

Klassenarbeit SG14/24D	Mathematik NAME:	Bearbeitungszeit 180 min.	Di 6.03.07
---	-----------------------------------	----------------------------------	-------------------

Hilfsmittel: Taschenrechner

Formulieren Sie zu jeder Aufgabe einen passenden Antwortsatz!

Verwenden Sie bei der Bearbeitung die in der Wahrscheinlichkeitsrechnung üblichen Schreibweisen und Darstellungen.

1. In einem sportmedizinischen Zentrum werden Leistungssportler einem Stresstest unterzogen. Dabei wird die AdrenalinKonzentration im Blut gemessen. Der zeitliche Verlauf der Konzentration kann mit folgender Funktionsgleichung modelliert werden

$$f(x) = n_0 + a \cdot x \cdot e^{k \cdot x} \quad x = \text{Zeit in Minuten, } f(x) = \text{AdrenalinKonzentration}$$

- a) Bestimmen Sie geeignete Werte für n_0 , a und k , wenn die Konzentration bei Versuchsbeginn 4 Einheiten beträgt und nach $x = 10$ Minuten auf maximal 14 Einheiten angestiegen ist. Stellen Sie die Funktionsgleichung auf.

[Kontrollergebnis: $f(x) = 4 + e \cdot x \cdot e^{-\frac{1}{10}x}$]

- b) Zeichnen Sie den Graphen in ein geeignetes Koordinatensystem. ($I = [0; 60]$). Stellen Sie dazu eine Wertetabelle auf. Schrittweite 5, also $x = 0, 5, 10, \dots, 55, 60$

- c) Beschreiben Sie mit Worten den Entwicklungsverlauf der Konzentration.

- d) Berechnen Sie den Wendepunkt und überprüfen Sie diesen mit der 3. Ableitung. Interpretieren Sie das Ergebnis in Bezug auf den Testverlauf

- e) Berechnen Sie die Fläche zwischen dem Graphen und der x -Achse im Intervall $[0, 40]$. Welche Bedeutung könnte die Fläche (Konzentration mal Zeit) in Zusammenhang mit dem Stresstest haben?

[Kontrollergebnis: $\int f(x) dx = 4x - 10 \cdot e(x + 10) \cdot e^{-\frac{1}{10}x}$]

- f) Bestimmen Sie die Asymptote für $f(x)$. Von welcher Bedeutung ist diese für den Stresstest?

[Hilfestellung: $\lim_{x \rightarrow \infty} x \cdot e^{-k \cdot x} = 0$ für $k > 0$]

Für Aufgabe 2.

Binomialverteilung für $n = 100$ und $p = 0,2$									
k	$P(X \leq k)$	k	$P(X \leq k)$	k	$P(X \leq k)$	k	$P(X \leq k)$	k	$P(X \leq k)$
6	0,000	12	0,025	18	0,362	24	0,869	30	0,994
7	0,000	13	0,047	19	0,460	25	0,913	31	0,997
8	0,001	14	0,080	20	0,559	26	0,944	32	0,998
9	0,002	15	0,129	21	0,654	27	0,966	33	0,999
10	0,006	16	0,192	22	0,739	28	0,980	34	1,000
11	0,013	17	0,271	23	0,811	29	0,989	35	1,000

2. An einer bestimmten Stelle führt die Polizei regelmäßig Radarkontrollen durch. Aus mehrjähriger Erfahrung weiß die Polizei, dass ungefähr 24% aller männlichen und 14% aller weiblichen Fahrer an dieser Stelle zu schnell fahren. Wir nennen diese Personen hier kurz „Raser“. Bei der letzten Kontrolle wurden 100 Fahrzeuge in Hinblick auf ihre Geschwindigkeit überprüft. 40 dieser Fahrzeuge wurden von Frauen gelenkt.
- a) Gehen Sie davon aus, dass die Erfahrungswerte der Polizei stimmen. Stellen Sie diesen Sachverhalt in Form einer Vierfeld- Tafel dar. Berechnen Sie für die zufällige Auswahl eines überprüften Fahrzeugs (die Polizei lässt für den Zeitraum der Überprüfung eine Videokamera mitlaufen) die Wahrscheinlichkeit folgender Ereignisse:
- A: Das überprüfte Fahrzeug fuhr zu schnell und wurde von einer Frau gelenkt..
 - B: Das überprüfte Fahrzeug wurde nicht geblitzt.
 - C: Falls das ausgewählte Fahrzeug von einem Mann gelenkt wurde, mit welcher Wahrscheinlichkeit handelt es sich dabei um einen Raser?
 - D: Falls das Fahrzeug geblitzt wurde, mit welcher Wahrscheinlichkeit wurde es von einer Frau gelenkt?
- Formulieren Sie zu jedem Ergebnis einen aussagekräftigen Antwortsatz.
M: männlich, **W:** weiblich, **R:** Raser **N:** kein Raser

Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass 20% aller Verkehrsteilnehmer, die an der entsprechenden Stelle kontrolliert werden Raser sind.

Weiterhin wird angenommen, dass die Anzahl der Raser in den Kontrollen einer Binomialverteilung genügt.

Eine Tabelle der Binomialverteilung für $n = 100$ und $p = 0,2$ ist beigelegt.

- b) Überprüfen Sie, ob für die Verteilungsfunktion der Laplace- Bedingung genügt.
- c) Mit wie vielen Bußgeldbescheiden kann die Polizei bei der Überprüfung von 100 Fahrzeugen rechnen?
- d) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit für den Erwartungswert.
- e) Mit welcher Wahrscheinlichkeit liegt die Anzahl der Raser zwischen 15 und 25?
- f) Die Annahme $p = 0,2$ für Raser soll auf einem Signifikanzniveau von höchstens 10% getestet werden. Bestimmen Sie den Annahme und den Ablehnungsbereich. Überprüfen Sie für den gewählten Ablehnungsbereich den Fehler 1. Art und kommentieren Sie das Ergebnis.

Viel Erfolg!