# Abitur: Anwendungsaufgaben

Name: _____ Datum: _____

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

## Aufgabe 1: Analysis (10 P.)

Ein Patient nimmt eine Tablette. Die Konzentration des Wirkstoffs im Blut (in mg pro Liter) beschreibt f(t) = 4 · t · e^(–0,25t), t in Stunden nach der Einnahme. Die Ableitung ist f´(t) = 4 · e^(–0,25t) · (1 – 0,25t). Tipp: Wo die Konzentration am stärksten abnimmt, hat der Graph seinen Wendepunkt (f´´(t) = 0).

**1)** Konzentration nach 1 Stunde (auf 2 Stellen runden) (2 P.) _____

**2)** Nach wie vielen Stunden ist die Konzentration am größten? (3 P.) _____

**3)** Wie groß ist die höchste Konzentration? (auf 2 Stellen runden) (2 P.) _____

**4)** Wann nimmt die Konzentration am stärksten ab? (3 P.) _____

## Aufgabe 2: Stochastik (10 P.)

Ein Glücksrad bleibt mit der Wahrscheinlichkeit 0,2 auf „Gewinn“ stehen. Es wird 8-mal gedreht. Die Zufallsgröße X zählt, wie oft „Gewinn“ kommt. Weil sich die Wahrscheinlichkeit bei jedem Drehen nicht ändert, ist X binomialverteilt mit n = 8 und p = 0,2. Tipp: „mindestens einmal“ rechnest Du am leichtesten über das Gegenereignis „keinmal“.

**1)** Berechne $P(X = 1)$ (auf 4 Stellen runden). (3 P.) _____

**2)** Berechne den Erwartungswert $E(X)$. (2 P.) _____

**3)** Berechne $P(X \geq 1)$ (auf 4 Stellen runden). (2 P.) _____

**4)** Wie oft muss man mindestens drehen, damit $P(X \geq 1) \geq 0{,}9$ gilt? (3 P.) _____

## Aufgabe 3: Geometrie (10 P.)

Die Position eines Flugzeugs F1 nach t Minuten ist (0|0|3) + t · (4|8|1), die von Flugzeug F2 ist (31|-2|9) + t · (-7|5|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 2 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)** $f(1) = 4 \cdot e^{-0{,}25} \approx 3{,}12 \frac{\text{mg}}{\text{l}}$

**2)** $f'(t) = 0 \Rightarrow 1 - 0{,}25t = 0 \Rightarrow t = 4\,\text{h}$

**3)** $f(4) = 16 \cdot e^{-1} \approx 5{,}89 \frac{\text{mg}}{\text{l}}$

**4)** $f'(t) = 4 \cdot e^{-0{,}25t} \cdot (0{,}0625t - 0{,}5) = 0 \Rightarrow t = 8\,\text{h}$

## Aufgabe 2: Stochastik (10 P.)

**1)** $P(X = 1) = \binom{8}{1} \cdot 0{,}2^1 \cdot 0{,}8^7 \approx 0{,}3355$

**2)** $E(X) = n \cdot p = 8 \cdot 0{,}2 = 1{,}6$

**3)** $P(X \geq 1) = 1 - P(X = 0) = 1 - 0{,}8^8 \approx 0{,}8322$

**4)** $1 - 0{,}8^m \geq 0{,}9 \Rightarrow m \geq \frac{\ln 0{,}1}{\ln 0{,}8} \approx 10{,}319 \Rightarrow m = 11$

## Aufgabe 3: Geometrie (10 P.)

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

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

**3)** $(0|0|3) + 2 \cdot (4|8|1) = (8|16|5)$

**4)** $d(t)^2 = |(-31|2| - 6) + t \cdot (11|3|1)|^2$ minimal $\Rightarrow t = 2{,}6\,\text{min}$

**5)** $d(2{,}6) \approx 10{,}65\,\text{km}$

### 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 |