

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Магнитогорский государственный технический университет

им. Г. И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИЭ

/И.Ю. Мезин

27.10.2020

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

математика

Магнитогорск – 2020

1. Правила проведения вступительного испытания

Вступительные испытания по математике проводятся в форме компьютерного тестирования на русском языке. Вступительные испытания проводятся в различные сроки для различных групп поступающих (в том числе по мере формирования указанных групп из числа лиц, подавших необходимые документы). Во время проведения вступительного испытания их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства оперативной и мобильной связи, а также учебные и справочные издания / ресурсы. На проведение вступительного испытания отводится 180 минут. Каждый вариант теста включает 26 заданий с кратким ответом. Ответ на каждое задание необходимо записать в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Экзаменуемому предоставляется одна попытка тестирования.

2. Дисциплины, включенные в программу вступительного испытания

Программа составлена на основе кодификаторов элементов содержания по математике для составления контрольных измерительных материалов для проведения единого государственного экзамена, подготовленного ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений».

3. Содержание учебной дисциплины

Код раздела	Код элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями экзаменационной работы
1		Алгебра
1.1		<i>Числа, корни и степени</i>
	1.1.1	Целые числа
	1.1.2	Степень с натуральным показателем
	1.1.3	Дроби, проценты, рациональные числа
	1.1.4	Степень с целым показателем
	1.1.5	Корень степени $n > 1$ и его свойства
	1.1.6	Степень с рациональным показателем и её свойства
	1.1.7	Свойства степени с действительным показателем
1.2		<i>Основы тригонометрии</i>
	1.2.1	Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла
	1.2.2	Радианная мера угла
	1.2.3	Синус, косинус, тангенс и котангенс числа
	1.2.4	Основные тригонометрические тождества
	1.2.5	Формулы приведения
	1.2.6	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов
	1.2.7	Синус и косинус двойного угла
1.3		<i>Логарифмы</i>
	1.3.1	Логарифм числа
	1.3.2	Логарифм произведения, частного, степени
	1.3.3	Десятичный и натуральный логарифмы, число e

1.4		<i>Преобразования выражений</i>
	1.4.1	Преобразования выражений, включающих арифметические операции
	1.4.2	Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень
	1.4.3	Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени
	1.4.4	Преобразования тригонометрических выражений
	1.4.5	Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования
	1.4.6	Модуль (абсолютная величина) числа
2		Уравнения и неравенства
2.1		<i>Уравнения</i>
	2.1.1	Квадратные уравнения
	2.1.2	Рациональные уравнения
	2.1.3	Иррациональные уравнения
	2.1.4	Тригонометрические уравнения
	2.1.5	Показательные уравнения
	2.1.6	Логарифмические уравнения
	2.1.7	Равносильность уравнений, систем уравнений
	2.1.8	Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными
	2.1.9	Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных
	2.1.10	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений
	2.1.11	Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем
	2.1.12	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений
2.2		<i>Неравенства</i>
	2.2.1	Квадратные неравенства
	2.2.2	Рациональные неравенства
	2.2.3	Показательные неравенства
	2.2.4	Логарифмические неравенства
	2.2.5	Системы линейных неравенств
	2.2.6	Системы неравенств с одной переменной
	2.2.7	Равносильность неравенств, систем неравенств
	2.2.8	Использование свойств и графиков функций при решении неравенств
	2.2.9	Метод интервалов

	2.2.10	Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем
3		Функции
3.1		<i>Определение и график функции</i>
	3.1.1	Функция, область определения функции
	3.1.2	Множество значений функции
	3.1.3	График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях
	3.1.4	Обратная функция. График обратной функции
	3.1.5	Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат
3.2		<i>Элементарное исследование функций</i>
	3.2.1	Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания
	3.2.2	Чётность и нечётность функции
	3.2.3	Периодичность функции
	3.2.4	Ограниченность функции
	3.2.5	Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции
	3.2.6	Наибольшее и наименьшее значения функции
3.3		<i>Основные элементарные функции</i>
	3.3.1	Линейная функция, её график
	3.3.2	Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график
	3.3.3	Квадратичная функция, её график
	3.3.4	Степенная функция с натуральным показателем, её график
	3.3.5	Тригонометрические функции, их графики
	3.3.6	Показательная функция, её график
	3.3.7	Логарифмическая функция, её график
4		Начала математического анализа
4.1		<i>Производная</i>
	4.1.1	Понятие о производной функции, геометрический смысл производной
	4.1.2	Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком
	4.1.3	Уравнение касательной к графику функции
	4.1.4	Производные суммы, разности, произведения, частного
	4.1.5	Производные основных элементарных функций
	4.1.6	Вторая производная и её физический смысл
4.2		<i>Исследование функций</i>
	4.2.1	Применение производной к исследованию функций и построению графиков
	4.2.2	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах

4.3		<i>Первообразная и интеграл</i>
	4.3.1	Первообразные элементарных функций
	4.3.2	Примеры применения интеграла в физике и геометрии
5		Геометрия
5.1		<i>Планиметрия</i>
	5.1.1	Треугольник
	5.1.2	Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат
	5.1.3	Трапеция
	5.1.4	Окружность и круг
	5.1.5	Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника
	5.1.6	Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника
	5.1.7	Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника
5.2		<i>Прямые и плоскости в пространстве</i>
	5.2.1	Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых
	5.2.2	Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства
	5.2.3	Параллельность плоскостей, признаки и свойства
	5.2.4	Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах
	5.2.5	Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства
	5.2.6	Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур
5.3		<i>Многогранники</i>
	5.3.1	Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма
	5.3.2	Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде
	5.3.3	Пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида
	5.3.4	Сечения куба, призмы, пирамиды
	5.3.5	Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)
5.4		<i>Тела и поверхности вращения</i>
	5.4.1	Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка
	5.4.2	Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка
	5.4.3	Шар и сфера, их сечения
5.5		<i>Измерение геометрических величин</i>
	5.5.1	Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности

	5.5.2	Угол между прямыми в пространстве, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями
	5.5.3	Длина отрезка, ломаной, окружности; периметр многоугольника
	5.5.4	Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми; расстояние между параллельными плоскостями
	5.5.5	Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора
	5.5.6	Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы
	5.5.7	Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
5.6		<i>Координаты и векторы</i>
	5.6.1	Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве
	5.6.2	Формула расстояния между двумя точками, уравнение сферы
	5.6.3	Вектор, модуль вектора, равенство векторов, сложение векторов и умножение вектора на число
	5.6.4	Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам
	5.6.5	Компланарные векторы. Разложение по трём некомпланарным векторам
	5.6.6	Координаты вектора, скалярное произведение векторов, угол между векторами
6		Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей
6.1		<i>Элементы комбинаторики</i>
	6.1.1	Поочерёдный и одновременный выбор
	6.1.2	Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона
6.2		<i>Элементы статистики</i>
	6.2.1	Табличное и графическое представление данных
	6.2.2	Числовые характеристики рядов данных
6.3		<i>Элементы теории вероятностей</i>
	6.3.1	Вероятности событий
	6.3.2	Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач

4. Литература для подготовки

- Школьные учебники по курсу математики за 10-11 класс профильного уровня любых авторов.
- ЕГЭ2021. Математика. Профильный уровень. Готовимся к итоговой аттестации/ Яценко И.В., Высоцкий И.Р., Семенов А.В.

3. ЕГЭ 2021. Математика. Профильный уровень. Книга 1. / Д.А. Мальцев, А.А. Мальцев, Л.И. Мальцева. – Ростов н/Д: Издатель Мальцев Д.А.; М.: Народное образование, 2021.

4. ЕГЭ 2021. Математика. Профильный уровень. Книга 2. / Д.А. Мальцев, А.А. Мальцев, Л.И. Мальцева. – Ростов н/Д: Издатель Мальцев Д.А.; М.: Народное образование, 2021.

5. Балаян Э.Н. Математика. Планиметрия. Стереометрия. Задачи для подготовки к ЕГЭ. Профильный уровень /Д: Феникс, 2021.

Интернет- ресурсы: www.reshuege.ru

5. Шкала оценивания вступительного испытания

Вступительное испытание оцениваются по **стобалльной** шкале. Каждое задание, входящее в тест, оценивается определенным количеством баллов. За неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов.

6. Примерный вариант вступительного испытания

Демонстрационный вариант

Часть 1

Задание 1. Найдите значение выражения $2 \cdot \left(\frac{1}{10}\right)^2 - \frac{2}{5} \cdot \frac{3}{10}$.

Ответ: -0,1

Задание 2. Найдите значение выражения $2,4 + 1,56 : 1,3$.

Ответ: 3,6

Задание 3. Упростите выражение $\frac{a^2+b^2-(a-b)^2}{ab}$

и найдите его значение при $a = 0,97, b = -0,33$.

Ответ: 4

Задание 4. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{200}}{\sqrt{8}}$.
В ответе укажите номер правильного варианта.

- 1) 5
- 2) $25\sqrt{8}$
- 3) $5\sqrt{8}$
- 4) 40

Ответ: 1

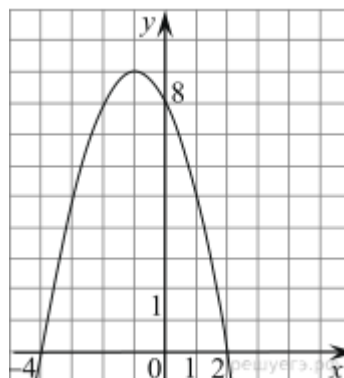
Задание 5. Вычислите значение выражения $\frac{81^{-5} \cdot 9^{-8}}{27^{-11}}$.

Ответ: 9

Задание 6. Найдите значение выражения $\sin x$, если $\cos x = -\frac{\sqrt{15}}{4}$ и $90^\circ < x < 180^\circ$.

Ответ: 0,25

Задание 7. На рисунке изображён график квадратичной функции $y = f(x)$.
Какие из следующих утверждений о данной функции **неверны**?
Запишите их номера.



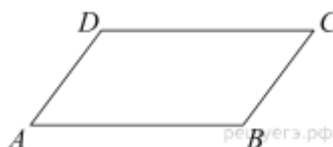
- 1) Наибольшее значение функции равно 9.
- 2) Функция убывает на $[-2; 2]$
- 2) $f(0) > f(1)$.
- 3) $f(x) > 0$ при $x < 0$.

Ответ: 24

Задание 8. Решите уравнение $-2(-4x + 7) = 7$.

Ответ: 2,65

Задание 9. Сумма двух углов параллелограмма равна 100° . Найдите один из оставшихся углов. Ответ дайте в градусах.



Ответ: 130

Задание 10. Трапеция с основаниями 6 и 8 описана около окружности. Расстояние от центра окружности до большего основания равно 3. Найдите площадь трапеции.

Ответ: 42

Задание 12. Масса сушёных яблок составляет 18% от массы свежих. Сколько килограммов сушёных яблок получится из 250 кг свежих?

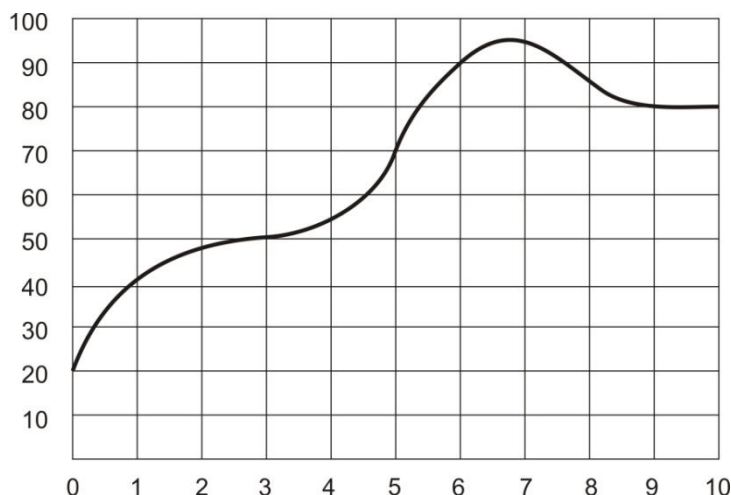
Ответ: 45

Часть 2

Задание 13. Больному прописано лекарство, которое нужно пить по 0,5 г 3 раза в день в течение 21 дня. В одной упаковке 10 таблеток лекарства по 0,5 г. Какого наименьшего количества упаковок хватит на весь курс лечения?

Ответ: 7

Задание 14. На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедших от запуска двигателя, на оси ординат – температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, за сколько минут с момента запуска двигателя температура двигателя увеличилась на 50°C .

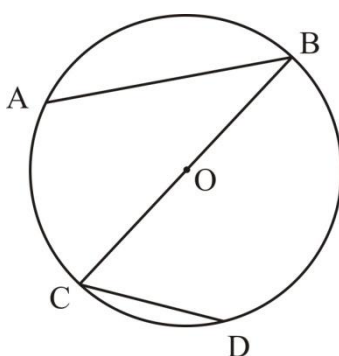


Ответ: 5

Задание 15. Биатлонист пять раз стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,8. Найдите вероятность того, что биатлонист первые три раза попал в мишени, а последние два промахнулся. Результат округлите до сотых.

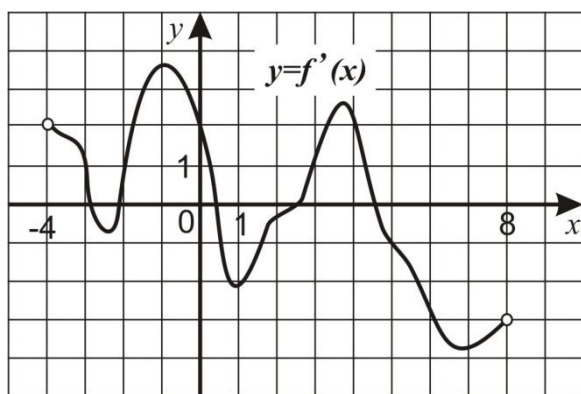
Ответ: 0,02

Задание 16. BC - диаметр окружности с центром в точке O, AB и CD – хорды этой окружности. Угол ABC равен 36° . Найдите угол ADB.



Ответ: 54

Задание 17. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-4; 8)$. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции $f(x)$ параллельна прямой $y = 2x - 7$ или совпадает с ней.



Ответ: 4

Задание 18. Найдите значение выражения

$$\cos^2 x - \sin^2 x, \text{ если } \operatorname{tg} x = -3$$

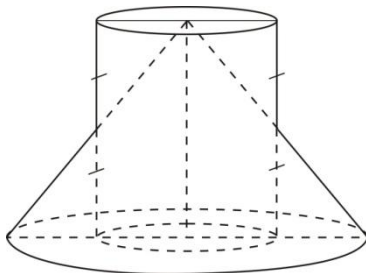
Ответ: -0,8

Задание 19. Найдите корень уравнения

$$\frac{1}{3} \log_4 (3x - 4,5)^3 = 3 \log_4 \sqrt[3]{x^2 - 4,5}.$$

Ответ: 3

Задание 20. Объем прямого цилиндра равен 24, его высота равна 3. Найдите объем конуса, образующие которого пересекают образующие цилиндра и делят их пополам.



Ответ: 32

Задание 21. Для нагревательного элемента некоторого прибора экспериментально была получена зависимость температуры (в кельвинах) от времени работы: $T(t) = T_0 + bt + at^2$, где t – время в минутах, $T_0 = 1400$ К, $a = -10$ К/мин², $b = 200$ К/мин. Известно, что при температуре нагревателя свыше 1760 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Определите, через какое наибольшее время после начала работы нужно отключить прибор. Ответ выразите в минутах.

Ответ: 2

Задание 22. Бригада маляров красит забор длиной 240 метров, ежедневно увеличивая норму покраски на одно и то же число метров. Известно, что за первый и последний день в сумме бригада покрасила 60 метров забора. Определите, сколько дней бригада маляров красила весь забор.

Ответ: 8

Часть 3

Задание 23. Найдите сумму (в градусах) наименьшего положительного и наибольшего отрицательного корней уравнения

$$\sin 4x - \sqrt{3} \cos 2x = 0$$

Ответ: -15

Задание 24. Найдите сумму целых решений неравенства

$$2^{3x+4} - 10 \cdot 4^x + 2^x \leq 0.$$

Ответ: -6

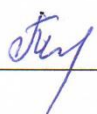
Задание 25. В банк был положен вклад под 10% годовых. Через год, после начисления процентов, вкладчик снял со счета 2000 рублей, а еще через год снова внес 2000 рублей. Вследствие этих действий через три года со времени открытия вклада вкладчик получил сумму меньше запланированной (если бы не было промежуточных операций со вкладом). На сколько рублей меньше запланированной суммы он получил?

Ответ: 220

Задание 26. Найдите четырёхзначное число, большее 1500, но меньшее 2000, которое делится на 24 и сумма цифр которого равна 21. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

Ответ: 1776|1848|1992

Программу разработал:

/Е.А. Пузанкова

29.10.2020