

Inhaltsverzeichnis

I. Die Grundrechenoperationen	13
1. Die natürlichen Zahlen	13
2. Die Addition als Weiterzählen	13
3. Die Multiplikation als abgekürzte Addition	14
4. Zusammensetzung von Addition und Multiplikation	14
5. Die Subtraktion als Umkehrung der Addition	16
6. Die Menge der ganzen Zahlen	17
7. Die Division, die rationalen Zahlen	21
8. Das Rechnen mit rationalen Zahlen („Bruchrechnung“)	22
9. Übungen	23
II. Die Potenzrechnung und ihre Umkehrungen	25
1. Naive Potenzdefinition	25
2. Das Rechnen mit Potenzen	25
3. Die Erweiterung des Potenzbegriffes	27
4. Die Umkehrungen des Potenzierens	28
5. Wurzeln	29
6. Logarithmen	32
7. Dekadisches und binäres System	35
8. Übungen zur Potenzrechnung	38
9. Übungen (Wurzeln, Logarithmen, Binärsystem)	38

III. Mengenlehre	41,
1. Cantor-Definition, Gleichheit, Äquivalenz	41
a) Definition der Menge	41
b) Definition der Mengengleichheit	42
c) Definition der Mengenäquivalenz	42
2. Teilmenge, Universalmenge, Komplementmenge, Leermenge	43
a) Definition des Enthaltenseins	43
b) Universalmenge	44
c) Komplementmenge	45
d) Leermenge	45
3. Mitgliedstafel, Vereinigungsmenge, Durchschnittsmenge	46
a) Definition der durch zwei Mengen gegebenen Klasseneinteilung	46
b) Vereinigungsmenge	48
c) Durchschnittsmenge	49
4. Relation und Funktion	50
5. Übungen	52
IV. Elementare mathematische Funktionen	54
1. Variable, Funktionsgleichung	54
2. Konstante	55
3. Proportion, Parameter	55
4. Lineare Funktion	58
5. Umgekehrte Proportionalität	62
6. Die quadratische Funktion	63
7. Übungen	67
V. Rechnerisches Lösen von Gleichungen	69
1. Einleitende Beispiele und Fachausdrücke	69
2. Lineare Gleichungen mit einer Variablen	72
3. Übungen	80

4. Lineare Gleichungen mit mehreren Variablen	81
a) Die Lösungsmenge eines linearen Gleichungssystems	81
b) Transformation des Gleichungssystems	84
c) Lösungsverfahren	87
5. Übungen	95
6. Die Lösung von quadratischen Gleichungen	96
7. Übungen	106

VI. Die Betrachtung des Unbegrenzten	108
1. Die Folge als besondere Funktion	108
2. Die arithmetische Folge	110
3. Die geometrische Folge	113
4. Rechnen mit Summen unter Berücksichtigung des Summenzeichens	114
a) Das Summenzeichen als Arbeitsanweisung	114
b) Das Summationsglied	115
c) Der Summationsindex	116
d) Konstantes Summationsglied	117
e) Konstanter Faktor im Summationsglied	117
f) Summationsglied als Summe	118
g) Potenzsummen	118
h) Das Subtraktionsverfahren (nach Gauß)	119
i) Die Summe der natürlichen Zahlen	120
j) Die Summe der Quadratzahlen	120
5. Arithmetische und geometrische Reihen und ihre Summenformeln	122
a) Summenformel der arithmetischen Reihe	123
b) Summenformel der geometrischen Reihe	124
6. Der Grenzwert	126
7. Die Nullfolge als Hilfsmittel zur Grenzwertbestimmung	130
8. Unendliche geometrische Folgen und Reihen	131
9. Grenzwert von Funktionen	133
10. Stetigkeit von Funktionen	140
11. Übungen	144

VII. Finanzmathematik	146
1. Das Kapital als Funktion der Zeit	146
a) Aufzinsung	146
b) Abzinsung	149
c) Kapitalvergleich	150
2. Rentenrechnung	151
a) Der Rentenendwert	151
b) Der Rentenbarwert	153
c) Die ewige Rente	153
3. Tilgungsrechnung	154
a) Gleichbleibende Annuität	155
b) Gleichbleibende Tilgungsrate	155
4. Unterjährliche und stetige Verzinsung	156
a) Unterjährliche Verzinsung	156
b) Stetige Verzinsung	157
5. Übungen	160
VIII. Differentialrechnung	162
1. Die Fragestellung der Differentialrechnung	162
2. Das Tangentenproblem	163
a) Die geometrische Bedeutung des Differenzenquotienten	166
b) Die geometrische Analogie zum Grenzüberhang $h \rightarrow 0$	167
c) Die geometrische Deutung der Ableitung $y' = f'(x)$	168
d) Das Differential	168
3. Übungen	172
4. Die Rechenregeln der Differentialrechnung	173
a) Der konstante Summand	174
b) Der konstante Faktor	175
c) Die Summenregel	176
d) Die Produktregel	178
e) Die Quotientenregel	180
f) Die Ableitung der Potenzfunktion	181
5. Übungen	184

6. Anwendungen der Differentialrechnung	186
a) Maximum- und Minimumbetrachtungen	186
b) Der Extremwert des Anstiegs (Wendepunkt-betrachtungen)	187
c) Der gegenseitige Zusammenhang zwischen Stammfunktion, 1. und 2. Ableitung	189
d) Die Differentialrechnung bei wirtschafts- wissenschaftlichen Modellbetrachtungen	190
7. Übungen	193
8. Die Ableitung bei mittelbaren Funktionen	194
a) Die Funktion von einer Funktion	194
b) Die Kettenregel	195
c) Die implizite Funktion	196
d) Die Umkehrfunktion	197
9. Übungen	199
10. Differentiation bei mehreren unabhängigen Variablen	199
a) Partielle Differentiation	199
b) Anwendung der partiellen Differentiation: Die Methode der kleinsten Quadrate	200
11. Übungen	204
IX. Integralrechnung	205
1. Das unbestimmte Integral	205
2. Das Integral als Flächenfunktion	207
3. Das bestimmte Integral	209
4. Das bestimmte Integral als Grenzwert einer unendlichen Summe	211
5. Übungen	215
<i>Literatur zur Vertiefung und Weiterbildung</i>	217
<i>Sachregister</i>	219