

SCUOLA GALILEIANA DI STUDI SUPERIORI

PADOVA



CLASSE DI SCIENZE NATURALI

A.A. 2011-2012

I ANNO

Complementi di Analisi

(Prof. Pierpaolo Soravia)

Cardinali. [DM, cap.4] Insiemi finiti, numerabili, non numerabili.

Elementi di topologia. [R, cap.2] Spazi metrici. Insiemi compatti. Insiemi perfetti. Insieme e funzione di Cantor. Sottosuccessioni. Massimo e minimo limite.

Successioni ricorsive. [GM2, cap.8; D, par. 1.8] Iterate e loro limite. Sorgenti e pozzi, punti fissi stabili e instabili. Traiettorie caotiche e sistemi caotici.

Successioni di funzioni. [R, cap.7] Convergenza puntuale ed uniforme. Funzioni equicontinue. Teorema di Ascoli. Teorema di Stone-Weierstrass.

Funzioni semicontinue. [GM3, cap. XI.1] Estremi di funzioni semicontinue. Curve parametriche e loro lunghezza. Semicontinuita' della lunghezza. Esistenza delle geodetiche minime.

Testi per consultazione.

[R] Rudin, Principi di analisi matematica, McGraw-Hill;

[GM2] Giaquinta-Modica, Analisi matematica, vol.2 Approssimazione e processi discreti, Pitagora editrice;

[GM3] Giaquinta-Modica, Analisi matematica, vol.3 Strutture lineari e metriche, continuita', Pitagora editrice;

[D] R. Devaney, An introduction to chaotic dynamical systems, Addison-Wesley;

[DM] De Marco, Analisi uno, Decibel-Zanichelli;
si veda anche la pagina web del docente
www.math.unipd.it/~soravia/didattica/.

Inizio del corso: I Trimestre

Calcolo

(Prof. Franco Cardin)

Programma dell'a.a. precedente. Per ulteriori informazioni si prega di contattare il docente.

La finalità di CALCOLO 1 consiste nel fornire un avanzamento mirato della iniziale cultura matematica d'ingresso di quegli allievi Galileiani, aventi motivazioni tecnico-scientifiche largamente diverse (allievi medici, biologi, chimici, economisti), e con una educazione matematica, nei rispettivi corsi di laurea, nettamente meno ricca di quella in atto per gli allievi fisici e matematici. Il taglio culturale scelto è di tipo 'dinamicistico'.

DINAMICHE DISCRETE:

Successioni, Serie. Serie a termini positivi, criteri di convergenza.

Successioni di Cauchy, cenno sul problema della completezza. Successioni ricorsivamente definite mediante funzioni: punti fissi ed equilibri, definizione di stabilità degli equilibri. Condizione sufficiente per la stabilità. Lemma delle contrazioni. Sviluppo di Taylor con resto integrale.

Metodo di Newton o delle tangenti. Superconvergenza della successione di Newton. Mappa logistica.

DINAMICHE CONTINUE:

Equazioni differenziali. Teorema di esistenza e unicità dei problemi di Cauchy. Equazioni lineari. Esempi ed esercizi. Metodo dell'energia e diagrammi in fase. Teoremi di Liapunov, primo e secondo metodo, per la stabilità degli equilibri. Lotka-Volterra ed altri esempi in dinamica delle popolazioni.

Inizio del corso: I Trimestre

Introduzione Ai Modelli Probabilistici

(Prof. Michele Pavon)

Il corso si propone di introdurre le strutture matematiche essenziali del Calcolo delle Probabilità come strumenti per le applicazioni nelle varie scienze. Verranno trattati, tra gli altri, i seguenti argomenti: Spazi di probabilità discreti. Elementi di calcolo combinatorio. Passeggiate aleatorie. Probabilità condizionata. Indipendenza. Variabili aleatorie. Disuguaglianza di Chebyshev. Legge debole dei grandi numeri. Processi stocastici: catene di Markov. Modello di Ehrenfest. Modelli genetici. Applicazione ai sistemi termodinamici: Principio di Gibbs e Seconda Legge.

Testo: W. Feller, *An Introduction to Probability Theory and Its Applications*, vol. I, Third Edition, Wiley, 1968.

Inizio del corso: I Trimestre

Fondamenti di Termodinamica

(Prof. Antonio Saggion)

Programma dell'a.a. precedente. Per ulteriori informazioni si prega di contattare il docente.

Scopo del corso:

La termodinamica come teoria fisica di massima generalizzazione. Si propone allo studente uno studio della disciplina rimanendo rigorosamente nell'ambito macroscopico: la dinamica delle grandezze estensive e le relazioni che derivano dai principi fondamentali mostrano, così, tutta la loro generalità. Queste costituiscono dei vincoli che dovranno essere soddisfatti da qualunque teoria statistica.

Programma

Scala macroscopica e scala microscopica.

Proprietà o parametri di stato: il concetto di Stato. Il concetto di temperatura empirica. Grandezze estensive e grandezze intensive. Sistemi chiusi (rispetto alla massa) e il concetto di adiabaticità.

I Principio: definizione di Energia e quantità di calore.

II Principio: definizione di Entropia.

La scala di temperatura assoluta. Il rendimento delle macchine termiche.

Ruolo delle grandezze estensive nella determinazione di uno stato di equilibrio. Le grandezze intensive come grandezze derivate. I potenziali termodinamici. Generalizzazione ai sistemi aperti: il potenziale chimico. Criteri di stabilità degli stati di equilibrio.

Determinazione dei potenziali termodinamici noti i coefficienti di dilatazione termica, di espansione isoterma e un calore specifico. Le adiabatiche. Relazioni di Maxwell.

Equilibri di fase. Cenni sulle proprietà termodinamiche di sistemi superficiali.

Stati metastabili: stabilità del vapore soprassaturo (modello semplificato). Affinità e velocità di reazione chimica.

Inizio del corso: III Trimestre

II ANNO

Modelli Di Forme Naturali

(Prof. Amos Maritan)

Negli ultimi decenni l'utilizzo dei paradigmi della fisica statistica ha permesso di affrontare problemi completamente nuovi ed interdisciplinari accomunati da comportamenti emergenti largamente indipendenti da dettagli microscopici.

Questi problemi sono generalmente conosciuti come "sistemi complessi" e trovano applicazioni in biologia, finanza, evoluzione di reti fluviali,

processi di ottimizzazione, ripiegamento delle proteine, analisi dell'espressione genica, dinamica delle popolazioni, processi di autorganizzazione, etc..

I due scopi principali del corso sono:

1) stimolare un atteggiamento scientifico di fronte ai più svariati fenomeni naturali senza pregiudizi;

2) sviluppare capacità in grado di individuare le caratteristiche responsabili dell'emergenza di un determinato fenomeno.

Si forniranno strumenti elementari e generali che sono fondamentali per lo sviluppo di modelli adeguati al fenomeno che si intende comprendere.

Il programma del corso ha una certa flessibilità e dipenderà, in qualche misura, da eventuali interessi degli studenti.

Il corso è adatto a studenti di tutti i corsi in quanto permette uno studio personale adeguato ai propri interessi e capacità tecniche.

Prerequisiti Analisi e/o Calcolo, Fisica 1

Programma

• **Percolazione di Bernoulli.** Il più semplice modello geometrico con un comportamento *cooperativo/emergente*.

D. Stauffer A. Aharony, *Introduction to Percolation Theory* (2nd Revised Edition) Taylor-Francis 2003.

• **Moto Browniano-Diffusione Modelli di moto Browniano,** "master equation", soluzione esatta, processi di diffusione, processi di diffusione e reazione, "voter model", proprietà frattali/autosimilarità'.

N. G. van Kampen, *Stochastic Processes in Physics and Chemistry*, Elsevier, 2004.

- **Geometria delle reti di trasporto.**

Principi variazionali/ottimizzazione per reti trasporto. Principio della minima energia dissipata e geometria frattale delle reti fluviali. Equazione di evoluzione per le reti fluviali.

Appunti ed articoli.

- **Scaling in ecology and interaction networks.** Leggi di scala in ecologia. Origine della legge di Kleiber del metabolismo: dagli organismi uni-cellulari, ai grandi mammiferi, alle foreste tropicali. Distribuzione di probabilita' delle popolazioni delle specie. Relazione di scala tra specie e area occupata.

T. A. McMahon and J. T. Bonner, *On Size and Life* (Scientific American Library, New York, 1983).

J. T. Bonner, *The Evolution of Complexity by Means of Natural Selection* (Princeton Univ.Press, Princeton, 1983).

P. S. Stevens, *Patterns in Nature* (Little, Brown, Boston, 1974).

Peters, R. H. *The Ecological Implications of Body Size* (Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1983).

- **Dalle traiettorie Browniane alla forma delle proteine.**

Impaccamento ottimale di oggetti geometrici di forma fissata o flessibili.

Appunti ed articoli

Inizio del corso: I Trimestre

Teoria e misura della probabilita' 1

(Prof. PierDomenico Lamberti)

Si tratta di un corso introduttivo alla teoria della misura e dell'integrazione. Tale teoria verrà trattata secondo un approccio moderno nel contesto degli spazi di misura generali, includendo come caso particolare quello della misura e dell'integrale di Lebesgue. La costruzione della misura di Lebesgue verrà svolta comunque con un certo dettaglio e servirà da esempio principale nelle applicazioni. I principali capitoli sono i seguenti:

- 1) sigma algebre e misure
- 2) misure esterne, premisure e Teorema di Caratheodory
- 3) costruzione della misura di Lebesgue su \mathbb{R}
- 4) funzioni misurabili e definizione di integrale
- 5) teoremi di Beppo-Levi, convergenza dominata, Fatou

Testo di riferimento:

G. Folland, *Real Analysis. Modern Techniques and their applications*. Second edition. Pure and Applied Mathematics (New York). A Wiley-Interscience Publication. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1999.

Inizio del corso: I Trimestre

Teoria Della Misura E Probabilità 2

(Prof. Paolo Ciatti)

Per ulteriori informazioni si prega di contattare il docente.

Chimica dell'atmosfera

(Prof.ssa Cristina Paradisi)

L'atmosfera

Struttura e composizione dell'atmosfera

Circolazione atmosferica, mescolamento e trasporto

Scambi troposfera-stratosfera

Reattività e scale spazio - tempo

Cenni di cinetica e di fotochimica

Chimica della stratosfera

Lo strato di ozono

Meccanismo di Chapman

Cicli catalitici di distruzione dell'ozono e ODS (*ozone depleting substances*)

Il "buco" dell'ozono

I clorofluorocarburi (CFCs) e gli idroclorofluorocarburi (HCFCs)

Chimica della troposfera e inquinamento atmosferico

NO_x, SO_x, ozono, VOCs (Volatile Organic Compounds)

Cenni sui provvedimenti legislativi riguardanti l'inquinamento atmosferico

Meccanismi naturali di degradazione di inquinanti organici volatili
Smog fotochimico
Particolato atmosferico
Effetto serra e riscaldamento globale
Meccanismi e bilanci di energia
CO₂ ed altri gas serra

Fluidodinamica

(Prof. Roberto Turolla)

I fluidi giocano un ruolo fondamentale in moltissimi ambiti della fisica, dell'ingegneria, della biologia e della fisiologia, dalle scale cellulari a quelle astronomiche. Si tratta di sistemi complessi la cui dinamica è stata studiata e (in parte) compresa solo nel secolo scorso. Scopo del corso è quello di fornire le basi della fluidodinamica, cioè della dinamica dei liquidi, presentando parallelamente svariati esempi ed applicazioni.

Proprietà fisiche dei fluidi: pressione, densità, viscosità.

Fluidi newtoniani e non-newtoniani (cioè come si può camminare su un liquido).

Leggi di conservazione ed equazioni del moto. Il concetto di volume di controllo. L'equazione del trasporto di Reynolds. La conservazione della massa, l'equazione del momento, l'equazione dell'energia. L'equazione di Eulero e di Bernoulli.

Analisi dimensionale e principio di similarita'. I gruppi adimensionali piu' importanti della fluidodinamica: coefficiente di forza e di pressione, il numero di Reynolds, il numero di Froude, il numero di Mach, il numero di Rossby. Le equazioni del moto in forma adimensionale e ruolo dei gruppi adimensionali nella loro analisi. Il principio di similarita': similarita' geometrica e similarita' dinamica.

Flussi laminari interni. Flusso in un condotto: numero critico di Reynolds e lunghezza d'ingresso. Moto di un fluido viscoso in un condotto: equazione di Bernoulli generalizzata, legge di Poiseuille. Moto di un fluido viscoso tra due lamine piano-parallele: il flusso di Couette.

Flussi ideali. Moto di un fluido inviscido in due dimensioni. La funzione corrente, linee di corrente. Potenziale. Vorticitá e flussi irrotazionali. L'equazione di Laplace per il potenziale, il principio di sovrapposizione. Circolazione. Flusso ideale attorno ad un cilindro. Effetto Magnus. Portanza. Perche' gli aerei volano ?

Tensore degli sforzi. Sforzi in un fluido incomprimibile.

Le equazioni di Navier-Stokes. Applicazioni ai moti in una dimensione (flusso di Poiseuille, scorrimento di una lamina fluida su un piano inclinato).

Come funziona la lubrificazione. Il concetto di strato limite. Strato limite per una superficie piana. Soluzione di Blasius e coefficiente di resistenza. Strato limite per superfici curve. Flusso di Stokes ($Re < 1$).

Moto di una sfera e di un cilindro ($Re > 1$, qualitativo).

Ausili didattici

Kreider, J.F. Principles of Fluid Mechanics, Allyn & Beacon (saranno disponibili fotocopie)

Appunti del docente

Inizio del corso: II Trimestre

Biofisica Sperimentale

(Prof. Marco Mongillo)

Per ulteriori informazioni si prega di contattare il docente.

Inizio del corso: III Trimestre

Statistica Inferenz. per Analisi dei Dati

(Prof. Matteo Pierno)

Introduzione pratica alla metodologia di laboratorio: Realizziamo un semplice esperimento: il quinconce di Galton. Abituarsi ad un metodo per la presa dati: logbook, descrizione grafica, descrizione quantitativa.

Analisi grafiche e considerazioni probabilistiche. Richiami delle principali distribuzioni di probabilità: Binomiale, Poisson, Gauss, t-student.

Il problema dell'inferenza statistica: Linee generali. I modelli matematici nella ricerca applicata. Problemi di decisione in condizione di incertezza. Criteri di ottimalità. Verosimiglianza. Il criterio di Bayes Laplace. Esempi. Relazioni con la teoria dei giochi. Considerazioni generali sulla valutazione dell'incertezza di misura. Misure dirette con verosimiglianza gaussiana.

Analisi della forma canonica: Analisi preottimale. Rappresentazione geometrica. La casualizzazione. Relazioni tra ottimalità e ammissibilità. Decisioni ottime secondo il criterio di Bayes Bernoulli.

Richiami di statistica induttiva: Problemi statistici non completamente formalizzati. La funzione verosimiglianza e il suo ruolo nelle diverse impostazioni (metodi basati solo sulle verosimiglianze, metodi Bayesiani, metodi basati sul campionamento ripetuto). Schema della misurazione precisa. Inferenza predittiva. Scelta della distribuzione iniziale.

Problemi di decisione statistica: il modello matematico. Analisi in forma terminale. Analisi in forma normale. Relazione tra i due tipi di analisi. Funzione di decisione ottime secondo il criterio di Bayes -Bernoulli. Preordinamento parziale. Problemi di previsione.

Scelta di un esperimento. Formulazione generale del problema. Problemi ipotetici e predittivi. Fit: Inferenza sui parametri di una legge. Esempi di applicazioni delle formule dei fit. Calibrazione ed estrapolazione. Analisi grafica. Effetto degli errori sistematici. Esempi numerici. Il computer: usi e abusi.

Esercizi e complementi.

Inizio del corso: III Trimestre

III ANNO

Sistemi Dinamici

(Prof. Giancarlo Benettin)

Scopo principale del corso è quello di introdurre alcune idee importanti della moderna teoria dei sistemi dinamici, in modo non sistematico ma basandosi sull'illustrazione e lo studio di esempi significativi.

Programma del corso:

Nozione di sistema dinamico ed esempi elementari.

Equazioni differenziali in \mathbb{R} : punti singolari, nozione di biforcazione, esempi tipici.

Flussi in due dimensioni: esempi rilevanti; classificazione dei punti singolari; ciclo limite e biforcazione di Hopf; insiemi asintotici e teorema di Poincaré-Bendixon.

Flussi in dimensione tre, mappe bidimensionali, moti caotici: fenomenologia del pendolo forzato e della "mappa standard"; la "mappa del fornaio", gli automorfismi algebrici del piano, la dinamica simbolica; nozione di varietà stabile e instabile; intersezioni omocline e dinamica simbolica per il pendolo forzato.

Il teorema della varietà stabile in dimensione due; il metodo di Poincaré-Melnikov per il pendolo forzato.

Pur in un quadro di riferimento matematico rigoroso, si farà uso importante anche del calcolo numerico, proponendo anzi agli studenti di ripetere sul proprio calcolatore lo studio numerico di alcuni modelli.

Inizio del corso: I Trimestre

Fondamenti di geometria Differenziale 1

(Prof.ssa Carla Novelli)

- Varietà differenziabili: carte ed atlanti; topologia indotta dalla struttura di varietà differenziabile; proprietà ed esempi.
- Applicazioni differenziabili
- Diffeomorfismi locali.
- Spazio tangente in un punto: struttura di spazio vettoriale; base.
- Vettore tangente ad una curva sulla varietà
- Fibrato tangente alla varietà (definizione).
- Differenziale di un'applicazione differenziabile in un punto.
- Immersioni; sommersioni; embedding.
- Orientabilità (cenni).
- Curve differenziabili in R^3 : introduzione; triedro di Frenet; esempi.
- Risultati principali su curvatura e torsione.
- Forma canonica locale ed enti osculatori.
- Curve piane: raggio e centro di curvatura; evoluta ed involuta; esempi.

- Disuguaglianza isoperimetrica (enunciato e dimostrazione)
- Teorema dei quattro vertici (enunciato).
- Superfici differenziabili in \mathbb{R}^3 : prima e seconda forma fondamentale.
- Isometrie ed isometrie locali. Esempi.
- Lunghezza di curve sulla superficie; area di regioni semplici.
- Curvatura normale e curvatures principali.
- Piano e sezione normali.
- “Theorema Egregium” di Gauss.
- Curvatura media e superfici minimali.
- Esempi: superfici di rotazione e superfici rigate.
- Campi vettoriali su varietà, flusso.
- Pull back, push forward, coniugazioni.
- Parentesi di Lie.
- Teorema di commutazione dei flussi.
- Distribuzioni, Foliazioni.
- Teorema di Frobenius.
- Richiamo su fibrati, esempi.
- Connessioni su fibrati, distribuzioni orizzontali.
- Connessioni piatte: curvatura.
- Rialzamento di vettori su connessioni, trasporto parallelo.
- Connessioni lineari su fibrati tangenti.
- Connessioni metriche. Teorema di Levi-Civita.
- Curve autoparallele, geodetiche.
- Cenno sulla Relatività G.

Inizio del corso: II Trimestre

Fondamenti di geometria Differenziale 2

(Prof. Franco Cardin)

- Varietà differenziabili: carte ed atlanti; topologia indotta dalla struttura di varietà differenziabile; proprietà ed esempi.
- Applicazioni differenziabili
- Diffeomorfismi locali.
- Spazio tangente in un punto: struttura di spazio vettoriale; base.
- Vettore tangente ad una curva sulla varietà
- Fibrato tangente alla varietà (definizione).
- Differenziale di un'applicazione differenziabile in un punto.
- Immersioni; sommersioni; embedding.
- Orientabilità (cenni).
- Curve differenziabili in \mathbb{R}^3 : introduzione; triedro di Frenet; esempi.
- Risultati principali su curvatura e torsione.
- Forma canonica locale ed enti osculatori.
- Curve piane: raggio e centro di curvatura; evoluta ed involuta; esempi.
- Disuguaglianza isoperimetrica (enunciato e dimostrazione)
- Teorema dei quattro vertici (enunciato).
- Superfici differenziabili in \mathbb{R}^3 : prima e seconda forma fondamentale.
- Isometrie ed isometrie locali. Esempi.
- Lunghezza di curve sulla superficie; area di regioni semplici.
- Curvatura normale e curvatures principali.
- Piano e sezione normali.
- “Theorema Egregium” di Gauss.

- Curvatura media e superfici minimali.
- Esempi: superfici di rotazione e superfici rigate.
- Campi vettoriali su varietà, flusso.
- Pull back, push forward, coniugazioni.
- Parentesi di Lie.
- Teorema di commutazione dei flussi.
- Distribuzioni, Foliazioni.
- Teorema di Frobenius.
- Richiamo su fibrati, esempi.
- Connessioni su fibrati, distribuzioni orizzontali.
- Connessioni piatte: curvatura.
- Rialzamento di vettori su connessioni, trasporto parallelo.
- Connessioni lineari su fibrati tangenti.
- Connessioni metriche. Teorema di Levi-Civita.
- Curve autoparallele, geodetiche.
- Cenno sulla Relatività G.

Inizio del corso: II Trimestre

Meccanica Quantistica

(Prof. Pieralberto Marchetti)

Il corso intende fornire gli elementi base della Meccanica Quantistica (MQ), evidenziando la sua poliedricità e la novità da essa implicata nella nostra visione dei fenomeni fisici e nella loro formalizzazione matematica. A tal scopo, dopo una introduzione generale di taglio divulgativo, il corso

si struttura in un insieme di nuclei tematici, tra cui eventualmente si può operare una scelta.

Lo spunto per le tematiche trattate riguarda la nascita e la formalizzazione della MQ e alcuni casi in cui la visione quantistica si discosta radicalmente da quella classica.

- La crisi della fisica classica: effetto fotoelettrico e onde di de Broglie, il comportamento delle particelle quantistiche
- Descrizione matematica di un sistema fisico: stati, osservabili, risultati di misure, evoluzione temporale, simmetrie
- Le radici termodinamiche della MQ : il problema del corpo nero e la soluzione di Planck con l'introduzione di celle elementari nello spazio delle fasi
- Le radici algebriche della MQ: la regola di Ritz-Rydberg nella spettroscopia dell'idrogeno e la sua violazione della struttura addittiva, il modello dell'atomo di Bohr, la derivazione di Heisenberg delle relazioni di commutazione canoniche
- Le radici ondulatorie della MQ: la derivazione dell'equazione d'onda di Schroedinger e soluzione in un caso elementare, la interpretazione statistica di Born, la funzione d'onda di particelle identiche e il principio di esclusione di Pauli
- La formulazione assiomatica della MQ (di Dirac e von Neumann): lo spazio di Hilbert dei vettori di stato e stati (puri) come raggi vettori, gli operatori autoaggiunti come osservabili e loro spettro come possibili risultati di misure, l'evoluzione causale e il processo di misura, simmetrie come gruppi di operatori unitari
- Conseguenze generali degli assiomi: il principio di indeterminazione di Heisenberg, la relazione tra simultanea misurabilità e commutatività delle osservabili
- Applicazioni: oscillatore armonico e quantizzazione dell'energia , quantizzazione dello spettro del momento angolare, cenno allo spin e alla sua relazione con la rappresentazione delle rotazioni, effetto tunnel e cenno all'applicazione alla radioattività
- Aspetti interpretativi della MQ: il paradosso di Einstein-Podolski-Rosen, le disuguaglianze di Bell e il dilemma non-località/ non-realismo

Inizio del corso: III Trimestre

Fondamenti di Algebra

(Prof. Alberto Facchini)

(per non-matematici)

Relazioni di equivalenza, classi di equivalenza e partizioni, cardinalità, ordinamenti, reticoli, grafi, alberi.

Semigrupperi, monoidi, quozienti, gruppi, permutazioni, sottogruppi, classi laterali, sottogruppi normali, gruppo quoziente, omomorfismi di gruppi.

Anelli, ideali, campi, polinomi, domini euclidei.

Testo di riferimento: A. Facchini, "Algebra e matematica discreta", Decibel-Zanichelli, 2000.

Inizio del corso: III Trimestre

IV-V ANNO

TEMI DI ECONOMIA E MANAGEMENT

Attività seminariali

(prof. E.Rullani, prof. G.Costa, prof. A.Nicolò, prof. G.Weber)

24-25 ottobre 2011, prof. Enzo Rullani: L'impresa nell'economia della conoscenza: vecchi e nuovi paradigmi

26-27 gennaio 2012, prof. Giovanni Costa: Management -
Organizzazione aziendale

19-20 marzo 2012, prof. Antonio Nicolò: Teoria economica
9-10 maggio 2012 , prof. Guglielmo Weber: Economia applicata

Lo Spazio Extraterrestre

(Prof. Cesare Barbieri)

Inizio del corso: III Trimestre

Elettromagnetismo

(Prof. Bo Thide')

Per ulteriori informazioni si prega di contattare il Coordinatore della Classe di Scienze Naturali, prof. Giancarlo Benettin.

Inizio del corso: I Trimestre

Teoria Delle Categorie e Applicazioni 1

(Prof. Alberto Tonolo)

Categorie, Funtori e Trasformazioni naturali.

Costruzioni ed esempi di categorie: categorie prodotto, categorie quoziente, categorie di funtori, categorie di grafi.

Aggiunzioni. Sottocategorie riflessive. Equivalenze di categorie.

Coprodotti e colimiti. Prodotti e limiti. Preservazione di limiti ed aggiunzioni.

Nuclei e conuclei. Categorie additive e categorie abeliane.

Oggetti proiettivi, iniettivi, generatori, cogeneratori, oggetti piccoli.

Proprietà AB e AB^* in categorie abeliane

I teoremi di Mitchell.

(Saranno possibili modifiche ed aggiustamenti a seconda degli studenti interessati)

Testi di riferimento:

- Saunders Mac Lane, Categories for the Working Mathematician, Springer-Verlag GTM 5.
- Barry Mitchell, Theory of Categories, Elsevier vol. 17
- B. Stenström, Rings of Quotients, Springer-Verlag

Inizio del corso: III Trimestre

Teoria Delle Categorie e Applicazioni 2

(Prof. Riccardo Colpi)

Categorie, Funtori e Trasformazioni naturali.

Costruzioni ed esempi di categorie: categorie prodotto, categorie quoziente, categorie di funtori, categorie di grafi.

Aggiunzioni. Sottocategorie riflessive. Equivalenze di categorie.

Coprodotti e colimiti. Prodotti e limiti. Preservazione di limiti ed aggiunzioni.

Nuclei e conuclei. Categorie additive e categorie abeliane.

Oggetti proiettivi, iniettivi, generatori, cogeneratori, oggetti piccoli.

Proprietà AB e AB^* in categorie abeliane

I teoremi di Mitchell.

(Saranno possibili modifiche ed aggiustamenti a seconda degli studenti interessati)

Testi di riferimento:

- Saunders Mac Lane, *Categories for the Working Mathematician*, Springer-Verlag GTM 5.
- Barry Mitchell, *Theory of Categories*, Elsevier vol. 17
- B. Stenström, *Rings of Quotients*, Springer-Verlag

Inizio del corso: III Trimestre

I DOCENTI

CESARE BARBIERI

Dipartimento di Fisica e Astronomia - Università degli Studi di Padova –

Professore Ordinario

Studio: 049 8278221

E-mail: cesare.barbieri@unipd.it

GIANCARLO BENETTIN

Dipartimento di Matematica Pura ed Applicata - Università degli Studi di Padova – Professore Ordinario nel S.S.D MAT/07

Studio: 049 8271441

E-mail: benettin@math.unipd.it

FRANCO CARDIN

Dipartimento di Matematica Pura ed Applicata - Università degli Studi di Padova – Professore Ordinario nel S.S.D MAT/07

Studio: 049 8271438

E-mail: cardin@math.unipd.it

Personal Web Page: <http://www.math.unipd.it/~cardin>

PAOLO CIATTI

Dipartimento di Metodi e Modelli Matematici per le Scienze Applicate - Università degli Studi di Padova – Professore Associato nel S.S.D. MAT/05

Studio: 049 8271325

E-mail: ciatti@dmsa.unipd.it

AMOS MARITAN

Dipartimento di Fisica e Astronomia - Università degli Studi di Padova –
Professore Ordinario

Studio: 0498277175

E-mail: amos.maritan@unipd.it

PIERDOMENICO LAMBERTI

Dipartimento di Matematica– Università degli Studi di Padova -
Ricercatore Universitario Confermato

Studio: 0498271419

E-mail: pierdomenico.lamberti@unipd.it

Personal Web Page: <http://www.math.unipd.it/~parsifal/>

CRISTINA PARADISI

Dipartimento di Scienze chimiche - Università degli Studi di Padova –
Professore Ordinario

Studio: 0498275661

E-mail: cristina.paradisi@unipd.it

MICHELE PAVON

Dipartimento di Matematica Pura e Applicata - Università degli Studi di
Padova – Professore Ordinario nel S.S.D ING/INF04

Studio: 049 8271341

E-mail: pavon@math.unipd.it

Personal Web Page: <http://www.math.unipd.it/~pavon/>

MATTEO AMBROGIO PAOLO PIERNO

Dipartimento di Fisica “Galileo Galilei” - Università degli Studi di Padova – Ricercatore Universitario nel S.S.D. FIS/03

Studio: 049 8277041

E-mail: matteo.pierno@unipd.it

ROBERTO TUROLLA

Dipartimento di Fisica e Astronomia - Università degli Studi di Padova –
Professore Associato Confermato

Studio: 0498277139

E-mail: roberto@turolla@unipd.it

ANTONIO SAGGION

Dipartimento di Fisica “Galileo Galilei” - Università degli Studi di Padova - Professore Associato Confermato nel S.S.D FIS/01

Studio: 049 8277138

E-mail: saggion@pd.infn.it

PIERPAOLO SORAVIA

Dipartimento di Matematica Pura ed Applicata- Università degli Studi di Padova - Professore Ordinario nel S.S.D MAT/05

Studio: 049 8271496

E-mail: soravia@math.unipd.it

MARCO MONGILLO

Dipartimento di Scienze Biomediche - Università degli Studi di Padova –
Ricercatore Universitario

Studio: 049 7923229

E-mail: marco.mongillo@unipd.it

CARLA NOVELLI

Dipartimento di Matematica – Università degli Studi di Padova –
Ricercatore Universitario

Studio: 049 8271390

E-mail: carla.novelli@unipd.it

ALBERTO FACCHINI

Dipartimento di Matematica – Università degli Studi di Padova –
Professore Ordinario

Studio: 049 8271455

E-mail: alberto.facchini@unipd.it

PIERALBERTO MARCHETTI

Dipartimento di Fisica e Astronomia - Università degli Studi di Padova –
Professore Associato Confermato

Studio: 049 827 7135

E-mail: pieralberto.marchetti@unipd.it

ANTONIO NICOLO'

Prof. II fascia SECS-P/01 Economia politica

Tel: 049 8274285

E-mail: antonio.nicolo@unipd.it

GUGLIELMO WEBER

Prof. I fascia SECS-P/01 Economia politica

Tel: 049 8274271

E-mail: guglielmo.weber@unipd.it

GIOVANNI COSTA

Prof. I fascia Dipartimento Di Scienze Economiche 'Marco Fanno'

Tel: 049 8274035

E-mail: giovanni.costa@unipd.it

ENZO RULLANI

Docente di Economia della Conoscenza e di Strategie di impresa
presso la Venice International University, Venezia

Tel: 041 2719511

E-mail: enzo@rullani.net

ABERTO TONOLO

Dipartimento di Matematica – Università degli Studi di Padova –

Professore Associato Confermato

Studio: 049 8271466

E-mail: alberto.tonolo@unipd.it

RICCARDO COLPI

Dipartimento di Matematica – Università degli Studi di Padova –

Professore Associato Confermato

Studio: 049 8271463

E-mail: riccardo.colpi@unipd.it

BO THIDE'

Professor presso **Swedish Institute of Space Physics** in Uppsala

Professor presso **University of Padova** (6 months) :

Visiting professor teaching at Scuola Galileiana di Studi Superiori and doing research at the Dipartimento di Astronomia, Università di Padova.

University Lecturer

I TUTORI

PAOLO CIATTI – **Disciplina di Analisi Matematica**

Dipartimento di Metodi e Modelli Matematici per le Scienze Applicate -

Università degli Studi di Padova – Professore Associato Confermato nel

S.S.D. MAT/05

Studio: 049 8271325

E-mail: ciatti@dmsa.unipd.it

Orario di ricevimento:

giovedì pomeriggio dalle 14.00 alle 17.00 nel suo studio al terzo piano della Torre Archimede in via Trieste

e dalle 17.00 alle 19.00 in Collegio Morgagni.

MARCO MONGILLO - Disciplina di Scienze Biomediche

Dipartimento di Scienze Biomediche Sperimentali – Università degli Studi di Padova - Ricercatore Universitario nel S.S.D MED/04

Studio: 049 7923229

E-mail: marco.mongillo@unipd.it

Orario di ricevimento: gli studenti si possono rivolgere direttamente al tutore.

MATTEO AMBROGIO PAOLO PIERNO - Disciplina di Fisica Sperimentale

Dipartimento di Fisica “Galileo Galilei” - Università degli Studi di Padova - Ricercatore Universitario nel S.S.D FIS/03

Studio: 049 8277041

Mail: matteo.pierno@unipd.it

Orario di ricevimento: gli studenti si possono rivolgere direttamente al tutore.

CARLA NOVELLI - Disciplina di Geometria e Algebra

Dipartimento di Matematica - Università degli Studi di Padova

Ricercatore Universitario Confermato

Mail : novelli@math.unipd.it,

Studio : 049 827 1390

Orario di ricevimento: presso lo studio del tutore, Dipartimento di Matematica, via Trieste 63, previo appuntamento da concordare per e-mail.

PIER DOMENICO LAMBERTI - Disciplina di Analisi Matematica

Mail : lamberti@math.unipd.it

Studio : 049 827 1419

Orario di ricevimento: Giovedì dalle 16.45 alle 19.45 presso il Collegio Morgagni e il Mercoledì dalle 16.15 alle 18.15 presso il proprio studio al settimo piano di Torre Archimede in Via Trieste 63.

Altri orari su appuntamento.

FULVIO BALDOVIN - Disciplina di Fisica Teorica

Mail : fulvio.baldovin@unipd.it

Studio : 049 827 7348

Orario di ricevimento : Mercoledì' h. 15:00-19:30 presso il Collegio Morgagni

Giovedì' h. 15:00-17:00 presso il proprio studio – Dipartimento di Fisica

Gli studenti si possono rivolgere direttamente al tutore per altri orari.