

**ĐỀ CƯƠNG ÔN THI TUYỂN SINH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ THẠC SĨ
MÔN CƠ SỞ: ĐẠI SỐ**

1. Đại số tuyến tính

- Không gian véc tơ: Khái niệm và ví dụ về không gian véc tơ; Tính độc lập tuyến tính và phụ thuộc tuyến tính của một hệ véc tơ; Cơ sở và số chiều của không gian véc tơ; Không gian véc tơ con, tổng và tổng trực tiếp các không gian con; Giao của một họ không gian con, không gian con sinh bởi một tập; Không gian thương.
- Ma trận, định thức: Các phép toán trên ma trận; Không gian các ma trận cấp $m \times n$; Hạng của ma trận; Định thức của ma trận vuông; Ma trận khả nghịch và cách tìm ma trận nghịch đảo.
- Hệ phương trình tuyến tính: Quy tắc Cramer; Phương pháp khử Gauss; Điều kiện có nghiệm của hệ phương trình tuyến tính; Hệ phương trình tuyến tính thuần nhất và không gian nghiệm.
- Ánh xạ tuyến tính: Khái niệm và ví dụ về ánh xạ tuyến tính; Ảnh và tạo ảnh của các không gian con qua ánh xạ tuyến tính; Ảnh và hạt nhân của ánh xạ tuyến tính; Đơn cấu, toàn cấu, đẳng cấu; Sự đẳng cấu giữa các không gian cùng số chiều; Sự đẳng cấu giữa $\text{Im} f$ và $V/\text{Ker} f$ của một ánh xạ tuyến tính f từ V đến V' ; Ma trận của ánh xạ tuyến tính.
- Véc tơ riêng và giá trị riêng: Véc tơ riêng, giá trị riêng của một ma trận vuông, của một phép biến đổi tuyến tính; Không gian con bất biến.
- Không gian véc tơ Euclid: Khái niệm không gian véc tơ Euclid; độ dài, khoảng cách, hệ trực giao và hệ trực chuẩn trong không gian Euclid; trực giao hóa Gram-Schmidt; Phép biến đổi trực giao; Phép biến đổi đối xứng.

2. Nhóm

- Nhóm: Khái niệm nhóm, nhóm giao hoán, cấp của nhóm, nhóm xyclic; Các nhóm đặc biệt: \mathbf{Z} , \mathbf{Q} , \mathbf{R} , \mathbf{C} , \mathbf{Z}_n , nhóm tuyến tính tổng quát, nhóm đối xứng.
- Nhóm con: Khái niệm nhóm con; Nhóm con của nhóm xyclic; Cấp của một phần tử trong nhóm; Giao của một họ nhóm con, nhóm con sinh bởi một tập.
- Lớp ghép: Lớp ghép và chỉ số của một nhóm con; Định lí Lagrange và các hệ quả.
- Nhóm con chuẩn tắc: Khái niệm nhóm con chuẩn tắc; Tâm của nhóm; Nhóm thương.
- Đồng cấu nhóm: Khái niệm đồng cấu nhóm; Đơn cấu, toàn cấu, đẳng cấu nhóm; Ảnh của một nhóm con, tạo ảnh của nhóm con chuẩn tắc qua đồng cấu nhóm; Ảnh và hạt nhân của đồng cấu nhóm; Định lí về đồng cấu nhóm và các hệ quả.

3. Vành và trường

- Vành: Định nghĩa vành và vành con, các ví dụ (vành \mathbf{Z} , \mathbf{Q} , \mathbf{R} , \mathbf{C} , \mathbf{Z}_n , vành các ma trận vuông; vành các tự đồng cấu của một nhóm giao hoán); Đặc số của vành.
- Idêan: Khái niệm và ví dụ về idêan, các phép toán trên idêan; idêan sinh bởi một tập; Vành thương; Idêan nguyên tố, idêan tối đại.
- Đồng cấu vành: Định nghĩa đồng cấu vành; Ảnh của vành con, tạo ảnh của idêan qua đồng cấu vành; Ảnh và hạt nhân của đồng cấu vành; Định lý đồng cấu vành và các hệ quả.
- Miền nguyên và trường: Ước của không và định nghĩa miền nguyên; Đặc số của một miền nguyên; Phần tử khả nghịch và định nghĩa trường; Các trường số; Mối quan hệ giữa trường và miền nguyên; Các điều kiện tương đương với định nghĩa trường; Trường các thương.
- Vành chính: Định nghĩa và ví dụ về vành chính; Ước chung lớn nhất và bội chung nhỏ nhất; Phần tử bất khả quy; Idêan nguyên tố và idêan tối đại trong vành chính.

4. Vành đa thức

- Đa thức: Vành đa thức một biến (với hệ số trong trường); Bậc của đa thức; Phép chia với dư; Thuật toán Euclid tìm ước chung lớn nhất; lược đồ Hoocne; Nghiệm của đa thức, Phân tích đa thức thành nhân tử; Idêan trong vành đa thức một biến.
- Đa thức bất khả quy: Khái niệm đa thức bất khả quy; Idêan nguyên tố và idêan tối đại trong vành đa thức một biến; Phân tích đa thức thành nhân tử bất khả quy.
- Đa thức trên trường số: Định lý cơ bản của đại số; đa thức bất khả quy trên \mathbf{C} và trên \mathbf{R} ; các tiêu chuẩn bất khả quy của đa thức trên \mathbf{Q} .

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Tự Cường (2003), *Giáo trình đại số hiện đại*, NXB ĐHQG Hà Nội.
2. Ngô Thúc Lanh (1986), *Đại số và số học* (tập 2), NXB Giáo dục, Hà Nội.
3. Bùi Huy Hiền, Nguyễn Hữu Hoan, Phan Doãn Thoại (1986), *Bài tập đại số và số học* (tập 2), NXB Giáo dục, Hà Nội.
4. Trần Trọng Huệ (2004), *Giáo trình Đại số tuyến tính và hình học giải tích* (tập 1), NXB ĐHQG Hà Nội.
5. Trần Trọng Huệ (2007), *Giáo trình đại số tuyến tính và hình học giải tích* (tập 2), NXB ĐHQG Hà Nội.
6. Nguyễn Hữu Việt Hưng (1998), *Đại số đại cương*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
7. Nguyễn Hữu Việt Hưng (2001), *Đại số tuyến tính*, NXB ĐHQG Hà Nội.
8. Nguyễn Đình Trí (1996), *Toán học cao cấp* (tập 1), NXB Giáo dục, Hà Nội.
9. Ngô Việt Trung (2001), *Giáo trình đại số tuyến tính*, NXB ĐHQG Hà Nội.