

## Mathematik Lösungen 3.24

## Vgl. Maple–Vorlage für alle Aufgaben !

1.) Approximieren Sie mit einer geeigneten Methode das uneigentliche Integral :

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{1+x+x^2} \cdot dx$$

2.) Die stetige Zufallsvariable  $X$  wird durch die Dichte  $f(x)$  beschrieben :

$$f(x) = \begin{cases} c \cdot \sin(x) & \text{für } 0 \leq x \leq \pi \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

Berechnen Sie  $c$ ,  $\mu = E[X]$ ,  $\sigma^2 = \text{Var}[X]$  und  $P[\mu - \sigma < X < \mu + \sigma]$ .

3.) In einer grösseren Stadt ereignen sich durchschnittlich 1.35 Einbrüche pro Nacht. Es sei  $X$  die Anzahl der Nächte im Jahr mit 5 oder mehr Einbrüchen.

Berechnen Sie  $E[X]$ .

4.) Ein ohmscher Widerstand ( $R = 16 \Omega$ ), ein Kondensator ( $C = 0.1 \text{ F}$ ) und eine Spule ( $L = 2 \text{ H}$ ) werden in Serie an die Spannungsquelle  $u(t)$  angeschlossen. Bestimmen Sie den Stromverlauf als Funktion der Zeit, wenn folgende Spannung angelegt wird ( $U_0 = 300 \text{ V}$ ,  $\omega_0 = 2 \text{ s}^{-1}$ ):

a.)  $u(t) = U_0 \cdot h(t)$

b.)  $u(t) = U_0 \cdot \sin(\omega_0 \cdot t) \cdot h(t)$

5.) Ein Bäcker verkauft Rosinenbrötchen. In den Teig für 100 Brötchen gibt er 100 Rosinen und mischt gründlich. Dann wird der Teig in 100 gleiche Teile zerschnitten. Wie viele Brötchen enthalten 0, 1, 2, 3 oder mehr Rosinen ?

a.) Berechnen Sie die theoretische Verteilung exakt.

b.) Berechnen Sie das Problem in der Poisson–Näherung.

c.) Schreiben Sie ein Java–Programm, mit welchem Sie dieses Problem simulieren können. Verwenden Sie dazu den Zufallsgenerator **Math.random()**, mit dem Pseudo–Zufallszahlen im Bereich  $0 \leq x < 1$  erzeugt werden. Bestimmen Sie damit eine empirische Verteilung, indem Sie z. Bsp. 1000 Teigproduktionen (zu je 100 Brötchen) simulieren.