

27/09/2018 (2 ore): Introduzione al corso. La crisi della fisica classica. Instabilita' degli atomi per irraggiamento. L'effetto fotoelettrico. I fotoni.
Testo: Picasso 1.1, 1.2, 1.4, 2.1, 2.2.

28/09/2018 (2 ore): Effetto Compton. Spettri atomici e teoria di Bohr.
Testo: Picasso 2.3, 2.4.

01/10/2018 (2 ore):
Interferenza. L'esperienza di Young in elettromagnetismo classico.

04/10/2018 (2 ore):
Stati di polarizzazione del fotone e legge di Malus. Esperimenti a singolo fotone. Ipotesi di de Broglie. Natura ondulatoria di atomi ed elettroni: esperimenti di Bragg e Davisson-Germer.
Testo: Picasso 2.8, 3.3, 3.4, 3.5.

05/10/2018 (2 ore): Ripasso di algebra lineare. Matrici hermitiane e loro diagonalizzazione. Matrici unitarie. Basi ortonormali.

08/10/2018 (1 ora): Matrici hermitiane commutanti e loro diagonalizzazione simultanea. Base comune per due matrici A, B commutanti. Esercizi.

08/10/2018 (1 ora): I postulati della meccanica quantistica: spazio di Hilbert, osservabili, probabilita' di transizione.
Testo: Picasso 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.

11/10/2018 (2 ore): Proprieta' delle osservabili, operatori associati alle osservabili. Valori medi, incertezza.
Testo: Picasso 4.4, 4.5, 4.6, 4.7.

12/10/2018 (2 ore): Osservabili compatibili e teorema di incertezza per osservabili non compatibili. Relazione di Heisenberg in generici fenomeni ondulatori. Regola di commutazione tra q e p . Postulato del collasso della funzione d'onda, postulato di von Neumann. Esempi sperimentali con misure consecutive.
Testo: Picasso 4.4, 4.8, 4.10, 4.11, 4.12

15/10/2018 (2 ore):
Risultati generali per valori di aspettazione su autostati di H per sistemi unidimensionali. Teorema del viriale classico e quantistico. Esercizio d'esame (luglio 2017).
Testo: in parte su Picasso 5.1.

18/10/2018 (2 ore): L'oscillatore armonico.
Testo: Picasso cap. 5.

19/10/2018 (2 ore):

Calcolo di $\langle q^2 \rangle$, $\langle q^4 \rangle$, $\langle q^6 \rangle$ sullo stato fondamentale. Stati coerenti. Esercizi numerici.

Testo: Patri-Testa, esercizio 9, domanda 2.

22/10/2018 (2 ore):

Esponenziale di una matrice ed alcune relazioni tra gli esponenziali di matrici. Esercitazione sull'oscillatore armonico.

25/10/2018 (2 ore)

Esercitazione sull'oscillatore armonico.

Calcolo di $\langle e^{\lambda q} \rangle$ sullo stato fondamentale.

Distribuzione di probabilita' di q per lo stato fondamentale.

26/10/2018 (2 ore): Trasformazioni canoniche. Traslazioni, $p \rightarrow p + F(q)$. Rappresentazione di Schroedinger. Operatore impulso.

Testi: Picasso, sez. 6.3, 6.4, 6.5.

05/11/2018 (2 ore): Autofunzioni della coordinata.

Funzione d'onda e densita' di probabilita' spaziale. La buca infinita.

Esercizio: dispersione di p e q per lo stato fondamentale della buca infinita.

Testi: Picasso, sez. sez. 6.5, 6.6, 6.7, 6.9., 8.2 (parte finale)

08/11/2018 (2 ore):

L'oscillatore armonico in rappresentazione di Schroedinger.

Autofunzioni dell'Hamiltoniana dell'oscillatore

armonico e stati coerenti in rappresentazione di Schroedinger.

Particella libera. Rappresentazione dell'impulso.

Testi: Picasso, sez. 8.1, 6.5, 6.8, 6.9, 7.1

09/11/2018 (2 ore): Operatore di inversione spaziale.

Risultati generali per i moti unidimensionali: teorema dei nodi e di nondegenerazione.

Testi: Picasso, sez. 7.2

12/11/2018 (2 ore):

Comportamenti asintotici. Interpretazione della quantizzazione dell'energia.

Buca finita.

Testi: Picasso, sez. 7.4, 7.5, 8.2.

13/11/2018 (2 ore):

Potenziali a delta. Oscillatori armonici accoppiati.

Testa-Patri', es. 20

15/11/2018 (2 ore):

Evoluzione temporale. Equazione di Schroedinger.

Picasso, sez. 9.1.

16/11/2018 (2 ore): Conservazione della probabilita' sotto evoluzione temporale, rappresentazione di Heisenberg.

Testi: Picasso, sez. 9.1, 9.2.

19/11/2018 (2 ore): Effetto tunnel.
Trasmissione per un potenziale a delta.
Testi: Picasso, sez. 8.3.

20/11/2018 (2 ore):
Buca periodica.
Quantizzazione di p, q in 3 dimensioni.
Spettro per Hamiltoniane separabili.

22/11/2018 (2 ore):
Regole di commutazione del momento angolare.
Quantizzazione del momento angolare (metodo algebrico).
Testi: Picasso, 10.1, 10.2, 10.3

23/11/2018 (2 ore):
Momento angolare come generatore delle rotazioni. Regole di commutazione per scalari e vettori.
Testi: Picasso, 10.1, 10.2, 10.3

26/11/2018 (2 ore):
Coordinate sferiche: vettori di base, gradiente, divergenza, laplaciano. Momento angolare (L_z, L_+, L_-, L^2) in coordinate sferiche.
Testi: Picasso, sez. 10.1, 10.3, 10.4.

27/11/2018 (2 ore):
Momento angolare orbitale e armoniche sferiche. Parita' delle armoniche sferiche.
Testi: Picasso, sez. 10.4.

29/11/2018 (2 ore):
Esercizi sul momento angolare.

30/11/2018 (2 ore):
Esercizi sul momento angolare.

03/12/2018 (2 ore):
Operatore di spin. Particelle di spin 1/2. Matrici di Pauli.
Testi: Testa-Patri', sez. 5.1

04/12/2018 (2 ore):
Equazione di Schroedinger in presenza di simmetria cilindrica.
Oscillatore armonico bidimensionale.
Esercizi.
Testi: Testa-Patri', sez. 6.2.1

06/12/2018 (2 ore):
Oscillatore armonico isotropo tridimensionale. Esercizi.
Testi: Picasso, sez. 11.4. Testa-Patri', sez. 6.2.2.

07/12/2018 (2 ore): Moto in campo centrale. Soluzione del problema coulombiano: spettro discreto.
Testi: Picasso, sez. 11.1, sez. 11.3.

10/12/2018 (2 ore): Composizione dei momenti angolari: autostati del momento angolare totale e coefficienti di Clebsch-Gordan. Esempi.

Testi: Testa-Patri', sez. 5.2. Picasso, sez. 15.3.

11/12/2018 (2 ore): Esercitazione sui momenti angolari.

13/12/2018 (2 ore): Esercitazione sui momenti angolari.

14/12/2018 (2 ore): Problema dei due corpi: moto del centro di massa e moto relativo. Operatore di scambio per due particelle.

Testi: Picasso, sez. 11.2

17/12/2018 (2 ore):

Principio di Pauli.

Classificazioni degli stati per due particelle identiche noninteragenti.

Proprieta' di scambio degli autostati di spin totale per due particelle. Discussione di un sistema di tre fermioni.

Testi: Picasso, sez. 11.2, sez. 15.1, 15.4. Testa-Patri', cap. 7.

20/12/2018 (2 ore): Problema dei due corpi per particelle identiche. Esercizi.

21/12/2018 (2 ore): Teoria delle perturbazioni indipendente dal tempo. Caso non degenere e caso degenere.

Testi: Testa-Patri', sez. 8.1

GENNAIO:

07/01/2019

Teoria delle perturbazioni dipendente dal tempo.

Testi: Testa-Patri', sez. 8.2

10/01/2019 (2 ore): Lagrangiana ed Hamiltoniana per una particella in campo elettromagnetico. Invarianza di gauge in meccanica quantistica.

11/01/2019 (2 ore) : Hamiltoniana in presenza di un campo magnetico costante. g dell'elettrone. Esercizi

Testi: Testa-Patri', sez. 5.1.1

14/01/2019 (2 ore) : Esercizi

17/01/2019 (2 ore) : Esercizi