

# Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Wiederholung von Grundkenntnissen aus der Mengenlehre</b>	<b>7</b>
1.1.	Zum Mengenbegriff	7
1.2.	Die Produktmenge	8
1.3.	Abbildungen	9
1.4.	Zum Winkelbegriff	11
1.5.	Zur Berechnung von Determinanten	13
<b>2.</b>	<b>Zum Vektorbegriff.</b>	<b>16</b>
2.1.	Zahlenkörper	16
2.2.	Vektorraum über dem Körper der reellen Zahlen	18
2.3.	Beispiele für Vektorräume	20
2.3.1.	Vektorräume der geordneten Zahlen- $n$ -tupel.	20
2.3.2.	Vektorräume der Ortsvektoren	21
2.3.3.	Vektorraum der Translationen eines geometrischen Punktraums	26
2.3.4.	Zusammenfassung.	27
2.4.	Linearkombinationen von Vektoren	28
2.5.	Basis und Dimension von Vektorräumen	31
2.6.	Koordinatensysteme in geometrischen Punkträumen	32
<b>3.</b>	<b>Das Skalarprodukt.</b>	<b>36</b>
3.1.	Winkel zwischen zwei Vektoren	36
3.2.	Definition des Skalarprodukts	36
3.3.	Geometrische Deutung des Skalarprodukts	38
3.4.	Eigenschaften des Skalarprodukts	39
3.5.	Skalarprodukt zweier Ortsvektoren aus $V_O^3$	39
3.6.	Skalarprodukt zweier Vektoren des Vektorraums der geordneten $n$ -Tupel	41
<b>4.</b>	<b>Das Vektorprodukt</b>	<b>44</b>
4.1.	Definition des Vektorprodukts	44
4.2.	Geometrische Deutung des Vektorprodukts	45
4.3.	Eigenschaften des Vektorprodukts	46
4.4.	Vektorprodukt der Vektoren des Vektorraums $V_O^3$	46
<b>5.</b>	<b>Mehrfache Produkte von Vektoren</b>	<b>48</b>
5.1.	Spatprodukt	48
5.2.	Vektorielles Produkt dreier Vektoren	50

<b>6.</b>	<b>Anwendung der Vektorrechnung in der analytischen Geometrie der Ebene und des Raums . . . . .</b>	<b>52</b>
6.1.	Punkt, Strecke, Teilpunkt einer Strecke . . . . .	52
6.2.	Flächeninhalt eines Dreiecks . . . . .	56
6.3.	Koordinatentransformation in der Ebene . . . . .	58
6.4.	Analytische Geometrie der Geraden . . . . .	58
6.4.1.	Punktgleichung einer Geraden . . . . .	58
6.4.2.	Zweipunktgleichung einer Geraden . . . . .	62
6.4.3.	Allgemeine Form der Gleichung einer Geraden im $E^2$	63
6.4.4.	Hessesche Normalform der Gleichung einer Geraden	66
6.4.5.	Spurpunkt einer Geraden in einer Koordinatenebene .	68
6.4.6.	Schnittpunkt zweier Geraden im Raum . . . . .	70
6.4.7.	Schnittwinkel zweier Geraden . . . . .	72
6.4.8.	Abstand eines Punkts von einer Geraden . . . . .	72
6.4.9.	Abstand zweier windschiefer Geraden . . . . .	75
6.5.	Analytische Geometrie der Ebene . . . . .	77
6.5.1.	Parametergleichungen einer Ebene . . . . .	77
6.5.2.	Allgemeine Gleichung einer Ebene . . . . .	78
6.5.3.	Achsenabschnittsgleichung einer Ebene . . . . .	82
6.5.4.	Hessesche Normalform der Gleichung einer Ebene .	83
6.5.5.	Abstand eines Punkts von einer Ebene . . . . .	85
6.5.6.	Durchstoßpunkt einer Geraden durch eine Ebene . . .	86
6.5.7.	Neigungswinkel einer Geraden gegen eine Ebene . . .	88
6.5.8.	Schnittwinkel zweier Ebenen . . . . .	90
6.5.9.	Gleichung der Schnittgeraden zweier Ebenen . . . . .	91
<b>7.</b>	<b>Beweise elementarer geometrischer Sätze mit Hilfe der Vektorrechnung . . . . .</b>	<b>93</b>
	Lösungen . . . . .	98
	Sachwortverzeichnis . . . . .	110