

Corso di laurea in Scienze geologiche

Programma del corso di Matematica - anno 2004-05

Insiemi: unione, intersezione, differenza. Funzioni: dominio, codominio, immagine, grafico; funzioni iniettive, funzioni surgettive, funzioni bigettive, funzione inversa. Numeri: numeri naturali, numeri interi, numeri razionali, numeri reali, regole di calcolo e disuguaglianze in \mathbb{R} . Irrazionalità di $\sqrt{2}$. Rappresentazione dei numeri su una retta orientata. Assioma di completezza: insiemi limitati superiormente, insiemi limitati inferiormente, maggioranti, minoranti, massimi, minimi, insiemi separati, elementi separatori, estremo superiore, estremo inferiore. Insiemi illimitati superiormente, insiemi illimitati inferiormente. Intervalli aperti, semiaperti, chiusi. Principio di induzione; esempi: sommatorie, fattoriale, coefficienti binomiali, progressione geometrica. Formula di Newton per il binomio e applicazioni.

Geometria nel piano: vettori, distanza euclidea, valore assoluto di numeri reali, angoli orientati, radianti, misura di archi e di angoli, il numero π , seno, coseno, tangente, formule di addizione, area di settori circolari, disuguaglianza fra seno, arco e tangente, teorema di Carnot, teorema dei seni. Rette nel piano: equazione cartesiana, equazioni parametriche, retta per due punti assegnati, rette parallele, semipiani, prodotto scalare fra vettori, ortogonalità, rette perpendicolari, distanza di un punto da una retta. Circonferenza, ellisse, iperbole, parabola. Cambiamenti di coordinate nel piano: traslazioni, rotazioni, matrici 2×2 , somma e prodotto di matrici, matrici invertibili, determinante, area di triangoli; trasformazioni unitarie, rotazioni e simmetrie. Geometria nello spazio: vettori, prodotto scalare, piani, semispazi, lineare indipendenza, matrici 3×3 , determinante, prodotto vettoriale, equazioni parametriche di piani e rette. Cambiamenti di coordinate lineari: invarianza di distanze e angoli per trasformazioni unitarie.

Funzioni reali: funzioni elementari, successioni e serie numeriche, monotonia: funzioni crescenti, funzioni strettamente crescenti, funzioni decrescenti, funzioni strettamente decrescenti. Media geometrica e media aritmetica di n numeri positivi, il numero e . Funzione esponenziale, funzione logaritmo, arcoseno, arcocoseno, arcotangente, radice $(2n + 1)$ -sima. Limiti di funzioni, limiti destri e sinistri, limiti di successioni: algebra dei limiti, unicità, teorema dei carabinieri, esempi vari, serie geometrica. Numeri complessi, forma cartesiana e forma trigonometrica, radici n -sime, esponenziale complessa, serie esponenziale, serie del seno e del coseno, altri limiti notevoli.

Funzioni continue, continuità di funzioni composte, esempi, proprietà delle funzioni continue: teorema di Weierstrass, teorema degli zeri, teorema dei valori intermedi, continuità della funzione inversa. Asintoti di una funzione. La derivata: linearità derivata di prodotti, quozienti, funzioni composte, derivate parziali di funzioni di due variabili; derivata delle funzioni elementari. Proprietà delle funzioni derivabili: teoremi di Rolle, Cauchy e Lagrange. Derivate successive. Limiti di forme indeterminate, principio di sostituzione degli infinitesimi, teorema di de L'Hôpital. Derivata di funzioni monotone, massimi e minimi, formula di Taylor, esempi.

L'integrale: suddivisioni di un intervallo, somme inferiori e somme superiori relative a funzioni limitate, integrale superiore e inferiore, integrale di Riemann, caratterizzazione dell'integrabilità, linearità dell'integrale, classi di funzioni integrabili: funzioni monotone e funzioni continue. Calcolo degli integrali: teorema fondamentale del calcolo, primitive di una funzione, primitive delle funzioni elementari. Integrazione per parti, integrazione per sostituzione, esempi. Integrali impropri, criterio del confronto; serie a termini positivi, criteri di convergenza. Serie assolutamente convergenti, serie a termini di segno alternato.

TESTI CONSIGLIATI

P. Marcellini, C. Sbordone, Elementi di Analisi Matematica uno, Liguori 2002.

P. Acquistapace, Appunti di Analisi matematica, scaricabili dalla rete alla pagina

<http://www.dm.unipi.it/~acquistp>

(si prega di stamparli fronte-retro per non sprecare carta).

MODALITÀ DI ESAME

Ci saranno una prova scritta e una prova orale. Gli studenti potranno evitare la prova scritta se avranno media sufficiente nei due compitini previsti durante il corso e se sosterranno la prova orale nella sessione di gennaio-febbraio 2005.

Gli studenti immatricolati in anni **anteriori** al 2003-04 sono esentati dalla prova scritta.