# Abitur: Anwendungsaufgaben

Name: _____ Datum: _____

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

## Aufgabe 1: Analysis (10 P.)

Ein Federball wird geschlagen. Seine Flugbahn beschreibt $h(x) = -0{,}04x^2 + 0{,}32x + 2$. Dabei ist x die waagerechte Entfernung vom Abschlagpunkt und h(x) die Höhe über dem Boden (beides in Metern). Das Netz ist 1,55 m hoch und steht bei x = 6. Tipp: Der Auftreffwinkel ist der Winkel zwischen Flugbahn und Boden. Du bekommst ihn über die Steigung: tan(alpha) = |h´(x)|.

**1)** Höchster Punkt der Flugbahn (x und Höhe) (3 P.) _____

**2)** Wie hoch fliegt der Ball über das Netz hinweg? (in m, 2 Stellen) (2 P.) _____

**3)** In welcher Entfernung trifft der Ball auf den Boden? (2 Stellen) (3 P.) _____

**4)** Unter welchem Winkel trifft der Ball auf? (2 Stellen) (2 P.) _____

## Aufgabe 2: Stochastik (10 P.)

Ein Hersteller behauptet: Höchstens 5 % seiner Bauteile sind fehlerhaft. Ein Kunde prüft 100 zufällig ausgewählte Teile. X ist die Anzahl der fehlerhaften Teile. Getestet wird die Nullhypothese H0: p <= 0,05 auf dem Signifikanzniveau 5 %. Findet der Kunde auffällig viele fehlerhafte Teile, glaubt er dem Hersteller nicht mehr (H0 wird abgelehnt). Tipp: Rechne mit p = 0,05 und suche das kleinste k, für das P(X >= k) höchstens 0,05 ist.

**1)** Wie viele fehlerhafte Teile erwartet man, wenn der Hersteller recht hat? (2 P.) _____

**2)** Berechne die Standardabweichung σ (2 Stellen). (2 P.) _____

**3)** Ab wie vielen fehlerhaften Teilen wird $H_0$ abgelehnt? (4 P.) _____

**4)** Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit für den Fehler 1. Art? (4 Stellen) (2 P.) _____

## Aufgabe 3: Geometrie (10 P.)

Die Position eines Flugzeugs F1 nach t Minuten ist (0|0|2) + t · (8|4|1), die von Flugzeug F2 ist (45|6|4) + t · (-7|2|0). Alle Angaben in km, die x3-Achse zeigt nach oben. Tipp: Die Länge des Richtungsvektors ist die Strecke pro Minute. Den kleinsten Abstand findest Du, indem Du den Abstand d(t) der beiden Positionen aufstellst und das Minimum von $d(t)^2$ suchst.

**1)** Geschwindigkeit von $F_1$ in km/h (2 P.) _____

**2)** Steigungswinkel von $F_1$ gegenüber dem Boden (2 Stellen) (2 P.) _____

**3)** Wo ist $F_1$ nach 3 Minuten? (2 P.) _____

**4)** Nach wie vielen Minuten sind sich die Flugzeuge am nächsten? (2 Stellen) (2 P.) _____

**5)** Wie groß ist dieser kleinste Abstand? (in km, 2 Stellen) (2 P.) _____

# Lösungen: Abitur: Anwendungsaufgaben

## Aufgabe 1: Analysis (10 P.)

**1)** $h'(x) = -0{,}08x + 0{,}32 = 0 \Rightarrow x = 4, \quad h(4) = 2{,}64 \Rightarrow (4 \mid 2{,}64)$

**2)** $h(6) - 1{,}55 = 2{,}48 - 1{,}55 = 0{,}93$

**3)** $h(x) = 0 \Rightarrow x \approx 12{,}12\,\text{m}$ (die negative Lösung passt nicht)

**4)** $\tan\alpha = |h'(12{,}12)| \approx 0{,}65 \Rightarrow \alpha \approx 33{,}02^\circ$

## Aufgabe 2: Stochastik (10 P.)

**1)** $E(X) = n \cdot p = 100 \cdot 0{,}05 = 5$

**2)** $\sigma = \sqrt{n \cdot p \cdot (1-p)} = \sqrt{4{,}75} \approx 2{,}18$

**3)** $P(X \geq 9) \approx 0{,}0631 > 0{,}05, \quad P(X \geq 10) \approx 0{,}0282 \leq 0{,}05 \Rightarrow \overline{A} = \{10, \ldots, 100\}$

**4)** $\alpha = P(X \geq 10) \approx 0{,}0282$ ($H_0$ wird abgelehnt, obwohl sie stimmt)

## Aufgabe 3: Geometrie (10 P.)

**1)** $|\vec{u}| = \sqrt{64 + 16 + 1} = 9\,\frac{\text{km}}{\text{min}} \Rightarrow 540\,\frac{\text{km}}{\text{h}}$

**2)** $\sin\alpha = \frac{1}{9} \Rightarrow \alpha \approx 6{,}38^\circ$

**3)** $(0|0|2) + 3 \cdot (8|4|1) = (24|12|5)$

**4)** $d(t)^2 = |(-45| - 6| - 2) + t \cdot (15|2|1)|^2$ minimal $\Rightarrow t = 3\,\text{min}$

**5)** $d(3) \approx 1\,\text{km}$

### 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 |