

Matematica ed elementi di statistica
Corso di laurea in Scienze e tecnologie per i beni culturali - a.a. 2014-15
Docente: M. Giulia Lugaresi
Programma del corso

13/10/2014. Introduzione al corso. Teoria degli insiemi: definizione di insieme e sottoinsieme; operazioni tra insiemi (unione, intersezione, differenza, prodotto cartesiano); insieme delle parti. Esercizi. Insiemi numerici (N, Z, Q, R).

15/10/2014. Insiemi limitati; estremo superiore e inferiore; massimo e minimo di un insieme. Percentuali. Equazioni e disequazioni di primo e secondo grado.

20/10/2014. Sistemi di disequazioni; disequazioni fratte; equazioni e disequazioni con il valore assoluto; equazioni e disequazioni irrazionali.

22/10/2014. Richiami di geometria analitica: sistema di riferimento cartesiano, retta e parabola. Esercizi svolti.

27/10/2014. Teoria delle funzioni; definizione di funzione, dominio, codominio, grafico; proprietà (funzione iniettiva, suriettiva, biiettiva); esempi. Classificazione delle funzioni: monotone e non monotone; limitate; pari, dispari; periodiche. Punti di massimo e minimo assoluto; punti di massimo e minimo relativo. Esercizi.

29/10/2014. Operazioni tra funzioni: composizione di funzioni, funzione inversa; funzione opposta, reciproca, somma, prodotto, quoziente di funzioni, esempi. Funzione esponenziale e logaritmica; proprietà dei logaritmi; esempi.

3/11/2014. Equazioni e disequazioni esponenziali; equazioni e disequazioni logaritmiche. Esercizi. Richiami di goniometria: definizione di seno, coseno, tangente e cotangente di un angolo; angoli notevoli; angoli associati; formule di addizione, sottrazione, duplicazione, bisezione.

5/11/2014. Funzioni goniometriche (seno, coseno, tangente, cotangente, loro grafici e proprietà. Esempi. Funzioni inverse (arcotangente, arcocotangente). Esercizi sulle funzioni. Definizione di intorno, punto isolato e punto di accumulazione di un insieme.

10/11/2014. Limiti di funzioni; definizioni di limite (limite finito e infinito per x che tende ad un valore finito o infinito); limite destro e sinistro; esempi. Teoremi sui limiti (unicità del limite; teorema del confronto; operazioni con i limiti; teorema della permanenza del segno; limiti per funzioni monotone); forme indeterminate.

12/11/2014. Esercizi sulla verifica di limiti; calcolo di limiti per funzioni razionali per x che tende a infinito; limiti di successioni; esercizi sul calcolo dei limiti. Funzioni continue: definizione; proprietà delle funzioni continue in un intervallo; teorema di Weierstrass; teorema dei valori intermedi; esempi.

17/11/2014. Teoremi sulle funzioni continue: teorema degli zeri; teorema sulla continuità della funzione composta; teorema sulla continuità della funzione inversa; esempi. Limiti notevoli. Esercizi sul calcolo di limiti.

19/11/2014. Esercizi sul calcolo dei limiti; asintoti di una funzione (verticale, orizzontale e obliquo). Studio parziale del grafico di una funzione. Esercizi.

24/11/2014. Derivata di una funzione: definizioni di rapporto incrementale, derivata di una funzione, derivata destra e sinistra. Derivate delle funzioni elementari. Teorema sul legame tra derivabilità e continuità. Esempi. Significato geometrico di derivata. Regole di derivazione. Applicazioni ed esempi.

26/11/2014. Teoremi sulla derivata di una funzione composta e della funzione inversa. Esempi. Derivata della funzione esponenziale e logaritmica. Funzione derivata e derivate di ordine superiore. Esempi e applicazioni del calcolo delle derivate. Teoremi sulle funzioni derivabili: teorema di Fermat, teorema di Rolle, teorema di Lagrange e suoi corollari (test di monotonia, criterio per determinare punti di massimo e minimo). Esempi.

1/12/2014. Funzioni concave e convesse. Definizione di punto di flesso. Esempi. Teorema di De L'Hôpital. Infinitesimi e infiniti e loro confronto. Esempi. Studio di funzioni razionali fratte.

3/12/2014. Studio di funzioni razionali fratte, irrazionali, esponenziali, logaritmiche e goniometriche (interi e fratte). Esercizi.

9/12/2014. Calcolo integrale. Integrali indefiniti, definizione di primitiva. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Proprietà dell'integrale. Primitive fondamentali. Esempi. Primitive riconducibili a quelle fondamentali. Integrali per sostituzione. Integrali di funzioni razionali fratte. Esempi.

10/12/2014. Esempi di integrali di funzioni razionali. Metodo di integrazione per parti con esempi. Integrali definiti. Teorema di Torricelli-Barrow. Esempi di calcolo di integrali definiti.

11/12/2014. Esercizi sugli integrali definiti e indefiniti. Esempio di studio di una funzione esponenziale. Esempi di applicazione del calcolo differenziale.

Introduzione alla statistica descrittiva. Definizione di popolazione, campione casuale, frequenza assoluta, relativa e percentuale. Rappresentazione grafica delle frequenze (diagramma a torta e istogramma). Definizione di media aritmetica e media campionaria. Esempi.

15/12/2014. Statistica descrittiva: definizione di moda; varianza; scarto quadratico medio. Esempi. Statistica induttiva: regressione lineare; diagramma di dispersione; retta dei minimi quadrati; coefficiente di correlazione. Esempi. Calcolo delle probabilità: definizione di spazio campione; evento; evento elementare. Interpretazione probabilistica della operazioni insiemistiche; eventi incompatibili. Assiomi della probabilità; definizione di σ -algebra e misura di probabilità.

17/12/2014. Proprietà della probabilità. Spazio campione equiprobabile e definizione classica di probabilità. Elementi di calcolo combinatorio: permutazioni semplici e con ripetizione; disposizioni semplici e con ripetizione; disposizioni semplici e con ripetizione. Esempi.

Probabilità condizionata; regola del prodotto; eventi indipendenti. Esempi. Relazione tra eventi indipendenti e eventi incompatibili. Esercizi sul calcolo delle probabilità.

22/12/2014. Calcolo delle probabilità: teorema delle probabilità totali (con dimostrazione); legge delle alternative; grafi ad albero. Teorema di Bayes (con dimostrazione). Esempi.

Esercizi di riepilogo sul calcolo combinatorio e sul calcolo delle probabilità.