

## Studienanleitung Elektrotechnik/Informationstechnik

### Grundlagen und Anwendungen der Wahrscheinlichkeitstheorie

#### Lösungen der Zusatzaufgaben Kapitel 3

##### **Aufgabe 3.1**

a)  $P(A) = \frac{1}{2}$

b)  $P(B) = \frac{18}{36}$

c)  $P(C) = \frac{12}{36}$

d)  $P(D) = 1$

##### **Aufgabe 3.2**

a)  $N = 250$

b)  $\varepsilon = 0,25$

c)  $P = 0,861$

#### Lösungen der Zusatzaufgaben Kapitel 4

##### **Aufgabe 4.1**

a)  $P_{1a} = 0,004 \%$

b)  $P_{1b} = 0,00475 \%$

c)  $P_{1c} = 0,041 \%$

d)  $P_{1d} = 97,6 \%$

e) Stochastisch abhängig

##### **Aufgabe 4.2**

a)  $f(x) = \frac{3}{L^3} \left(x - \frac{L}{2}\right)^2 + \frac{3}{4L}$

b)  $k = 1,46$

### Lösungen der Zusatzaufgaben Kapitel 5

#### Aufgabe 5.1

Nicht disjunkt, nicht stochastisch unabhängig

#### Aufgabe 5.2

- a)  $P = 0,9298$
- b)  $P = 10^{-10}$

### Lösungen der Zusatzaufgabe Kapitel 6

#### Aufgabe 6.1

- a)  $P_a = 0,1821$
- b)  $n_{\min} = 69$
- c)  $P_c = 8,7719 \cdot 10^{-3}$
- d)  $P_d = 0,9044$
- e)  $P_e = 0,0446$
- f)  $P_f = 0,2047$

### Lösungen der Zusatzaufgabe Kapitel 7

**Aufgabe 7.1** (Zahlen wurden in 7.1a und 7.1b gerundet)

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad f_X(x) = & 0,1 \delta(x) & + 0,267 \delta(x - 1) \\ & + 0,311 \delta(x - 2) & + 0,208 \delta(x - 3) \\ & + 0,087 \delta(x - 4) & + 0,023 \delta(x - 5) \\ & + 0,00385 \delta(x - 6) & + 0,000367 \delta(x - 7) \\ & + 0,000015 \delta(x - 8) \end{aligned}$$

$$\text{b)} \quad F_Y(y) = \begin{cases} 0 & \text{für } y < 0 \\ 0,1 & \text{für } 0 \leq y < 1 \\ 0,367 & \text{für } 1 \leq y < 2 \\ 1 & \text{für } 2 \leq y < \infty \end{cases}$$

$$\text{c)} \quad HD \geq 5$$

## Lösungen der Zusatzaufgabe Kapitel 8

### Aufgabe 8.1

$$\text{a) } f_{UR}(u_R) = \begin{cases} \frac{1}{20\text{V}} & -5 \leq u_R \leq 15\text{V} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

b) Fallunterscheidung notwendig

$$f_P(p) = \begin{cases} 0 & , & p < 0 \text{ W} \\ \frac{\sqrt{50\Omega}}{20 \text{ V} \sqrt{p}} & , & 0 \leq p < 0,5 \text{ W} \\ \frac{\sqrt{50\Omega}}{40 \text{ V} \sqrt{p}} & , & 0,5 \text{ W} \leq p < 4,5 \text{ W} \\ 0 & , & p \geq 4,5 \text{ W} \end{cases}$$

$$\text{c) } f_P(p) = \begin{cases} 0 & , & p < 0 \\ \frac{1}{4} \delta(p) & , & p = 0 \\ \frac{\sqrt{50\Omega}}{40\text{V} \sqrt{p}} & , & 0 < p < 4,5 \text{ W} \\ 0 & , & p \geq 4,5 \text{ W} \end{cases}$$

Anmerkung: Die Einheit eines  $\delta$ -Impulses  $\delta(x)$  ist  $[x]^{-1}$ .

## Lösungen der Zusatzaufgabe Kapitel 9

### Aufgabe 9.1

$$\text{a) } c = \frac{\pi}{200}$$

$$\text{b) } \mu = 50$$

$$\text{c) } \sigma = 21,76$$

### Lösungen der Zusatzaufgabe Kapitel 10

#### Aufgabe 10.1

- a)  $P_{(a)} = \left(1 - \frac{1}{N}\right)^N$
- b)  $N_{\min} = 11$
- c)  $\sigma = 1$

### Lösungen der Zusatzaufgaben Kapitel 11

#### Aufgabe 11.1

- a)  $P_{a(A)} = 0,1613$
- b)  $\sigma = 2,432 \, \Omega$

#### Aufgabe 11.2

$$\sigma_y = 1 \, V$$

$$\mu = 3,5 \, V$$

### Lösungen der Zusatzaufgabe Kapitel 12

#### Aufgabe 12.1

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda_3 t} \left( e^{-\lambda_1 t} + e^{-\lambda_2 t} - e^{-(\lambda_1 + \lambda_2)t} \right)$$

### Lösungen der Zusatzaufgabe Kapitel 13

#### Aufgaben 13.1

$$a) \quad P_{3a} = \frac{11}{128}$$

$$b) \quad f_X(x) = \begin{cases} \frac{3}{4} - \frac{3}{16}x^2 & \text{sonst } 0 \leq x \leq 2 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

## Lösungen der Zusatzaufgaben Kapitel 14

### Aufgabe 14.1

a)  $f_{XY1}(x, y)$ :  $X, Y$  stochastisch unabhängig  
 $f_{XY2}(x, y)$ :  $X, Y$  stochastisch abhängig

b)  $r_{XY1} = 0$   
 $r_{XY2} = 0$

c)

	$F_{XY1}(x,y)$	$F_{XY2}(x,y)$
$F_{XY}(0; -0,5)$	1/4	1/4
$F_{XY}(0,5; 0,5)$	1/4	1/2

d)

$$F_{X2}(x) = \begin{cases} 0 & x < -1 \\ \frac{1}{4} & -1 \leq x < 0 \\ \frac{3}{4} & 0 \leq x < 1 \\ 1 & x \geq 1 \end{cases}$$

### Aufgabe 14.2

a)

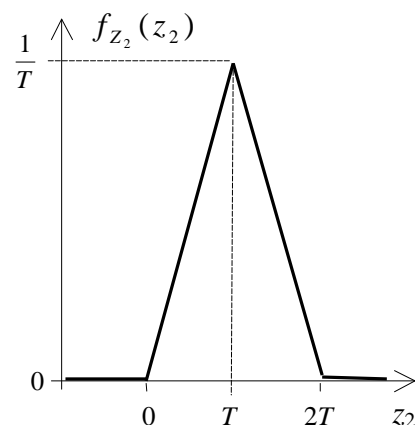
$$f_X(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 4} e^{-\frac{(x+2)^2}{2 \cdot 4^2}}$$

c)  $P = 0,1965$

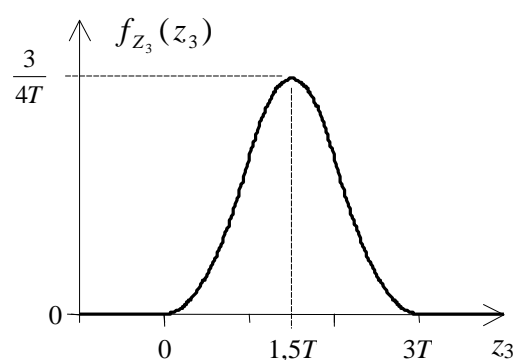
## Lösungen der Zusatzaufgabe Kapitel 15

### Aufgabe 15.1

$$f_{z_2}(z_2) = \begin{cases} \frac{1}{T^2} z_2 & \text{für } 0 < z_2 \leq T \\ \frac{2T - z_2}{T^2} & \text{für } T < z_2 \leq 2T \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$



$$f_{z_3}(z_3) = \begin{cases} \frac{1}{2T^3} z_3^2 & \text{für } 0 < z_3 \leq T \\ \frac{1}{T^3} (-z_3^2 + 3Tz_3 - 1,5T^2) & \text{für } T < z_3 \leq 2T \\ \frac{1}{T^3} (0,5z_3^2 - 3Tz_3 + 4,5T^2) & \text{für } 2T < z_3 \leq 3T \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$



## Lösungen der Zusatzaufgaben Kapitel 16

### Aufgabe 16.1

Die Hypothese kann aufrecht erhalten werden.

### Aufgabe 16.2

a)  $\bar{X} = 3,615$

b)  $S^2 = 1,822$

### Aufgabe 16.3

a)  $\bar{X} = 73,76 \text{ Ah}$

b)  $I_{95\%} = [73,43 \text{ Ah}; 74,09 \text{ Ah}]$

c)  $n = 5$

### Aufgabe 16.4

**Lösungen der Zusatzaufgabe Kapitel 17****Aufgabe 17.1**

- a)  $P = 3,072 \cdot 10^{-3}$
- b) R4 spricht an P(95/96)  
R5 spricht an P(69-73)