

Università degli Studi di Parma

Classe XXV: Corso di Laurea in Fisica

Corsi di insegnamento: Risultati della Ricerca

Data di compilazione: 21 luglio 2004

Algebra Lineare

Docente: **Prof. Stefania Donnini**

Recapito: +39-0521902352

Ordinamento:

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 3

Primo semestre - prima parte. Lezioni dal 01/07/2004 al 24/07/2004

giorni

orario

aula

PROGRAMMA

Campo dei numeri complessi: forma trigonometrica ed esponenziale.

Calcolo vettoriale e matriciale - Determinante e rango di una matrice - Sistemi lineari.

Spazi vettoriali su un campo - Basi e dimensione - Somma e somma diretta di sottospazi: relazione di Grasmann.

Applicazioni lineari e matrici associate - Nucleo e immagine di una applicazione lineare.

Autovalori e autovettori: diagonalizzabilità.

Forme bilineari e prodotti scalari - Prodotto scalare euclideo: basi ortonormali.

Matrici reali simmetriche: diagonalizzabilità.

Matrici ortogonali ed isometrie - Classificazione delle matrici ortogonali del 2° e del 3° ordine.

Architettura degli Elaboratori

Docente: **Dott. Roberto Covati**

Recapito: 0521 906215

Ordinamento:

Tipologia: Affine o integrativo

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

Evoluzione storica degli elaboratori.

Architettura di un elaboratore, macchina di Von Neumann. Esempio di linguaggio macchina per un calcolatore di Von Neumann.

Sistemi di numerazione binario, esadecimale e ottale. Rappresentazione binaria dei numeri reali, standard IEEE. Codici di Caratteri.

Porte e circuiti logici. Cenni di algebra booleana e di minimizzazione di funzioni logiche. Reti combinatorie e sequenziali. Il clock. Esempi di circuiti logici: Contatori, multiplexer, decodificatori, comparatori, shifter, addizionatori, ALU; latch e flip flop, registri e memorie. I circuiti integrati.

Architettura di un calcolatore moderno. Memorie statiche e dinamiche, RAM, ROM EPROM etc. I Bus dei calcolatori, sincroni e asincroni, arbitraggio del Bus. Architetture di bus: ISA, PCI, AGP, etc. Gestione degli interrupt. Microprocessori Risc e Cisc. Panoramica dei moderni microprocessori. Gestione dell'Input/output: seriale, parallelo, SCSI, USB, Firewire. DMA. Memorie di massa.

Prestazioni di un sistema. Legge di Amdahl. Miglioramento delle prestazioni: la pipeline, la memoria cache. Cenni di architetture parallele.

Accenni di Microprogrammazione. Catena di compilazione. Introduzione ad un sistema operativo. Processi, memoria virtuale.

Elementi di linguaggio assembler x86. Registri utilizzati. Istruzioni di spostamento di dati, istruzioni aritmetiche, booleane, rotazione e traslazione, test, trasferimento di controllo etc.

Diversi tipi di indirizzamento della memoria.

Rudimenti di utilizzo del sistema operativo linux. Assemblatore e compilatori.

Set di istruzioni aggiuntive nei moderni microprocessori. MMX, SSE, SSE2, 3Dnow.

Programmazione C usando direttive di inline assembler.

In laboratorio verranno eseguite una serie di esercitazioni sull'utilizzo il controllo e la gestione hardware del personal computer sulle tecniche di interfacciamento e programmi in linguaggio c/assembler utilizzando anche i set di istruzioni SIMD (SSE SSE2 etc.) dei moderni microprocessori.

TESTI

Andrew S. Tanenbaum Architettura del Computer, UTET

Giacomo Bucci, Architetture dei Calcolatori Elettronici, McGraw-Hill, 2001.

John P. Hayes, Computer Architecture and Organization, McGraw-Hill.

Calcolo I

Docente: **Dott. Stefano Panizzi**

Recapito: 0521-032499

Ordinamento:

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

Programma di CALCOLO I (Funzioni reali di una variabile reale) 1. Numeri naturali e numeri reali: Estremi superiore ed inferiore - Massimo e minimo - La completezza dei numeri reali. Principio d'induzione - Coefficienti binomiali - Formula del binomio di Newton 2. Funzioni e loro proprietà : limitatezza, parità e disparità, monotonia, periodicità, invertibilità - Funzioni circolari inverse - Funzioni iperboliche e loro inverse - Grafici di funzioni elementari. 3. Limiti: Intorni di punti al finito o all'infinito - Punti interni - Punti di accumulazione - Insiemi aperti, insiemi chiusi - Teorema di Bolzano-Weierstrass - Def. topologica di limite - Def. analitica di limite - T. di unicità del limite e di limitatezza - Limite della restrizione e limiti di successioni - Teorema del limite per successioni - Operazioni sui limiti - Teorema del confronto - Limite di funzioni monotone - Def. del numero "e" - Limiti fondamentali e applicazioni. 4. Limiti di successioni: criterio della radice e del rapporto - Confronto dell'ordine di successioni tendenti ad infinito - Formula di Stirling 5. Continuità: Continuità delle funzioni elementari - Classificazione delle discontinuità - Teorema di Weierstrass - Teorema di esistenza degli zeri - Teorema di continuità della funzione inversa - Cenno a continuità uniforme, condizione di Lipschitz, condizione di Hoelder. 6. Calcolo differenziale: Derivabilità delle funzioni elementari - Regole di derivazione - Punti di non derivabilità - Derivate successive - Estremi relativi - Teoremi di Rolle, Cauchy, Lagrange - Intervalli di monotonia di una funzione - Teorema di De L'Hopital - Convessità e condizioni equivalenti. 7. Confronto locale tra funzioni: i simboli di Landau - Formula di Taylor con resto di Peano e di Lagrange

TESTI

C. Canuto - A. Tabacco, Analisi matematica I, Springer Italia

Pagani-Salsa-Bramanti, Matematica. Calcolo infinitesimale e Algebra lineare, Zanichelli

F. Conti, Calcolo, Mc Graw- Hill

NOTA

PREREQUISITI (Gli argomenti sotto elencati coincidono con il contenuto del precorso tenuto in Aula Magna dell'edificio Chimico al Campus universitario dal 10 al 26 settembre 2003).

Elementi di logica matematica. Il sistema dei numeri reali.

Potenza di un reale a esponente frazionario. Disequazioni di grado 1 e 2.

Disequazioni con valore assoluto. Disequazioni irrazionali. Logaritmi.

Trigonometria. Funzioni circolari.

Teoria elementare degli insiemi. Relazioni di equivalenza. Definizione di funzione, grafico di una funzione, funzioni iniettive, suriettive, biunivoche, funzione inversa, composizione di funzioni.

Calcolo II

Docente: **Dott. Stefano Panizzi**

Recapito: 0521-032499

Ordinamento:

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

1. Integrali: Integrazione secondo Riemann - Significato geometrico - Classi di funzioni integrabili - Proprietà dell'integrale - Teorema fondamentale del calcolo integrale - Integrale indefinito - Regole di

integrazione. 2. Equazioni differenziali: Generalità, integrale generale, problema di Cauchy - Equazioni a variabili separabili - Equazioni lineari del primo ordine - Equazioni lineari del secondo ordine a coefficienti costanti. 3. Integrali impropri:- Teorema del confronto e del confronto asintotico. 4. Serie numeriche: - Proprietà delle serie convergenti - Convergenza assoluta - Serie geometrica - Serie telescopiche - Confronto tra serie ed integrali impropri - Serie armoniche - Serie di Taylor - Criteri di confronto e di confronto asintotico - Criteri del rapporto e della radice - Criterio di Leibniz.

TESTI

C. Canuto - A. Tabacco, Analisi matematica I, Springer Italia

Pagani-Salsa-Bramanti, Matematica. Calcolo infinitesimale e Algebra lineare, Zanichelli

F. Conti, Calcolo, Mc Graw- Hill

Calcolo III

Docente: **Prof. Silvana Marchi**

Recapito: 0039-0521902324

Ordinamento:

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

Secondo semestre - seconda parte. Lezioni dal 03/05/2004 al 18/06/2004

giorni	orario	aula
Lunedì	10:30 - 12:30	Aula "Newton" Plesso Fisico

PROGRAMMA

1. Funzioni reali di più variabili reali - Topologia - Limiti - Continuità - Derivate parziali, direzionali - Differenziabilità - Piano tangente, versore normale - Il gradiente è ortogonale alle linee di livello - Derivate di ordine superiore - T. di Schwarz - Differenziali di ordine superiore - Matrice Hessiana - Formula di Taylor.
2. Ottimizzazione : estremi liberi. T. di Weierstrass (en.) -Punti critici - Studio del segno delle forme quadratiche - C.S. di max/min relativo per punti critici attraverso lo studio del segno del diff. secondo.
3. Funzioni implicite. T. del Dini (en.).
4. Ottimizzazione : estremi vincolati. T. di Lagrange (en.)
5. Funzioni a valori vettoriali. Matrice Jacobiana.
6. Curve in forma parametrica - Parametrazioni equivalenti od opposte - Derivata - Curve regolari o reg. a tratti - Curve in forma polare - Lunghezza di una curva regolare (en.) - Parametro arco - Integrali curvilinei di I specie. Proprietà (en.) ed interpretazione fisica e geometrica - Integrali curvilinei di II specie. Proprietà ed interpretazione fisica - Forme esatte. Condizioni equivalenti - C.N. per forme regolari : $\text{rot}=0$ - La C. è sufficiente in un aperto semplicemente connesso (en.) - Determinazione di un potenziale - Equazioni differenziali in forma di differenziali esatti.
7. Integrale sec. Riemann per funzioni di 2 variabili reali : in un rettangolo, in un insieme limitato - Misurabilità di un insieme limitato - Proprietà dell'integrale (en.) - Insiemi semplici - T. di riduzione (en.) - T. di cambiamento di variabili (en.) - Volume di solidi di rotazione o di tipo conico (en.).
8. Estensione dei concetti di cui al punto 7 alle funzioni di 3 variabili reali.
9. Integrali generalizzati. Cenko.
10. Per funzioni di 2 variabili reali : Lemma di Gauss - T. del gradiente - T. della divergenza - T. di Stokes - Applicazione al calcolo di aree - Formula di integrazione per parti.
11. Superfici in forma parametrica - Superfici regolari o regolari a pezzi - Piano tangente, versore

normale - Orientazione - Integrali superficiali ed area - Proprietà di linearità e di additività (en.).
12. Estensione dei concetti di cui al punto 10 alle funzioni di 3 variabili reali.

TESTI

- 1) C.D. Pagani - S. Salsa " Analisi Matematica II " , ed. Masson
 - 2) Raccolta di temi d'esame svolti reperibile al centro fotocopie del Dip. Fisica
-

Calcolo IV

Docente: **Prof. Silvana Marchi**

Recapito: 0039-0521902324

Ordinamento:

Tipologia: Di base

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

SUCCESSIONI E SERIE DI FUNZIONI. Successioni di funzioni. Convergenza puntuale. Convergenza uniforme. Criteri di Cauchy. Teorema di limitatezza. Teorema di scambio dei limiti (en). Teorema di continuità. Teorema di integrabilità (en). Teorema di derivabilità.

Serie di funzioni. Convergenza puntuale, uniforme, assoluta. Criteri del resto n-esimo. Criteri di Cauchy. Condizioni necessarie di Cauchy. Convergenza totale. Criterio di Weierstrass. Teoremi di limitatezza, continuità. Teoremi di integrabilità e derivabilità per serie.

NUMERI COMPLESSI. Forma cartesiana, polare, esponenziale.

Potenze e radici n-esime. Le funzioni elementari in campo complesso.

FUNZIONI OLOMORFE. Derivabilità di funzioni complesse di variabile complessa. Condizioni di Cauchy-Riemann e loro significato geometrico e cinematico. Differenziabilità in senso reale ed in senso complesso. Proprietà della derivata. Derivate delle funzioni elementari. Teorema di De l'Hopital (en).

SERIE DI POTENZE. Raggio di convergenza. Derivabilità termine a termine. Serie di Taylor. Criterio di Abel. Integrazione per serie. Sviluppi di funzioni elementari. Funzioni analitiche reali.

Integrali dipendenti da parametro (en).

INTEGRALI CURVILINEI. Curve di Jordan. Teorema di Cauchy. Formula di rappresentazione integrale di Cauchy. Teorema del valor medio. Principio del massimo. Teorema fondamentale dell'algebra (en). Teorema fondamentale del calcolo integrale (en). Formula di rappresentazione integrale per le derivate successive. Teorema di Morera (en). Il limite uniforme di funzioni olomorfe è una funzione olomorfa (en). Teorema di Liouville. Principio di identità delle funzioni olomorfe.

SERIE DI LAURENT. Metodo dei coefficienti indeterminati per il calcolo dei primi coefficienti della serie di Laurent.

Singularità isolate. Classificazione. Caratterizzazioni. Singularità isolata all'infinito. Classificazione. Singularità non isolate.

RESIDUI. Residui al finito. Residuo all'infinito. Teorema dei residui. Calcolo pratico dei residui nei poli.

VALORE PRINCIPALE. Valore principale secondo Cauchy di integrali impropri e teorema di calcolo. Lemma del grande cerchio. Lemma di Jordan. Applicazione al calcolo di trasformate di Fourier.

SERIE DI FOURIER. Convergenza puntuale. Convergenza uniforme. Convergenza in media quadratica. Disuguaglianza di Bessel. Identità di Parseval (en).

TESTI

- 1) Barozzi-Matarazzo, " Metodi Matematici per l'Ingegneria", ed. Zanichelli
 - 2) Pagani-Salsa, " Analisi matematica II", ed. Masson
 - 3) Spiegel " Analisi Complessa", collana Schaum's
 - 4) Appunti del docente reperibili al centro fotocopie del Dip. Fisica
Appunti reperibili al centro fotocopie del Dip. Fisica
-

Chimica

Docente: **Prof. Maurizio Lanfranchi**

Recapito: 0521 905424

Ordinamento:

Tipologia: Affine o integrativo

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 6

Secondo semestre - seconda parte. Lezioni dal 03/05/2004 al 18/06/2004

giorni	orario	aula
Giovedì	8:30 - 9:30	Aula B Plesso Chimico
Venerdì	8:30 - 10:30	Aula B Plesso Chimico

PROGRAMMA

1 I fondamenti della teoria atomica e molecolare Stati di aggregazione della materia. Nome e simboli degli elementi. Equazioni chimiche. Pesi atomici e pesi molecolari relativi e assoluti. Scala dei pesi atomici. Mole e numero di Avogadro. 2 Struttura dell'atomo. Modello atomico di Bohr e suo superamento. Principi della meccanica quantistica. Atomo di idrogeno. Atomi polielettronici. Proprietà periodiche degli elementi. 3 Legame chimico. Legame ionico. Legame covalente. Teoria di Lewis. Teoria VSEPR. Teoria degli orbitali molecolari (MO) e del legame di valenza (VB). Polarità dei legami ed elettronegatività. Orbitali ibridi. Descrizione con il metodo VB dei legami in molecole o ioni poliatomici semplici. Legame di idrogeno. Legame di van der Waals. Legame metallico. 4 Le reazioni chimiche. Stechiometria. Formula minima e formula molecolare. Reazioni chimiche ed equazioni di reazione. Relazioni ponderali e volumetriche nelle reazioni chimiche. Reazioni di salificazione e di scambio. Reazioni di ossido-riduzione. 5 Stati di aggregazione della materia. Stato gassoso. Gas ideali. Legge generale dei gas ideali. Gas reali. Equazione di stato per i gas reali. Stato liquido. Stato solido. Simmetria. Reticoli cristallini e celle elementari. Tipi di impacchettamento nei cristalli. Cristalli a struttura covalente, molecolare, ionica e metallica. 6 Soluzioni. Proprietà generali delle soluzioni. Modi di esprimere le concentrazioni. Legge di Raoult. Proprietà colligative. Dissociazione ed associazione dei soluti. Pressione osmotica. 7 Termodinamica chimica. Stato di equilibrio di un sistema. Processi reversibili ed irreversibili. Funzioni e variabili di stato. Primo principio della termodinamica. Calori molari a volume e pressione costante. Entalpia. Leggi della termochimica. Entalpia di formazione normale. Entropia e secondo principio della termodinamica. Entropie assolute e terzo principio della termodinamica. Energia libera di Helmholtz e di Gibbs. Equilibrio termodinamico. 8 Equilibrio chimico. Equilibrio nei sistemi omogenei. Costante di equilibrio e sua dipendenza dalla temperatura. Equilibri eterogenei. Regola della fasi. 9 Equilibri ionici. Equilibri di solubilità. Prodotto di solubilità. La natura degli acidi e delle basi. Relazioni tra proprietà acido-base e struttura. Ionizzazione dell'acqua. pH e sua determinazione. Dissociazione degli acidi e delle basi. Equilibri idrolitici. Indicatori di pH. Curve di titolazione acido-base. Soluzioni tampone. Sostanze anfotere. 10 Celle elettrolitiche e celle galvaniche. Dissociazione elettrolitica e

conducibilità ionica. Solvatazione degli ioni. Celle elettrolitiche. Celle galvaniche. Potenziali normali di riduzione. Elettrodi di riferimento. Calcolo della f.e.m. di una pila. 11 Cinetica chimica. Velocità di reazione e fattori che la influenzano. Ordine di reazione. Meccanismi di reazione. Influenza della temperatura sulla velocità di reazione. Catalisi. CHIMICA INORGANICA. Proprietà generali dei gruppi. Proprietà generali degli elementi dei gruppi principali e dei loro più importanti composti.

TESTI

A.M. MANOTTI LANFREDI e A. TIRIPICCHIO, Fondamenti di Chimica, Casa Editrice Ambrosiana; P.W. ATKINS, Chimica Generale, Casa Editrice Zanichelli

Chimica Fisica

Docente: **Prof. Carlo Paorici**

Recapito: 0521 905271

Ordinamento:

Tipologia: Affine o integrativo

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

CHIMICA-FISICA C.L. in Fisica (corso C212, 4CFU; A.A.2003-2004) docente: C.Paorici Richiami di termodinamica. Criteri di equilibrio in termini di potenziali termodinamici (U,H,F,G). Sistemi polifasici a più componenti. Grandezze estensive ed intensive. Grandezze parziali e potenziali chimici. Relazione di Gibbs-Duhem. Potenziali chimici e condizioni di equilibrio tra fasi a più componenti. Equilibri in sistemi chimici reagenti e costanti di equilibrio. Equilibri multipli. Energia interfacciale e condizioni di equilibrio (relazioni di Ostwald e di Gibbs-Thomson). Regola delle fasi e applicazioni. Stime di grandezze termodinamiche da dati calorimetrici. Analisi termica. Funzioni termodinamiche standard. Teorema di Nernst e terzo principio della termodinamica. Equazioni di stato in sistemi reali. Concetti di fugacità e attività in sistemi gassosi e condensati. Determinazione sperimentale di grandezze parziali. Diagrammi di stato di sistemi polifasici a uno, due, tre componenti indipendenti. Equazione di Clausius-Clapeyron e sue generalizzazioni. Fasi intermedie e regioni di esistenza (approccio fenomenologico). Difetto di stechiometria in composti cristallini. Soluzioni ideali, regolari e non regolari. Transizioni invarianti (eutettici e peritettici). Cenni alle transizioni di fase del primo ordine. Cenni di cinetica chimica e di teoria delle velocità di reazione (teoria degli urti e dei complessi attivati). Esercizi numerici

Complementi di Geometria

Docente: **Prof. Adriano Tomassini**

Recapito:

Ordinamento:

Tipologia: Affine o integrativo

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

Secondo semestre - seconda parte. Lezioni dal 01/03/2004 al 18/06/2004

giorni	orario	aula
Mercoledì	10:30 - 11:30	Aula "Newton" Plesso Fisico
Giovedì	9:30 - 10:30	Aula "Newton" Plesso Fisico

PROGRAMMA

Strutture metriche 1. Forme bilineari. 2. Prodotti scalari. 3. Classificazione degli spazi vettoriali metrici di dimensione finita. 4. Spazi euclidei. 5. La rappresentazione delle forme bilineari. 6. Prodotti Hermitiani. La triangolazione degli endomorfismi 1. Endomorfismi triangolarizzabili. 2. Il teorema di Hamilton-Cayley. 3. Endomorfismi nilpotenti. Teoria spettrale Euclidea e Hermitiana 1. Il teorema spettrale: il caso complesso e il caso euclideo. 2. Il criterio di Hurewicz e sue conseguenze. 3. Il teorema di scomposizione polare. Geometria delle coniche e delle quadriche 1. Coniche come luoghi geometrici. 2. Classificazione euclidea delle coniche. 3. Classificazione euclidea delle quadriche. Geometria differenziale delle curve 1. Curve nello spazio tridimensionale. 2. Curvatura e torsione. 3. Ascissa curvilinea. Formule di Fre'net e Serret. 4. Piano osculatore, piano normale e piano rettificante. 5. Forma locale. 6. Il Teorema di rigidita'.

TESTI

Bibliografia

- 1) Paolo de Bartolomeis "Algebra Lineare" La Nuova Italia Editrice, 1993
 - 2) Edoardo Sernesi "Geometria 1" Bollati Boringhieri, 1998
 - 3) Serge Lang "Algebra Lineare" Bollati Boringhieri, 1985
-

Elementi di Biologia

Docente: **Prof. Maria Grazia Mezzadri**

Recapito: 0521-236465

Ordinamento:

Tipologia: Affine o integrativo

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

Elementi di Biologia (prof.ssa Maria Grazia Mezzadri) Per grandi linee il programma del corso rivolto agli Studenti di Fisica (3° anno, Laurea di 1° livello) dovrebbe trattare: - Caratteristiche e strategie di funzionamento dei sistemi viventi - Ecologia e Biologia del comportamento: basi per capire l'Evoluzione - Evoluzione biologica: prove, meccanismi, teorie. Il grado di approfondimento degli argomenti proposti e la loro eventuale integrazione saranno verificati e discussi con gli Studenti che sceglieranno il corso, sulla base dei loro interessi culturali e delle conoscenze già acquisite. Di conseguenza verrà proposta una bibliografia di riferimento e possibilmente un testo da adottare.

Elettromagnetismo I

Docente: **Prof. Giuseppe Amoretti**

Recapito: 0521-905258/5210

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

ELETTROMAGNETISMO - Elettrostatica nel vuoto e nella materia: Fenomeni elementari di elettrostatica - Legge di Coulomb - Definizione operativa del campo elettrico e sua rappresentazione - Campo di una distribuzione discreta e di una distribuzione continua di carica - Campo del filo, dell'anello e del piano - Teorema di Gauss e applicazioni - La prima equazione di Maxwell - Il potenziale elettrico - Potenziale di una distribuzione di carica - La terza equazione di Maxwell nel caso statico - Potenziale di dipolo - Energia e momento su un dipolo piccolo - Conduttore all'equilibrio elettrostatico - Teorema di Coulomb - Schermo elettrostatico - Cenno ai sistemi di conduttori e al problema generale dell'elettrostatica - Equazione di Poisson e di Laplace - Capacità di un conduttore - Condensatori - Energia del campo elettrico - Costante dielettrica - Polarizzazione dei dielettrici - Vettore polarizzazione elettrica - Suscettività elettrica - Correzione di campo locale - Le equazioni dell'elettrostatica in presenza di dielettrici - Il campo D - Condizioni di raccordo dei campi - Legge di rifrazione delle linee di forza. - Corrente elettrica stazionaria: Intensità di corrente - Densità di corrente e sua relazione con la velocità di deriva dei portatori - Equazione di continuità - Legge di Ohm - Resistività - Legge di Joule - Campo elettromotore e forza elettromotrice (definizione operativa) - Legge di Ohm generalizzata Leggi di Kirchhoff. - Magnetostatica nel vuoto e nella materia: Fenomeni magnetici stazionari nel vuoto - Effetti magnetici delle correnti - Definizione operativa del campo magnetico B_0 - Seconda formula di Laplace - Forza di Lorentz e applicazioni Azioni meccaniche sui circuiti - Spira piccola - Prima formula di Laplace e legge fondamentale della magnetostatica - Campo generato da particolari circuiti (filo rettilineo indefinito, spira e solenoide) - La seconda equazione di Maxwell - Il teorema della circuitazione di Ampère e applicazioni - La quarta equazione di Maxwell nel caso statico - I potenziali magnetici - Il potenziale vettore e la sua espressione generale Il campo H_0 Equivalenza tra spira e dipolo - Forza di attrazione fra due fili e definizione di Ampère - Permeabilità magnetica nei vari tipi di materiali - Diamagnetismo e precessione di Larmor - Paramagnetismo - Ferromagnetismo Il vettore intensità di magnetizzazione - Suscettività magnetica - Correnti amperiane - Correzione di campo locale - Forza magnetica sui vari tipi di materiali - Le equazioni della magnetostatica in presenza di materia - Condizioni di raccordo dei campi - Sostanze ferromagnetiche e meccanismi di magnetizzazione - I circuiti magnetici e la legge di Hopkinson. - Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo: Induzione elettromagnetica e legge di Faraday-Neumann - Legge di Lenz - Flusso tagliato - La terza equazione di Maxwell nel caso non stazionario - La corrente di spostamento - La quarta equazione di Maxwell nel caso non stazionario - Caso quasi stazionario - Autoinduzione e induttanza - Circuito RL - Induzione mutua - Energia del campo magnetico - Dissipazione di energia in un ferromagnete - I potenziali elettrodinamici Il gauge di Lorentz Espressione dei potenziali ritardati.

TESTI

Testi consigliati:

C. Mencuccini e V. Silvestrini: Fisica II (Elettromagnetismo-Ottica). Liguori Ed.

R. Caciuffo e S. Melone, Fisica Generale, Vol. 2, Masson, Milano

R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands: The Feynman Lectures on Physics, vol 2

Halliday, Resnick, Krane, Fisica 2, Casa

Elettromagnetismo II

Docente: **Prof. Giuseppe Amoretti**

Recapito: 0521-905258/5210

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 2° anno
Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

ELETTROMAGNETISMO - Elettrostatica nel vuoto e nella materia: Fenomeni elementari di elettrostatica - Legge di Coulomb - Definizione operativa del campo elettrico e sua rappresentazione - Campo di una distribuzione discreta e di una distribuzione continua di carica - Campo del filo, dell'anello e del piano - Teorema di Gauss e applicazioni - La prima equazione di Maxwell - Il potenziale elettrico - Potenziale di una distribuzione di carica - La terza equazione di Maxwell nel caso statico - Potenziale di dipolo - Energia e momento su un dipolo piccolo - Conduttore all'equilibrio elettrostatico - Teorema di Coulomb - Schermo elettrostatico - Cenno ai sistemi di conduttori e al problema generale dell'elettrostatica - Equazione di Poisson e di Laplace - Capacità di un conduttore - Condensatori - Energia del campo elettrico - Costante dielettrica - Polarizzazione dei dielettrici - Vettore polarizzazione elettrica - Suscettività elettrica - Correzione di campo locale - Le equazioni dell'elettrostatica in presenza di dielettrici - Il campo D - Condizioni di raccordo dei campi - Legge di rifrazione delle linee di forza. - Corrente elettrica stazionaria: Intensità di corrente - Densità di corrente e sua relazione con la velocità di deriva dei portatori - Equazione di continuità - Legge di Ohm - Resistività - Legge di Joule - Campo elettromotore e forza elettromotrice (definizione operativa) - Legge di Ohm generalizzata Leggi di Kirchhoff. - Magnetostatica nel vuoto e nella materia: Fenomeni magnetici stazionari nel vuoto - Effetti magnetici delle correnti - Definizione operativa del campo magnetico B_0 - Seconda formula di Laplace - Forza di Lorentz e applicazioni Azioni meccaniche sui circuiti - Spira piccola - Prima formula di Laplace e legge fondamentale della magnetostatica - Campo generato da particolari circuiti (filo rettilineo indefinito, spira e solenoide) - La seconda equazione di Maxwell - Il teorema della circuitazione di Ampère e applicazioni - La quarta equazione di Maxwell nel caso statico - I potenziali magnetici - Il potenziale vettore e la sua espressione generale Il campo H_0 Equivalenza tra spira e dipolo - Forza di attrazione fra due fili e definizione di Ampère - Permeabilità magnetica nei vari tipi di materiali - Diamagnetismo e precessione di Larmor - Paramagnetismo - Ferromagnetismo Il vettore intensità di magnetizzazione - Suscettività magnetica - Correnti amperiane - Correzione di campo locale - Forza magnetica sui vari tipi di materiali - Le equazioni della magnetostatica in presenza di materia - Condizioni di raccordo dei campi - Sostanze ferromagnetiche e meccanismi di magnetizzazione - I circuiti magnetici e la legge di Hopkinson. - Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo: Induzione elettromagnetica e legge di Faraday-Neumann - Legge di Lenz - Flusso tagliato - La terza equazione di Maxwell nel caso non stazionario - La corrente di spostamento - La quarta equazione di Maxwell nel caso non stazionario - Caso quasi stazionario - Autoinduzione e induttanza - Circuito RL - Induzione mutua - Energia del campo magnetico - Dissipazione di energia in un ferromagnete - I potenziali elettrodinamici Il gauge di Lorentz Espressione dei potenziali ritardati.

TESTI

Testi consigliati:

C. Mencuccini e V. Silvestrini: Fisica II (Elettromagnetismo-Ottica). Liguori Ed.
R. Caciuffo e S. Melone, Fisica Generale, Vol. 2, Masson, Milano
R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands: The Feynman Lectures on Physics, vol 2
Halliday, Resnick, Krane, Fisica 2, Casa Ed. Ambrosiana.

Elettronica Analogica

Docente: **Dott. Remo Reverberi**

Recapito: 0521-905298

Ordinamento:

Tipologia: Affine o integrativo

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

OBIETTIVI

Il corso intende dare le nozioni di base di Elettrotecnica e di Elettronica Analogica relative ai componenti elettronici discreti passivi ed attivi, non solo in modo teorico, ma attraverso l'ausilio di misure sperimentali in Laboratorio.

PROGRAMMA

- Generatori di tensione e di corrente - Resistori e resistenze - Circuiti elettrici - Reti elettriche in regime stazionario - Principi di Kirchoff, Thèvenin, Norton e della sovrapposizione degli effetti - Condensatori e capacità - Carica e scarica di un condensatore - Induttori e induttanze - Grandezze elettriche periodiche, alternate, sinusoidali - Introduzione alla serie di Fourier - Oscilloscopio analogico e digitale - Circuiti elettrici in regime sinusoidale (rappresentazione simbolica) - Ammettenze e impedenze - Studio di filtri RC, CR, RLC - Trasformatore - Introduzione ai semiconduttori - Diodi a giunzione (diodi di segnale e di raddrizzamento, LED, fotodiodi, diodi Zener) - Circuiti raddrizzatori e limitatori di segnale - Introduzione ai transistor BJT (caratteristiche di ingresso e uscita, polarizzazione, amplificatore invertente e differenziale, circuito inseguitore) - Introduzione ai transistor JFET e MOSFET.

TESTI

Mario Pezzi, Elettrotecnica Generale, Zanichelli Editore

Peter H. Beards, Elettronica Analogica e Digitale, Jackson Editore

NOTA

L'esame consiste in una prova scritta, un'esperienza di Laboratorio ed una verifica orale.

Elettronica Applicata

Docente: **Prof. Paolo Podini**

Recapito: 0521-905235

Ordinamento:

Tipologia: Affine o integrativo

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

Corso: ELETTRONICA APPLICATA Anno Accademico 2004-2005 Semestre Autunnale, 4 CFU
Docente : Prof. Paolo Podini, Dipartimento di Fisica dell'Università di Parma
Perequisiti: Conoscenza matematica dei vettori nel campo complesso, fondamenti di analisi circuitale e dei componenti elettronici discreti. Finalità del corso: Il corso intende presentare l'utilizzo dei circuiti integrati, in particolare degli amplificatori operazionali, nella realizzazione di sistemi per la rivelazione di segnali ed il loro trattamento, non solo in modo teorico, ma attraverso l'ausilio di sessioni di Laboratorio.
Programma. - Modello degli amplificatori operazionali e suoi limiti
Circuiti fondamentali a retroazione negativa: Amplificatore invertente Sommatore Integratore Derivatore Differenziale

Amplificatore non invertente Generatore di corrente Sfasatore - Duplicatore di frequenza Convertitore corrente -> tensione. - Circuiti fondamentali a retroazione positiva: Smitt trigger Multivibratori astabili Generatori di onde quadre e triangolari Oscillatori sinusoidali. - Cenni sull'utilizzo di componenti non lineari con gli amplificatori operazionali. - Cenni sulle sorgenti di rumore Modalità dell'esame finale: L'esame finale consiste di una prova scritta, un'esperienza in Laboratorio e di un colloquio orale.

TESTI

Testi consigliati : Peter H. Beards, Elettronica Analogica e Digitale, Jackson Editor
F.R Condor (serie:fondamenti di elettronica e telecomunicazioni Vol. 6), Rumore, Franco Muzzio & c. editore

Elettronica Digitale

Docente: **Dott. Giovanni Antonioli**

Recapito: 0521 905203

Ordinamento:

Tipologia: Affine o integrativo

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

Secondo semestre - seconda parte. Lezioni dal 03/05/2004 al 18/06/2004

giorni	orario	aula
Giovedì	14:30 - 16:30	Aula "Maxwell" Plesso Fisico

OBIETTIVI

L'elettronica digitale è alla base della tecnologia utilizzata per il progetto dei calcolatori e per le applicazioni che riguardano l'acquisizione, il controllo e la elaborazione dei segnali. Il corso intende fornire le conoscenze di essenziali e gli strumenti per comprendere il funzionamento dei circuiti digitali. La teoria viene integrata da alcuni esercizi di progettazione, realizzazione e verifica del funzionamento di semplici applicazioni. Viene utilizzato l'ambiente di sviluppo visuale LABVIEW sia per la simulazione di circuiti digitali che per la programmazione register level dell'elettronica di acquisizione. Prerequisiti: è preferibile, ma non indispensabile, la conoscenza dell'elettronica analogica di base.

PROGRAMMA

· Segnali analogici e digitali · Circuiti digitali · Funzioni logiche e porte logiche · Circuiti logici combinatori · Algebra di Boole · Codici binari · Minimizzazione delle funzioni logiche · Applicazioni di logica combinatoria: Sommatore Codificatori e decodificatori Multiplexer e demultiplexer · Circuiti logici sequenziali: Flip flop Contatori Registri · Memorie a semiconduttori · Famiglie di circuiti integrati digitali · Conversione analogico/digitale e digitale/analogica

TESTI

Dispense del corso

Equazioni Differenziali

Docente: **Prof. Silvana Marchi**

Recapito: 0039-0521902324

Ordinamento:

Tipologia: Affine o integrativo

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

Secondo semestre - seconda parte. Lezioni dal 03/05/2004 al 18/06/2004

giorni	orario	aula
Giovedì	10:30 - 12:30	Aula "Maxwell" Plesso Fisico

PROGRAMMA

Esempi di modelli matematici. Integrazioni elementari.

STUDIO QUALITATIVO. Spazi metrici. Teorema delle contrazioni. Sistemi di equazioni del primo ordine in forma normale. Funzioni Lipschitziane. Teorema di esistenza e unicità locale. Regolarità delle soluzioni. Teorema di esistenza globale. Teorema di prolungamento al di fuori dei compatti (en). Teorema del confronto (en). Teorema di monotonia (en). Studi qualitativi.

INTEGRAZIONE ANALITICA. Matrice esponenziale. Sistemi lineari omogenei a coefficienti costanti. Matrice Wronskiana. Matrice di transizione. Integrale generale. Sistemi lineari a coefficienti costanti con termine noto continuo : integrale generale.

Equazioni a coefficienti costanti con termine noto continuo : integrale generale.

Equazione di Eulero.

INTEGRAZIONE PER SERIE (Cenno). Equazione di Hermite. Equazione di Bessel. Ricerca di soluzioni periodiche.

STABILITA'. Teorema di dipendenza continua dai dati iniziali. Stabilità secondo Liapunov. Stabilità per i sistemi bidimensionali autonomi.

PROBLEMI AI LIMITI (Cenno). Metodo di separazione delle variabili per PDE (Cenno).

INTEGRAZIONE NUMERICA (Cenno)

TESTI

- 1) Pagani-Salsa, " Analisi Matematica II" , ed. Masson
- 2) Salsa-Squellati, " Equazioni Differenziali Ordinarie", ed. Masson
- 3) Appunti del docente reperibili al centro fotocopie del Dip. Fisica

Fisica Computazionale

Docente: **Dott. Francesco Di Renzo**

Recapito: 0521 905491

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

Secondo semestre - seconda parte. Lezioni dal 03/05/2004 al 18/06/2004

giorni	orario	aula
Venerdì	8:30 - 10:30	Aula "Kirk" informatica Plesso Fisico

OBIETTIVI

Il corso si propone di offrire un'introduzione elementare alle applicazioni del calcolo numerico a problemi di Fisica. Al di là delle singole applicazioni, ci si propone di introdurre una strategia generale, coprendo nel contempo i principali temi di analisi numerica.

PROGRAMMA

- Algoritmi ed errori.
- Integrazione numerica (metodi di quadratura).
- ODE.
- Soluzione di PDE per mezzo di differenze finite.
- Metodi stocastici: integrazione MonteCarlo, processi di Markov, metodi MonteCarlo dinamici.

TESTI

Consultare le indicazioni contenute nella pagina di cui all'URL poco sopra.

Geometria

Docente: **Prof. Stefania Donnini**

Recapito: +39-0521902352

Ordinamento:

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 3

PROGRAMMA

Vettori geometrici: somma di vettori, moltiplicazione per un numero reale, prodotto scalare e prodotto vettoriale.

Riferimenti e coordinazione nel piano e nello spazio.

Rette e piani: equazioni parametriche e cartesiane.

Parallelismo e ortogonalità - Distanze e angoli.

Circonferenza e sfera.

Cambiamenti di riferimento.

Introduzione alla Fisica

Docente: **Prof. Cesare Bucci**

Recapito: 0521-905246

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

OBIETTIVI

Consolidare alcuni aspetti di base, particolarmente quelli metodologici, con cui affrontare successivamente uno studio sistematico della Fisica.

PROGRAMMA

Un po' di algebra (dedicata a "ripasso" in funzione della preparazione di base scientifico- matematica degli studenti frequentanti) I numeri, loro diversi formati, gli ordini di grandezza, la stima approssimata di operazioni aritmetiche semplici, i grafici, gli istogrammi, le funzioni e la loro rappresentazione geometrica ecc. ecc. Relazioni dimensionali. Unità di misura principali e relative conversioni La fisica moderna tramite alcuni esempi in cui si usano strumenti elementari e terminologia nota e/o di uso corrente a livello intuitivo. In questi esempi ed in " Interviste" a ricercatori specialisti dovrà essere ricorrente il fondamentale rapporto tra modellizzazione, teoria ed esperimento, dovranno emergere le (alcune) "leggi" con i relativi limiti di validità, alcuni "principi" ecc. Per ogni argomento ci sarà una introduzione, una intervista ed una discussione. -Gli atomi, le molecole, i liquidi ed i solidi e la loro ricca attività collettiva esaminata tramite esempi vicini all'esperienza quotidiana. "interviste" (esempi di possibili argomenti : Laser, fullereni, dalla magnetite all'hard-disk, la superconduttività ecc...). -Fisica subatomica e subnucleare (sempre con interviste su protoni, neutroni, quarks, acceleratori...) -I fenomeni ondulatori e la fisica quantistica (con possibili interviste interviste su: da Hamilton a Schroedinger, la crittografia ed il quantum computer, Chi non crede al principio di indeterminazione?) - Termodinamica, Elettromagnetismo, Relatività (con cenni storici). Lezioni introduttive alla meccanica che richiedano strumenti matematici minimali . - Tempo e distanza - Probabilità, distribuzione binomiale e normale - Vettori - La (le) forza(e) - Gravitazione - Il moto - Leggi di Newton (1 e 2) - Lavoro ed energia potenziale - Conservazione del momento - Conservazione dell'energia In alcune sedute di laboratorio si cerca di approfondire il concetto della misura e degli errori relativi oltre ad introdurre l'aspetto metodologico nel rapporto modello-verifica. Acquisizione ed analisi dei dati; fluttuazioni sistematiche e casuali; caratteristiche metodologiche della relazione scritta. L' esperimenti in laboratorio si basa su "caduta dei gravi" e/o "oscillatori a molla".

TESTI

R. Feynman "Lezioni di Fisica" Volume I, primi 14 capitoli

Introduzione alla Fisica dei Plasmi

Docente: **Prof. Leonardo Ferrari**

Recapito:

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

INTRODUZIONE ALLA FISICA DEI PLASMI Docente: Prof. L. Ferrari Il corso si propone di fornire agli studenti le conoscenze necessarie per lo studio dei fenomeni che hanno luogo nei plasmi (o gas ionizzati). Gli argomenti trattati costituiscono un'utile e significativa applicazione di concetti e metodi appresi dagli studenti nei primi due anni del corso di laurea. Programma: -Nozioni generali su gas ionizzati e plasmi. -Gas di particelle libere: traiettorie di particelle cariche in campi elettrici e magnetici. -Teoria classica delle collisioni binarie. -Sezioni d'urto. -Teoria cinetica dei fluidi e idrodinamica: grandezze fondamentali. -Equazioni di evoluzione microscopiche: equazione di Liouville e sistema di BBGKY, equazione di Vlasov, equazione di Boltzmann.

TESTI

Testi consigliati:

J.L. Delcroix, Introduction to the theory of ionized gases,

J.L. Delcroix, Physique des Plasmas, Tome I.

Introduzione alla Fisica della Materia

Docente: **Prof. Cesare Bucci**

Recapito: 0521-905246

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

Come impostazione di carattere generale, il Modulo presenta un percorso fenomenologico in cui vengono aperte delle finestre interpretative (o teoriche), abbastanza formali ma non più di quanto consentito dalle nozioni precedentemente acquisite. Accanto alla fenomenologia compaiono anche i metodi spettroscopici principali e cenni ai metodi più moderni, la stima degli ordini di grandezza di tutto quanto si possa stimare in modo semplice. Atomi (10 ore) - Idrogeno (richiami eventuali e/o completamenti); - Assorbimento ed emissione di radiazione; raggi X; - Raggi atomici, ionici, potenziali di ionizzazione; - Atomi a più elettroni : metodi di Hartree ed Hartree-Fock; - Atomi a più elettroni : ruolo dello schermo e ruolo dei momenti angolari - L.S; J.J - - Atomi in campi elettrici e magnetici; - Popolazione degli stati elettronici; Laser (opz.) Molecole (10 ore) - Principio adiabatico; - Orbitali molecolari (LCAO e H-L); - Ibridazione sp, sp², sp³ - simmetrie- - Stati roto-vibrazionali e transizioni permesse; - Anarmonicità del potenziale (Morse); - Diagramma di Franck- Condon; fluorescenza; fosforescenza (opz.) Stati aggregati (10 ore) - Diagrammi di fase e transizioni di fase; - Liquidi, solidi e stati metastabili; - Cristalli, simmetrie e reticoli diretto/reciproco; - Conseguenze della periodicità diretta; - Bande elettroniche e vibrazionali - Metalli, isolanti, semiconduttori, magneti e superconduttori. Due seminari Totale 32 ore Le "finestre interpretative-teoriche" saranno principalmente dedicate a : - Hartree ed Hartree-Fock - Metodo variazionale e perturbativo - Accoppiamento Russel-Saunders e J-J - Principio adiabatico - Metodo degli orbitali molecolari - Relazioni di Fourier diretto-reciproco, casi: disordine, ordine a corto raggio, ordine a lungo raggio - Teorema di Bloch - Elettrone libero e quasi-libero

TESTI

R. Fieschi ed R. De Renzi "Struttura della Materia"

NOTA

Si assumono le seguenti nozioni precedentemente acquisite:

- Fisica Statistica Classica
 - Transizione tra fisica classica e meccanica quantistica
 - Introduzione alla Meccanica Quantistica
-

Introduzione alla Fisica dello Stato Solido

Docente: **Prof. Carlo Ghezzi**

Recapito: 0521-905270

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

INTRODUZIONE ALLA FISICA DELLO STATO SOLIDO (N.CFU: 4) Docente : Carlo Ghezzi
Finalità. Lo scopo principale del corso è quello di introdurre i concetti di base necessari per la descrizione delle proprietà fisiche dei solidi cristallini. Propedeuticità. Meccanica Quantistica (i punti 3 e 4 del programma presuppongono un minimo di familiarità col formalismo dell'equazione di Schrodinger). Il corso può essere seguito contemporaneamente a quello di Introduzione alla Fisica della Materia. **PROGRAMMA 1-STRUTTURE PERIODICHE** . Struttura cristallina. Reticolo spaziale e unità base. Reticolo reciproco e sue proprietà. Determinazione della struttura : diffrazione di raggi X, neutroni ed elettroni. Geometria della diffrazione (legge di Bragg e costruzione di Ewald) e determinazione del reticolo spaziale. Intensità dei fasci diffratti e determinazione dell' unità base. **2-VIBRAZIONI RETICOLARI** . Onde elastiche nei mezzi continui. Vibrazioni della catena lineare a base semplice e composta. Vibrazioni di un reticolo tridimensionale (cenni). Il concetto di fonone. Diffusione anelastica dei neutroni, della luce e dei raggi X **3-STATI ELETTRONICI** . Approssimazione ad un solo elettrone e potenziale periodico. Onde di Bloch e loro proprietà. Struttura a bande e rappresentazione delle leggi di dispersione. Condizioni al contorno, densità degli stati elettronici e funzione di occupazione. Il caso limite dell'elettrone libero. Principale effetto del potenziale periodico : diffrazione alla Bragg ed apertura di gap proibite. Classificazione dei solidi : metalli e non metalli (isolanti e semiconduttori). Il problema della determinazione della struttura a bande di un solido da un punto di vista empirico (cenni). Esempi di strutture a bande. **4-DINAMICA DI ELETTRONI E LACUNE**. Risposta dinamica di un elettrone ad una "forza esterna". Approccio semiclassico : Velocità di gruppo ed evoluzione temporale dello pseudo-momento cinetico. Il concetto di massa efficace. Il concetto di lacuna. L'oscillatore di Bloch ed il ruolo delle collisioni. Alcune proprietà generali di un gas di portatori di carica. **5-SEMINARI**. Il corso si completerà con alcuni seminari specialistici dedicati alla illustrazione delle proprietà più significative di alcuni tipi di solidi, anche in relazione alle problematiche più attuali.

Introduzione alla Fisica Matematica

Docente: **Prof. Gianluca Caraffini**

Recapito:

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

INTRODUZIONE ALLA FISICA MATEMATICA docente: Prof. Gian Luca Caraffini Il corso si propone, da un lato, di fornire alcuni complementi al corso di Meccanica Analitica, e dall'altro di illustrare problemi collegati alle classiche equazioni comunemente indicate come Equazioni differenziali della Fisica matematica (equazione del potenziale, equazione del calore, equazione delle onde, ecc.) Programma: Elementi di calcolo delle variazioni. Principi variazionali della meccanica classica. Problemi di Sturm-Liouville, autovalori e autofunzioni. Problemi al contorno non omogenei e funzione di Green. Equazioni di Laplace e di Poisson. Problemi di Dirichlet e di Neumann. L'equazione del calore. L'equazione delle onde. Problemi di Cauchy. Problemi al contorno.

TESTI

Testi di riferimento:

C.D.PAGANI - S.SALSA, Analisi matematica, vol. 2, Masson, Milano.

E.PERSICO, Introduzione alla Fisica Matematica, Zanichelli, Bologna.

G.SPIGA, Problemi matematici della Fisica e dell'Ingegneria, Pitagora, Bologna.

A.N.TICHONOV - A.A.SAMARSKIJ, Equazioni della Fisica Matematica, MIR, Mosca.

F.G.TRICOMI, Equazioni differenziali, Boringhieri, Torino.

Introduzione alla Fotonica

Docente: **Prof. Pier Paolo Lottici**

Recapito: 0521-905238 - 906212 3298603143

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

INTRODUZIONE ALLA FOTONICA P. P. Lottici Il Corso INTRODUZIONE ALLA FOTONICA intende fornire conoscenze di base ed alcuni strumenti essenziali per lo studio delle proprietà della luce, degli effetti delle varie interazioni lineari e non-lineari radiazione-materia e dei meccanismi di funzionamento dei componenti e dispositivi che utilizzano la luce in campi come optoelettronica, la trasmissione e l'elaborazione dei segnali e delle immagini. Il Corso, oltre a completare la preparazione di base per affrontare corsi di Laurea di secondo livello, intende predisporre lo studente all'inserimento in attività professionali che richiedano un rapido apprendimento nel campo della fotonica e dei più moderni sistemi di telecomunicazione. Programma del Corso Richiami di ottica geometrica e Ottica ondulatoria Effetti diffrattivi Interferometria Coerenza Ottica di Fourier - Formazione e ricostruzione di immagini - Filtraggio spaziale Ottica elettromagnetica - Propagazione delle onde nei cristalli e nei mezzi anisotropi Interazioni luce-materia - Generazione della luce - Amplificazione laser Cenni sui vari tipi di laser - Panoramica sulle applicazioni dei laser Ottica non lineare Effetti al secondo e terzo ordine - Materiali fotorifrattivi ed applicazioni - Olografia Effetti elettroottici - Acustoottica Modulatori Comunicazioni su fibra ottica - Dispersione e attenuazione nelle fibre - Amplificatori in fibra Materiali per la fotonica: cristalli, vetri, materiali organici

Introduzione alla Meccanica Quantistica

Docente: **Prof. Enrico Onofri**

Recapito: 0521905225

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 6

OBIETTIVI

Introduzione ai concetti e ai metodi di calcolo della meccanica quantistica. Proprietà ondulatorie della materia a livello atomico. Meccanica ondulatoria, equazione di Schroedinger, significato del campo "psi", principio di indeterminazione, problemi elementari, atomo di idrogeno, problemi d'urto, metodi approssimati, particelle identiche e sistemi semplici a molti corpi.

PROGRAMMA

1. Fenomeni ondulatori nella materia, relazione di De Broglie, equivalenza di ottica geometrica e meccanica classica, moto di un pacchetto d'onde
2. L'equazione d'onda di Schroedinger
3. Problemi elementari, l'oscillatore armonico, l'effetto tunnel
4. Campo centrale e la spiegazione dello spettro dell'idrogeno
5. Il significato della funzione d'onda, le osservabili fisiche come operatori, Born, il principio di indeterminazione.
6. Metodi approssimati, perturbazioni, metodo variazionale, metodi numerici diretti
7. Lo spin delle particelle, principio di Pauli, la spiegazione della tavola periodica degli elementi
8. Urti tra particelle, sezione d'urto, metodi approssimati di calcolo della s.d'u.

TESTI

E. Onofri e C. Destri, Istituzioni di Fisica Teorica, Carocci Ed.

Sakurai, Meccanica Quantistica Moderna, Zanichelli

... consultare il settore A0365 in biblioteca.

NOTA

Corso attivato dall'a.a. 2004/2005, I semestre

Il corso vuole preparare a risolvere problemi. Esercitazioni durante l'anno fanno parte integrante del corso. L'esame prevede una parte scritta.

Sia chiaro che NON sarà l'esame tradizionale di Istituzioni di Fisica Teorica!

Laboratorio di Calorimetria

Docente: **Prof. Antonio Deriu**

Recapito: 0521 905267

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

Secondo semestre - seconda parte. Lezioni dal 01/03/2004 al 18/06/2004

giorni	orario	aula
Lunedì	14:30 - 18:30	Aula "Newton" Plesso Fisico
Martedì	10:30 - 12:30	Aula "Newton" Plesso Fisico
Mercoledì	11:30 - 12:30	
Mercoledì	14:30 - 18:30	Aula "Newton" Plesso Fisico

PROGRAMMA

1. Cenni di teoria delle probabilità: statistica e probabilità, variabili discrete e continue, il concetto di evento,

operazioni sugli eventi, eventi e insiemi, eventi dipendenti ed indipendenti, probabilità condizionata,

distribuzioni di probabilità, funzioni di distribuzione e densità di probabilità, momenti di una distribuzione,

analisi di alcune distribuzioni importanti (distribuzione uniforme, binomiale, esponenziale, di Poisson,

Normale di Gauss, di Cauchy), cenni alle distribuzioni di probabilità in due e più dimensioni,

legge dei grandi numeri, teorema centrale limite della statistica.

2. Calorimetria: definizione di temperatura, metodi di misura della temperatura,

termocoppie, capacità termica e calori specifici, metodi di misura del calore specifico,

principali tipi di calorimetri, isolamento termico e legge di dispersione del calore di Newton,

cenni agli impianti da vuoto (linee da vuoto, pompe da vuoto, misuratori di bassa pressione),

irraggiamento e radiazione di corpo nero.

3. Esperimenti di Calorimetria, Termodinamica e Statistica:

a) taratura di una termocoppia;

b) la caloria e la determinazione della costante di Joule;

c) il calorimetro delle mescolanze;

d) calorimetri che utilizzano i passaggi di stato;

e) il calorimetro di Nerst e lo studio della dipendenza dalla temperatura della capacità termica;

f) studio della radiazione di corpo nero e verifica della legge di Stefan Boltzmann;

g) determinazione della distribuzione di probabilità di eventi di decadimento radioattivo.

TESTI

- J.R. Taylor, Introduzione all'Analisi degli Errori, Zanichelli, Bologna.
 - M. Loreti, Teoria degli errori e fondamenti di statistica, Zanichelli, Bologna.
 - E.S. Ventsel, Teoria della Probabilità, Edizioni MIR, Mosca.
 - R. Scozzafava, , Primi passi in probabilità e statistica, Zanichelli, Bologna.
 - P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, Fisica Vol. 1, EdiSES, Napoli
 - R.G.M. Caciuffo, S. Melone, Fisica Generale, MASSON Editoriale Veschi.
 - S. Rosati, Fisica Generale, Editrice Ambrosiana, Milano.
-

Laboratorio di Chimica

Docente: **Prof. Sandra Ianelli**

Recapito: 0521 905467

Ordinamento:

Tipologia: Affine o integrativo

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

Secondo semestre - seconda parte. Lezioni dal 01/03/2004 al 18/06/2004

giorni	orario	aula
Giovedì	10:30 - 12:30	

PROGRAMMA

LABORATORIO DI CHIMICA (Prof. Sandra Ianelli) TEORIA E FONDAMENTI Introduzione . Sicurezza in Laboratorio; attrezzature, prodotti chimici. Stadi di un'analisi chimica; scelta e classificazione dei metodi di analisi. Equazioni chimiche : vari tipi di reazione, calcoli dei coefficienti nelle reazioni.calcolo della resa di reazioni. Reazioni redox e di dismutazione Stechiometria : rapporti quantitativi e volumetrici tra sostanze che partecipano a una reazione, Legge dell'equivalenza chimica. Soluzioni, equilibri in soluzione, e fenomeni collegati. Metodi volumetrici : preparazione e definizione di standard primari e soluzioni standard; calcoli relativi ai metodi volumetrici; metodi di determinazione dei punti finali di titolazioni volumetriche; curve di titolazione; indicatori, sistemi tampone. Preparazione di soluzioni diluite da usare nelle titolazioni. Metodi potenziometrici: elettrodi di riferimento; titolazioni potenziometriche Serie elettrochimica degli elementi Esercitazioni di Laboratorio - Reazioni caratteristiche di ossidoriduzione. Riconoscimento di prodotti gassosi. - - Precipitazione di sali poco solubili - Analisi comune per via secca. - Analisi per via umida: separazione e riconoscimento dei cationi del primo gruppo analitico. - Solubilità dei precipitati e fattori che la influenzano: prodotto di solubilità; effetto del pH e della temperatura, formazione di complessi. - Controllo della purezza di un composto mediante determinazione del punto di fusione - Cristallizzazione e purificazione di sostanze e calcolo della resa di reazione. - Preparazione del pigmento PbCrO4 - Preparazione e diluizione di soluzioni - Preparazione di una soluzione di NaOH 0.1 N e titolazione con HCl 0.1 N con l'uso di indicatori. - Titolazione di una soluzione di HCl a concentrazione incognita con NaOH 0.1N per via potenziometrica. - Preparazione di una soluzione di HCl 0.1 N per diluizione e titolazione di HCl con Na2CO3. - Determinazione durezza dell'acqua. - Determinazione dei carbonati alcalini. - Determinazione permanganometrica dello ione ossalato. - Comportamento di lamine metalliche in diverse soluzioni ioniche acquose e costruzione di pile.

Laboratorio di Elettromagnetismo

Docente: **Dott. Massimo Ghidini**

Recapito: 0521-905276

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

Proposte di esperimenti per il corso di Laboratorio di Elettromagnetismo per il II anno del corso di laurea in fisica Anno Accademico 2003/2004 Esperienza 1 Misure di forze elettromotrici di alcune batterie utilizzando il metodo di opposizione di Clark (ponte a filo). Esperienza 2 Misure di resistenze con il metodo del ponte di Wheatstone. L'allestimento del ponte viene effettuato con il potenziometro a filo ed una resistenza campione. Esperienza 3 Studio delle oscillazioni smorzate di un circuito RLC in serie. Le oscillazioni, stimulate dall'applicazione di onde quadre all'ingresso del circuito, saranno osservate al variare della resistenza. Si effettuerà una stima della resistenza critica, cioè del valore di R per cui avviene la transizione dal regime sottosmorzato al regime sovrasmorzato. Esperienza 4 Studio delle oscillazioni forzate di un circuito RLC in serie. L'esperimento consisterà nell'applicare un segnale sinusoidale di ampiezza costante e frequenza variabile all'ingresso del circuito. Il comportamento del circuito verrà studiato nel dettaglio dapprima misurando la caduta di tensione ai capi della resistenza in funzione della frequenza, determinando le condizioni di risonanza sia con la misura dell'ampiezza, sia con la misura dell'angolo di sfasamento rispetto al segnale in ingresso (figure di Lissajous al variare della frequenza). Si determinerà il fattore di qualità (Q) del circuito. Si rileveranno altresì le cadute di tensione ai capi del condensatore, dell'induttanza (identificando il Q anche come coefficiente di sovratensione) e della serie di L e C. Si metteranno in evidenza così le due possibili applicazioni del circuito, come filtro "passa-banda" e come "wave-trap" (trappola d'onda). Esperienza 5 Misura di induttanze. Si eseguiranno misure dei coefficienti di autoinduzione e di induttanza mutua, avendo a disposizione 2 solenoidi, un ponte per induttanze, un generatore di funzioni ed un oscilloscopio. L'esperienza consisterà dapprima nel determinare la caduta di tensione ai capi dei solenoidi al variare della frequenza di un segnale sinusoidale applicato ai loro capi e nel dedurne, nei modi e nelle condizioni opportune, il valore dei loro coefficienti di autoinduzione. Il coefficiente di induttanza mutua dei due solenoidi verrà poi determinato in modo analogo, misurando con l'oscilloscopio la tensione indotta in uno dei solenoidi dalla variazione di flusso di induzione magnetica dell'altro alimentato da una tensione sinusoidale di frequenza variabile. Le rilevazioni così effettuate, di L1, L2 ed M, saranno infine verificate con il ponte per induttanze. Esperienza 6 Misura di campo magnetico. L'esperienza consisterà nel rilevare campi magnetici continui ed alternati mediante l'utilizzo di una bobina sonda e di un sensore ad effetto Hall. Esperienza 7 Linee di trasmissione: si utilizzeranno matasse di cavo coassiale per studiare la propagazione dei segnali elettrici lungo una linea di trasmissione (fenomeni di riflessione, attenuazione) in ragione delle caratteristiche della linea realizzata. Si utilizzeranno allo scopo generatori d'impulsi veloci ed oscilloscopio.

Laboratorio di Fisica Moderna I

Docente: **Dott. Luigi Cristofolini**

Recapito: 0521 905262

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

Il Corso inizia con due lezioni teoriche, in cui si tratteggiano le basi concettuali degli esperimenti disponibili, evidenziando anche l'aspetto storico degli esperimenti chiave che marcano il passaggio dalla visione classica a quella della fisica moderna e facendo riferimento ai corsi di *Meccanica Quantistica* e di *Introduzione alla Fisica Moderna* per ulteriori approfondimenti.

Seguono quindi 12 sessioni di laboratorio, in cui gli studenti riuniti in gruppi di 2-3 persone-dovranno svolgere 3 o 4 esperimenti scelti dalla seguente lista:

1. **Corpo Nero:** misura della distribuzione spettrale (planckiana) della densità di energia nell'infrarosso nella regione $400-8000 \text{ cm}^{-1}$, con una sorgente a temperatura variabile tra RT e 1600K ed uno spettrofotometro a Trasformata di Fourier all'uopo modificato, la cui efficienza spettrale dovrà essere misurata.
2. **Moto Browniano:** misura tramite microscopio ottico, telecamera e scheda frame-grabber dell'agitazione termica di particelle colloidali di dimensione micrometrica. Misurato lo spostamento quadratico medio delle particelle in funzione del tempo trascorso, tramite l'analisi di Einstein, è possibile ricavare il numero di Avogadro.
3. **Millikan:** il classico esperimento nella versione didascalica offerta della Pasco, permette di calcolare con una certa approssimazione il valore della carica elettrica elementare.
4. **Thomson:** il classico esperimento nella versione didascalica offerta della Pasco permette- pur con molta imprecisione- di valutare il rapporto e/m o carica specifica dell'elettrone.
5. **Franck-Hertz:** il classico esperimento nella versione didascalica offerta della Pasco, ulteriormente automatizzato dallo Staff dei Laboratori Didattici, permette di evidenziare la quantizzazione dei livelli energetici dell'atomo. Questo esperimento fornisce inoltre un esempio di spettroscopia non convenzionale.

Evidentemente gli esperimenti 1-2 richiedono da parte dello studente una maggiore consapevolezza delle difficoltà insite in un esperimento reale. È auspicabile che ciascun gruppo svolga almeno uno se non due esperimenti non didascalici (i.e. esperimenti 1-2).

Gli studenti sono invitati a tenere un libro di bordo accurato ed aggiornato, dove annotare tutte le osservazioni che possano servire a descrivere o a ripetere l'esperimento. Inoltre, data la cadenza settimanale del corso, è utile che ciascun gruppo si ri-incontri nel corso della settimana per fare il punto della situazione e/o chiedere chiarimenti al docente, in modo da sfruttare al massimo l'unico pomeriggio di attività di laboratorio disponibile.

Lesame consisterà nella discussione delle relazioni redatte dagli studenti sugli esperimenti da loro effettuati. Dette relazioni, per essere utili, dovranno essere consegnate al termine di ciascun esperimento, non tutte insieme alla fine del corso.

Prerequisiti: i laboratori del primo biennio, i corsi di Fisica I e II, è auspicabile una più stretta collaborazione con i docenti dei corsi di Meccanica quantistica e di Introduzione alla Fisica Moderna per minimizzare il numero di ore di lezione alla lavagna, oltre che per dare una visione unitaria della fisica moderna agli studenti. È in atto una stretta collaborazione con Laboratorio Fisica Moderna II per offrire una panoramica il più possibile ampia e sensata.

TESTI

Agli studenti vengono proposte fotocopie di alcune parti di libri diversi (Eisberg Resnick Quantum physics e Caforio Ferilli Physica) oltre che alcuni articoli originali di Millikan, di Einstein, di Perrin, nonché fotocopie dei manuali dei diversi strumenti.

Laboratorio di Fisica Moderna II

Docente: **Prof. Germano Guidi**

Recapito: 0521905245

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

Il corso si articola in una breve introduzione alle tecniche ed alle tematiche dei successivi esperimenti. In seguito gli studenti, in gruppi al più di tre, scelgono alcuni fra gli esperimenti proposti. Durante la sperimentazione, con la guida del docente, ogni gruppo redige il proprio "libro di bordo". Sul libro di bordo vanno riportate le procedure seguite, i risultati ottenuti, la discussione sulla loro affidabilità e sulla loro interpretazione, le conclusioni raggiunte e gli eventuali suggerimenti maturati. Il grado di dettaglio deve essere quello che necessiterebbe allo studente stesso se, dopo un anno, dovesse ripetere l'esperimento autonomamente. Al libro di bordo va aggiunta una succinta introduzione alla problematica fisica affrontata; alla valutazione finale concorre anche una discussione individuale conclusiva sul lavoro fatto. Le tematiche fisiche e gli esperimenti proposti riguardano: -Generazione propagazione e rivelazione di microonde. Modi di funzionamento del klystron a riflessione. Misure di potenza emessa, di frequenza e di velocità di fase. Misure di polarizzazione, riflessione, rifrazione. Diffrazione ed interferenza da fenditure. Diffrazione da strutture periodiche tridimensionali; propagazione lungo una guida rettangolare, in modo trasversale elettrico o magnetico; cavità risonanti; accoppiatori direzionali. - Risonanza magnetica nucleare ad impulsi: dualità della risposta lineare nel dominio del tempo e della frequenza; risposta ad impulsi e suscettività. Corrispondenza fra descrizione classica e quantistica. Equazioni di Bloch e sistemi di riferimento rotanti. Trasmissione di onde; adattamento dell'impedenza. Misure di campi magnetici statici o variabili. Misure di disomogeneità del campo. Rivelazione eterodina semplice e con quadratura. Acquisizione digitalizzata. Filtraggio digitale. Individuazione di specie risonanti. Analisi spettrale della trasmissione degli impulsi e non linearità della risposta degli spin: le eco di spin. Termodinamica degli spin e rilassamento verso l'equilibrio: tempi di rilassamento trasversali e longitudinali. - Risonanza magnetica elettronica in onda continua: generazione di microonde con klystron a riflessione; guide d'onda, modi di eccitazione, cavità risonanti. "T" magico e rivelazione dell'assorbimento di potenza. Modulazione del campo magnetico e rivelazione della derivata dell'assorbimento. Sviluppo di un programma di acquisizione controllato dal calcolatore. Misure del fattore giromagnetico in monocristalli e polveri. Restringimento di scambio delle interazioni. Interazione iperfina con i nuclei. -Fenomenologia elettrica e magnetica dei superconduttori di seconda specie. Criogenia, termostatazione e misure di basse temperature. Caratterizzazione elettrica; misure di conducibilità in condizione continua ed alternata. Caratterizzazione magnetica: espulsione del flusso magnetico, levitazione. Sviluppo di un programma di acquisizione controllato dal calcolatore. -Interazione di raggi gamma con la materia. Sorgenti radioattive gamma. Contatore a scintillazione e fototubo per la rivelazione. Acquisizione multicanale. Statistica dei conteggi. Spettro di ampiezza degli impulsi dovuti all'interazione gamma: effetto fotoelettrico, effetto Compton e produzione eventuale di coppie

elettrone antielettrone. Misura dell'assorbimento gamma di vari materiali; misura della riduzione di frequenza Compton.

TESTI

La fisica di Berkeley: Laboratorio di Fisica III (Zanichelli)

D. Preston E. Dietz - The art of experimental physics (J. Wiley)

Laboratorio di Informatica

Docente: **Dott. Roberto Alfieri**

Recapito: 0521906214

Ordinamento:

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

OBIETTIVI

Conoscenze di base dell'Informatica: - Rappresentazione binaria dell'informazione, il calcolatore, il software e le reti informatiche. Utilizzo come utente degli strumenti di calcolo -I principali ambienti operativi (Windows e linux) -I principali applicativi (Stumenti Office, applicativi di rete e di calcolo)

PROGRAMMA

Codifica binaria dell'informazione Il calcolatore Il software Le Reti Informatiche La programmazione

Laboratorio di Meccanica

Docente: **Prof. Antonio Deriu**

Recapito: 0521 905267

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

1. La misura: misure dirette ed indirette, unità di misura, gli strumenti di misura, caratteristiche e criteri di scelta

degli strumenti di misura, sensibilità, precisione, prontezza, dinamica, errori di misura e loro rappresentazione,

errori sistematici e casuali, intervalli di confidenza.

2. Studio delle incertezze nelle misure fisiche: trattamento statistico dei dati e loro rappresentazione,

propagazione degli errori, analisi statistica degli errori casuali, distribuzioni di frequenze,

distribuzione Normale, rigetto dei dati, medie pesate, metodo dei minimi quadrati e regressioni, covarianza e correlazione, test di consistenza per una distribuzione.

3. Esperimenti di meccanica:

- a) rotolamento di un grave e determinazione del momento di inerzia;
- b) analisi della dinamica del pendolo nei diversi regimi di oscillazione;
- c) il pendolo reversibile e la misura accurata dell'accelerazione di gravità;
- d) il pendolo di torsione per la misura dei moduli di scorrimento;
- e) studio delle condizioni di risonanza di un oscillatore meccanico.

TESTI

- J.R. Taylor, Introduzione all'Analisi degli Errori, Zanichelli, Bologna.
 - M. Loreti, Teoria degli errori e fondamenti di statistica, Zanichelli, Bologna.
 - P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, Fisica Vol. 1, EdiSES, Napoli
 - R.G.M. Caciuffo, S. Melone, Fisica Generale, MASSON Editoriale Veschi.
 - S. Rosati, Fisica Generale, Editrice Ambrosiana, Milano.
-

Laboratorio di Ottica

Docente: **Prof. Carlo Razzetti**

Recapito:

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

Secondo semestre - seconda parte. Lezioni dal 03/05/2004 al 18/06/2004

giorni	orario	aula
Lunedì	14:30 - 16:30	Aula "Maxwell" Plesso Fisico
Martedì	14:30 - 16:30	Aula "Maxwell" Plesso Fisico
Venerdì	14:00 - 18:00	Aula "Maxwell" Plesso Fisico

PROGRAMMA

Laboratorio di ottica 2003-2004 (Carlo Razzetti) Sedici pomeriggi di tre ore, Venerdì, Lunedì e Martedì, da dopo Pasqua. Argomento Base descrittiva Attività Ottica geometrica e dispersione Dalle equazioni di Maxwell con condizioni al contorno (mezzi isotropi, isolanti, omogenei): legge di Snell, equazioni di Fresnel per ampiezza e fase, trasmittanza, riflettanza, angolo di Brewster, angolo limite, onda evanescente. Lenti sferiche sottili in approssimazione parassiale. Dal modello di oscillatore armonico forzato smorzato alla dispersione, interpolanti di Cauchy e di Sellmeier Determinazione di indici di rifrazione dal rapporto $\sin r / \sin i$, dalla scomparsa del raggio rifratto, dalla discontinuità in angolo della intensità del raggio riflesso internamente, dal valore dell'angolo di Brewster; loro confronto. Determinazione della dipendenza dell'indice di rifrazione dalla lunghezza d'onda col metodo della deviazione minima. Esperienza di Newton sulla scomposizione e ricomposizione dei colori.

Determinazione della distanza focale di una lente sottile tramite i punti coniugati; osservazione della non coincidenza dei piani principali in lenti spesse; osservazione della aberrazione cromatica. Polarizzazione Vettori e matrici di Jones, matrice di rotazione, polarizzatori e lamine, sistemi complessi, legge di Malus, polarizzazione ellittica e circolare. Produzione di polarizzazione lineare, rotazione del vettore polarizzazione e lamine mezzonda, polarizzazione circolare e lamine quarto d'onda, compensatore di Babinet Soleil e sua taratura, polarizzazione ellittica. Cenni di polarimetria ed ellissometria. Interferenza Linearità e sovrapposizione, coerenza, produzione di fasci coerenti per amplitude- e wavefront-splitting. Interferometri Interferometro di Michelson, allineamento; taratura del controllo dello specchio mobile; analisi del doppietto del sodio attraverso la modulazione periodica del contrasto; determinazione della condizione di ugual cammino, verifica in luce bianca con lausilio dello spettrometro a prisma; determinazione del prodotto $\Delta x \Delta p$ in un campione sottile, confronto con il Fourier. Interferometro di Mach-Zehnder, stati di polarizzazione nei due bracci, visibilità delle frange. Diffrazione Principio di Huygens Fresnel Kirchoff, diffrazione alla Fresnel e alla Fraunhofer. Diffrazione alla Fraunhofer: apertura circolare e potere risolutivo, fenditura, doppia fenditura, reticolo (confronto fra reticolo e prisma, monocromatori). Relazione fra funzione apertura e diffattogramma. Filtraggio e espansione-collimazione di un fascio. Osservazione qualitativa di diffrazione alla Fresnel: spigolo, spillo, sfera e Poisson spot, aperture varie. Diffrazione alla Fraunhofer da fenditura singola e doppia, reticolo e reticolo bidimensionale, ripresa fotografica delle figure di diffrazione e analisi della distribuzione angolare (larghezza e distanza delle fenditure con controllo al microscopio); linearizzazione e scaling delle immagini, ricostruzione del diffattogramma completo. Confronto colla trasformata di Fourier della funzione apertura simulata. Autocorrelazione.

TESTI

Testi vari a disposizione in laboratorio; fra gli altri:
Mazzoldi, Nigro, Voci: Fisica II , EdiSES
Jenkins, White: Fundamentals of optics , McGraw Hill
Hecht, Zajac: Optics, Addison Wesley

Laboratorio di Sistemi Operativi

Docente: **Dott. Roberto Alfieri**
Recapito: 0521906214
Ordinamento:
Tipologia: Affine o integrativo
Anno: 2° anno
Crediti/Valenza: 4

Secondo semestre - seconda parte. Lezioni dal 03/05/2004 al 18/06/2004

giorni	orario	aula
Mercoledì	14:30 - 18:30	Aula Informatica Plesso Polifunzionale (Torre)

PROGRAMMA

- **Il sistema operativo Unix/Linux.** Storia, struttura, installazione, amministrazione, interfaccia utente.
- **La shell di Unix.** La shell Bash, i filtri, shell scripting.

- **Programmazione di Sistema in C.** Chiamate e librerie di sistema, controllo dei processi, comunicazioni tra processi thread e multithreading, accesso al file-system e I/O.

TESTI

Vedi pagina WWW

Meccanica

Docente: **Dott. Maria Teresa Di Bari**

Recapito: 0521 905244

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

Cinematica del punto. Le leggi di Newton e la dinamica del punto. Lavoro ed energia. Sistemi di riferimento in moto relativo. Dinamica dei sistemi di punti materiali. Elementi di statica e di dinamica del corpo rigido. Elementi di fisica della gravitazione.

TESTI

P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, Fisica Vol. 1, EdiSES, Napoli

Kittel, Knight, Ruderman, La fisica di Berkeley-Meccanica, Zanichelli.

R.G.M. Caciuffo, S. Melone, Fisica Generale, MASSON Editoriale Veschi.

S. Rosati, Fisica Generale, Editrice Ambrosiana, Milano

Meccanica Analitica

Docente: **Prof. Gianluca Caraffini**

Recapito:

Ordinamento:

Tipologia: Di base

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

MECCANICA ANALITICA (docente: Gian Luca Caraffini) Richiami di calcolo vettoriale e di cinematica. Le leggi di Newton. Sistemi inerziali e non inerziali. Moti centrali. Classificazione delle orbite. Sistemi vincolati. Coordinate lagrangiane. Gradi di libertà. Teoremi cardinali. Integrali primi del moto. Principi variazionali della meccanica. Equazioni di Lagrange. Equazioni di Hamilton. Trasformazioni canoniche. Teoria di Hamilton-Jacobi. Stabilità del moto e dellequilibrio. Piccoli moti attorno ad una configurazione di equilibrio stabile. Coordinate normali e modi normali.

TESTI

Testi di riferimento:

FASANO S. MARMI, Meccanica analitica, Bollati-Boringhieri.

H. GOLDSTEIN, Meccanica classica, Zanichelli.

L.D. LANDAU E.M. LIFSCHITZ, Meccanica, Ed. Riuniti.

Meccanica dei Mezzi Continui

Docente: **Prof. Antonio Deriu**

Recapito: 0521 905267

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

1. Campi scalari e Vettoriali: campo scalare, campo vettoriale, gradiente, superfici di livello, divergenza, rotore, derivate seconde dei campi vettoriali, integrali di un campo scalare e vettoriale, integrali di linea e di superficie, flusso di un campo vettoriale e teorema di Gauss, una applicazione del teorema di Gauss (l'equazione di diffusione del calore), la circolazione di un campo vettoriale ed il teorema di Stokes.
2. Fenomeni ondulatori: onde in una dimensione, il principio di sovrapposizione, la propagazione del suono, l'equazione delle onde, onde longitudinali e trasversali, onde sinusoidali, velocità di fase e frequenza, esempi di propagazione per onde nei mezzi materiali, propagazione dell'energia, onde in due o tre dimensioni, relazioni di dispersione, esempi di onde dispersive, battimenti, velocità di gruppo, sovrapposizione di oscillazioni armoniche, analisi di Fourier, cenni ai fenomeni di riflessione, rifrazione e interferenza, effetto Doppler, onde stazionarie.
3. Meccanica dei fluidi: idrostatica, leggi di Stevino, Pascal ed Archimede, dinamica dei fluidi e campi di densità, velocità e vorticità, flusso stazionario, conservazione dell'energia e teorema di Bernoulli, flusso irrotazionale e la circolazione, flusso vorticoso, la viscosità, numero di Reynolds, fenomeni di superficie e tensione superficiale.
4. Meccanica dei mezzi elastici: comportamento elastico di un solido e legge di Hooke, sforzi e deformazioni, deformazioni uniformi, deformazioni di taglio, esempi (deformazione di un'asta per torsione e flessione), cenni di calcolo tensoriale, esempi di tensori in meccanica (il tensore d'inerzia, il prodotto vettoriale), il tensore degli sforzi, il tensore delle deformazioni, il tensore dell'elasticità, dinamica di un corpo elastico, il caso di un corpo isotropo, costanti di Lamé.

TESTI

- P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, Fisica Vol. 1, EdiSES, Napoli
 - R.G.M. Caciuffo, S. Melone, Fisica Generale, MASSON Editoriale Veschi.
 - S. Rosati, Fisica Generale, Editrice Ambrosiana, Milano.
 - R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands The Feynman Lectures on Physics, Addison Wesley, London
-

Meccanica Quantistica

Docente: **Prof. Davide Cassi**

Recapito: +39-0521-905674

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

Programma del corso di Meccanica Quantistica III anno del Corso di Laurea in Fisica Prof. Davide Cassi La storia e le idee Compendio critico della fisica classica alla fine del XIX secolo Richiami di termodinamica e meccanica statistica Lo spettro del corpo nero e la teoria di Plank Il contributo di Einstein: fotoni e calori specifici dei solidi a basse temperature L'atomo di Bohr e la vecchia teoria dei quanti La crisi della vecchia teoria dei quanti La soluzione della crisi: Heisenberg e la meccanica delle matrici La soluzione alternativa: Schrödinger e l'equazione d'onda Unificazione matematica La teoria matematica Richiami di algebra e analisi funzionale La formulazione assiomatica della meccanica quantistica per una particella I problemi esattamente solubili in una dimensione Il momento angolare in meccanica quantistica Problemi esattamente solubili in tre dimensioni L'atomo di idrogeno Metodi approssimati I sistemi a più particelle Particelle identiche Introduzione alla meccanica statistica quantistica

Meccanica Statistica

Docente: **Dott. Raffaella Burioni**

Recapito: +39 0521 905492

Ordinamento:

Tipologia: Di base

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

La descrizione statistica di un sistema macroscopico.

Sistemi a molti gradi di libertà e leggi della meccanica newtoniana. Spazio delle fasi e dinamica microscopica hamiltoniana. Le misure stazionarie per la dinamica microscopica e il calcolo dei valori medi senza la dinamica: gli insiemi statistici e le densità di probabilità. Il Teorema di Liouville. I problemi dell'approccio microscopico. Le medie temporali e l'ipotesi ergodica. Tempi di ricorrenza e osservabili macroscopiche. Come e se si arriva all'equilibrio: irreversibilità.

Insieme microcanonico, canonico e gran canonico.

Richiami di termodinamica: variabili estensive ed intensive, potenziali termodinamici, trasformazioni di Legendre, funzioni di risposta. Gli insiemi statistici nel limite termodinamico e come si ritorna alla termodinamica classica: le funzioni di partizione e le osservabili termodinamiche. Il numero di stati e l'entropia. Entropia e teoria dell'informazione. L'entropia di Shannon e le densità di probabilità degli ensemble. Fluttuazioni.

Dinamica vs Meccanica Statistica nelle simulazioni al computer: dinamica molecolare, Metropolis Monte Carlo e moto browniano.

Gas Ideali

Il calcolo delle funzioni di partizione negli insiemi statistici e il conteggio del numero di stati: sistemi indipendenti e numeri di occupazione, integrali e somme discrete. Esempi: il gas perfetto classico e il paradosso di Gibbs. Il cristallo di oscillatori armonici classici, un modello di spin su reticolo. Problemi e paradossi nella Meccanica Statistica Classica: equipartizione e i calori specifici. Cenni di Meccanica Statistica Quantistica

Le applicazioni recenti della Meccanica Statistica

Transizioni di fase e universalita. Applicazione dei metodi di conteggio degli stati: problemi combinatori, funzioni costo, ottimizzazione e complessita algoritmica. Entropia di sequenze di caratteri, codifica e informazione

TESTI

L.Peliti, Appunti di Meccanica Statistica, Bollati Boringhieri (2003)

L. Landau, Lifshitz, Fisica Statistica, Editori Riuniti, (1963)

K. Huang, Statistical Mechanics, Wiley & Sons (1963)

D. Chandler, Introduction to Modern Statistical Mechanics, Oxford University Press (1987)

Metodi Matematici I

Docente: **Prof. Mario Casartelli**

Recapito: 0521 905221

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

1. Equazioni differenziali nel campo analitico

- Punti analitici e singolari degli integrali. Uniformita'
- Teorema di Fuchs
- Equazioni con tre punti singolari. Simbolo di Riemann
- Equazione di Gauss. Funzione e serie ipergeometrica.
- Equazione ipergeometrica confluyente ed equazioni ad essa riconducibili
- Equazione di Legendre. Polinomi di Legendre, Armoniche Sferiche
- Equazioni e polinomi di Hermite e Laguerre
- Equazione e funzioni di Bessel
- Applicazioni all'equazione di Schroedinger

2. Approssimazioni mediante funzioni

- Criteri di approssimazione
- Ortogonalizzazione
- Polinomi ortogonali. Polinomi classici.
- Serie trigonometriche ed esponenziali
- Cenni sull'integrale di Lebesgue
- Spazi L1 e L2, proprieta' generali

3. Rappresentazioni integrali

- Integrale di Fourier e sue proprieta'
- Teorema di Plancherel
- Trasformata di Laplace e sue proprieta'
- Inversione della Trasformata di Laplace
- Applicazioni alle equazioni a derivate parziali

TESTI

- V. Smirnov: Corso di Matematica Superiore, vol. III,2

- M. R. Spiegel: Trasformata di Laplace Etas, collana Schaum

- A. Kolmogorov e S Fomin : Analisi Funzionale Mir

Metodi Matematici II

Docente: **Dott. Maria Tau**

Recapito: 0521905211

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

Spazi metrici, completezza, separabilita' e completamento. Spazi vettoriali, normati e di Banach, convergenza forte. Spazi unitari e di Hilbert, convergenza debole, sistemi ortonormali e isomorfismo con l_2 o C^n . Integrale di Lebesgue, spazi L_1 e L_2 . Funzionali lineari, teorema di Riesz, formalismo di Dirac. Operatori lineari limitati, operatore aggiunto, operatori isometrici e unitari, proiettori, sottospazi invarianti, insieme completo di operatori commutanti. Operatori lineari non limitati, grafo di un operatore, operatori chiusi, simmetrici e autoaggiunti. Teoria spettrale, operatore risolvete, spettro di un operatore. Decomposizione e funzioni di operatori, schiera spettrale, teorema di Stone. Applicazioni alla Meccanica Quantistica, operatori di posizione e momento operatori di creazione e distruzione.

TESTI

Kolmogorov Fomin Elementi di teoria delle funzioni e di analisi funzionale Ed. Mir 1980

Bernardini Ragnisco Santini Metodi matematici della fisica

La Nuova Italia 1994

Abbati Cirelli Metodi matematici per la fisica Citta' Studi Ed. 1997

Onofri Teoria degli operatori lineari Ed. Zara 1984

Fano Metodi matematici della meccanica quantistica Zanichelli 1967

Metodi Probabilistici della Fisica

Docente: **Prof. Enrico Onofri**

Recapito: 0521905225

Ordinamento:

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

OBIETTIVI

Introduzione ai concetti di base della teoria della probabilità interessanti nella descrizione di fenomeni fisici. Il corso è a carattere molto pratico e orientato alla simulazione. Si faranno anche esercitazioni con l'uso del calcolatore. N.B.: il corso si tiene nel II semestre 2005

PROGRAMMA

1. Probabilità: spazio degli eventi, misura di probabilità, variabili aleatorie
2. Distribuzioni di probabilità elementari
3. Somma di variabili aleatorie indipendenti, legge dei grandi numeri

4. Processi stocastici: processi di Markov, diffusione, equazione di Langevin, soluzione numerica
5. Introduzione al metodo MonteCarlo, la simulazione di processi aleatori come metodo di calcolo per problemi complessi

TESTI

Dispense, esercitazioni, consultare testi in biblioteca:

Prokorov-Rozanov, Probability Theory, Springer

Consultare il materiale didattico del corso di M.P.F. (Prof. Cicuta, a.a. 2003/2004)

NOTA

Prerequisiti: corsi di matematica del I anno (calcolo, geometria e algebra), meccanica.

Metodi probabilistici della Fisica

Docente: **Prof. Giovanni Cicuta**

Recapito: 0521 905229

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

Secondo semestre - seconda parte. Lezioni dal 03/05/2004 al 18/06/2004

giorni	orario	aula
Mercoledì	14:30 - 17:30	

PROGRAMMA

Spazio dei campioni, probabilita' condizionata, indipendenza, formula di Bayes. Analisi combinatoria, distribuzione binomiale, processo di Bernoulli. Variabili aleatorie discrete, aspettazione e varianza. Densita' e funzione di ripartizione. Funzione di variabile aleatoria. Variabili aleatorie nel continuo ; quantili e percentili. La disuguaglianza di Chebyshev. Densita' esponenziale, uniforme, normale. Varie variabili aleatorie, densita' congiunta. Indipendenza, covarianza. Variabile aleatoria funzione di variabili aleatorie. Catene di Markov, classificazione degli stati, catene ergodiche. Legge dei grandi numeri, teorema limite centrale. Indagine a campione, intervallo di fiducia.

TESTI

Sono disponibili le dispense del corso.

Un buon testo di riferimento e' il vol.1 di W.Feller, An Introduction to Probability Theory and its Applications.

NOTA

anno accademico 2002-03 e 2003-04

Nuclei e Particelle

Docente: **Prof. Giuseppe Mambriani**

Recapito: 0521-905274

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

Programma del Corso di Nuclei e Particelle Prof. Giuseppe Mambriani (Introduzione} Dopo una breve introduzione alla fisica dei nuclei il corso si occupa di fornire una trattazione delle interazioni fondamentali che permettono di descrivere la dinamica delle reazioni nucleari e che sono alla base della interpretazione attuale della fisica delle particelle elementari altrimenti detto Modello Standard delle Interazioni Fondamentali. Questo richiede l'introduzione, ove necessaria, di concetti e metodi tipici della meccanica quantistica e una breve introduzione alle teorie di gauge. La parte più fenomenologica comprende argomenti legati alla rivelazione ed alla produzione di particelle elementari negli acceleratori. Nel corso viene anche data una descrizione dei meccanismi fondamentali alla base delle teorie sulla formazione ed evoluzione dell'universo con particolare riferimento al ruolo che hanno avuto e che hanno le interazioni fondamentali tra particelle per la sua descrizione ed interpretazione. (Argomenti} Introduzione alla fisica atomica e nucleare. L'elettrone. I modelli di Thompson e di Rutherford dell'atomo. Il protone ed il neutrone. Masse atomiche e nucleari. Energie di legame. Lo spettrometro di massa. Cinematica relativistica e reazioni nucleari. La formula di Weizsäcker per le masse nucleari. Lo spin isotopico. Stabilità nucleare. Transizioni nucleari. Costanti di decadimento. Vita media di uno stato. Decadimenti alfa e beta. Cattura elettronica. Processi d'urto: generalità. Urto elastico ed inelastico. Sezioni d'urto. La regola d'oro di Fermi. I diagrammi di Feynman: generalità. L'urto elettrone-nucleo. La sezione d'urto di Rutherford. fattori di forma nucleari. La sezione d'urto di Mott. L'urto profondamente inelastico. Funzioni di struttura. La proprietà di scaling di Bjorken. Il modello a partoni. I fattori di forma dei nucleoni. Il raggio nucleare. La formula di Rosenbluth per i fattori di forma. Il modello a quark. Quark e gluoni e le interazioni forti. Il numero quantico di colore. Mesoni e barioni. Il processo $e+e- \rightarrow$ adroni. Stati risonanti. Larghezza e vita media di una risonanza. Le interazioni deboli. Fenomenologia. I decadimenti deboli dei leptoni e degli adroni. Interazioni di neutrini. Correnti cariche e correnti neutre. La violazione della parità nelle interazioni deboli. Il decadimento del muone e la parità. Il decadimento del pione e la conservazione dell'elicità. L'ipotesi dei bosoni intermedi per le interazioni deboli. Teoria di Weinberg-Salam delle interazioni elettrodeboli. Produzione dei bosoni vettoriali negli urti tra adroni. Decadimenti dei bosoni W^+ e Z^0 . Larghezze totali e parziali. Determinazione del numero di famiglie. Il Modello Standard delle interazioni fondamentali. I sistemi composti. Atomo d'idrogeno e positronio. Stati legati di quark pesanti: il charmonio. Mesoni fatti di quark leggeri. Masse dei mesoni pseudoscalari e vettoriali. I decadimenti dei mesoni K^0 e anti K^0 e la violazione dell'invarianza CP. Introduzione alle forze nucleari. La natura della forza nucleare. La struttura dei nuclei. Modelli nucleari. Il modello a gas di Fermi. L'urto nucleone-nucleone e la determinazione del potenziale nucleare. Lo sviluppo in onde parziali. Il deuterio. La forza nucleare come scambio di mesoni. L'ipotesi di Yukawa. Il modello a shell. I numeri magici. L'emissione alfa. Fisica delle particelle e termodinamica dell'universo primordiale. L'ipotesi del Big Bang. I primi tre minuti. La radiazione cosmica di fondo. La sintesi primordiale degli elementi. Evoluzione stellare e sintesi degli elementi. Le reazioni di fusione nucleare. Il fattore di Gamow. Il ciclo dell'idrogeno e dell'elio. Gli elementi pesanti e la sintesi dei nuclei pesanti. Acceleratori e Rivelatori di particelle. Generalità.

TESTI

Testi Consigliati:

E.Segre: Nuclei e Particelle, Ed. Zanichelli

G. Morpurgo: Introduzione alla fisica delle particelle, Ed. Zanichelli

P.D.B.Collins, A.D. Martin and E.J.Squires, Particle Physics and

Cosmology, John Wiley & Sons

Onde e Ottica

Docente: **Prof. Leonardo Ferrari**

Recapito:

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

Secondo semestre - seconda parte. Lezioni dal 01/03/2004 al 18/06/2004

giorni	orario	aula
Lunedì	10:30 - 12:30	Aula "Maxwell" Plesso Fisico
Mercoledì	9:30 - 10:30	Aula "Maxwell" Plesso Fisico
Giovedì	9:30 - 10:30	Aula "Maxwell" Plesso Fisico

PROGRAMMA

ONDE E OTTICA Docente: Prof. L. Ferrari Programma: Onde elettromagnetiche: Equazioni di Maxwell ed equazione delle onde elettromagnetiche. Onde piane e onde sferiche. Onde elettromagnetiche nei dielettrici e nei conduttori. Conservazione dell'energia e vettore di Poynting. Pressione di radiazione. Fenomeni classici di interazione fra radiazione e materia: Riflessione e rifrazione. Dispersione della luce. Luce naturale e radiazione polarizzata. Velocità di gruppo. Principio di Huyghens-Fresnel. Interferenza. Diffrazione. Ottica dei corpi anisotropi: Anisotropia della materia. Ellissoide degli indici. Prisma di Nicol e lamina a quarto d'onda. Birifrangenza artificiale. Potere rotatorio. Effetto Faraday.

TESTI

Testi consigliati:

-C. Mencuccini, V. Silvestrini: Fisica II, Elettromagnetismo Ottica, Liguori Editore.

-E. Amaldi, R. Bizzarri, G. Pizzella: Fisica Generale; Elettromagnetismo, Relatività, Ottica, Zanichelli.

Programmazione I

Docente: **Prof. Dario Bianchi**

Recapito: 0521-905734

Ordinamento:

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

OBIETTIVI

Il corso intende fornire gli strumenti fondamentali per la progettazione e la scrittura di programmi in un linguaggio di programmazione convenzionale. In particolare, come linguaggio di programmazione verrà utilizzato un sottoinsieme del linguaggio C++. Il corso intende fornire gli strumenti fondamentali per la progettazione e la scrittura di programmi in un linguaggio di programmazione convenzionale. In particolare, come linguaggio di programmazione verrà utilizzato un sottoinsieme del linguaggio C++.

PROGRAMMA

ALGORITMI Il concetto di algoritmo - Rappresentazione di algoritmi. I diagrammi di flusso.

PROGRAMMAZIONE IN C++:

ELEMENTI DI BASE. Struttura di un programma - dichiarazione di variabili. Tipi di dati elementari.
- Assegnamento ed espressioni - Input/output di base -

STRUTTURE DI CONTROLLO. if_else, while, for,do_while, switch.

FUNZIONI. Definizione ed uso di funzioni. Modalità di passaggio dei parametri. Funzioni ricorsive. Visibilità e regole di "scope".

TIPI STRUTTURATI. Array e struct. Le stringhe.

ARGOMENTI AVANZATI. Puntatori ed allocazione dinamica della memoria. Puntatori ed array. Input/output su file.

SVILUPPO PROGRAMMI. Ambiente di programmazione: editor, compilatore, linker.

TESTI

H.M. Deitel, P.J. Deitel. C++ Fondamenti di programmazione, Apogeo, 2003, 696 pp.

Disponibili su Internet

R. Miller, D. Clark, B. White, e W. Knottenbel: An Introduction to the Imperative Part of C++, 1999,

Paolo Marotta: C++: una panoramica sul linguaggio

(seconda edizione)

Programmazione I

Docente: **Prof. Gianfranco Rossi**

Recapito: 0521032309

Ordinamento:

Tipologia: Di base

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

Secondo semestre - seconda parte. Lezioni dal 01/03/2004 al 18/06/2004

giorni	orario	aula
Lunedì	8:30 - 10:30	Aula Informatica Plesso Polifunzionale (Torre)
Martedì	14:30 - 16:30	Aula "Newton" Plesso Fisico

PROGRAMMA

Programmazione I Docente: G. Rossi Programma del corso 1.Algoritmi. Il concetto di algoritmo - Rappresentazione di algoritmi: i diagrammi di flusso. 2.Programmazione in C++: elementi di base. Struttura di un programma - Dichiarazione di variabili. Tipi di dati elementari. Assegnamento ed espressioni - Input/output di base - Principali strutture di controllo: if_else, while, for, do_while, switch - Tipi strutturati: array e struct. Le stringhe - Esempi di programmi. 3.Sviluppo programmi. Ambiente di programmazione: editor, compilatore, linker (cenni). 4.Programmazione in C++: argomenti avanzati. Definizione ed uso di funzioni. Modalità di passaggio dei parametri. Funzioni

ricorsive. Esempi con definizione ed uso di funzioni - Visibilità e regole di "scope" - Puntatori ed allocazione dinamica della memoria. Puntatori ed array - Input/output su file.

TESTI

Testo consigliato

R. Miller, D. Clark, B. White, e W. Knottenbel: An Introduction to the Imperative Part of C++, 1999, disponibile su WEB all'indirizzo

<http://www.doc.ic.ac.uk/~wjk/C++Intro/CourseStructure.html#S1>

Relatività e Quanti

Docente: **Prof. Massimo Pauri**

Recapito: 0521-905219

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

Secondo semestre - seconda parte. Lezioni dal 03/05/2004 al 18/06/2004

giorni	orario	aula
Martedì	10:30 - 12:30	Aula "Maxwell" Plesso Fisico
Mercoledì	10:30 - 12:30	Aula "Maxwell" Plesso Fisico

PROGRAMMA

PROGRAMMA DEL CORSO DI "RELATIVITA' E QUANTI" Prof. Massimo Pauri 1 - Richiami di meccanica classica: spazio e tempo newtoniani, accelerazione relativa e assoluta, sistemi di riferimento inerziali e non. Principio di relatività galileiano e corrispondenti trasformazioni di coordinate spaziali e temporali fra sistemi inerziali. 2 - La rivoluzione elettromagnetica. Equazioni di Maxwell. Autonomia fisica del campo e propagazione ondosa. Velocità finita della propagazione del campo elettromagnetico e delle azioni causali in generale. Indipendenza della velocità della luce dal moto della sorgente: esperimenti relativi. 3 - Conseguenze della velocità finita delle azioni causali per la definizione operativa del tempo fisico e per le misure di esso. Il conflitto con il Principio di relatività galileiano; soluzione del conflitto: principio di relatività di Einstein e corrispondenti trasformazioni di coordinate spazio-temporali fra sistemi inerziali (trasformazioni di Lorentz). 4 - Conseguenze delle trasformazioni di Lorentz: contrazione degli intervalli di lunghezza spaziale, dilatazione degli intervalli temporali; trasformazione delle velocità. 5 - Formulazione geometrica: lo spazio-tempo di Minkowski. Causalità relativistica. Cenni sulla formulazione tensoriale, quadri-vettori e tensori di secondo e terzo rango. Forma tensoriale delle equazioni di Maxwell. 6 - Onde: onde piane e quadri-vettore frequenza; onde elettromagnetiche; trasformazione delle caratteristiche cinematiche delle onde piane; onde di De Broglie. La propagazione del campo elettromagnetico come specifico effetto relativistico. 7 - Meccanica relativistica: massa inerziale e quadri-impulso, relazione massa-energia; forza relativistica, massa dinamica; moto di una particella in un campo magnetico e in un campo coulombiano. Il concetto di Azione. 8 - La quantizzazione dell'energia: cavità radiante; legge di Rayleigh-Jeans; legge di Planck; capacità termica dei solidi; esperimento di Franck ed Hertz. 9 - La natura particellare della radiazione: effetto fotoelettrico, effetto Compton, fotoni generati da cariche accelerate; produzione e annichilazione di coppie. 10 - La natura ondulatoria della materia: verifica dell'ipotesi di De Broglie; "dualità onda-particella" e relazioni di "indeterminazione" come espressione della insufficienza dei due modelli. Esperimenti con fotoni. 11 - La vecchia teoria

quantistica dell'atomo: il modello di Thomson, il modello di Bohr; il modello di Bohr-Sommerfeld. Quantizzazione del momento angolare. Cenni alla meccanica quantistica di Bohr-Heisenberg-Pauli-Born; cenni all'Equazione di Schroedinger. Necessità e conseguenze qualitative dell'estensione relativistica. 12 - La vera essenza della quantizzazione: atomizzazione dell'azione. Conseguenze concettuali circa la natura della materia (concetto scientifico di oggetto materiale), dello spazio e del tempo. Cenni al problema della gravitazione ed alla relatività generale.

Spettroscopia

Docente: **Prof. Marco Paolo Fontana**

Recapito: 0521-905240

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 4

OBIETTIVI

Dare un quadro concettuale unificato delle tecniche spettroscopiche più importanti nello studio della materia condensata. Esporre gli studenti ad alcune delle più usate o avanzate tecniche spettroscopiche.

PROGRAMMA

Introduzione allo studio delle proprietà strutturali e dinamiche della materia condensata: scale spazio-temporali, rapporto struttura-dinamica, richiami di risposta lineare dei sistemi fisici, connessione fra quantità teoriche fondamentali (e.g. funzioni di correlazione), e parametri sperimentali che si misurano con varie tecniche spettroscopiche (1 credito). Descrizione più dettagliata di alcuni tipi di spettroscopia: spettroscopia ottica (assorbimento e luminescenza), spettroscopia vibrazionale (Infrarosso, Raman, neutronica), spettroscopie strutturali (2 crediti). Applicazioni: verranno infine illustrate alcune specifiche applicazioni. A titolo esemplificativo, proprietà ottiche di isolanti e semiconduttori, vibrazioni in polimeri e cristalli liquidi, rilassamenti in sistemi molecolari complessi (1 credito). A scelta dello studente, quest'ultima parte può essere sostituita con uno stage di laboratorio.

TESTI

dispense

NOTA

L'ultima parte del corso (1 credito) può essere sostituita da un breve stage di laboratorio

Storia della Fisica

Docente: **Prof. Bruno Carazza**

Recapito: 0521-905212

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

Per favorire al meglio gli interessi degli studenti si terranno due corsi distinti, l'uno nel primo e l'altro nel secondo semestre, entrambi della durata prescritta di 32 ore. Il primo verte sulle origini della fisica

classica nel sei-settecento, con una introduzione sull'immagine della fisica e sui suoi metodi e scopi. Il secondo ha carattere monografico : l'argomento sarà scelto fra quelli sottoelencati a seconda delle preferenze. Corso A (primo semestre) Aspetti della Fisica e della Storia della Scienza : Lo sviluppo del metodo scientifico-Struttura della fisica-termini empirici e termini teorici-le leggi fisiche-i principi- Principi metodologici e principi euristici- Il principio di induzione-Realismo e positivismo - Causalità: contiguità e precedenza-Il principio di ragion sufficiente e le simmetrie- La scienza nella cultura occidentale-Scienza e tecnologia- L'organizzazione della ricerca scientifica e la responsabilità degli scienziati- Ideologie e miti nella storia della scienza Le Origini della Fisica classica: La rivoluzione scientifica-I modelli astronomici-Il dibattito su sistema tolemaico e sistema copernicano-Galileo e il cannocchiale- Il principio di inerzia e il principio di relatività-Caduta dei gravi e traiettoria dei proiettili-I "Principia" di Newton- Spazio,tempo e materia- la teoria della gravitazione universale e l'unificazione della fisica celeste con la fisica terrestre- I primi successi del metodo sperimentale-Teorie sulla natura della luce all'epoca di Newton- Lo sviluppo della meccanica - Le scienze baconiane Corso B (secondo semestre) Possibili contenuti: a) Lo sviluppo della termodinamica classica Prime idee sulla natura del calore-La termometria nel settecento-Gli esperimenti di Black- Le leggi dei gas-La 'prototermodinamica' ovvero la teoria del calorico-Fourier e la conduzione del calore-Il rifiuto degli imponderabili-La discussione sulla natura del calore radiante-Il problema della "dissipazione del moto"-Le esperienze di Joule-Il principio di conservazione dell'energia-Conservazione e dissipazione- Il problema del rendimento delle macchine termiche e il ciclo di Carnot-Il principio di Carnot in forma differenziale-Kelvin:temperatura termometrica e temperatura definita termodinamicamente - Clausius e il primo principio-La formulazione del secondo principio da parte di Clausius e di Kelvin- La termocoppia come macchina termica-La definizione dell'entropia e l'espressione analitica del secondo principio- Entropia e catastrofismo: la strumentalizzazione ideologica di un concetto scientifico- Kelvin, l'esperimento del setto poroso e l'entalpia- Dalla termodinamica dei cicli a quella dei potenziali- La termodinamica della pila- la termodinamica di Gibbs- Assiomatizzazione alla Caratheodory. b) La prima fase della teoria dei quanti Il problema del corpo nero-Planck e il quanto di azione-Il congresso Solvay del 1911-Einstein e il quanto di radiazione-Elaborazioni e prime applicazioni delle concezioni quantistiche-Spettroscopia e modelli atomici prima di Bohr- Il modello atomico di Bohr-Le regole di quantizzazione-Il principio adiabatico -Il principio di corrispondenza- Regole di selezione-L'effetto Zeeman-Il principio di esclusione e lo spin dell'elettrone c) La seconda rivoluzione scientifica La fisica di Laplace-Il rifiuto degli imponderabili-Fresnel e l'ottica ondulatoria-L'etere luminifero-Processi di conversione e "l'unità della natura"-Calore e lavoro meccanico-Il principio di conservazione dell'energia -Conservazione e dissipazione-L'energetica-La discussione sull'azione a distanza o di contatto-Il concetto di campo di Faraday-Etere e campo- La teoria di Maxwell-Hertz e le onde elettromagnetiche-Il problema del moto attraverso l'etere-Il contributo di Lorentz-Problemi della fisica molecolare- La teoria cinetica dei gas-Fisica molecolare e termodinamica-Il declino del meccanicismo d) L'evoluzione della fisica statistica Newton e la teoria dei gas- Il modello di Daniele Bernouilli- L'atomismo in chimica- La natura del calore-Teorie del trasporto e dimensioni atomiche- L'approccio statistico di Maxwell-Boltzmann- La meccanica statistica di Gibbs- Boltzmann e l'interpretazione statistica della termodinamica- I paradossi di Loschmidt e di Zermelo- Il demone di Maxwell e la teoria dell'informazione- Entropia e informazione-Il moto browniano -La statistica di Bose Einstein- La statistica di Fermi Dirac- La teoria di van der Waals della transizione gas liquido- Il modello di Lenz e Ising- Invarianza di scala e gruppo di rinormalizzazione

TESTI

CORSO A

Cassirer "Determinismo e indeterminismo"

F. Enriques "Natura,ragione e storia"

J. Losee : " Introduzione storica alla filosofia della scienza"

R. Feynman : "La legge fisica"

M. Born : " Filosofia naturale della causalita' e del caso"
M. Kline ; " La matematica nella cultura occidentale"
R.Fieschi : " L'invenzione tecnologica"
L.S. Feuer: " L'intellettuale scientifico"
P. Kapitsa : " L'avvenire della scienza"
P. Medawar: " L'immaginazione scientifica"
A. Koire : " Dal mondo chiuso all'universo infinito"
E. J. Dijksterhuis : "Il meccanicismo e l'immagine del mondo"
B.Carazza : " Da Galileo a Einstein" parte I

CORSO B

a) C. Truesdell : " The tragicomical history of thermodynamics 1822-1854"
J. Kestin (Ed.) : "The second law of thermodynamics"
B. Carazza G.P. Guidetti : Origini e sviluppi della termodinamica.
(Quaderno di Storia della Fisica 1 , 1977 pp 111-130)
b) B. Carazza, G.P. Guidetti : " Le origini della teoria dei quanti"
M. Jammer " The conceptual development of quantum mechanics"
c) P. M. Harman : " Energia, forza e materia"
E. Bellone : " Caos e armonia"
Wittaker : " A history of the theories of aether and electricity"
d) S. G. Brush : " Statistical Physics and the atomic theory of matter"

Strumentazione Elettronica per l'elaborazione del segnale

Docente: **Dott. Luigi Cristofolini**

Recapito: 0521 905262

Ordinamento:

Tipologia: A scelta dello studente

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

Secondo semestre - seconda parte. Lezioni dal 01/03/2004 al 18/06/2004

giorni	orario	aula
Martedì	8:30 - 12:30	Aula "Boltzmann" Plesso Fisico
Giovedì	16:30 - 18:30	Aula "Boltzmann" Plesso Fisico
Venerdì	8:30 - 10:30	Aula "Boltzmann" Plesso Fisico

OBIETTIVI

L'obiettivo principale di questo corso è di rendere lo studente capace di compiere alcune elementari misure in maniera autonoma, conscio delle difficoltà sperimentali che si incontrano comunemente impiegando strumentazione quali amplificatori lock-in e schede di acquisizione dati per PC. Si presuppone che gli studenti abbiano già frequentato, o stiano frequentando, i corsi di laboratorio di elettromagnetismo e di elettronica analogica. Inoltre questo corso è fortemente interfacciato col corso di elettronica digitale, di cui idealmente costituisce un completamento.

PROGRAMMA

NB: Lelenco di argomenti che segue vale come dichiarazione d'intenti, il programma effettivo sarà adattato alle reali capacità ed esigenze degli studenti

Lezioni frontali:

1. Misura di segnali luminosi: fotodiodi operanti in tensione e in corrente, fototubi, CCD.
2. Il rumore nelle misure: Johnson, shot, 1/f. L'amplificatore Lock-in per la misura di segnali piccoli sommersi dal rumore
3. Sensori di temperatura (termocoppie, termistori, resistenze al Pt)
4. Convertitori A/D e D/A, schede acquisizione dati e ambiente software di utilizzo.

Esperienze di laboratorio:

1. Misura di un segnale luminoso con un fotodiode e amplificatore operazionale in configurazione di transimpedenza
2. Modulazione di un segnale luminoso con modulatore acusto-ottico e sua acquisizione tramite amplificatore lock-in.
3. Uso del lock-in in diverse circostanze.
4. Acquisizione di un segnale "modello" tramite scheda di acquisizione dati in ambiente Matlab.
5. Produzione di un segnale tramite l'uscita analogica di una scheda acquisizione dati in ambiente Matlab.
6. Lettura di una termocoppia, con problemi annessi, e realizzazione di un emulatore software di zero elettronico.

TESTI

P. Horowitz W. Hill The Art of Electronics Cambridge University Press

Tecnologia del Vuoto e delle Basse Temperature

Docente: **Ing. Luigi Dalla Bella**

Recapito: 0521/775932

Ordinamento:

Tipologia: Affine o integrativo

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

Secondo semestre - seconda parte. Lezioni dal 01/03/2004 al 18/06/2004

giorni	orario	aula
Martedì	16:30 - 18:30	Aula "Rutherford" Plesso Fisico
Giovedì	14:30 - 17:30	Aula "Rutherford" Plesso Fisico

PROGRAMMA

Tecnologie del Vuoto e delle Basse Temperature Programma 1.0 Brevi cenni di tecnica del vuoto 2.0 Principali materiali usati nella tecnica del vuoto 3.0 Metalli 4.0 Vetri, quarzo 5.0 Ceramiche 6.0 Elastometri 7.0 Cementi, adesivi, grassi da vuoto 8.0 Sostanze essiccanti 9.0 Miscele refrigeranti 10.0 Pulizia e trattamento dei materiali da vuoto 11.0 Metodi di unione 11.1 Saldatura TIG 11.2 Saldatura a fascio elettronico e laser 11.3 La saldo-brasatura e la brasatura 11.4 Saldatura a freddo 11.5 Saldatura per esplosione 12.0 Collaudi 13.0 Tecniche di deposizione 13.1 Evaporazione termica 13.2

Bombardamento elettronico 13.3 Polverizzazione catodica 13.4 Crescite epitassiali 13.5 Crescite con fasci elettronici assistiti da plasma

Tecnologie Fisiche

Docente: **Prof. Paolo Podini**

Recapito: 0521-905235

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 3° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

PROGRAMMA DEL CORSO DI TECNOLOGIE FISICHE (4CFU) Anno Accademico 2003-2004

Docente : Prof. Paolo Podini Prerequisiti: Fondamenti di Elettronica Analogica Fondamenti di Elettronica Digitale Trasformata di Fourier e/o Laplace . Cavi Coassiali: impedenza caratteristica, coefficiente di trasmissione e di riflessione, velocità di propagazione. Fondamenti della teoria del Rumore: funzione di autocorrelazione. Circuito Sampling & Hold . Convertitori DA ed AD e loro applicazioni a segnali rumorosi.continui e pulsati. Rivelazione di segnali modulati: teoria del Lock-in e sue applicazioni. Spettrometro d'assorbimento standard e di Fourier. Multicanale e Multiscaler .e loro applicazioni. Misure di tempo: TAC Meantimer TDC. Metodi per il controllo dello stato di un sistema fisico: metodi per il controllo di sistemi fisici con risposta monotona (PID) e non monotona (modulazione in fase). Sensori: sensori di luce e di temperatura , string-gage, piezo e piroelettrici. Esempi di alcune apparecchiature: NMR, EPR, Microscopio a Forza Atomica, Single Photon Counting.

Teoria dei Gruppi

Docente: **Prof. Stefania Donnini**

Recapito: +39-0521902352

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 2° anno

Crediti/Valenza: 4

PROGRAMMA

Definizione di gruppo - Sottogruppi - Laterali destri e sinistri - Sottogruppi normali - Gruppo quoziente - Omomorfismi tra gruppi - Prodotto di gruppi.

Gruppi classici di matrici: $GL(n, \mathbf{R})$, $SL(n, \mathbf{R})$, $O(n, \mathbf{R})$, $SO(n, \mathbf{R})$, $U(n, \mathbf{R})$, $SU(n, \mathbf{R})$.

Parametri di un gruppo e parametri canonici: gruppi continui.

Definizione di esponenziale e di logaritmo di una matrice.

Nozione di gruppo di Lie di matrici e di algebra di Lie associata.

Gruppo J-ortogonale: gruppo simplettico.

Gruppo di Lorentz e gruppo di Poincarè.

Cenni di topologia e proprietà topologiche dei gruppi classici di matrici.

Sottogruppi ad un parametro - Nozione di varietà: gruppi di matrici come varietà - Spazio vettoriale tangente.

Termodinamica

Docente: **Prof. Giuseppe Mambriani**

Recapito: 0521-905274

Ordinamento:

Tipologia: Caratterizzante

Anno: 1° anno

Crediti/Valenza: 4

Secondo semestre - seconda parte. Lezioni dal 01/03/2004 al 18/06/2004

giorni	orario	aula
Martedì	8:30 - 10:30	Aula "Newton" Plesso Fisico
Mercoledì	8:30 - 10:30	Aula "Newton" Plesso Fisico

PROGRAMMA

Corso di Laurea in Fisica - Corso di Termodinamica A.A. 2003-04 Docente: G.Mambriani Programma del Corso Termometria, calorimetria e principio zero della termodinamica. Il primo principio e la conservazione dell'energia. Gas ideali e gas reali. Il secondo principio della termodinamica e l'entropia. I potenziali termodinamici. Elementi di termodinamica statistica

TESTI

Testo di riferimento: P.Mazzoldi, M.Nigro e C.Voci: Fisica, Vol I, EdiSES Napoli.

Table of Contents

Università degli Studi di Parma	1
Classe XXV: Corso di Laurea in Fisica	1
Corsi di insegnamento: Risultati della Ricerca	1
Algebra Lineare	1
Architettura degli Elaboratori	1
Calcolo I	2
Calcolo II	3
Calcolo III	4
Calcolo IV	5
Chimica	6
Chimica Fisica	7
Complementi di Geometria	7
Elementi di Biologia	8
Elettromagnetismo I	8
Elettromagnetismo II	9
Elettronica Analogica	11
Elettronica Applicata	11
Elettronica Digitale	12
Equazioni Differenziali	13
Fisica Computazionale	13
Geometria	14
Introduzione alla Fisica	15
Introduzione alla Fisica dei Plasmi	15
Introduzione alla Fisica della Materia	16
Introduzione alla Fisica dello Stato Solido	17
Introduzione alla Fisica Matematica	17
Introduzione alla Fotonica	18
Introduzione alla Meccanica Quantistica	19
Laboratorio di Calorimetria	19
Laboratorio di Chimica	21
Laboratorio di Elettromagnetismo	22
Laboratorio di Fisica Moderna I	22
Laboratorio di Fisica Moderna II	24
Laboratorio di Informatica	25
Laboratorio di Meccanica	25
Laboratorio di Ottica	26
Laboratorio di Sistemi Operativi	27
Meccanica	28
Meccanica Analitica	28
Meccanica dei Mezzi Continui	29
Meccanica Quantistica	29
Meccanica Statistica	30
Metodi Matematici I	31
Metodi Matematici II	32
Metodi Probabilistici della Fisica	32
Metodi probabilistici della Fisica	33

Nuclei e Particelle	33
Onde e Ottica	35
Programmazione I	35
Programmazione I	36
Relatività e Quanti	37
Spettroscopia	38
Storia della Fisica	38
Strumentazione Elettronica per l'elaborazione del segnale	40
Tecnologia del Vuoto e delle Basse Temperature	41
Tecnologie Fisiche	42
Teoria dei Gruppi	42
Termodinamica	43