

# Indice analitico

- Accelerazione e derivata seconda, 190  
 Addizione grafica, 39  
 Agnesi (curva di), 262  
 Algebra dei limiti, 90, 373  
 Algebra dei limiti finiti, 90  
 Algebra dei limiti infiniti, 95  
 Algebra delle funzioni, 38  
 Angolo fra due curve, 450  
 Approssimazione lineare, 149  
 Archimede, 6  
 Archimede (teorema di), 581  
 Area dell'ellisse, 575  
 Area della calotta sferica, 608  
 Area della sfera, 608  
 Area della zona sferica, 608  
 Area del segmento parabolico, 581  
 Area di una superficie di rotazione, 606  
 Area racchiusa da più curve, 580  
 Area racchiusa da una curva, 232  
 Area racchiusa fra due curve, 239  
 Area sotto una curva, 215, 235  
 Asintoti (schema riassuntivo), 670  
 Asintoto obliquo (condizioni), 173, 473, 670  
 Asintoto orizzontale, 56  
 Asintoto orizzontale (condizioni), 175, 670  
 Asintoto verticale, 67  
 Asintoto verticale (condizioni), 169, 670  
 Baricentri, 590  
 BASIC, 654  
 Bernoulli, 624  
 Bernoulli (legge di), 628  
 Binomiale (coefficiente), 621, 676  
 Binomiale (legge), 628  
 Binomio (potenza del), 621, 676  
 Calcolo combinatorio, 617  
 Calcolo combinatorio (schema riassuntivo), 676  
 Calcolo delle probabilità, 624  
 Calcolo di limiti (schema riassuntivo), 667  
 Calcolo differenziale, 5  
 Calcolo differenziale (storia), 8  
 Calcolo integrale, 5  
 Calcolo integrale in fisica, 245, 587  
 Calcolo integrale (storia), 6, 196  
 Calotta sferica, 608  
 Cambiamenti di riferimento, 305  
 Campo di esistenza (regole), 258, 669  
 Campo di esistenza di una funzione, 22, 669  
 Cauchy, 249, 443, 597  
 Cauchy (teorema di), 443, 597  
 Cavalieri, 6  
 Cilindro, 239  
 Circonferenza, 261  
 Circuito oscillante, 602  
 Codominio, 19  
 Coefficiente angolare di una retta, 118  
 Coefficiente binomiale, 621, 676  
 Combinazioni, 618, 620, 676  
 Complessi (numeri), 637, 677  
 Complessi coniugati, 640, 649, 650  
 Condizione necessaria, 339  
 Condizione sufficiente, 339  
 Cono, 239  
 Continuità (assioma della), 394  
 Costo marginale, 399  
 Cruciforme (curva), 262  
 Curva a campana, 292  
 Curva concava (definizione), 157  
 Curva concava e derivata seconda, 158, 671  
 Curva convessa (definizione), 157  
 Curva convessa e derivata seconda, 158, 671  
 Curva di caccia (o di inseguimento), 303  
 Curva logistica, 54, 487  
 Curva simmetrica rispetto ad O, 34  
 Curva simmetrica rispetto all'asse delle y, 33  
 Curve di livello, 315  
 Curve simmetriche rispetto a  $y=x$ , 43  
 Curve tangenti, 447  
 D'Oresme, 8, 11  
 De Moivre, 643  
 De Moivre (formula di), 643  
 de l'Hôpital, 141  
 de l'Hôpital (teorema di), 141, 444  
 Dedekind (postulato di), 394  
 Derivata (vari modi di indicare la), 409  
 Derivata del prodotto di  $n$  funzioni, 411  
 Derivata del prodotto, 131, 668  
 Derivata del quoziente, 133, 668  
 Derivata della somma di  $n$  funzioni, 411  
 Derivata della somma, 129, 668  
 Derivata destra, 406  
 Derivata di funzioni composte, 134, 668  
 Derivata di funzioni inverse, 135  
 Derivata di  $y=\arccos x$ , 138, 668  
 Derivata di  $y=\arcsen x$ , 135, 668  
 Derivata di  $y=\arctg x$ , 138, 668  
 Derivata di  $y=\cos x$ , 137, 668  
 Derivata di  $y=e^x$ , 128, 668  
 Derivata di  $y=k$ , 126, 668  
 Derivata di  $y=\ln x$ , 135, 668  
 Derivata di  $y=\sen x$ , 127, 668  
 Derivata di  $y=\tg x$ , 138, 668  
 Derivata di  $y=x$ , 126, 668  
 Derivata di  $y=x^n$ , 137, 668  
 Derivata in un punto (definizione), 120  
 Derivata sinistra, 406  
 Derivate (schema riassuntivo), 668  
 Derivate in fisica, 189, 501  
 Derivazione grafica, 434  
 Derivazione numerica, 435  
 Differenza all'indietro, 436, 657  
 Differenza centrale, 436, 658  
 Differenza di due funzioni, 39  
 Differenza in avanti, 436, 657  
 Differenziale, 149, 453  
 Dilatazioni lungo gli assi cartesiani, 28  
 Dirichele, 51  
 Discontinuità eliminabile, 88  
 Discontinuità infinita, 87  
 Discussione grafica, 507  
 Disposizioni, 618, 676  
 Dominio, 19  
 Doppler (effetto), 327  
 Dualità (legge di), 522  
 Ellisse, 262  
 Ellissoide, 240  
 Equazioni differenziali, 594  
 Esaustione (metodo di), 6  
 Estremi di integrazione, 200  
 Euclide, 6  
 Eudosso di Cnido, 6  
 Eulero (formula di), 646, 677  
 Fattoriale, 619, 676  
 Fermat, 9  
 Flesso (definizione), 161  
 Forme indeterminate, 99  
 Forme indeterminate (risoluzione), 100, 104, 141, 379  
 Formula di De Moivre, 643  
 Formula di Eulero, 646, 677  
 Formula di Newton, 623  
 Fourier, 82  
 Frazione generatrice di un numero decimale, 392  
 Frazioni continue, 354  
 Funzione (concetto), 17  
 Funzione (definizione), 19  
 Funzione continua (definizione), 85, 86, 361  
 Funzione continua (nozione intuitiva), 47  
 Funzione crescente (definizione), 151  
 Funzione crescente (nozione intuitiva), 48  
 Funzione crescente e derivata, 152, 671  
 Funzione decrescente (definizione), 151  
 Funzione decrescente (nozione intuitiva), 49  
 Funzione decrescente e derivata, 152, 671  
 Funzione derivabile in un punto, 122  
 Funzione derivata, 124  
 Funzione di Dirichelet, 51  
 Funzione di Peano, 530  
 Funzione discontinua (definizione), 87  
 Funzione discontinua (nozione intuitiva), 48  
 Funzione dispari, 34, 277  
 Funzione esponenziale, 25, 54  
 Funzione integrabile, 228  
 Funzione integranda, 200  
 Funzione pari, 33, 277  
 Funzione periodica, 27  
 Funzioni composte, 46  
 Funzioni di due variabili, 309  
 Funzioni elementari, 23, 664  
 Funzioni elementarmente integrabili, 221  
 Funzioni irrazionali, 50  
 Funzioni irrazionali (grafico di), 481  
 Funzioni nella realtà, 15, 253, 255  
 Funzioni razionali (integrazione di), 552  
 Funzioni razionali fratte, 41  
 Funzioni razionali fratte (grafico di), 477  
 Funzioni razionali intere, 39  
 Funzioni razionali, 50  
 Funzioni reali di variabile reale, 21  
 Funzioni trascendenti, 51  
 Funzioni trigonometriche, 482  
 Funzioni (schema riassuntivo), 664  
 Funzioni (storia), 10, 14, 252, 258  
 Galileo, 11  
 Grafico di funzioni di due variabili, 312, 315  
 Grafico di funzioni irrazionali, 481  
 Grafico di funzioni razionali fratte, 477



- Grafico di funzioni razionali intere, 475  
 Grafico di funzioni trascendenti, 486  
 Grafico di funzioni trigonometriche, 482  
 Grafico di polinomi, 475
- Grafico di  $y = \frac{1}{\sin x}$ , 289
- Grafico di  $y = \frac{ax+b}{cx+d}$ , 299
- Grafico di  $y = \frac{\sin x}{x}$ , 290
- Grafico di  $y = \frac{1}{x}$ , 40
- Grafico di  $y = \frac{1}{x^2}$ , 41
- Grafico di  $y = \arccos x$ , 291  
 Grafico di  $y = \arcsen x$ , 45  
 Grafico di  $y = \arctg x$ , 291  
 Grafico di  $y = ax^2 + bx + c$ , 280  
 Grafico di  $y = \cos x$ , 37  
 Grafico di  $y = e^x$ , 25, 43  
 Grafico di  $y = k$ , 23  
 Grafico di  $y = \ln x$ , 43  
 Grafico di  $y = \sin x$ , 27  
 Grafico di  $y = \tg x$ , 41  
 Grafico di  $y = x^n$ , 24, 25  
 Grafico di  $y = \sqrt{x}$ , 45  
 Grafico di  $y = \sqrt{x}$ , 44  
 Gauss (curva di), 292  
 Grado di una funzione, 47, 479  
 Guldino (teorema di), 593
- Immaginari (numeri), 638  
 Immagine di una funzione, 21  
 Implicazione, 338  
 Incommensurabili (segmenti), 395  
 Indivisibili, 6  
 Induzione magnetica e derivata, 191  
 Infinitesimi, 431  
 Infiniti, 432  
 Integrale definito, 200  
 Integrale indefinito, 214  
 Integrale indefinito nella meccanica, 247  
 Integrali di funzioni con discontinuità infinite, 569  
 Integrali estesi ad intervalli illimitati, 567  
 Integrali generalizzati, 567  
 Integrali immediati, 216, 542  
 Integrali in fisica, 245, 587  
 Integrali (schemi riassuntivi), 674, 675  
 Integrazione di funzioni razionali, 552  
 Integrazione grafica, 564  
 Integrazione numerica, 561, 658  
 Integrazione per parti, 226  
 Integrazione per scomposizione, 222  
 Integrazione per sostituzione, 224  
 Intensità di corrente, 399  
 Intensità efficace di una corrente alternata, 590  
 Intervallo, 18  
 Intervallo di integrazione, 200  
 Intorno, 71, 72  
 Intorno destro, 75  
 Intorno sinistro, 75  
 Inversa di una funzione, 43  
 Iperbole, 262, 298, 308
- Lagrange, 140  
 Lavoro di carica di un condensatore, 589  
 Lavoro di estrazione dell'elettrone dall'atomo, 588  
 Lavoro di una forza variabile, 246  
 Legge dell'utilità decrescente, 296  
 Legge della domanda e dell'offerta, 295  
 Legge di Bernoulli, 628  
 Legge di proporzionalità diretta, 253
- Legge di proporzionalità inversa, 253  
 Legge esponenziale, 255  
 Legge lineare, 254  
 Legge parabolica, 253  
 Legge sinusoidale, 254  
 Leibniz, 249  
 Leibniz (notazione di), 457  
 Lie, 599  
 Limite (definizione), 77, 335  
 Limite destro, 74  
 Limite per  $x \rightarrow a$  (definizioni), 72, 666  
 Limite per  $x \rightarrow a$  (nozione intuitiva), 67  
 Limite per  $x \rightarrow \infty$  (definizioni), 59, 60, 666  
 Limite per  $x \rightarrow \infty$  (nozione intuitiva), 55, 317  
 Limite sinistro, 74  
 Limiti di funzioni elementari, 88, 667  
 Limiti (schema riassuntivo), 666  
 Logaritmo (nella realtà), 42  
 Logaritmo naturale, 43  
 Lunghezza di un arco di circonferenza, 605  
 Lunghezza di una circonferenza, 605  
 Lunghezza di una curva, 603
- Malthus, 255, 594  
 Massimo assoluto (condizioni), 188, 489  
 Massimo assoluto (definizione), 187  
 Massimo e minimo (problemi di), 182, 490  
 Massimo e minimo per funzioni di due variabili, 525  
 Metodi di integrazione, 221  
 Metodi di integrazione numerica, 561, 658  
 Metodo dei rettangoli, 562, 658  
 Metodo dei trapezi, 562, 658  
 Metodo Montecarlo, 659  
 Minimo assoluto (condizioni), 188, 490  
 Minimo assoluto (definizione), 187  
 MS DOS, 654
- Newton, 248  
 Newton (formula di), 623  
 Normale ad una curva, 445  
 Numeri complessi, 637  
 Numeri complessi coniugati, 640, 649, 650  
 Numeri complessi (schema riassuntivo), 677  
 Numeri decimali illimitati, 392, 393  
 Numeri decimali limitati, 392  
 Numeri immaginari, 638  
 Numeri interi, 391  
 Numeri irrazionali, 393  
 Numeri razionali, 391  
 Numeri reali, 394  
 Numero  $e$  (o di Nepero), 26, 351, 358  
 Numero  $i$ , 639  
 Numero  $\pi$ , 351, 359
- Onda quadra, 83  
 Oscillazioni meccaniche, 598, 601
- Parabola, 261, 268, 280  
 Paraboloide a sella, 314, 529  
 Paraboloide rotondo, 240, 313, 529  
 Parallelismo fra due rette (condizione), 279  
 Pareto (curve di), 361  
 Peano (funzione di), 530  
 Pendenza di una retta, 118, 279  
 Permutazioni, 619, 676  
 Perpendicolarità fra due rette (condizione), 279  
 Piano (equazione del), 311  
 Piriforme (curva), 263  
 Pitagora, 395  
 Polinomi, 39  
 Portata, 399  
 Potenza del binomio, 621, 676  
 Primitive di una funzione, 214  
 Principio di Fermat, 191  
 Probabilità composta, 627
- Probabilità oggettiva, 625  
 Probabilità subordinata, 627  
 Probabilità totale, 625  
 Problemi con discussione grafica, 507  
 Problemi di massimo e minimo, 182, 490  
 Problemi di massimo e minimo senza derivate, 511  
 Prodotto di funzioni, 40  
 Profitto marginale, 399  
 Prove ripetute, 628  
 Punti notevoli di una curva, 180  
 Punti stazionari, 156  
 Punto di flesso (definizione), 161  
 Punto di flesso e derivata seconda, 162, 671  
 Punto di massimo relativo (definizione), 154  
 Punto di massimo relativo e derivata, 155, 156, 439, 671  
 Punto di massimo relativo e derivate successive, 166, 467  
 Punto di massimo relativo per una superficie, 525  
 Punto di minimo relativo (definizione), 155  
 Punto di minimo relativo e derivata, 155, 157, 439, 671  
 Punto di minimo relativo e derivate successive, 166, 467  
 Punto di minimo relativo di una superficie, 525  
 Punto di sella, 525
- Quoziente di due funzioni, 40  
 Quozienti di polinomi, 41
- Rapporto incrementale, 120  
 Reciproco di una funzione, 40  
 Retta (equazione della), 279  
 Retta per due punti (equazione della), 118  
 Retta reale, 394  
 Ridotte di una frazione continua, 358  
 Riferimento cartesiano a tre dimensioni, 310  
 Rolle, 140  
 Rotazioni d'assi, 307
- Salto, 87  
 Scaloide circoscritto, 198  
 Scaloide inscritto, 198  
 Scrittura decimale dei numeri razionali, 392  
 Scuola pitagorica, 395  
 Segmento parabolico, 581  
 Segno di una funzione (schema riassuntivo), 672  
 Sella, 525  
 Serie, 346  
 Serie geometriche, 347  
 Sfera, 239, 313, 608  
 Simboli  $+\infty$ ,  $-\infty$ ,  $\infty$ , 62  
 Simboli  $\mathbb{R}$ ,  $\mathbb{R}^+$ ,  $\mathbb{R}_0$ , 22  
 Simbolo  $\delta f$ , 436  
 Simbolo  $f(x)$ , 23  
 Simbolo  $f'(a)$ , 120  
 Simbolo  $f'(x)$ , 124  
 Simbolo  $n!$ , 619, 676  
 Simbolo  $|$ , 202  
 Simbolo  $\Delta f$ , 120, 436  
 Simbolo  $\nabla f$ , 436  
 Simmetrie rispetto agli assi cartesiani, 31  
 Sinusoide, 27  
 Solido iperbolico, 240  
 Somma di funzioni, 38  
 Somma di una serie, 346  
 Sottonormale, 453  
 Sottotangente, 453  
 Strofoide, 262  
 Studio del grafico di una funzione, 176  
 Successione (definizione), 343

- Successione convergente, 344  
 Successione divergente, 344  
 Successione indeterminata, 345  
 Successioni, 341  
 Superficie di rotazione, 606  
 Superficie rigata, 314
- Tangente ad una curva, 116  
 Tangente ad una curva (applicazioni alla fisica), 148  
 Tangente ad una curva (equazione della), 146, 443  
 Tangente ad una curva (inclinazione della), 448  
 Tangente ad una curva (pendenza della), 120, 147  
 Tangente inflessionale, 162  
 Tasso di crescita, 115, 399  
 Tasso di decadimento, 399  
 Tasso di inquinamento, 399  
 Teorema del confronto, 103  
 Teorema del valore medio, 140, 442  
 Teorema dell'esistenza degli zeri, 109  
 Teorema dell'unicità del limite, 79  
 Teorema della media per il calcolo integrale, 207
- Teorema della permanenza del segno, 78, 389  
 Teorema di Archimede, 581  
 Teorema di Bolzano, 109  
 Teorema di Cauchy, 443  
 Teorema di de l'Hôpital, 141, 444  
 Teorema di Guldino, 593  
 Teorema di Lagrange, 140, 442  
 Teorema di Lie, 599  
 Teorema di Rolle, 140, 441  
 Teorema di Torricelli-Barrow, 211, 541  
 Teorema di Weierstrass, 109  
 Teorema fondamentale del calcolo integrale, 211  
 Teorema su continuità e derivabilità, 139, 439  
 Teorema sulle successioni monotone, 345  
 Teoremi duali, 522  
 Teoremi sulle funzioni continue, 107, 389  
 Teoremi sulle funzioni derivabili, 139, 438  
 Toro, 593  
 Torricelli, 6  
 Torricelli-Barrow (teorema di), 211, 541  
 Trapezoide, 197  
 Trasformazioni del piano, 27  
 Traslazioni di assi, 306
- Traslazioni, 34  
 Unità immaginaria, 639  
 Valore medio di una funzione, 538  
 Variabile dipendente, 23  
 Variabile indipendente, 23  
 Variabili, 18  
 Velocità e derivata, 190  
 Velocità istantanea, 114  
 Volume del cilindro, 584  
 Volume del cono, 584  
 Volume del paraboloide rotondo, 242  
 Volume del solido iperbolico, 244  
 Volume del toro, 593  
 Volume del tronco di cono, 585  
 Volume dell'ellissoide, 586  
 Volume della sfera, 585  
 Volume di segmenti sferici, 585  
 Volume di un solido di rotazione, 239  
 von Koch (curva di), 348
- Weierstrass, 109  
 Zenone (paradossi di), 397  
 Zero algoritmico, 657  
 Zona sferica, 608



# Indice

5	<b>La struttura del testo</b>	195	<b>6 Integrali</b>
6	<b>Che cos'è l'analisi matematica</b>	196	1. Problemi che conducono al calcolo integrale
13	<b>1 Funzioni</b>	196	2. Dal calcolo di aree all'integrale definito
14	1. Le funzioni nella storia di ieri e nella realtà di oggi	203	3. Proprietà dell'integrale definito
17	2. Il concetto di funzione	208	4. Due teoremi fondamentali del calcolo integrale
21	3. Le funzioni reali di variabile reale	211	5. Dall'integrale definito all'integrale indefinito
23	4. Alcune funzioni elementari e il loro grafico	215	6. Calcolo di integrali indefiniti: integrali immediati
27	5. Trasformazioni del piano che modificano il grafico di una funzione	220	7. Metodi di integrazione
38	6. L'algebra delle funzioni	227	8. Continuità, derivabilità, integrabilità di una funzione
47	7. Alcune proprietà che caratterizzano una funzione	231	<b>7 Alcune applicazioni degli integrali</b>
53	<b>2 Limiti di funzioni</b>	232	1. Calcolo dell'area racchiusa da una curva
54	1. Da fenomeni reali al comportamento di una curva all'infinito	236	2. Calcolo dell'area racchiusa fra due curve
55	2. Limite per $x$ che tende all'infinito: osservazioni intuitive	239	3. Volume di un solido di rotazione
58	3. Limite per $x$ che tende all'infinito: definizioni	245	4. Il calcolo integrale in fisica
66	4. Punti critici nella descrizione di fenomeni fisici	248	<b>Il faticoso sviluppo dell'analisi matematica</b>
67	5. Limite per $x$ che tende ad un valore finito: osservazioni intuitive		<b>ESERCIZI E COMPLEMENTI</b>
70	6. Limite per $x$ che tende ad un valore finito: definizioni	252	<b>1 Esercizi</b>
77	7. Una definizione unitaria di limite	252	1. LE FUNZIONI NELLA STORIA E NELLA REALTÀ
78	8. Due teoremi sui limiti	253	Le funzioni nella storia
81	<b>3 Continuità e calcolo dei limiti</b>	255	Le funzioni nella realtà
82	1. Fenomeni continui e discontinui	258	2. IL CONCETTO DI FUNZIONE
84	2. Definizione di funzione continua	258	3. LE FUNZIONI REALI DI VARIABILE REALE
87	3. Casi di discontinuità	260	Il campo di esistenza di una funzione reale di variabile reale
88	4. Dalla continuità al calcolo di limiti. Limiti delle funzioni elementari	263	Concetto di funzione reale di variabile reale
90	5. L'algebra dei limiti	265	Il simbolo $y=f(x)$
100	6. Risoluzione di forme indeterminate: qualche caso semplice	267	4. ALCUNE FUNZIONI ELEMENTARI E LORO GRAFICO
103	7. Il teorema del confronto; qualche applicazione	274	5. TRASFORMAZIONI DEL PIANO
107	8. Teoremi sulle funzioni continue	278	Dilatazioni nella direzione degli assi cartesiani
113	<b>4 Le derivate</b>	286	Simmetrie rispetto agli assi cartesiani
114	1. Problemi che conducono alla derivata di una funzione	287	Traslazioni nella direzione degli assi cartesiani
119	2. Derivata di una funzione in un punto	287	Composizione di trasformazioni
121	3. Nozione di funzione derivabile in un punto	288	6. L'ALGEBRA DELLE FUNZIONI
123	4. Funzione derivata	290	Somma e differenza di funzioni
125	5. Derivate di alcune funzioni elementari	292	Prodotto e quoziente di funzioni
128	6. L'algebra delle derivate	294	L'inversa di una funzione
136	7. Qualche applicazione dell'algebra delle derivate	294	Funzioni composte
139	8. Teoremi sulle funzioni derivabili	294	7. ALCUNE PROPRIETÀ DELLE FUNZIONI
145	<b>5 Alcune applicazioni di limiti e derivate</b>	294	Funzioni continue e discontinue
146	1. Equazione della tangente ad una curva	295	Funzioni crescenti e decrescenti
148	2. Il differenziale	296	Funzioni razionali, irrazionali, trascendenti
151	3. Crescenza e decrescenza di una curva	298	Esercizi vari
154	4. Punti di massimo e minimo relativo		<b>1 Complementi</b>
157	5. Concavità e convessità di una curva	305	A. CAMBIAMENTI DI RIFERIMENTO: TRASLAZIONI E ROTAZIONI D'ASSI
161	6. Punti di flesso	305	1. Un punto di vista dinamico: le trasformazioni
163	7. Ricerca dei punti di massimo o minimo relativo con il metodo delle derivate successive	306	2. Un punto di vista statico: cambiamenti di riferimento
166	8. Gli asintoti di una curva	306	3. Rotazioni d'assi
176	9. Studio del grafico di una funzione		
182	10. Problemi di massimo e minimo		
189	11. Le derivate in fisica		

309	B. FUNZIONI DI DUE VARIABILI	367	5. ALGEBRA DEI LIMITI
309	1. Estensione del concetto di funzione	367	Algebra dei limiti finiti
310	2. Riferimento cartesiano a tre dimensioni	369	Algebra dei limiti infiniti
312	3. Rappresentazione di funzioni a due variabili in un riferimento cartesiano tridimensionale	370	Riconoscere le forme indeterminate
314	4. Rappresentazione di funzioni a due variabili con curve di livello	371	Limiti di funzioni composte e funzioni inverse
	<b>2 Esercizi</b>	373	Esercizi vari
317	1. DA FENOMENI REALI AL COMPORTAMENTO DI UNA CURVA ALL'INFINITO	375	6. RISOLUZIONE DI FORME INDETERMINATE
319	2. LIMITE PER $x$ CHE TENDE ALL'INFINITO: OSSERVAZIONI INTUITIVE	375	Forme indeterminate del tipo $\infty - \infty$
320	3. LIMITE PER $x$ CHE TENDE ALL'INFINITO: DEFINIZIONE	376	Forme indeterminate del tipo $\frac{\infty}{\infty}$
320	Sui limiti infiniti	377	Forme indeterminate del tipo $\frac{0}{0}$
323	Sui limiti finiti	377	Limiti di quozienti di polinomi
325	I simboli $+\infty$ , $-\infty$ , $\infty$	379	Esercizi vari
327	4. DESCRIZIONE DI FENOMENI FISICI	380	7. APPLICAZIONI DEL TEOREMA DEL CONFRONTO
328	5. LIMITI PER $x$ CHE TENDE A UN VALORE FINITO: OSSERVAZIONI INTUITIVE	382	8. TEOREMI SULLE FUNZIONI CONTINUE
330	6. LIMITE PER $x$ CHE TENDE A UN NUMERO FINITO: DEFINIZIONI	382	Sui teoremi per verificare la continuità di una funzione
330	Sui limiti infiniti	383	Continuità di funzioni composte e funzioni inverse
331	Sui limiti finiti	384	Proprietà delle funzioni continue
333	Limite destro e limite sinistro	387	Esercizi vari
335	7. UNA DEFINIZIONE UNITARIA DI LIMITE	<b>3 Complementi</b>	
337	8. DUE TEOREMI SUI LIMITI	389	A. NUMERI REALI E RAPPRESENTAZIONI SULLA RETTA
337	Il teorema della permanenza del segno	389	1. I numeri interi e i numeri razionali sulla retta
338	Il teorema dell'unicità del limite	390	2. La scrittura decimale dei numeri razionali. Decimali limitati e illimitati
338	Riflessioni sulle dimostrazioni dei teoremi: l'implicazione	391	3. I numeri irrazionali
	<b>2 Complementi</b>	392	4. Rappresentazione dei numeri reali sulla retta. L'assioma della continuità
341	A. SUCCESSIONI E SERIE	393	B. I PROCEDIMENTI INFINITI DELLA MATEMATICA GRECA
341	1. Successioni: esempi e considerazioni intuitive	393	1. I segmenti incommensurabili e la crisi della scuola Pitagorica
343	2. Limite di una successione: successioni convergenti e divergenti	395	2. I paradossi di Zenone
346	3. Serie	<b>4 Esercizi</b>	
348	4. Una curva dalle proprietà sorprendenti: la curva di von Koch	397	1. PROBLEMI CHE CONDUCONO ALLA DERIVATA DI UNA FUNZIONE
351	5. I numeri $e$ e $\pi$	399	2. DERIVATA DI UNA FUNZIONE IN UN PUNTO
352	B. LE FRAZIONI CONTINUE	399	Derivata e rapporto incrementale
352	1. Sviluppo di un numero razionale in frazione continua	400	Derivata e rapporto incrementale nelle applicazioni
353	2. Sviluppo di un numero irrazionale in frazione continua	402	Vari modi di indicare il rapporto incrementale e la derivata
355	3. Frazioni continue limitate e illimitate	403	3. FUNZIONE DERIVABILE IN UN PUNTO
356	4. Le ridotte di una frazione continua	403	Sulla definizione di funzione derivabile
356	5. I numeri $e$ e $\pi$ espressi come frazione continua	404	Derivata, derivata destra, derivata sinistra
	<b>3 Esercizi</b>	406	4. FUNZIONE DERIVATA
358	1. FENOMENI CONTINUI E DISCONTINUI	406	Sulla definizione di derivata
359	2. DEFINIZIONE DI FUNZIONE CONTINUA	407	Vari modi di indicare la derivata
359	Sulla definizione	407	5. DERIVATE DI ALCUNE FUNZIONI ELEMENTARI
361	Sulla continuità delle funzioni elementari	408	6. ALGEBRA DELLE DERIVATE E SUE APPLICAZIONI
363	3. CASI DI DISCONTINUITÀ	408	Sulla derivata della somma e del prodotto di due funzioni
365	4. DALLA CONTINUITÀ AL CALCOLO DEI LIMITI. LIMITI DI FUNZIONI ELEMENTARI	410	Sulla derivata del quoziente di due funzioni
365	Calcolo dei limiti basato sulla continuità di funzioni elementari	411	Sulla derivata delle funzioni composte
366	Limiti di funzioni elementari per $x \rightarrow \infty$	412	Sulla derivata delle funzioni inverse
		413	Esercizi vari
		418	7. TEOREMI SULLE FUNZIONI DERIVABILI
		418	Sulla continuità delle funzioni derivabili
		420	Sul teorema di Lagrange (o del valore medio)
		422	Sul teorema di Rolle



- 424 Sul teorema di de l'Hôpital  
 425 Il teorema di de l'Hôpital esteso a altre forme indeterminate  
 428 Infinitesimi e infiniti

#### 4 Complementi

- 432 A. PROCEDIMENTI GRAFICI E NUMERICI PER DERIVARE UNA FUNZIONE  
 432 1. Derivazione grafica  
 433 2. Derivazione numerica  
 436 B. DIMOSTRAZIONE DEI TEOREMI SULLE FUNZIONI DERIVABILI  
 437 1. Teorema sulla continuità delle funzioni derivabili  
 437 2. Teorema sui punti di massimo e minimo relativo  
 439 3. Teorema di Rolle  
 440 4. Teorema di Lagrange  
 441 5. Teorema di Cauchy  
 442 6. Teorema di de l'Hôpital

#### 5 Esercizi

- 443 1. EQUAZIONI DELLA TANGENTE AD UNA CURVA  
 445 Equazione della normale ad una curva  
 447 Curve tangenti  
 448 Inclinazione della tangente  
 450 Angolo fra due curve  
 450 Esercizi vari  
 453 2. DIFFERENZIALE  
 457 Problemi vari  
 458 La notazione di Leibniz  
 459 3. CRESCENZA E DECRESCENZA DI UNA CURVA  
 460 4. PUNTI DI MASSIMO O MINIMO RELATIVO  
 462 5. CONCAVITÀ E CONVESSITÀ DI UNA CURVA  
 463 6. PUNTI DI FLESSO  
 466 7. RICERCA DEI PUNTI DI MASSIMO E MINIMO CON LE DERIVATE SUCCESSIVE  
 468 8. GLI ASINTOTI DI UNA CURVA  
 468 Asintoti d'equazione  $x=a$   
 469 Asintoti d'equazione  $y=n$   
 471 Asintoti d'equazione  $y=mx+n$   
 473 Schema riassuntivo dei vari metodi per determinare gli asintoti d'equazione  $y=mx+n$   
 473 Esercizi riassuntivi sugli asintoti  
 475 9. STUDIO DEL GRAFICO DI UNA FUNZIONE  
 475 Studio del grafico di funzioni razionali intere (polinomi)  
 477 Grafico di funzioni razionali fratte (quozienti di polinomi)  
 481 Grafico di funzioni algebriche irrazionali  
 482 Grafico di funzioni trigonometriche  
 486 Grafico di varie funzioni trascendenti  
 489 10. PROBLEMI DI MASSIMO E MINIMO  
 490 Problemi di geometria piana  
 492 Problemi di geometria solida  
 494 Problemi basati sulla trigonometria  
 496 Problemi di geometria analitica  
 498 Problemi vari  
 501 11. LE DERIVATE IN FISICA  
 501 Le derivate per indicare la rapidità di variazione  
 502 Le derivate per risolvere problemi di massimo o minimo  
 503 12. ESERCIZI RIASSUNTIVI  
 507 Problemi con discussione grafica

#### 5 Complementi

- 511 A. METODI PER RISOLVERE I PROBLEMI DI MASSIMO E MINIMO SENZA VALERSI DELLE DERIVATE  
 512 Parte I: Metodi basati sulla geometria analitica  
 519 Parte II: Metodi basati su algebra e geometria elementare

- 525 B. MASSIMI E MINIMI PER FUNZIONI DI DUE VARIABILI

#### 6 Esercizi

- 532 1. DAL CALCOLO DELLE AREE ALL'INTEGRALE DEFINITO  
 534 2. PROPRIETÀ DELL'INTEGRALE DEFINITO  
 537 Il teorema della media  
 538 3. IL TEOREMA FONDAMENTALE DEL CALCOLO INTEGRALE  
 539 4. DALL'INTEGRALE DEFINITO ALL'INTEGRALE INDEFINITO  
 542 5. CALCOLO DI INTEGRALI INDEFINITI: INTEGRALI IMMEDIATI  
 543 6. METODI DI INTEGRAZIONE  
 543 Metodo di integrazione per scomposizione  
 545 Metodo di integrazione per sostituzione  
 552 Integrazione di particolari funzioni razionali  
 556 Metodo di integrazione per parti  
 556 Esercizi riassuntivi dei vari metodi  
 559 7. CONTINUITÀ, DERIVABILITÀ, INTEGRABILITÀ DI UNA FUNZIONE

#### 6 Complementi

- 561 A. PROCEDIMENTI NUMERICI E GRAFICI PER INTEGRARE UNA FUNZIONE  
 561 1. Integrazione numerica  
 564 2. Integrazione grafica  
 567 B. INTEGRALI GENERALIZZATI  
 567 1. Integrali estesi ad intervalli illimitati  
 569 2. Integrali di funzioni con discontinuità infinita

#### 7 Esercizi

- 572 1. CALCOLO DELL'AREA RACCHIUSA DA UNA CURVA  
 577 2. CALCOLO DELL'AREA RACCHIUSA FRA DUE CURVE  
 584 3. VOLUME DI UN SOLIDO DI ROTAZIONE  
 587 4. IL CALCOLO INTEGRALE IN FISICA  
 587 L'integrale indefinito  
 588 Valore medio di una funzione  
 588 L'integrale definito  
 590 Baricentro di una superficie e teorema di Guldino

#### 7 Complementi

- 594 A. LE EQUAZIONI DIFFERENZIALI  
 594 1. Le equazioni differenziali e le loro soluzioni  
 597 2. Esistenza e unicità delle soluzioni  
 597 3. Equazioni e variabili separabili  
 598 4. Equazioni di ordine superiore al primo  
 599 5. Equazioni lineari omogenee  
 601 6. Importanza delle equazioni differenziali nelle scienze

603	B. LUNGHEZZA DI UNA CURVA E AREA DI UNA SUPERFICIE DI ROTAZIONE
603	1. Lunghezza di una curva
606	2. Area di una superficie di rotazione
609	ESERCIZI RIASSUNTIVI

### Appendice 1

#### 617 Calcolo combinatorio e calcolo delle probabilità

618	1. Problemi che conducono al calcolo combinatorio
618	2. Disposizioni e permutazioni
620	3. Combinazioni e coefficienti binomiali
621	4. La potenza del binomio
623	5. Prime idee sulla probabilità: la valutazione oggettiva
625	6. Probabilità totale
627	7. Probabilità composta
628	8. Il problema delle prove ripetute e la distribuzione binomiale
630	9. Proprietà notevoli della distribuzione binomiale
633	Esercizi

### Appendice 2

#### I numeri complessi

638	1. Dalle equazioni di secondo grado ai numeri immaginari
639	2. L'unità immaginaria e i numeri complessi
640	3. I numeri complessi come punti del piano
641	4. L'addizione con i numeri complessi
642	5. La moltiplicazione con i numeri complessi

643	6. Potenze dei numeri complessi. La formula di De Moivre
644	7. Radici dei numeri complessi: un esempio
644	8. Radici dei numeri complessi: il caso generale
646	9. La formula di Eulero
647	10. Applicazione della formula di Eulero alle funzioni trigonometriche
648	Esercizi

### Appendice 3

#### Programmi per il calcolatore

653	
654	1. Calcolo dei valori di una funzione
656	2. Calcolo di limiti finiti
657	3. Calcolo della derivata in un punto
658	4. Calcolo dell'integrale definito
659	5. Calcolo di un integrale con il metodo Montecarlo
661	Esercizi

### Schemi riassuntivi

663	Funzioni
664	Limiti
665	Calcolo di limiti
666	Derivate
667	Calcolo del campo di esistenza di una funzione
668	Asintoti di una curva
669	Come interpretare il segno di una funzione
670	Principali nozioni per studiare il segno di una funzione
671	Integrali
673	Applicazioni degli integrali
674	Calcolo combinatorio
675	Numeri complessi
676	
677	<b>Indice analitico</b>