

dal libro: "CALCOLO" di P. MARCELLINI - C. SBORDONE

I NUMERI E LE FUNZIONI REALI: gli assiomi dei numeri reali e alcune conseguenze, i numeri naturali, interi, razionali, le funzioni, la loro rappresentazione cartesiana, le funzioni elementari, il valore assoluto, seno, coseno, tangente e loro inverse, il principio d'induzione, massimo, minimo, estremi superiore ed inferiore.

MATRICI e DETERMINANTI: operazioni con le matrici, determinante e sue proprietà, matrice inversa, caratteristica di una matrice.

SISTEMI LINEARI: il teorema di Cramer, il teorema di Rouchè-Capelli, sistemi omogenei.

ELEMENTI DI GEOMETRIA ANALITICA PIANA: lo spazio  $\mathbb{R}^2$ , prodotto scalare, ortogonalità tra vettori, il piano euclideo, disuguaglianza triangolare, la retta e sue equazioni, parallelismo e perpendicolarità tra rette del piano, circonferenza, ellisse, iperbole, parabola.

LIMITI DI SUCCESSIONI: definizione di successione, successioni limitate, operazioni con i limiti, forme indeterminate, teorema di unicità del limite, teoremi di confronto (permanenza del segno e corollari, carabinieri), alcune proprietà dei limiti di successioni, alcuni limiti notevoli, successioni monotone, il numero  $e$ .

LIMITI DI FUNZIONI, FUNZIONI CONTINUE: premessa, definizioni, esempi e proprietà dei limiti di funzioni, operazioni con i limiti di funzioni, limiti di funzioni composte, funzioni continue, discontinuità e alcuni teoremi sulle funzioni continue (permanenza del segno, esistenza degli zeri Weierstrass, primo e secondo teorema dei valori intermedi, legame tra limiti di funzioni e limiti di successioni, teorema sulle successioni monotone, continuità delle funzioni monotone e delle loro inverse.

DERIVATE: definizione, operazioni con le derivate, derivate di funzioni composte, inverse, elementari, significato geometrico, retta tangente, funzioni trigonometriche inverse.

APPLICAZIONI DELLE DERIVATE, STUDIO DI FUNZIONI: massimi e minimi relativi, teorema di Fermat, teoremi di Rolle e Lagrange, funzioni monotone, criteri di monotonia, caratterizzazione delle funzioni costanti in un intervallo, criterio di stretta monotonia, convessità e concavità e loro criteri, il teorema di L'Hopital, criterio per i punti di massimo e di minimo, teorema sulla funzione derivata, studio del grafico di una funzione, la formula di Taylor.

E' facoltativo per il candidato presentare il concetto di integrale indefinito e calcolare alcuni semplici integrali immediati. Si richiede la dimostrazione dei seguenti teoremi:

$\sqrt{2}$  è irrazionale,  $|x| \leq r \Leftrightarrow -r \leq x \leq r$ , la formula di Gauss col principio di induzione, unicità del massimo e del minimo,  $A$  è limitato se e solo se  $\exists M > 0 \dots$ , una successione convergente è limitata,  $(-1)^n$  non ha limite, teorema di unicità del limite di una successione, teorema della permanenza del segno, teorema dei carabinieri, teorema di esistenza degli zeri per una funzione continua, primo e secondo teorema dei valori intermedi, teoremi di Rolle e Lagrange.

Dal libro "ESERCITAZIONI DI MATEMATICA, PRIMO VOLUME, PARTE PRIMA" di P. MARCELLINI - C. SBORDONE:

CAPITOLO 1: esercizi sulla ricerca di massimo, minimo, estremo inferiore, estremo superiore

CAPITOLO 2: semplici richiami di trigonometria, i grafici e i principali valori delle funzioni seno, coseno, tangente

CAPITOLO 3: disequazioni di primo e secondo grado, disequazioni razionali, irrazionali, esponenziali, logaritmiche.

CAPITOLO 5: esercizi sulla risoluzione di sistemi lineari, gli spazi vettoriali  $\mathbb{R}^2$  e  $\mathbb{R}^3$ , dipendenza e indipendenza dei vettori, base di uno spazio vettoriale.

Dai CAPITOLI 6,7,8,9,10,11 ricavare e risolvere semplici esercizi.

Dal libro "ESERCITAZIONI DI MATEMATICA, PRIMO VOLUME, PARTE SECONDA" di P. MARCELLINI - C. SBORDONE:

CAPITOLO 1: funzioni monotone, massimi e minimi, semplici esercizi su concavità e convessità, flessi e formula di Taylor.

CAPITOLO 2: esercizi a piacere.