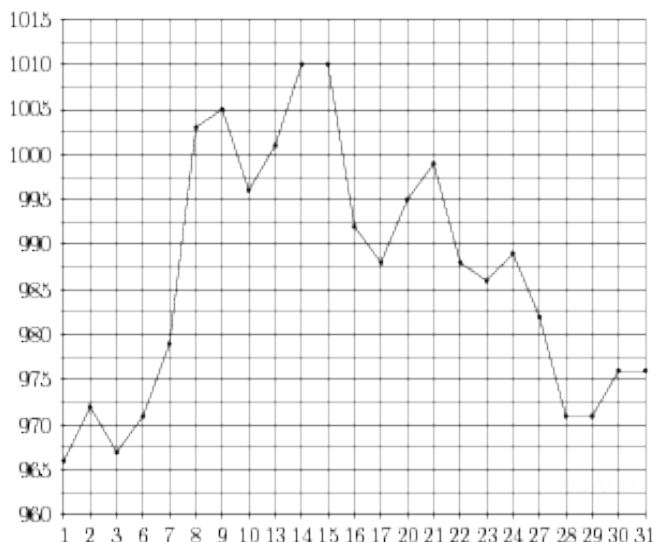
Баллы, полученные за выполнение заданий, суммируются.

Часть 1

1. Света отправила SMS-сообщения с новогодними поздравлениями своим 19 друзьям. Стоимость одного SMS-сообщения 1 рубль 90 копеек. Перед отправкой сообщения на счету у Светы было 37 рублей. Сколько рублей останется у Светы после отправки всех сообщений?

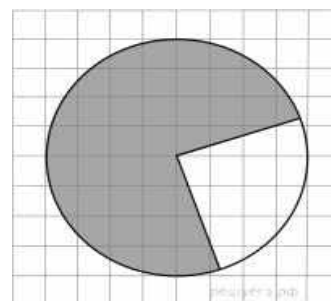
Ответ: _____

2. На рисунке жирными точками показана цена золота, установленная Центробанком РФ во все рабочие дни в октябре 2009 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена золота в рублях за грамм. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наибольшую цену золота за указанный период. Ответ дайте в рублях за грамм.



Ответ: _____

3. На клетчатой бумаге с размером $\frac{1}{\sqrt{\pi}}$ см \times $\frac{1}{\sqrt{\pi}}$ см изображён круг. Найдите площадь закрашенного сектора. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Ответ: _____

4. На олимпиаде по русскому языку 250 участников разместили в трёх аудиториях. В первых двух удалось разместить по 120 человек, оставшихся перевели в запасную аудиторию в другом корпусе. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

Ответ: _____

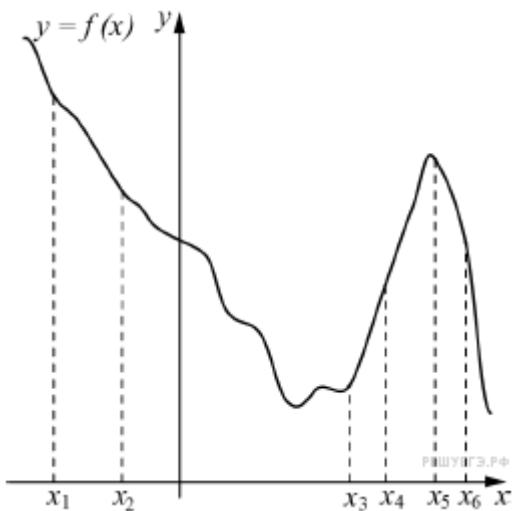
5. Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{7}\right)^{5x-3} = \frac{1}{49}$.

Ответ: _____

6. У треугольника со сторонами 9 и 6 проведены высоты к этим сторонам. Высота, проведенная к первой стороне, равна 4. Чему равна высота, проведенная ко второй стороне?

Ответ: _____

7. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и шесть точек на оси абсцисс: $x_1, x_2, x_3, \dots, x_6$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ положительна?



Ответ: _____

8. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ точка L — середина ребра AB , S — вершина. Известно, что $BC = 5$, а площадь боковой поверхности равна 180. Найдите длину отрезка SL .

Ответ: _____

9. Найдите $9 \cos 2\alpha$, если $\cos \alpha = \frac{1}{3}$.

Ответ: _____

10. Груз массой 0,25 кг колеблется на пружине. Его скорость v меняется по

закону $v = v_0 \sin \frac{2\pi t}{T}$, где t — время с момента начала колебаний, $T = 18$ с — период колебаний, $v_0 = 0,4$ м/с. Кинетическая энергия E (в джоулях) груза вычисляется по

формуле $E = \frac{mv^2}{2}$, где m — масса груза в килограммах, v — скорость груза в м/с. Найдите кинетическую энергию груза через 6 секунд после начала колебаний. Ответ дайте в джоулях.

Ответ: _____

Часть 2

11. а) Решите уравнение $2 \sin(\pi + x) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \sin x$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[-5\pi; -4\pi]$.

12. Решите неравенство: $\log_3^2 x + 2 > 3 \log_3 x$.

Ответы:

| | | | | | | | | | | |
|-------|-----|------|----|------|---|---|---|----|----|-------|
| № | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ответ | 0,9 | 1010 | 12 | 0,04 | 1 | 6 | 2 | 24 | -7 | 0,015 |

№11 Решите уравнение $2 \sin(\pi + x) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \sin x$.

$$2 \sin x \sin x = \sin x$$

$$\sin x (2 \sin x - 1) = 0$$

$$x = \pi n, n \in \mathbb{Z} \text{ или } x = \frac{\pi}{6} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z} \text{ или } x = \frac{5\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$$

$$-5\pi \leq \pi n \leq -4\pi, n \in \mathbb{Z} / : \pi$$

$$-5 \leq n \leq -4$$

$$n = -5, n = -4$$

$$x = -5\pi, x = -4\pi$$

$$-5\pi \leq \frac{\pi}{6} + 2\pi m \leq -4\pi, m \in \mathbb{Z}$$

$$-5\pi \leq \frac{5\pi}{6} + 2\pi k \leq -4\pi, k \in \mathbb{Z}$$

$$\text{Ответ: а) } x = \pi n, n \in \mathbb{Z}, x = \frac{\pi}{6} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z}, x = \frac{5\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$$

$$\text{б) } -5\pi, -4\pi$$

№12 Решите неравенство: $\log_3^2 x + 2 > 3 \log_3 x$.

ОДЗ: $x > 0$

Решим неравенство второй степени относительно $\log_3 x$: $(-\infty; 1) \cup (2; +\infty)$

$$\text{Решение неравенства: } \begin{cases} \log_3 x < 1 \\ \log_3 x > 2 \end{cases} \begin{cases} x < 3 \\ x > 9 \end{cases}$$

$$\text{Ответ: } (0; 3) \cup (9; +\infty)$$

Список литературы:

1. Федеральный компонент государственного стандарта основного общего образования по математике / Сборник нормативных документов. Математика / сост. Э.Д. Днепров, А.Г. Аркадьев. – 2-е изд. стереотип. – М.: Дрофа, 2008. – 128 с.
2. Примерная программа основного общего образования по математике, рекомендованная Министерством образования и науки РФ / Сборник нормативных документов. Математика / сост. Э.Д. Днепров, А.Г. Аркадьев. – 2-е изд. стереотип. – М.: Дрофа, 2008. – 128 с.
3. Государственный образовательный стандарт общего образования / Официальные документы в образовании. – 2004. №24-25.
4. Закон Российской Федерации «Об образовании» / Образование в документах и комментариях. – М.: Профиздат. – 2005. 64 с.
5. Методические рекомендации по разработке и утверждению рабочих программ учебных дисциплин базисного учебного плана образовательного учреждения / – Издательство: Учебно-методический центр, г. Серпухов, 2008. – 10 с.
6. Любые учебники по математике для учащихся 10-11 классов.
7. Интернет-ресурсы: Источники: math-ege.sdangia.ru

Ответственный секретарь
приемной комиссии



Н.В. Проданова