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

NỘI DUNG ÔN TẬP
MÔN THI: VẬT LÝ LÝ THUYẾT

(DÀNH CHO THI TUYỂN SINH CAO HỌC
NGÀNH: LÝ LUẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP DẠY HỌC BỘ MÔN VẬT LÝ, VẬT LÝ CHẤT RẮN VÀ VẬT LÝ LÝ THUYẾT VÀ VẬT LÝ TOÁN)

I. Cơ học lượng tử

1. Các khái niệm cơ bản

1.1. Hàm sóng. Nguyên lý chồng chất trạng thái.

1.2. Toán tử tuyến tính và Hecmít (Các tính chất, hàm riêng và trị riêng). Toán tử tọa độ, toán tử xung lượng, toán tử Hamiltơn và toán tử mômen xung lượng trong các hệ toạ độ.

1.3. Giá trị trung bình của các đại lượng vật lý.

1.4. Xác xuất đo các giá trị fn của một đại lượng vật lý F.

1.5. Điều kiện để hai đại lượng vật lý đồng thời xác định.

1.6. Nguyên lý bất định và hệ thức bất định. Ý nghĩa vật lý của hệ thức bất định Hâyzenbéc (Heisenberg).

2. Phương trình Srơđingơ (Schrodinger)

2.1. Phương trình Srơđingơ (Schrödinger) không phụ thuộc vào thời gian. Ứng dụng giải các bài toán dao động tử điều hoà một chiều, chuyển động của hạt trong hố thế vuông góc, chuyển động của hạt qua hàng rào thế.

2.2. Phương trình Srơđingơ (Schrödinger) phụ thuộc thời gian.

2.3. Phương trình liên tục.

2.4. Các trạng thái dừng.

2.5. Đạo hàm theo thời gian của toán tử. Tích phân chuyển động. Định lý Êrenfextơ (Ehrenfest).

3. Chuyển động trong trường xuyên tâm

3.1. Toán tử mômen xung lượng. Các hệ thức giao hoán của các toán tử hình chiếu mômen xung lượng.

3.2. Trị riêng và hàm riêng của toán tử hình chiếu và toán tử bình phương mômen xung lượng của hạt trong trường xuyên tâm.

3.3. Các tính chất tổng quát của chuyển động trong trường đối xứng xuyên tâm. Chuyển động của hạt mang điện trong trường Culông (Coulomb). Năng lượng và hàm sóng trong trạng thái dừng của nguyên tử Hyđrô.

4. Spin và hệ các hạt đồng nhất

5.1. Toán tử spin của electron. Hàm spin.

4.2. Ma trận Pauli và các tính chất của chúng.

4.3. 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 cấm Pauli.

5. Lý thuyết nhiễu loạn

5.1. Nhiễu loạn dừng không suy biến.

5.2. Nhiễu loạn dừng có suy biến.

5.3. Hiệu ứng Stác (Stark) và hiệu ứng Ziman (Zeeman).

II.Vật lý thống kê

1. Vật lý thống kê cổ điển

1.1. Phương pháp của vật lý thống kê.

1.2. Biểu diễn hệ trong không gian pha. Xác xuất trạng thái.

1.3. Định lý Liuvin (Liouville) và phương trình Liuvin. Cân bằng thống kê.

1.4. Hàm phân bố Gipxơ (Gibbs): Phân bố vi chính tắc, phân bố chính tắc, phân bố chính tắc lớn. Mối liên hệ của các phân bố chính tắc Gipxơ (Gibbs).

1.5. Entrôpi và xác suất nhiệt động. Các đại lượng nhiệt động và các hệ thức của các đại lượng nhiệt động trong phân bố chính tắc Gipxơ (Gibbs).

1.6. Khí lý tưởng. Phân bố Măcxoen –Bônxơman (Maxwell – Boltzmann).

1.7. Định lý phân bố đều năng lượng theo các bậc tự do. Định lý Virian.

1.8. Áp dụng phân bố thống kê cổ điển vào các hệ vật lý (khí loãng, vật rắn, bức xạ cân bằng...)

2. Vật lý thống kê lượng tử

2.1. Ma trận mật độ, phương trình chuyển động của ma trận mật độ.

2.2. Các phân bố chính tắc lượng tử, phân bố Măcxoen –Bônxơman (Maxwell – Boltzmann) lượng tử.

2.3. Thống kê Bôzơ - Anhxtanh (Bose – Einstein) và thống kê Fécmi-Đirắc (Fermi – Dirac).

2.4. Áp dụng các thống kê lượng tử vào các hệ vật lý (dao động tử lượng tử, rôtato lượng tử, khí photon, electron tự do trong kim loại...)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Trần Thái Hoa, *Cơ học lượng tử*, Trường ĐHSP Hà Nội 2, 1993.

[2] Nguyễn Hữu Mình và các tác giả khác, *Bài tập vật lý lý thuyết*, Tập 2, Nxb Giáo dục, Hà Nội, 1990.

[3] Vũ Thanh Khiết, *Vật lý thống kê,* Nxb Giáo dục, Hà Nội, 1983.

[4] Phạm Quý Tư, *Cơ học lượng tử,* Nxb Giáo dục, Hà Nội, 1986.

[5] Đaviđôp A.X., *Cơ học lượng tử,* Nxb Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội, 1974.

[6] Kompanheetx A.X., *Giáo trình vật lý lý thuyết,* Nxb Đại học và trung học chuyên nghiệp, Hà Nội, 1981.

[7] Landau L.D., *Vật lý thống kê*, Nxb Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội, 1974.