

Istituzioni di Matematica I
Chimica per l'Industria e per l'Ambiente
Programma AA 2014-2015

Aritmetica e Algebra: Numeri naturali, interi, razionali. Cenni di teoria degli insiemi: intersezione, unione, complementare. Quantificatori logici. Dimostrazioni per assurdo. Definizioni di gruppo, anello e campo. Assiomi dei numeri reali. L'anello dei polinomi. La divisione fra polinomi. Massimo comune divisore, irriducibilita' e fattorizzazione, radici e teorema di Ruffini. Il campo dei numeri complessi. Teorema fondamentale dell'algebra (senza dimostrazione). Fattorizzazione di polinomi su \mathbb{Q} e su \mathbb{R} . Il piano di Gauss, rappresentazione cartesiana e trigonometrica, radici ennesime di un numero complesso, formula di De Moivre.

Richiami di Geometria nel piano: La retta reale e i suoi sottoinsiemi. Coordinate cartesiane. Prodotto scalare e ortogonalita' fra vettori. Equazioni della retta nel piano: rette parallele, perpendicolari. Equazione parametrica del segmento e della retta. Sottoinsiemi convessi del piano. Valore assoluto, distanza.

Algebra lineare: Matrici. Operazioni tra matrici, prodotto righe per colonne. Matrici simmetriche e antisimmetriche. Operazioni elementari di riga. Riduzione a scalini e a scalini ridotta di una matrice. Il determinante: definizioni e prime proprieta'. Rango di una matrice. Calcolo della matrice inversa. Sistemi lineari. Matrice associata. Teorema di Rouche' Capelli (senza dimostrazione). Discussione sulla risolubilita' dei sistemi lineari. Spazi vettoriali. Vettori linearmente indipendenti, sistemi di generatori. Basi. Dimensione di uno spazio vettoriale. Sottospazi vettoriali. I sottospazi vettoriali di \mathbb{R}^2 e \mathbb{R}^3 . Piani e rette nello spazio. Il prodotto scalare in \mathbb{R}^n . Diseguaglianza di Cauchy-Schwartz.

Funzioni di variabile reale: Il concetto di funzione, rappresentazione cartesiana, grafico di una funzione. Funzioni lineari, crescenti, decrescenti, iniettive e surgettive. Somma, prodotto e composizione di funzioni. Funzione inversa e funzioni invertibili. Funzione potenza, esponenziale e logaritmo. Funzioni trigonometriche.

Limiti e funzioni continue: Prime definizioni, proprieta' ed esempi. Alcuni limiti notevoli. Teorema di Weierstrass (senza dimostrazione). I e II teorema dei valori intermedi. Criterio di invertibilita' per funzioni monotone. Teorema degli zeri e metodo di bisezione.

Derivate e applicazioni: definizioni e prime proprietà. Interpretazione geometrica della derivata. Derivate di funzioni elementari. Operazioni con le derivate. Derivate delle funzioni elementari e delle funzioni inverse. Massimi e minimi. Teoremi di Fermat, Rolle e Lagrange. Caratterizzazione delle funzioni costanti. Criterio di monotonia. Convessità e concavità. Criterio per massimi e minimi. Asintoti. Grafici di funzioni. Polinomio di Taylor, applicazioni.

Integrali: Integrale secondo Riemann. Proprietà dell'integrale definito. Aree. Teorema del valor medio. La funzione integrale. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Primitive e loro caratterizzazione. Formula fondamentale del calcolo integrale. Decomposizione in somma. Integrazione delle funzioni razionali. Integrazione per parti, integrazione per sostituzione. Calcolo di volumi. Integrali impropri.

Equazioni differenziali: Equazioni differenziali del primo ordine. Equazioni lineari, teorema di Cauchy. Equazioni di Bernoulli. Equazioni a variabili separabili. Equazioni differenziali lineari del secondo ordine a coefficienti costanti. Equazioni omogenee. Equazioni non omogenee di tipo particolare. Equazioni differenziali lineari del secondo ordine: il metodo della variazione delle costanti.

Testi consigliati

- A. Guerraggio: **Matematica per le scienze**, Pearson
- P.Marcellini, C.Sbordone: **Calcolo**, Liguori Ed.
- P.Marcellini, C.Sbordone: **Esercizi di Matematica**, Vol.I e II, Liguori
- S.Abeasis, **Elementi di Algebra Lineare e Geometria**, Zanichelli
- Demidovich: **Esercizi di Analisi Matematica** Editori Riuniti

Modalità d'esame: L'esame consiste in una prova scritta e una prova orale.