Abitur: Anwendungsaufgaben

Name: _____ Datum: _____

Bearbeitungszeit: 60 Minuten Punkte: _____ von 30 Note: ____

Aufgabe 1: Analysis (10 P.)

Ein frisch aufgegossener Tee steht in einem Raum mit 20 °C. Seine Temperatur in °C nach t Minuten beschreibt T(t) = 20 + 60 · e^(–0,04t). Tipp: Der Tee kühlt nie unter die Raumtemperatur ab – der Teil 60 · e^(…) wird nur immer kleiner. Eine negative Änderungsrate bedeutet: Die Temperatur sinkt.

1) Wie heiß ist der Tee am Anfang? (2 P.) _____

2) Wie warm ist der Tee nach 10 Minuten? (2 Stellen) (2 P.) _____

3) Nach wie vielen Minuten ist der Tee auf 45 °C abgekühlt? (2 Stellen) (3 P.) _____

4) Berechne die Änderungsrate $T'(10)$ in °C pro Minute (2 Stellen). (3 P.) _____

Aufgabe 2: Stochastik (10 P.)

Die Bürgermeisterin behauptet: Mindestens 70 % der Bürger sind für den neuen Radweg. Eine Zeitung befragt 50 zufällig ausgewählte Bürger. X ist die Anzahl der Befürworter. Getestet wird H0: p >= 0,7 auf dem Signifikanzniveau 5 %. Sind es auffällig wenige Befürworter, wird H0 abgelehnt. Tipp: Rechne mit p = 0,7 und suche das größte k mit P(X <= k) <= 0,05. Beim Fehler 2. Art behält man H0, obwohl sie falsch ist.

1) Erwartungswert von X, wenn die Bürgermeisterin genau recht hat (1 P.) _____

2) Bis zu wie vielen Befürwortern wird H_0 abgelehnt? (4 P.) _____

3) Wahrscheinlichkeit für den Fehler 1. Art (4 Stellen) (2 P.) _____

4) In Wahrheit sind nur 60\,\% dafür. Wie groß ist der Fehler 2. Art? (4 Stellen) (3 P.) _____

Aufgabe 3: Geometrie (10 P.)

Ein dreieckiges Sonnensegel ist an den Punkten A(4|0|0), B(0|12|0) und C(0|0|4) befestigt (Angaben in Metern). Der Boden ist die x-y-Ebene, der Ursprung O ist die Hausecke. Tipp: Den Normalenvektor des Segels bekommst Du mit dem Kreuzprodukt AB × AC. Der Winkel zum Boden ist der Winkel zwischen diesem Normalenvektor und der z-Achse.

1) Wie groß ist die Fläche des Segels? (in m^2, 2 Stellen) (3 P.) _____

2) Unter welchem Winkel ist das Segel gegen den Boden geneigt? (2 Stellen) (3 P.) _____

3) Ein senkrechter Mast steht in $P(2|3|0)$. In welchem Punkt trifft er das Segel? (2 P.) _____

4) Wie weit ist die Hausecke O vom Segel entfernt? (2 Stellen) (2 P.) _____

Lösungen: Abitur: Anwendungsaufgaben

Aufgabe 1: Analysis (10 P.)

1) $T(0) = 20 + 60 \cdot e^{0} = 80\,^{\circ}\mathrm{C}$

2) $T(10) = 20 + 60 \cdot e^{-0,4} \approx 60,22\,^{\circ}\mathrm{C}$

3) $60 \cdot e^{-0,04t} = 25 \;\Rightarrow\; t = \dfrac{\ln(60/25)}{0,04} \approx 21,89\,\mathrm{min}$

4) $T'(t) = -2,4 \cdot e^{-0,04t} \;\Rightarrow\; T'(10) \approx -1,61\,\dfrac{^{\circ}\mathrm{C}}{\mathrm{min}}$

Aufgabe 2: Stochastik (10 P.)

1) $E(X) = 50 \cdot 0,7 = 35$

2) $P(X \le 29) \approx 0,0478 \le 0,05, \quad P(X \le 30) \approx 0,0848 > 0,05 \;\Rightarrow\; \overline{A} = \{0, \ldots, 29\}$

3) $\alpha = P(X \le 29) \approx 0,0478$

4) $\beta = P_{p=0,6}(X \ge 30) = 1 - P(X \le 29) \approx 0,561$

Aufgabe 3: Geometrie (10 P.)

1) $\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC} = \begin{pmatrix} 48 \\ 16 \\ 48 \end{pmatrix}, \quad A = \dfrac{1}{2}\sqrt{4864} \approx 34,87\,\mathrm{m}^2$

2) $\cos\alpha = \dfrac{48}{\sqrt{4864}} \;\Rightarrow\; \alpha \approx 46,51^{\circ}$

3) $\dfrac{x}{4} + \dfrac{y}{12} + \dfrac{z}{4} = 1$ mit $x = 2,\ y = 3 \;\Rightarrow\; S(2 \mid 3 \mid 1)$

4) $d = \dfrac{|48 \cdot 0 + 16 \cdot 0 + 48 \cdot 0 - 192|}{\sqrt{4864}} \approx 2,75\,\mathrm{m}$

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 29	ab 27	ab 26	ab 24	ab 23	ab 21	ab 20	ab 18	ab 17	ab 15	ab 14	ab 12	ab 10	ab 9	ab 6	ab 0