

CHƯƠNG TRÌNH THI TUYỂN SAU ĐẠI HỌC

NGÀNH: LÝ

Môn thi: Toán cho lý

**I. Giải tích vectơ**

1. Khái niệm về trường vô hướng và trường vectơ
2. Các phép vi phân
  - Gradient của trường vô hướng
  - Div, Rotor của trường vectơ. Toán tử Nabla ( $\nabla$ )
  - Toán tử vi phân cấp hai
3. Các định lý tích phân
  - Định lý Green
  - Định lý Ostrogradski-Gaus
  - Định lý Stokes
4. Toạ độ cong, toạ độ cong trực giao. Các toán tử vi phân trong toạ độ cong

**II. Phương trình vật lý toán**

1. Đại cương về phương trình Vật lý toán, phân loại
2. Phương trình sóng
  - Lập phương trình sóng 1 chiều
  - Dao động của sợi dây vô hạn
  - Dao động của sợi dây hữu hạn
  - Tích phân năng lượng, nguyên lý duy nhất của bài toán hỗn hợp
  - Lập phương trình dao động của màng
  - Dao động của màng chữ nhật
  - Dao động của màng tròn- Hàm Bessel
  - Hàm Bessel bán nguyên
3. Phương trình truyền nhiệt
  - Lập phương trình truyền nhiệt
  - Truyền nhiệt trong thanh vô hạn- Bài toán Cosi
  - Ý nghĩa vật lý của nghiệm cơ bản- Hàm Delta
  - Truyền nhiệt trong thanh hữu hạn
4. Phương trình Laplace
  - Lập phương trình
  - Phương pháp Green giải bài toán Dirichlet
  - Bài toán Dirichlet đối với hình cầu
  - Đa thức Legendre
  - Hàm cầu

TÀI LIỆU THAM KHẢO

**I. Các tài liệu chính**

1. Phương pháp toán lý. Đỗ Đình Thanh. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội. 1996
2. Lý thuyết phương trình dao động riêng. Nguyễn Minh Chương, Nguyễn Minh Trí, Lê Quang Trung. NXB KHTK. Hà Nội. 1995 (xem chương I)
3. Toán học cao cấp (tập 3). Đỗ Đình Thanh, Đỗ Khắc Hưởng, Nguyễn Phúc Thuận. NXB GD Hà Nội. 1989 (xem chương 14)
4. Giải tích vectơ. M.I. Crasnov, A.I. Kisilev, G.I. Macarenko (bằng tiếng Nga). NXB Khoa học. Matcova. 1978

**II. Các tài liệu tham khảo thêm**

1. Phương trình vật lý toán. A.N. Tchikhonov, A.A. Smarski (bằng tiếng Nga). NXB Khoa học. Matcova. 1972
2. Tích phân bội và chuỗi. B.M. Budac, S.V. Phomin (bằng tiếng Nga). NXB Khoa học, Matcova. 1967
3. Bài tập về phương pháp toán lý. Yu.M. Otran (bằng tiếng Nga). NXB Đại học. Matcova. 1967
4. Bài tập Vật lý toán. M.M. Smimov. NXB Khoa học. Matcova. 1975

CHƯƠNG TRÌNH THI TUYỂN SAU ĐẠI HỌC

NGÀNH: LÝ

Môn thi: Vật lý lý thuyết

**PHẦN I: CƠ HỌC LƯỢNG TỬ**

**I. Các khái niệm cơ bản**

1. Hàm sóng. Nguyên lý chồng chất trạng thái
2. Toán tử. Các phép tính về toán tử. Hàm riêng và giá trị riêng của toán tử. Toán tử tuyến tính và toán tử Hermit. Các tính chất của toán tử Hermit. Toán tử tọa độ, xung lượng, mô men xung lượng và toán tử Hamilton
3. Giá trị trung bình của các đại lượng vật lý
4. Điều kiện hai đại lượng vật lý đồng thời xác định
5. Hệ thức bất định Heisenberg

**II. Phương trình Schrodinger**

1. Phương trình Schrodinger không phụ thuộc thời gian, ứng dụng giải các bài toán: dao động tử điều hòa một chiều, chuyển động trong hố thế vuông góc, chuyển động qua hàng rào thế
2. Phương trình Schrodinger phụ thuộc thời gian
3. Phương trình liên tục
4. Trạng thái dừng
5. Đạo hàm theo thời gian của toán tử. Tích phân chuyển động. Định lý Ehrenfest

**III. Chuyển động trong trường xuyên tâm**

1. Toán tử mô men xung lượng. Các hệ thức giao hoán của các toán tử thành phần mô men xung lượng
2. Trị riêng và hàm riêng của toán tử hình chiếu và toán tử bình phương của toán tử mô men xung lượng. Cộng mô men xung lượng.
3. Chuyển động trong thế xuyên tâm. Chuyển động trong trường Coulomb (Cu lông). Nguyên tử Hydro. Năng lượng và hàm sóng trạng thái dừng của nguyên tử Hydro

**IV. Spin và hệ các hạt đồng nhất**

1. Toán tử spin của electron. Hàm spin
2. Ma trận Pauli và các tính chất của chúng
3. Hệ các hạt đồng nhất. Nguyên lý không phân biệt được các hạt đồng nhất. Trạng thái đối xứng và trạng thái phản đối xứng. Hàm sóng của hệ hạt đồng nhất. Nguyên lý Pauli

**V. Lý thuyết nhiễu loạn**

1. Nhiễu loạn dừng không suy biến
2. Nhiễu loạn dừng có suy biến
3. Hiệu ứng Stark và hiệu ứng Zeeman
4. Nhiễu loạn phụ thuộc vào thời gian. Xác suất chuyển dời trạng thái

**PHẦN II: VẬT LÝ THỐNG KÊ**

**I. Thống kê cổ điển**

1. Xác suất. Định lý cộng và nhân xác suất. Hàm phân bố
2. Trạng thái vi mô và vĩ mô hệ. Không gian pha. Định lý Liouville và phương trình Liouville cân bằng thống kê
3. Phân bố vi chính tắc. Phân bố chính tắc và chính tắc lớn Gibbs
4. Entropi và xác suất nhiệt động. Các đại lượng nhiệt động và các hệ thức của các đại lượng
5. Khí lý tưởng. Phân bố Maxwell-Boltzmann. Định lý phân bố đều năng lượng theo các bậc tự do. Định lý Virial

**II. Thống kê lượng tử**

1. Ma trận mật độ. Phương trình chuyển động của ma trận mật độ
2. Phân bố chính tắc phân tử
3. Phân bố xác suất đối với động tử điều hòa. Năng lượng và nhiệt dung của dao động tử điều hòa

4. Thống kê Fermi- Dirac và thống kê Bose- einstein
5. Áp dụng phân bố Fenmi- Dirac cho khí electron tự do trong kim loại và phân bố bose einstein cho khí photon

Ghi chú: Phần bài tập tương ứng I.II.III.IV.V của phần I và I.II của phần II

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Quý tư, *Cơ học lượng tử*, NXB Giáo dục, 1986
2. Phạm Quý Tư và Đỗ Đình Thanh, *Cơ học lượng tử*, Trường ĐHSP Hà Nội 1, 1995
3. Đa vư dớp, *Cơ học lượng tử (dịch)*, NXB ĐH và THCN, 1972
4. Vũ Thanh Khiết, *Vật lý thống kê*, NXB ĐHQG Hà Nội 1997
5. L.D. Landau, *Vật lý thống kê*, NXB KH và KT 1974
6. Nguyễn Hữu Minh, Tạ Duy Lợi, Đỗ Đình Thanh và Lê Trọng Tường, *Bài tập vật lý lý thuyết*, Tập 2, NXB GD, 1990, NXB ĐHQG Hà Nội, 1996