

# ПРОГРАМА ЗА КОНКУРСЕН ИЗПИТ ПО МАТЕМАТИКА

## I. АЛГЕБРА

1. Степен с цял показател. Свойства. Формули за съкратено умножение. Цели и дробни рационални изрази – действия с тях.
2. Разлагане на многочлени на множители. Доказване на безусловни и условни твърдения и неравенства.
3. Квадратен корен. Корен  $n$ -ти. Коренуване на произведение, частно, степен и корен. Основно свойство на корените.
4. Уравнения – корен на уравнения, еквивалентност на уравнения. Основни теореми за еквивалентност. Уравнения от първа степен с едно неизвестно и приводими към тях – решаване и изследване на решенията.
5. Системи уравнения от първа степен с две и три неизвестни – решаване и изследване на решенията. Геометрична интерпретация на решенията.
6. Неравенства и система линейни неравенства – решение и изследване на решенията. Теореми за еквивалентност на неравенства и системи от неравенства. Геометрично представяне на решенията върху числовата ос.
7. Квадратен тричлен. Квадратна функция. Квадратно уравнение – решаване и изследване на решенията.
8. Разлагане на квадратен тричлен на множители от първа степен. Графика на квадратната функция и използването ѝ за определяне на знака на квадратния тричлен.
9. Квадратни неравенства – решаване и изследване на решенията. Геометрично представяне на решенията върху числовата ос.
10. Уравнения от по-висока степен, приводими към квадратни.
11. Неравенства от по-висока степен. Метод на интервалите.
12. Формули на Виет – приложение.
13. Системи уравнения от втора и по-висока степен с две и повече неизвестни – основни методи за решаване. Решаване на системи уравнения, съдържащи параметри. Изследване на решенията.
14. Абсолютна стойност (модул). Решаване на уравнения и неравенства, съдържащи абсолютна стойност – основни методи за решаване.
15. Степен с рационален показател – определение, свойства. Функцията  $y = \sqrt[n]{x}$ . Твърждествени преобразувания на ирационални изрази. Решаване на ирационални уравнения и неравенства – основни методи за решаване.
16. Логаритъм – определение, свойства. Основни правила за логаритмуване. Формула за преминаване от една логаритмична основа към друга. Показателна и логаритмична функция – свойства и графика.
17. Показателни и логаритмични уравнения и неравенства – основни методи за решаване.
18. Числови редици. Аритметична и геометрична прогресия – свойства. Формули за сумата на първите  $n$  члена.

19. Безкрайни числови редици. Сума на членовете на безкрайна геометрична прогресия с  $|q| < 1$ .

20. Безкрайни числови редици. Сходимость. Граница на сходящи числови редици. Аритметични операции със сходящи редици.

21. Функция. Граница на функция. Теореме за граница на функции. Граница на  $\frac{\sin x}{x}$  при  $x$  клонящо към 0. Лява и дясна граница. Приложение.

22. Непрекъснатост на функции. Теореме. Лява и дясна непрекъснатост. Непрекъснатост на функция от функция. Приложение.

23. Производна на функция. Геометричен и механичен смисъл на понятието производна. Производна на сбор, произведение, частно и степен на функция. Производни на тригонометрични функции. Производна на функция от функция. Формули за диференциране. Втора производна на функция, ускорение.

24. Четна функция, нечетна функция и периодична функция. Растящи и намаляващи функции. Свойства.

25. Признаци за растене и намаляване на функция. Приложение при решаване на уравнения и неравенства.

26. Локален максимум и локален минимум на функция – определения, необходими и достатъчни условия за локален екстремум. Приложение.

27. Изследване на функции и построяване на графиките им. Най-голяма и най-малка стойност на функция. Приложение при решаване на уравнения и неравенства. Практически задачи за намиране на най-големи и най-малки стойности на функции.

## **II. ПЛАНИМЕТРИЯ, СТЕРЕОМЕТРИЯ И ТРИГОНОМЕТРИЯ**

1. Еднаквости. Признаци за еднаквост на триъгълници. Успоредни прави. Успоредник – видове успоредници, свойства. Средна отсечка в триъгълника и трапеца.

2. Окръжност и ъгъл. Централен, вписан и периферен ъгъл – свойства. Допирателна към окръжност – свойства.

3. Триъгълник. Забележителни точки в триъгълника: център на описана окръжност, център на вписана окръжност, медицентър, ортоцентър – свойства.

4. Вписан в окръжност и описан около окръжност четириъгълник – свойства.

5. Хомотетия. Пропорционални отсечки. Теорема на Талес. Вътрешна и външна ъглополовяща в триъгълника. Приложение на хомотетията за решаване на задачи за построение.

6. Подобност. Признаци за подобност на триъгълници. Приложение. Свойства на секущите на окръжност, които минават през точка, нележаща на нея. Връзка между лицата на подобните многоъгълници.

7. Метрични зависимости в правоъгълен триъгълник. Алгебричен метод

за решаване на построителни задачи в планиметрията.

8. Тригонометрични функции: синус, косинус, тангенс, котангенс. Основни тригонометрични тъждества. Изразяване на всяка от тригонометричните функции чрез останалите. Тригонометрични зависимости в правоъгълния триъгълник. Решаване на правоъгълен триъгълник. Изразяване на тригонометрични функции на даден ъгъл чрез тригонометричните функции на половината на този ъгъл, и обратно. Представяне на сбор от синусови и косинусови стойности в произведение, и обратно. Тъждествени преобразувания на тригонометрични изрази.

9. Тригонометрични уравнения. Решаване на основни тригонометрични неравенства.

10. Вектори в равнината и пространството. Събиране и изваждане на вектори и умножение на вектор с число. Скаларно произведение на два вектора. Приложение на векторите за решаване на планиметрични и стереометрични задачи.

11. Косинусова теорема. Синусова теорема. Решаване на произволен триъгълник. Приложение.

12. Лице на триъгълник, четириъгълник и правилен многоъгълник. Дължина на окръжност и лице на кръг и частите му.

13. Взаимно положение на две прави, права и равнина и на две равнини в пространството. Ъгъл, определен от две кръстосани прави. Ос на две кръстосани прави. Ос-отсечка. Ъгъл, определен от права и равнина. Перпендикулярност на права и равнина. Линеен ъгъл на двустенен ъгъл. Перпендикулярни равнини. Успоредно и ортогонално проектиране. Теорема на трите перпендикуляра. Перпендикуляр и наклонена към една равнина.

14. Призма, паралелепипед, пирамида, пресечена пирамида – свойства. Формули за лицата на повърхнините и обемите им. Свойства на успоредното сечение на пирамидата. Сечение на призма или пирамида с равнина.

15. Цилиндър, конус, пресечен конус и сфера. Формули за лицата на повърхнините и обемите им. Вписани и описани тела. Ротационни тела.

16. Екстремални задачи в планиметрията и стереометрията.

### ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. Паскалев, Г. Конкурсни задачи по математика за постъпване във ВУЗ. С., 1991.
2. Николов, Й., Д. Станков, С. Първулов. Математика за кандидат-студенти. Шумен: УИ Епископ Константин Преславски, 2005.
3. Петров, К. Ръководство за решаване на задачи по математика. Част I и II. С., 1980-84.
4. Портев, Л., Ив. Иванов, Й. Николов и др. Математика (Учебно помагало за държавен зрелостен и кандидатстудентски изпит в 4 части: Част I. Алгебра; Част II. Геометрия; Част III. Функции; Част

IV. 20 примерни теми за матура с решения). Пловдив: Летера, 2003–2004.

5. Сборник задачи по математика за кандидат-студенти:
  - 1) Алгебра. София: Регалия 6, 1998.
  - 2) Планиметрия. София: Регалия 6, 1999.
  - 3) Стереометрия. София: Регалия 6, 2000.
6. Списание Математика плюс – рубрика За кандидат-студента.
7. Списание Математика – рубрика За кандидат-студента.