

FACOLTÀ DI INGEGNERIA. ESAMI DI ANALISI MATEMATICA I.

(Bioingegneria, Ingegneria Elettronica, Ingegneria Industriale, Ingegneria Informatica.)

A.A. 2009/2010. DOCENTI : M.L. BERNARDI e U. STEFANELLI.

PROGRAMMA PER LA PROVA ORALE DI PRIMO LIVELLO.

Premessa. Innanzitutto, allo Studente potrà essere richiesto di risolvere preliminarmente un esercizio di tipo elementare. Inoltre, le definizioni e gli enunciati di teoremi seguenti sono da conoscere tutti in linguaggio matematicamente corretto, con il necessario rigore formale e con l'uso appropriato (se è il caso) dei relativi quantificatori. Lo Studente deve essere anche in grado di utilizzare tali definizioni ed enunciati in semplici ragionamenti, riguardanti esempi elementari. **Nella prova orale di primo livello NON saranno richieste dimostrazioni.**

È ovvio, comunque, che la conoscenza accurata di **vari altri argomenti** (definizioni, enunciati, formule, ecc.), pur non esplicitamente elencati qui nel seguito, è **indispensabile** per affrontare con successo la risoluzione degli esercizi assegnati nelle prove scritte. **Inoltre, per il superamento dell'esame, è in ogni caso ritenuta irrinunciabile la conoscenza:** dei necessari prerequisiti (potenze, esponenziali e logaritmi e loro proprietà; equazioni e disequazioni algebriche di I e di II grado; nozioni principali di trigonometria); delle principali funzioni elementari (potenze, esponenziali, logaritmi, funzioni trigonometriche e loro inverse) e dei loro grafici; della tabella delle derivate delle principali funzioni elementari; della tabella delle primitive (o antiderivate) immediate delle principali funzioni elementari; delle principali regole di derivazione e di integrazione.

Per comodità degli Studenti, si riporta, accanto alle definizioni e ai teoremi successivamente indicati, **il riferimento al libro di testo consigliato** (C. CANUTO–A. TABACCO, *Analisi Matematica I*, terza edizione, Springer, Milano, 2008), che verrà citato d'ora in poi come (CT). **Ovviamente**, vanno comunque bene **libri di testo alternativi o appunti presi correttamente a lezione.**

DEFINIZIONI.

- 1) Numeri reali.** Definizioni di: maggiorante, minorante, massimo, minimo, estremo superiore e estremo inferiore di un insieme di numeri reali. ((CT), capitolo 1, par. 1.3)
- 2) Numeri complessi.** Forma algebrica, forma trigonometrica o polare; operazioni sui numeri complessi (somme, prodotti, quozienti, potenze, complesso coniugato). ((CT), capitolo 8, par. 8.3)
- 3) Funzioni.** Definizioni di: funzione; funzione limitata; funzione monotona (nei vari casi); funzione pari, funzione dispari; funzione periodica; funzione composta; funzione iniettiva e funzione inversa. Le principali funzioni elementari (potenze, esponenziali, logaritmi, funzioni trigonometriche e loro inverse) e i loro grafici. ((CT), capitolo 2)
- 4) Limiti e continuità.** Definizioni di: limiti di successioni (nei vari casi); limiti finiti di funzioni per $x \rightarrow x_0 \in \mathbf{R}$; funzione continua in un punto; limiti destri e limiti sinistri. Punti di discontinuità e loro classificazione. ((CT), capitolo 3)
- 5) Derivate.** Definizioni di: funzione derivabile in un punto; retta tangente alla curva grafico di una funzione in un suo punto; derivate di ordine superiore. Punti di estremo e punti critici di una funzione. ((CT), capitolo 6, par. 6.1, 6.2, 6.4 e 6.8)

- 6) Integrali indefiniti e integrali definiti.** Definizioni di: primitiva e integrale indefinito; integrale definito secondo Cauchy. ((CT), capitolo 9, par. 9.1, 9.3, e 9.4)
- 7) Integrali impropri.** Definizioni di: integrale improprio su un intervallo illimitato; integrale improprio di una funzione non limitata. ((CT), capitolo 10, par. 10.1)
- 8) Equazioni differenziali.** Equazioni differenziali ordinarie del I ordine: definizione di soluzione; il problema di Cauchy ((CT), capitolo 11, par. 11.1 e 11.2)

ENUNCIATI DI TEOREMI.

- 1) Teorema fondamentale delle successioni monotone. ((CT), capitolo 3, teor. 3.9)
- 2) Teorema di unicità del limite. ((CT), capitolo 4, teor. 4.1)
- 3) Secondo teorema del confronto (caso finito) o teorema “dei carabinieri” per i limiti. ((CT), capitolo 4, teor. 4.5)
- 4) Teorema degli zeri (o di Bolzano) per le funzioni continue. ((CT), capitolo 4, teor. 4.23)
- 5) Teorema di Weierstrass per le funzioni continue. ((CT), capitolo 4, teor. 4.31)
- 6) Teorema di continuità delle funzioni derivabili. ((CT), capitolo 6, proposizione 6.3)
- 7) Teorema di Fermat per i punti critici. ((CT), capitolo 6, teor. 6.21)
- 8) Teorema di Rolle e teorema di Lagrange. ((CT), capitolo 6, teor. 6.22 e teor. 6.23)
- 9) Teorema della media integrale. ((CT), capitolo 9, teor. 9.35)
- 10) Teorema fondamentale del calcolo integrale. ((CT), capitolo 6, teor. 9.37 e cor. 9.39 o appunti presi a lezione)