

CORSO DI LAUREA IN MATEMATICA E APPLICAZIONI

Corsi e programmi a.a. 2010/11

ALGEBRA

Docenti: Prof. Catenacci Roberto

e-mail: roberto.catenacci@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: S1375

Prerequisiti: corso di matematica di base

Programma del corso e testi consigliati: Il corso tratta gli aspetti più fondamentali ed elementari della teoria dei gruppi, degli anelli e dei campi.

Gruppi, sottogruppi, omomorfismi, esempi importanti di gruppi abeliani (interi, interi modulo n , radici n -esime dell'unità) e non abeliani (gruppi diedrali, gruppo delle unità dei quaternioni, gruppi di permutazioni), prodotti diretti, generatori, ordine e indice, gruppi ciclici, classi laterali, sottogruppi normali, gruppo quoziente. Formula delle classi, Teoremi di Sylow.

Anelli, proprietà principali, esempi importanti, unità, divisori dello zero, domini di integrità, campi, corpi, anelli di polinomi, campi dei quozienti, omomorfismi di anelli, ideali e loro principali proprietà, anello quoziente.

Campi, proprietà principali, esempi di campi finiti, teorema dell'elemento primitivo, estensioni semplici, esempi.

Bibliografia:

I.N.Herstein: *Algebra* Editori Riuniti. Roma 1994

L.Childs: *Algebra, un'introduzione concreta*, ETS editrice, Pisa 1989. Tali testi vanno intesi come testi di riferimento. contengono infatti una quantità esorbitante di materiale rispetto al programma svolto, per cui saranno distribuiti a lezione, e resi disponibili sul sito web del docente, alcuni appunti.

Obiettivi: acquisizione di conoscenze e abilità elementari relative al programma riportato sopra

Metodi didattici: lezioni e esercitazioni guidate

Metodo valutazione: esame scritto e orale

ANALISI MATEMATICA I

Docente: Dott. GARAVELLO Mauro – Prof. Fabio GASTALDI

e-mail: mauro.garavello@mfn.unipmn.it – fabio.gastaldi@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 12

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 1 e 2

Codice disciplina: S1376

Prerequisiti: i contenuti del corso di Matematica di base, in particolare quelli del modulo di Analisi Matematica 0

Programma del corso e testi consigliati:

Limite di una funzione reale di variabile reale; limite destro e sinistro. Limiti e operazioni algebriche; teoremi di permanenza del segno e dei due carabinieri. Limiti notevoli; limiti infiniti; limiti di funzioni monotone. Cambiamento di variabile nei limiti.

Funzioni continue; continuità e operazioni algebriche, permanenza del segno. Continuità e composizione.

Successioni: definizioni e proprietà principali. Sottosuccessioni. Teorema di Weierstrass. Teorema degli zeri e dei valori intermedi. Continuità della funzione inversa.

Derivata; derivata destra e sinistra. Esempi di funzioni derivabili; continuità delle funzioni derivabili. Derivate e operazioni algebriche; derivata della funzione composta; continuità e derivabilità della funzione inversa. Esempi di funzioni inverse e calcolo della loro derivata.

Massimi e minimi relativi; Teoremi di Rolle, Cauchy, Lagrange. Monotonia e derivazione. Teoremi di de l'Hopital e loro conseguenze. Infiniti e infinitesimi; applicazioni alle forme indeterminate. Formula di Taylor con resto di Peano e di Lagrange. Funzioni convesse e loro proprietà; punti di flesso.

Integrali: primitive e loro molteplicità; integrazione indefinita per parti e per sostituzione. Integrazione secondo Riemann; interpretazione geometrica. Linearità e monotonia dell'integrale.

Teorema della media integrale. Integrabilità delle funzioni continue o monotone. Funzione integrale. Teorema fondamentale del calcolo integrale; formule di integrazione per sostituzione e per parti.

Integrali impropri: definizione, esempi, proprietà, convergenza.

Cenni sugli spazi metrici: nozione di metrica, di intorno, di punto aderente, di insieme aperto o chiuso; successioni in uno spazio metrico, condizione di Cauchy, spazi metrici completi. Sottoinsiemi compatti di uno spazio metrico, teorema di Bolzano-Weierstrass e sue conseguenze.

Serie numeriche: definizione di convergenza e divergenza; condizione necessaria per la convergenza. Serie a termini positivi: criterio del confronto, della radice e del rapporto. Convergenza semplice e assoluta. Criterio di Leibniz per serie a termini alterni.

Successioni di funzioni: convergenza puntuale e convergenza uniforme.

Serie di funzioni: convergenza totale; insieme di convergenza. Serie di potenze: raggio di convergenza; continuità e derivabilità della somma di una serie di potenze. Serie di Taylor: esempi; stime del resto.

Funzioni di più variabili: continuità e limite in più variabili, teorema degli zeri e sue conseguenze. Derivate parziali e direzionali; nozione di differenziabilità. Legami tra derivabilità, differenziabilità e continuità; piano tangente. Derivate parziali e funzioni composte; matrice Jacobiana. Derivate successive; teorema di Schwarz. Teorema di Weierstrass; formula di Taylor; punti stazionari e loro classificazione.

Testi consigliati

Bramanti, Pagani, Salsa: Matematica, calcolo infinitesimale e algebra lineare. Ed. Zanichelli
Marcellini, Sbordone: Esercitazioni di matematica (2 volumi). Ed. Liguori

Materiale integrativo relativo a specifici argomenti sarà messo a disposizione dal docente.

Obiettivi: acquisizione di conoscenze e abilità elementari relative al programma riportato sopra
Metodi didattici: tradizionali (lezioni teoriche con esercitazioni pratiche), integrati mediante l'utilizzo della piattaforma Moodle

Metodo valutazione: prova scritta e orale sul programma svolto

ANALISI MATEMATICA II

Docente: Prof. GASTALDI Fabio

E-mail: fabio.gastaldi@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 12

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 1,2

Codice disciplina: S0128

Prerequisiti: i contenuti del corso di Analisi Matematica 1

Programma del corso: Punti stazionari e punti di estremo per funzioni di più variabili: formula di Taylor; matrice hessiana. Teorema della funzione implicita e teorema di inversione locale. Cenni alle varietà differenziabili. Teoria della misura secondo Peano-Jordan: funzioni semplici, funzioni integrabili, linearità e monotonia dell'integrale, formule di riduzione. Integrabilità di parte positiva, parte negativa e valore assoluto; misura di un insieme mediante integrazione

della funzione caratteristica; additività della misura. Cambiamento di variabili nell'integrale multiplo. Curve regolari e loro lunghezza, integrali curvilinei e loro proprietà. Forme differenziali e loro primitive, integrale di una forma differenziale lungo un cammino. Condizioni necessarie e/o sufficienti per l'esistenza di primitive. Superfici in \mathbb{R}^3 e in \mathbb{R}^n . Misura di una superficie, integrali superficiali. Integrali dipendenti da un parametro. Teorema della divergenza, formule di Gauss-Green, teorema di Stokes. Equazioni differenziali ordinarie e problema di Cauchy; equazione integrale di Volterra. Teorema locale di esistenza e unicità della soluzione del problema di Cauchy sotto la condizione di Lipschitz. Prolungamento di soluzioni; esistenza globale. Sistemi differenziali lineari; spazio delle soluzioni; metodo di variazione delle costanti. Equazioni differenziali lineari di ordine n a coefficienti costanti.

Testi consigliati: Bramanti, Pagani, Salsa: Matematica, calcolo infinitesimale e algebra lineare (Ed. Zanichelli). Salsa, Squellati: Esercizi di matematica 2 - calcolo infinitesimale (Ed. Zanichelli). Marcellini, Sbordone: Esercitazioni di matematica (volumi 2.1 e 2.2) (Ed. Liguori). Materiale integrativo relativo a specifici argomenti sarà messo a disposizione dal docente.

Obiettivi: la conoscenza delle principali proprietà delle funzioni reali di più variabili, con particolare riferimento al calcolo differenziale e integrale, di volume, di linea e di superficie; la conoscenza delle problematiche legate alle equazioni differenziali ordinarie; la capacità di applicare dette conoscenze nella risoluzione di problemi ed esercizi.

Metodi didattici: tradizionali (lezioni teoriche con esercitazioni pratiche), integrati mediante l'utilizzo della piattaforma Moodle.

Metodo valutazione: prova scritta e orale sul programma svolto.

ELETTROMAGNETISMO E OTTICA: ELETTROMAGNETISMO A

Docenti: Prof. RAMELLO Luciano e Prof. DARDO Mauro

E-mail: luciano.ramello@mfn.unipmn.it, mauro.dardo@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S1625

Prerequisiti: Buona conoscenza degli argomenti trattati nei corsi di Meccanica e Onde e di Analisi Matematica I.

Programma del corso:

Carica elettrica - quantizzazione e conservazione della carica elettrica. Conduttori, isolanti, semiconduttori. Forza di Coulomb. Principio di sovrapposizione. Campo elettrico. Teorema di Gauss per il campo elettrico - applicazioni. Potenziale elettrico - applicazioni. Condensatori - capacità di un condensatore - energia elettrostatica di un condensatore. Corrente elettrica - legge di Ohm - conduttività e resistività elettrica. Energia e potenza elettrica. Circuiti elettrici - principi di Kirchhoff. Misure di tensioni, correnti e resistenze. Campo magnetico. Forza magnetica (di Lorentz). Legge di Biot-Savart - applicazioni. Teorema di Ampère - applicazioni. Teorema di Gauss per il campo magnetico. Moto di una particella carica in un campo magnetico. Forza tra fili percorsi da corrente. Induzione elettromagnetica - legge di Faraday. Autoinduzione - Mutua induzione. Dielettrici. Materiali magnetici (paramagnetismo, diamagnetismo, ferromagnetismo). Circuiti con correnti variabili - circuiti RC, RL, RLC, LC. Circuiti in corrente alternata: metodo dei vettori rotanti - circuiti LC, RL, RC, RLC. Circuito RLC in risonanza. Potenza nei circuiti a corrente alternata. Misure di tensioni e correnti alternate. Equazioni di Maxwell (sotto forma integrale). Il dipolo elettrico oscillante (qualitativo). Onde elettromagnetiche - onde piane sinusoidali - spettro elettromagnetico - intensità di un'onda elettromagnetica.

La luce: onde elettromagnetiche e fotoni - velocità della luce - intensità. Legge di dell'inverso del quadrato. Sorgenti e rivelatori di luce. Propagazione della luce in un mezzo trasparente - indice di rifrazione. Principio di Huygens. Riflessione, rifrazione, dispersione. Ottica geometrica: specchi, formazione delle immagini, lenti sottili. Strumenti ottici: occhio umano, lente, microscopio, telescopio.

Fenomeni di interferenza e diffrazione. Cenni di spettroscopia.

Testi consigliati:

R. Resnick, D. Halliday: "Fisica" Vol. 2, ed. Casa Editrice Ambrosiana, Milano.

P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, "Fisica", Vol.2, ed. EdiSES, Napoli.

M. Alonso, E.J. Finn: "Elementi di Fisica per l'Università", Vol. II, ed. Masson, Milano.

Appunti forniti dal docente.

Obiettivi: Fornire agli studenti una conoscenza di base dell'elettromagnetismo classico e dell'ottica geometrica.

Metodi didattici: Lezioni ed esercitazioni in aula.

Metodo valutazione: Esame scritto e orale.

ELETTROMAGNETISMO E OTTICA: ELETTROMAGNETISMO B E OTTICA

Docente: Prof. PANZIERI Daniele

E-mail: daniele.panzieri@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S1625

Prerequisiti: Buona conoscenza degli argomenti trattati nei corsi di Meccanica e Onde, di Analisi Matematica I e nel modulo di Elettromagnetismo A.

Programma del corso:

Campo elettrico generato da distribuzioni discrete e continue di cariche - applicazioni. Teorema di Gauss per il campo elettrico - forma differenziale. Potenziale di distribuzioni discrete e continue di cariche. Il campo elettrostatico è conservativo - il campo elettrostatico come gradiente del potenziale. Equazioni di Poisson e di Laplace. Energia del campo elettrico. Dielettrici: vettore polarizzazione elettrica - legge di Gauss nei materiali dielettrici. Corrente elettrica - equazione di continuità in forma differenziale - modello microscopico di conduzione nei metalli. Campo magnetico - potenziale vettore - applicazioni. Applicazioni della legge di Biot-Savart generalizzata. Teorema di Ampère - dimostrazione - forma differenziale. Teorema di Gauss per il campo magnetico - forma differenziale. Induzione elettromagnetica - legge di Faraday-Maxwell - forma differenziale. Energia del campo magnetico. Il campo magnetico nella materia - vettore magnetizzazione - equazione di Ampère-Maxwell nei materiali magnetici. Diamagnetismo, paramagnetismo, ferromagnetismo. Legge di Ampère generalizzata - forma differenziale. Equazioni di Maxwell - forma differenziale. Equazioni delle onde. Onde elettromagnetiche nel vuoto - onde piane - polarizzazione di un'onda piana. Onde sferiche. Pacchetti d'onda - velocità di fase e velocità di gruppo. Energia e quantità di moto del campo elettromagnetico. Radiazione emessa da un dipolo elettrico oscillante. Riflessione di onde elettromagnetiche su superfici metalliche. Onde elettromagnetiche stazionarie. Guide d'onda - cavità risonanti.

Polarizzazione della luce - legge di Malus - polarizzazione per riflessione. Interferenza - sorgenti coerenti e incoerenti - esperimento della doppia fenditura (di Young) - posizione dei massimi e dei minimi - curva dell'intensità. Birifrangenza - lamine di ritardo. Diffrazione - fenditura rettangolare - posizione dei minimi - curva dell'intensità. Fenditura circolare - curva dell'intensità - criterio di Rayleigh. Reticolo di diffrazione - posizione dei massimi principali - potere dispersivo e potere risolutivo del reticolo - Spettroscopia con il reticolo di diffrazione.

Testi consigliati:

M. Alonso, E.J. Finn: "Elementi di Fisica per l'Università", Vol. II, ed. Masson, Milano.

P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, "Fisica", Vol.2, ed. EdiSES, Napoli.

R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands, "The Feynman Lectures on Physics", ed. Addison-Wesley, Reading, USA.

Appunti forniti dal docente.

Obiettivi: Approfondimento degli argomenti trattati nel corso di Elettromagnetismo A e ottica fisica.

Metodi didattici: Lezioni ed esercitazioni in aula.

Metodo valutazione: Esame scritto e orale.

FONDAMENTI DI PROBABILITA' E STATISTICA I

Docente: Prof. BOBBIO Andrea

E-mail: andrea.bobbio@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: S1542

Prerequisiti: Matematica di Base, Analisi Matematica I

Programma del corso:

Elementi di Probabilità: Assiomi della probabilità, diagrammi di Venn, Spazi equiprobabili, probabilità condizionata, Teorema di Bayes.

Variabili aleatorie e valore atteso: Variabili aleatorie discrete e continue, variabili aleatorie indipendenti, valore atteso, Varianza e covarianza.

Modelli di variabili aleatorie: Variabili di Bernoulli e binomiali, Distribuzione di Poisson, Variabili aleatorie uniformi, variabili aleatorie normali, variabili aleatorie esponenziali.

Testi consigliati

Sheldon M. Ross:

Probabilità e Statistica per l'Ingegneria e le Scienze, Apogeo Education – Seconda Edizione 2008

Obiettivi: Avviare lo studente agli elementi base della teoria e della pratica del calcolo delle probabilità. Introdurre le principali distribuzioni di probabilità e il loro utilizzo.

Metodi didattici: Lezioni frontali ed esercitazioni

Metodo valutazione: Esame scritto + Orale

FISICA MATEMATICA

Docente: Prof. LERDA Alberto

E-mail: alberto.lerda@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S0313

Prerequisiti: Conoscenza degli argomenti trattati nei corsi di Matematica e Fisica del primo anno.

Programma del corso: Richiami di meccanica del punto materiale. Formulazione Lagrangiana della meccanica: definizione di Lagrangiana, equazioni di Eulero-Lagrange, definizione di azione e principio variazionale. Formulazione Hamiltoniana della meccanica: definizione di momento canonicamente coniugato e di Hamiltoniana, spazio delle fasi, equazioni di Hamilton e trasformazioni canoniche. Legame fra principi di simmetria e leggi di conservazione. Teoria di Hamilton-Jacobi e variabili azione-angolo. Formulazione Lagrangiana e Hamiltoniana per i sistemi continui e i campi. Teorema di Noether.

Testi consigliati: H. Goldstein: Meccanica Classica (ed. Zanichelli, Bologna).

L.D. Landau e E.M. Lifshits, Meccanica (ed Riuniti, Roma).

Obiettivi: Lo scopo del corso è fornire agli studenti le nozioni classiche e i metodi di analisi di tipo lagrangiano e hamiltoniano per lo studio dei sistemi meccanici.

Metodi didattici: Il corso consiste in lezioni ed esercitazioni in aula.

Metodo valutazione: L'esame consta di una prova scritta integrata da una prova orale.

FLUIDI E TERMODINAMICA

Docente: Prof. Panzieri Daniele

E-mail: daniele.panzieri@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: S1377

Prerequisiti: Buona conoscenza degli argomenti trattati nei corsi di Analisi Matematica e Geometria.

Programma del corso e testi consigliati:

Meccanica dei Fluidi: idrostatica, idrodinamica, liquidi reali. Proprietà elastiche dei solidi, onde elastiche in una sbarra solida, onde in una corda tesa, onde stazionarie, onde sonore, effetto Doppler. Sistemi e stati termodinamici, variabili termodinamiche macroscopiche. Definizione di temperatura, termometria. Esperimenti di Joule, sorgenti di calore, primo principio della termodinamica, calorimetria, misura di calori specifici, cambiamenti di fase, trasmissione del calore, conduzione, convezione, irraggiamento. Equazione di stato dei gas ideali (legge di Boyle e leggi di Volta-Gay Lussac), trasformazioni di un gas ideale (isoterma, isobara, isocora e adiabatica nelle variabili P, V e T). Energia interna di un gas ideale., trasformazioni cicliche (rendimento di un ciclo, ciclo di Carnot). Secondo principio della termodinamica, i postulati di Kelvin-Planck e di Clausius, reversibilità ed irreversibilità. Teoremi di Carnot e di Clausius, la funzione di stato entropia, il principio dell'aumento dell'entropia, calcoli di variazioni di entropia per trasformazioni di gas ideali. Definizioni ed uso dei potenziali termodinamici. Diagrammi TS, concetto di energia inutilizzabile. Teoria cinetica dei gas, relazione tra temperatura ed energia cinetica, teorema di equipartizione dell'energia, c_p e c_v , distribuzione delle velocità di Maxwell.

Testi consigliati:

P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci: "Fisica" Vol. I, ed. EdiSES, Napoli

P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci: "Termodinamica", ed. EdiSES, Napoli

M. Alonso, E.J. Finn: "Elementi di Fisica per l'Università", Vol. I, ed. Masson, Milano.

R. Resnick, D. Halliday: "Fisica" Vol. I, ed. Casa Editrice Ambrosiana, Milano.

Obiettivi: raggiungere una buona conoscenza dei temi in programma.

Metodi didattici: Lezioni frontali.

Metodi didattici: esame scritto e orale

GEOMETRIA I : GEOMETRIA I A e GEOMETRIA I B

Docenti: Prof. Catenacci Roberto

e-mail: roberto.catenacci@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 6+3

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: S1378

Prerequisiti: corso di matematica di base

Programma del corso: Richiami sui numeri complessi e sui polinomi. Spazi vettoriali reali e complessi, generatori e basi, sottospazi e operazioni tra gli stessi, piani e rette nel piano e nello spazio, prodotto scalare e prodotto hermitiano. Matrici e calcolo matriciale, determinante, rango e traccia, nucleo e immagine, cambiamenti di base. Applicazioni lineari. Teoria dei sistemi lineari. Autovalori e autovettori, polinomio caratteristico, diagonalizzazione delle matrici, il teorema di Cayley-Hamilton e sue applicazioni. Alcune classi notevoli di matrici (matrici normali, simmetriche, hermitiane, unitarie e ortogonali) e le loro principali proprietà. Il teorema spettrale, forme quadratiche e forme bilineari. Classificazione delle coniche e delle quadriche.

Testo di riferimento consigliato: Serge Lang, Algebra Lineare, Boringhieri.

Appunti per il corso , Appunti su alcune classi importanti di matrici.

(Questi ultimi appunti contengono argomenti scelti sulle matrici svolti e utilizzati anche in altri corsi: si trattano, in parte, solo i primi tre capitoli).

Obiettivi: acquisizione di conoscenze e abilità elementari relative al programma riportato sopra

Metodi didattici: lezioni ed esercitazioni guidate

Metodo valutazione: esame scritto e orale.

GEOMETRIA II : GEOMETRIA II A e GEOMETRIA II B

Docenti: Dott. MATESSI Diego

e-mail: diego.matessi@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 9+3

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: S1646

Prerequisiti: Matematica di Base, algebra lineare, la nozione di gruppo e rudimenti di analisi 1.

Programma del corso

Il corso è suddiviso in tre parti. Nella prima parte si studierà qualche complemento di algebra lineare e di geometria analitica. In particolare verrà approfondito lo studio dei gruppi di matrici, delle coniche e delle quadriche e verranno introdotti alcuni principi della geometria proiettiva.

Nella seconda parte si introdurranno alcune nozioni fondamentali di topologia generale: spazi metrici, spazi topologici astratti, funzioni continue, topologia indotta, topologia quoziente, spazi connessi, compatti e di Hausdorff. La terza parte sarà una introduzione alla topologia algebrica. Verrà spiegato il concetto di omotopia e si mostrerà la costruzione del gruppo fondamentale di uno spazio topologico, illustrandone alcune proprietà, tecniche di calcolo e applicazioni interessanti.

Testo di riferimento consigliato: note del docente e "Introduzione alla topologia algebrica" di C. Kosniowski, Zanichelli

Obiettivi: acquisizione di nozioni e abilità pratiche e teoriche di geometria e topologia

Metodi didattici: lezioni teoriche, assegnazioni di compiti a casa con valutazione ed esercitazioni

Metodo di valutazione: esame scritto.

LABORATORIO DI FISICA I: METODI DI MISURA E ANALISI DATI

Docenti: Prof. FERRERO Enrico

e-mail: enrico.ferrero@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 4,5

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S1627

Prerequisiti: nessuno

Programma del corso:

Teoria degli errori di misura:

Errori come incertezze; Stima degli errori nella lettura delle scale; Stima degli errori nelle misure ripetibili; Rappresentazione e utilizzo degli errori; Cifre significative; Confronto valori misurati-dati; Confronto di due misure; Errore nella somma di due misure; Errori relativi;

Errore in un prodotto di due misure; Propagazione degli errori, regole generali; Errori indipendenti; Propagazione degli errori in funzioni arbitrarie; Analisi statistica degli errori casuali; Media e deviazione standard; Deviazione standard della media.

Concetti base di calcolo delle probabilità statistica:

Definizione di probabilità Funzioni densità di probabilità; La distribuzione normale; Medie pesate; Metodo dei minimi quadrati; Regressione lineare, polinomiale e logaritmica; Covarianza e correlazione; Distribuzione Binomiale; Distribuzione di Poisson; Principio di massima verosimiglianza; Test del chi quadrato; Test di Student; cenno ai Processi Stocastici.

Testi consigliati:

J.R. Taylor: "Introduzione all'analisi degli errori", Zanichelli, Bologna.

Dispense fornite dal Docente.

Obiettivi: fornire le basi per l'analisi dei dati misurati in laboratorio

Metodi didattici: lezioni frontali

Metodo valutazione: colloquio orale

LABORATORIO DI FISICA I: ESPERIENZE DI MECCANICA E TERMODINAMICA

Docenti: Prof. FERRERO Enrico

e-mail: enrico.ferrero@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 4,5

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S1627

Prerequisiti: Laboratorio di Fisica I: Metodi di misura e analisi dati

Programma del corso: vengono introdotti i concetti di fisica necessari alla comprensione delle esperienze di laboratorio; vengono svolte le esperienze di laboratorio in cui vengono effettuate le misure e successivamente vengono suggerite le tracce per l'elaborazione dei dati e la redazione delle relazioni.

Testo di riferimento consigliato:

Obiettivi: acquisire la capacità di organizzare esperimenti semplici, raccogliere i dati ed analizzarli con metodi statistici

Metodi didattici: lezioni frontali e esperienze di laboratorio

Metodo valutazione: valutazione delle relazioni sugli esperimenti e discussione orale delle stesse.

LABORATORIO DI FISICA II: LABORATORIO DI FISICA II A

Docenti: Prof. PANZIERI Daniele

e-mail: daniele.panzieri@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 4,5

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: S0528

Prerequisiti: Buona conoscenza degli argomenti trattati nei corsi di Meccanica e Onde, Elettromagnetismo e Ottica, Laboratorio di Fisica I.

Programma del corso:

Lezioni in aula:

Risoluzione di circuiti resistivi complessi. Risoluzione di circuiti con transistori. Analisi dei circuiti utilizzati nelle esperienze. Analisi di circuiti in corrente alternata. Principi di funzionamento di diodi e transistor. Descrizione e funzionamento della strumentazione in uso nelle esperienze di elettromagnetismo. Descrizione delle esperienze di laboratorio.

Laboratorio:

1. Uso dell'oscilloscopio e del generatore di funzioni.

2. Misure in corrente continua.

3. Misure con circuiti RC, RL e filtri
4. Misure con circuiti derivatori, integratori e passa banda.
5. Misure con diodi.
6. Misure con transistor.

Testi consigliati:

Severi: "Introduzione alla sperimentazione Fisica", voll. I e II, ed. Zanichelli, Bologna (1982).

Malmstadt, Enke, Crouch: "Electronic for Scientists", ed. Benjamin-Cummings (1981).

Gray, Meyer: "Analysis and design of analog integrated circuits", ed. Wiley&Sons (1993).

Howatson: "Electrical circuits and systems" (2 copie), ed. Oxford U.P. (1996).

Millman: "Circuiti e sistemi microelettronici", ed. Boringhieri (1990).

Smith: "Electronics, circuits, and devices", ed. Wiley&Sons (1987).

Obiettivi: Approfondimento delle metodologie per lo studio dei circuiti elettrici ed esecuzione di alcune esperienze di elettromagnetismo.

Metodi didattici: Lezioni ed esercitazioni in aula propedeutiche alle misure in laboratorio; montaggio degli apparati sperimentali e presa dati in laboratorio.

Metodo valutazione: Esame orale e valutazione delle relazioni di laboratorio.

LABORATORIO DI FISICA II: LABORATORIO DI FISICA II B

Docenti: Prof. RAMELLO Luciano

e-mail: luciano.ramello@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 4,5

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: S0528

Prerequisiti: Buona conoscenza degli argomenti trattati nei corsi di Meccanica e Onde, di Elettromagnetismo e Ottica e di Laboratorio di Fisica I.

Programma del corso:

Il corso comprende circa 40 ore complessive tra lezioni in aula e misure in laboratorio.

Lezioni in aula: elementi di elettronica: gli amplificatori operazionali ideali, uso del programma di simulazione di circuiti elettrici P-Spice. Breve introduzione agli esperimenti di ottica.

Esercitazioni in laboratorio:

Misura della lunghezza focale di una lente.

Misura dell'indice di rifrazione di un prisma.

Polarizzazione della luce.

Interferenza e diffrazione della luce.

Misure di lunghezza d'onda con lo spettrometro.

Simulazione di circuiti elettrici con il programma P-Spice.

Amplificatore operazionale come filtro passa - banda.

Amplificatore operazionale: il trigger di Schmitt.

Testi consigliati:

Wait, Huelsman, Korn - Introduction to operational amplifier - ed. McGraw-Hill

AA.VV. - Manuale di P-Spice

J. Millman, A. Grabel: "Microelectronics", 2nd ed., McGraw-Hill 1987

Materiale fornito dal docente.

Obiettivi: Approfondimento delle metodologie per lo studio dei fenomeni ottici ed elettronici ed esecuzione di alcune esperienze di ottica e di elettronica.

Metodi didattici: Lezioni ed esercitazioni in aula propedeutiche alle misure in laboratorio; montaggio degli apparati sperimentali e presa dati in laboratorio.

Metodo valutazione: Esame orale e valutazione delle relazioni di laboratorio.

MATEMATICA DI BASE: ALGEBRA 0

Docenti: Prof. Ferrari Pierluigi

e-mail: pierluigi.ferrari@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 3

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S1381

Prerequisiti: nessuno

Programma del corso e testi consigliati: Induzione. Introduzione alla teoria elementare dei numeri (divisione euclidea, numeri primi, teorema di fattorizzazione unica, rappresentazioni dei numeri interi, ...), resti, equazioni diofantine. Elementi di combinatoria (disposizioni, combinazioni, permutazioni). Relazioni di equivalenza. Relazioni d'ordine.

Testi: Sono disponibili appunti e altro materiale sulla piattaforma di Ateneo.

Obiettivi: acquisizione di conoscenze e abilità elementari relative al programma riportato sopra

Metodi didattici: lezioni frontali, esercitazioni guidate, attività sulla piattaforma di ateneo.

Metodo valutazione: esame scritto e orale

MATEMATICA DI BASE: ANALISI MATEMATICA 0

Docenti: Prof.ssa Chinosi Claudia

e-mail: claudia.chinosi@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 3

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S1381

Prerequisiti: nessuno

Programma del corso e testi consigliati:

Numeri razionali e reali; proprietà algebriche e di ordinamento; rappresentazioni approssimazioni.

Maggioranti, minoranti, massimi, minimi, estremi superiori e inferiori. Primi cenni sulla completezza di \mathbb{R} .

Funzioni reali, funzioni iniettive e suriettive, funzioni inverse.

Rappresentazioni grafiche di funzioni reali, trattamento dei grafici.

Esempi di funzioni elementari e loro rappresentazione grafica.

Modello costruttivo dei numeri razionali e reali.

Testi: Sono disponibili appunti e altro materiale sulla piattaforma di Ateneo.

Obiettivi: acquisizione di conoscenze e abilità elementari relative al programma riportato sopra

Metodi didattici: lezioni frontali

Metodo valutazione: prova scritta e prova orale

MATEMATICA DI BASE: GEOMETRIA 0

Docenti: Prof.ssa Chinosi Claudia

e-mail: claudia.chinosi@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 3

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S1381

Prerequisiti: nessuno

Programma del corso e testi consigliati: Primi elementi di geometria analitica nel piano: piano cartesiano, punti e rette, proprietà di incidenza, simmetrie, distanza. Disequazioni di primo o secondo grado in due variabili. Rappresentazione nel piano di regioni che soddisfano disequazioni di primo e secondo grado in due variabili.

Algebra lineare: vettori in R^n , base canonica, operazioni con vettori; matrici, operazioni con le matrici, matrice trasposta, triangolare, calcolo del determinante di matrici quadrate, matrici inverse. Sistemi lineari, regola di Cramer (per sistemi $n \times n$).

Testi consigliati: Sono disponibili appunti e altro materiale sulla piattaforma di Ateneo.

Obiettivi: acquisizione di conoscenze e abilità elementari relative al programma riportato sopra
Metodi didattici: lezioni frontali, esercitazioni guidate, attività sulla piattaforma di ateneo.

Metodo valutazione: esame scritto e orale

MATEMATICHE COMPLEMENTARI

Docenti: Prof. FERRARI Pier Luigi

e-mail: pierluigi.ferrari@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: S2005

Prerequisiti: Programmi dei corsi Matematica di Base, Algebra, Analisi Matematica I, Geometria I

Programma del corso: Complementi di algebra astratta, strutture algebriche, morfismi e loro proprietà. Ordinamenti e loro proprietà. Algebre di Boole come insiemi ordinati, come algebre e come anelli booleani. Elementi di Logica Matematica e Teoria degli Insiemi. La dimostrazione in matematica: Esempi di dimostrazioni in diversi settori e di diverso tipo.

Testo di riferimento consigliato: appunti e materiali disponibili sulla piattaforma di Ateneo.

Obiettivi: capacità di affrontare criticamente le diverse teorie matematiche.

Metodi didattici: lezioni frontali, esercitazioni guidate integrate da attività interattive e collaborative su piattaforma.

Metodo valutazione: prova scritta e orale.

MECCANICA E ONDE: MECCANICA A

Docenti: Dott. FAVA Luciano

e-mail: luciano.fava@mfn.unipmn.it

Numero CFU: 6

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S1385

Prerequisiti: Buona conoscenza dei contenuti del corso di Matematica di Base.

Programma del corso:

Introduzione al corso. Unità di misura. Dimensioni delle grandezze fisiche Richiami sull'algebra dei vettori. Grandezze scalari e vettoriali. Cinematica del punto: moti unidimensionali.

Spostamento velocità e accelerazione. Moto uniforme e uniformemente accelerato. Moti in due e tre dimensioni: moto circolare e moto del proiettile. Dinamica del punto: leggi della

dinamica. Forza e massa. Forza di attrito radente. Lavoro di una forza. Teorema dell'energia cinetica. Forze centrali. Forze conservative. Oscillatore armonico. Energia potenziale.

Conservazione dell'energia meccanica. Sistema isolato. Quantità di moto e sua conservazione.

Momento angolare e momento meccanico. Conservazione del momento angolare. Sistemi di punti materiali. Centro di massa ed equazioni cardinali. Teoremi di Koenig. Gravitazione: leggi di Keplero. Legge di gravitazione universale. Distribuzioni continue di massa. Corpo rigido.

Momento di inerzia. Energia cinetica rotazionale. Momento angolare e velocità angolare. Teorema di Steiner.

Testi consigliati:

P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci: "Fisica" Vol. I, ed. EdiSES, Napoli

M. Alonso, E.J. Finn: "Elementi di Fisica per l'Università", Vol. I, ed. Masson, Milano.

R. Resnick, D. Halliday: "Fisica" Vol. I, ed. Casa Editrice Ambrosiana, Milano.
Obiettivi: Fornire agli studenti una conoscenza di base della meccanica classica.
Metodi didattici: Lezioni ed esercitazioni in aula.
Metodo valutazione: Esame scritto e orale.

MECCANICA E ONDE: MECCANICA B

Docenti: Prof. RAMELLO Luciano
e-mail: luciano.ramello@mfn.unipmn.it
Numero CFU: 6

Anno: 1

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S1385

Prerequisiti: Buona conoscenza dei contenuti del corso di Matematica di Base e del modulo di Meccanica A.

Programma del corso:

Composizione di moti sullo stesso asse e su assi perpendicolari. Vettori della cinematica in coordinate polari. Relatività galileiana: casi di pura traslazione e di pura rotazione. Forze fittizie in sistemi non inerziali: caso particolare della Terra. Forza centrifuga e forza di Coriolis. Relatività ristretta. Esperienza di Michelson-Morley. Postulati della relatività ristretta. Simultaneità. Trasformazioni di Lorentz. Contrazione delle lunghezze e dilatazione dei tempi. Vita media del muone. Problema dei due corpi. Moto in campo di forze centrali e casi di orbite possibili. Caratteristiche dell'orbita e energia totale. Problemi di urto. Ellissoide di inerzia. Relazione matriciale tra momento angolare e velocità angolare. Caratteristiche delle onde meccaniche. Tipi di onde. Equazione delle onde. Principio di sovrapposizione. Energia trasmessa. Fenomeni di riflessione, rifrazione e interferenza. Onde stazionarie in una corda tesa e in un tubo. Caratteristiche del suono. Battimenti. Effetto Doppler.

Testi consigliati:

P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci: "Fisica" Vol. I, ed. EdiSES, Napoli

M. Alonso, E.J. Finn: "Elementi di Fisica per l'Università", Vol. I, ed. Masson, Milano.

R. Resnick, D. Halliday: "Fisica" Vol. I, ed. Casa Editrice Ambrosiana, Milano.

Obiettivi: Fornire agli studenti una conoscenza approfondita della meccanica classica.

Metodi didattici: Lezioni ed esercitazioni in aula.

Metodo valutazione: Esame scritto e orale.

MODELLI MATEMATICI PER LA LOGISTICA

Docenti: Prof. FRAGNELLI Vito
e-mail: vito.fagnelli@mfn.unipmn.it
Numero CFU: 6

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 2

Codice disciplina: S1631

Prerequisiti: Elementi fondamentali di Geometria, Analisi, Probabilità.

Programma del corso:

Programmazione lineare - Algoritmo del simplesso - Problema duale - Interpretazione economica

Programmazione lineare a numeri interi - Metodi branch and bound - Metodi cutting plane -

Modelli lineari a numeri interi - Rilassamenti

Complementi di programmazione lineare

Teoria delle reti - Minimo Spanning Tree - Cammino minimo - Flusso massimo

Scheduling - Pianificazione di progetti

Testi consigliati:

Berge C. - Graphs (2nd Edition) - North Holland

Gondran M., Minoux M. - Graphs And Algorithms - Wiley

Hadley G. - Linear Programming - Addison-Wesley

Martello S., Toth P. - Knapsack Problems: Algorithms and Computer Implementation - Wiley

Muracchini L., Guidotti L. - Programmazione Matematica - Utet

Nemhauser G.L., Rinnooy Kan A.H.G., Todd M.J. - Handbooks in Operation Research and

Management Science - North Holland

Nemhauser G.L., Wolsey L.A. - Integer and Combinatorial Optimization - Wiley

Owen G. - Game Theory (3rd Edition) - Academic Press

Papadimitriou C.H., Steiglitz K. - Combinatorial Optimization , Algorithms and Complexity - Prentice Hall

Schrijver A. - Theory of Linear and Integer Programming - Wiley

Strayer J.K. - Linear Programming and Its Applications - Springer

Sono previste le dispense del corso.

Obiettivi: Conoscenza dei modelli e degli algoritmi classici della ricerca operativa, con particolare attenzione alle situazioni legate alla logistica

Metodi didattici: Lezioni frontali, esercitazioni, seminari.

Metodo valutazione: Esame scritto e orale

PROGRAMMAZIONE

Docenti: Prof.ssa GIANNINI Paola

e-mail: paola.giannini@mf.n.unipmn.it

Numero CFU: 9

Anno: 2

Periodo di insegnamento: 1

Codice disciplina: S0290

Prerequisiti: nessuno

Programma del corso e testi consigliati:

1. Richiami di logica
2. Introduzione alla programmazione: problemi, algoritmi, programmi
3. Correttezza ed invarianti di ciclo
4. Introduzione alla complessità, notazione $O(\cdot)$
5. Elementi del linguaggio di programmazione C: programmi, espressioni, istruzioni, dichiarazioni; Tipi di dato semplice; Tipi di dato strutturato: array
6. Funzioni, modello di esecuzione dei programmi C, puntatori e gestione della memoria

Algoritmi su arrays: ricerca sequenziale e binaria, ordinamento per selezione, inserzione e bubble sort.

Introduzione alla programmazione in C:

- tipi di dato: integer, float, double, caratteri e stringhe
- espressioni logiche, condizionali, cast
- costrutti per il controllo del flusso: if, if else, while, do while, for, switch
- funzioni e passaggio dei parametri per valore o per riferimento
- tipi di dato strutturati: array e struct.

Testi consigliati:

Kernighan, Ritchie, Linguaggio C (seconda edizione), Jackson (il riferimento classico dai progettatori del linguaggio)

Wirth, Principi di programmazione strutturata, ISEDI.

Dispense del corso (disponibili sul sito del corso)

Kelley, Pohl, C, didattica e programmazione, Addison-Wesley.

Tricky C (disponibile sulla pagina moodle del corso)

Obiettivi: Il corso ha lo scopo di introdurre i fondamenti della programmazione dei calcolatori elettronici, partendo dal concetto di algoritmo e dalla descrizione delle componenti basilari di un programma per il calcolo automatico, per arrivare a concetti avanzati di strutture dati e di controllo dei linguaggi di programmazione. Ha anche lo scopo di introdurre le nozioni elementari della programmazione in C attraverso lo svolgimento di semplici esercizi, lezioni in laboratorio con svolgimento di esercizi.

Metodi didattici: Lezioni frontali in aula

Metodo valutazione: Esame scritto, prove in laboratorio (in itinere).