



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ENNA "KORE"

FACOLTA' DI INGEGNERIA, ARCHITETTURA

E DELLE SCIENZE MOTORIE

Corso di Laurea in Ingegneria Civile e Ambientale (Classe L-7)

Anno Accademico 2012/2013

Programma del Corso di Analisi Matematica 12 C.F.U.

Prof. Nicolò Giovannelli

- 1. Teoria elementare degli insiemi:** Insiemi – Sottoinsiemi – Insieme delle parti di un insieme – Operazioni su insiemi – Prodotto cartesiano – Relazioni – Funzioni – Relazioni d'ordine e relazioni di equivalenza.
- 2. Numeri reali:** Assiomatizzazione dei numeri reali e conseguenze degli assiomi - Numeri naturali - Numeri interi - Numeri razionali.
- 3. Numeri complessi:** Definizione e operazioni, notazione algebrica e trigonometrica, radici ennesime di un numero complesso, teorema fondamentale dell'algebra.
- 4. Successioni numeriche:** Definizione - Successioni monotone - Successioni limitate - Sottosuccessioni - Successioni convergenti e successioni divergenti – Forme indeterminate e criteri di Cesaro - Teoremi sui limiti delle successioni - Limite delle successioni monotone - Il numero di Nepero - Limiti notevoli.
- 5. Serie numeriche:** Definizioni - Criterio di Cauchy e sue conseguenze - Serie a termini non negativi - Criterio della radice e sue conseguenze - Criterio del rapporto e sue conseguenze - Serie a segni alternativamente positivi e negativi.
- 6. Topologia naturale di \mathbb{R} :** Intorni - Punti di accumulazione - Punti isolati - Punti interni .
- 7. Limiti:** Definizioni - Teoremi sui limiti: unicità del limite; permanenza del segno; limitatezza locale; confronto - Teoremi per il calcolo dei limiti - Limite da destra e limite da sinistra - Limiti delle funzioni monotone - Limiti notevoli - Infinitesimi e principio di sostituzione degli infinitesimi - Infiniti e principio di sostituzione degli infiniti.
- 8. Funzioni continue:** Definizioni - Punti di discontinuità - Operazioni sulle funzioni continue - Continuità delle funzioni composte - Teorema di Weierstrass; teorema di esistenza degli zeri - Continuità delle funzioni inverse – Continuità uniforme: Teorema di Heine-Cantor – Lipschitzianità.
- 9. Derivata di una funzione reale di una variabile reale:** Definizioni - Caratterizzazione - Continuità delle funzioni derivabili - Significato geometrico di derivata - Differenziabilità - Differenziale - Significato geometrico di differenziale - Teoremi per il calcolo delle derivate - Derivate delle funzioni elementari - Derivate successive - Funzioni crescenti e funzioni decrescenti in un punto - Punti di massimo e punti di minimo relativo - Teoremi sulle funzioni derivabili - Regole di de L'Hospital (enunciate) - Formule di Taylor - Studio delle funzioni.
- 10. Integrale di Riemann per le funzioni reali di una variabile reale:** Integrale inferiore e integrale superiore di Riemann - Integrale di Riemann - Teoremi di integrabilità: Caratterizzazione delle funzioni integrabili - Criterio di integrabilità di Lebesgue (enunciato) - La funzione integrale - Teorema fondamentale del calcolo integrale - Teorema della media - Integrazione per parti ed integrazione per sostituzione. **Integrali indefiniti:** Definizioni e notazioni - Proprietà degli integrali indefiniti. **Integrali impropri:** Definizioni, proprietà e applicazioni.
- 11. Calcolo infinitesimale in più variabili:** Funzioni reali di più variabili reali – Funzioni di variabile reale a valori vettoriali – Funzioni di più variabili a valori vettoriali – Limiti e continuità in più variabili – Topologia (insiemi aperti, chiusi, frontiera di un insieme), funzioni continue, insieme di definizione.
- 12. Calcolo infinitesimale per le curve:** Arco di curva continua, regolare – Lunghezza di un arco di curva – Integrali di linea di prima specie.
- 13. Equazioni differenziali:** Modelli differenziali – Equazioni differenziali del primo ordine – Il problema di Cauchy per le equazioni differenziali del primo ordine in forma normale – Enunciato del teorema di esistenza di Peano – Enunciato del teorema di esistenza ed unicità di Cauchy – Equazioni del primo ordine – Equazioni lineari del secondo ordine con

particolare riferimento a quelle a coefficienti costanti – Il metodo della variazione delle costanti arbitrarie – Cenni sulle equazioni lineari di ordine n a coefficienti costanti.

14. **Calcolo differenziale per le funzioni reali di più variabili:** Derivate parziali – Gradiente – Derivate direzionali – Differenziabilità: Condizione necessaria e condizione sufficiente – Differenziale – Piano tangente – Teorema di Lagrange – Derivate successive – Formula di Taylor – Funzioni definite implicitamente – Teorema del Dini (enunciato) – Ottimizzazione: estremi liberi, estremi vincolati e metodo dei moltiplicatori di Lagrange.
15. **Calcolo differenziale per funzioni di più variabili a valori vettoriali:** Differenziabilità – Matrici jacobiane – Superfici regolari parametrizzate – Piano tangente ad una superficie regolare – Elemento d'area di una superficie – Trasformazioni regolari di coordinate.
16. **Successioni e serie di funzioni:** Convergenza uniforme e continuità, integrabilità e derivabilità. Serie di funzioni – Serie a termini complessi – Serie di potenze – Sviluppi in serie di potenze per funzioni reali – Funzioni esponenziali e funzioni trigonometriche in campo complesso.
17. **Calcolo integrale per le funzioni reali di due variabili reali:** Integrazione in campo piano: definizione e proprietà – Insiemi limitati e misurabili secondo Peano-Jordan – Integrabilità di una funzione limitata e continua su un insieme misurabile – Domini normali – Formule di riduzione per gli integrali doppi – Trasformazioni regolari di coordinate – Cambiamento di variabili per gli integrali doppi – Formula di Gauss-Green nel piano – Calcolo di aree mediante integrali curvilinei.
18. **Campi conservativi e forme differenziali lineari:** Insiemi aperti e connessi, insiemi semplicemente connessi – Campi conservati e potenziali (forme differenziali esatte e primitive di una forma differenziale) – Lavoro o integrale di linea di un campo vettoriale (Integrale curvilineo di una forma differenziale) – Condizione necessaria e sufficiente affinché un campo vettoriale sia conservativo (condizione necessaria e sufficiente affinché una forma differenziale lineare sia esatta) – Condizione necessaria affinché un campo vettoriale sia conservativo (forme differenziali chiuse) – Forme differenziali lineari chiuse su un aperto semplicemente connesso – Forme differenziali chiuse su insiemi moltelplicemente connessi.

Testi consigliati:

Bramanti-Pagani-Salsa, MATEMATICA – *Calcolo infinitesimale e algebra lineare*. ZANICHELLI

S. Salsa – A. Squillati: *Esercizi di matematica, vol 1*. ZANICHELLI.

S. Salsa – A. Squillati: *Esercizi di matematica, vol 2*. ZANICHELLI

P.Marcellini-C.Sbordone:*Elementi di Analisi Matematica uno*. Liguori editore

P.Marcellini-C.Sbordone: *Esercizi di Matematica* Volume 1. Liguori Editore.

P.Marcellini-C.Sbordone:*Elementi di Analisi Matematica due*. Liguori editore.

P.Marcellini-C.Sbordone: *Esercizi di Matematica* Volume 2. Liguori Editore