

FACOLTÀ DI INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE  
INFORMATICA E STATISTICA



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

Laurea Magistrale di INGEGNERIA ELETTRONICA (LM-29) a.a. 2014-15, I semestre

Programma del corso di FISICA SUPERIORE

Docente: MAURO PAPINUTTO

Dipartimento di Fisica  
Universita` di Roma "La Sapienza"  
Piazzale Aldo Moro 2  
00185 Roma (ITALY)

Phone: +39 06 4991 4376  
Fax : +39 06 44 54 749  
Office : Edificio Marconi/213b  
E-mail: mauro.papinutto@roma1.infn.it  
<http://www.roma1.infn.it/~papinutt/>

<p>Lezione n.1, data 30/09/2014</p> <p>Introduzione al corso. Crisi della fisica classica. Spettro di corpo nero, emittanza spettrale, legge di Stefan, Legge di Wien, funzione di distribuzione spettrale della densità di energia. Modi permessi di cavità. Calcolo della densità di energia spettrale classica (B 1.1).</p>		<p>Lezione n.6, data 09/10/2014</p> <p>Dualismo onda-particella. Funzione d'onda e significato probabilistico (B 2.1). Principio di sovrapposizione. Operatori momento ed energia. Funzione d'onda di una particella libera (B 2.2,2.3). Pacchetto d'onda e velocità di gruppo (B. 2.4)</p>
<p>Lezione n.2, data 01/10/2014</p> <p>Ipotesi di Planck e quantizzazione dell'energia dei modi di oscillazione di una cavità. Determinazione della funzione spettrale di corpo nero secondo l'ipotesi di Planck (B 1.1). Effetto Fotoelettrico e descrizione della luce in termini di fotoni (B 1.2).</p>		<p>Lezione n.7, data 14/10/2014</p> <p>Trasformata di Fourier e pacchetto d'onda Gaussiano, relazione di indeterminazione posizione-impulso, conservazione della probabilità nel tempo (B 2.4). Principio di indeterminazione di Heisenberg. Il microscopio a raggi <math>\gamma</math>. L'esperimento con due fenditure (B 2.5)</p>
<p>Lezione n.3, data 02/10/2014</p> <p>Modello di Bohr. Quantizzazione del momento angolare. Livelli energetici dell'atomo di idrogeno e spiegazione degli spettri di emissione e assorbimento osservati. Raggio di Bohr, effetto della massa nucleare finita. Principio di corrispondenza. Esperimento di Franck &amp; Hertz (B 1.4).</p>		<p>Lezione n.8, data 15/10/2014</p> <p>Stabilità degli atomi, pacchetto d'onda temporale e principio di indeterminazione energia-tempo, vita media degli stati eccitati degli atomi (B 2.5). Equazione di Schroedinger dipendente dal tempo per una particella libera e per un pacchetto d'onde (B 3.1).</p>
<p>Lezione n.4, data 07/10/2014</p> <p>Momento di dipolo magnetico di un atomo. Interazione di un campo magnetico con il momento di dipolo magnetico. Precessione di Larmor. Esperimento di Stern-Gerlach e quantizzazione del momento angolare (B 1.5). Ipotesi di De Broglie (B 1.6).</p>		<p>Lezione n.9, data 16/10/2014</p> <p>Estensione alla presenza di un campo di forze (B 3.1). Equazione di Schroedinger e conservazione della probabilità. Vettore densità di probabilità di corrente. Hamiltoniana e operatori Hermitiani (B 3.2).</p>
<p>Lezione n.5, data 08/10/2014</p> <p>Esperimento di Young ed interferenza tra N sorgenti in ottica ondulatoria (MS X.8). Esperimenti di Davisson &amp; Germer e di Thomson: evidenze sperimentali del dualismo onda-particella (B 1.6).</p>		<p>Lezione n.10, data 21/10/2014</p> <p>Valori di aspettazione e operatori (B 3.3). Teorema di Ehrenfest (B 3.4)</p>

<p>Lezione n.11, data 22/10/2014</p> <p>Equazione di Schroedinger indipendente dal tempo e stati stazionari. Problema agli autovalori (B 3.5). Quantizzazione dell'energia (B 3.6).</p>		<p>Lezione n.16, data 06/11/2014</p> <p>Gradino di potenziale, coefficiente di riflessione e di trasmissione, analogia con l'ottica ondulatoria (B 4.3).</p>
<p>Lezione n.12, data 28/10/2014</p> <p>Quantizzazione dell'energia (B 3.6). Proprietà delle autofunzioni dell'energia (B 3.7).</p>		<p>Lezione n.17, data 11/11/2014</p> <p>Barriera di potenziale ed effetto tunnel (B 4.4). Buca di potenziale di altezza infinita (B 4.5). Potenziali simmetrici (B 4.5).</p>
<p>Lezione n.13, data 29/10/2014</p> <p>Soluzioni generali dell'equazione di Schroedinger in un potenziale indipendente dal tempo (B 3.8). Notazione di Dirac dei Bra e dei Ket, valori di aspettazione, prodotti scalari, operatori Hermitiani (B.5.1, 5.2).</p>		<p>Lezione n.18, data 18/11/2014</p> <p>Buca di potenziale di altezza finita (B 4.6). Oscillatore armonico lineare. Operatori di creazione e di distruzione (JJS 2.3).</p>
<p>Lezione n.14, data 30/10/2014</p> <p>Sviluppo su base di autofunzioni, ampiezze di probabilità (B 5.3). Commutatori, set completo di operatori commutanti, compatibilità, principio di indeterminazione (B 5.4).</p>		<p>Lezione n.19, data 19/11/2014</p> <p>Oscillatore armonico: autovalori ed autofunzioni dell'Hamiltoniana. Principio di indeterminazione (JJS 2.3).</p>
<p>Lezione n.15, data 04/11/2014</p> <p>Potenziali unidimensionali. Flusso di probabilità (B 4.1). Particella libera e normalizzazione della funzione d'onda (B 4.2)</p>		<p>Lezione n.20, data 25/11/2014</p> <p>Potenziale periodico: teorema di Bloch (B 4.8).</p>

<p>Lezione n.21, data 26/11/2014</p> <p>Bande di energia permesse e proibite in una catena lineare (B 4.8).          Approssimazione di Wentzel-Kramers-Brillouin (WKB) (B 8.4).</p>		<p>Lezione n.26, data 09/12/2014</p> <p>Degenerazione degli autovalori dell'energia e autofunzioni degli stati legati dell'atomo di idrogeno (B 7.5).</p>
<p>Lezione n.22, data 27/11/2014</p> <p>Applicazioni dell'approssimazione WKB alla buca e alla barriera di potenziale (B 8.4).</p>		<p>Lezione n.27, data 10/12/2014</p> <p>Sistemi a molte particelle (B 10.1). Particelle identiche (B 10.2).</p>
<p>Lezione n.23, data 02/12/2014</p> <p>Emissione fredda di elettroni da un metallo (B 8.4).          Momento angolare orbitale e relazioni di commutazione (B 6.1; JJS 3.5).</p>		<p>Lezione n.28, data 11/12/2014</p> <p>Introduzione alla meccanica statistica. Concetto di entropia e probabilità (DVS 80.II). Metodo della distribuzione più probabile e derivazione della statistica di Boltzmann (DVS 81 e KH 8.5).</p>
<p>Lezione n.24, data 03/12/2014</p> <p>Autovalori del momento angolare (JJS 3.5). Armoniche sferiche (JJS 3.6).</p>		<p>Lezione n.29, data 17/12/2014</p> <p>Derivazione delle statistiche di Fermi-Dirac e Bose-Einstein. Restrizioni sul potenziale chimico (DVS 82). Gas di Fermi degeneri (B 10.3).</p>
<p>Lezione n.25, data 04/11/2014</p> <p>Potenziali centrali, equazione radiale (B 7.2). Autovalori dell'energia dell'atomo di idrogeno (B 7.5).</p>		<p>Lezione n.30, data 18/12/2014</p> <p>Gas ideale di Boltzmann (KH 8.5). Gas di fermi a temperatura non nulla (KH 11.1).</p>

<p><b>B:</b> B. H. Bransden, C. J. Joachain, Quantum Mechanics, 2nd edition, Prentice Hall</p> <p><b>MS:</b> C. Mencuccini, V. Silvestrini, Fisica II, Liguori Editore.</p> <p><b>CF:</b> P. Camiz e E. Ferrari, Appunti di Istituzioni di Fisica Teorica <a href="http://www.phys.uniroma1.it/DipWeb/web_disp/d3/index.html">http://www.phys.uniroma1.it/DipWeb/web_disp/d3/index.html</a></p>		<p><b>JJS:</b> J.J.Sakurai, Meccanica Quantistica Moderna, Zanichelli.</p> <p><b>KH:</b> K. Huang, statistica Mechanics, 2nd edition, Wiley &amp; Sons</p> <p><b>DVS:</b> D.V.Sivuchin, Corso di Fisica Generale, II Volume (Termodinamica e Fisica Molecolare), Edizioni MIR</p>