

Prüfungsfragen Mathematik I für Wirtschaftswissenschaftler  
Lösungen (nicht vollständig)

## 1 Relle Zahlen

1. richtig: (ii), (iii)
2.  $A = \left(-4; \frac{1}{5}\right] \cup (3; \infty)$
3.  $\mathcal{L} = \{-5; -4; 1; 2\}$
4.  $A = (-\infty; 1] \cup (2; 5]$
5.  $\mathcal{L} = \left(-\infty; -\frac{1}{2}\right]$
6. a)  $\mathcal{L} = (-\infty; 0) \cup \left(\frac{2}{3}; \infty\right)$   
 b)  $\mathcal{L} = \{3 - 3\sqrt{2}; 3 + 3\sqrt{2}; -3\}$
7. a)  $\mathcal{L} = \left[-\frac{1}{2}; \infty\right) \setminus \{2\}$   
 b)  $\mathcal{L} = (-\infty; -4) \cup (-1; 5]$
8. a)  $\mathcal{L} = (2; 3) \cup [5; \infty)$   
 b)  $\mathcal{L} = (-\infty; -3]$
9. a)  $\mathcal{L} = (-\infty; 3)$   
 b)  $\mathcal{L} = \left(-\infty; \frac{\sqrt{5}-3}{2}\right] \cup \left[\frac{\sqrt{5}-1}{2}; \infty\right)$   
 c)  $\mathcal{L} = \left(-\infty; -\frac{7}{3}\right) \cup \left(\frac{44}{21}; \infty\right)$
11. für  $a \geq 3$ :  $\mathcal{L} = \left(-\infty; \frac{a+3}{2}\right]$ ;     für  $a < 3$ :  $\mathcal{L} = \left[\frac{3-a}{2}; \frac{a+3}{2}\right]$
12. a) richtig: (ii), (iii)  
 b) (i)  $\mathcal{L} = \emptyset$     (ii)  $\mathcal{L} = \{x \in \mathbb{R} \mid x < 0 \vee x \geq 2\}$
16.  $\mathcal{L} = \left(-4; -\frac{26}{11}\right) \cup (-2; \infty)$
22. a)  $\mathcal{L} = \left[-\frac{8}{5}; \frac{4}{3}\right]$   
 b)  $\mathcal{L} = \left(-4; -\frac{1}{4}\right] \cup (1; \infty)$

23. b)  $\mathcal{L} = (-\infty; -3] \cup [-1; 1] \cup [3; \infty)$

## 2 Folgen und Reihen

2. richtig: (a), (c), (h)
3. streng monoton fallend ab  $n = 9$
4. 3 ; 8
5. streng monoton fallend
6. 2 ; -2
7. -0,5
8.  $\frac{1}{9}$
9.  $-\frac{1}{11}$
11. -1
14.  $\frac{4}{5}$  ; 0 ;  $\frac{4}{5}$
15. 1

### 2.1 Finanzmathematik

1. 5,95%
2. 16 Jahre
3. 56.713,51
4. a) 179.084,77      b) 181.401,84
5. 12,58%
6. a) 1.275      b) 1.310.720

### 3 Funktionen

1. a) relatives und absolutes Minimum bei  $(4; 0)$ ; relatives Maximum bei  $\left(2; \frac{4}{e}\right)$ ;  
absolutes Maximum bei  $(5; e^2)$   
b)  $(4; 0)$
3. a)  $\infty$  (linksseitig);  $-\infty$  (rechtsseitig)    b)  $-\frac{1}{6}$     c)  $\frac{1}{3}$
4. a) 1;    b)  $\frac{1}{6}$ ;    c)  $-\frac{1}{2}$
5. a) relatives und absolutes Minimum bei  $(0; 0)$ ; relatives und absolutes Maximum bei  $(-2; 2)$   
b)  $(0; 0)$
6. Grenzwert existiert nicht, linksseitiger Grenzwert ist  $-\infty$ ; rechtsseitiger  $\infty$
7.  $A = (-4; 5] \setminus \{-3; 3\}$   
 $f(x)$  hat keine Nullstellen
8. relatives und absolutes Minimum bei  $(1; 0)$ ; absolutes Maximum bei  $(0; 1)$   
konvex in  $[0; 3 - \sqrt{2}]$ , konkav in  $[3 - \sqrt{2}; 2]$

#### 3.1 Anwendungen der Differentialrechnung in der Ökonomie

1.  $\varepsilon(f, x) = \frac{-x^2}{x+2}$ ;    negativ für  $x > -2$
2. a) keine EWe  
b)  $\varepsilon(f, x) = \frac{2x}{x^2-1}$ ;     $\varepsilon(f, 0) = 0$ ;     $\varepsilon(f, 2) = \frac{4}{3}$ ;  
c)  $x_{1/2} = 1 \pm \sqrt{2}$
3. Die Hauptleitung ist 543,31 m lang.
5.  $\varepsilon(f, x) = 1 - \frac{2}{x^2}$ ;    positiv für  $|x| > \sqrt{2}$
10.  $\varepsilon(g, x) = 3x(x^2 - 1)$ ;     $x \in (0; 1)$
15. 11 Tage

## 4 Integralrechnung

1.  $a = 0$     oder     $a = -1$
2. a)  $\frac{5}{28}\sqrt[5]{x^4} + C$     b) 3    c)  $\frac{1}{3}$
3. a)  $\frac{7}{2}$     b) -1    c)  $\frac{2}{3}\sqrt{(x^3 + 8x - 3)^3} + C$
4. a)  $\frac{3}{2}\sqrt[3]{x^2} + C$     b) 4    c)  $\frac{1}{5}$     d)  $\ln x \cdot (\frac{2}{3}x^3 - 7x) - \frac{2}{9}x^3 + 7x + C$
6. a)  $\frac{1}{5}x^5 - \frac{1}{3x^3} + \frac{4^x}{\ln 4} + \frac{4}{5}\sqrt[4]{x^5}$   
     b) 10  
     c)  $e^{\frac{x}{2}}(\sin \frac{x}{2} - \cos \frac{x}{2})$
7.  $3 \ln |x| + 2e^{-4x} + C$
8.  $5 \ln |x| + \frac{1}{2} \cos 2x + C$
- 10.b) i)  $F_1(x) = \frac{1}{4}x^4 + x^2 + C$   
       ii)  $F_2(x) = \ln(x^2 + 2x + 2) + C$
12. 4

## 5 Gewöhnliche Differentialgleichungen

1. a)  $y(x) = C \cdot e^{-2x} + \frac{3}{4} - \frac{1}{2}x$   
     b)  $y(x) = 2e^{-3x} + xe^{-3x} + \frac{2}{9}$
2.  $y(x) = 3 \cdot e^{3x} - \frac{4}{9} - \frac{1}{3}x$
3. a)  $y(x) = C \cdot e^{4x-x^2} - \frac{1}{4} \cdot e^{-x^2}$   
     b)  $y(x) = e^{4x} - \frac{5}{4}x - 1$   
     c)  $y(x) = -\cos x + C_1x + C_2$
4. a)  $y(x) = \ln(e^x + C)$  (man beachte die Einschränkungen für C)  
     b)  $y(x) = 3 - 2 \cdot e^{4x} + \frac{3}{4}x$
5.  $x(t) = C_1e^{-x} + C_2e^{2x} + C_3e^{3x}$