Probe-Klausur Analytische Geometrie

Name: _____ Datum: _____

Bearbeitungszeit: 90 Minuten Punkte: _____ von 44 Note: ____

Aufgabe 1: Betrag eines Vektors (je 2 P.)

Der Betrag ist die Länge eines Vektors: die Wurzel aus $x^2 + y^2 + z^2$. Der Abstand zweier Punkte ist der Betrag ihres Verbindungsvektors. Gib Wurzeln exakt an.

1) $d(A, B)$ für $A(1 \mid -1 \mid 4)$, $B(-3 \mid 7 \mid 12)$ = _____

2) $d(A, B)$ für $A(0 \mid -5 \mid -5)$, $B(2 \mid -11 \mid -14)$ = _____

Aufgabe 2: Skalarprodukt und Winkel (je 3 P.)

Skalarprodukt: Multipliziere die Koordinaten paarweise und addiere die Produkte. Zwei Vektoren sind orthogonal (senkrecht zueinander), wenn ihr Skalarprodukt 0 ist. Winkel auf zwei Nachkommastellen runden.

1) $(1 \mid 2 \mid -5) \cdot (5 \mid -4 \mid -4)$ = _____

2) $(4 \mid 6 \mid -3) \cdot (-5 \mid -2 \mid -4)$ = _____

3) $(0 \mid -6 \mid -4) \cdot (-3 \mid 3 \mid 1)$ = _____

Aufgabe 3: Gerade durch zwei Punkte (3 P.)

Stelle eine Gleichung der Geraden durch A und B auf. Schreibe sie so: (1|2|3) + t·(4|5|6).

1) $A(3 \mid -1 \mid 2)$, $B(-2 \mid 0 \mid -4)$

Aufgabe 4: Kreuzprodukt (2 P.)

Kreuzprodukt von a = (a1 | a2 | a3) und b = (b1 | b2 | b3): (a2·b3 - a3·b2 | a3·b1 - a1·b3 | a1·b2 - a2·b1). Der Betrag des Kreuzprodukts ist der Flächeninhalt des Parallelogramms aus a und b, das Dreieck ist halb so groß.

1) $(-1 \mid 5 \mid 3) \times (4 \mid -1 \mid 2)$ = _____

Aufgabe 5: Determinanten (je 3 P.)

Berechne die Determinante. 2×2: Hauptdiagonale mal minus Nebendiagonale mal. 3×3: Regel von Sarrus.

1) $\det\begin{pmatrix} 4 & -5 \\ -4 & 2 \end{pmatrix} =$ _____

2) $\det\begin{pmatrix} -3 & 0 \\ -4 & 5 \end{pmatrix} =$ _____

Aufgabe 6: Abstand Punkt–Ebene (je 5 P.)

Berechne den Abstand des Punktes Q von der Ebene E mit der Hesseschen Normalform. Gib das Ergebnis exakt an.

1) $E: 4x_1 + 4x_2 + 7x_3 = -2, \quad Q(3 \mid 1 \mid -2) =$ _____

2) $E: 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 4, \quad Q(5 \mid 4 \mid -1) =$ _____

Aufgabe 7: Anwendungsaufgabe (10 P.)

Ein Zelt hat die Form einer Pyramide mit quadratischem Boden ABCD und Spitze S: A(0|0|0), B(6|0|0), C(6|6|0), D(0|6|0) und S(3|3|3). Eine Längeneinheit ist 1 m. Tipp: Eine Kante ist ein Vektor – ihre Länge ist sein Betrag.

1) Wie lang ist die Kante $\overline{AS}$? (auf 2 Stellen runden) (3 P.) _____

2) Wie groß ist das Volumen des Zelts? (2 P.) _____

3) Neigungswinkel der Kante *AS* gegen den Boden (auf 2 Stellen runden) (3 P.) _____

4) Mittelpunkt *M* der Kante *BS* (2 P.) _____

Lösungen: Probe-Klausur Analytische Geometrie

Aufgabe 1: Betrag eines Vektors (je 2 P.)

1) $d(A, B)$ für $A(1 \mid -1 \mid 4)$, $B(-3 \mid 7 \mid 12) = 12$

2) $d(A, B)$ für $A(0 \mid -5 \mid -5)$, $B(2 \mid -11 \mid -14) = 11$

Aufgabe 2: Skalarprodukt und Winkel (je 3 P.)

1) $(1 \mid 2 \mid -5) \cdot (5 \mid -4 \mid -4) = 17$

2) $(4 \mid 6 \mid -3) \cdot (-5 \mid -2 \mid -4) = -20$

3) $(0 \mid -6 \mid -4) \cdot (-3 \mid 3 \mid 1) = -22$

Aufgabe 3: Gerade durch zwei Punkte (3 P.)

1) $\vec{x} = (3 \mid -1 \mid 2) + t \cdot (-5 \mid 1 \mid -6)$

Aufgabe 4: Kreuzprodukt (2 P.)

1) $(-1 \mid 5 \mid 3) \times (4 \mid -1 \mid 2) = (13 \mid 14 \mid -19)$

Aufgabe 5: Determinanten (je 3 P.)

1) $\det \begin{pmatrix} 4 & -5 \\ -4 & 2 \end{pmatrix} = -12$

2) $\det \begin{pmatrix} -3 & 0 \\ -4 & 5 \end{pmatrix} = -15$

Aufgabe 6: Abstand Punkt–Ebene (je 5 P.)

1) $E: 4x_1 + 4x_2 + 7x_3 = -2, \quad Q(3 \mid 1 \mid -2) = d = \frac{4}{9}$

2) $E: 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 4, \quad Q(5 \mid 4 \mid -1) = d = 0$

Aufgabe 7: Anwendungsaufgabe (10 P.)

1) $|\overrightarrow{AS}| = \sqrt{3^2 + 3^2 + 3^2} = \sqrt{27} \approx 5{,}2\,\text{m}$

2) $V = \frac{1}{3} \cdot 6^2 \cdot 3 = 36\,\text{m}^3$

3) $\sin\alpha = \frac{3}{\sqrt{27}} \Rightarrow \alpha \approx 35{,}26^\circ$

4) $M\left(\frac{6+3}{2} \mid \frac{0+3}{2} \mid \frac{0+3}{2}\right) = M(4{,}5 \mid 1{,}5 \mid 1{,}5)$

Notenschlüssel (Vorschlag – Deine Schule kann andere Grenzen haben)

15 P.	14 P.	13 P.	12 P.	11 P.	10 P.	9 P.	8 P.	7 P.	6 P.	5 P.	4 P.	3 P.	2 P.	1 P.	0 P.
ab 42	ab 40	ab 38	ab 36	ab 33	ab 31	ab 29	ab 27	ab 25	ab 22	ab 20	ab 18	ab 15	ab 12	ab 9	ab 0