

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM HÀ NỘI 2**

**NỘI DUNG ÔN TẬP**  
**MÔN THI: ĐẠI SỐ**

(DÀNH CHO THI TUYỂN SINH CAO HỌC  
NGÀNH: TOÁN GIẢI TÍCH)

**I. Đại số tuyến tính**

**1. Không gian véc tơ**

- 1.1. Không gian véc tơ: định nghĩa, ví dụ, các tính chất cơ bản.
- 1.2. Phụ thuộc tuyến tính: phụ thuộc tuyến tính, đặc trưng của sự phụ thuộc tuyến tính; Hạng của hệ vectơ.
- 1.3. Cơ sở và số chiều: cơ sở, đặc trưng của cơ sở; Định lý Steinitz; số chiều
- 1.4. Không gian con: không gian con và các phép toán;

**2. Ánh xạ tuyến tính:**

- 2.1. Ánh xạ tuyến tính: định nghĩa, ví dụ, các tính chất cơ bản.
- 2.2. Ảnh và hạt nhân: ảnh và hạt nhân; Đơn cấu, toàn cấu, đẳng cấu; Định lý về đồng cấu.

**3. Ma trận**

- 3.1. Không gian các ma trận cùng cấp.
- 3.2. Ma trận của ánh xạ tuyến tính.
- 3.3. Vành các ma trận vuông; Ma trận khả nghịch.
- 3.4. Hạng của ma trận.

**4. Định thức**

- 4.1. Định thức của ma trận vuông và Định thức.
- 4.2. Định thức của tự đồng cấu, định thức của một hệ véc tơ đối với cơ sở.
- 4.3. Định lý về hạng của ma trận biểu thị qua định thức.

**5. Hệ phương trình tuyến tính**

- 5.1. Hệ phương trình tuyến tính và định lý Kronecker - Capelli.
- 5.2. Quy tắc Cramer và phương pháp khử Gauss.

**6. Véc tơ riêng và giá trị riêng**

**7. Dạng toàn phương**

- 7.1. Dạng song tuyến tính và dạng toàn phương.
- 7.2. Phân loại dạng toàn phương thực.
- 7.3. Định lý về chỉ số quán tính.

**8. Không gian véc tơ Euclid**

- 8.1. Không gian véc tơ Euclid.
- 8.2. Cơ sở trực chuẩn.
- 8.3. Biến đổi trực giao và nhóm các ma trận trực giao.
- 8.4. Chéo hoá các phép biến đổi đối xứng.

**II. Đại số đại cương**

**1. Nhóm:**

- 1.1. Nhóm: định nghĩa, các tính chất cơ bản.
- 1.2. Nhóm hữu hạn; Định lý Lagrange và các hệ quả.
- 1.3. Nhóm con; Nhóm con sinh bởi một tập; Nhóm xyclic.
- 1.4. Nhóm con chuẩn tắc và nhóm thương.
- 1.5. Đồng cấu nhóm và tính chất cơ bản; ảnh và hạt nhân.
- 1.6. Định lý về đồng cấu nhóm.

1.7. Nhóm đối xứng.

## **2. Vành và trường**

2.1. Vành, vành con, đặc số của vành.

2.2. Идеал, идеал nguyên tố, идеал cực đại; Vành thương.

2.3. Đồng cấu vành và các tính chất cơ bản; ảnh và hạt nhân.

2.4. Định lý về đồng cấu vành.

2.5. Các lớp vành đặc biệt: Miền nguyên, vành chính, vành Euclid, vành nhân tử hoá (vành Gauss); Ước chung lớn nhất và bội chung nhỏ nhất.

2.6. Trường; Trường các thương.

2.7. Vành và trường số: vành số nguyên; Trường số thực; Trường số hữu tỷ; Trường số phức.

## **3. Vành đa thức**

3.1. Đa thức và vành đa thức một ẩn với hệ số trong một vành; Phép chia với dư.

3.2. Nghiệm của đa thức.

3.3. Đa thức bất khả quy và tính nhân tử hoá của vành đa thức một ẩn với hệ số trong một trường.

3.4. Đa thức trên các trường số: Nghiệm của đa thức; Định lý cơ bản của Đại số học; đa thức bất khả quy.

## **Tài liệu tham khảo**

[1] Bùi Huy Hiền, *Bài tập đại số đại cương*, Nxb Giáo dục, Hà Nội, 1997.

[2] Ngô Thúc Lan, *Đại số tuyến tính*, Nxb Đại học và Trung học chuyên nghiệp, Hà Nội, 1970.

[3] Ngô Thúc Lan, *Đại số và số học*, Nxb Giáo dục, Hà Nội, 1995.

[4] S.Lang, *Đại số*, Nxb Đại học và Trung học chuyên nghiệp, Hà Nội, 1974.

[5] Hoàng Xuân Sính, *Đại số đại cương*, Nxb Giáo dục, Hà Nội, 1995.

[6] Lương Hữu Thanh, *Bài tập đại số tuyến tính*, Nxb Đại học giao thông vận tải, Hà Nội, 1997.

[7] Birkhoff.G. và Mac Lane.S., *Tổng quan về đại số hiện đại*, Nxb Đại học và Trung học chuyên nghiệp, Hà Nội, 1979.