

Приложение

Основные темы заданий Олимпиады ДонНТУ по математике

Арифметика, алгебра и начала анализа

1. Натуральные числа и ноль. Сложение, вычитание, умножение и деление натуральных чисел.

2. Делимость натуральных чисел. Делители и кратные натурального числа. Четные и нечетные числа. Признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10. Деление с остатком. Разложение натурального числа на простые множители. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное.

3. Рациональные числа и действия над ними.

4. Обыкновенные дроби. Сравнение обыкновенных дробей. Правильные и неправильные дроби. Целая и дробная часть числа. Основные свойства дроби. Среднее арифметическое нескольких чисел. Основные задачи на дроби.

5. Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень и его свойства.

6. Логарифмы и их свойства. Основное логарифмическое тождество.

7. Одночлен и многочлен. Действия над ними. Формулы сокращенного умножения.

8. Многочлен с одной переменной. Корень многочлена (на примере квадратного трехчлена).

9. Уравнения. Решение уравнений, корни уравнения. Равносильные уравнения.

10. Неравенства. Решение неравенств. Равносильные неравенства.

11. Системы уравнений и системы неравенств. Решение систем. Равносильные системы уравнений.

12. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов.

Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.

13. Понятие функции. Способы задания функций; периодичность, четность, нечетность.

14. Определение и основные свойства функций: линейной $y = kx + b$, квадратичной $y = ax^2 + bx + c$, степенной $y = x^n$ ($n \in \mathbb{Z}$), показательной $y = a^x$ ($a < 0$), логарифмической, тригонометрических функций $y = \sin(x)$, $y = \cos(x)$, $y = \tg(x)$.

15. Решения показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и систем.

16. Определение производной. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной.

17. Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума. Необходимое условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

18. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула n-го члена и суммы n первых членов прогрессии.

19. Определенный и неопределенный интегралы. Основные свойства. Интеграл и его вычисление. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение производной и интеграла для решения физических задач.

20. Комбинаторика. Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений и бином Ньютона.

21. Элементы теории вероятностей. Вероятность события. Вычисление вероятностей для простейших случаев.

Геометрия

1. Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Вертикальные и смежные углы. Параллельные прямые. Равенство и подобие геометрических фигур. Отношение площадей подобных фигур.

2. Примеры преобразования геометрических фигур, виды симметрии.

3. Векторы. Операции над векторами.

4. Многоугольник. Вершины, стороны, диагонали многоугольника.

5. Треугольник. Медиана, биссектриса, высота треугольника, их свойства. Виды треугольников. Соотношение между сторонами и углами прямого треугольника.

6. Четырехугольник: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция, их свойства.

7. Окружность и круг. Центр, диаметр, радиус, хорды. Зависимость между отрезками в кругу. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор, сегмент.

8. Центральные и вписанные углы, их свойства.

9. Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.

10. Теорема Пифагора.

11. Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.

12. Координаты точки. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Уравнение плоскости. Движения. Преобразование подобия.

13. Плоскость. Параллельные плоскости и пересекающиеся плоскости.

14. Уравнения прямой.

15. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла.

17. Многогранники. Вершины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы. Пирамида.Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.

18. Тела вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.

19. Формулы площади поверхности и объем призмы, пирамиды, цилиндра, конуса.

20. Формулы площади поверхности сферы, объема шара и его частей (шарового сегмента и сектора).