

25/09/2017 (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.

26/09/2017 (2 ore): Effetto Compton. Spettri atomici e teoria di Bohr. Natura ondulatoria di atomi ed elettroni: esperimenti di Bragg e Davisson-Germer.
Testo: Picasso 2.3, 2.4.

29/09/2017 (2 ore): non svolta

02/10/2017 (2 ore):
Interferenza. L'esperienza di Young in elettromagnetismo classico. Stati di polarizzazione del fotone e legge di Malus. Esperimenti a singolo fotone. Ipotesi di de Broglie.
Testo: Picasso 2.8, 3.3, 3.4, 3.5.

03/10/2017 (2 ore): Ripasso di algebra lineare. Matrici hermitiane e loro diagonalizzazione. Matrici unitarie. Basi ortonormali.

06/10/2017 (1 ora): Matrici hermitiane commutanti e loro diagonalizzazione simultanea. Base comune per due matrici A, B commutanti.

06/10/2017 (1 ora): I postulati della meccanica quantistica: spazio di Hilbert, osservabili, probabilita' di transizione.
Testo: Picasso 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.

09/10/2017 (2 ore): Proprieta' delle osservabili, operatori associati alle osservabili. Valori medi, incertezza.
Testo: Picasso 4.4, 4.5, 4.6, 4.7.

10/10/2017 (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

13/10/2017 (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.

16/10/2017 (2 ore): L'oscillatore armonico.
Testo: Picasso cap. 5.

17/10/2017 (2 ore):
Esponenziale di una matrice ed alcune relazioni tra gli

esponenziali di matrici. Esercitazione sull'oscillatore armonico. Calcolo di $\langle q^2 \rangle$, $\langle q^4 \rangle$, $\langle q^6 \rangle$ sullo stato fondamentale.

20/10/2017 (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. Stati coerenti. Esercizi numerici. Testo: Patri-Testa, esercizio 9, domanda 2.

23/10/2017 (2 ore): Trasformazioni canoniche. Traslazioni, $p \rightarrow p + F(q)$. Rappresentazione di Schroedinger. Operatore impulso. Testi: Picasso, sez. 6.3, 6.4, 6.5.

24/10/2017 (2 ore): Autofunzioni della coordinata. Funzione d'onda e densita' di probabilita' spaziale. La buca infinita. L'oscillatore armonico in rappresentazione di Schroedinger. Testi: Picasso, sez. sez. 6.5, 6.6, 6.7, 6.9., 8.1, 8.2 (parte finale)

27/10/2017 (2 ore): 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

30/10/2017 (2 ore): Operatore di inversione spaziale. Risultati generali per i moti unidimensionali: teorema dei nodi e di nondegenerazione. Testi: Picasso, sez. 7.2

31/10/2017 (2 ore): Buca finita. Comportamenti asintotici. Interpretazione della quantizzazione dell'energia. Potenziali a delta. Testi: Picasso, sez. 7.4, 7.5, 8.2; Testa-Patri', es. 20.

03/11/2017 (2 ore): Evoluzione temporale. Equazione di Schroedinger. Picasso, sez. 9.1.

06/11/2017 (2 ore): Conservazione della probabilita' sotto evoluzione temporale, rappresentazione di Heisenberg. Testi: Picasso, sez. 9.1, 9.2.

07/11/2017 (2 ore): Effetto tunnel. Testi: Picasso, sez. 8.3.

10/11/2017 (2 ore): Trasmissione per un potenziale a delta. Quantizzazione di p, q in 3 dimensioni. Buca periodica in 3 D. Regole di commutazione del momento angolare. Testi: Picasso, 10.1.

13/11/2017 (2 ore):

Quantizzazione del momento angolare (metodo algebrico).
Momento angolare come generatore delle rotazioni. Regole di commutazione per scalari e vettori.
Testi: Picasso, 10.1, 10.2, 10.3

14/11/2017 (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.

17/11/2017 (2 ore):
Momento angolare orbitale e armoniche sferiche. Parita' delle armoniche sferiche.
Testi: Picasso, sez. 10.4.

20/11/2017 (2 ore):
Armoniche sferiche.
Testi: Picasso, sez. 10.4.

21/11/2017 (2 ore):
Esercizi sul momento angolare.

24/11/2017 (2 ore):
Esercizi sul momento angolare. Spettro per potenziali separabili.

27/11/2017 (2 ore):
Equazione di Schroedinger in presenza di simmetria cilindrica. Particella libera vincolata su un cilindro. Oscillatore armonico bidimensionale. Esercizi.
Testi: Testa-Patri', sez. 6.2.1

28/11/2017 (2 ore):
Oscillatore armonico isotropo tridimensionale. Esercizi.
Testi: Picasso, sez. 11.4. Testa-Patri', sez. 6.2.2.

01/12/2017 (2 ore): Moto in campo centrale. Soluzione del problema coulombiano: spettro discreto.
Testi: Picasso, sez. 11.1, sez. 11.3.

04/12/2017 (2 ore): Principio variazionale. Buca sferica. Operatore di spin. Particelle di spin 1/2. Matrici di Pauli. Esercizi.
Testi: Testa-Patri', sez. 5.1, Picasso, sez. 15.2.

05/12/2017 (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.

11/12/2017 (2 ore): Esercitazione sui momenti angolari.

12/12/2017 (2 ore): Esercitazione sui momenti angolari.

15/12/2017 (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

18/12/2017 (2 ore):
Operatore di scambio per due particelle, 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.

19/12/2017 (2 ore): Problema dei due corpi per particelle identiche.
Esercizi.

22/12/2017 (2 ore): Esercizi

GENNAIO:

08/01/2018 (2 ore): Teoria delle perturbazioni indipendente dal tempo. Caso non degenerare e caso degenerare; Teoria delle perturbazioni dipendente dal tempo.
Testi: Testa-Patri', sez. 8.1, 8.2

09/01/2018 (2 ore): Esercizi

12/01/2018 (2 ore): Lagrangiana ed Hamiltoniana per una particella in campo magnetico. Invarianza di gauge in meccanica quantistica.

15/01/2018 (2 ore) : Hamiltoniana in presenza di un campo magnetico costante. g dell'elettrone. Esercizi
Testi: Testa-Patri', sez. 5.1.1

16/01/2018 (2 ore) : Esercizi

19/01/2018 (2 ore) : Regola d'oro. Esercizi.