

### **Geometria**

Lo spazio vettoriale  $\mathbb{R}^3$ : prodotto scalare, disuguaglianza di Cauchy-Schwarz, angolo tra vettori di  $\mathbb{R}^3$ , i vettori applicati. Prodotto vettoriale: definizione e proprietà fondamentali. Rette di  $\mathbb{R}^3$ : dipendenza lineare tra 2 vettori di  $\mathbb{R}^3$ , equazioni parametriche e equazioni cartesiane delle rette nello spazio  $\mathbb{R}^3$ . Posizione delle rette tra loro: rette parallele, rette sghembe, rette complanari. Piani di  $\mathbb{R}^3$ : dipendenza lineare di 3 vettori di  $\mathbb{R}^3$ , equazioni parametriche e cartesiane dei piani di  $\mathbb{R}^3$  e loro significato geometrico: dipendenza lineare e ortogonalità rispetto ad un vettore. Posizioni relative di 3 punti, 4 punti, di rette e di piani. Proiezione ortogonale di un vettore su un piano, scomposizione di un vettore in somma di tre vettori indipendenti. Coordinate polari. Quadriche: Definizione e caratterizzazione geometrica di: ellissoide, iperboloide ellittico, iperboloide iperbolico, paraboloidi ellittico, paraboloidi iperbolico.

### **Funzioni di più variabili reali**

Funzioni reali di più variabili reali: dominio e grafico. Limiti e continuità per funzioni reali di più variabili reali (cenni). Derivate parziali, gradiente e derivate direzionali. Caratterizzazione delle derivate direzionali per funzioni di classe  $C^1$ . Equazione cartesiana del piano tangente al grafico di una funzione reale di due variabili reali. Regola di derivazione delle funzioni composte. Derivate parziali di ordine superiore. Teorema di Schwarz. Punti stazionari: estremi e punti di sella. Test delle derivate seconde per estremi di funzioni di due variabili reali.

### **Integrali**

Definizione di integrale definito e di funzione integrabile. Proprietà dell'integrale definito: additività rispetto all'intervallo, linearità, confronto tra integrali. Integrabilità delle funzioni continue. Primo e secondo teorema della media (con dimostrazione). Funzioni primitive e integrali indefiniti. Caratterizzazione delle primitive di una funzione (con dimostrazione). Teorema e formula fondamentale del calcolo integrale (con dimostrazione). Proprietà dell'integrale indefinito. Metodi di integrazione per decomposizione in somma, per parti e per sostituzione. Integrazioni di funzioni razionali, irrazionali e trascendenti. Area di regioni piane comprese tra i grafici di due funzioni. Volume di solidi di rotazione.

Aree di figure piane, integrale doppio: in domini normali, in domini generali, con coordinate polari, centro di massa, momenti di inerzia. Integrale triplice: in domini normali, in domini generali, con coordinate cilindriche e polari, centro di massa, momenti di inerzia. Lunghezza di una curva grafico di una funzione di una variabile reale derivabile. Area di una superficie di rotazione.

### **Equazioni differenziali**

Equazioni differenziali in forma normale. Integrale generale ed integrali particolari. Problema di Cauchy. Equazioni differenziali del primo ordine a variabili separabili. Equazioni differenziali lineari del primo ordine: teorema di esistenza ed unicità per il problema di Cauchy (con dimostrazione). Equazioni differenziali lineari del secondo ordine a coefficienti costanti: caratterizzazione dell'integrale generale, teorema di esistenza ed unicità per il problema di Cauchy, equazioni omogenee, equazioni non omogenee di tipo particolare. Metodo di variazione delle costanti.

### **Integrali curvilinei e forme differenziali**

Curve parametrizzate del piano e dello spazio. Curve regolari. Equazioni parametriche della retta tangente ad una curva regolare. Lunghezza di una curva. Integrale curvilineo di funzioni. Forme differenziali esatte, forme differenziali chiuse. Integrale curvilineo di forme differenziali.