

## Inhaltsverzeichnis

<b>§ 1. Die elementaren Operationen mit Vektoren</b>	<b>7</b>
1. Der Begriff des Vektors	7
2. Addition und Subtraktion von Vektoren	8
3. Multiplikation eines Vektors mit einer reellen Zahl	11
4. Kollineare und komplanare Vektoren	12
<b>§ 2. Vektoren im ebenen und räumlichen Koordinatensystem</b>	<b>19</b>
1. Das Koordinatensystem	19
2. Das Rechnen mit Komponenten	23
3. Mittelpunkt einer Strecke und Schwerpunkt eines Dreiecks	25
4. Das Teilverhältnis	27
5. Beispiele von Beweisen geometrischer Sätze mit Hilfe von Vektoren*	29
<b>§ 3. Trigonometrische Funktionen</b>	<b>40</b>
1. Definition der trigonometrischen Funktionen	40
2. Die Quadrantenrelationen	42
3. Die trigonometrischen Funktionen eines spitzen Winkels im rechtwinkligen Dreieck	46
4. Berechnung des rechtwinkligen Dreiecks	48
<b>§ 4. Sinussatz und Cosinussatz</b>	<b>58</b>
1. Sinussatz	58
2. Cosinussatz	59
3. Berechnung des schiefwinkligen Dreiecks	60
4. Harmonische Schwingung	62
<b>§ 5. Die Additionstheoreme der trigonometrischen Funktionen</b>	<b>72</b>
1. Die trigonometrischen Funktionen der Summe und Differenz zweier Winkel	72
2. Die trigonometrischen Funktionen des doppelten und des halben Winkels	74
3. Trigonometrische Gleichungen	75
4. Formeln für die Summen und Differenzen zweier gleicher Funktionen*	77
<b>§ 6. Die Gleichung der Geraden</b>	<b>83</b>
1. Die Parametergleichung der Geraden	83
2. Die Koordinatengleichung der Geraden in der Grundebene	85
3. Winkel zwischen zwei Geraden in der Grundebene	87
<b>§ 7. Die Gleichung der Ebene</b>	<b>94</b>
1. Die Parametergleichung der Ebene	94
2. Die Koordinatengleichung der Ebene	96
3. Spezielle Lagen von Ebenen	98
4. Schnitt von Geraden und Ebenen	100
<b>§ 8. Das skalare Produkt zweier Vektoren</b>	<b>106</b>
1. Projektion eines Vektors auf eine gerichtete Gerade	106
2. Definition und Eigenschaften des skalaren Produkts	107
3. Geometrische Anwendungen des skalaren Produkts	109

<b>§ 9. Zueinander normale Geraden und Ebenen</b> .....	114
1. Gerade und Ebene aus einem Punkt und einem Normalenvektor .....	114
2. Abstand Punkt–Gerade in der Grundebene und Punkt–Ebene im Raum ....	117
3. Winkelhalbierende Geraden oder Ebenen .....	120
<b>§ 10. Kreis und Kugel</b> .....	128
1. Die Gleichung des Kreises und der Kugel .....	128
2. Tangente und Tangentialebene, Polare und Polarebene .....	132
3. Die Potenz eines Punktes bezüglich eines Kreises oder einer Kugel .....	136
4. Koordinatengleichung und Parameterdarstellung einer Kurve .....	138
<b>§ 11. Das vektorielle Produkt zweier Vektoren</b> .....	146
1. Das Flächenprodukt zweier Vektoren in der Grundebene .....	146
2. Die Cramersche Regel für zwei Unbekannte .....	149
3. Projektion einer Fläche auf eine Ebene .....	150
4. Definition und Eigenschaften des vektoriellen Produkts .....	151
<b>§ 12. Das Spatprodukt</b> .....	157
1. Definition und Eigenschaften des Spatprodukts .....	157
2. Sätze über Determinanten .....	158
3. Die Cramersche Regel für drei Unbekannte .....	160
4. Abstandsprobleme .....	162
5. Weitere geometrische Anwendungen .....	163
6. Mehrfachprodukte von Vektoren * .....	166
<b>§ 13. Lineare Gleichungssysteme</b> .....	171
1. Abhängigkeit und Unabhängigkeit linearer Gleichungen .....	171
2. Der Lösungsraum eines linearen Gleichungssystems .....	174
3. Geometrische Bedeutung der Elimination durch die Additionsmethode ...	177
<b>§ 14. Komplexe Zahlen</b> .....	180
1. Die komplexen Zahlen als Beschreibungen von Drehstreckungen in der Grundebene .....	180
2. Die Gesetze für die Operationen mit komplexen Zahlen .....	181
3. Die rechtwinklige Form und die Polarform der komplexen Zahl .....	182
4. Potenzen komplexer Zahlen .....	185
<b>Sachverzeichnis</b> .....	190