

Programma del modulo del corso integrato di Istituzioni di analisi matematica

Teoria degli insiemi : Notazioni matematiche. Proprietà degli insiemi e relative operazioni. Relazione binaria, di equivalenza, d'ordine. Insiemi numerici: N, Z, Q, R . Assiomi dei numeri reali. Non completezza di Q . Massimo, minimo, estremo superiore, estremo inferiore di un insieme. Proprietà di Archimede. Densità di Q in R . Concetto di intervallo: intervalli limitati e non limitati in R e loro rappresentazione.

Equazioni e Disequazioni: Equazioni e disequazioni di I e II grado (interi e fratte): risoluzione e interpretazione geometrica delle soluzioni (equazione della retta e della parabola). Sistemi di disequazioni di II grado. Equazioni e disequazioni algebriche di grado superiore al secondo. Disequazioni con valore assoluto. Disequazione esponenziali e logaritmiche. Disequazioni trigonometriche elementari.

Funzioni reali di variabile reale: Funzioni reali di variabile reale. Grafico di una funzione. Rappresentazione cartesiana. Di R e R^2 . Estremi di una funzione reale. Funzioni biettive. Funzione inversa. Funzioni monotone. Funzioni pari, funzioni dispari, funzioni periodiche. Condizioni sufficiente per l'invertibilità di una funzione. Grafici di $f(x)$, $f(kx)$, $kf(x)$, $f(x+h)$, $f(x)+h$, $|f(x)|$, $f(|x|)$.

Funzioni elementari: Funzione lineare. Funzione valore assoluto, Funzione potenza n -esima. Funzione radice n -esima. Funzione esponenziale e funzione logaritmo. Funzioni trigonometriche (seno, coseno, tangente, arcoseno, arcocoseno, arcotangente).

Limiti di funzione: Definizione di intorno di un punto e dell'infinito. Punto di accumulazione per un insieme. Definizione di limite di funzione reale di variabile reale in un punto, limite all'infinito. Limite destro e sinistro. Limiti delle funzioni elementari. Teorema di unicità del limite (dim). Teorema della permanenza del segno (dim). Operazioni sui limiti. Forme indeterminate. Limiti all'infinito di polinomi e di funzioni razionali fratte. Limiti notevoli. Asintoti. Teorema del confronto (dei carabinieri)(dim geom.). Infinitesimi ed infiniti.

Funzioni continue: Definizione e proprietà. Punti di discontinuità (classificazione). Teorema della permanenza del segno. Teorema degli zeri. Primo e Secondo teorema dei valori intermedi. Teorema di Weierstrass. (Dei su citati teoremi non si richiedono le dimostrazioni ma solo giustificazioni grafiche degli enunciati).

Derivate: Rapporto incrementale. Definizione di derivata in un punto e di derivata in un intervallo. Significato geometrico della derivata (dim). Teorema relativo alla continuità delle funzioni derivabili. Derivata della somma, del prodotto, del quoziente di funzioni. Derivate delle funzioni composte e delle funzioni inverse. Derivate delle funzioni elementari. Classificazione dei punti di non derivabilità (flessi a tangente verticale, cuspidi, punti angolosi).

Applicazione delle derivate: Teorema di Fermat. Analisi dei punti candidati ad estremi relativi di una funzione. Teorema di Rolle(dim) Teorema di Lagrange(dim). Criterio di monotonia. Caratterizzazione delle funzioni costanti in un intervallo. Criterio di stretta monotonia. Test della derivata prima (I condizione sufficiente per l'esistenza degli estremi relativi di una funzione). Definizione di convessità e concavità. Criterio di convessità. Test della derivata seconda(II condizione sufficiente per l'esistenza degli estremi relativi di una funzione). Teoremi di de l'Hopital. Studio di funzione.

Integrazione secondo Riemann. Area del rettangoloide e integrale definito. Definizioni e proprietà degli integrali definiti. Il teorema della media (dim). Calcolo di aree di figure piane.

Integrali indefiniti. Definizione e proprietà degli integrali indefiniti. Primitive e caratterizzazione delle primitive di una funzione (dim). Funzione integrale. Teorema fondamentale del calcolo integrale (dim). Formula fondamentale del calcolo integrale (dim). Primitive delle funzioni elementari. Metodi di integrazione per parti e per sostituzione; per decomposizione in somma.

Equazioni differenziali - Equazioni differenziali ordinarie: lineari del primo ordine, del primo ordine a variabili separabili, lineari del secondo ordine a coefficienti costanti. Problema e teorema di Cauchy.

Funzioni di più variabili. Funzioni di due variabili: definizioni e proprietà; limiti e continuità; derivata direzionale. Derivate prime parziali. Gradiente. Teorema di derivazione delle funzioni composte. Piano tangente al grafico di una funzione di due variabili. Differenziabilità. Differenziale. Teorema di Schwartz. Teorema del differenziale totale. Determinante Hessiano. Punti di massimo e di minimo relativo: definizioni e proprietà. Punti di sella. Condizione necessaria per l'esistenza di massimi e minimi relativi. Teorema dell'Hessiano e dei punti critici.

Integrali doppi: Definizione e proprietà; Interpretazione geometrica. Insiemi normali del piano e formula di riduzione per gli integrali doppi.

Curve: Definizione e proprietà; Interpretazione geometrica. Curve semplici. Curve regolari. Arco di curva. Cenni sull'ascissa curvilinea. Lunghezza dell'arco di curva (dim geom.). Formula per il calcolo della lunghezza dell'arco di una curva regolare.

1. P. Marcellini, C. Sbordone, Elementi di Analisi Matematica Uno, Liguori Editore. 2. P. Marcellini, C. Sbordone, Esercitazioni di matematica, Volume I (parte prima e seconda), Liguori Editore.	3. Alvino, Carbone, Trombetti, Esercitazioni di Matematica, Vol.1-2, Liguori Editore. 4. Adams, Calcolo differenziale 1, Calcolo differenziale 2, Casa Editrice Ambrosiana. 5. Appunti del corso
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

