

FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE FISICHE E NATURALI

ALGEBRA: Prof. CARMELO LONGO

PORTE I: Teoria dei gruppi.

Prime proprietà dei gruppi astratti – Gruppi ciclici.

Sottogruppi normali e gruppo quoziente.

Isomorfismi ed omomorfismi fra gruppi.

Gruppi di trasformazioni; Cayleyano di un gruppo astratto.

Teoremi di Lagrange e di Sylow.

Intersezione, unione, e prodotto di gruppi.

Principali proprietà dei gruppi abeliani.

PORTE II: Sistemi algebrici con più leggi di composizione.

Anelli e corpi; caratteristica di un anello e di un corpo.

Teoremi tipo Sylow relativi agli anelli finiti – Corpi ordinati e corpi archimedei.

Ideali di un anello ed anello fattoriale.

Ideali primi ed ideali massimi.

Isomorfismi ed omomorfismi fra anelli.

Sottocampo minimo di un corpo.

Anelli di polinomi sopra un corpo: algoritmo euclideo, ed equazioni algebriche.

Estensione di anelli e corpi.

Moduli sopra un anello e spazi vettoriali.

Cenni sulle algebre e sui reticoli.

Generalità sulla teoria degli insiemi e sulle corrispondenze.

ANALISI MATEMATICA I (ALGEBRICA): Prof. BONAPARTE COLOMBO

Calcolo combinatorio – Determinanti – Forme lineari – Sistemi di equazioni lineari – Numeri reali – Elementi della teoria degli insiemi – Successioni e loro limiti – Funzioni e loro limiti – Derivate e differenziali – Teoremi fondamentali del calcolo differenziale – Prime applicazioni analitiche e geometriche del calcolo differenziale – Integrali indefiniti – Primi tipi di equazioni differenziali – Serie – Numeri complessi – Equazioni algebriche – Elementi di calcolo delle matrici e trasformazioni lineari – Forme quadratiche.

ANALISI MATEMATICA II (INFINITESIMALE): Prof. FRANCESCO G. TRICOMI

L'integrale definito – Metodi d'integrazione in termini finiti – Sviluppo in serie delle funzioni e calcolo numerico degli integrali – Il differenziale per le funzioni di più variabili – Elementi di geometria differenziale delle curve e superficie – Integrali delle funzioni di più variabili – Equazioni differenziali ordinarie – Cenni sulle equazioni a derivate parziali e sul calcolo delle variazioni.

ANALISI SUPERIORE: Prof. LUIGI GATTESCHI

Equazioni alle derivate parziali:

Equazioni del primo ordine e teoria delle caratteristiche – Classificazione delle equazioni e dei sistemi del secondo ordine e loro forme canoniche – Metodo in « catena » di Laplace – Equazioni di tipo iperbolico in due variabili – Equazioni di tipo ellittico – Equazioni di tipo parabolico e di tipo misto.

ANATOMIA COMPARATA: Prof. VALDO MAZZI

Classificazione ed evoluzione dei Vertebrati.

Sistema nervoso.

Organi di senso.

Sistema circolatorio.

Sistema endocrino.

Gli altri sistemi (tegumentale, osseo, muscolare, digerente, respiratorio) vengono svolti durante il corso di esercitazioni pratiche, nel quale vengono eseguite anche numerose dimostrazioni di preparati microscopici e la dissezione di specie rappresentative di tutte le classi dei Vertebrati.

ANATOMIA UMANA NORMALE: Prof. FRANCESCO LORETI

Nozioni sulla costituzione della sostanza vivente.

La cellula e l'organizzazione cellulare.

Concetto di tessuto, od organo, di sistema od apparecchio organico.

Orientamenti e scopi dello studio dell'Anatomia Umana, nel confronto della preparazione biologica degli studenti iscritti nella Facoltà di scienze.

La morfologia dell'Uomo nelle linee generali – I tipi costituzionali.

Osteologia – Artrologia – Miologia – Angiologia – Splancnologia – Neurologia – Estesiologia, illustrate nei caratteri generali e speciali.

ASTRONOMIA: Prof. GINO CECCHINI

PARTE I: *Introduzione* allo studio dell'Astronomia: cenni storici, specialmente nei riguardi dello sviluppo del pensiero e delle conoscenze astronomiche; sintesi dei problemi, delle ricerche e delle conquiste attuali.

Nozioni generali di astronomia sferica: La sfera celeste e i sistemi di coordinate – Fenomeni che alterano le coordinate degli astri (rifrazione astronomica, aberrazione della luce, parallasse, processione e nutazione).

PARTE II: *Nozioni generali sui moti planetari.* Il problema dei due corpi – I moti planetari in prima approssimazione – Nozioni sul tempo e sulla sua misura – Il moto rotatorio della Terra e le sue perturbazioni.

Applicazione alla determinazione delle orbite delle stelle doppie visuali, fotometriche e spettroscopiche.

RIOFISICA: Prof. BARTOLOMEO BELLION

Principali quantità fisiche fondamentali. Misurazione e strumentazione. Sistemi di controllo. Interazione fra particelle; vari tipi di energia. Meccanica. Teoria cinetica. Fluidi. Struttura e proprietà chimico-fisiche di membrane di interesse biologico. Elettricità. Struttura atomica. Radioattività. Proprietà delle radiazioni emesse dai radioelementi. Preparazione dei

radioelementi artificiali. Misure di radioattività. Strumenti di misura. Autoradiografia. Utilizzazione dei radioelementi come « indicatori ». I radioelementi nella analisi biochimica. Studio dei metabolismi mediante radio-nuclidi. La cinetica dei traccianti radioattivi. Le cause di errore nell'applicazione biologica dei traccianti radioattivi. Effetti biologici delle radiazioni. Struttura e proprietà chimico-fisiche di macromolecole biologicamente significative. Funzione del DNA e del RNA nella manutenzione riproduzione e sintesi cellulari. Modelli matematici in biologia. Trasmissione di informazioni e funzioni integrative in organismi pluricellulari.

BIOCHIMICA FISICA: Prof. CARLO AMBROSINO

Scopi ed orientamenti della Biochimica fisica – I biopolimeri – Le proteine. Aminoacidi.

Struttura e proprietà chimiche e chimico-fisiche degli aminoacidi – Metodi di sintesi.

Struttura delle proteine.

Idrolisi parziale e totale delle proteine – Il legame peptidico – Sequenza degli aminoacidi nelle catene polipeptidiche – Struttura elicoidale – Struttura terziaria e quaternaria dei peptidi – Legami crociati fra catene polipeptidiche.

Metodi chimico-fisici di studio delle proteine.

Titolazione delle proteine – Equilibri acido-base – Solubilità – Pesì molecolari – Pressione osmotica – Diffusione della luce – Libera diffusione browniana di traslazione – Ultracentrifugazione – Viscosità – Film monomolecolari – Fenomeni elettrocinetici – Diffrazione dei Raggi X.

BIOLOGIA MARINA E DELLE ACQUE DOLCI: Dott.ssa LUCIA ROSSI

- 1 – Condizioni fisiche e chimiche del mare e delle acque dolci.
- 2 – Natura dei fondi marini (lo zoccolo continentale; i fondi profondi).
- 3 – Strumenti di raccolta e di studio.
- 4 – Fisiologia degli animali marini e di acqua dolce.
- 5 – Animali e piante viventi nelle acque.
- 6 – I domini biologici marini e d'acqua dolce (plancton, bentes); zonazioni marine e lacustri.
- 7 – Ambienti biologici marini (pozze di scogliera, formazioni madreporiche, praterie di Posidonia ecc.).
- 8 – Migrazioni del plancton; migrazioni dei pesci.
- 9 – Animali marini velenosi e velenigeri.
- 10 – Principi generali di Limnologia – Classificazione dei laghi.
- 11 – Ciclomorfosi degli organismi planctonici lacustri.
- 12 – Animali anfibiotici – Fauna delle acque correnti.

BOTANICA GENERALE: Prof. ARTURO CERUTI

Morfologia macroscopica, microscopica, submicroscopica e molecolare – Concetto di cellula – Organizzazione cellulare – Struttura e funzioni degli organelli citoplasmatici – Strutture e funzioni del nucleo – Replicazione del materiale genetico.

Istologia: tessuti meristemati, epidermici, parenchimatici, meccanici, conduttori, secretori.

Anatomia del fusto, della foglia, della radice.

Anatomia degli apparati della riproduzione, con particolare riguardo al fiore — Anatomia del seme e del frutto.

Omologie ed analogie tra organi, metamorfosi di organi.

BOTANICA SISTEMATICA: Dott.ssa GIOVANNA DAL VESCO

Scopi e basi della Botanica Sistemática — Cenni storici: dall'antichità ai sistemi prelinneari; sistema di Linneo; sistemi postlinneari — Categorie tassonomiche, nomenclatura binomia, regole di nomenclatura — I virus, struttura e morfologia — Schizofite: Schizomiceti, biologia e sistemática — Le Alghe: biologia e morfologia; habitat — Cianofite — Euglenofite — Pirrofitte — Crisofite, con particolare riguardo alle Diatomee — Clorofite — Feofite — Rodofite — Classificazione, esempi ed utilizzazioni — Mixomiceti — I Funghi: Habitat, importanza, citologia, morfologia e biologia; coltivazione — Classificazione — Ficomietti: Chitridiomietti, Oomiceti, Plasmodioforomiceti, Zigomiceti — Ascomietti: Protoascomietti, Euascomietti; caratteri generali, classificazione, ordini e famiglie principali — Esempi ed importanza delle specie più importanti — Basidiomiceti: caratteri generali, classificazione; Frangobasidiomiceti ed Eubasidiomiceti; funghi mangerecci e velenosi — Deuteromiceti — Licheni — Le Archegoniate: caratteri generali e confronto fra i cicli metagenetici, dalle Briofite alle Angiosperme — Briofite: Muschi ed Epatiche — Pteridofite: caratteri generali, relazioni filogenetiche; struttura del gametofito e dello sporofito, tipi di stele; classificazione: Psilopsidi, Licopsidi, Sfenopsidi, Pteropsidi — Spermatofite: caratteri generali, struttura dello sporofito e del gametofito; classificazione: Gimnosperme e Angiosperme; ordini e famiglie principali, con illustrazione delle specie di maggior interesse.

CALCOLO DELLE PROBABILITÀ E STATISTICA: Prof. MARIA TERESA VACCA

Probabilità e frequenza — Probabilità totali e composte. Speranza matematica e valor medio — Il problema delle prove ripetute e il teorema di Giacomo Bernouilli — Formule approssimate — Il teorema di Bernouilli e la legge empirica del caso — Probabilità nel continuo — Leggi di probabilità — Legge normale — Probabilità geometriche — Probabilità delle cause — Indagini sui dati forniti dal caso — Interpretazioni statistiche — Correlazione statistica fra due variabili aleatorie.

CALCOLI NUMERICI E GRAFICI: Prof. LUIGI GATTESCHI

Risoluzione grafica e numerica delle equazioni e dei sistemi di equazioni — Interpolazione — Integrazione e derivazione grafica e numerica — Integrazione grafica e numerica delle equazioni differenziali ordinarie, ed alle derivate parziali — Integrazione numerica delle equazioni integrali — Formule empiriche.

CHIMICA ANALITICA: Prof. GUIDO SAINI

Parte generale: Metodi fisici di separazione dei componenti di un sistema. Metodi chimici: pH; reazioni con formazione di sostanze poco dissociate; reazioni con formazione di sostanze poco solubili; reazioni con formazione di complessi; reazioni di ossido-riduzione.

Analisi qualitativa: procedimenti classici; sensibilità e specificità delle reazioni analitiche; i reagenti organici dell'analisi inorganica.

Analisi quantitativa: gravimetria; volumetria. Analisi gasvolumetrica.

Principali metodi di analisi fondati su misure chimico-fisiche.

Analisi dei gas. L'errore nell'analisi quantitativa.

Parte descrittiva: Reazioni di riconoscimento e metodi di dosamento dei principali elementi.

CHIMICA BIOLOGICA: Prof. CAMILLO LENTI

I componenti degli organismi viventi – I protidi: struttura e proprietà generali – Aminoacidi – Polipeptidi – Protidi semplici e coniugati (fosfoprotidi; glicoprotidi; lipoprotidi; nucleoprotidi; cromoprotidi) – I lipidi – Gli steroidi – I carotenoidi – I glicidi – I componenti inorganici.

Gli enzimi – Le esterasi – La glicosidasi – Le proteasi – Le amidasi – Le deidrogenasi – Le carbossilasi e aldolasi – Le transferasi – Le deidrasi, le desammoniasi e le desolfidasi – Fosfoisomerasi e racemasi.

Gli ormoni – Le vitamine.

Il metabolismo dei protidi – Biosintesi di aminoacidi e di protidi – Catabolismo di protidi e di aminoacidi – Il ciclo dell'urea – Il metabolismo degli acidi nucleinici e dei tetrapirroli.

Il metabolismo dei lipidi – Ossidazione del glicerolo e degli acidi grassi – La β -ossidazione – Il ciclo dell'acido grasso – Chetogenesi e antichetogenesi – Il metabolismo delle cere, dei fosfolipidi, dei glicolipidi, degli steroidi e dei carotenoidi.

Il metabolismo dei glicidi – La fotosintesi clorofilliana – La fermentazione alcolica – La glicolisi anaerobia – L'ossidazione aerobia dei glicidi – Il ciclo di Krebs.

Il metabolismo dei componenti inorganici.

CHIMICA COLLOIDALE E MACROMOLECOLARE: Prof. GUIDO SAINI

Sistemi colloidali. Classificazioni dei colloidi. Generalità sui metodi di studio delle soluzioni colloidali. I colloidi a carattere macromolecolare. Polimeri di addizione e di condensazione. Polimeri lineari, ramificati e reticolati. I principi della polimerizzazione di condensazione e di addizione. Polimerizzazione radicalica e ionica. Iniziatori, inibitori, ed agenti di trasferimento di catena. Copolimerizzazione. Polimerizzazione in emulsione.

Determinazione dei pesi molecolari: metodi osmotici; diffusione della luce; ultracentrifugazione; diffusione; viscosità. Tipi di medie per il peso molecolare. Curve di distribuzione nei polimeri greggi. Principi del frazionamento. Comportamento termodinamico ed idrodinamico delle macromolecole in soluzione. I polielettroliti. Geli a carattere non ionico ed a carattere ionico. Colloidi liofobi e loro stabilità.

CHIMICA DELLE FERMENTAZIONI: Dott.ssa MARIA ANGELICA GRILLO

Enzimi: struttura, preparazione, determinazione, meccanismo d'azione.

Coenzimi e gruppi prostetici – Cinetica di reazioni enzimatiche.

Chimica della fermentazione alcolica: amilasi; schema di Embden-Meyerhof, ciclo del glucoso-6-fosfato, schema di Entner-Doudoroff – Tecnologia della fermentazione alcolica: preparazione di vini, di alcool etilico da barbabie-

tole e da materie prime amidacee, di birra - Preparazione di lievito da pane e di lievito ricco in ergosterolo.

Chimica e tecnologia della fermentazione butirrica, aceton-butilica, butandiolica, citrica, gluconica, fumarica, propionica, acetica, metanica.

Preparazione industriale di vitamine (riboflavina e vitamina B₁₂) e di sorboso, per la sintesi chimica di vitamina C.

Preparazione industriale di antibiotici: penicillina, streptomina, cloramfenicolo.

Trasformazioni microbiologiche di steroidi: cortisone.

Preparazione di enzimi di importanza industriale.

CHIMICA DEI COLORANTI: Dott.ssa ROSARINA CARPIGNANO

Colore e struttura chimica - Industria delle sostanze coloranti - Materie prime (e intermedi) - Classificazione chimica e tintoria dei coloranti - Coloranti azoici e a sviluppo - Coloranti dell'antrachinone - Coloranti dell'indaco - Coloranti allo zolfo - Coloranti reattivi (Ftalocianine - Sbiancanti ottici).

Processi di tintura delle fibre tessili naturali, artificiali e sintetiche.

Esercitazioni pratiche di tintura di fibre naturali, artificiali e sintetiche.

CHIMICA DI GUERRA:)Dott. PIER FILIPPO ROSSI

Fenomeno di esplosione e caratteristiche degli esplosivi - Preparazione industriale, proprietà d'impiego e applicazioni dei principali esplosivi e miscele esplosive per miniere e per uso militare. Analisi chimica degli esplosivi e saggi fisici e balistici - Motori a razzo; monopropellenti solidi e liquidi, bipropellenti liquidi - Aggressivi chimici; preparazione industriale, proprietà chimiche e d'impiego, analisi; difesa antigas militare e industriale - Bonifica da contaminazione radioattiva.

CHIMICA FISICA I: Dott. ADRIANO ZECCHINA

Richiamo alle definizioni e leggi fondamentali della Chimica - Gli stati di aggregazione della materia - Teoria cinetica dei gas - Leggi della distribuzione della velocità di Maxwell - Viscosità dei gas - Gas rarefatti - Calori specifici dei gas ed equipartizione della energia - Densità dei gas e pesi molecolari - I liquidi - Tensione superficiale - Adsorbimento alle superfici delle soluzioni - Viscosità dei liquidi - I solidi - Analisi roentgenografica. *Struttura della materia:* Gli atomi - L'elettrone - Il protone - Gli isotopi - La teoria dei quanti - Gli spettri degli atomi - La struttura dell'atomo - Teoria di Bohr-Sommerfeld - Spettri di raggi X - Il sistema periodico degli elementi e la configurazione elettronica degli atomi - Le nuove teorie mecanoquantistiche - La meccanica ondulatoria - Le molecole e la valenza chimica - Le moderne vedute sul legame chimico e la valenza - Radioattività naturale - Disgregazione artificiale degli atomi - Radioattività indotta - Misura e rivelazione della radioattività - Gli elementi sconosciuti ottenuti artificialmente - Applicazione degli isotopi - Proprietà fisiche e costituzione chimica - Spettrochimica - Spettri di assorbimento nell'infrarosso - Spettri di fluorescenza - Effetto Raman.

Descrizione e rappresentazione grafica delle proprietà dei sistemi eterogenei ternari e quaternari.

CHIMICA FISICA II: Prof. ENZO BORELLO

Termodinamica chimica.

Energetica chimica – Stati di un sistema e stato termodinamico di un sistema – Trasformazione di un sistema – Principio della conservazione dell'energia – Energia interna, lavoro utile – Calori molari, calori specifici e temperatura – Secondo principio della termodinamica – Calcolo delle variazioni di entropia – Funzioni ed equazioni di Helmholtz e di Gibbs – Energia libera – Equazioni di Clausius e Clapeyron – Equilibri chimici omogenei ed eterogenei – Influenza della temperatura sugli equilibri chimici – Integrazione della equazione di Van' t Hoff – Principio di Nernst ed enunciato di Planck.

Cenni di termodinamica statistica: funzione di ripartizione, calcolo dei calori molari e della entropia di un gas – Calcolo statistico delle grandezze termodinamiche – Quantità parziali molari – Potenziale chimico.

Cinetica chimica.

Ordine di una reazione – Cinetica delle reazioni semplici e di reazioni non cineticamente semplici – Cinetica delle reazioni eterogenee – Energia di attivazione e calcolo di essa – Adsorbimento e catalisi.

CHIMICA GENERALE E INORGANICA: Prof. MARIO MILONE

Parte generale: atomi, molecole e cristalli – Elementi e composti – Leggi fondamentali della chimica – Proprietà e leggi dei gas: pesi atomici e molecolari – Teoria delle soluzioni diluite: pressione osmotica e proprietà collegate – Pesi equivalenti – Stechiometria dei gas, dei liquidi e dei solidi – Lo stato colloidale – Dissociazione elettrolitica e teoria ionica – Serie elettrochimica degli elementi – Elementi chimici e sistema periodico – Acidi, basi e sali – Natura del legame chimico: valenza ionica, covalenza e struttura elettronica – Legame metallico – Ioni complessi – Legge di Moseley e n° atomico – Cinetica chimica ed equilibri chimici: legge dell'azione di massa – Regola delle fasi – Ossidazione e riduzione: n° di ossidazione – Serie della elettronegatività degli elementi.

Termochimica – Affinità chimica – Radioattività e chimica nucleare.

Parte descrittiva. Preparazione e comportamento chimico degli elementi e loro principali composti.

Elementi di chimica organica.

CHIMICA GENERALE ED INORGANICA PER NATURALISTI:

Dott. ENNIO CAMPI

Parte generale. Sistemi omogenei ed eterogenei – Leggi fondamentali della chimica – Atomi e molecole – Elementi e composti – proprietà e leggi dei gas – Pesi atomici e molecolari e loro determinazione – Teoria delle soluzioni diluite: pressione osmotica – Sistema periodico degli elementi – Struttura dell'atomo e configurazione elettronica degli elementi – Struttura dei cristalli – Legame chimico: ionico covalente, metallico, di polarizzazione – Legge Moseley e n° atomico – Dissociazione elettrolitica e teoria ionica – Stechiometria dei liquidi e dei solidi – Acidi, basi e sali – Pesi equivalenti – Termochimica – Elettrochimica: pile e accumulatori – Ossido riduzione e

n° ossidazione - Cinetica chimica ed equilibrii - Radioattività e chimica nucleare.

Parte descrittiva. Metodi di preparazione, proprietà e comportamento chimico degli elementi e dei loro composti principali.

CHIMICA CON ESERCITAZIONI DI LABORATORIO: Prof. GIUSEPPE CEIINI

PARTE GENERALE:

Struttura della materia - Atomi, molecole e cristalli - Elementi e composti. Gli atomi e la loro struttura nucleare ed elettronica.

Varie proprietà degli elementi: volume atomico e ionico, punti di fusione e di ebollizione ecc.

Struttura elettronica e sistema periodico degli elementi.

Le leggi fondamentali delle combinazioni chimiche - la valenza.

I principali tipi di legame chimico.

La materia allo stato gassoso - proprietà e leggi dei gas ideali e reali; densità e peso molecolare.

La materia allo stato solido - reticoli cristallini e cenni sulla determinazione della struttura dei solidi con i raggi X; lo stato metallico e il legame chimico nei metalli; generalità sulle leghe.

I liquidi e le soluzioni - generalità; soluzioni sature e sovrasature; solubilità e cristallizzazione; leggi delle soluzioni diluite; legge di Raoult e determinazione dei pesi molecolari in soluzione; lo stato colloidale.

Le soluzioni di elettroliti - dissociazione elettrolitica e teoria ionica; acidi, basi e sali; acidi e basi secondo Brönsted; acidità, alcalinità e pH delle soluzioni; determinazione del PH, gli indicatori; idrolisi; i composti di coordinazione; i complessi in soluzione.

Le reazioni chimiche - velocità di reazione ed equilibrio chimico; legge dell'azione di massa; le reazioni di ossido, riduzione e loro formazione; il numero di ossidazione degli atomi; soluzioni ossidanti e riducenti.

Cenni di termodinamica chimica; il calore di reazione e l'affinità nelle reazioni chimiche.

L'equilibrio nei sistemi eterogenei - Diagrammi di stato e regola delle fasi; alcuni esempi di sistemi a mano a uno e due componenti.

La radioattività e le trasformazioni nucleari - gli elementi radioattivi naturali ed artificiali.

PARTE DESCRITTIVA:

Descrizione delle proprietà degli elementi più rappresentativi dei vari gruppi del sistema periodico e dei loro composti - Metodi generali di preparazione degli elementi e dei loro composti con gli alogeni, l'ossigeno e l'idrogeno. Cenni a riguardo dei principali processi per la preparazione dei composti nella grande industria chimica.

ELEMENTI DI CHIMICA ORGANICA:

La formulazione dei composti in chimica organica.

Gli idrocarburi a catena aperta; i composti della serie alicilica, della serie aromatica e della serie eterociclica; i principali gruppi funzionali organici.

Cenni sulla stereochimica dei composti organici; i vari casi di isomeria; generalità sui metodi chimico fisici di controllo della struttura dei composti della chimica organica; cenni a riguardo di alcuni semplici meccanismi di reazione.

CHIMICA ORGANICA I: Prof. LODOVICO AVOGADRO DI CERRIONE

Intero corso propedeutico di chimica organica seguendo la via dei gruppi funzionali semplici, multipli e misti – Loro metodi generali di preparazione, proprietà generali fisiche e chimiche, brevi riferimenti descrittivi ai composti più importanti.

Serie alifatica con lipidi e glicidi – Serie aromatica con cenno a coloranti – Serie aliciclica con cenno a steroli ed isoprenici – Serie eterociclica.

Cenno finale ad alcaloidi, sostanze proteiche, vitamine, fermentazioni e biosintesi.

CHIMICA ORGANICA II: Prof. GAETANO DI MODICA

Moderni concetti fondamentali della Chimica Organica – Struttura dell'atomo di carbonio in base alle più recenti approssimazioni – Legame Carbonio – Carbonio semplice, doppio e triplo – Molecole coniugate – Risonanza – Fattori che influenzano la reattività delle molecole organiche: fattori elettronici e fattori sterici – Acidi e basi – Classificazione dei reagenti – Aromaticità – Sistemi aromatici benzenoidi ed etero aromatici – Diagrammi molecolari – Equazione di Hammett – Le Reazioni organiche: classificazione, meccanismi fondamentali e metodi di indagine dei medesimi – Le reazioni ioniche: sostituzioni, addizioni – Eliminazioni – Andamento sterico delle reazioni ioniche – Trasposizioni – Reazioni particolari – Radicali e reazioni radicaliche.

Stereoisomeria: concetti fondamentali – Analisi informazionale – Struttura e chimica dei terpeni e steroidi – Seminari vari su colore e costituzione e su prodotti naturali con illustrazione dei più recenti lavori sulla struttura della Vitexina.

CHIMICA ORGANICA INDUSTRIALE: Prof. MICHELE GIUA

- Carbochimica
- Il problema mondiale dell'energia
- Sintesi di Fischer-Tropsch
- Petrolio
- Industria della distillazione del greggio
- Vari tipi di cracking
- Isomerizzazione e polimerizzazione
- Chimica dell'etilene – Aldeide acetica e alcool etilico – Chimica del glicol etilenico e dell'ossido di etilene – Propilene – Alcool isopropilico – Acetone – Epicloridrina – Glicerina sintetica – Butanoli – Aldeide glutarica
- 1, 2, 6-Esantriolo – Sintesi di acidi organici – Fluorochimica – Clorurazione del metano, dell'etano, etilene e acetilene – Metanochimica – Chimica dell'acetilene – Esplosivi – Caucciù ed elastomeri di sintesi – Fibre tessili naturali, artificiali e sintetiche.

CHIMICA TEORICA: Prof. FRANCO RICCA

Elementi di meccanica classica; la funzione hamiltoniana e l'energia. L'equazione d'onda di Schrödinger; interpretazione fisica della funzione d'onda; stati stazionari – L'atomo d'idrogeno; la separazione dell'equazione d'onda; le funzioni d'onda per l'atomo d'idrogeno e per i sistemi idrogenoidi – Teoria delle perturbazioni.

Metodo variazionale; funzioni di variazione lineare L'atomo di elio – Molecole biatomiche; teoria dell'orbitale molecolare; teoria del legame di valenza. Molecole poliatomiche; orbitali molecolari localizzati e non localizzati – Ibridizzazione; ibridizzazione tetraedrica sp^3 ; ibridi trigonali e digonali – Molecole coniugate e aromatiche – Molecole eterocicliche – Diagrammi molecolari e reattività chimica.

CIBERNETICA E TEORIA DELL'INFORMAZIONE: Dott. LUIGI FAVELLA

Introduzione storica – Algebra delle matrici – Macchine deterministiche e probabilistiche – Macchine con entrata e controreazione – Trasformata di Laplace e di Fourier; controllo e stabilizzazione dei sistemi lineari – Elementi di teoria delle probabilità dal punto di vista dell'algebra degli insiemi – Processi di Markoff – Cenni sulla teoria di Wiener dei filtri e sull'equazione di Wiener – Hopf – Definizione della informazione nel senso di Shannon – Teoremi di Shannon sulla codificazione in assenza e in presenza di disturbi – Cenno sui metodi statistici di classificazione delle sequenze temporali.

CITOLOGIA: Prof. ALBERTO PEYROT

Cenni storici: la scoperta della cellula – Teoria cellulare.
Composizione chimica e fisico-chimica del protoplasma.
Organizzazione della cellula: morfologia – citochimica.
Metodi di indagine.
Il citoplasma – Il complesso di Golgi – Il reticolo endoplasmatico.
Ergastoplasma.
I mitocondri: ultrastruttura – composizione chimica – funzioni.
La membrana plasmatica.
La permeabilità cellulare.
Il nucleo: morfologia, struttura generale e ultrastruttura del nucleo interfascico – Membrana nucleare.
I cromosomi.
Le basi chimiche dell'organizzazione del nucleo – Codice genetico – Trasmissione della informazione genetica.
Gli enzimi e il metabolismo cellulare.
La citochimica al livello submicroscopico.
Accrescimento cellulare.
Mitosi e apparato mitotico; meiosi.
Le attività cellulari: movimento, nutrizione, secrezione.
Le differenziazioni e la senescenza della cellula.

COMPLEMENTI DI FISICA GENERALE I: Dott.ssa ANNA MARIA LONGONI

Natura della luce – Principio di Huyghens – La velocità della luce – Spettro elettromagnetico – Leggi della riflessione e rifrazione – Principio di Fermat – Lenti – Punti focali e piani focali – Punti principali e lunghezze focali – Lente sottile – Lente spessa – Aberrazioni di lenti e di specchi – Strumenti ottici – Riflessione e rifrazione di luce linearmente polarizzata – Polarizzazione per riflessione – Doppia rifrazione – Polarizzazione per rifrazione doppia – Legge di Malus.
Luce ellittica e circolare – Diffusione della luce – Interferenza – Anelli di Newton – Interferometro di Michaelson – Esperimento di Young.

Diffrazione – Reticolo piano – Diffrazione di raggi X da un cristallo – Diffrazione di Fraunhofer da un'apertura circolare – Zone di Fresnel – Diffrazione di Fresnel da un'apertura circolare – Diffrazione da un ostacolo circolare – Limite risolutivo di Rayleigh – Linee spettrali – Atomo di Bohr – Spettri di assorbimento – Radiazione termica – Legge di Kirchhoff – Corpo Nero – Legge di Planck – Legge di Stefan Boltzmann.

COMPLEMENTI DI FISICA GENERALE II: Dott.ssa GIUSEPPINA RINAUDO

Misure della carica e massa dell'elettrone – Il campo elettromagnetico e le equazioni di Maxwell – Soluzione delle equazioni di Maxwell per onde piane – Teorema di Poynting – Riflessione e rifrazione – Formule di Fresnel – Propagazione in un conduttore – Guide d'onda e cavità risonanti – Clistron e magnetron – Soluzione dell'equazione di Maxwell per onde sferiche – Campo di un dipolo – Potenziali elettromagnetici – Formule dei potenziali ritardati – Principio di Huygens – Zone di Fresnel – Applicazione del principio di Huygens a problemi di rifrazione e diffrazione – Diffrazione di Fresnel e Fraunhofer – Potere risolvante delle lenti – Microscopio elettronico.

Proprietà dei dielettrici – Proprietà magnetiche della materia – Teoria degli elettroni liberi nei metalli – Emissione da catodi caldi e formula di Richardson – Semiconduttori.

Cenni di cinematica e meccanica relativistica.

DISEGNO I: Ing. GINO SALVESTRINI

Sistemi di rappresentazione in genere – Riferimenti alla Geometria descrittiva.

Elementi delle proiezioni ortogonali in genere e della prospettiva assonometrica e cavaliera e loro applicazioni.

Esercitazioni di disegno a mano libera, a semplice contorno od a chiaro-scuro – Riproduzione a matita da fotografie, di soggetti architettonici od ornamentali o figurativi scelti fra le pubblicazioni della biblioteca della Scuola.

Esecuzione di schizzi prospettici dal vero, eseguiti in ambiente esterno, di edifici e strutture architettoniche tradizionali o moderne e di ossature ed impianti industriali.

Scale di proporzione modulari e metriche.

Cenni storici e caratteri degli stili architettonici; terminologia e relative modanature – Rappresentazione degli stili in proiezione ortogonale secondo i trattatisti.

DISEGNO II: Ing. OTTAVIO BARBERA

Applicazione delle proiezioni ortogonali alla rappresentazione di solidi geometrici (sezioni e compenetrazioni) – Rappresentazione geometrica di coperture a falde piane di edifici – Disegno di particolari architettonici in proiezione ortogonale e in assonometria.

Volte a botte, a padiglione, a crociera, semplici e con lunette; volte rampanti, a bacino, a vela, sferiche, composte e con raccordamenti speciali – Sviluppi di pennacchi e fusi.

Teoria delle ombre: ricerca dell'ombra propria, portata ed autoportata di

elementi geometrici semplici, di solidi e di forme architettoniche a tutto rilievo - Raggio di luce convenzionale: casi particolari.

Disegno a mano libera, a mezza macchia o a tutto effetto, con rilievo da stampe e fotografie (figura, ornato e architettura) o dal vero (modelli in gesso).

Esercitazioni di disegno meccanico - Norme di unificazione - Proiezioni ortogonali europee ed americane - Organi di collegamento meccanico - Organo di trasmissione del moto (rotismi e giunti) - Filettature - Schizzi a mano libera di pezzi meccanici dal vero, attraverso il rilievo diretto).

ECOLOGIA: Prof. BRUNETTO CHIARELLI

Importanza della Ecologia nello studio della Evoluzione Umana - Dati storici sulle conoscenze dei rapporti fra l'ambiente e l'Uomo - Polimorfismo della specie *Homo-sapiens* - Varietà e caratteri raziali - Posizione sistematica e dell'Uomo rispetto al sistema dei viventi: I Primati - Posizione dell'Uomo attuale rispetto ai reperti fossili - Rapporti fra caratteri fisici ed ambiente nell'uomo e negli altri Primati - Rapporti fra caratteri fisiologici ed ambiente nell'Uomo e negli altri Primati - Differenze nella composizione chimica di alcune sostanze organiche fra gruppi e specie e loro rapporti con l'ambiente - Rapporti fra caratteri ereditari ed ambiente nell'Uomo e negli altri Primati - Importanza della ecologia nella interpretazione della evoluzione - Il neo-darwinismo e la sua importanza per spiegare l'evoluzione - L'origine e l'Evoluzione del punto di vista ecologico.

ELEMENTI DI DIRITTO, DI ECONOMIA E DI LEGISLAZIONE SOCIALE:

Prof. ALBERTO MONTEL

L'impresa e il lavoro - La società - Diritti d'autore e d'inventore - Disciplina della concorrenza - Tutela dei diritti - Trascrizione - Pegno, ipoteca e privilegi - Fallimento.

Leggi speciali: Legge sulle acque, Legge sulle miniere, Legge sanitaria, Leggi professionali.

Nozioni di diritto processuale, amministrativo e tributario.

Nozioni di economia.

ELETTROCHIMICA: Prof. GIORGIO OSTACOLI

Definizioni - Conducibilità e numero di trasporto - Teorie classiche e moderne - Coefficienti di attività - Pile reversibili ed irreversibili - Pile di concentrazione - Potenziali di giunzione liquida - Potenziali di elettrodo, sistemi di ossido-riduzione - Elettroliti: associazioni ioniche - Acidi, basi, elettroliti anfoteri, complessi - Fenomeni elettrocinetici - Applicazioni: elettrodeposizione, ossidazione, corrosione.

ELETTRONICA: Dott. FRANCO BONAZZOLA

Teoria dei circuiti - Leggi di Ohm e di Kirchhof - Bipoli passivi ed attivi, ideali e reali - Quadropoli - Teoremi di Thevenin e di Norton - Grandezze alternative - Circuiti in corrente alternata - Rappresentazione vettoriale e simbolica delle grandezze sinusoidali.

Teoria elettronica dei metalli - I diversi tipi di emissione elettronica -

Teoria delle bande – Statistica di Fermi-Dirac – Conduzione elettronica nei solidi – Semiconduttori – Giunzioni – Diodi.

Transistori.

I tubi elettronici – Ammettenza di entrata di un tubo a vuoto.

Stadio amplificatore con carico resistivo – Risposta in frequenza – Circuiti con reazione – Trasferitore catodico – Amplificatore differenziale.

I circuiti di scatto – Operazioni non lineari sulle forme d'onda.

Circuiti per la generazione di rampe lineari.

EMBRIOLOGIA SPERIMENTALE: Prof. ANTONIETTA GUARDABASSI

Ricapitolazione delle principali nozioni di Embriologia generale.

Il metodo sperimentale di Embriologia. Metodi e tecniche sperimentali.

Separazione e riagggregazione di cellule sperimentali (Echinodermi, Anfibi, Uccelli e Mammiferi).

Il nucleo ed il citoplasma dell'uovo nello sviluppo (merogonia, aploidia, poliploidia, aneuploidia, trapianti di nuclei).

Uova e mosaico e uova regolative (primi esperimenti, nuove vedute).

Induzione embrionale.

Organizzatori ed induzione. Primi esperimenti sulle uova di Anfibi.

Estensione della nozione di organizzatore agli altri Vertebrati e agli Invertebrati. Natura chimica dell'induttore.

Evocazione ed individuazione – Competenze.

Organizzatori primari, secondari ecc.

Nozione di campo e di gradiente.

Organogenesi. Differenziazione e crescita. Correlazioni.

Il corso è stato integrato con dimostrazioni di materiale e proiezioni di films scientifici.

ESERCITAZIONI DI ANALISI CHIMICA APPLICATA:

Prof. LUIGI TROSSARELLI

Parte generale. Applicazioni della chimica analitica qualitativa e quantitativa, con particolare riguardo ai metodi chimico-fisici, all'analisi dei prodotti industriali.

Tecnica del prelievo dei campioni.

Parte speciale: Dimostrazioni pratiche: acque, ferro-leghe, acciai normali e speciali, grassi, zuccheri, vini, concimi, derivati dell'industria petrolifera, leganti, colori minerali.

Metodi convenzionali di analisi: descrizione degli apparecchi normalizzati con particolare riguardo a quelli più in uso in Italia.

ESERCITAZIONI DI ANALISI CHIMICA QUALITATIVA:

Dott. MARISA MEIRONE

Metodi e tecniche dell'analisi chimica qualitativa in scala macro e semi-micro.

Analisi per via secca e per via umida. Metodi di separazione sistematica, mediante frazionamento in gruppi, dei principali elementi presenti come cationi in miscele di composti inorganici.

Ricerca degli elementi più comunemente presenti come anioni.

Andamento dell'analisi qualitativa in presenza di alcuni metalli meno comuni come molibdeno, titanio e vanadio.

Uso dei reattivi organici. Analisi alla tocca.
Esercitazioni pratiche.

ESERCITAZIONI DI ANALISI CHIMICA QUANTITATIVA:

Dott. ANGIOLINO MARGARA

Introduzione all'analisi quantitativa – La bilancia.
Tipi di bilance analitiche macro, semimicro e microbilance.
Correzione degli errori dovuti alla temperatura, dei recipienti di misura che si usano nell'analisi volumetrica.
Curva di taratura per buretta.
Preparazione delle soluzioni Normali esatte per pesata diretta o per correzione delle soluzioni approssimativamente Normali.
Analisi gravimetriche – Tecnica della precipitazione e della calcinazione dei precipitati – Pesate alla bilancia analitica dei precipitati igroscopici.
Esempi di determinazioni di alcuni cationi e anioni in una soluzione.
Esempi di separazioni di anioni da cationi.

ESERCITAZIONI DI ANALISI CHIMICA QUALITATIVA

(*Laurea in chimica industriale*): Dott. MARINO GUAITA

Descrizione dei procedimenti classici dell'analisi chimica qualitativa: analisi per via secca e per via umida in scala normale ed in scala semimicro. Generalità sugli elettroliti forti e deboli, sull'idrolisi dei sali, sul prodotto di solubilità, sugli ioni complessi – Descrizione delle principali operazioni analitiche.
Caratteristiche delle reazioni di interesse analitico – I reattivi organici dell'analisi inorganica.
Analisi di miscele di sostanze inorganiche: reazioni di riconoscimento dei principali elementi presenti come cationi e come anioni – Andamento dell'analisi qualitativa in presenza di ioni di elementi meno comuni (molibdeno, titanio, vanadio).
Dimostrazioni pratiche.

ESERCITAZIONI DI ANALISI CHIMICA QUANTITATIVA

(*Laurea in chimica industriale*): Dott. RICCARDO MEDANA

Descrizione dei metodi classici dell'analisi quantitativa, volumetrica e gravimetrica.
Determinazione dell'errore nell'analisi quantitativa.
Bilancia analitica.
Analisi volumetrica.
Preparazioni delle soluzioni titolate per l'acidimetria, l'alcalimetria e la redossimetria.
Applicazioni pratiche delle soluzioni acide e basiche, e delle soluzioni titolate ossidanti e riducenti.
Analisi volumetrica per precipitazione.
Analisi gravimetrica.
Determinazione gravimetrica dei vari cationi ed anioni presenti in soluzioni di sali puri.
Esempi di separazione di un catione da un altro catione e di un catione da un anione.
Analisi industriali.
Esempi di analisi complessometrica con EDTA.

ESERCITAZIONI DI CHIMICA FISICA I: Dott. CARLO VERSINO

Parte generale:

1 - I Gas - Leggi generali e costanti molari. Gas ideali e gas reali. Densità gassose e pesi molecolari. Equazioni di Van der Waals e temperature critiche. Altre equazioni di stato. Teoria cinetica dei gas. Effusione.

2 - Liquidi - Proprietà generali. Tensione di vapore e metodi di misura. L'equazione di Clausius Clapeyron.

Tensione superficiale e temperatura.

I manostrati all'interfaccia liquido vapore.

3 - Soluzioni - Soluzioni ideali e non ideali. Leggi di Raoult ed Henry. Sistemi binari. Distillazione di sistemi binari. Sistemi ternari.

L'abbassamento della tensione di vapore e la misura dei pesi molecolari. Pressione osmotica e fenomeni di dissociazione. La libera diffusione Browniana e metodi di misura. La determinazione del peso molecolare dei colloidi.

4 - I Solidi - Proprietà generali. Reticoli cristallini e raggi X. La struttura del Cloruro Sodico. Struttura e proprietà dei cristalli. Alcune applicazioni dell'analisi con i raggi X.

5 - Proprietà fisiche e struttura molecolare.

Indice di rifrazione. Refrattività molecolare. Spettrofotometria e colorimetria. Momenti dipolari.

Esercitazioni pratiche:

Determinazione del peso molecolare per crioscopia in Nitrobenzene.

Determinazione microcrioscopica del peso molecolare.

Distillazione in corrente di vapore e peso molecolare del Toluene.

Il peso molecolare della CO_2 da misure di effusione.

Esperienze colorimetriche con il colorimetro di Dubosch.

Determinazione colorimetrica del Ph di una soluzione.

Determinazione della composizione di un azeotropo.

Sistema ternario Acqua Acido Acetico Benzene.

Miscibilità parziale nel sistema Fenolo Acqua.

Solubilità dell'ossalato di Ammonio in acqua.

Peso molecolare di un polimero da misure di pressione superficiale.

Coefficiente di ripartizione dell'acido Benzoico fra Acqua e Benzene.

ESERCITAZIONI DI CHIMICA FISICA II: Dott. FRANCO RICCA

1 - *Elementi di termodinamica.*

Potenziali termodinamici e relazioni tra i coefficienti differenziali parziali; esercizi relativi - Grandezze molari standard; esercizi relativi - Grado di avanzamento, velocità di reazione e affinità - Costanti di equilibrio ed esercizi relativi.

2 - *I gas: teoria cinetica.*

Basi della teoria - Formule di distribuzione delle velocità e delle energie - Cammini liberi medi - Urti molecolari - Viscosità, conduzione termica e diffusione nei gas.

3 - *I gas: meccanica statistica.*

Statistica quantistica per insiemi di sistemi non localizzati. Funzione di partizione - Gas perfetto di molecole puntiformi - Calore specifico di un gas di molecole biatomiche - Miscugli gassosi e legge dell'azione di massa - Equilibri chimici in sistemi polifasici - La funzione di partizione a temperatura costante - I gas reali - La grande funzione di partizione.

ESERCITAZIONI DI CHIMICA INDUSTRIALE I: Dott. ANTONIO CATINO

Parte generale: Applicazioni della chimica generale, analitica e fisico-chimica alle analisi industriali.

Caratteristiche dei prodotti industriali. Tecnica del prelievo dei campioni. Analisi chimica e metodi convenzionali: descrizione degli apparecchi, caratteristiche degli apparecchi normalizzati con particolare riguardo a quelli in uso in Italia.

Parte speciale – Esercitazioni pratiche: concimi, leganti, acque, grassi, vini, zuccheri, materie plastiche, esplosivi, coloranti, derivati dell'industria petrolifera, ferro-leghe, acciai normali e speciali.

ESERCITAZIONI DI CHIMICA INDUSTRIALE II: Dott. ERMANNO BARNI

Descrizione dell'andamento delle principali operazioni preparative e analitiche di chimica organica e di chimica industriale organica:

- 1 – Elementi di tecnica preparativa organica.
 - 2 – Preparazione di composti organici, con particolare riferimento a prodotti di interesse industriale: preparazione di derivati funzionali – reazioni di sostituzione e addizione – reazioni di sintesi.
 - 3 – Analisi qualitativa di composti organici: riconoscimento degli elementi e dei gruppi funzionali.
 - 4 – Analisi quantitativa degli elementi e dei gruppi funzionali.
- Esercitazioni pratiche.

ESERCITAZIONI DI CHIMICA ORGANICA E ANALISI ORGANICA:

Dott. ENRICO ANGELETTI

Descrizione dell'andamento delle principali operazioni preparative e analitiche di chimica organica e analisi organica.

- 1) Elementi di tecnica preparativa organica.
- 2) Descrizione delle attrezzature e apparecchiature di laboratorio.
- 3) Preparazione di composti organici: preparazione di derivati funzionali – reazione di sostituzione e addizione – reazioni di sintesi.
- 4) Analisi qualitativa di composti organici: riconoscimento degli elementi e dei gruppi funzionali.
- 5) Analisi quantitativa degli elementi e dei gruppi funzionali.
- 6) Problemi di chimica organica preparativa e analitica.

ESERCITAZIONI DI DISEGNO DI ELEMENTI DI MACCHINE

PER CHIMICI: Ing. GIUSEPPE CECCARELLI

Concetto di proiezione centrale e di elementi impropri – Vantaggi delle proiezioni ortogonali, dei ribaltamenti e delle proiezioni ausiliarie.

Prospettiva dimetrica e deduzione delle proiezioni ortogonali e viceversa.

I materiali e le lavorazioni secondo le norme UNI e le tolleranze ISA. Collegamenti filettati, chiodati, saldati e forzati. Ingranaggi cilindrici, conici ed elicoidali. Cenno sui giunti, supporti e cuscinetti a sfere.

Disegno di complessivi e degli elementi particolari per apparecchiature da laboratorio chimico. Disegno tecnico con rilievo dal vero di elementi grezzi, semilavorati e finiti.

Diagrammi con scale funzionali, specialmente con quella logaritmica.

Nozioni elementari sui cicli di lavorazione e relative attrezzature.

ESERCITAZIONI DI DISEGNO PER GEOLOGI: Ing. OTTAVIO BARBERA

Principi fondamentali di Geometria descrittiva – Metodi vari di rappresentazione – Rappresentazione di elementi geometrici (punto, retta, piano, solidi) in proiezione ortogonale.

Scale di proporzione – Carte e tavolette topografiche, simboli caratteristici e loro lettura – Equidistanze, curve isoipse e loro interpretazione – Proiezioni assonometriche o cavaliere e loro applicazione alla preparazione di stereogrammi – Tracciamento di stereogrammi di zone ristrette, rapporti esaltativi di quota, tinteggiature caratteristiche – Ombreggiatura chiaroscurale degli stereogrammi. – Rappresentazione stereografica di zone a largo raggio sotto vari orientamenti – Sezioni e profili apparenti dei rilievi montani.

Schizzi panoramici dal vero.

Disegno a mano libera, a semplice contorno ed a chiaroscuro di fossili e cristalli, tratto dalla fotografia, o direttamente dagli esemplari al vero.

ESERCITAZIONI DI FISICA SPERIMENTALE PER CHIMICI:

Prof. GUIDO PIRAGINO

Parte generale: Grandezze fisiche – Misurazioni e misure – Calcolo e propagazione degli errori – Descrizione delle esperienze.

Esercitazioni pratiche: 1) Bilancia analitica – 2) Misura di densità di un solido con il picnometro – 3) Misura di densità con la bilancia di Mohr Westphal – 4) Misura di coefficiente di attrito interno con il viscosimetro di Ostwald – 5) Misura di portata con il tubo di Venturi – 6) Determinazione di massa molecolare con il crioscopio di Beckmann – 7) Determinazione di massa molecolare e di densità di un vapore con il metodo di Meyer – 8) Determinazione di calore specifico con il calorimetro di Regnault – 9) Misura della f.e.m. di una pila col metodo di Poggendorf – 10) Taratura di un voltmetro e misura di conducibilità di un elettrolita con il ponte di Kohlrausch – 11) Taratura di un amperometro mediante l'elettrolisi – 12) Determinazione della caratteristica di un diodo – 13) Determinazione del pianerottolo di un Geiger – 14) Taratura di uno spettroscopio – 15) Misura di indice di rifrazione con il rifrattometro di Pulfrich – 16) Determinazione di distanza focale di sistemi ottici – 17) Determinazione di potere rotatorio con il polarimetro di Laurent.

ESERCITAZIONI DI LABORATORIO DI MINERALOGIA:

Dott. FRANCESCO ABBONA

Concetti di ottica cristallografica: descrizione ed uso dei principali apparecchi impiegati in ottica cristallografica.

Studio ottico sistematico di sezioni sottili orientate di minerali.

Esame di altri metodi comunemente usati nello studio dei minerali: analisi röntgenografica, analisi termodifferenziale, analisi termoponderale – Esercizi relativi.

ESERCITAZIONI DI MATEMATICHE PER CHIMICI I:

Dott.ssa MARIA CAMBRIA

1 – Disuguaglianze di I e II grado.

2 – Esercizi di calcolo differenziale per funzioni di una variabile (limiti, derivate, massimi e minimi, flessi, studio e grafico di una funzione, sviluppo in serie delle funzioni).

- 3 - Cenni di calcolo numerico.
4. - Esercizi sui determinanti e sui sistemi di equazioni lineari.
5. - Cenni di calcolo vettoriale.
6. - Esercizi di geometria analitica del piano (rette, cerchi, coniche) e dello spazio (rette e piani).

ESERCITAZIONI DI MATEMATICHE PER CHIMICI II:

Dott. GIORGIO FERRERO

Parte I - Elementi di Calcolo Numerico e Grafico.

- 1 - I logaritmi.
- 2 - Elementi di calcolo numerico relativi a funzioni e diagrammi.
- 3 - Risoluzione grafica e numerica delle equazioni.
- 4 - Cenno sull'uso del regolo calcolatore.

Parte II - Elementi di Analisi e di Fisica Matematica.

Esercizi e complementi su:

- 1 - I numeri complessi.
- 2 - Calcolo differenziale in più variabili.
- 3 - Calcolo integrale: Integrali indefiniti.
- 4 - Calcolo integrale: Integrali definiti, curvilinei, doppi. tripli.
- 5 - I campi vettoriali (Richiami sul calcolo vettoriale).
- 6 - Elementi della teoria dell'errore (assoluto, relativo, probabile).
- 7 - Le serie.
- 8 - Equazioni differenziali ordinarie.
- 9 - Equazioni differenziali alle derivate parziali.

Sviluppo in serie di funzioni (serie di Taylor e di Fourier) - applicazioni.
Equazioni differenziali ordinarie del 1° e 2° ordine - cenno alle equazioni alle derivate parziali - applicazioni alla Cinetica chimica.

III - *Elementi di calcolo delle probabilità.*

ESERCITAZIONI DI PREPARAZIONI CHIMICHE: Dott. ADRIANO VANNI

Parte generale.

Stechiometria: principi fondamentali; formule chimiche; soluzioni, concentrazioni molari e normali; equivalenti chimici; reazioni chimiche; calcolo delle quantità di sostanze reagenti; applicazione delle leggi dei gas.

Preparazione di composti inorganici: descrizione delle operazioni di laboratorio e relative norme precauzionali; generalità sulle reazioni di doppio scambio, di neutralizzazione, di ossido riduzione; reazioni di metalli con acidi; cristallizzazione di sali idrati.

Parte descrittiva.

Esercitazioni pratiche sulla preparazione di composti inorganici e sulle varie reazioni di ognuno di essi.

ESPERIMENTAZIONI DI FISICA I: Dott. VALDO BISI

Lezioni teoriche:

Grandezze fisiche e sistemi di misura.

Equazioni dimensionali.

Elementi di calcolo vettoriale.

Probabilità ed errore: distribuzione binomiale, di Poisson, di Gauss - Metodo

dei minimi quadrati - Propagazione degli errori.

Esercitazioni pratiche: 1) Volumetro - 2) Bilancia analitica - Curva di sensibilità - 3) Bilancia di Mohr - Viscosimetro - 4) Picnometro dei solidi - 5) Pendolo reversibile - 6) Allungamento filo metallico - 7) Momento di inerzia - 8) Diametro tubo capillare - 9) Calorimetro - 10) Densità di vapore con il metodo di Meyer - 11) Strumenti (sferometro, goniometro, ecc.) - 12) Igmometro di Chistoni - 13) Misura dinamica del modulo di torsione - 14) Crioscopia - 15) Tubo di Kundt e Clément-Desormes - 16) Catetometro - Dislivello capillare - 17) Calore di fusione - 18) Tubo di Venturi - 19) Bilancia analitica - Metodi di pesata.

ESPERIMENTAZIONI DI FISICA II: Dott. SERGIO COSTA

Lezioni teoriche: Grandezze fisiche - Sistemi di misura - Fondamenti di elettricità e magnetismo - Fondamenti di ottica - Calcolo degli errori e esercizi numerici.

Esercitazioni pratiche: 1) Sensibilità e resistenza interna di un galvanometro - 2) Capacità di un condensatore - 3) Ponte di Wheatstone - 4) Taratura di un amperometro col metodo del voltmetro - 5) Determinazione di una forza elettromotrice con il metodo di confronto di Poggendorf - 6) Determinazione della conducibilità di un elettrolita con il ponte di Roheraush e taratura di un voltmetro - 7) Caratteristica di un diodo - 8) Caratteristica di un triodo - 9) Raddrizzatore a punta e cristallo - 10) Coefficiente di assorbimento di un flusso luminoso - 11) Misura di lunghezza d'onda col reticolo - 12) Potere rotatorio - 13) Indice di rifrazione col metodo di Pulfrich - 14) Taratura di uno spettroscopio - 15) Misura dell'indice di rifrazione con l'angolo di deviazione minima - 16) Curva di saturazione di un diodo - 17) Pianerottolo di contatori Geiger-Muller - 18) Determinazione della distanza focale di sistemi ottici - 19) Ciclo di isteresi magnetica - 20) Misura della distribuzione statistica dei conteggi di un contatore Geiger.

FISICA DELLE PARTICELLE ELEMENTARI:

Dott.ssa ALBERTA MARZARI CHIESA

Gruppi di trasformazioni ortogonali - Trasformazioni di Lorentz proprie e gruppo improprio - Trasformazioni unimodulari - Rappresentazioni dei gruppi propri - Trasformazioni infinitesime - Operatori infinitesimi di rotazione e spin.

Cenni di teoria dei campi - Campi liberi e loro descrizione - Equazioni di Klein Gordon, di Maxwell, di Weil, di Dirac - Proprietà delle matrici di Dirac - Covarianti fondamentali costruiti con spinori di Dirac - Campi di interazione - Derivazione delle equazioni del campo dal principio di Hamilton - Lagrangiana di interazione ed equazioni di campo per campi accoppiati.

Quantizzazione dei campi - Regole di commutazione - Numeri di particelle, operatori di creazione e annichilazione - Spin e statistica - Proprietà di invarianza e leggi di conservazione - Teorema di Noether - Conservazione dell'energia, del momento, del momento angolare - Conservazione della carica - Campi complessi e particelle cariche - Riflessione spaziale e parità - Parità intrinseca di una particella - Parità di uno stato - Conservazione della parità nelle interazioni forti e considerazione di alcuni processi par

ticolari – Proprietà dei pioni – Determinazione dello spin e della parità dei pioni – Coniugazione di carica – Riflessioni nel tempo – Enunciato del teorema CPT – Interazioni deboli – Esperimenti sulla non conservazione della parità nelle interazioni deboli – Teoria a due componenti del neutrino – Interazione universale di Fermi – Spazio isobarico – Definizione di Spin isotopico per nucloni e mesoni – Conservazione dello Spin isotopico – Applicazioni a sistemi di pioni e nucleoni – Estensione del formalismo dello spin isotopico – Paradosso delle particelle strane – Processo di produzione associata – Schema di Gell – Mann – Straruzzo – Spin isotopico e interazioni deboli – Regole di selezione – Fenomeni di interferenza nel decadimento dei mesoni K^0 – Generalità sulle risonanze – Plot di Dalitz – Risonanze pioniche – Risonanze strane.

FISICA DEI NEUTRONI: Prof. PIERO BROVETTO

Parte A – Struttura del nucleo.

Caratteristiche fondamentali del nucleo atomico – Esperienze di Rutherford – Legge di Mozeley – Misure del raggio nucleare – Masse dei nuclei.

Particelle nucleari – Esperienza di Chadwich – Spin e momenti magnetici di neutroni e protoni.

Forze nucleari – Proprietà di saturazione delle forze nucleari – Forze di scambio – Evidenze sperimentali nello scattering neutrone/protone.

Modello a goccia del nucleo – Buca di potenziale nucleare – Insieme statistica di neutroni e protoni – Formula di Weisszacker – Termine di pairing. Applicazioni – Teoria della fissione – Energia di legame di un neutrone ed evidenze sull'esistenza delle shell.

Modello a shell del nucleo – Discussione del problema della buca a simmetria sferica – Calcolo degli stati e degli autovalori dell'energia – L'accoppiamento spin-orbita – Ipotesi accessorie del modello a shell – Applicazioni – Momenti nucleari – Formule di Schmidt – Cenno ad ulteriori sviluppi e al modello uniforme.

Decadimento beta – Ipotesi fondamentali – Spettro di energia grafica di Curie – Probabilità di transizione e regole di selezione – Effetti di parità. Il decadimento gamma – Probabilità di transizione – Regole di selezione – La conversione interna.

Parte B – Misure sui neutroni.

Reazioni nucleari per la produzione di neutroni – Sorgenti di neutroni termici – Sorgenti di neutroni veloci.

Rivelatori di neutroni – Generalità – Rivelatori a rinculo – Spettroscopia dei neutroni veloci.

FISICA DEI REATTORI: Dott. ALFREDO MOLINARI

1) Nozioni generali di fisica nucleare – Le reazioni nucleari energeticamente utili: cenni sulla fusione; la fissione nucleare e suo meccanismo dettagliato.

2) Fisica dei neutroni – Interazioni dei neutroni con la materia – Teoria del rallentamento dei neutroni veloci – Teoria della diffusione dei neutroni termici – Equazione della diffusione e condizioni al contorno libero per un mezzo limitato.

3) Reazioni a catena e reattori termonucleari – Generalità sui reattori e possibili usi – I reattori termici omogenei ed eterogenei – Equazione dell'età ed equazione del flusso termico – Sua soluzione per diverse forme

geometriche del reattore. Calcolo della costante critica ed equazione critica - Dimensioni critiche dei reattori nudi - Reattori con riflettore - Cenni di cinetica del reattore - Reattori autorigenerantisi (breeders).

FISICA DELLO STATO SOLIDO: Prof. ANDREA FERRO MILONE

1) Elementi di cristallografia e studio dei cristalli con i raggi X - Simmetria e gruppi spaziali - Relazioni tra struttura cristallina e tipo di legame - Metodi sperimentali di esame dei cristalli con i raggi X e la deduzione delle strutture cristallografiche - 2) Le costanti elastiche dei cristalli in relazione alla struttura - 3) Difetti nei solidi: vacanze interstiziali, dislocazioni, fononi - elementi di teoria delle dislocazioni - deformazione plastica, frattura e modificazioni ad alta temperatura dei solidi - 4) Potenziali termodinamici ed equilibrio tra le fasi nei solidi - Relazioni con la meccanica statistica - Equazioni di stato dei solidi - I diagrammi di stato delle leghe - Purificazione a zone dei cristalli - Transizioni ordine-disordine - 5) Teoria della diffusione dei solidi - Cinetica delle trasformazioni di fase nei solidi - Conduzione ionica nei non metalli - 6) Proprietà dielettriche e ferroelettriche - Proprietà magnetiche - 7) Gli elettroni nei metalli, teoria della conduzione elettrica e termica - Coesione - 8) Teoria dei semiconduttori.

FISICA MATEMATICA: Prof. GIOVANNI ZIN

Introduzione nell'elettromagnetismo dei punti di vista corrispondenti al lagrangiano e all'euleriano della dinamica dei fluidi - Analisi spettrale del campo elettromagnetico generato da una carica in moto in un dielettrico dispersivo, con particolare riguardo alla radiazione di Cerenkov sia nel caso del moto uniforme e sia nel caso del moto vario.

Spettro dell'energia irradiata da una carica in moto.

Il problema della costruzione di una dinamica classica dell'elettrone.

FISICA GENERALE A-I: Prof. ROMOLO DEAGLIO

Ottica geometrica e strumenti ottici.
Le leggi fondamentali della meccanica.
Meccanica del punto e meccanica dei corpi rigidi.
Meccanica dei corpi fluidi.
Moti armonici.
Moti periodici.
Propagazione per onde.
Cenni di acustica.
Calore e termodinamica.
Applicazione alle macchine termiche.

FISICA GENERALE B: Prof. GLEB WATAGHIN

Elettricità e magnetismo.
Fondamenti dell'elettrostatica e magnetostatica.
Teoria delle correnti elettriche stazionarie.
Elettromagnetismo ed equazione di Maxwell.
Oscillazioni elettriche.
Onde elettromagnetiche.
Ottica fisica.

Teoria elettromagnetica della propagazione, interferenza, diffrazione e polarizzazione della luce.

Proprietà corpuscolari della luce.

Teoria termodinamica e quantistica della radiazione termica.

Spettri.

Cenni sulla teoria atomica dell'emissione ed assorbimento della luce.

FISICA GENERALE A-II: Prof. CARLO CASTAGNOLI

Le leggi fondamentali della meccanica.

Meccanica del punto e meccanica dei corpi rigidi.

Meccanica dei corpi fluidi.

Moti armonici.

Moti periodici.

Propagazione per onde.

Cenni di acustica.

Calore e termodinamica.

Applicazione alle macchine termiche.

FISICA NUCLEARE: Prof. MARIO VERDE

Stabilità dei nuclei – Caratteristiche meccaniche ed elettromagnetiche degli stati fondamentali – Teoria fenomenologica dell'interazione fra due nucleoni – Cenni sulle teorie mesoniche dell'interazione – Nozione di spin isotopico – Indipendenza della carica delle forze nucleari – Urto fra due nucleoni – Fenomeni di polarizzazione – Lo stato fondamentale del deutone – Accoppiamento spin-orbita nucleare – Modelli nucleari e proprietà dei nuclei.

FISICA SPERIMENTALE II PER CHIMICI: Dott. GUIDO CIOCCHETTI

Elettrostatica – Magnetostatica – Elettromagnetismo – Applicazioni fondamentali e circuiti – Elementi della teoria elettromagnetica delle radiazioni e cenni su quella termodinamica e quantistica – Ottica geometrica e strumenti ottici – Ottica ondulatoria: polarizzazione, interferenza e diffrazione.

FISICA SUPERIORE: Prof. ROMOLO DEAGLIO

Fondamenti dell'elettromagnetismo – Campo elettromagnetico in un mezzo non conduttore – Onda piana ed onda sferica.

Complementi di elettrotecnica.

Linee di trasmissione.

Guide d'onda.

Generatori e ricevitori di onde centimetriche.

Questioni di ottica elettromagnetica – Formole di Fresnel per la riflessione e rifrazione di onde piane.

Polarizzazione rettilinea e circolare – Dispositivi polarizzatori ed analizzatori.

Riflessione metallica.

Interferenza – Dispositivi interferenziali.

Diffrazione.

Strumenti ottici e loro potere separatore.

Cenni di ottica elettronica e problemi inerenti.

FISICA TECNICA: Prof. POMPEO COLOMBINO

Unità di misura – fluidi reali – densità, viscosità, tensione superficiale – Teorema di Bernoulli generalizzato – regimi laminare e turbolento – numero di Reynolds – misure di velocità e di portata – resistenze nei condotti e nei filtri – legge di Stokes – decantazione – lubrificazione.

Scala termodinamica delle temperature – termometro a gas – termometri a dilatazione – talpotasimetri – termometri e pirometri a resistenza, a coppia termoelettrica, ad irraggiamento specifico ed integrale – pirometri registratori – termostati.

Trasmissione del calore – conduzione – determinazione della conducibilità – convenzione – irraggiamento – trasmissione con temperatura variabile nel tempo o lungo la superficie di scambio.

Tecnica del vuoto – vacuometro di MacLeod, di Pirani, di Knudsen, vacuometro a ionizzazione – pompe per vuoto a capsulismi, a diffusione e molecolari – degassametro – vuoto chimico.

Richiami di termodinamica – primi principi – gas perfetti e fluidi reali – entropia – diagramma entropico – entalpia – diagramma di Mollier – ciclo di Rankine – macchina frigorifera invertibile – macchine a compressione di vapore e ad assorbimento – ciclo Platen Munters – pompe di calore.

FISICA TEORICA: Prof. MARIO VERDE

Richiami di meccanica classica – Principio di Fermat ed analogia tra dinamica classica e ottica geometrica – Ipotesi di una meccanica ondulatoria basata su un'analogia con l'ottica – Equazione di Schrödinger per il caso stazionario – Interpretazione probabilistica della funzione d'onda – L'oscillatore armonico secondo la meccanica di Schrödinger – Nozione di spazio hilbertiano – Trasformazioni unitarie – La meccanica quantistica secondo Heisenberg – Evoluzione temporale nella dinamica di Schrödinger ed in quella di Heisenberg – Moto di un pacchetto d'onda – La meccanica classica come caso limite – Principio di indeterminazione di Heisenberg – I momenti angolari in meccanica quantistica – L'atomo di idrogeno – Effetto Zeeman normale ed anormale – La teoria delle perturbazioni – Il problema dell'urto nel caso stazionario – Meccanica ondulatoria per un sistema di particelle – Il principio di Pauli – Richiami di meccanica relativistica classica – Equazione di Dirac ed atomo di idrogeno relativistico.

FISIOLOGIA GENERALE: Prof. EUGENIO MEDA

Respirazione. Respirazione interna ed esterna. Apparati respiratori. Meccanica respiratoria. Lo scambio gassoso a livello dei polmoni. Pigmenti respiratori. Il trasporto dell'anidride carbonica. La regolazione chimica e nervosa della respirazione. Le anossie.

Digestione. La saliva. Il succo gastrico e la regolazione della sua secrezione. La bile ed il succo pancreatico. Il succo enterico. Il villo intestinale e l'assorbimento. Motilità dell'apparato digerente.

Dispendio energetico. Il metabolismo di base negli omeo ed eterotermi: sua misura. Il quoziente respiratorio. Potere calorico dei protidi, lipidi e glicidi. Azione dinamica specifica degli alimenti. Legge dell'isodinamismo. Il minimo proteico. Bilancio idrico e salino.

Rene. La funzione glomerulare e tubulare.

Ghiandole endocrine. Le paratiroidi, la surrenale e l'ipofisi.

FISIOLOGIA VEGETALE: Prof. ARTURO CERUTI

Sostanze inorganiche, carboidrati, lipidi, protidi, costituenti gli organismi vegetali superiori; con cenni sui vegetali inferiori.

Enzimi semplici e composti, modalità di azione.

Assunzione dell'acqua, dei sali e degli ioni da parte delle cellule.

Circolazione e traspirazione.

Macroelementi e microelementi - Metabolismo dei sali ammoniacali, dei nitrati, dei fosfati, dei solfati e dei sali ferrici e ferrosi.

Fotosintesi clorofilliana, chemosintesi, sintesi degli amidi e metabolismo generale degli idrati di carbonio.

Sintesi delle proteine ed accrescimento cellulare.

Sintesi dei lipidi.

Utilizzazione dei prodotti delle sintesi da parte della cellula.

Demolizione degli idrati di carbonio e produzione di energia nella respirazione aerobica ed anaerobica.

Utilizzazione dell'energia di origine respiratoria da parte della cellula.

Auxine, correlazioni tra organi e cellule, sviluppo ed accrescimento -

Movimenti.

Riproduzione - Germinazione.

GENETICA: Prof. GUIDO BACCI

Il materiale genetico e la segregazione genica. Segregazione indipendente.

Interazione genica ed espressione fenotipica. Interazione genica e variabilità continua. Geni letali, pleiotropismo, penetranza, espressività.

Geni legati al sesso. Determinazione del sesso ed equilibrio genico. Associazione e scambio. Mappe genetiche. Aberrazioni cromosomiche e mappe citologiche. Mutazione spontanea e mutazione indotta.

I geni nelle popolazioni. Inincrocio ed eterosi. Mutazione e selezione. Genetica della formazione delle razze. Genetica della speciazione.

Genetica biochimica. Gli elementi del sistema genetico e l'organizzazione del materiale genetico.

GEOCHIMICA: Prof. GERMAIN RIGault de la LONGRAIS

Metodologia geochimica.

Cosmochimica.

Struttura e composizione della Terra - Distribuzione e abbondanza degli elementi nelle sfere geochimiche.

Litosfera - Geochimica della cristallizzazione magmatica, della sedimentazione e del metamorfismo.

Idrosfera, atmosfera, biosfera.

Cicli geochimici degli elementi.

Geochimica degli isotopi - Datazioni.

GEOGRAFIA: Prof. CARLO FELICE CAPELLO

(Vedi facoltà di lettere e filosofia).

GEOGRAFIA FISICA: Prof. BORTOLO FRANCESCHETTI

Introduzione - Le conoscenze climatiche e geologiche utili per lo studio delle forme della Terra - La rappresentazione cartografica del rilievo (carte, profili e stereogrammi).

Geomorfologia – Concetti fondamentali per l'interpretazione del paesaggio – Fattori endogeni ed esogeni della evoluzione del rilievo continentale – Cicli di erosione morfoclimatici – Concetto di suolo e principali tipi di suoli – Ciclo di erosione normale e sua interpretazione – Importanza morfologica della rete idrografica superficiale e suoi aspetti particolari – Influenza della natura litologica e della struttura geologica sulle forme del rilievo continentale – casi particolari – Ciclo di erosione carsica – La morfologia glaciale e le grandi glaciazioni quaternarie – Il complesso delle forme periglaciali, eoliche, desertiche e costiere – Morfologia e vulcanesimo.

Esercitazioni – Esercizio di lettura delle carte topografiche con particolare riguardo alle tavolette dell'I.G.M. Esecuzione di profili topografici, esame del reticolato idrografico, riconoscimento degli spartiacque ed interpretazione del rilievo – Costruzione degli stereogrammi geografici col metodo della prospettiva parallela.

GEOLOGIA: Prof. ROBERTO MALARODA

Cenni di storia della Geologia. Equilibrio isostatico della crosta terrestre. Elementi strutturali della superficie terrestre. Calore interno della terra. I fenomeni magmatici: plutonismo e vulcanismo. I prodotti dell'attività magmatica. Rapporti fra magmatismo e orogenesi. Tettonica delle rocce eruttive.

Stratigrafia: formazione e facies. Le rocce sedimentarie: metodi di studio e sistematica. Sedimentazione e tettonica. Trasgressioni, regressioni e cicli sedimentari. Principi per la cronologia geologica assoluta e relativa. Geologia storica: Archeozoico, Paleozoico, Mesozoico, Neozoico. Quadro riassuntivo della geologia della regione italiana.

Tettonica: pieghe, faglie, pieghe-faglie, ricoprimenti. Stili tettonici e strutture particolari. La tettonica delle Alpi e lo sviluppo delle teorie orogenetiche.

I grandi cicli orogenetici.

Esercitazioni - Disegno geologico. Esecuzione di profili e stereogrammi geologici. Riconoscimento macroscopico di rocce sedimentarie, metamorfiche ed eruttive.

GEOLOGIA APPLICATA: Prof. GIORGIO VITTORIO DAL PIAZ

Importanza della geologia applicata nelle opere di pubblico interesse – Caratteristiche tecniche dei materiali da costruzione e dei terreni di fondazione – I movimenti franosi: cause, evoluzione, rimedi.

Idrogeologia – le acque sotterranee nei terreni permeabili per porosità, solubilità e fratturazione; ricerche e sfruttamento delle risorse idrologiche – La geologia delle dighe con particolare riferimento alla regione piemontese.

Esercitazioni – visite a impianti idroelettrici, miniere, pozzi; esame di frane e cave di particolare interesse geologico-applicativo.

GEOMETRIA I: Prof. DAVIDE DEMARIA

Geometria analitica sulla retta; altre nozioni preliminari.

Coordinate cartesiane nel piano – Retta e fasci di rette – Trasformazione delle coordinate – Questioni metriche – Coordinate polari – Linee piane e loro rappresentazione analitica – Elementi immaginari – Il cerchio – Le

coniche come luoghi geometrici – Altri esempi di linee piane – Punti multipli di una linea algebrica; linee razionali – Coordinate omogenee di punto e di retta.

Coordinate cartesiane nello spazio – Piani e rette; fasci e stelle di piani – Trasformazione delle coordinate – Questioni metriche – Coordinate polari – Superficie e linee nello spazio; esempi vari; cenno sulle quadriche – Cenno sui vettori.

Nozioni fondamentali di geometria proiettiva – Coordinate proiettive nelle forme di prima e seconda specie – Corrispondenze proiettive tra forme di prima e di seconda specie – Polarità piana e sua conica fondamentale.

Teoria generale delle coniche: loro proprietà proiettive, affini, metriche. Brevi cenni sulle teorie dei gruppi.

GEOMETRIA II: Prof. DAVIDE DEMARIA

Parte I: *Geometria descrittiva* – Proiezioni ortogonali, quotate, centrali, assonometriche – Prospettiva centrale – Applicazioni.

Parte II: *Complementi di Geometria analitica e proiettiva* – Proiettività fra forme di terza specie.

Teoria elementare delle curve algebriche piane: polarità, formule di Plücker, genere; principali proprietà delle cubiche piane.

Trasformazioni quadratiche piane; cenni sulle trasformazioni birazionali d'ordine superiore.

Primi elementi della teoria delle curve sghembe e delle superficie algebriche, con particolare riguardo alle superficie razionali dei primi ordini ed alle superficie rigate.

Cenni di Geometria proiettiva negli iperspazi.

GEOMETRIA SUPERIORE: Prof. PIETRO BUZANO

Parte I – Piani grafici – Piani desarguesiani – Piani pascaliani – Piani grafici lineari sul corpo reale e sul corpo complesso – Piano affine – Piano metrico euclideo – Metriche non euclidee.

Parte II – Le due forme quadratiche fondamentali della teoria delle superficie – Linee asintotiche; sistemi coniugati; linee di curvatura – Curvatura geodetica – Linee geodetiche – Applicabilità – Superficie a curvatura nulla – Superficie a curvatura costante – Pseudosfera.

IMPIANTI INDUSTRIALI CHIMICI I: Prof. RAINERO STRATTA

– Nozioni di statica: forze, baricentri, momenti di 1° e di 2° ordine.

– Elasticità e resistenza dei materiali: sollecitazioni semplici e composte di solidi astiformi per effetto di tensioni normali e di tensioni tangenziali. Corpi cavi sollecitati da pressione di un fluido.

– Durezza dei materiali metallici. Prove fisico-meccaniche dei materiali. – Materiali da costruzione impiegati nelle apparecchiature dell'industria chimica.

– Elementi di macchine e di apparecchi: organi di collegamento; organi del moto rotatorio; organi di trasformazione reciproca dei moti rotatorio e rettilineo alternativo. Organi di tenuta e di intercettazione dei fluidi.

– Scambiatori di calore. Generatori di vapore.

– Macchine trasformatrici dell'energia.

– Servomeccanismi; sistemi di regolazione automatica.

IMPIANTI INDUSTRIALI CHIMICI II: Prof. GUGLIELMO VENTURA

Bilanci e progetti di massima, numerici e grafici, di impianti.
Disegno di apparecchiature per impianti chimici secondo le norme U.N.I.
Resistenza meccanica dei materiali ed esercitazioni numeriche relative.
Diagrammi e monogrammi applicati ai processi ed all'industria.
Teoria e calcolo di apparecchiature per impianti chimici.
Discussione di problemi generali e particolari relativi a vari tipi di impianti chimici.
Infortunistica industriale e relativa prevenzione.

ISTITUZIONI DI ANALISI SUPERIORE: Prof. FRANCESCO G. TRICOMI

Elementi della teoria delle funzioni analitiche – Cenni sugli integrali di Lebesgue, gli spazi L^p e le distribuzioni – Elementi della teoria delle equazioni integrali – Sviluppi in serie di funzioni ortogonali – Complementi sulle equazioni integrali a nucleo simmetrico – Sulle equazioni differenziali nel campo reale – Sulle equazioni differenziali nel campo analitico – Sulla rappresentazione delle funzioni mediante integrali.

ISTITUZIONI DI FISICA MATEMATICA: Prof. CATALDO AGOSTINELLI

Campi e omografie vettoriali.
Funzioni armoniche e loro proprietà.
Problemi di Dirichlet e Neumann.
Teoria del potenziale newtoniano.
Deformazione di un corpo continuo – equilibrio e moto interno di esso.
Equazioni e teoremi generali dell'elasticità.
Meccanica dei fluidi.
Equazioni alle derivate parziali della fisica matematica.
Vibrazioni di corde e membrane.

ISTITUZIONI DI FISICA TEORICA: Prof. SERGIO FUBINI

Complementi di meccanica analitica: Metodi variazionali – Teorie lagrangiana ed hamiltoniana – Trasformazioni canoniche – Equazione di Hamilton Jacobi.
Teoria delle piccole oscillazioni Uso dell'algebra delle matrici.
Oscillazioni forzate – Teoria della risonanza – Uso dell'integrale di Fourier.
Teoria generale della propagazione per onde – Onde vibranti – Onde sonore – Onde elettromagnetiche.
Il limite dell'ottica geometrica.
Le basi sperimentali della meccanica ondulatoria.
La relazione di De Broglie.
Equazione di Schroedinger.
Interpretazione probabilistica della funzione d'onda – La relazione di indeterminazione di Heisenberg.
Cenni sulla forma generale della meccanica quantistica.
Applicazione dell'equazione di Schoedinger a problemi unidimensionali.
Le regole di quantizzazione di Sommerfeld e loro semplici applicazioni.

ISTITUZIONI DI GEOMETRIA SUPERIORE: Prof. PIETRO BUZANO

Fondamenti di geometria proiettiva – Metriche proiettive – Elementi di geometria differenziale.

ISTITUZIONI DI MATEMATICHE I: Prof. PASQUALE DUPONT

Funzioni e loro rappresentazione grafica.
Limiti delle funzioni.
Derivate.
Massimi, minimi e flessi, studio del grafico di una funzione.
Teoremi del calcolo differenziale – Formula di Taylor.
Le serie.
Determinanti e sistemi di equazioni lineari.
Calcolo vettoriale – La retta – Le coniche.
Geometria analitica dello spazio.
Cenni di trigonometria sferica.

ISTITUZIONI DI MATEMATICHE II:

Dott.ssa BRUNA MASSAGLIA nata FOGAGNOLO

PARTE PRIMA

Complementi di analisi algebrica.

I numeri complessi – Polinomi ed equazioni algebriche – Elementi di calcolo combinatorio.

PARTE SECONDA

Calcolo vettoriale.

I fondamenti del calcolo vettoriale.

PARTE TERZA

Calcolo differenziale per le funzioni di più variabili.

Funzioni di più variabili.

PARTE QUARTA

Il calcolo integrale.

Integrali indefiniti – Integrali definiti – Forme differenziali e loro integrali – Equazioni differenziali.

PARTE QUINTA

Applicazioni del calcolo alla chimica e alla fisica.

Applicazioni del calcolo alla cinetica chimica – Applicazioni del calcolo alla meccanica del punto – Applicazioni del calcolo alla teoria dei circuiti elettrici.

ISTITUZIONI DI MATEMATICHE PER NATURALISTI:

Dott.ssa BRUNA TIRA nata GRISERI

Determinanti e sistemi di equazioni lineari – Geometria nel piano.
Diagrammi di fenomeni fisici – Retta, circonferenza, ellisse, parabola, iperbole.
Coordinate polari e cambiamento del sistema di riferimento – Generalità sulla geometria nello spazio, giaciture e direzioni con applicazioni alla cristallografia – Coordinate polari nello spazio, proiezione stereografica e proiezione centrale.
Generalità sulle funzioni di una variabile, limiti, derivate e differenziali, massimi e minimi – Diagrammi di alcune funzioni elementari; risoluzione grafica di equazioni.
Integrali indefiniti e definiti; alcune equazioni differenziali che si incontrano nelle scienze sperimentali – Calcolo delle probabilità.

ISTOLOGIA ED EMBRIOLOGIA: Prof. VALDO MAZZI

La cellula: Teoria cellulare e suoi limiti – Istologia normale, comparata e patologica – Composizione chimica e struttura fisico-chimica del protoplasma – Metodi di indagine – Organizzazione citochimica ed ultrastruttura della cellula – Membrana plasmatica – Jaloplasma e reticolo endoplasmatico – Complesso di Golgi – Condrioma – Lisosomi, fagosomi, fagocitosi e pinocitosi – Nucleo; cromosomi; acidi nucleinici – Interrelazioni nucleo-citoplasmatiche – Apparato mitotico; amitosi; mitosi; meiosi – Manifestazioni della sostanza vivente (metabolismo, reazione agli stimoli, movimento, riproduzione) – Differenziazione, senescenza e morte della cellula.

I tessuti: Tessuto epiteliale – Tessuti connettivi – Tessuto muscolare – Tessuto nervoso – Il sangue.

Elementi di embriologia. Preformazione ed epigenesi – Le cellule germinali – Meiosi – Tipi di uova – Fecondazione – Tipi di segmentazione e tipi di blastula – Gastrulazione nelle uova di Pesci, Anfibi, Sauropsidi e Mammiferi – Annessi embrionali negli Anamni e negli Amnioti.

LABORATORIO DI FISICA I (INDIRIZZO GENERALE):

Prof. SERGIO FERRONI

Lezioni: Caratteristiche ed uso degli strumenti elettrici di laboratorio – Caratteristiche dei componenti elettrici, disegno di circuiti, unità di misura – Calcolo elementare di circuiti elettrici, generatori di corrente e di tensione, partitori – Norme di sicurezza – Concetto di segnale e di amplificazione – Calcolo elementare grafico ed analitico di un amplificatore – Uso dei diodi nella creazione di forme d'onda – Generalità sul passaggio delle particelle attraverso la materia – Fotoni – Rivelatori di particelle – Camere di ionizzazione – Contatori proporzionali e Geiger – Cristalli scintillatori – Plastici scintillatori – Generalità sui fototubi e sui circuiti associati ai rivelatori.

Esercitazioni: 1) Effetto Faraday – 2) Costante di Planck – 3) Misura del rapporto e/m – 4) Esperienza di Millikan – 5) Esperienza di Franck e Hertz – 6) Onde elettromagnetiche – 7) 8) Amplificazione – 9) Uso dei diodi – 10) Circuiti RC – 11) Caratteristiche di pentodi e tetrodi – 12) Caratteristiche di transistori – 13) Linee di ritardo – 14) Misure su campi magnetici – 15) Coefficiente di temperatura di una resistenza – 16) Spettrometria Gamma e efficienza di contatori Geiger – 17) Sensibilità spettrale di un fotomoltiplicatore – 18) Reticolo di Rowland.

LABORATORIO DI FISICA I (INDIRIZZO APPLICATIVO):

Prof. FILIPPO FERRERO

Lezioni: Caratteristiche ed uso degli strumenti elettrici di laboratorio – Caratteristiche dei componenti elettrici, disegno di circuiti, unità di misura – Calcolo elementare di circuiti elettrici, generatori di corrente e di tensione, partitori – Norme di sicurezza – Concetto di segnale e di amplificazione – Calcolo elementare grafico ed analitico di un amplificatore – Uso dei diodi nella creazione di forme d'onda.

Generalità sul passaggio delle particelle attraverso la materia – Fotoni – Rivelatori di particelle – Camere di ionizzazione – Contatori proporzionali e Geiger – Cristalli scintillatori – Plastici scintillatori – Generalità sui fototubi e sui circuiti associati ai rivelatori.

Esercitazioni: 1) Effetto Faraday – 2) Costante di Planck – 3) Misura del rapporto e/m – 4) Esperienza di Millikan – 5) Esperienza di Franck e Hertz – 6) Onde elettromagnetiche – 7) 8) Amplificazione – 9) Uso dei diodi – 10) Circuiti RC – 11) Caratteristiche di pentodi e tetrodi – 12) Caratteristiche di transistori – 13) Linee di ritardo – 14) Misure su campi magnetici – 15) Coefficiente di temperatura di una resistenza – 16) Spettrometria Gamma e efficienza di contatori Geiger – 17) Sensibilità spettrale di un fotomoltiplicatore – 18) Reticolo di Rowland.

LABORATORIO DI FISICA II (INDIRIZZO GENERALE):

Prof. ANGELO DE MARCO

- 1 – Analisi statistica dei dati – Richiami concetti generali – Distribuzioni – Problemi di inferenza statistica – Metodo della massima verosimiglianza – Test di ipotesi e metodo del χ^2 .
- 2 – Le emulsioni nucleari – Le emulsioni come rivelatori di particelle – Misura di ionizzazione – Misure di scattering.
- 3 – La camera di Wilson – Teoria della formazione delle gocce – Costruzione e funzionamento di una camera di Wilson.
- 4 – La camera a diffusione – Teoria del funzionamento – Vari tipi di camere – Stabilità.
- 5 – La tecnica del vuoto – Concetti fondamentali – Caratteristiche di una linea da vuoto – Sistemi di svuotamento – Gli strumenti di misura del vuoto.

LABORATORIO DI FISICA II (INDIRIZZO APPLICATIVO):

Prof. MARIA VIGONE

Lezioni: Concetti generali della tecnica del vuoto – Relazione fra libero cammino medio e vari parametri – Conduttanza in regime viscoso e regime molecolare – Pompe rotative – Pompe a fluido motore – Connessioni fisse e mobili in impianti da vuoto; valvole – Vacuometri – Assorbimento e liberazione di gas da superficie solide – Azione dei getter e delle scariche elettriche – Cenni sugli ultravuoti.

Esercitazioni: 1) Multivibratore bistabile – 2) Multivibratore monostabile – 3) Discriminatore Schmitt – 4) Misure col Q-Metro – 5) Misure di deformazioni elastiche con estensimetri elettrici – 6) 7) Montaggio e prova di un alimentatore stabilizzato elettronico – 8) Taratura di un vacuometro Pirani – 9) Scariche nei gas – 10) Taratura di un vacuometro Penning e misura della velocità di una pompa d'alto vuoto – 11) Metallizzazione sotto vuoto – 12) Misure con un potenziometro di precisione.

MATEMATICHE COMPLEMENTARI: Prof. TULLIO VIOLA

Fondamenti della teoria degli insiemi negli spazi astratti – Insiemi nell' S_n euclideo: teoria della connessione – Funzioni reali e loro limiti – Generalità sulle curve e sulle superfici – Analisi quantitativa degli insiemi – Critica dei principi della teoria degli insiemi.

MATEMATICHE ELEMENTARI DAL PUNTO DI VISTA SUPERIORE:

Prof. ELDA VALBREGA ved. GIBELLATO

I problemi classici nel loro sviluppo storico.

Costruzioni geometriche: strumenti elementari – Altri semplici strumenti.

Problemi algebrici connessi – Ciclotomia.

Metodi elementari per la risoluzione dei problemi geometrici.
Numeri algebrici e numeri trascendenti: trascendenza di e e di massimi e minimi per via elementare.

MATEMATICHE SUPERIORI: Prof. TULLIO VIOLA

Fondamenti della logica simbolica, secondo D. HILBERT e W. AKERMAN -
Teoria delle preposizioni - Algebra delle classi - Algebra dei predicati e
suoi problemi.

MECCANICA RAZIONALE PER INGEGNERI: Prof. TINO ZEULI

Teoria dei vettori.
Cinematica del punto e dei sistemi rigidi.
Cinematica grafica.
Principi fondamentali e Geometria delle masse.
Statica del punto, dei sistemi rigidi. Statica dei fili.
Statica grafica.
Dinamica del punto.
Dinamica dei sistemi.
Dinamica grafica.

MECCANICA RAZIONALE PER MATEMATICI E FISICI: Prof. TINO ZEULI

Teoria dei vettori.
Cinematica del punto. Cinematica dei sistemi rigidi.
Principi fondamentali.
Dinamica del punto.
Geometria delle masse.
Statica del punto. Statica dei sistemi rigidi. Statica dei fili.
Dinamica dei sistemi.

MECCANICA SUPERIORE: Prof. CATALDO AGOSTINELLI

I - Meccanica Analitica
Equazioni di Lagrange e applicazioni relative.
Equazioni canoniche, Hamiltoniana. Metodo di integrazione di Hamilton-
Jacobi.
Principi variazionali.
Trasformazioni canoniche. Parentesi di Lagrange e Poisson.
Integrali di un sistema canonico, loro proprietà e loro applicazioni.
II - Meccanica celeste —
Problema dei due corpi.
Cenno al problema dei tre corpi; sue soluzioni stazionarie.

MICOLOGIA: Prof. JOLE CERUTI SCURTI

Germinazione della spora e fattori che la favoriscono - Culture monospo-
riche.
Micelio continuo, settato; miceli aggregati.
Le culture pure e metodi per ottenerle.
Nutrizione - Rifornimento di carbonio e di azoto da parte dei funghi.

Macro-e microelementi – Sintesi delle vitamine.

I funghi utilizzati per saggi biologici.

Gli antimetaboliti.

Saprotismo – I funghi del suolo; ecologia, azione e relazioni con le piante superiori – I funghi coltivati con particolare riguardo al prataiolo.

I funghi in relazione alle alterazioni dei prodotti alimentari (cereali, verdure, frutta, uova, latte e derivati) – Metodi per preservare gli alimenti.

I funghi distruttori dei legnami.

Simbiosi: micorrize ectotrofiche ed endotrofiche – Altri tipi di simbiosi.

Parassitismo – I principali funghi patogeni per le piante e meccanismo di azione – Tossine – Forme di resistenza nelle piante.

Fungicidi e meccanismo d'azione.

Microparassitismo – Funghi parassiti di insetti.

Le principali micosi dell'uomo e degli animali superiori.

Caratteri dei funghi velenosi e loro tossine.

I funghi produttori di antibiotici – Microtossicosi – Funghi produttori di sostanze di accrescimento – Gibberelline.

Fermentazione alcoolica – Funghi produttori di acido citrico, lattico, gluconico, succinico, fumarico.

Struttura e composizione chimica dei funghi (sostanze azotate, idrati di carbonio, grassi, steroli).

Riproduzione – Variabilità, mutazioni – Eterotallismo.

MECCANICA STATISTICA: Prof. GLEB WATAGHIN

Equazioni di Hamilton per i sistemi di molti corpi – Rappresentazione nello spazio delle fasi e teorema di Lionville – Teorema di Birkhof – Densità di distribuzioni statistiche.

Teoria cinetica dei gas perfetti – Teorema di Bernoulli – Distribuzione di Maxwell – Metodo di distribuzioni più probabili – Statistica di Maxwell-Boltzman – Termodinamica statistica. Metodo di Gibbs – Teoria della radiazione di Planck – Teoria di Dirac della seconda quantizzazione – Statistica di Fermi-Dirac e statistica di Bose-Einstein – Degenerazione di un gas di Fermi – Teoria dei calori specifici – Statistica di elettroni e positroni a elevate temperature – Teoria generale di equilibrio statistico a elevate temperature – Processi irreversibili.

MICROPALAEONTOLOGIA: Dott. MARIO SAMPÒ.

Compiti e sviluppo storico della *Micropaleontologia* – Interesse della Micropaleontologia per la stratigrafia, la paleoecologia e paleogeografia – Sue applicazioni pratiche.

Metodi di studio – Tecnica della ricerca micropaleontologica – Preparati e collezioni di microfossili (microfaune e microfacies) – Stratigrafia per mezzo dei microfossili.

Foraminiferi: loro applicazione per lo studio stratigrafico – Morfologia, biologia e costituzione del guscio – Varie classificazioni dei Foraminiferi secondo gli autori moderni (Glaessner, Sigal, Cushman, Pokorny).

Rassegna sistematica dei più importanti generi di micro e macroforaminiferi secondo la classificazione del Cushman.

Cenni ad altri gruppi di microfossili animali (Ostracodi, Radiolari, Tintinidi, Conodonti, Pesci) e vegetali (protofiti, Alghe calcaree, spore e pollini).

Rassegna delle più caratteristiche microfacies e microfaune italiane dal Paleozoico al Quaternario.

Esercitazioni: Descrizioni dei vari sistemi di preparazione di rocce coerenti (sezioni sottili e *peels*).

Lavaggio e concentrazione del materiale organico contenuto in campioni di roccia disgregabile – Determinazioni e descrizioni di microfaune.

MINERALOGIA: Prof. GERMAIN RIGAULT DE LA LONGRAIS

Cristallografia geometrica – Leggi fondamentali – Proiezioni e calcoli cristallografici – Elementi di simmetria e deduzione delle trentadue classi cristalline. Cristallografia strutturale – Geometria dell'omogeneo discontinuo – Reticoli bravaisiani e gruppi spaziali – Metodi per la determinazione della struttura delle sostanze cristalline.

Cristallografia chimica – Forze di legame – Coordinazione – Esame e discussione dei principali tipi di strutture.

Polimorfismo - Isomorfismo.

Cristallografia fisica – Relazioni tra proprietà fisiche e struttura delle sostanze cristalline – Ottica cristallografica.

Genesi e giacitura dei minerali – Giacimenti minerari.

Mineralogia descrittiva.

MINERALOGIA APPLICATA: Dott. MARIANO CALLERI

Analisi qualitativa di minerali e rocce: saggi per via secca, reazioni analitiche dei cationi e gruppi anionici più comuni, analisi qualitativa sistematica per via umida.

Fondamenti di analisi quantitativa: proprietà delle soluzioni e applicazione delle leggi dell'equilibrio chimico, calcoli stechiometrici, apparecchiature di uso corrente nell'analisi quantitativa.

Analisi quantitativa di minerali e rocce.

Esercizi di calcolo stechiometrico e di analisi qualitativa e quantitativa di particolare interesse mineralogico e petrografico.

MISURE ELETTRICHE PER CHIMICI: Dott.ssa OLIMPIA GAMBINO

Generalità sui metodi e sulle unità di misura.

Gli strumenti di misura elettrici e l'impiego dei medesimi per la misura delle caratteristiche dei circuiti: corrente, tensione, resistenza etc.

Cenni relativi al calcolo ed alla funzione degli elementi costitutivi dei circuiti elettronici di misura: resistenze, capacità, induttanze, tubi termoionici, semiconduttori, etc.

Misure di conducibilità degli elettroliti e determinazione dei numeri di trasporto degli ioni.

Il polarografo ed il suo impiego nelle analisi chimico-fisiche.

Il potenziometro e le sue applicazioni.

ONDE ELETTROMAGNETICHE: Prof. GIOVANNI ZIN

Il calcolo simbolico degli elettrotecnici – Sue applicazioni ai circuiti elettrici, sia a costanti concentrate e sia a costanti distribuite.

Le equazioni dell'elettromagnetismo – Potenziali elettromagnetici – Campi

generati dai dipoli oscillanti elettrico, magnetico e da una carica in moto comunque vario.

Problemi del campo elettromagnetico relativi allo spazio, al semispazio, al parallelepipedo, al dominio cilindrico e al dominio sferico — Rappresentazioni integrali dei potenziali e dei campi in un dominio qualunque.

PALEONTOLOGIA: Prof. ROBERTO MALARODA

Oggetto della Paleontologia. I fossili e i processi di fossilizzazione. Deformazioni di fossili. Giacimenti fossiliferi. Paleopatologia. Significato cronologico e stratigrafico dei fossili. Importanza dei fossili per la litogenesi. Preparazione dei fossili.

Paleozoologia degli Invertebrati con particolare riguardo ai fossili più significativi per la filogenesi, la stratigrafia e la litogenesi: Protozoi (Foramiferi, Radiolari, Ciliofori), Poriferi, Celenterati, Vermi, Briozoi, Brachiopoli, Molluschi, Echinodermi, Artropodi, Graptoliti.

Paleozoologia dei Vertebrati con particolare sviluppo dei problemi filogenetici: Pesci, Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi.

Cenni di Paleobotanica: Alghe di importanza litogenetica, la flora del Carbonifero-Permiano; la flora mesozoica e l'origine delle Angiosperme.

Esercitazioni — Determinazione, descrizione e disegno di fossili — Descrizione di microfaune.

PATOLOGIA GENERALE: Prof. GIOVANNINO FEDERICO DE GAETANI

La Patologia generale come scienza biologica — L'indagine sperimentale nelle scienze biologiche — Materiale da esperimento: cellule animali e batteriche — Tecniche istologiche, batteriologiche e biochimiche.

Organizzazione, struttura e funzioni della materia vivente — Cellula e costituenti subcellulari — Interstizio — Membrane — Scambi — Nutrizione — Lesioni elementari — La lesione biochimica.

Sangue plasma e cellule — Emopoiesi — Patologia dei globuli rossi, dei leucociti e delle proteine.

La cellula batterica — Struttura, metabolismo, funzioni — Modificazioni patologiche — Virus e batteriofagi.

I parassiti — Parassitismo — Relazioni parassita-ospite.

Fenomeni morbosi, processi morbosi e malattia.

PATOLOGIA VEGETALE: Prof. ETTORE CASTELLANI

I parte.

Concetto di malattia delle piante — Equilibri biologici tra vegetazione naturale e cause patogene — Rottura di tali equilibri per modificazioni dell'ambiente climatico, edafico, biologico, ed insorgere delle malattie.

Sintomatologia, (anatomia e fisiologia patologica) — Tipi di malattie — Etiologia (malattie non parassitarie e parassitarie).

Saprofitismo e parassitismo — Antagonismo — Sinergismo — Infezione — Incubazione — Esplosione — Diffusione — Conservazione — Azione dei fattori climatici, edafici e biotici sulle malattie e sulla loro diffusione in forma epifitica.

Danni e loro valutazione.

Resistenza, suscettibilità, predisposizione dell'ospite — Plasticità dell'ospite e del patogeno — Sessualità e specializzazione biologica dei parassiti vegetali

— Genetica della resistenza — Razze di piante resistenti, applicazioni, risultati, limitazioni.

Mezzi di lotta estintivi, preventivi, curativi — Natura ed applicazione.

II parte.

I virus nella patologia vegetale — Generalità, natura, caratteristiche, moltiplicazione, diffusione, distinzione, classificazione.

I batteri fitopatogeni — Generalità, caratteristiche morfologiche e fisiologiche, classificazione.

I funghi fitopatogeni — Generalità, caratteristiche morfo-fisiologiche, classificazione, ecc. con particolare riferimento agli ordini e famiglie di maggiore interesse.

Esempi di malattie delle piante (virosi, batteriosi, micosi).

PETROGRAFIA: Dott. EMILIANO BRUNO

Processi di formazione e giacitura delle rocce costituenti la litosfera.

Metodi di studio: metodi chimici; metodi ottici.

Studio ottico dei minerali componenti le rocce.

Magma e sistemi magmatici — Differenziazione magmatica — Classificazione delle rocce eruttive.

Formazione delle rocce sedimentarie — Processi di alterazione, di trasporto e di sedimentazione — Diagenesi — Classificazione delle rocce sedimentarie.

Metamorfismo — Principi termodinamici dei processi metamorfici — Migmatiti — Classificazione delle rocce metamorfiche.

PREPARAZIONE ESPERIENZE DIDATTICHE I: Dott. LUIGI GONELLA

Lezione: Caratteristiche ed uso degli strumenti elettrici di laboratorio — Caratteristiche dei componenti elettrici, disegno di circuiti, unità di misura — Calcolo elementare di circuiti elettrici, generatori di corrente e di tensione, partitori — Norme di sicurezza — Concetto di segnale e di amplificazione — Calcolo elementare grafico ed analitico di un amplificatore — Uso dei diodi nella creazione di forme d'onda.

Spiegazione delle esercitazioni.

Derivazione sperimentale delle leggi fondamentali dell'elettromagnetismo — Dualità fra elettricità e magnetismo — Relazioni fra osservabili sperimentali e modelli teorici — Problemi dell'introduzione didattica della elettrodinamica — Materiali per esercitazioni didattiche: costi e disponibilità.

Esercitazioni: 1) Effetto Faraday — 2) Costante di Planck — 3) Misura del rapporto e/m — 4) Esperienza di Millikan — 5) Esperienza di Franck e Hertz — 6) Onde elettromagnetiche — 7) 8) Amplificazione — 9) Uso dei diodi — 10) 11) Interazione fra correnti elettriche e fra corrente e campo magnetico, con e senza ferro — 12) Induzione elettromagnetica — 13) Trasformatori — 14) 15) Motori e generatori — 16) Misure in alternata, risonanza — 17) Elettrostatica — 18) Effetti termoelettrici — 19) Scarica nei gas.

PREPARAZIONI ESPERIENZE DIDATTICHE II:

Dott. RAFFAELLO GARFAGNINI

Lezioni teoriche e prove pratiche su:

- 1 — Pendolo di Maxwell.
- 2 — Composizione di forze.
- 3 — Pendolo semplice.

- 4 - Esperienze di Galileo.
- 5 - Propagazione del moto per onde: vasca per onde liquide.
- 6 - Legge della rifrazione.
- 7 - Banco ottico: diffrazione ed interferenza.
- 8 - Microscopio ad emissione fredda.
- 9 - Verifica delle legge del campo gravitazionale con la bilancia di torsione.
- 10 - Microscopio normale con camera a fumo.
- 11 - Giroscopio.

RADIOATTIVITA': Dott. GIORGIO PONZANO

Prima parte (15 lezioni).

Introduzione alle fluttuazioni statistiche nei processi radioattivi e nucleari - Distribuzioni statistiche - Applicazioni (misure in anticoincidenza, camera e ionizzazione, contatore Geiger-Muller).

Cenni generali sulle macchine acceleratrici.

Energetica delle reazioni nucleari - Scoperta del neutrone - Cenno storico: le esperienze classiche del periodo 1930-1936.

Costanti fondamentali - Unità di misura - Cenno alle particelle che intervengono nei processi radioattivi.

Studio dettagliato delle leggi sperimentali dei decadimenti radioattivi - Equazioni di Bateman - Accumulazione dei prodotti di decadimento - Esempi - Le serie radioattive.

Seconda parte (34 lezioni).

Determinazione del numero di elettroni atomici - Teoria classica di Thomson dell'urto di fotoni su elettroni - Misure di Barkla.

Teoria classica dell'urto di due particelle con interazione centrale.

Applicazione: sezione d'urto di Rutherford; scoperta dei nucleo.

Valutazione qualitativa della densità della materia nucleare - La barriera di potenziale coulombiana e nucleare.

Analisi dettagliata ondulatoria della trasmissione attraverso una barriera di potenziale rettangolare - Calcolo del fattore di trasmissione - Estensione a barriere non rettangolari.

Applicazione al problema di urto in tre dimensioni contro un potenziale repulsivo centrale - Equazione di Schrödinger - Separazione variabili - Significato dei numeri quantici.

Applicazione: probabilità di decadimento alfa; caso $l=0$ e cenno a $l \neq 0$.

Il raggio nucleare - Sua determinazione con la misura della vita media dell'emissione alfa - Correzioni.

Costituenti del nucleo - Prove sull'assenza di elettroni.

Regole empiriche di stabilità nucleare.

Energia di legame nucleare - Misure di Aston - Calcolo approssimato di B/A per nuclei medi - Saturazione della densità nucleare - Energia di separazione - Confronto qualitativo e di ordine di grandezza delle forze nucleari con le forze classiche.

Le forze di Wigner e il collasso dell'edificio nucleare - Le forze di scambio e la spiegazione della saturazione della densità e delle forze nucleari - Caratteristiche generali del modello a goccia - Formula semiempirica delle masse di Weizsäcker - Determinazione dei coefficienti.

Le parabole delle masse - Anomalie corrispondenti ai nuclei magici.

Determinazione del raggio nucleare tramite decadimento β^+ di un nucleo dispari nel suo speculare.

Cenno alla teoria dei momenti angolari in meccanica quantistica.
Generalità sui modelli a particelle indipendenti.
Momenti di dipolo magnetici – Risultati sperimentali – Interpretazione con il modello a un solo nucleone – Limiti di Schmidt – Cenno alla forza L. S. Concetto di parità – Connessione con le armonie sferiche.
Momenti elettrici statici nucleari – Il dipolo elettrico è nullo in uno stato stazionario – Il quadruplo elettrico; interpretazione del suo segno intorno ad uno stato chiuso – I nuclei deformati.
I livelli energetici con il modello a un solo nucleone.
Il decadimento alfa – Energetica – Sistematica in funzione di A. – La struttura fine degli spettri alfa.
Teoria del decadimento beta – Spettri energetici – Ipotesi del neutrino Energetica – Teoria non relativistica – Transizioni di Fermi e di Gamow-Teller – Regole di selezione – Significato dell'ordine della proibizione – Le costanti di accoppiamento – Cenno alla teoria relativistica – Applicazione agli spettri energetici – La densità degli stati finali – Correzioni coulombiane – Grafici di Curie – Calcolo della probabilità di decadimento – Le transizioni superpermesse – Ordini di grandezza delle transizioni proibite.
Teoria della cattura K – Energetica – Competizione con il decadimento beta – Calcolo della densità degli stati finali.
Teoria dell'emissione spontanea gamma – Impostazione classica e passaggio alla trattazione quantistica – Calcolo della probabilità di emissione di un fotone di data pulsazione – Lo sviluppo multipolare – Le transizioni El, Ml – Ordine di grandezza per le transizioni El, Ml – Regole di selezione.
Teoria della conversione interna – Spettri energetici discreti – Energetica – Il coefficiente totale di conversione interna – Le transizioni $0 \rightarrow 0$.
Terza parte (8 o 10 lezioni circa).
Ionizzazione della materia dovuta al passaggio di particelle cariche – Teoria classica di Bohr e correzioni.
Radiazione di Cerenkov – Teoria classica di Frank-Tamm.
Teoria della Bremsstrahlung – Cenni ad altri fenomeni radiativi.
Cenno alla teoria dell'urto Compton.

RELATIVITÀ: Prof. ENRICO PREDAZZI

- 1 – Esperienza di Michelson Morley.
- 2 – Sistemi inerziali.
- 3 – Trasformazioni di Lorentz.
- 4 – Continuo spazio-tempo.
- 5 – Contrazione delle lunghezze e dilatazione dei tempi.
- 6 – Paradosso dell'orologio.
- 7 – Passato – presente – futuro nella teoria della relatività.
- 8 – Calcolo tensoriale.
- 9 – Vettore velocità e quantità di moto.
- 10 – Interpretazione fisica della quarta componente di tale vettore – Legge di Einstein $E=mc^2$.
- 11 – Equazioni relativistiche del moto.
- 12 – Esercizi in cinematica relativistica.
- 13 – Tempo Maxwelliano – Elettrodinamica (introd.).
- 14 – Elettrodinamica (continuazione).
- 15 – Tempo elettromagnetico di particelle cariche in moto uniforme.

- 16 – Cenni sull'equazione di Dirac relativistica per l'elettrone.
- 17 – Cenni sul calcolo spinoriale.
- 18 – Cenni sulla relatività generale.

SEDIMENTOLOGIA: Prof. DIEGO FERNANDEZ

Petrografia delle rocce sedimentarie – Conglomerati, arenarie, argille – Calcari, dolomie – Selci, rocce ferruginose, fosforiti – Evaporiti – Carboni.

Strutture, tessiture, metodi di studio delle rocce sedimentarie – Stratificazione gradata e inclinata – Depositi da correnti di torbidità – Strutture secondarie – Metodi di analisi granulometrica – Forma e orientazione dei frammenti clastici.

Genesi dei sedimenti e paleogeografia – Alterazione, erosione, trasporto, deposito – Gli ambienti sedimentari: continentali (desertico, glaciale, fluviale), di transazione (delta, laguna, estuario), marini – Rapporti fra tettonica e sedimentazione: geosinclinali e cratoni, ciclo orogenico, Flysch, Molassa, ecc.

Sedimentologia applicata – Giacimenti minerali di origine sedimentaria e ricerche d'acqua – Cenni di geologia degli idrocarburi: genesi degli idrocarburi, migrazione, trappole stratigrafiche.

Esercitazioni – Riconoscimento di rocce sedimentarie in sezione sottile.

SCIENZA DEI METALLI: Prof. GIOVANNI VENTURELLO

Sistemi omogenei ed eterogenei – Diagrammi di stato e leghe metalliche – Mezzi di indagine: analisi termiche, dilatometriche, raggi X – Struttura delle fasi nelle leghe – misura della temperatura – Forni metallurgici – Relazione tra metalli e materiali refrattari – Riduzione degli ossidi in generale e degli ossidi di ferro in particolare – Alto forno – Sistemi con presenza di fosforo: defosforazione; con presenza di zolfo: desolfurazione; con presenza di ossigeno: desossidazione – Affinazione della ghisa – Produzione diretta del ferro – Diagramma ferro-carbonio – Trattamenti termici – Trasformazione dell'austenite – Temprabilità e sua misura – Dimensioni del grano e sua misura – Cementazione carburante e nitrurante – Acciai speciali – Principali leghe di alluminio e rame – Sinterizzazione.

SPETTROSCOPIA: Prof. VLADIMIR WATAGHIN

1ª Parte.

Generalità sullo spettro delle radiazioni elettromagnetiche e sugli apparecchi spettroscopici.

Teoria classica dell'irraggiamento – Le equazioni di Maxwell – L'equazione di D'Alembert per E e H – I potenziali elettromagnetici – Soluzioni della equazione di D'Alembert – I potenziali ritardati – Calcolo di E e H nella zona delle onde – Radiazione di dipolo – Energia irraggiata da un oscillatore lineare.

Teoria classica della dispersione della luce – Formula di Lorentz-Lorenz – Formula di Sellmeir.

Apparecchi spettroscopici – Fenomeni di diffrazione – Potere risolutivo dello spettroscopio a prisma e di quello a reticolo – Interferometro di Fabry-Perot e suo potere risolutivo.

2ª Parte.

L'atomo di Rutherford e la teoria di Bohr – Caso delle orbite circolari e di quelle ellittiche – Costante di Rydberg e costante della struttura fine.

Le regole di quantizzazione di Bohr-Sommerfeld – Il principio di corrispondenza – La quantizzazione spaziale e la precessione di Larmor – Effetto Zeeman normale – Le regole di selezione in base al principio di corrispondenza.

Lo spettro dei metalli alcalini – Lo spettro dei raggi X – Difficoltà della teoria di Bohr – Sommerfeld – La meccanica ondulatoria di Schrödinger – Lo spin dell'elettrone e il doppio magnetismo dell'elettrone – Effetto Zeeman anomalo ed il fattore di Landé g . – Effetto Stark – La risonanza magnetica e la precessione di Larmor – Il principio di esclusione.

Spettri di bande delle molecole biatomiche – Approssimazione di Born-Oppenheimer – Energia elettronica – Bande di rotazione – Bande di vibrazione – Effetto Raman – Strutture iperfine delle righe.

STORIA DELLE MATEMATICHE: Prof. ETTORE CARRUCCIO

Metodi e finalità della storia delle matematiche – Il pensiero matematico pre-ellenico e pre-euclideo – La logica formale di Aristotele ed i prodromi delle nuove logiche – La scienza dimostrativa di Aristotele e la concezione classica della matematica – Gli elementi di Euclide: questioni critiche fondamentali, teoria delle parallele, proporzioni ed origini della teoria dei numeri reali, angoli di contingenza e prodromi delle geometrie non archimedee – Metodi infinitesimali, coniche ed altre curve, massimi e minimi nell'Antichità – L'aritmetica dei neo-pitagorici, neo-platonici e Diofanto – Matematiche e logica al tramonto del mondo antico e nel Medioevo – Rinascimento matematico ed algebristi – Geometria analitica, razionalismo cartesiano, gnoseologia vichiana – L'analisi infinitesimale moderna – Geometria proiettiva – Programma di Erlangen – Geometrie astratte – Geometrie non euclidee – Questioni storico-critiche sul calcolo delle probabilità – Teoria degli insiemi e geometrie non archimedee – I principali indirizzi della logica simbolica e i fondamenti dell'aritmetica – Sistemi ipotetico deduttivi – Problema della non contraddittorietà – Antinomie logiche – Intuizionismo – Logiche polivalenti – Il pensiero neo-empirista e la lingua esatta del Carnap – Il teorema del Gödel sulla non contraddittorietà dei sistemi – Problema dell'esprimibilità in simboli di un sistema razionale.

STRUTTURA DELLA MATERIA: Prof. CARLO CASTAGNOLI

Le costanti atomiche fondamentali e , m , N , H , mp .

Il nucleo – Modello di Rutherford – Esperienza di Geiger-Marsden.

Raggio del nucleo – Carica nucleare – Numero di massa – Difetto di massa – Energia di legame – Formula di Weis – Modello a goccia – Regoli di Mattauch – Cenni sulla fissione – Comportamento isobarico – Radioattività – Condizione di stabilità – Cenni sulle teorie dei decadimenti α , β , γ , Spettri β – Transizioni γ e multipoli – Momento di quadruplo del nucleo. *L'Atomo*: Fatti sperimentali e fondamentali – Effetti fotoelettrici di Compton, Frank-Hertz, Wien – L'atomo di idrogeno e sistemi idrogenoidi nella teoria di Bohr – Teoria di Sommerfeld – Momento magnetico atomico – Comportamento ondulatorio della materia – Esperienze di Davisson e Gerner – Equazioni di Schrodinger – Sua applicazione all'atomo di idrogeno – Atomi polielettronici – Spettri dell'elio, dei metalli alcalini e alcalini terrosi – Effetto Zeeman – Tabella di Stoner.

Le Molecole – Metodo di Born-Oppenheimer – Sua applicazione alla molecola di idrogeno – Configurazione spaziale delle molecole – Scattering di particelle o fotoni – Momento elettronico molecolare – Cenni di spettroscopia molecolare – Effetto Ramar – I legami molecolari – Forze di Vander-Wals.

Lo stato gassoso – Proprietà di trasporto dei gas – Cinetica chimica – Plasma – Gas ad altissima temperatura.

Lo stato solido – Formazione dei monocristalli – Vibrazioni reticolari, calore specifico, dilatazione, compressibilità – Difetti dei cristalli e proprietà meccaniche dei solidi – Alcune proprietà elettriche dei metalli e dei semiconduttori – Cenni fenomenologici sulla superconduttività.

Lo stato liquido – Proprietà generali di ordine e disordine – Fenomeni di rilassamento – Cenni sulle proprietà dell'olio liquido.

TEORIA DEI CAMPI: Prof. BERNARDINO BOSCO

1) Elementi di calcolo tensoriali – 2) Richiami di teoria della relatività ristretta – 3) Richiami di meccanica analitica: a) Equazioni di Lagrange; b) Equazioni di Hamilton; c) Formulazione variazionale delle equazioni del moto – 4) Simmetria del sistema meccanico e leggi di conservazione – 5) Due esempi di transizioni ad un numero continuo di gradi di libertà: a) corda elastica infinita; b) vibrazioni sonore in un gas – 6) La formulazione lagrangiana della teoria di campo ed il formalismo canonico – Il tensore energia-impulso – Simmetrizzazione del tensore energia-impulso – 7) Simmetria della Lagrangiana e leggi di conservazione: il teorema di Noether – 8) Applicazione del teorema di Noether: conservazione dell'energia del momento e del momento angolare – Il momento di spin – 9) La teoria elettromagnetica classica – 10) Richiami di elettrodinamica: le equazioni di Maxwell – 11) Il teorema di Glebsh e la condizione di Lorenz – 12) Le equazioni per il potenziale vettore e scalare e la loro soluzione – 13) Trascrizione relativistica dell'elettrodinamica – 14) Il tensore elettromagnetico e sue proprietà di trasformazione. Il tensore energia ed impulso – 15) Applicazioni all'onda luminosa piana: a) Effetto Doppler; b) Aberrazione – 16) Onde elettromagnetiche: a) teoria elettromagnetica della luce; b) transizione all'ottica geometrica – 17) Sviluppo integrale di Fourier: la sua interpretazione ondulatoria – 18) Alcuni notevoli teoremi sull'integrale di Fourier: a) relazione tra larghezza del pacchetto d'onda e larghezza della riga; b) velocità di fase e velocità di gruppo – 19) Un'applicazione: l'interazione statica e la componente longitudinale – 20) Vibrazioni caratteristiche del campo elettromagnetico e sua equivalenza ad un sistema di infiniti oscillatori armonici – 21) *Teoria dei multipoli: introduzione matematica*: a) i polinomi di Legendre; b) le funzioni associate di Legendre; c) i polinomi e le funzioni sferiche; d) le funzioni generatrici – 22) *Teoria dei multipoli: distribuzioni di carica lineari*: a) il dipolo; b) il multipolo in generale – 23) *Teoria dei multipoli: distribuzioni arbitrarie di carica* – 24) *Teoria dei multipoli: distribuzioni di cariche e correnti*: a) lo spin del campo vettoriale; b) le funzioni sferiche vettoriali; c) definizioni di multipolo elettrico e magnetico; d) costruzione degli operatori di multipolo – 25) Le trasformazioni di gauge e la conservazione della carica – 26) Elementi della teoria dispersiva e relazioni di Kramer.

TEORIA DELLE MACCHINE CALCOLATRICI: Dott. FRANCESCO LERDA

Calcolatori numerici.

Introduzione storica; elementi fondamentali; unità aritmetica e di controllo; informazioni, circuiti di base.

L'algebra di Boole e la teoria della semplificazione dei circuiti.

Cenni sulla costituzione fisica dei costituenti: semiconduttori ed elementi magnetici.

Codificazione e programmazione; teoria della programmazione in linguaggio di base; programmazione automatica: linguaggi algo-ritmici.

Metodi matematici per i calcolatori numerici; generazione delle funzioni elementari, equazioni lineari ed inversione di matrici, metodi Montecarlo per equazioni alle derivate parziali, problemi al contorno con equazioni differenziali ordinarie, problemi di regressione statistica, errori.

L'unità aritmetica e l'unità di controllo: teoria delle operazioni elementari e dei controlli.

Complementi matematici e logici.

TEORIA DELLE FUNZIONI: Prof. BONAPARTE COLOMBO

Funzioni di variabile complessa – Derivazione e condizioni di monogeneità – Integrazione – Teorema fondamentale di Cauchy – Formula integrale di Cauchy – Sviluppi in serie di Taylor e di Laurent – Zeri e loro distribuzione – Principi di identità – Prolungamento analitico – Punti singolari – Residui e teorema dei residui – Indicatore logaritmico e teorema dell'indicatore logaritmico – Classi speciali di funzioni – Teorema di Mittag-Leffler e teorema di Weierstrass.

Funzioni di variabile reale – Insiemi di punti e teoremi su di essi – Misura degli insiemi – Funzioni misurabili – Integrale di Lebesgue e sue proprietà – Teorema del passaggio al limite sotto il segno di integrale – Integrale delle funzioni sommabili e sue proprietà – Funzioni a variazione limitata e teoremi su di esse – Integrale di Stieltjes e sue proprietà.

ZOOLOGIA (Sistematica): Prof. GUIDO BACCI

L'evoluzione e il sistema di classificazione degli animali.

La storia del sistema e le norme della tassonomia.

Tutti i tipi animali con particolare riguardo ai Protozoi, Molluschi ed Echinodermi.

Elementi di Zoogeografia con particolare riguardo alla fauna d'Italia.

ZOOLOGIA PER GEOLOGI: Prof. UMBERTO PARENTI

La Zoologia, suoi compiti e sue parti – Storia della Zoologia – La cellula, organizzazione e funzioni cellulari – La riproduzione – La sessualità – La genetica – Teorie evolutive – Ecologia – Zoogeografia – Rapporti tra i viventi – Architettura generale del corpo animale – Classificazione zoologica.
