

ĐỀ CƯƠNG OLYMPIC ĐẠI SỐ SINH VIÊN

Phần I: SỐ PHỨC VÀ ĐA THỨC

1. Số phức, các tính chất cơ bản. Mô tả hình học của số phức.
2. Đa thức một biến: các phép toán của đa thức, số học của đa thức (phân tích thành nhân tử, ước chung lớn nhất, nguyên tố cùng nhau).
3. Nghiệm của đa thức, định lý Bezout, định lý Viète, đa thức đối xứng*.
4. Bài toán xác định đa thức (nội suy, phương pháp hệ số bất định,...)

Phần II: ĐẠI SỐ TUYẾN TÍNH

1. Hệ phương trình tuyến tính.

1. Hệ phương trình tuyến tính. Ma trận.
2. Giải và biện luận hệ phương trình tuyến tính bằng phương pháp khử Gauss-Jordan.
3. Nghiệm riêng và nghiệm tổng quát của hệ phương trình tuyến tính. Hệ phương trình tuyến tính không suy biến.
4. Không gian nghiệm của hệ phương trình tuyến tính thuần nhất.

2. Ma trận và định thức

1. Ma trận, các phép toán của ma trận và một số tính chất cơ bản.
2. Hạng của ma trận, cách tính.
3. Ứng dụng của ma trận vào việc nghiên cứu hệ phương trình tuyến tính. Định lý Kronecker-Capelli.
4. Định thức: định nghĩa (quy nạp theo cấp và theo phép thế), khai triển Laplace, tính chất của định thức, các phương pháp tính định thức.
5. Ma trận nghịch đảo, các phương pháp tìm ma trận nghịch đảo (phần bù đại số, biến đổi sơ cấp).
6. Ứng dụng của định thức vào việc giải hệ phương trình tuyến tính: Định lý Cramer.
7. Ma trận đồng dạng và tính chéo hóa được của ma trận*.

8. Một số dạng ma trận đặc biệt: ma trận Vandermonde, ma trận đối xứng, ma trận phản đối xứng, ma trận Hermite, ma trận trực giao*.

3. Không gian tuyến tính và ánh xạ tuyến tính.

- a. Định nghĩa, không gian con, các ví dụ liên quan tới Đại số, Giải tích.
- b. Cơ sở và số chiều.
- c. Ánh xạ tuyến tính, ma trận biểu diễn.
- d. Toán tử tuyến tính, trị riêng, véc tơ riêng.
- e. Đa thức đặc trưng, đa thức tối thiểu, Định lý Cayley-Hamilton*.

Phần III: TỔ HỢP

1. Chỉnh hợp, tổ hợp, tam giác Pascal, hệ số nhị thức.
2. Các quy tắc đếm cơ bản: quy tắc cộng, quy tắc nhân, nguyên lý bù trừ.
3. Phân hoạch của số tự nhiên.
4. Nguyên lý quy nạp, nguyên lý Dirichlet, nguyên lý cực hạn.
5. Chuỗi lũy thừa hình thức. Hàm sinh. Ứng dụng của hàm sinh*.

TÀI LIỆU

1. Lê Tuấn Hoa: *Đại số tuyến tính qua các ví dụ và bài tập*, NXB ĐHQG Hà Nội, 2006.
2. Nguyễn Hữu Việt Hưng: *Đại số tuyến tính*, NXB ĐHQG Hà Nội, 2000.
3. V. Prasolov: *Polynomials*, Springer, 2004.
4. K. H. Rosen, *Discrete Mathematics and Its Applications*, Bản dịch tiếng Việt: Toán học rời rạc và Ứng dụng trong tin học, NXB Giáo dục, Hà Nội, 2007.
5. Ngô Việt Trung: *Đại số tuyến tính*, NXB ĐHQG Hà Nội, 2002.

Ghi chú: Các nội dung có dấu * dành cho sinh viên dự thi bằng A.