Programma del corso di Matematica

Corso di laurea in Scienze geologiche - a. a. 2003-04

Numeri: numeri reali, regole di calcolo, assioma di continuità, estremo superiore ed estremo inferiore. Numeri naturali, principio di induzione, applicazioni: formula di Newton per il binomio, disuguaglianza delle medie. Proprietà di Archimede, densità dei razionali. Funzione esponenziale, logaritmi. Misura degli angoli, il numero π, funzioni trigonometriche. Numeri complessi: generalità, modulo e argomento, radici n-sime, formula di de Moivre. Geometria nel piano e nello spazio: punti, rette, piani, segmenti, distanza, vettori, prodotto scalare, coniche nel piano, sfera.

Successioni: generalità, limiti e loro proprietà algebriche e di ordinamento. Successioni limitate, successioni per ricorrenza. Serie, esempi: serie geometrica, serie armonica. Sviluppi decimali. Successioni monotone, serie a termini positivi, criteri di convergenza; serie esponenziale, il numero e. Assoluta convergenza, criterio di Leibniz. Successioni di Cauchy, sottosuccessioni.

Funzioni: Spazio euclideo, punti d'accumulazione, teorema di Bolzano-Weierstrass, insiemi aperti e chiusi, insiemi compatti. Funzioni reali di una o più variabili: funzioni iniettive, surgettive, limitate, pari e dispari; punti di massimo e di minimo. Continuità. Limiti e loro proprietà. Alcuni limiti notevoli. Asintoti di una funzione. Teorema-ponte. Teoremi sulle funzioni continue: Weierstrass, esistenza degli zeri, esistenza dei valori intermedi, continuità della funzione inversa. Esempi: funzioni trigonometriche inverse, funzioni iperboliche inverse.

Calcolo differenziale: La derivata, suo significato geometrico. Continuità delle funzioni derivabili. Derivabilità delle funzioni elementari. Teoremi di Rolle, Cauchy, Lagrange, applicazioni: se $f' = 0$ allora f è costante, serie del logaritmo e dell'arcotangente. Derivata della funzione inversa. Derivate successive, limiti di forme indeterminate: teorema di de L'Hôpital, formula di Taylor. Massimi e minimi relativi, crescenza e decrescenza, convessità e concavità, punti di flesso.

Calcolo integrale: L'integrale secondo Riemann: suddivisioni, somme superiori e inferiori, integrabilità: criterio di integrabilità, integrabilità in $[a, b]$ delle funzioni monotone e delle funzioni continue. Proprietà dell'integrale: linearità, monotonia, additività rispetto all'intervallo di integrazione. Teorema fondamentale del calcolo integrale, primitive, primitive di alcune funzioni elementari. Integrazione per parti e per sostituzione. Integrali impropri: integrali su semirette, integrali di funzioni illimitate. Esempio: integrale di $x^{-\alpha}$ per $\alpha > 0$. Teorema di confronto. Criterio integrale per la convergenza delle serie.

Equazioni differenziali: generalità, equazioni in forma normale, problema di Cauchy. Equazioni del primo ordine: equazioni lineari, equazioni a variabili separabili. Equazioni del secondo ordine lineari a coefficienti costanti: risoluzione dell'equazione omogenea, metodo di variazione delle costanti arbitrarie, caso di secondi membri di tipo esponenziale-polinomio.

TESTI CONSIGLIATI

G.C. Barozzi, Primo corso di analisi matematica, Zanichelli 2002.
P. Marcellini, C. Sbordone, Analisi matematica uno, Liguori 1998.
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 svolgeranno in modo sufficiente i due compitini previsti nei giorni 6 novembre (giovedì) e 17 dicembre (mercoledì).