

FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE FISICHE E NATURALI

ANALISI MATEMATICA 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 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 calcolo 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. FRANCESCO G. TRICOMI

Equazioni differenziali ordinarie:

Il teorema fondamentale di esistenza ed unicità – Studio di funzioni definite mediante sistemi (o equazioni) differenziali – Andamento delle caratteristiche di un'equazione del primo ordine, con cenni d'applicazione alla Meccanica non lineare – Problemi ai limiti per equazioni lineari del secondo ordine – Ricerche asintotiche sulle equazioni differenziali, specie lineari – Le equazioni differenziali di Laguerre e di Legendre – Equazioni differenziali nel campo complesso – Equazioni del tipo di Fuchs e loro classificazione – Cenni sulle funzioni ipergeometriche – Integrazione asintotica nel campo complesso.

ANATOMIA COMPARATA: Prof. VALDO MAZZI

Problemi e metodi.

Classificazione dei Vertebrati.

Le prime fasi dello sviluppo dei Vertebrati.

Apparecchio urogenitale.

Apparecchio nervoso ed organi di senso.

Le ghiandole endocrine.

L'evoluzione e le teorie evoluzionistiche.

Evoluzione dei Vertebrati.

Durante le esercitazioni saranno illustrati praticamente gli apparecchi: tegumentale, osseo, muscolare, digerente, circolatorio, respiratorio.

ANATOMIA UMANA NORMALE: Prof. FRANCESCO LORETI

Scopo e metodi di studio dell'Anatomia umana nell'ambito delle scienze naturali.

Notizie generali sulla struttura della sostanza vivente – La cellula – I tessuti – Gli organi – I sistemi o apparecchi organici nell'uomo.

Illustrazione analitica dei singoli capitoli dell'Anatomia umana normale – Osteologia – Artrologia – Angiologia – Apparecchi digerente, respiratorio, uro-genitale, endocrino.

L'apparecchio nervoso – Gli organi dei sensi – La cute ed il cellulare sottocutaneo.

ANTROPOLOGIA GENERALE: Prof.ssa SAVINA FUMAGALLI

Cenni storici – Nomenclatura sistematica – Antropologia fisica (morfologia e antropometria) dello scheletro e delle parti molli – Razze viventi – Poligenismo e monogenismo – Caratteri psichici nella sistematica da Linneo ad oggi. *Costituzione e accrescimento*: Leggi – Teorie costituzionali (De Giovanni, Viola, Pende). – *Paleontologia umana*: Protoantropi – Paleantropi – Fane-rantropi – Elaborazione ed evoluzione fisica e psichica della specie umana – Condizioni organiche e ambientali. – *Paletnologia*. – *Etnologia*: Il primitivo moderno. – *Antropogeografia*: Influenze dell'ambiente sul progresso e sulle civiltà.

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, precessione 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.

BOTANICA SISTEMATICA: Prof. BENIAMINO PEYRONEL

Compiti della Botanica sistematica. Cenni sulla sua evoluzione storica. Basi morfologiche, anatomiche, fisiologiche, ontogenetiche e filogenetiche della sistematica moderna. I gruppi sistematici (taxa) e la nomenclatura.

I grandi gruppi di vegetali: Tallafite, Briofite, Cormofite – Divisioni o *phyla* delle Tallofite: Schizofite, Euglenocofite, Cloroficofite, Caroficofite, Crisoficofite, Pirroficofite, Feoficofite, Rodoficofite, Missomicofite; Eumicofite; Licheni. Divisione o *phylum* delle Brofite: classi delle Epatiche e dei Muschi. Divisione o *phylum* delle Cormofite o Tracheofite o Piante vascolari: sottodivisioni delle Pteridofite e delle Spermatofite.

CALCOLI NUMERICI E GRAFICI: Prof. TINO ZEULI

Complementi sulle operazioni elementari. Strumenti calcolatori e tavole numeriche. Calcolo di espressioni numeriche. Interpolazione. Risoluzione grafica e numerica delle equazioni e dei sistemi di equazioni. Integrazione e deriva-

zione grafica e numerica. Integrazione grafica e numerica delle equazioni differenziali. Equazioni a più incognite e rappresentazione grafica delle funzioni di più variabili. 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 nell'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 – Le 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 DELLE FERMENTAZIONI: Prof. ANGELO CASTIGLIONI

Cenno storico sui processi fermentativi.

Proprietà generali degli enzimi.

Influenza delle condizioni ambientali.

Biologia degli enzimi.

La teoria dualistica della costituzione degli enzimi.

Costituzione chimica degli enzimi: enzimi porfinici, isoallossazinici, piridinici, tiaminici e purinici.

Sistematica degli enzimi.

Le ossidazioni biologiche – Teorie di Wieland e di Warburg – Il sistema Keilin-Warburg.

Chimica e tecnica delle fermentazioni: alcolica, omolattica, eterolattica, propionica, butirrica, aceton-butirrica, butil-etilica, butil-isopropilica, butilenglicolica, metanica, acetica, gluconica, kojica, fumarica, ossalica e citrica.

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 FISICA I: Prof. MARIO MILONE

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 meccanico-quantistiche – 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. ANTONIO NASINI

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 I: Prof. ANTONIO NASINI

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 E INORGANICA II: Prof. MARIO MILONE

Richiamo alla sistematica della Chimica inorganica.

Leghe metalliche – Stato metallico.

Complessi.

Descrizione e rappresentazione grafica delle proprietà dei sistemi eterogenei unitari e binari.

Studio chimico degli elementi dei sottogruppi secondari del sistema periodico.

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

Struttura delle molecole organiche – Effetti determinanti la distribuzione elettronica nelle molecole – Classificazione dei reagenti e delle reazioni – Meccanismo delle reazioni ioniche di sostituzione nucleofila ed elettrofila, delle reazioni di addizione ed eliminazione – Loro andamento stechiometrico.

trico – Scissione omolitica – Radicali liberi – Meccanismo delle reazioni per radicali – Aromaticità – Struttura e reattività degli aromatici benzenoidi – Aromaticità degli eterocicli – Aromatici non benzenoidi.

CHIMICA ORGANICA INDUSTRIALE: Prof. MICHELE GIUA

Fenomeno di esplosione ed esplosivi di sintesi – Alti esplosivi – Esplosivi di sicurezza – Esplosivi per miniere – Sostanze innescanti – Metodi analitici. Sostanze coloranti organiche artificiali – Classificazione e studio delle diverse classi di coloranti – Industria degli intermedi e dei coloranti con particolari riguardo all'industria italiana.

Materie plastiche e i fenomeni di polimerizzazione e policondensazione – Classi diverse delle materie plastiche – Elastomeri – Industria petrolifera e metanifera: processi moderni di sintesi organica.

DISEGNO DI ORNATO E ARCHITETTURA I: Ing. GINO SALVESTRINI

Sistemi di rappresentazione – Elementi delle proiezioni ortogonali in genere e della prospettiva cavaliere ed assonometrica.

Disegno a mano libera a semplice contorno od a chiaroscuro a matita da fotografie e stampe, di soggetti architettonici od ornamentali figurativi scelti fra le pubblicazioni della biblioteca della Scuola.

Scale di proporzione modulari e metriche – Caratteri degli stili architettonici, relative modanature secondo i trattatisti e loro rappresentazione in proiezioni ortogonali.

DISEGNO DI ORNATO E ARCHITETTURA II: Ing. OTTAVIO BARBERA

Applicazioni delle proiezioni ortogonali alla compenetrazione di solidi, alle loro sezioni, ed alla rappresentazione di particolari architettonici.

Disegni a mano libera, a mezza macchia ed a tutto effetto, con rilievo da stampe e fotografie (figura e ornato) e dal vero (gessi ornamentali).

Teoria delle ombre: ricerca dell'ombra propria, portata, ed autoportata, di forme geometriche ed architettoniche semplici e composite.

Sviluppo di prospetti, piante e sezioni di masse architettoniche, in proiezione ortogonale ed in assonometrie d'assieme.

ELEMENTI DI DIRITTO, DI ECONOMIA E DI LEGISLAZIONE SOCIALE:

Prof. ALBERTO MONTEL

Nozioni preliminari – Fonti del diritto – La legge nel tempo e nello spazio – Fatti, atti e negozi giuridici.

Diritto delle persone e della famiglia.

Diritto delle successioni.

Diritti reali.

Diritto delle obbligazioni: parte generale e parte speciale – I singoli contratti.

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.

ESERCITAZIONI DI ANALISI CHIMICA APPLICATA: Dott. L. TROSSARELLI

Parte generale. Richiami di chimica analitica e loro applicazioni all'analisi qualitativa e quantitativa di prodotti industriali.

Tecnica del prelievo dei campioni: modalità per i vari tipi di solidi, liquidi e gas.

Metodi convenzionali di analisi: apparecchi normalizzati, con particolare riguardo a quelli più in uso in Italia e confronto con i metodi analoghi adottati in altre nazioni.

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

ESERCITAZIONI DI ANALISI CHIMICA QUALITATIVA. Dott. SERGIO TIRA

Descrizione dell'andamento dell'analisi in scala normale e semi micro, per via secca e per via umida, di miscele di sostanze inorganiche, contenenti alluminio, ammonio, antimonio, argento, arsenico, bario, bismuto, cadmio, calcio, carbonio, cobalto, cromo, ferro, litio, magnesio, manganese, mercurio, nichelio, piombo, potassio, rame, silicio, sodio, stagno, stronzio, zinco, solfo, acetati, borati, bromuri, carbonati, citrati, cloruri, cromati, ferro e ferriciduri, fluoruri, fosfati, nitrati, nitriti, ossalati, permanganati, silicati, solfuri, solfati, solfiti, tartrati, tiocianati.

Descrizione dell'andamento della analisi in presenza degli ioni del titanio, molibdeno e vanadio.

Esercitazioni pratiche.

ESERCITAZIONI DI ANALISI CHIMICA QUANTITATIVA:

Dott. ADRIANO SOLERIO

Analisi volumetrica.

Preparazione delle soluzioni titolate per l'acidimetria e l'alcalimetria.

Applicazioni pratiche delle soluzioni acide e basiche circa 1 N.

Preparazione delle soluzioni titolate per la redossimetria.

Applicazioni pratiche delle soluzioni titolate ossidanti e riducenti.

Analisi volumetrica per precipitazione.

Analisi gravimetrica.

Determinazione gravimetrica di vari cationi ed anioni presenti in soluzioni di sali puri.

Esempi di separazione di un catione da un altro catione.

Esempi di separazione di un catione da un anione.

Analisi industriali.

ESERCITAZIONI DI CHIMICA FISICA I: Dott. CARLO AMBROSINO

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 manometri 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 colloidali.

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

Parte generale.

1) Elementi di termodinamica - Potenziali termodinamici e relazioni tra i coefficienti differenziali parziali; esercizi relativi - Grandezze molari standard; fondamenti e metodi della termochimica; esercizi relativi - Grado di avanzamento, velocità di reazione ed affinità - Costanti di equilibrio ed esercizi relativi.

2) I gas: teoria cinetica - Basi della teoria cinetica; pressione e temperatura - Deduzione elementare della formula di Maxwell-Boltzmann di distribuzione delle velocità; velocità più probabile, media e media quadratica - Numero di urti tra molecole gassose - Definizione e legge di distribuzione dei cammini liberi medi - Coefficiente di viscosità nei gas; coefficiente di scorrimento e viscosità alle basse pressioni - Conducibilità termica nei gas; coefficiente di accomodamento e conducibilità termica nei gas rarefatti - Coefficiente di diffusione e di autodiffusione.

3) I gas: metodi della meccanica statistica - Relazioni tra meccanica statistica e termodinamica - Funzione di partizione di un sistema - Sistemi localizzati e non localizzati - Gas perfetti di molecole puntiformi - Oscillatore armonico - Calore specifico di un gas biatomico; funzioni di partizione traslazionale, rotazionale e vibrazionale - Gas polari e non polari in campi esterni - Miscugli gassosi e legge dell'azione di massa - Potenziali chimici di insiemi gassosi.

4) I gas: equazioni di stato - Teorema del viriale ed equazione di stato del viriale - Coefficienti del viriale secondo i diversi modelli: sfere rigide, punti centri di repulsione, modello di Sutherland, potenziale di Lennard-

Jones, potenziale di Stockmayer – Equazione di Van der Waals; coefficienti termici e dati critici dall'equazione di Van der Waals; equazione ridotta e legge degli stati corrispondenti – Equazioni di Bertholet, Dieterici e Callendar – Proprietà termodinamiche in termini dell'equazione di stato e dei coefficienti del viriale.

Parte speciale.

Esercitazioni pratiche di laboratorio relative a: procedimenti elettrolitici; conduttometria e potenziometria; separazioni cromatografiche; studio della cinetica di reazione.

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. PIER FILIPPO ROSSI

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

- 1 – Elementi di tecnica preparativa organica.
 - 2 – Preparazione di composti organici: preparazione di derivati funzionali – reazioni di sostituzione e di 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 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.

ESERCITAZIONI DI FISICA SPERIMENTALE I: Prof. RENATO ASCOLI

Lezioni teoriche.

Dimensioni delle grandezze fisiche.

Unità di misura.

Misure dirette, indirette, con strumenti tarati.

Sensibilità e precisione assolute e relative di una misura.

Calcolo dell'errore di una misura indiretta.

Considerazioni sull'uso della bilancia analitica.

Esercitazioni pratiche.

Misura di viscosità - Bilancia di Mohr-Westphal.

Misura di densità con il picnometro dei liquidi.

Pendolo composto: misura di g.

Determinazione del peso molecolare col metodo crioscopico.

Elasticità di trazione: misura del modulo di Young.

Misura del momento d'inerzia di un solido di rivoluzione intorno al proprio asse.

Determinazione del diametro di un tubo capillare.

Misura di dimensioni lineari. Sferometro e goniometro.

Misura del calore specifico col calorimetro a mescolanza.

Determinazione della densità di un vapore col metodo di Meyer.

Determinazione dell'indice di rifrazione del vetro di un prisma per la luce gialla del sodio.

ESERCITAZIONI DI FISICA SPERIMENTALE II: Dott. TULLIO REGGE

Elementi di Ottica geometrica - Leggi di Kirchoff - Legge di Ohm - Semplici problemi di Meccanica.

Elenco delle esperienze:

1) Spettroscopio - 2) Ponte di Wheatstone - 3) Ponte di Gohlrausch - 4) Confronto di capacità col galvanometro balistico - 5) Caratteristiche di un triodo - 6) Reticolo di diffrazione - 7) Conducibilità di soluzioni - 8) Banco ottico - 9) Resistenza interna di un galvanometro - 10) Curva di assorbimento di soluzioni - 11) Misura dell'indice di rifrazione col metodo di Pulfrich - 12) Polarimetro.

ESERCITAZIONI DI FISICA SPERIMENTALE III: Prof.ssa CARLA GARELLI

A) Metodi per la rivelazione di particelle.

Interazioni elettromagnetiche:

Ionizzazione.

Bremstrahlung.

Creazione di coppie.

Effetto Compton.

Interazioni nucleari.

Tecniche Sperimentali:

Camera di ionizzazione.

Contatori.

Camera di Wilson.

Lastre nucleari.

B) *Acceleratori di particelle*:

Ciclotrone a frequenza fissa – Betatrone.

Sincrotrone – Sincrociclotrone – Sincrotrone per protoni.

Macchine a focalizzazione forte – Acceleratori lineari.

ESERCITAZIONI DI FISICA SPERIMENTALE PER CHIMICI:

Prof. GUIDO BONFIGLIOLI

I. – *La bilancia analitica* – Metodi di pesata – Metodo di Mendelejeff a sensibilità costante.

II. – *Misure di densità* – Applicazioni ai liquidi – Picnometro per liquidi – Bilancia di Mohr-Westphal.

III. – *Metodi di misura dei pesi molecolari* – Viscosimetria – Crioscopia di soluzioni acquose – Misura della densità di un vapore secondo Mayer.

IV. – *Misure termiche* – Termometria – Misura del calore specifico di un solido col calorimetro di Régnault – Rilievo della curva di fusione di un solido.

V. – *Misure elettriche* – Misura della conducibilità di elettroliti – Misura della f.e.m. di una pila col metodo di confronto.

VI. – *Misure ottiche* – Misura dell'indice di rifrazione di un liquido col metodo di Pulfrich – Misura del potere rotatorio di un liquido al polarimetro – Curva di taratura di uno spettroscopio a prisma.

ESERCITAZIONI DI LABORATORIO DI MINERALOGIA:

DOTT. GERMAIN RIGAULT de la LONGRAIS

Riconoscimento dei principali minerali e dei tipi litologici più comuni.

Concetti ed esercizi di analisi chimica mineralogica qualitativa e quantitativa.

Principi di cristallografia geometrica integrati da esercizi di goniometria con applicazione alle proiezioni assonometrica e stereografica.

Calcolo delle costanti cristallografiche nei vari sistemi cristallini.

Concetti di ottica cristallografica e metodi di indagine relativi.

Descrizione ed uso dei principali apparecchi di impiego corrente per le misure di ottica cristallografica; esercizi sistematici.

Riconoscimento e determinazione ottico-microscopica in sezione sottile di minerali e rocce.

ESERCITAZIONI DI MATEMATICHE PER CHIMICI I:

Dott. DAVIDE DE MARIA

1 - Esercizi sui determinanti.

2 - Esercizi su sistemi di equazioni lineari.

3 - Esercizi di geometria analitica del piano (retta, coniche).

4 - Esercizi di geometria analitica dello spazio (retta, piano).

5 - Esercizi su successioni e serie.

6 - Esercizi di calcolo differenziale per funzioni di una variabile (limiti, derivata, applicazioni della derivata, studio di una funzione).

7 - Sviluppi in serie.

8 - Esercizi su equazioni algebriche.

- 9 - Interpolazione e cenni sul calcolo numerico.
10 - Rappresentazione mediante una funzione di un fenomeno studiato sperimentalmente.

ESERCITAZIONI DI MATEMATICHE PER CHIMICI II:

Dott. PASQUALE DUPONT

Esercitazioni sui seguenti argomenti: calcolo differenziale per le funzioni di più variabili, calcolo integrale, equazioni differenziali di tipo elementare, cenni su sviluppi in serie di Fourier, calcolo vettoriale - Applicazioni del calcolo, in particolare alla cinetica chimica.

ESERCITAZIONI DI PREPARAZIONI DI CHIMICA INORGANICA:

Dott. GIORGIO OSTACOLI

Parte generale:

Stechiometria: principi fondamentali; formule chimiche; soluzioni, concentrazioni molari e normali; principio di equivalenza; reazioni chimiche; calcolo delle quantità di sostanze reagenti; applicazioni delle leggi dei gas. Descrizione delle operazioni di laboratorio.

Generalità sulle preparazioni di chimica inorganica: reazioni di doppio scambio; cristallizzazione di sali idrati; reazioni di metalli con acidi; reazioni di ossido-riduzione.

Parte descrittiva:

Dimostrazioni pratiche sulla preparazione di composti inorganici.

FISICA MATEMATICA: Prof. CATALDO AGOSTINELLI

PARTE I.

Campi vettoriali - Campi vettoriali conservativi e gradiente di una funzione scalare - Flusso del campo attraverso una superficie e teorema della divergenza - Teorema di Stokes - Formule e teorema di Green - Proprietà generali delle funzioni armoniche.

Teoria del potenziale newtoniano - Attrazione di punti isolati - Distribuzione continua di masse - Potenziale di strato semplice e di doppio strato - Problemi di Dirichlet e di Neumann per le funzioni armoniche.

Fondamenti della Meccanica dei mezzi continui - Deformazioni finite e deformazioni infinitesime - Equazioni indefinite del movimento di un mezzo continuo - Equazioni e teoremi generali dell'elasticità.

PARTE II.

Idrodinamica - Movimento di un fluido dal punto di vista lagrangiano e dal punto di vista euleriano - Equazione di continuità - Equazioni fondamentali della dinamica dei fluidi - I fluidi perfetti - Equazioni di Cauchy - Teorema di Lagrange - Equazioni di Helmholtz - Moti vorticosi - Teoremi di Helmholtz sulla teoria dei vortici - Problemi relativi al moto vorticoso dei fluidi.

FISICA SPERIMENTALE 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 SPERIMENTALE II: 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 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 ricevitore 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 – convezione – 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 – degassamento – 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.

FISICA TERRESTRE: Prof. RENATO MALVANO

Studio della radioattività naturale e di vari argomenti di geofisica ad essa direttamente od indirettamente legati.

Trattazione dei fenomeni radioattivi in generale.

Vari metodi di misura dell'età delle rocce, dei meteoriti ecc. basati su misure di radioattività.

Problemi della prospezione geofisica con metodi radioattivi e neutronici.

Analisi dei fenomeni connessi con lo stato elettrico dell'atmosfera e dei mezzi sperimentali adatti alla loro osservazione e misura.

FISIOLOGIA GENERALE: Prof. EUGENIO MEDA

1. *Respirazione* – Respirazione esterna ed interna – Lo scambio gassoso a livello dei polmoni – La secrezione di ossigeno – La funzione respiratoria del sangue – Lo scambio gassoso con i tessuti – La regolazione dell'attività respiratoria – La vita in depressione ed in iperpressione barometrica.

2. *Apparato digerente* – Ghiandole salivari – Secrezione e regolazione della secrezione gastrica – Motilità dello stomaco e dell'intestino – Il succo pancreatico, il succo enterico e la funzione epatica – L'assorbimento intestinale.

3. *Dispendio energetico* – Il dispendio di base e di funzione.

4. *La funzione renale* – Il tubulo e il glomerulo: loro funzione.

GEOCHIMICA: Dott. GERMAIN RIGAULT de la LONGRAIS

Posizione della geochimica tra le scienze geominalogiche – Concetti generali; sviluppo storico.

Abbondanza cosmica dei vari elementi e relazione con il numero atomico, numero di neutroni, numero di massa.

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

Litosfera: relazioni tra cristallografia e geochimica; chimica-fisica della cristallizzazione magmatica – Sistemi di particolare interesse per la geochimica.

Fattori chimico-fisici interessanti la sedimentazione ed il metamorfismo.

Idrosfera, atmosfera, biosfera: formazione e sviluppo di queste sfere geochimiche.

Concetto di ciclo geochimico di un elemento.

GEOGRAFIA: Prof. MANFREDO VANNI

(Vedi facoltà di lettere e filosofia).

GEOGRAFIA FISICA: Prof. COSTANTINO SOCIN

Elementi di Geografia astronomica: forma della Terra; principali movimenti del Pianeta; reticolo delle coordinate geografiche; la struttura dell'interno della Terra.

Geografia fisica: concetti introduttivi; studio dell'atmosfera; sue caratteristiche e composizione; fenomeni meteorologici; circolazione atmosferica; previsione del tempo.

Oceanografia: caratteristiche fisiche e chimiche delle masse oceaniche; movimenti del mare; circolazione oceanica; origine dei bacini oceanici.

Idrografia continentale: le acque superficiali e profonde.

Principi di esodinamica e di endodinamica.

Climatologia: definizioni e fattori del clima; il clima e suoi rapporti con la idrosfera e la litosfera; le variazioni climatiche.

Geomorfologia: il rilievo terrestre e le sue forme fondamentali; il rilievo suboceanico; forme morfologiche elementari; il ciclo di erosione normale; evoluzione di una regione a pieghe e di una tabulare; ciclo delle forme costiere; elementi del ciclo glaciale.

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 tra magmatismo e orogenesi. Tettonica delle rocce eruttive.

Stratigrafia: formazioni 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.

GEOMETRIA ANALITICA E PROIETTIVA: Prof. ALESSANDRO TERRACINI

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.

GEOMETRIA DESCRITTIVA: Prof. ERMANNO MARCHIONNA

Parte 1^a: *Geometria Descrittiva* – Proiezioni ortogonali, quotate, assonometriche, centrali – Prospettiva centrale – Applicazioni.

Parte 2^a: *Complementi di Geometria Proiettiva* – Proiettività fra forme di terza specie – Teoria proiettiva delle quadriche – Teoria elementare delle curve algebriche piane: polarità, formule di Plücker, genere – Cubica piana. Cenni sulle superficie e sulle curve sghembe algebriche, con particolare riguardo alle superficie razionali dei primi ordini.

Cenni di Geometria proiettivo-differenziale.

Parte 3^a: *Elementi di Algebra* – Gruppi, Anelli, Ideali. Corpi: prime proprietà, ed applicazioni geometriche.

GEOMETRIA DIFFERENZIALE: Prof. PIETRO BUZANO

Proprietà differenziali metriche delle curve piane con particolare riguardo ai punti singolari – Proprietà in grande delle linee piane chiuse convesse (ovali, orbiformi) – Proprietà metriche delle curve sghembe e delle rigate sviluppabili – Teoria delle superficie nell'ambiente euclideo: equazioni fondamentali di Gauss, Codazzi.

Geometria sulla superficie: geodetiche e metriche non euclidee.

GEOMETRIA SUPERIORE: Prof. ALESSANDRO TERRACINI

Geometria della retta e sue generalizzazioni.

Considerazioni preliminari; generalità sulle congruenze rettilinee e sulle loro falde focali.

Vari tipi di coordinate di retta: radiali, assiali, proiettive generalizzate, coordinate di Klein – Generalità sui complessi algebrici.

Il complesso lineare di rette – Sue generazioni – Sistemi lineari di complessi lineari – Complessi involutori – Le sestuple di complessi involutori, e il gruppo $G_{3,2}$ di Klein – Applicazione alla configurazione di Kummer.

Generalità sui complessi quadratici – Rette, punti e piani singolari – Forma canonica per l'equazione di un complesso quadratico – La superficie di Kummer come superficie singolare per un complesso quadratico.

Le linee appartenenti a un complesso lineare.

Il gruppo delle proiettività di un complesso lineare in sè.

Trasformazioni di contatto: geometria della retta e geometria della sfera – La trasformazione di Sophus Lie, e sue applicazioni.

Brevi cenni di geometria iperspaziale – La quadratica di Klein – Esame di alcune delle questioni precedentemente trattate alla luce di considerazioni iperspaziali.

Varietà grassmanniane – Geometria delle rette di un iperspazio; geometria dei piani dello S_5 .

IMPIANTI INDUSTRIALI CHIMICI I: Prof. RAINERO STRATTA

Nozioni di statica: nozioni fondamentali forze, baricetri, movimenti di 2° ordine.

Elasticità e resistenza dei materiali: sollecitazioni semplici di solidi asti-

formi per effetto di tensioni normali e di tensioni tangenziali – Sollecitazioni composte di solidi nastriformi – Corpi curvi sollecitati da pressione di un fluido.

Prove fisico-meccaniche di materiali metallici: durezza – Elementi di macchine e di apparecchi: organi di collegamento – organi del moto rotatorio – e rettilineo – alternativo – organi di tenuta e d'intercettazione dei fluidi. Scambiatori di calore.

Generatori di vapore.

Macchine trasformatrici dell'energia: motori: idraulici, a vapore, a combustione interna e macchine elettriche.

IMPIANTI INDUSTRIALI CHIMICI II: Prof. GUGLIELMO VENTURA

Diagrammi di lavorazione, simboli, rappresentazioni UNI.

Costituzione dei bilanci relativi a processi chimici.

Compilazione del progetto di massima.

Servizi generali, fabbricati, illuminazione.

Scambiatori di calore – Teoria ed esempi di calcolo.

Impianti di concentrazione.

Nomogrammi applicati ai calcoli delle apparecchiature ed al loro funzionamento.

Calcolo dei mezzi di trasporto per solidi e fluidi.

Impianti di essiccamento.

Reologia o fluidificazione di masse plastiche.

Apparecchi di regolazione, controllo e misura.

ISTITUZIONI DI MATEMATICHE PER CHIMICI I: Prof. GIUSEPPE TANTURRI

a – Determinanti; sistemi di equazioni lineari.

b – Geometria analitica del piano: rette, cerchi, coniche.

c – Geometria analitica dello spazio: rette, piani; la sfera e trigonometria sferica, proiezione stereografica.

d – Successioni e serie.

e – Calcolo differenziale per funzioni di una variabile: funzioni e loro limiti, derivate ed applicazioni; sviluppo in serie delle funzioni.

f – Equazioni algebriche ed applicazioni.

g – Interpolazione lineare e cenni di calcolo numerico.

h – Cenni di analisi combinatoria e di calcolo delle probabilità.

ISTITUZIONI DI MATEMATICHE PER CHIMICI II:

Dott.ssa BRUNA MASSAGLIA nata FOGAGNOLO

Calcolo differenziale per le funzioni di più variabili.

Calcolo integrale: integrali indefiniti e definiti; forme differenziali e loro integrali; equazioni differenziali.

Applicazioni del calcolo alla Cinetica Chimica.

Applicazioni del calcolo alla Termodinamica.

Applicazioni del calcolo alla Meccanica: calcolo vettoriale; cenni di cinematica e dinamica del punto materiale e dei sistemi rigidi.

Applicazioni del calcolo alla teoria dei circuiti elettrici.

Cenni di meccanica statistica.

ISTITUZIONI DI MATEMATICHE PER NATURALISTI:

Dott.ssa BRUNA 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 – Statistica matematica.

ISTOLOGIA ED EMBRIOLOGIA: Prof. VALDO MAZZI

Teoria cellulare; struttura del citoplasma; organi cellulari; il nucleo interfascico; divisione cellulare; manifestazioni della attività cellulare; senescenza e morte della cellula.

Differenziazione dei tessuti: tessuto epiteliale (di rivestimento; ghiandolare; sensoriale; particolarmente modificato).

Tessuti a funzione trofica e meccanica (tessuto connettivo p. d.; tessuto cartilagineo; tessuto osseo; tessuto adiposo; tessuto vescicolare); tessuto muscolare; tessuto nervoso; il sangue.

Segmentazione dell'uovo; gastrulazione e annessi embrionali nelle diverse classi dei Vertebrati.

Alcuni problemi di embriologia sperimentale.

MATEMATICHE COMPLEMENTARI: Prof. GUIDO ASCOLI

I. – Nozioni logiche e metodologiche sulla struttura delle scienze matematiche.

Teoria ordinale dei numeri interi assoluti – Insiemi finiti e loro numeri cardinali – Divisibilità, massimo comun divisore e minimo comune multiplo, numeri primi.

Concetto di ampliamento di un campo numerico; campo delle differenze, campo dei quoti – Numeri razionali e relativi, corpo razionale.

Sezioni nel corpo razionale, corpo reale, sua continuità.

Corpo complesso; impossibilità di ulteriori ampliamenti a base finita.

Grandezze, loro classificazione; costruzione per via sintetica dei vari campi numerici; la teoria euclidea delle proporzioni.

II. – La geometria elementare e i suoi postulati; interessi metrici e grafici nello sviluppo storico della geometria.

Postulati di appartenenza e di ordinamento – Ulteriori sviluppi; teoria dei versi, teorema di Jordan sulle poligonali.

La congruenza fondata sul concetto di distanza – Cenno sul metodo di Hilbert e sul metodo di Pasch-Schur.

Postulati della continuità e di Archimede, loro mutue relazioni.

Postulato delle parallele, sue varie forme – Ulteriori sviluppi; teoria non archimedeica della similitudine.

Questioni di compatibilità e indipendenza: modello analitico della geometria

euclidea; geometrie non archimedee; geometrie discontinue; geometrie non euclidee (modello di Klein) — Spazio ellittico e spazio sferico.

Equivalenza dei poligoni: l'assetto di Euclide e quello di Duhamel — Il principio di De Zolt, sua dimostrazione.

MATEMATICHE SUPERIORI: Prof. ERMANNO MARCHIONNA

Teoria delle singolarità delle curve algebriche piane.

Trasformazioni birazionali.

Primi cenni di Topologia. Riemanniana di una curva algebrica.

Geometria sopra una curva algebrica.

Integrali abeliani.

Primi elementi di Geometria sopra una superficie algebrica.

MECCANICA RAZIONALE: Prof. RENATO EINAUDI

Teoria dei vettori applicati, cinematica del punto, cinematica dei sistemi rigidi, cinematica dei sistemi comunque vincolati — Nozione di forza e di reazione vincolare; nozioni di massa, di baricentro e di momento d'inerzia — Principio dei lavori virtuali: metodi per la determinazione delle configurazioni di equilibrio — Calcolo delle reazioni vincolari in condizioni statiche — Equilibrio dei fili — Equilibrio relativo — Le forze d'inerzia ed il principio di D'Alembert — Le equazioni di Lagrange e le equazioni cardinali della dinamica — Introduzione alla dinamica delle macchine — Calcolo delle reazioni vincolari in condizioni dinamiche — Vibrazioni dei sistemi ad un grado di libertà — Vibrazioni dei sistemi a due gradi di libertà — Dinamica dei sistemi rigidi con un punto fisso, con particolare riferimento ai giroscopi — Moto di un grave; moto di un punto sollecitato da una forza elastica; moto di un elettrone in un campo elettromagnetico.

MECCANICA SUPERIORE: Prof. CATALDO AGOSTINELLI

Meccanica analitica.

Equazione generale della dinamica — Principi di D'Alembert — Equazioni di Lagrange — Sistemi lagrangiani — Sistemi anolonomi.

Equazioni canoniche di Hamilton — Metodo di integrazione di Hamilton-Jacobi — Casi di integrabilità — Integrazione per separazione di variabili — Problemi di Liouville e di Stäckel.

Principi variazionali — Principio di Hamilton — Principio della minima azione — Principio della minima costrizione e della minima curvatura — Proprietà degli integrali di un sistema canonico — Riduzione di rango di un sistema canonico in conseguenza della conoscenza di integrali primi — Relazioni invarianti — Determinazione di soluzioni di un sistema canonico in base alla conoscenza di integrali o di relazioni invarianti — Soluzioni stazionarie.

I moltiplicatori di Jacobi — L'ultimo moltiplicatore — Applicazione alle equazioni canoniche.

Invarianti integrali.

Figure di equilibrio di masse fluide rotanti.

Equazioni del movimento di un fluido — Masse fluide omogenee in movimento che conservano forma invariabile — Equilibrio relativo — Teorema di Poincaré — Figure di equilibrio ellissoidali — Ellissoidi di Maclaurin — Ellissoidi di Jacobi.

MECCANICA STATISTICA: Prof. GIOVANNI PIETRO ZIN

Statistica classica: Il metodo di Gibbs – La teoria dell'urto – Applicazioni: diffusione, conduzione del calore, viscosità, termodiffusione.

Termodinamica della radiazione.

Statistica quantica: Deduzione dei principi della statistica della meccanica quantica.

Statistiche particolari: Bose-Einstein, Fermi-Dirac.

La termodinamica secondo la statistica quantica.

Applicazioni varie.

MINERALOGIA: Prof. MASSIMO FENOGLIO

Cristallografia geometrica e strutturale – Leggi fondamentali della cristallografia – Concetti geometrico-analitici basilari per la trattazione di problemi di cristallografia geometrica e strutturale – Proiezione dei cristalli; elementi di simmetria dei poliedri cristallini e deduzione delle trentadue classi cristalline.

Struttura delle sostanze cristalline – Elementi di geometria dell'omogeneo discontinuo; reticoli bravaisiani; teoria dei gruppi e deduzione dei duecentotrenta gruppi spaziali di Schönflies e Fedoroff – Metodi röntgenografici e röntgengoniometrici che conducono alla determinazione della struttura delle sostanze cristalline – Esame e discussione dei principali tipi di struttura presentati dalle sostanze cristalline con particolare riguardo a quelli riscontrati nei minerali cristallini.

Cristallografia fisica. – Relazioni esistenti fra proprietà fisiche e struttura delle sostanze cristalline – Ottica cristallografica – Elementi di calcografia. Cristallografia chimico-fisica. – Dinamica del reticolo cristallino – Polimorfismo; isomorfismo: formazione e struttura dei cristalli misti – Isopolimorfismo; morfotropia.

Processi di formazione e alterazione dei minerali e loro giacitura con particolare riguardo alle giaciture speciali (giacimenti minerari).

MISURE ELETTRICHE: Dott. GIUSEPPE CETINI

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.

Generalità sulle teorie moderne per l'interpretazione delle proprietà delle soluzioni di elettroliti.

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

Il potenziometro e le sue applicazioni.

Misura della mobilità elettroforetica di particelle disperse.

PALEONTOLOGIA: Prof. ROBERTO MALARODA

Oggetto della Paleontologia I fossili e i processi di fossilizzazione. Deformazioni di fossili. Giacimenti fossiliferi. Paleopatologia. Significato cronolo-

gico e stratigrafico dei fossili. Importanza dei fossili per la litogenesi. Preparazione di fossili.

Paleozoologia degli Invertebrati con particolare riguardo ai fossili più significativi per la filogenesi, la stratigrafia e la litogenesi: Protozoi (Foraminiferi, Radiolari, Ciliofori), Poriferi, Celenterati, Vermi, Briozoi, Brachiopodi, 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.

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).

Saprotitismo 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 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: Prof. MASSIMO FENOGLIO

Struttura della Terra e composizione chimica delle masse che la costituiscono – Processi di formazione e giacitura delle rocce costituenti la litosfera. Chimismo delle rocce eruttive: magma e sistemi magmatici – Fenomeni di differenziazione magmatica – Metamorfismo di contatto – Azioni pneumatolitiche, pneumoidatogene e idrotermali – Modificazioni prodotte dal dinamometamorfismo sulle rocce eruttive – Distretti eruttivi e province petrografiche comagmatiche.

Condizioni di formazione delle rocce sedimentarie – Trasporto e sedimentazione dei prodotti dell'alterazione chimica e della disgregazione meccanica di rocce preesistenti operate dagli agenti della geodinamica esterna – Diagenesi e metamorfismo dei sedimenti.

Caratteri degli scisti cristallini e processi metamorfici che ne determinano la formazione – Composizione chimica e mineralogica degli scisti cristallini in rapporto alla genesi degli stessi – Tessitura, struttura, età geologica degli scisti cristallini – Elementi di petrotettonica.

RADIOATTIVITA' E 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 dalla 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.

SPETTROSCOPIA: Prof. GLEB WATAGHIN

Cenni riguardanti gli strumenti ottici impiegati in spettroscopia; prismi, reticoli; sorgenti di radiazioni – Teoria dell'irraggiamento classico di onde elettromagnetiche da parte di un dipolo – Cenni di meccanica statistica – Statistica di Boltzmann – Irraggiamento termico, spettro di emissione del corpo nero, legge di Planck – Spettri atomici semplici; serie spettrali per l'atomo di H. Regole di quantizzazione di Bohr e Sommerfeld – Spettri dei metalli alcalini, dell'He, degli alcalino-terrosi – Struttura fina degli spettri atomici – Multipli – Spin dell'elettrone – Accoppiamento LS – Effetto Stark – Il principio di Pauli e la spiegazione del sistema periodico degli elementi – Effetto Zeeman normale: teoria quantistica – Effetto Zeeman anomalo – Cenni sull'equilibrio termico fra gli stati quantici di un atomo – Paramagnetismo dei gas – Spettri delle molecole biatomiche – Bande di oscillazione e di rotazione – Stati elettronici – Effetto Raman – Distribuzione di intensità fra le righe – Principio di Frank e Condon.

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 euclidee – 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.

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 – Teorema di Rouché – Classi speciali di funzioni – Teorema di Mittag-Leffler.

Funzioni di variabile reale – Aggregati puntuali e teoremi su di essi – Misura degli aggregati – Funzioni misurabili – Integrali di Lebesgue e loro proprietà fondamentali – Limiti di integrali – Integrali di funzioni non limitate – Integrali di Stieltjes e loro proprietà fondamentali.

ZOOLOGIA SISTEMATICA: Prof. LEO PARDI

Arthropoda (Crustacea, Merostomata, Arachnoidea, Pantopoda, Myriapoda, Chilopoda). Mollusca. Bryozoa. Phoronidea. Brachiopoda. Chaetognatha. Pterobranchia. Enteropneusta. Echinoderma.

