

Inhaltsverzeichnis

1

Ereignisse in unserer Welt beschreiben

1.1	Begriffe der Aussagenlogik	13
1.2	Die Verneinung (Negation)	17
1.3	Verknüpfung von Aussagen	19
1.3.1	Entscheidungsbaum und Wahrheitstafeln	19
1.3.2	Die Und-Verknüpfung (Konjunktion)	21
1.3.3	Die „Oder“-Verknüpfung (Disjunktion)	23
1.3.4	„Wenn – dann“-Verknüpfungen	27
1.3.5	Die Gesetze von de Morgan	31
1.4	Zum Weiterarbeiten	32
1.5	Anwendung auf geometrische Grundfiguren	33
1.5.1	Dreiecke	33
1.5.2	Vierecke	34
1.6	Zusammenstellung der neuen Vokabeln	35

2

Strukturen in unserer Welt wahrnehmen und beschreiben

2.1	Mengen und ihre Darstellungen	36
2.1.1	Mengen und ihre Elemente	36
2.1.2	Darstellungen von Mengen	40
2.2	Beziehungen zwischen Mengen	42
2.2.1	Teilmengen (Einteilungen)	42
2.2.2	Gleichmächtigkeit und Gleichheit von Mengen	45
2.3	Von den natürlichen zu den reellen Zahlen	46
2.3.1	Die natürlichen Zahlen	46
2.3.2	Die ganzen Zahlen	48
2.3.3	Die rationalen Zahlen	49
2.3.4	Die irrationalen Zahlen	55
2.3.5	Die reellen Zahlen	61
2.4	Verknüpfungen von Mengen	64
2.4.1	Die Schnittmenge (Gemeinsamkeiten und Unterschiede)	64
2.4.2	Die Vereinigungsmenge (Zusammenfassungen)	68
2.4.3	Die Restmenge oder die Differenzmenge (Ausschlüsse)	69

2.5	Die Paarmenge – das kartesische Produkt von Mengen	71
2.5.1	Begriff der Paarmenge	71
2.5.2	Darstellung von Paarmengen im Koordinatensystem	73
2.6	Zum Weiterarbeiten	75
2.6.1	Unerwartete Probleme in der Mengenlehre	75
2.6.2	Die vollständige Induktion	75
2.7	Referatsthemen, Facharbeiten, fächerverbindende Projekte, vermischte Übungen	75
2.8	Zusammenstellung der neuen Vokabeln	76

3

Zusammenhänge in unserer Welt erkennen und beschreiben

3.1	Relationen	77
3.1.1	Relationen in Diagrammen	80
3.1.2	Relationen im Koordinatensystem	82
3.1.3	Zuordnungsvorschriften mit Variablen	86
3.1.4	Relationen zwischen unendlichen Mengen	86
3.1.5	Spezielle Relationen	87
3.2	Funktionen	95
3.2.1	Erfahrungsfunktionen	95
3.2.2	Lineare Funktionen	97
3.2.3	Lineare Gleichungssysteme	115
3.2.4	Quadratische Funktionen	128
3.2.5	Potenzfunktionen	148
3.2.6	Ganzrationale Funktionen	152
3.2.7	Winkelfunktionen, auch trigonometrische Funktionen genannt	165
3.2.8	Exponentialfunktionen	178
3.3	Referatsthemen, Facharbeiten, fächerverbindende Projekte, vermischte Übungen	189
3.4	Zusammenstellung der neuen Vokabeln	190

4

Entwicklungsprozesse in unserer Welt erkennen und beschreiben

4.1	Einführung	191
4.2	Graph der Steigungsfunktion	196
4.3	Die Eigenschaften lokaler Extrema	200
4.4	Wende- und Sattelpunkte	204
4.5	Berechnung der Steigung	207
4.5.1	Vorüberlegungen	207
4.5.2	Differenzenquotient	209
4.5.3	Ableitungsregeln	211
4.5.4	Erweiterung der Potenzregel für negative Exponenten	220
4.5.5	Monotonie	221

4.6	Anwendungen der Differentialrechnung	222
4.6.1	Nullstellenberechnung	222
4.6.2	Funktionsuntersuchungen	226
4.6.3	Optimierungsprobleme	234
4.6.4	Funktionen mit bestimmten Eigenschaften	239
4.7	Zusammenfassung	246
4.8	Referatsthemen, Facharbeiten, fächerverbindende Projekte, vermischte Übungen	247
4.9	Zusammenstellung der neuen Vokabeln	248

5

Das Ergebnis von Zuwächsen beschreiben Integralrechnung

5.1	Einführung	249
5.2	Unbestimmtes Integral	251
5.2.1	Begriffe	251
5.2.2	Auffindung von Stammfunktionen, Rechenregeln für Integrale (Technik des Integrierens)	252
5.2.3	Bestimmung einer Stammfunktion	253
5.3	Das Integral und die Bestimmung des Flächeninhalts von nicht geradlinig begrenzten Figuren	254
5.4	Volumen von Rotationskörpern	260
5.4.1	Rotation um die y-Achse (Töpferscheibe)	262
5.4.2	Rotation um die x-Achse (DrehSELbank)	266
5.5	Referatsthemen, Facharbeiten, fächerverbindende Projekte, vermischte Übungen	268
5.6	Zusammenstellung der neuen Vokabeln	268

6

Massenereignisse in unserer Welt beschreiben und visualisieren

6.1	Eindimensionale Untersuchungen	269
6.1.1	Datenerhebung	269
6.1.2	Darstellung klassierter Daten	286
6.1.3	Stängel-Blatt-Diagramm	295
6.1.4	Interpretation	299
6.1.5	Kenngößen von Verteilungen	308
6.2	Zweidimensionale Untersuchungen	319
6.2.1	Datenerhebung und grafische Darstellung	319
6.2.2	Interpretation von Streudiagrammen	321
6.2.3	Rechnerische Auswertung	324
6.2.4	Korrelation	334
6.3	Zusammenfassung	337
6.4	Referatsthemen, Facharbeiten, fächerverbindende Projekte, vermischte Übungen	338
6.5	Zusammenstellung der neuen Vokabeln	338

7

Den Zufall kalkulieren

7.1	Wahrscheinlichkeitsrechnung	339
7.2	Begriffe	340
7.2.1	Zufallsexperimente	340
7.2.2	Ergebnisse und Ergebnisraum	340
7.2.3	Ereignisse und Ereignisraum	341
7.2.4	Die Laplace-Wahrscheinlichkeit	343
7.2.5	Nicht-Laplace-Versuche, statistische Wahrscheinlichkeit	346
7.2.6	Wahrscheinlichkeit von Ereignissen	350
7.3	Kombinatorik	356
7.3.1	Einführung und Begriffe	356
7.3.2	Permutationen	357
7.3.3	Variationen	358
7.3.4	Kombinationen	358
7.4	Mehrstufige Zufallsexperimente	360
7.4.1	Bedingte Wahrscheinlichkeit	366
7.4.2	Die Umkehrung von Baumdiagrammen	371
7.5	Die Bernoulli- oder Binomialverteilung	374
7.5.1	Charakteristische Eigenschaften der Binomialverteilung	379
7.5.2	Die Summenfunktion der Binomialverteilung	381
7.5.3	Auswertung der Binomialverteilung	385
7.5.4	Annäherung der Binomialverteilung durch die Normalverteilung	386
7.6	Referatsthemen, Facharbeiten, fächerverbindende Projekte, vermischte Übungen	388
7.7	Zusammenstellung der neuen Vokabeln	389

8

Analytische Geometrie

8.1	Begriffe	390
8.2	Koordinatensysteme	390
8.2.1	Zweidimensionale Koordinatensysteme	390
8.2.2	Dreidimensionale Koordinatensysteme	395
8.3	Geometrie auf der Erd(kugel) – Oberfläche	400
8.3.1	Probleme bei der Gestaltung von Landkarten und bei der Navigation	400
8.3.2	Großkreise und Kleinkreise	402
8.3.3	Ein Koordinatensystem aus Kreisen	403
8.4	Umwandlung von geografischen Koordinaten in ein orthogonales Achsensystem	404
8.5	Vektorrechnung	407
8.5.1	Einleitung, Begriffe	407
8.5.2	Rechenoperationen mit Vektoren	409
8.5.3	Die Geradengleichung in Vektorschreibweise, Parameterform	415

8.5.4	Das Skalarprodukt von Vektoren	417
8.5.5	Die Normalengleichung der Gerade in der Ebene r_2	420
8.5.6	Entfernungsberechnung auf der Erdkugel mittels Skalarprodukt	422
8.5.7	Lagebeziehungen von zwei Geraden im Raum	423
8.6	Ebenen im dreidimensionalen Raum	426
8.6.1	Die Ebene in impliziter Form	426
8.6.2	Die vektorielle Ebenengleichung in Parameterform	427
8.6.3	Die Normalenform der Ebene	428
8.6.4	Vektorrechnung außerhalb der Geometrie, Ausblick	430
8.7	Matrizenrechnung	431
8.7.1	Begriffe und Schreibweisen	431
8.7.2	Rechengesetze für Matrizen	433
8.8	Übergangsmatrizen	437
8.9	Fixvektoren	439
8.10	Übergangsmatrizen in der analytischen Geometrie → Abbildungsmatrizen	439
8.10.1	Abbildungsmatrizen in der Ebene	439
8.10.2	Abbildungsmatrizen im Raum r_3	442
8.11	Ausblick	443
8.12	Referatsthemen, Facharbeiten, fächerverbindende Projekte, vermischte Übungen	444
8.13	Zusammenstellung der neuen Vokabeln	444

9

Die Fachabiturprüfung

9.1	Die schriftliche Prüfung	445
9.1.1	Musterklausur 1	445
9.1.2	Musterklausur 2	449
9.2	Die mündliche Prüfung	452

Mathematische Zeichen und Abkürzungen

453

Stichwortverzeichnis

459

Bildquellenverzeichnis

464