

Mekanika Kuantum 1

Pokok Bahasan:

radiasi benda hitam, efek fotolistrik, hamburan Compton, dualitas gelombang-partikel, atom Bohr, gelombang deBroglie, prinsip korespondensi, paket gelombang, prinsip ketidakpastian Heisenberg, persamaan Schrödinger, fungsi gelombang, interpretasi peluang, normalisasi, nilai harapan, operator, hubungan komutasi, keadaan stationer, nilai eigen dan fungsi eigen, operator linier, hermitisitas, teorema ekspansi, normalisasi gelombang bebas, paritas, degenerasi, notasi Dirac, representasi, problem-problem potensial satu dimensi, osilator harmonik sederhana dan operator tangga, perubahan nilai harapan terhadap waktu, kebergantungan operator pada waktu, tampilan Schrödinger dan tampilan Heisenberg, sistem N-partikel, gaya sentral, persamaan Schrödinger dalam tiga dimensi, momentum angular, atom seperti hidrogen

Pustaka:

S. Gasiorowicz, Quantum Physics 3rd Ed., John Wiley & Sons, Inc., 2003.

SAP:

- Minggu 1
 - pendahuluan (ttg perkuliahan)
 - fenomena2 seputar lahirnya mekanika kuantum: radiasi benda hitam, efek foto listrik, efek Compton, difraksi elektron, atom Bohr (semua fenomena ini dibahas secara ringkas saja, sekedar untuk menunjukkan fisika kuantumnya, yang tidak bisa dijelaskan oleh fisika klasik)
 - Acuan : Gasiorowicz Ed. 3, Bab 1
- Minggu 2
 - dualisme gelombang-partikel, paket gelombang, masalah terkait penjalaran paket gelombang, interpretasi peluang dari fungsi gelombang, persamaan Schrödinger
 - Acuan : Gasiorowicz Ed. 3, Bab 2, Sub 1 - 4
- Minggu 3
 - ketidakpastian Heisenberg (singgung juga pasangan variabel transformasi Fourier), contoh2-nya, faktor fasa fungsi gelombang, arus peluang, nilai harapan (*experiment.* nilai rata-rata), operator momentum, operator besaran fisika termasuk operator hermitian, fungsi gelombang di ruang momentum, komutator 2 operator, komutator dan ketidakpastian Heisenberg
 - Acuan : Gasiorowicz Ed. 3, Bab 2, Sub 5 - 7
- Minggu 4
 - persamaan Schrödinger bergantung waktu, keadaan tunak (*stationer*), persamaan eigenvalue, operator linier, solusi umum persamaan Schrödinger yang mencakup semua spektrum energi

yang mungkin, partikel dalam kotak, postulat ekspansi dan maknanya

Acuan : Gasiorowicz Ed. 3, Bab 3, Sub 1 - 4

- Minggu 5

fungsi eigen momentum, fungsi gelombang bebas (plane wave), masalah normalisasi fungsi gelombang bebas, degenerasi, pariti

Acuan : Gasiorowicz Ed. 3, Bab 3, Sub 5 - 6

- Minggu 6

potensial tangga (step), potensial sumur (energi positif), potensial penghalang, efek terobosan

Acuan : Gasiorowicz Ed. 3, Bab 4, Sub 1 - 4

- Minggu 7

potensial sumur (energi negatif, keadaan terikat), potensial fungsi delta, osilator harmonik

Acuan : Gasiorowicz Ed. 3, Bab 4, Sub 5 - 7

- Minggu 8

UTS

- Minggu 9

keadaan (state), ruang vektor, representasi, fungsi gelombang, notasi Dirac, operator konjugat hermitian, degenerasi dan besaran/keadaan simultan, kebergantungan nilai besaran pada waktu, limit klasik

Acuan : Gasiorowicz Ed. 3, Bab 5

- Minggu 10

penyelesaian osilator harmonik dengan metode operator (sebagai satu contoh metode operator), operator tangga, keadaan eigen dan spektrum energi osilator harmonik, dari metode operator ke persamaan Schrödinger (untuk contoh osilator harmonik), Heisenberg picture dan Schrödinger picture, kebergantungan operator pada waktu

Acuan : Gasiorowicz Ed. 3, Bab 6

- Minggu 11

operator dan keadaan momentum angular, operator naik dan operator turun, representasi keadaan (fungsi gelombang) momentum angular dalam variabel koordinat bola, ekspansi keadaan dalam keadaan momentum angular

Acuan : Gasiorowicz Ed. 3, Bab 7

- Minggu 12

persamaan Schrödinger tiga dimensi dengan potensial sentral dan contohnya untuk partikel bebas dan partikel dalam sumur tak berhingga

Acuan : Gasiorowicz Ed. 3, Bab 8, Sub 1, 4, 5

- Minggu 13
atom seperti hidrogen
Acuan : Gasiorowicz Ed. 3, Bab 8, Sub 2 - 3
- Minggu 14
sistem dengan lebih dari satu partikel, fermion dan boson, larangan Pauli, sifat simetri keadaan fermion dan boson, Slater determinant, bilamana diperlukan antisimetrisasi keadaan fermion
Acuan : Gasiorowicz Ed. 3, Bab 13, Sub 1 - 3
- Minggu 15
sistem boson dalam kotak, sistem fermion dalam kotak, tekanan degenerasi, bulk modulus
Acuan : Gasiorowicz Ed. 3, Bab 13, Sub 5 - 6
- Minggu 16
UAS