

HÖHERE MATHEMATIK IV für E-TECHNIKER

<http://www.math.tu-berlin.de/Vorlesungen/SoSe01/HM4.ET/>

12. Übungsblatt

Ü Aufgabe 1 Von einer Lieferung von 550 Glühbirnen sind 2% nicht funktionstüchtig. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine Stichprobe von 25 Glühbirnen 2 nicht funktionstüchtige enthält? Wieviele kaputte Glühbirnen kann man in einer Stichprobe von 25 Glühbirnen im Mittel erwarten?

Definieren Sie einen geeigneten diskreten Wahrscheinlichkeitsraum Ω und Wahrscheinlichkeiten für die Elementarereignisse. Definieren Sie weiter eine geeignete Zufallsvariable auf Ω und berechnen Sie deren Erwartungswert!

Aufgabe 2 Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass bei 1000 unabhängigen Würfeln einer fairen Münze die Anzahl der Würfe mit "Kopf" vom Erwartungswert 500 um mehr als 100 abweicht?

Aufgabe 3 T i) Aus den 52 Karten eines gut gemischten Kartenspiels werden 13 Karten gezogen. Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass k Asse ($k = 0, 1, 2, 3, 4$) dabei sind? Wie viele Asse kann man im Mittel erwarten? Definieren Sie eine geeignete Zufallsvariable ("Anzahl der gezogenen Asse") und berechnen Sie deren Erwartungswert und Varianz!

H ii) Die Karten werden nun gleichmäßig auf vier Spieler verteilt. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Spieler alle vier Asse bekommt? Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass jeder Spieler genau ein As bekommt?

H iii) Wenn ein Kartenspiel von 52 Karten gut gemischt ist, mit welcher Wahrscheinlichkeit liegen dann alle vier Asse direkt hintereinander?

H Aufgabe 4 Lösen Sie das Anfangswertproblem mittels Laplace-Transformation!

$$\vec{u}' = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -2 \end{pmatrix} \vec{u}, \quad \vec{u}(0) = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

H Aufgabe 5

An den nebenstehenden Stromkreis (Parallelschaltung von Kondensator C mit Vorwiderstand R_1 einerseits und Spule L mit Vorwiderstand R_2 andererseits) und wird zum Zeitpunkt $t = 0$ eine konstante Spannung U_0 angelegt. Welcher Strom fließt (an der Spannungsquelle) zum Zeitpunkt $\tau > 0$ wenn als Zahlenwerte $R_1 = 1$, $R_2 = 10$, $L = 10$ und $C = 5$ gegeben sind?

H Aufgabe 6 Bestimmen Sie für die Systeme jeweils die Impulsantwort $h(t)$, die zugehörige Übertragungsfunktion $H(s) = \mathcal{L}[h(t)](s)$, sowie die Antwort $y(t)$ auf die gegebenen Erregungsfunktionen $e_i(t) (i = 1, 2, 3)$.

$$y'' - 6y' + 8y = e(t)$$

$$y'' + 6y' + 10y = e(t)$$

$$e_1(t) = \sin 2t, \quad e_2(t) = e^{3t}, \quad e_3(t) = t^2.$$

H Aufgabe 7 Lösen Sie die Integralgleichung mit Hilfe der Fourier-Transformation!

$$\int_{-1}^1 y(x - \tau) d\tau = \frac{2 \sin x - \sin 2x}{x^3} \quad \text{Tip: Rechteckschwingung, Formel für } \sin 2x$$

H Aufgabe 8 Lösen Sie die partielle DGL mit Hilfe der Fourier-Transformation!

$$u_{xx} - 2u_{xtt} + u_{ttt} = 0, \quad u(0, t) = \delta(t), \quad u_x(0, t) = 2\delta(t)$$

H Aufgabe 9 Zu der Funktion $F^*(z) = \frac{5z^2 - 12z + 2}{(z^2 + 2)(z - 3)}$ finde man die Folge mit $\mathcal{Z}[f_n] = F^*(z)$.

H Aufgabe 10

- Was ist $\lim_{x \rightarrow \infty} \mathcal{L}[f(t)](x)$?
- Was ist $\mathcal{F}[\mathcal{F}[f(t)](\omega)](t)$?
- Wie lautet die Formel für $\mathcal{L}[f(at)](z)$ ($a > 0$)? Und für $\mathcal{F}[f(at)](z)$?
- Was ist der Erwartungswert einer Zufallsvariablen? Was ist die Varianz?

Klausur am 18.7.2001 um 8.00 – 10.00 Uhr

MA 041 : A - F

MA 001 : G - Z