

24/09/2019 (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.

27/09/2019 (2 ore): Effetto Compton. Spettri atomici e teoria di Bohr.
Testo: Picasso 2.3, 2.4.

30/09/2019 (2 ore):
Interferenza. L'esperienza di Young in elettromagnetismo classico. Natura ondulatoria di atomi ed elettroni: esperimenti di Bragg e Davisson-Germer.

01/10/2019 (2 ore):
Stati di polarizzazione del fotone e legge di Malus. Esperimenti a singolo fotone. Ipotesi di de Broglie. I postulati della meccanica quantistica: spazio di Hilbert, osservabili, probabilita' di transizione.
Testo: Picasso 2.8, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.

04/10/2019 (2 ore): Ripasso di algebra lineare. Matrici hermitiane e loro diagonalizzazione. Matrici unitarie. Basi ortonormali.

08/10/2019 (2 ore): Proprieta' delle osservabili, operatori associati alle osservabili. Valori medi, incertezza.
Testo: Picasso 4.4, 4.5, 4.6, 4.7.

11/10/2019 (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

15/10/2019 (2 ore): L'oscillatore armonico.
Testo: Picasso cap. 5.

18/10/2019 (2 ore):
Calcolo di $\langle q^2 \rangle$, $\langle q^4 \rangle$, $\langle q^6 \rangle$ sullo stato fondamentale dell'oscillatore armonico.

22/10/2019 (2 ore):
Esponenziale di una matrice ed alcune relazioni tra gli esponenziali di matrici.
Calcolo di $\langle e^{(\lambda q)} \rangle$ sullo stato fondamentale.
Distribuzione di probabilita' di q per lo stato fondamentale.

24/10/2019 (2 ore): Trasformazioni canoniche. Traslazioni, $p \rightarrow p + F(q)$. Rappresentazione di Schroedinger. Operatore impulso.
Testi: Picasso, sez. 6.3, 6.4, 6.5.

25/10/2019 (2 ore):

La buca infinita.

L'oscillatore armonico in rappresentazione di Schroedinger.

Autofunzioni dell'Hamiltoniana dell'oscillatore armonico.

Testi: Picasso, sez. 8.1, 8.2 (sezione finale)

29/10/2019 (2 ore): Autofunzioni della coordinata.

Funzione d'onda e densita' di probabilita' spaziale.

Autofunzioni dell'impulso.

Testi: Picasso, sez. sez. 6.5, 6.6, 6.7, 6.8, 6.9, 7.1

31/10/2019 (2 ore): Operatore di inversione spaziale.

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

Testi: Picasso, sez. 7.1, 7.2

05/11/2019 (2 ore)

Buca finita. Comportamenti asintotici. Interpretazione della quantizzazione

dell'energia. Rappresentazione dell'impulso.

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

07/11/2019 (2 ore):

Evoluzione temporale. Equazione di Schroedinger.

Testi: Picasso, sez. 9.1.

08/11/2019 (2 ore): Conservazione della probabilita' sotto evoluzione temporale, rappresentazione di Heisenberg.

Testi: Picasso, sez. 9.1, 9.2.

12/11/2019 (2 ore)

Evoluzione sotto l'azione di una forza costante. Esercizi.

Spettro per Hamiltoniane separabili. Buca periodica.

14/11/2019 (2 ore)

Effetto tunnel. Trasmissione per un potenziale a delta.

Testi: Picasso, sez. 8.3.

15/11/2019 (2 ore)

Quantizzazione di p, q in 3 dimensioni.

Oscillatori armonici accoppiati.

Regole di commutazione del momento angolare.

Testi: Picasso, 10.1, 10.2, 10.3

18/11/2019 (2 ore)

Quantizzazione del momento angolare (metodo algebrico).

Momento angolare e parita'.

Testi: Picasso, 10.1, 10.2, 10.3

19/11/2019 (2 ore)

Momento angolare come generatore delle rotazioni. Regole di commutazione per scalari e vettori.

Testi: Picasso, 10.1, 10.2, 10.3

22/11/2019 (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.

25/11/2019 (2 ore):

Momento angolare orbitale e armoniche sferiche. Parita' delle armoniche sferiche.

Testi: Picasso, sez. 10.4.

26/11/2019 (2 ore):

Esercizi sul momento angolare.

29/11/2019 (2 ore):

Esercizi sul momento angolare.

02/12/2019 (2 ore):

Operatore di spin. Particelle di spin 1/2. Matrici di Pauli.

Testi: Testa-Patri', sez. 5.1

03/12/2019 (2 ore):

Equazione di Schrodinger in presenza di simmetria cilindrica. Oscillatore armonico bidimensionale. Esercizi.

Testi: Testa-Patri', sez. 6.2.1

06/12/2019 (2 ore):

Oscillatore armonico isotropo tridimensionale. Esercizi.

Testi: Picasso, sez. 11.4. Testa-Patri', sez. 6.2.2.

09/12/2019 (2 ore): Moto in campo centrale. Soluzione del problema coulombiano: spettro discreto.

Testi: Picasso, sez. 11.1, sez. 11.3.

10/12/2019 (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.

16/12/2019 (2 ore): Esercitazione sui momenti angolari.

20/12/2019 (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.

07/01/2020 (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

08/01/2020 (1 ora) ; Teoria delle perturbazioni indipendente dal tempo. Caso non degenerare.
Testi: Testa-Patri', sez. 8.1

10/01/2020 (2 ore): Teoria delle perturbazioni indipendente dal tempo. Caso degenerare.
Teoria delle perturbazioni dipendente dal tempo.
Testi: Testa-Patri', sez. 8.1, sez. 8.2

13/01/2020 (2 ore): Lagrangiana ed Hamiltoniana per una particella in campo elettromagnetico. Hamiltoniana in presenza di un campo magnetico costante. g dell'elettrone.
Testi: Testa-Patri', sez. 5.1.1

14/01/2020 (2 ore) : Esercizi

15/01/2020 (1 ora) : Esercizi

17/01/2020 (2 ore) : Esercizi