

Programma di Istituzioni di Matematica e Laboratorio
Corso di Laurea Triennale in Scienze Biologiche
Gruppo 2

Anno Accademico 2012/2013

Prof. Maria De Falco

Insiemi; sottoinsiemi; appartenenza; inclusione; operazioni tra insiemi: unione, intersezione, differenza, complemento e loro proprietà; leggi di De Morgan (con dimostrazione); coppia e prodotto cartesiano di insiemi; corrispondenze tra insiemi. Applicazioni di un insieme in un altro; dominio, condominio; applicazioni iniettive, suriettive; applicazioni biettive e loro inverse; funzioni composte.

Relazioni d'ordine; minimo, massimo, minoranti, maggioranti, estremo superiore, estremo inferiore.

Operazioni in un insieme, operazioni associative, commutative, elemento neutro, elementi simmetrizzabili; definizione di gruppo e di campo.

Insieme dei numeri reali e sue proprietà.

Divisori e multipli nell'insieme dei numeri interi; enunciato (senza dimostrazione) dell'Algoritmo della Divisione Euclidea; definizione di massimo comun divisore e minimo comune multiplo e loro principali proprietà; enunciato (senza dimostrazione) dell'Algoritmo delle Divisioni Successive; definizione di numero primo; enunciato (senza dimostrazione) del Teorema Fondamentale dell'Aritmetica.

Polinomi a coefficienti in $\mathbb{R}$ nell'indeterminata x : definizione di grado e parametro direttore di un polinomio; somma e prodotto in $\mathbb{R}[x]$; enunciato (senza dimostrazione) dell'Algoritmo della Divisione Euclidea tra polinomi; Teorema di Ruffini (con dimostrazione). Segno di un trinomio di secondo grado.

Enunciato del principio di induzione.

Disposizioni e combinazioni di n oggetti su k posti e loro numero. Elementi di calcolo delle Probabilità: spazio campione, evento, evento elementare, evento certo, evento impossibile, eventi incompatibili, eventi esaustivi, partizione, evento complementare di un evento dato. Probabilità classica: probabilità condizionata, eventi indipendenti.

Definizione di spazio vettoriale; definizione di n -pla di numeri reali; struttura di $\mathbb{R}^n$ come spazio vettoriale; dipendenza e indipendenza lineare in uno spazio vettoriale. Matrici su un insieme numerico; matrici quadrate; matrici diagonali. Somma di matrici dello stesso tipo; prodotto di una matrice per uno scalare. Enunciato (senza dimostrazione) del Teorema di Laplace e determinante di una matrice quadrata; legame tra il determinante di una matrice quadrata e dipendenza/indipendenza lineare. Definizione di rango di una matrice e sua caratterizzazione come massimo numero di righe o di colonne linearmente indipendenti (senza dimostrazione). Calcolo del rango di una matrice. Prodotto righe-per-colonne; matrice identica di ordine n ; definizione di matrice invertibile e di matrice inversa; equivalenza tra l'essere invertibile e l'avere determinante non-nullo (senza dimostrazione); formula per il calcolo delle matrici inverse (senza dimostrazione).

Definizione di sistema lineare e di soluzione; matrici associate ad un sistema lineare; enunciati (senza dimostrazioni) del teorema di Cramer e del teorema di Rouch-Capelli; risoluzione di sistemi lineari applicando tali teoremi.

Riferimento cartesiano nel piano; equazione di una curva. Funzioni reali di una variabile reale e definizione del loro grafico nel piano cartesiano.

Richiami di trigonometria: definizione di seno, coseno, tangente.

Valore assoluto di un numero reale: disuguaglianza triangolare (con dimostrazione). Potenze ad esponente reale; radice quadrata di un numero reale non-negativo; logaritmi. Funzioni pari e dispari;

funzioni periodiche; funzioni monotone. Funzioni elementari: funzioni lineari, funzione valore assoluto, funzioni potenza, funzioni esponenziali, funzioni logaritmiche, funzione seno, funzione coseno, funzione tangente, funzione arcoseno, funzione arcocoseno, funzione arcotangente **e loro grafici**.

Definizione di successione e di limite di una successione; definizione di successione convergente, divergente, irregolare; unicità del limite (con dimostrazione); definizione di successione limitata; legame tra l'essere convergente e l'essere limitata (con dimostrazione); aritmetizzazione parziale del simbolo ∞ e forme indeterminate; limiti notevoli di successioni; confronto tra infiniti. Enunciato (senza dimostrazione) del teorema di esistenza del limite di una successione monotona; teorema della permanenza del segno (con dimostrazione) e suoi corollari; teorema dei carabinieri (con dimostrazione). Numero di Nepero.

Intorni di un punto; punti di accumulazione; definizione di limite di una funzione reale definita in un intervallo oppure in una unione di intervalli e di limite destro e limite sinistro. Operazioni sui limiti di funzioni: limite di una somma, di un prodotto, di un quoziente; aritmetizzazione parziale del simbolo ∞ e forme indeterminate. Limiti notevoli. Enunciati (senza dimostrazioni) dei teoremi di confronto per i limiti di funzioni. Definizione di funzione continua; continuità della somma, del prodotto, del quoziente; continuità della composta di funzioni continue (senza dimostrazione). Enunciato (senza dimostrazione) del teorema degli zeri; enunciato (senza dimostrazione) del teorema di Weierstrass; enunciato (senza dimostrazione) del teorema dei valori intermedi.

Definizione di derivata, derivata destra e sinistra; continuità di una funzione derivabile (con dimostrazione); regole di derivazione per somme, prodotti, quozienti e funzioni composte (senza dimostrazione); derivate delle funzioni elementari (senza dimostrazione). Definizione di tangente al grafico di una funzione attraverso la derivata. Definizione di massimo e minimo relativi; enunciato (senza dimostrazione) del teorema di Fermat; enunciato (senza dimostrazione) del teorema di Lagrange. Enunciato (senza dimostrazione) del teorema di de l'Hopital. Definizione di asintoto orizzontale, verticale, obliquo; condizioni necessarie e sufficienti perché una funzione sia crescente o decrescente in un intervallo in ipotesi di derivabilità (senza dimostrazione), caratterizzazione delle funzioni costanti in un intervallo attraverso la derivata (senza dimostrazione); condizioni necessarie e sufficienti per la convessità e la concavità di una funzione in un intervallo in ipotesi di derivabilità (senza dimostrazione). Studio del grafico di una funzione.

Integrale definito e sua interpretazione geometrica. Enunciato (senza dimostrazione) della proprietà di additività dell'integrale rispetto all'intervallo; enunciato (senza dimostrazione) del teorema della media.

Definizione di primitiva per una funzione numerica continua definita in un intervallo e definizione di integrale indefinito. Funzione integrale; enunciato (senza dimostrazione) del Teorema Fondamentale del calcolo integrale; caratterizzazione delle primitive di una funzione continua in un intervallo (con dimostrazione). Formula Fondamentale del calcolo integrale (senza dimostrazione).

Integrali indefiniti immediati; linearità degli integrali indefiniti; formula di integrazione per parti (senza dimostrazione); formula di integrazione per sostituzione (senza dimostrazione).

Testi consigliati:

P. Marcellini, C. Sbordone: "Calcolo", Liguori Editore.

P. Marcellini, C. Sbordone: "Esercitazioni di Matematica", Primo Volume (parte prima e parte seconda), Liguori Editore.