

ПРОГРАМА ПО МАТЕМАТИКА

I. Алгебра и анализ

1. Естествени числа. Цели числа. Рационални числа. Реални числа.
2. Формули за съкратено умножение. Преобразуване на рационални изрази. Коренуване. Иррационални изрази.
3. Уравнения. Еквивалентни уравнения. Неравенства. Еквивалентни неравенства. Системи уравнения. Системи неравенства. Смесени системи уравнения и неравенства.
4. Уравнения от първа степен с едно неизвестно. Квадратни уравнения. Формули на Виет. Разлагане на квадратен тричлен на линейни множители. Разпределение на корените на квадратния тричлен. Уравнения от по-висока степен, приводими към квадратни. Иррационални уравнения. Модулни уравнения.
5. Неравенства от първа степен и втора степен. Неравенства от по-висока степен - метод на интервалите. Иррационални и модулни неравенства.
6. Степен с реален показател. Показателна функция - графика и свойства. Логаритъм. Логаритмична функция - графика и свойства. Логаритмични и показателни уравнения. Логаритмични и показателни неравенства.
7. Тригонометрични функции: синус, косинус, тангенс, котангенс - графики и свойства. Тригонометрични тъждества. Преобразуване на тригонометрични изрази. Тригонометрични уравнения. Тригонометрични неравенства.
8. Числови редици. Аритметична и геометрична прогресия. Формули за общ член и сума на първите n члена. Процент, проста и сложна лихва. Принцип на математическата индукция. Сходящи редици. Сума на членовете на безкрайна геометрична прогресия с частно от интервала $(-1,1)$.
9. Числови функции. Четни, нечетни, периодични функции. Граници на функции. Непрекъснатост. Производни. Теореме за производните. Геометричен смисъл на производната, уравнение на допирателната (към графиката на функцията $y = f(x)$ в точката (x_0, y_0)). Монотонност на функции. Локални екстремуми на функции. Най-голяма и най-малка стойност на функции. Изследване на функции.
10. Решаване на уравнения, неравенства и системи уравнения от смесен тип. Приложения на уравненията, неравенствата, системите и изследването на функции за решаване на практически задачи.
11. Комбинаторика - пермутации, вариации и комбинации без повторения.

II. Геометрия

1. Основни понятия в геометрията. Успоредност, перпендикулярност, ъгли, образувани от пресичане на две прави с трета. Условия за успоредност.
2. Еднаквост. Признаци за еднаквост на триъгълници. Успоредници - видове, свойства. Трапец. Средна отсечка в триъгълник и трапец. Лице на многоъгълник. Вектори и операции с тях.
3. Окръжност. Допирателна към окръжност. Централен, вписан и периферен ъгъл. Допиращи се окръжности. Описана около триъгълник окръжност. Вписана и външно вписани окръжности за триъгълник. Медицентър и ортоцентър на триъгълник. Четириъгълник, вписан в окръжност и четириъгълник, описан около окръжност - свойства. Правилни многоъгълници. Транслация, ротация, симетрия.

4. Теорема на Талес. Свойства на ъглополовящите в триъгълник. Подобност. Признаци за подобност на триъгълници. Връзка между лицата на подобни триъгълници. Хомотетия.

5. Теорема на Питагор. Метрични зависимости в правоъгълен триъгълник. Косинусова и синусова теорема. Метрични зависимости в произволен триъгълник. Решаване на триъгълник. Основни формули за лице на триъгълник и четириъгълник. Формула на Херон.

6.* Взаимно положение на две прави, на права и равнина и на две равнини в пространството. Ъгъл, определен от две кръстосани прави. Ъгъл, определен от права и равнина. Перпендикулярност на права и равнина. Теорема за трите перпендикуляра. Ъгъл, определен от две равнини. Линеен ъгъл на двустенен ъгъл. Перпендикулярност на две равнини.

7.* Многогостени. Призма, паралелепипед, пирамида, пресечна пирамида. Ротационни тела. Цилиндър, конус, пресечен конус, сфера.

8.* Комбинации от тела. Сечения на многогостени и ротационни тела с равнина. Формули за лицата на повърхнините и обемите на многогостени и ротационни тела.

9. Екстремални геометрични задачи.

*Темите, означени със * не влизат в програмата за изпита Математика II.*

Изпитът по математика в СУ "Св. Климент Охридски" е писмен и се състои в решаване на десет задачи. При решаването на задачите се използват знания от различни теми на училищната програма по математика. Всеки кандидат-студент трябва да се стреми да изложи решенията на задачите от изпита пълно, кратко и ясно, като се използва въведената в училище математическа символика. Необходимо е решението на всяка задача да съдържа кратки обосновки и обяснения за означенията и въз основа на кои теореми, аксиоми или определения са извършени съответните доказателства, пресмятания, построения и изводи. Решаването на задачите не предполага използването на помощни изчислителни средства.

Кандидат-студентите номерират задължително поотделно беловата и черновата. Писмената работа се оценява по решенията, изложени в беловата и по изключение в черновата, ако кандидат-студентът изрично е посочил мястото им там.

Възможно е някои задачи на конкурсната тема да допускат няколко начина на решения. Различните начини за решаване се оценяват еднакво. Освен това, ако на писмения изпит кандидат-студентът реши дадена задача по повече от един начин, зачита се само един от тях.

При провеждането на изпита се допуска използването на химикалки (пишещи синьо), черен молив, линийка, триъгълник, пергел и гума. Не се разрешава ползването на калкулатори, електронни бележници и портативни компютри.

Единственото разрешено помаало по време на изпита е Справочник по математика за кандидат-студенти, издаден от Факултета по математика и информатика на СУ „Св. Климент Охридски“ през 2007 г. (с червена корица).

Време за провеждане на изпита 5 часа.

Литература

Действащите учебници по математика (алгебра и геометрия) за 8 - 12 клас.

Действащите учебни пособия за свободно избираема подготовка за 8 - 12 клас.

Чакърян К., П. Сидеров, Кандидатстудентски конкурси по математика 1990 - 2006, С., "Веди", 2005.

Чакърян К., П. Сидеров, В. Хаджийски, Сборник по математика за 9 - 12 клас и кандидатстуденти, С., "Веди", 2005

Тонов И., Ч. Лозанов, Теми за кандидатстудентски изпити по математика, Аноубис, С., 2004.

Гроздев С., О. Мушкаров, В. Хаджийски, Кандидат-студентски изпит по математика, сп. "Математика+", С., 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006.