

03/10/2016 (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.

04/10/2016 (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.

05/10/2016 (2 ore):
Interferenza. L'esperienza di Young in elettromagnetismo classico. Esperimenti a singolo fotone. Ipotesi di de Broglie.
Testo: Picasso 2.8, 3.3, 3.4, 3.5.

10/10/2016 (2 ore): Ripasso di algebra lineare. Matrici hermitiane e loro diagonalizzazione. Matrici unitarie. Basi ortonormali.

11/10/2016 (1 ora): Matrici hermitiane commutanti e loro diagonalizzazione simultanea. Base comune per due matrici A, B commutanti.

11/10/2016 (1 ora): I postulati della meccanica quantistica: spazio di Hilbert, osservabili, probabilita' di transizione.
Testo: Picasso 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.

12/10/2016 (2 ore): Proprieta' delle osservabili, operatori associati alle osservabili, Relazione di Heisenberg in generici fenomeni ondulatori. Postulato del collasso della funzione d'onda, postulato di von Neumann.
Testo: Picasso 4.4, 4.5, 4.6, 4.7.

17/10/2016 (2 ore): Valori medi, incertezza. Osservabili compatibili e teorema di incertezza per osservabili non compatibili. Regola di commutazione tra q e p.
Testo: Picasso 4.4, 4.8, 4.10, 4.11, 4.12

18/10/2016 (2 ore):
Risultati generali per valori di aspettazione su autostati di H per sistemi unidimensionali. Teorema del viriale classico e quantistico.
Testo: in parte su Picasso 5.1.

19/10/2016 (2 ore): L'oscillatore armonico.
Diagonalizzazione di H con il metodo algebrico di Dirac. Stati coerenti.
Testo: Picasso cap. 5. Patri-Testa, esercizio 9, domanda 2.

24/10/2016 (2 ore):
Esponenziale di una matrice ed alcune relazioni tra gli esponenziali di matrici.

25/10/2016 (2 ore): Esercitazione sull'oscillatore armonico.

Calcolo di $\langle q^2 \rangle$, $\langle q^4 \rangle$, $\langle q^6 \rangle$, $\langle e^{(\lambda q)} \rangle$ sullo stato fondamentale. Distribuzione di probabilita' di q per lo stato fondamentale. Esercizi numerici.

26/10/2016 (2 ore): Trasformazioni canoniche. Traslazioni, $p \rightarrow p + F(q)$. Rappresentazione di Schroedinger. Operatore impulso. Testi: Picasso, sez. 6.3, 6.4, 6.5.

02/11/2016 (2 ore): Autofunzioni della coordinata e dell'impulso. Funzione d'onda e densita' di probabilita' spaziale. Rappresentazione dell'impulso. Testi: Picasso, sez. 6.5, 6.6, 6.7, 6.8, 6.9.

7/11/2016 (2 ore): La buca infinita. L'oscillatore armonico in rappresentazione di Schroedinger. Testi: Picasso, sez. 8.1, 8.2 (parte finale)

8/11/2016 (2 ore): Operatore di inversione spaziale. Risultati generali per i moti unidimensionali: teorema dei nodi e di nondegenerazione. Comportamenti asintotici. Interpretazione della quantizzazione dell'energia. Buca finita. Testi: Picasso, sez. 7.2, 7.4, 7.5, 8.2

09/11/2016 (2 ore): Potenziali a delta. Evoluzione temporale. Equazione di Schroedinger. Testi: Testa-Patri', es. 20; Picasso, sez. 9.1.

14/11/2016 (2 ore): Conservazione della probabilita' sotto evoluzione temporale, rappresentazione di Heisenberg. Testi: Picasso, sez. 9.1, 9.2.

15/11/2016 (2 ore): Effetto tunnel. Testi: Picasso, sez. 8.3.

16/11/2016 (2 ore): Non svolta

21/11/2016 (2 ore): Trasmissione per un potenziale a delta. Quantizzazione di p, q in molte dimensioni. Regole di commutazione del momento angolare. Testi: Picasso, 10.1.

22/11/2016 (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

23/11/2016 (2 ore): Coordinate sferiche: vettori di base, gradiente, divergenza. Momento angolare in coordinate sferiche. Testi: Picasso, sez. 10.1, 10.3.

28/11/2016 (2 ore): Momento angolare orbitale e armoniche sferiche. Parita' delle

armoniche sferiche.

Testi: Picasso, sez. 10.4

29/11/2016 (2 ore):

Esercizi sul momento angolare.

30/11/2016 (2 ore):

Esercizi sul momento angolare. Spettro per potenziali separabili. L'oscillatore armonico tridimensionale.

Testi: Picasso, sez. 9.1.

5/12/2016 (2 ore):

Equazione di Schroedinger in presenza di simmetria cilindrica. Esercizi.

6/12/2016 (2 ore):

Oscillatore armonico isotropo tridimensionale.

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

07/12/2016 (2 ore): Moto in campo centrale. Soluzione del problema coulombiano: spettro discreto.

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

12/12/2016 (2 ore): Principio variazionale. Buca sferica.

Esercizi.

13/12/2016 (2 ore):

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

Testi: Testa-Patri', sez. 5.1, Picasso, sez. 15.2.

14/12/2016 (2 ore): Composizione dei momenti angolari: autostati del momento angolare totale e coefficienti di Clebsch-Gordan.

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

19/12/2016 (2 ore): Esercitazione sui momenti angolari.

20/12/2016 (2 ore): Esercitazione sui momenti angolari.

21/12/2016 (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

09/01/2017 (2 ore): Teoria delle perturbazioni indipendente dal tempo. Caso non degenere e caso degenere; Teoria delle perturbazioni dipendente dal tempo.

Testi: Testa-Patri', sez. 8.1, 8.2

10/01/2017 (2 ore):

Operatore di scambio per due particelle, Principio di Pauli. Classificazioni degli stati per due particelle identiche noninteragenti.

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

11/01/2017 (2 ore):

Proprieta' di scambio degli autostati di spin totale per due particelle. Esercizi.

16/02/2017 (2 ore): Esercizi

17/02/2017 (2 ore): Esercizi

18/01/2017 (2 ore): Lagrangiana ed Hamiltoniana per una particella in campo magnetico. Invarianza di gauge in meccanica quantistica.

23/01/2017 (2 ore) : Hamiltoniana in presenza di un campo magnetico costante. Esercizi

Testi: Testa-Patri', sez. 5.1.1