

PROGRAMMA DEL CORSO DI MATEMATICA II

CORSO DI STUDI IN INGEGNERIA MECCANICA – A.A. 2014/15

Il calcolo integrale	<p>Il metodo di esaurimento; primitive e integrazione indefinita; nozione di integrale per una funzione reale continua; Integrazione secondo Riemann per le funzioni reali di una variabile reale; proprietà dell'integrale di una funzione continua; teorema della media.</p> <p>Teorema fondamentale del calcolo integrale (teorema di Torricelli-Barrow); formula di Newton-Leibnitz; teorema di integrazione per parti; teorema di integrazione per sostituzione. Integrazione delle funzioni elementari: integrazione immediata; integrazione per decomposizione in fratti semplici; integrazione per parti; integrazione per sostituzione; integrazione con particolari sostituzioni; integrazioni di fratti particolari. Calcolo di integrali definiti; applicazioni al calcolo delle aree</p>
Funzioni di due variabili reali	<p>Elementi di topologia in \mathbb{R}^n; disuguaglianza di Cauchy-Schwarz; proiezioni e sezioni di un sottoinsieme di \mathbb{R}^n. Insiemi connessi di \mathbb{R}^n. Funzioni reali di più variabili reali; diagramma di una funzione reale di più variabili reali; estremi, minimi e massimi assoluti e relativi. Funzioni vettoriali.</p> <p>Curve nel piano cartesiano. Campo di esistenza per le funzioni di due variabili reali. Curve di livello</p> <p>Limiti e continuità per le funzioni reali di più variabili reali; infinitesimi, infiniti e loro ordine; lemma fondamentale sulla caratterizzazione delle funzioni continue; teorema di Bolzano; teorema di Weierstrass; teorema degli zeri; teorema di Cantor. Omeomorfismi</p> <p>Calcolo differenziale per le funzioni reali e vettoriali di più variabili reali; nozione di differenziale per una funzione reale di più variabili reali; condizione sufficiente per la differenziabilità data attraverso la continuità delle derivate parziali; operazioni sulle funzioni differenziabili.</p> <p>Derivate parziali di ordine superiore; teorema di Schwarz sull'invertibilità dell'ordine di derivazione; teorema di Lagrange per le funzioni reali di più variabili reali; funzioni con derivate parziali identicamente nulle.</p> <p>Valori di massimo e di minimo; massimi e minimi locali; funzioni con gradiente nullo; teoremi sui minimi e massimi relativi per le funzioni di più variabili. Regolarità degli insiemi di livello; baricentro e momento d'inerzia. Massimi e minimi su domini chiusi; teorema di Weierstrass. Calcolo dei massimi e minimi relativi per le funzioni di più variabili reali; test dell'hessiana; funzioni con hessiano nullo.</p>

Integrali doppi	Somme di Riemann; convergenza delle somme di Riemann; definizione di integrale doppio; calcolo di integrali doppi su rettangoli; formule di riduzione degli integrali doppi; proprietà dell'integrale doppio; integrazione su regioni semplici; integrazione su domini non semplici. Applicazioni dell'integrale doppio: la densità; il centro di massa; momenti d'inerzia. Cambiamento di variabili negli integrali doppi: teorema del cambiamento di variabili; teorema del passaggio a coordinate polari;
Curve e integrali curvilinei	Curve piane e sghembe: curve semplici aperte; curve semplici chiuse; curve semplici piane rappresentate in coordinate polari; orientamento delle curve semplici, aperte o chiuse; curve semplici regolari; curve semplici rettificabili; sistema di ascisse curvilinee su una curva semplice. Lunghezza di un arco di curva; lunghezza di un arco di curva piana semplice e regolare; l'elica cilindrica; la cicloide; la spirale di Archimede; la spirale logaritmica. Teorema di rettificabilità; curve equivalenti; teorema sulla lunghezza di curve equivalenti. Integrali curvilineo di una funzione di due o di tre variabili.
Forme differenziali	Forme differenziali lineari; indipendenza dalla parametrizzazione; forme differenziali su curve generalmente regolari; teorema fondamentale per gli integrali curvilinei; forme differenziali esatte; forme differenziali chiuse; domini connessi; caratterizzazione delle forme differenziali esatte; insiemi stellati; chiusura ed esattezza; domini semplicemente connessi; forme differenziali in aperti stellati; forme differenziali in aperti semplicemente connessi; campi vettoriali; lavoro di una forza; circuitazione; l'operatore nabla; gradiente, divergenza e rotore; campi conservativi; caratterizzazione dei campi conservativi.
Equazioni differenziali	Equazioni differenziali: generalità; equazioni differenziali a variabili separabili, di Bernoulli, altre del primo ordine non lineari, del secondo ordine a coefficienti costanti omogenee e non omogenee. Il problema di Cauchy. Teorema di esistenza e unicità "in grande"; teorema di esistenza e unicità "in piccolo"
Superfici e integrali superficiali	Superfici; superfici di rotazione; esempi di superfici e loro rappresentazione parametrica (il piano, la calotta sferica; il paraboloido ellittico, il paraboloido iperbolico, ellissoide); superfici regolari; piano tangente; superfici orientabili (il nastro di Moebius e la bottiglia di Klein); integrali superficiali di I specie; flusso di un campo vettoriale; applicazioni meccaniche (baricentro, momento d'inerzia); teorema della divergenza; teorema del rotore.
Serie di funzioni	Le serie numeriche: condizioni di convergenza; la serie geometrica; il criterio

	<p>di Cauchy per le serie; serie a termini non negativi; la serie armonica; serie a termini alterni; convergenza assoluta e convergenza incondizionata; il criterio del rapporto; il criterio della radice; il criterio del confronto</p> <p>Successioni e serie di funzioni di una variabile reale: convergenza puntuale e convergenza uniforme; serie di potenze nel campo reale.</p>
--	---