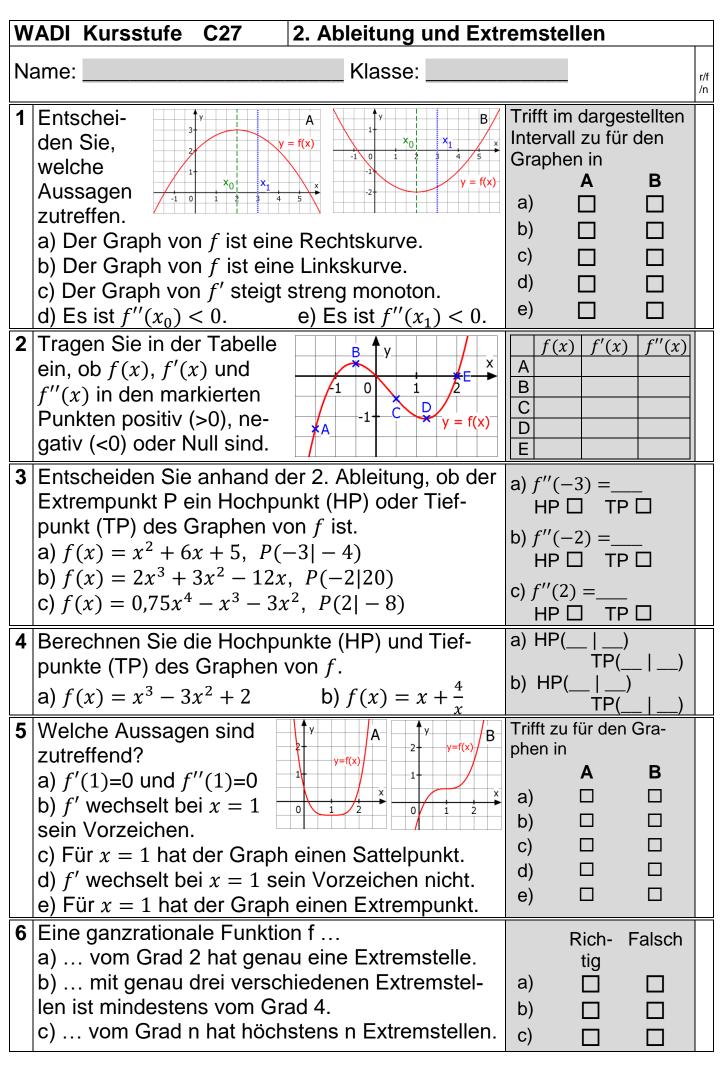
| | | Aufga | aben | Lösu | ngen |
|------|---|--|------------|--|------------|
| | Analysis | | | | |
| C25 | Verknüpfung von Funktionen | 4 | | 52 | |
| C26 | Ableitungsregeln | 4 5 6 7 8 9 10 11 | | 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 | |
| C27 | 2. Ableitung und Extremstellen | - 6 | | 54 | |
| C28 | Wendestellen | 7 | | 55 | |
| C29 | Die natürliche Exponentialfunktion | 8 | | 56 | |
| C30 | Logarithmus und Exponentialgleichung | 9 | | 57 | |
| C31 | Definitionslücken, senkrechte Asymptoten | - 10 | | 58 | |
| C32 | Verhalten für $x \to \pm \infty$ | <u>11</u> | | 5 9 | |
| C33 | Trigonometrische Funktionen | | | 60 | |
| C34 | Graphen zuordnen | 13 | | 61 | |
| C35 | Extremwertprobleme | 14 | | 62 | |
| C36 | Tangentenprobleme | 15 | | 63 | |
| C37 | Funktionenscharen | 16 | | 64 | |
| C38 | Änderung und Gesamtänderung | 17 | | 65 | |
| C39 | Stammfunktion, Integral | 18 | | 66 | |
| C40* | Integralfunktion | 19 | <u>101</u> | 67 | <u>107</u> |
| C41 | Flächen | 20 | | 68 | |
| C42 | Mittelwerte und Rauminhalte | 21 | | 69 | |
| C43 | Exponentielles Wachstum | 22 | | 70 | |
| C44 | Beschränktes Wachstum | 23 | | 71 | |
| C45 | Logistisches Wachstum | 24 | | 72 | |
| C46 | Differenzialgleichungen exponentieller Prozesse | 25 | | 73 | |
| C47* | Folgen | 26 | <u>102</u> | 74 | <u>108</u> |
| C48 | Monotonie und Beschränktheit bei Folgen | 27 | | 75 | |
| C49 | Grenzwerte von Folgen | 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 | | 68 69 70 71 72 73 74 75 76 | |
| | 5 | | | | |
| | Lineare Gleichungssysteme, Analytische Geo | metri | е | | |
| B30 | Lösen von LGS: Das Gauß-Verfahren | <u>29</u> | | <u>77</u> | |
| B31 | Lösungsmengen von LGS | 29 30 31 32 33 34 35 | | 77 78 79 80 81 82 | |
| B32 | Bestimmung ganzrationaler Funktionen | <u>31</u> | | <u>79</u> | |
| B33 | Abstand zweier Punkte im Raum | <u>32</u> | | <u>80</u> | |
| B34 | Ebengleichungen 1 | <u>33</u> | | <u>81</u> | |
| B35 | Ebengleichungen 2 | <u>34</u> | | <u>82</u> | |
| B36 | Besondere Lage von Ebenen | <u>35</u> | | <u>83</u> | |
| B37 | Gegenseitige Lage Gerade und Ebene | <u>36</u> | | 84 | |
| B38 | Lagebeziehung zwischen Ebenen | <u>37</u> | | | |
| B39 | Hessesche Normalenform (HNF) | | | 86 | |
| B40 | Abstand Punkt - Gerade | 39 | | 87 | |
| B41 | Abstand zweier Geraden | 40 | | 88 | |
| B42 | Skalarprodukt | 38 39 40 41 42 43 | | 85 86 87 88 89 | |
| B43 | Orthogonalität, Winkel | 42 | | 90 | |
| B44 | Spiegelung und Symmetrie | 43 | | 91 | |

Stochastik

| D13 | Standardabweichung | <u>44</u> | | <u>92</u> | |
|------|-----------------------------------|-----------|------------|-----------|-----|
| D14 | Sigma-Regeln | <u>45</u> | | 93 | |
| D15 | Statistische Tests | <u>46</u> | | 94 | |
| D16* | Signifikanztests | <u>47</u> | <u>103</u> | 95 | 109 |
| D17* | Fehler beim Testen | <u>48</u> | <u>104</u> | 96 | 110 |
| D18 | Stetig verteilte Zufallsvariablen | <u>49</u> | | 97 | |
| D19* | Gauß'sche Glockenfunktion | <u>50</u> | <u>105</u> | 98 | 111 |
| D20* | Normalverteilungen | <u>51</u> | <u>106</u> | 99 | 112 |

| W | ADI Kursstufe C25 Verknüpfen von Fu | nktic | onen | | |
|----|---|----------------------|--|---|-----------|
| Na | ame: Klasse: | | | | r/f /n |
| 1 | Verkettet man die Funktionen u und v , so bedeutet $(u \circ v)(x)$, dass im Funktionsterm von a) u jedes $v(x)$ durch x ersetzt wird. b) u jedes x durch $v(x)$ ersetzt wird. c) v jedes x durch x u(x) ersetzt wird. d) x jedes x durch x ersetzt wird. | a) b) c) d) | Ja | Nein | |
| 2 | Bestimmen Sie anhand der Graphen die gesuchten Funktionswerte. | b) | f(g(1)) f(g(4) g(f(2) g(f(8)) | = | |
| 3 | Gegeben sind die Funktionen u und v mit $u(x) = 2x^2$ und $v(x) = x + 2$. Ordnen Sie den Verkettungen jeweils das richtige Ergebnis zu. A: $u(v(1))$ C: $u(u(0))$ B: $v(u(1))$ D: $v(u(-4))$ | | - 3 - 18 - 0 - 34 | — 16— 8— 4— 66 | |
| 4 | Ist die Funktion aus den Funktionen u und v mit $u(x) = x^3$ und $v(x) = 3x + 1$ gebildet worden? Wenn ja, auf welche Art? A: $f(x)=6x+2$ B: $g(x)=3x^3+1$ C: $h(x)=x^3+3x+1$ D: $i(x)=x^6$ E: $j(x)=(3x+1)^3$ F: $k(x)=(3x+1)^2$ | _ _ _ | u+v | u:v u o v v o u | |
| 5 | Wahr oder falsch: a) Bei der Verkettung von zwei Funktionen ist die Reihenfolge ohne Bedeutung. b) Eine Funktion kann nie mit sich selbst verkettet werden. c) Eine Verkettung von mehr als zwei Funktionen ist nicht möglich. d) Bei der Verkettung $(u \circ v)(x) = u(v(x))$ ist v die innere und u die äußere Funktion. | a) b) c) d) | Wahi | Falsch | |
| 6 | Welche Funktion entsteht bei der Verkettung mit dem GTR für Y ₃ ? | | $f(x) = (x)$ $f(x) = x^2$ $f(x) = (x)$ | + 4 | |

| W | ADI Kursstufe C26 Ableitungsregeln | | | | |
|---|---|----------------------------|------------------------|-----------|-----------|
| N | ame: Klasse: | | | | r/f /n |
| 1 | Gegeben sind die Funktionen f und g durch $f(x) = (u \circ v)(x)$ und $g(x) = (u \cdot v)(x)$. Dabei sind die Funktionen u und v differenzierbar. a) Die Zeichen \circ und \circ bedeuten das Gleiche, also haben f und g die gleiche Ableitung. b) für f' gilt: $f'(x) = v'(x) \cdot u'(v(x))$ c) f und g müssen nicht differenzierbar sein. d) für g' gilt: $g'(x) = u'(x) \cdot v'(x) + u(x) \cdot v(x)$ e) $f(x)$ schreibt man auch als $u(v(x))$. | a) b) c) d) e) | Wahr | Falsch | |
| 2 | Welche der Ableitungsregeln (Potenz-, Produkt- oder Kettenregel (Pot, Pro oder Ket)) hilft beim Ableiten der Funktionen? A: $f(x) = \frac{1}{x^2}$ B: $g(x) = \sin(x^2)$ C: $h(x) = \sqrt{3 + x^3}$ D: $i(x) = 2x \cdot \cos(x)$ E: $m(x) = \frac{1}{2}x^2 \cdot (1 - x)^2$ | A B C D | Pot F | Pro Ket | |
| 3 | Bei $u \circ v$ mit $u(x) = x^2$ und $v(x) = sin(x)$ ist a) $cos(x)$ die Ableitung der äußeren Funktion. b) $cos(x)$ die Ableitung der inneren Funktion. | a) b) | Richtig | Falsch | |
| 4 | Gegeben sind die Funktionen f und g durch $f(x) = (3-x)^4$ und $g(x) = (2+x) \cdot (1+4x)^4$. Ergänzen Sie die Lücken in der Ableitung: a) $f'(x) = \Box \cdot (3-x)^3$ b) $g'(x) = (1+4x)^4 + (2+x) \cdot \Box \cdot (1+4x)^3$ | a) | □ muss | s stehen: | |
| 5 | Entscheiden Sie, welches die Ableitung von f mit $f(x) = (3x + 5) \cdot sin(x)$ ist. a) $f'(x) = 3 \cdot cos(x)$ b) $f'(x) = 3x \cdot cos(x)$ c) $f'(x) = 3 \cdot sin(x) + (3x + 5) \cdot cos(x)$ d) $f'(x) = 3 \cdot cos(x) + (3x + 5) \cdot sin(x)$ | a) b) | ntig ist: | | |
| 6 | Geben Sie zur Funktion f jeweils $f'(3)$ an. a) $f(x) = (x+5)^2$ b) $f(x) = (-3x+5)^2$ c) $f(x) = \frac{1}{(x-5)^2}$ d) $f(x) = \frac{9}{(4x-6)^2}$ | a) | | o) | |
| 7 | Gegeben ist die Funktion f mit $f(x) = (2x + 1)^3$. a) Welche Steigung hat der Graph in P(-2 f(-2))? b) An welcher Stelle hat der Graph eine waagrechte Tangente? | | teigung ı telle x = | | |



| W | ADI Kursstufe C28 Wendestellen | |
|---|--|--|
| N | ame: Klasse: | r/f /n |
| 1 | Abb. A zeigt den Graphen einer Funktion f. Die markierten Punkte sind entweder Extrempunkte (HP oder TP) oder Wendepunkte (WP). Füllen Sie die Tabelle aus. | Die Punkte sind für den Graphen von f HP TP WP A |
| 2 | Abb. B zeigt den Graphen der Ableitung einer Funktion g. Die markierten Punkte sind entweder Extrempunkte (HP oder TP) oder Wendepunkte (WP) des Graphen von g. Füllen Sie die Tabelle aus. | Die Punkte sind für den Graphen von g HP TP WP A |
| 3 | Entscheiden Sie, ob die Aussagen zur Funktion f bzw. zu ihrem Graphen wahr oder falsch sind. a) Wendestellen von f sind Extremstellen von f' . b) in einem Wendepunkt geht der Graph immer von einer Links- in eine Rechtskurve über. c) Gilt $f'(x_0) = 0$, $f''(x_0) = 0$ und $f'''(x_0) \neq 0$, so ist W(x ₀ $f(x_0)$) Sattelpunkt des Graphen von f . | Wahr Falsch a) |
| 4 | Welche der angegebenen Stellen sind Wendestellen der Funktion f mit $f(x) = x^4 - 6x^2 - 8x$? $x_1 = -3$, $x_2 = -2$, $x_3 = -1$, $x_4 = 1$, $x_5 = 2$, $x_6 = 3$ | Wendestellen sind □ x ₁ □ x ₂ □ x ₃ □ x ₄ □ x ₅ □ x ₆ |
| 5 | Welche der angegebenen Gleichungen gehören zu Wendetangenten an den Graphen von f mit $f(x) = \frac{1}{2}x^4 + x^3 + 1$ a) $y = x$ b) $y = 1$ c) $x = 1$ d) $y = x + 1,5$ e) $y = x + 0,5$ f) $y = -x + 1,5$ | Gleichungen zu Wendetangenten sind: a) |
| 6 | Bestimmen Sie mit dem GTR die Wendepunkte des Graphen von f mit $f(x) = 2x^4 + 8x^3 - 7x + 3$. | Wendepunkte W ₁ () W ₂ () |
| 7 | Jede ganzrationale Funktion a)mit ungeradem Grad größer 1 hat mindestens eine Wendestelle. b)die symmetrisch zur y-Achse ist, hat mindestens eine Wendestelle. | Rich- Falsch tig a) |

WADI Kursstufe Natürliche Exponentialfunktion **C29** Name: Klasse: Ordnen Sie jeder Funktionsgleichung den pas $f(x) = e^{-x}$ senden Graphen zu. Α D $m(x) = -e^{-x}$ 2 Welche Aussagen über die Zahl e sind wahr. Wahr ist: a) e ist eine reelle Zahl. b) e ist ein Bruch. a) 🗆 b) c) 🗆 П c) $e \approx 2,71828$. d) e hat eine Periode. d) 3 Sind die Umformungen richtig oder falsch? Richtig ist: a) $e^x \cdot e^{2x} = e^{3x}$ b) $2e^{x} \cdot 3e^{x} = 6e^{x}$ a) 🔲 b) c) $e^{x^2} = (e^x)^2$ d) $e^{2x} + (e^x)^3 = e^{5x}$ c) 🗆 d) e) $\frac{e^{2x}}{e^x} = e^{-x}$ f) $(-e)^x = e^{-x}$ e) 🗆 f) **4** Gegeben sind f mit $f(x) = e^x$ und g mit g(x) =Eigenschaft trifft zu für den Graphen von e^{-x} . Welche der Eigenschaften treffen auf den e^{-x} e^x Graphen von f, welche auf g zu? a) a) Der Graph ist streng monoton. b) b) Der Graph ist immer rechtsgekrümmt. c) c) Der Graph ist immer linksgekrümmt. d) d) Der Graph verläuft durch den Punkt (1 | 0). e) e) Der Graph schneidet die y-Achse bei 1. f) f) Die positive x-Achse ist Asymptote. g) g) Die negative x-Achse ist Asymptote. 5 Wahr oder falsch? Wahr Falsch a) Aus f mit $f(x) = e^x$ folgt $f'(x) = x \cdot e^{x-1}$ a) b) Aus f mit $f(x) = x \cdot e^x$ folgt $f''(x) = (x+2)e^x$ b) П c) Aus $f \text{ mit } f(x) = (e^x)^2 \text{ folgt } f'(x) = 2e^{2x}$ c) d) Aus f mit $f(x) = \frac{1}{e^x}$ folgt $f'(x) = -e^{-x}$ d) 6 Welche der Funktionen stimmt mit ihrer Ableitung überein? $\prod f(x)$ g(x)

WADI Kursstufe Seite 8

 $g(x) = 5e^{x+2}$

 $k(x) = -e^{-x} + e^{x+1}$

k(x)

П

 $\prod h(x)$

 \square m(x)

 $f(x) = 1.5e^{x-1} + 5$

 $h(x) = 2e^{-x} - 2e^x$

 $m(x) = -8e^x$

| W | WADI Kursstufe C30 Logarithmus und Exponentialgleichung | | | | | |
|----|---|------------------------------------|-----------|--|--|--|
| Na | ame: Klasse: | | r/f /n | | | |
| 1 | Ordnen Sie mithilfe des Graphen von f mit $f(x) = e^x$ die folgenden Werte richtig zu. a) $e^{0.5}$ b) $ln(1)$ c) $ln(2)$ d) $ln(0.5)$ e) $ln(4)$ f) e^{-1} | 0,368 0,693 00,693 1,386 1,649 | | | | |
| 2 | Vereinfachen Sie: a) $ln(e)$ b) $ln(e^2)$ c) $ln(\frac{1}{e})$ d) $ln(1)$ e) $ln(e^{-1})$ f) $e^{ln(4)}$ | a) b) c) d) e) f) | | | | |
| 3 | Entscheiden Sie, ob die Aussage wahr ist. a) $ln(2)$ ist die Zahl, die mit e potenziert 2 ergibt. b) $ln(2)$ ist Lösung der Gleichung $e^x = 2$. c) $ln(2)$ ist Lösung der Gleichung $2^x = e$. d) $ln(2)$ ist die Zahl, die mit 2 potenziert e ergibt. e) $ln(2)$ ist näherungsweise 0,693. | Wahr Falsch a) | | | | |
| 4 | Welche Umformungen sind richtig? a) $ln(e^x) = e \ (x \in IR)$ b) $ln(e^x) = x \ (x \in IR)$ c) $e^{ln(x)} = x \ (x \in IR^+)$ d) $e^{ln(x)} = ln(x) \ (x \in IR)$ | Richtig ist: a) | | | | |
| 5 | Berechnen Sie die Nullstellen der Funktion f a) $f(x) = e^x - e$ b) $f(x) = (x+1) \cdot e^x$ | Nullstelle a) x = b) x = | | | | |
| 6 | Der Term 2^x ist äquivalent zu a) $ln(e^{2x})$ b) $e^{ln(2x)}$ c) $e^{xln(2)}$ d) $e^{x+ln(2)}$ | a) | | | | |
| | Für welchen x-Wert nimmt die Funktion den Wert 12 an (auf zwei Dezimalen gerundet)? a) $f(x) = e^x$ b) $g(x) = e^{2x}$ c) $h(x) = 3e^x$ d) $k(x) = e^{3x+1}$ | Der x-Wert ist a) b) c) d) | | | | |
| 8 | Lösen Sie die Gleichung. a) $e^x = e^6$ b) $3^x = 9$ c) $e^x(e^x - 5) = 0$ | a) b) c) | | | | |
| 9 | Sind die folgenden Schritte zur Lösung der Gleichung $e^{2x} - 10e^x + 9 = 0$ richtig? 1. Mit $z = e^x$ erhält man $z^2 - 10z + 9 = 0$ 2. Lösungen sind $z_1 = 9$ und $z_2 = 1$. 3. Aus $e^x = 9$ und $e^x = 1$ erhält man als Lösungen der Gleichung $x_1 = ln(9)$ oder $x_2 = 1$. | Der Schritt ist richtig falsch 1. | | | | |

| W | ADI | Kursstufe | C31 | Defir | nitionslü | cken, ser | nkrecl | nte As | symptote | n |
|----|------|---|-------------------------|----------------------|-------------------------|-----------|--|--|-------------------------|-----------|
| Na | ame: | | | | Klasse: | | | | | r/f /n |
| 1 | Ordr | nen Sie den I | Funktioner | n ihre | Polstelle | zu: | Polste | le von | | |
| | -1 0 | y = f(x) | 3 - y - y = 1 - 1 - y = | = g(x) | 3- 2- 1- 2-1 0 | y = h(x) | x = 3 $y = 2$ $x = 2$ $x = 1$ $y = 0$ $x = -2$ keine | | g h | |
| 2 | | che Aussage falsch? | n zur Funl | ktion f | sind wa | hr, wel- | | Wahr | Falsch | |
| | a) H | at f eine Pols oh von f eine | | | • | | a) | | | |
| | | chung $x = 3$. at f eine Pols | telle hei v | ر م 20 ر | nilt $f(r_*)$ | 1 – M | b) | | | |
| | c) H | at f eine Pols | | | | | c) | | | |
| | d) H | icht definiert. at f die Defin le eine Polste | | e x ₀ , s | o hat f a | n dieser | d) | | | |
| 3 | Ordr | nen Sie den (| Graphen d | B B | | erme zu: | | $ \frac{1}{1-x^2} $ $ \frac{1}{(x-1)(x)} $ $ \frac{1}{x^2-1} $ $ \frac{1}{x^2-4} $ | (+2) | |
| | _ | eben sind die | | | | | zu f: _ | | | |
| | Geb | $g = \frac{7}{x-5}$, $g(x)$ en Sie, wenr | vorhande | en, die | : Gleich | ıngen | | | | |
| 5 | | senkrechten . | | | | n an. | | | | L |
| | | nen Sie eine = 2 ist Nulls | • | | | telle der | | f(x) = | $\frac{(x+1)^2}{(x+1)}$ | |

Funktion.

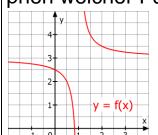
b) Der Graph der Funktion hat senkrechte Asymptoten für x = -2 und x = 1.

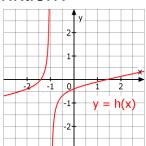
 $g(x) = \frac{(x+1)}{(x-2)}$

 $m(x) = \frac{(x+1)}{(x+2)(x-1)}$

| WADI | Kursstufe | C32 | Verhalten für $x \to \pm \infty$ | |
|-------|-----------|-----|----------------------------------|---|
| Name: | | | Klasse: | 1 |
| 4 14/ | | | | г |

| 1 | Welche waagrechte Asymptote gehört zum Gra- |
|---|---|
| | phen welcher Funktion? |





| | Graph von | | | |
|--------|-----------|---|---|--|
| | f | g | h | |
| x = 3 | | | | |
| y = 1 | | | | |
| x = 1 | | | | |
| y = 3 | | | | |
| y = 0 | | | | |
| x = -1 | | | | |
| keine | | | | |
| | | | | |

| f ist eine Funktion und für $x \to \infty$ gelte $f(x) \to 2$ aber $f(x) \neq 2$. Entscheiden Sie. a) Der Graph von f hat die waagrechte Asymp-

| a) 🗆 [| |
|--------|--|

c)

e)

Wahr

Falsch

tote mit der Gleichung y = 2. b) Der Graph von f hat die senkrechte Asymptote mit der Gleichung y = 2.

| b) 🗆 | |
|------|--|
|------|--|

c) Geht man auf der x-Achse immer weiter nach rechts, so nähern sich die Funktionswerte immer mehr der 2 an.

| ۹) | |
|----|--|

- d) Es gilt dann f(100) = 2.
- 3 Gesucht sind die Funktionen, deren Graph die waagrechte Asymptote y = 2 besitzt.

Graph hat
$$y = 2$$
 als waagrechte Asymptote

- a) $f(x) = 2x^2 + 5$ b) $f(x) = \frac{2x+3}{x^2-1}$
- a) b)

- c) $f(x) = \frac{x^2+1}{2x^2}$
- d) $f(x) = 2 + \frac{1}{x^2}$
- c) d)

f)

- c) $f(x) = \frac{x^2 + 1}{2x^2}$ d) $f(x) = 2 + \frac{1}{x^2}$ e) $f(x) = \frac{2x + 1}{x 3}$ f) $f(x) = \frac{4x^2 5}{2x^2 4}$
- 4 Geben Sie, wenn vorhanden, die Gleichung der waagrechten Asymptoten an.

b) _____

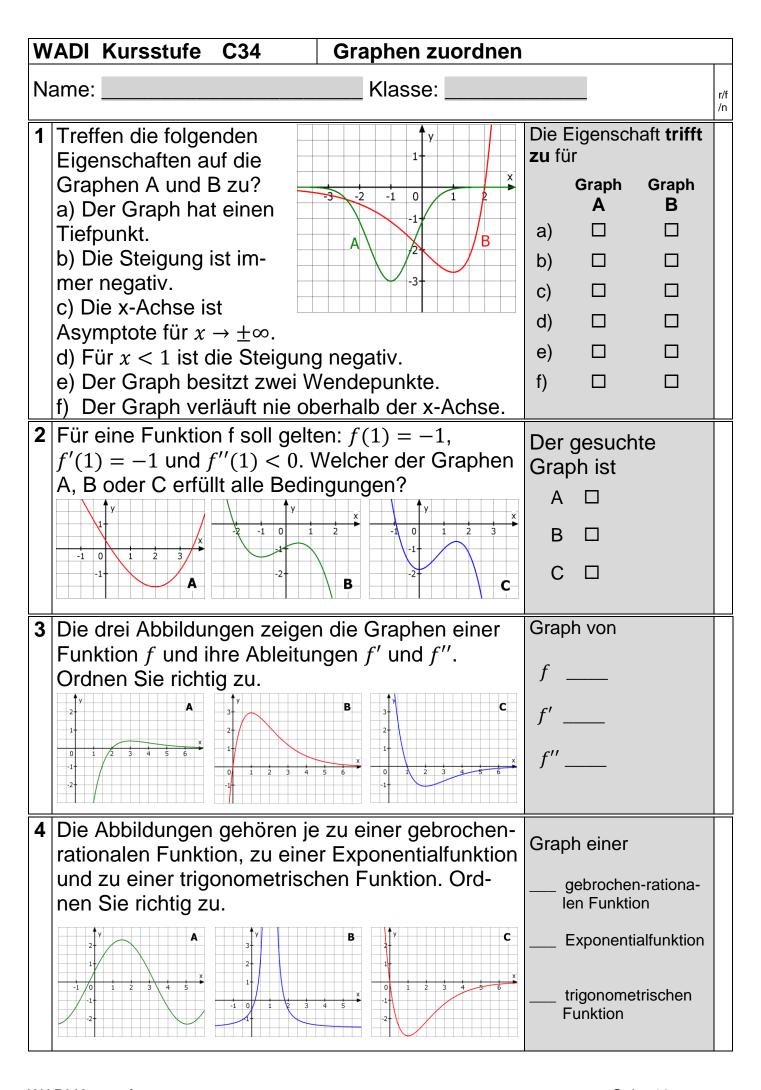
- a) $f(x) = \frac{x^2 + 4x}{x^3 + 6}$ b) $g(x) = \frac{x^2 + 2x}{x^2 + 3}$ c) $h(x) = \frac{6x^2 + 3x}{3x^2 1}$ d) $m(x) = \frac{2x^3}{x + 1}$

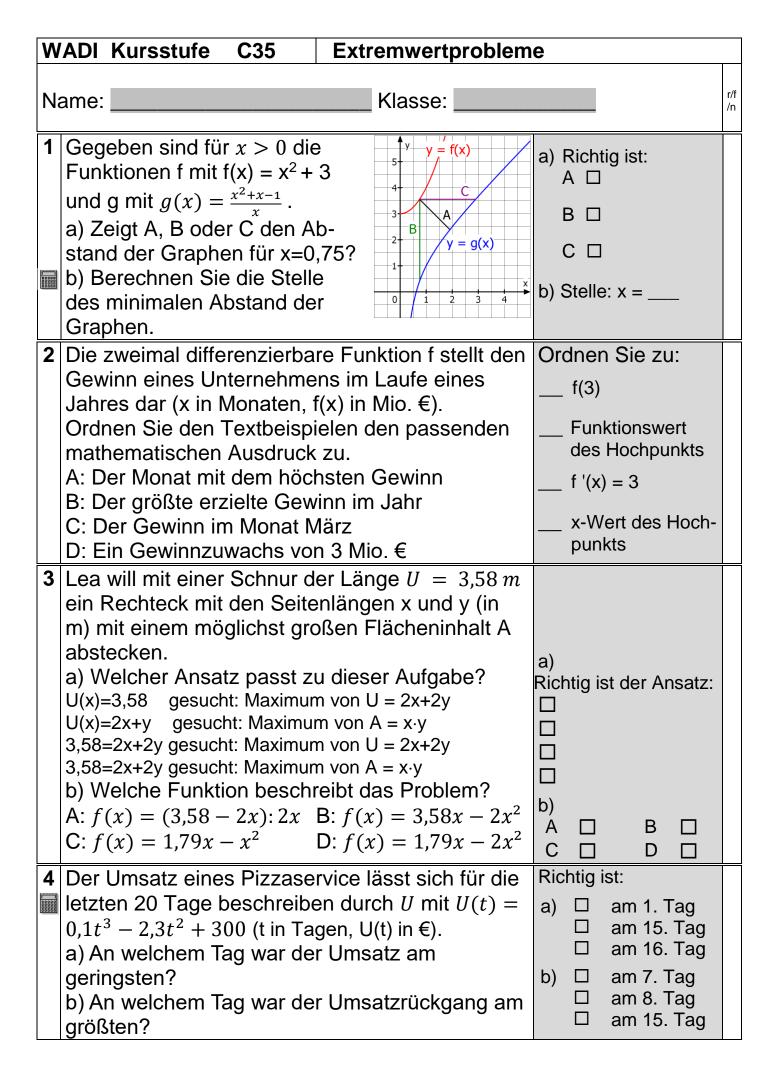
5 Für $x \to \infty$ gilt: "e^x dominiert xⁿ." Welche Aussage ist dann richtig?

- Richtig Falsch a)
- a) Für $x \to \infty$ gilt dann $e^x \cdot x^2 \to \infty$. b) Es existiert eine Zahl k > 0 mit $e^k > k^2$.
- b)

c) Für $x \to \infty$ gilt dann $\frac{x^3}{a^x} \to \infty$

c) П **WADI** Kursstufe **Trigonometrische Funktionen C33** Name: Klasse: Was wurde vom Die Periode Graphen A zum wurde halbiert. Graphen B ver-Die Periode wurde verdoppelt. ändert? Ordnen Die Amplitude Sie jeder Abbilwurde halbiert. Abb. 2 Abb. 1 dung die pas-Die Amplitude sende Aussage zu. wurde verdoppelt. **2** Gegeben sind die Funktionen f und g mit f(x) =Die Aussage trifft zu $-\sin(3(x+\frac{\pi}{2})) \text{ und } g(x) = \sin(\frac{\pi}{4}(x-3)).$ für den Graphen von Welche Aussage trifft zu? g a) Für die Amplitude a gilt: |a| = 1. a) b) Die Periode ist p = 8. b) c) Graph ist gegenüber dem Graphen von sin(x) um 3 in die positive x-Richtung verschoben. c) d) Graph ist gegenüber dem Graphen von sin(x) d) П um $\frac{\pi}{2}$ in die negative x-Richtung verschoben. Ermitteln Sie anhand der Tabelle Amplitude = ____ und dem Graphen die Amplitude, Periode und Gleichung von f. Periode 1.5 2 2.5 0.5 3,5 $f(x) = \underline{} \cdot sin(\underline{} \cdot x)$ 1,41 2 -1,41 -2 f(x) 0 1,41 -1,41 4 Welche der Funktionsgleif(x) = $1,5sin(\frac{1}{2}x) + 2$ 📰 chungen passen zu dem y = f(x)Graphen? Füllen Sie die Ta-belle aus (Werte auf 2 Dezi- \Box 1,5sin(2(x - π)) + 2 malen gerundet): \square 1,5sin(2x) + 2-0.5 4 Χ f(x) \Box 1,5cos(2(x + $\frac{\pi}{4}$) + 2 **5** Gegeben ist die Funktion f mit $f(x) = 3sin(\pi x)$. NS: Geben Sie alle Nullstellen (NS) und Extremstel-ES: len (ES) im Intervall $0 < x \le 3$ an. 6 Geben Sie die Ableitung an: f'(x) =a) $f(x) = 5 \cdot \sin(3x) - \cos(x)$ g'(x) =b) $g(x) = 2 \cdot sin(8(x+3))$





| W | WADI Kursstufe C36 Tangentenprobleme | | | | | | |
|---|--|--|-----------|--|--|--|--|
| N | ame: Klasse: | | r/f /n | | | | |
| 1 | Ist die Funktion f differenzierbar und P(u f(u)) ein Punkt des Graphen von f, so lautet die Glei- chung der Tangente an den Graphen von f in P: a) $y = f'(u) \cdot x - u + f(u)$ b) $y = f(u) \cdot (x - u) + f'(u)$ | Richtig ist: a) b) c) c | | | | | |
| 2 | Entscheiden Sie, ob die folgenden Aussagen über Tangenten wahr oder falsch sind. a) Die Gleichung einer Tangente kann man immer in der Form $y = m \cdot x$ schreiben. b) Jede Tangente schneidet die x-Achse. c) Die Tangente in einem Punkt $(x_0 f(x_0))$ schneidet nie den Graphen der Funktion f. | Wahr Falsch a) | | | | | |
| 3 | Geben Sie die Gleichung der Tangente an den Graphen von f an der Stelle x_1 an. a) $f(x) = 0.5x^2$ mit $x_1 = 1$ b) $g(x) = \sin(x)$ mit $x_1 = \pi$ c) $h(x) = e^{2x}$ mit $x_1 = 0$ | Tangenten: a) y =x + b) y =x + c) y =x + | | | | | |
| 4 | Gegeben ist die Funktion $f(x) = 4 - 0.5x^2$. a) Bestimmen Sie die Gleichung der Tangente an der Stelle $x = 1.5$. b) Bestimmen Sie den Schnittpunkt S der Tangenten mit der x-Achse (auf drei Dezimalen gerundet). | a) y =x + b) S () | | | | | |
| 5 | Die Gleichung der Tangente an den Graphen einer Funktion f im Punkt P lautet $y = 3x + 4$. Entscheiden Sie, welches die zugehörige Normalengleichung im Punkt P sein könnte. | | | | | | |
| | Das Schaubild zeigt für $x \le 2$ den Graphen der Funktion f mit $f(x) = 0.5^{x-2} + 1$. Welche Gleichung gehört dann zu der Geraden g? | | | | | | |

| 10/ | ADI Vurantufa C27 Funktianananharar | • | | | |
|-----|---|----------------------------|---|---------------------------|-----------|
| | ADI Kursstufe C37 Funktionenscharer ame: Klasse: | 1 | | | r/f /n |
| 1 | Sind die Aussagen zu einer Funktionenschar f_t richtig oder falsch: a) Zu jedem Wert des Parameters t gehört eine eigene Funktion mit einem eigenen Graphen. b) Es gilt immer $f_t(x) = f_x(t)$ für alle x und t. c) Beim Ableiten von $f_t(x)$ wird t wie eine Konstante behandelt. | a) b) c) | Richtig □ □ | Falsch | |
| 2 | Welche der Funktionen gehört zur Funktionenschar f_t mit $f_t(x) = t - e^{-tx}$ ($t \ge 0$, $x \in IR$)? a) $g(x) = 1 - e^{-x}$ b) $h(x) = e^{-x}$ c) $m(x) = 2 - \frac{1}{e^{2x}}$ d) $n(x) = -2 - e^{2x}$ e) $p(x) = 2 - e^{2x}$ | a) b) c) d) e) | Ja | Nein □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ | |
| 3 | Die Graphen f_{-1} , f_1 und f_2 gehören zu einer Funktionenschar f_t . Wie lautet ein Term für $f_t(x)$? a) $f_t(x) = 0.5tx + 1$ b) $f_t(x) = 0.5x + t$ c) $f_t(x) = 0.5x - t$ | | richtige S nung ist: | Scharg- | |
| 4 | Die Graphen A, B und C gehören zu der Funktionenschar f_t mit $f_t(x) = x^2 - tx$ mit $t \ge 0$ und $x \in IR$. Geben Sie zu jedem Graphen den zugehörigen Wert von t an. | A B C | t = t = t = | _ | |
| 5 | Die Graphen einer Funktionenschar a) verlaufen immer parallel zueinander. b) können einen gemeinsamen Punkt besitzen. c) haben für $x=0$ alle die selbe Steigung. | a) b) c) | | Falsch | |
| 6 | Ordnen Sie den gegebenen Funktionenscharen f_t die richtige Ableitungsfunktion zu: A $f_t(x) = 4x^2 - e^{tx}$ B $f_t(x) = 4tx^2 - e^x$ | j | $f'_t(x) = 8$ $f'_t(x) = 8$ $f'_t(x) = 8$ $f'_t(x) = 8$ | $x - te^{tx}$ $tx - e^x$ | |

 $f_t'(x) = 8x - e^x$

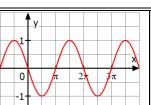
| W | WADI Kursstufe C38 Änderung und Gesamtänderung | | | | | | |
|---|--|--------------|--|------|---------------------|--------|--|
| N | ame: | | Klasse: | | | | |
| 1 | • | | Öl. Dabei wird die mo- | Ric | htig ist: | • | |
| | mentane Durch Diese misst, we | • | | a) | | | |
| | a) insgesamt Pipeline strömt. | • | anzen Tag durch die | b) | | | |
| | b) durch die F | c) | | | | | |
| | c) pro Zeiteinl | heit durch d | lie Pipeline strömt. die Pipeline strömt. | d) | | | |
| 2 | Eine Pflanze | | enzuwachs (in cm/Monat) | | | | |
| | wächst nach de Einpflanzen in d | | | a) | cm | | |
| | Höhe. a) Wie viel cm | -1- | Zeit t (in Monaten) | b) | cm | | |
| | wächst sie im 6 Monat? | 0 | 6 12 18 24 30 36 | 5) | | | |
| | b) Um wie viel wächst sie inne | rhalb der er | rsten 12 Monate? | c) | cm | | |
| | | | nden zwei Jahren? | | | | |
| | ' | | ei Jahren, wenn sie | d) | cm | | |
| | beim Einpflanze | | | 1.6 | | | |
| 3 | | | w. Abflussrate in ei- | | uzen Sie | an: | |
| | | | Zeitraum von 8 Stun- | a) | □ 61 | | |
| | den. a) Welche Was | | und Abflussrate (in l/h) | | ☐ 4,5 I ☐ 5,25 I | | |
| | sermenge fließt | | | 1- \ | | | |
| | in diesem Zeit- | | Zeit t (in h) | b) | ☐ 7,5 I | | |
| | raum zu? | 0 1 | 2 3 4 5 6 7 8 | | ☐ 4,5 I ☐ 5,25 I | | |
| | b) Welche Men | | | c) | L 3,23 i | | |
| | fließt ab? | | | , | luss von | 1 | |
| | c) Wie groß ist | die Gesamt | änderung der Was- | ode | r | | |
| | sermenge im G | artenteich? | | Abf | luss von | | |
| 4 | Für die Gesamt | tänderung e | einer Größe | | Richtig | Falsch | |
| | • | | alte unterhalb der | - \ | Talcing | | |
| | x-Achse negative | | | a) | | | |
| | b) addiert mai | | | b) | | | |
| | c) benötigt ma nicht. | an den Aus(| gangswert der Größe | c) | | | |

| W | ADI Kursstufe C39 Stammfunktion, Int | egra | al | | |
|---|--|------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------|
| N | ame: Klasse: | | | | r/f /n |
| 1 | Ist die Stammfunktion F zu f richtig berechnet? a) $f(x) = 0.2 \cdot x^3$, $F(x) = 0.05 \cdot x^4 + 6$ b) $f(x) = \frac{3}{x} + \frac{4}{x^2}$, $F(x) = 3 \cdot \ln x - \frac{4}{x}$ c) $f(x) = e^{2x}$, $F(x) = e^{2x}$ d) $f(x) = 3\sin(2x)$, $F(x) = -1.5\cos(2x)$ | a) b) c) d) | richtig? Ja □ □ □ | Nein | |
| 2 | Sei f eine auf I = (a;b) differenzierbare Funktion. a) Die Funktion f hat genau eine Ableitung, aber viele Stammfunktionen F. b) Sind F und G Stammfunktionen zu f, so ist auch die Summe F+G eine Stammfunktion zu f. c) Ist F Stammfunktion zu f, so gilt $f'(x) = F(x)$. d) Stammfunktionen von f unterscheiden sich nur durch eine Konstante. | a) b) c) d) | Richtig | Falsch □ □ □ □ | |
| 3 | Gegeben ist die Funktion f mit $f(x) = 3x^2 - 4x$. Der Graph welcher Stammfunktion F zu f verläuft durch den Punkt P(1 4)? | □ F | ` ' | $-2x^2 + 4$ $-2x^2 + 5$ chtig | |
| 4 | F sei eine Stammfunktion zu dem dargestellten Graphen der Funktion f. Welche der Aussagen über die Stammfunktion F sind wahr, welche falsch? a) F hat bei $x = -2$ ein lokales Maximum. b) F hat für $-2 \le x \le 2$ genau zwei Wendestellen. c) Es gilt immer $F(0) = F(1,5)$. | a) b) c) | Wahr | Falsch | |
| 5 | Bestimmen Sie das Integral mithilfe der Flächen- inhalte. a) $\int_{-2}^{0} f(x) dx$ b) $\int_{-2}^{1} f(x) dx$ c) $\int_{0}^{2} f(x) dx$ d) $\int_{-2}^{2} f(x) dx$ | a) _ b) _ c) _ d) _ | | | |
| 6 | Berechnen Sie: a) $\int_0^3 x^2 dx$ b) $\int_{-1}^3 3x^2 dx$ c) $\int_{-2}^{-1} (-2x) dx$ | a) c) | b |) | |

| W | ADI Kursstufe C40 Integralfunktion | | | | |
|----|--|-------------------|---------------------------------------|-----------------------|-------------|
| Na | ame: Klasse: | | | | r/f /n |
| 1 | Entscheiden Sie, ob jeweils eine Integralfunktion zu f mit $f(x) = x - 1$ vorliegt. a) $\int_2^x f(t)dt$ b) $\int_2^5 f(t)dt$ c) $\frac{1}{2}x^2 - x - 4$ d) $\int_0^t f(t)dt$ | a) | | ion Nein □ □ | |
| 2 | Sind die Aussagen zu Integralfunktionen I von f wahr oder falsch? a) $I_{-1}(x) > 0$ für $-1 < x \le 3$. b) $I_3(x) < 0$ für $x > 3$. c) $I_{2,5}(4) > 0$ d) $I_3(3) = 0$ und $I_2(2) \ne 0$ | a) | Wahr | Falsch | |
| 3 | Wie lautet die Integralfunktion I_a zur Funktion f? a) $f(x) = x - 2$; $a = 0$ b) $f(x) = x^2 + 3$; $a = -1$ | | (x) = | | |
| | Welcher GTR Befehl stellt die Integralfunktion I_1 zur Funktion f mit $f(x) = x^2$ dar? Plot1 Plot2 Plot3 Y1 finInt(X2,1,X) Plot1 Plot2 Plot3 Y1 finInt(X2,X,X,1,X) Plot1 Plot2 Plot3 Y1 finInt(X2,X,X,1,X) Plot1 Plot2 Plot3 Y1 finInt(X,X2,1,X,X,X,X,X,X,X,X,X,X,X,X,X,X,X,X,X | | dem richt | das Feld tigen Be- | |
| 5 | Den Graphen einer Funktion f zeigt Abb. 1. In Abb. 2 sind Stammfunktionen von f dargestellt. Ist eine davon die Integralfunktion I ₋₂ ? | A B C ke | = = = = = = = = = = = = = = = = = = = | | |
| 6 | a) Integralfunktionen enthalten immer Integralzeichen. b) Integralfunktionen sind spezielle Stammfunktionen. c) Die Funktionswerte einer Integralfunktion erhält man mithilfe der orientierten Flächeninhalte. | a) b) c) | Richtig | Falsch | |

| W | WADI Kursstufe C41 Flächen | | | | | |
|----|---|-------------------------------|--------------------|--------|-----------|--|
| Na | ame: Klasse: | | | | r/f /n | |
| 1 | Welcher Term berechnet den Inhalt der gefärbten Fläche? a) $\int_{-1}^{3} f(x)dx$ b) $\int_{-1}^{2} f(x)dx + \int_{2}^{3} (-f(x))dx$ c) $\int_{-1}^{2} f(x)dx - \int_{2}^{3} f(x)dx$ d) $ \int_{-1}^{3} f(x)dx $ | a) b) c) d) | | | | |
| 2 | Berechnen Sie den Inhalt A der gefärbten Fläche. Die für die Berechnung notwendigen Grenzen sollen abgelesen werden. | A = _ | | | | |
| 3 | Berechnen Sie den Flächeninhalt A, den der Graph der Funktion f mit $f(x) = x^3 - 3x$ im Intervall [-2; 3] mit der x-Achse einschließt. | A = _ | | | | |
| 4 | Die Funktion schließt mit der x-Achse eine Fläche ein. Berechnen Sie den Inhalt A der Fläche. a) $f(x) = -x^2 + 9$ b) $f(x) = x \cdot (x + 4) \cdot (x - 2)$ | a) A b) A | = | _ | | |
| 5 | a) Berechnen Sie die Schnittstellen der beiden Graphen näherungsweise. b) Berechnen Sie den Inhalt A der gefärbten Fläche. Geben Sie das Ergebnis auf 2 Dezimalen gerundet an. | X ₁ X ₂ | hnittste = = | | | |
| 6 | Gegeben ist $\int_a^b (f(x) - g(x)) dx$ mit $I = [a; b]$. a) Das Integral berechnet immer den Inhalt der Fläche zwischen den Graphen von f und g. b) Das Integral berechnet den Inhalt der Fläche zwischen den Graphen von f und g, wenn $f(x) \geq g(x)$ für alle $x \in I$. | a) b) | Wahr | Falsch | | |
| 7 | | a) | | | | |

1 Geben Sie den Mittelwert \bar{m} für $f \min f(x) = -sin(x)$ auf dem Intervall



Klasse:

a) $\overline{m} =$ ___

- a) $[0; 2\pi]$ b) $[0; 3\pi]$ an.

b) $\overline{m} =$

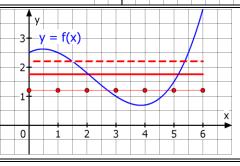
Strecke.

a)

d)

Die

2 Welche der eingezeichneten Strecken veranschaulicht den Mittelwert der Funktion f auf dem Intervall [0; 6]?



- □ gestrichelte □ durchgezogene □ gepunktete
- 3 Man berechnet den Mittelwert \overline{m} einer stetigen Funktion f auf dem Intervall [1; 5] durch
- Richtig Falsch
- a) $\overline{m} = \frac{1}{5}(f(1) + f(2) + f(3) + f(4) + f(5))$
- b) $\overline{m} = \frac{1}{4} \cdot \int_{1}^{5} f(x) dx$ c) $\overline{m} = \frac{1}{5} \cdot \int_{1}^{5} f(x) dx$
- b) c)

- d) $\overline{m} = \int_1^5 (\frac{1}{4} \cdot f(x)) dx$
- 4 Die Herstellungskosten K eines Hutes werden durch $K(x) = \frac{x+5}{x+1}$ modelliert. K(x) sind die Kosten in € für den x-ten Hut. Berechnen Sie die mittleren Kosten für die ersten 5 Hüte mit
- b) €

a) _____€

a) den Kosten K(1), K(2), ..., K(5)

c) Exakte Lösung:

b) einem geeigneten Integral.

- □ a)
- c) Welches Ergebnis ist die exakte Lösung?
- □ b)
- **5** Der Graph der Funktion f rotiert in I = [a; b] um die x-Achse. Welcher Drehkörper entsteht?
- Kugel Kegel

- a) f(x) = 2; I=[0;3] b) f(x) = -2x+4; I=[0;2]
- Zylinder
- **6** Der Graph von f mit $f(x) = x \cdot \sqrt{6-x}$ begrenzt mit der x-Achse eine Fläche, die um die x-Achse rotiert. Welches Volumen hat der Drehkörper?
 - 108 □ 23,52 339,29 □ 34,38 □
- 7 Rotiert die gefärbte Fläche um die x-Achse, so entsteht ein Rotationskörper. Welches Volumen erhält man für f mit $f(x) = 0.5x^2$ und g mit $g(x) = -0.5x^2 + 1.96$?

| Korper: | | | | | | |
|-------------|---------|--|--|--|--|--|
| 4 | Y | | | | | |
| -2 - | y=g(x)_ | | | | | |
| -1- | | | | | | |
| | X | | | | | |
| 0 | _y=f(x) | | | | | |

Volumen V (gerundet)

- 3,59 □ 9,02 □
- 2,87 □ 11,26 □

| W | WADI Kursstufe C43 Exponentielles Wachstum | | | | | | | |
|----|---|--|---|---------------------|--|-----------------|--------|-----------|
| Na | ame: | | Klasse: | | | | | r/f /n |
| 1 | Gegeben sind die Formann frage $f(x) = 2 \cdot e^{kx}$ und gegeben sind die Formann frage und gewart der Geben sind die Formann frageben sind die Forma | g(x) = f den Greek und contraction for the following properties of the following pro | $c \cdot e^{3x}$ sowie of aphen von f and geben S | der und g Sie die | k ≈ c ≈ | | | |
| 2 | Die Wachstumsfunk sich umschreiben in a) $k = e^a$ c) $a = e^k$ | f(t) = f(t)b) $f(t)$ | | | a) b) c) d) | Rich- tig | Falsch | |
| 3 | Für ein Wachstum f a) f(0) = 8, f(1) = 12 Bestimmen Sie jewe c als ganze Zahl und det an. | b) feils die F | f(1) = 27, $f(4)funktion f. Gel$ | = 1 ben Sie | a) f(t) = | | | |
| 4 | In einer Wertetabelle wachsen die y-Werte nachbarte Werte a) konstante Differen b) konstantes Produc) konstanten Quotie d) konstante absolute) konstante prozen | e expond nz, kt, enten, te Abwei | entiell an, wei | nn be- | a) b) c) d) e) | Rich- tig | Falsch | |
| 5 | | Bevölke chnen S n10 Jahr che Zun | rungswachstu ie die en, ahme, | ım ei- | a) B(10 b) p ≈ ₋ c) B '(1 | % | | |
| 6 | Für den radioaktiver mit $f(t) = f(0) \cdot e^{-k}$ a) zerfallende Atome b) zerfallene Atome c) vorhandene Atom d) Zerfälle pro 3 Zeit e) Zerfälle pro Zeitei f) Zerfallsgeschwind | t bedeute in 3 Ze zum Zei e zum Z einheite nheit zu | ten f(3) und jeiteinheiten stpunkt t = 3 Zeitpunkt t = 3 en m Zeitpunkt t | f'(3) = 3 | a) b) c) d) e) | ist für f(3) | f'(3) | |

| W | ADI Kursstufe C44 | Beschränktes Wach | stum | | | |
|----|---|---|----------------------------|--|--------|-----------|
| Na | ame: | Klasse: | | | | r/f /n |
| 1 | Sind die Aussagen für ein mit $f(t) = S - ce^{-kt}$ richtig a) Für c > 0 sind die Funkt ner als der Wert S. b) Für k < 0 erhält man ein fall. c) Für c < 0 gilt immer $f(t) > 0$ k muss sowohl bei einer Wachstum als auch Zerfall | oder falsch? ionswerte immer klei- en beschränkten Zer- > S. m beschränkten | a) b) c) d) | Rich-tig | Falsch | |
| 2 | | 0,02·(500–B(t)); $t \in \mathbb{N}$. e S an. | | den Sie j ze Zahle 1 | | |
| 3 | Für ein beschränktes Wach $f(t) = 10 - 0.2e^{-0.05t}$. a) Geben Sie die Schranke b) Bestimmen Sie den Anford (2000) Bestimmen Sie die Wach zur Zeit $t = 2$ (auf 2 De | e S an. angswert für t = 0. hstumsgeschwindig- | | =) = ?) ≈ | | |
| 4 | Für ein beschränktes Wac $f(t) = S - ce^{-kt}$ gilt: a) $f(t) \to S \ f \ ir \ t \to \infty$ c b) $f(t) \to c \ f \ ir \ t \to \infty$ d | hstum der Form f mit $f(1) = S - c$ | a) b) | | Falsch | |
| 5 | Für ein beschränktes Wach $f(t) = S - ce^{-kt}$ ist bekannta) $f(0) = 10$, $k = 0.05$, $S = 20$ b) $f(0) = 5$, $f(1) = 10$, $S = 20$ c) $f(0) = 8$, $f(1) = 7.5$, $k = 0.4$ Bestimmen Sie jeweils näh chung der Wachstumsfunk | nt: 40 00 4 nerungsweise die Glei- | b) f(t) |) =) =) = | | |
| 6 | Der Graph gehört zu einen beschränkten Wachstum. Bestimmen Sie anhand de Graphen a) die Schranke S b) den Funktionswert B(0) c) die Wachstumsgleichun | Λ γ | b) B(0 □ 2 (c) k ge | □ 4 □ □ 4 □ □ 4 □ erundet a timale | 8 | |

| W | WADI Kursstufe C45 Logistisches Wachstum | | | | | | |
|---|---|--|-----------|--|--|--|--|
| N | ame: Klasse: | | r/f /n | | | | |
| | Für eine logistische Wachstumsfunktion f gilt $f(t) = \frac{150}{1+14e^{-0.05t}}$. a) Geben Sie die Schranke S an. b) Bestimmen Sie den Anfangswert für t = 0. c) Bestimmen Sie f(4) (auf 2 Dez. gerundet). | a) S = b) f(0) = c) f(4) ≈ | | | | | |
| | Für ein logistisches Wachstum der Form f mit $f(t) = \frac{S}{1+ae^{-kt}}$ ist bekannt: a) $f(0)=2$, $k=0,05$, $S=80$ b) $f(0)=5$, $f(1)=10$, $S=100$ Bestimmen Sie jeweils näherungsweise einen Term für die Wachstumsfunktion. | a) f(t)= b) f(t)= | | | | | |
| 3 | Die Höhe H einer Maispflanze wird durch die folgende logistische Wachstumsgleichung modelliert: $H(t) = \frac{250}{1+49e^{-0.08t}}$; H(t) in cm; t in Tagen. Bestimmen Sie die bzw. den a) Anfangshöhe und die Höhe nach 30 Tagen b) maximal erreichbare Höhe c) Zeitpunkt mit der Höhe 1,5 m d) Zeitpunkt der größten Wachstumsgeschwindigkeit. | a) H(0) = cm H(30) ≈ cm b) S = cm c) t ≈ Tage d) t ≈ Tage | | | | | |
| 4 | Die Abbildung zeigt die Graphen A, B, C und D von Wachstumsfunktionen. Welches Wachstum liegt vor? | Kreuzen Sie an: Ex exponentiell Be Beschränkt Lo Logistisch K Keines der drei EBLK ABBCDD | | | | | |
| 5 | Es soll durch eine Wachstumsfunktion modelliert werden. Welches Wachstum passt am besten? a) Aufwärmen einer Flüssigkeit aus dem Kühlschrank auf Raumtemperatur. b) Verbreitung eines Gerüchts durch eine Person in einer Schule. c) Wasserstand an einer Hafenmole. d) Bankguthaben bei konstanter Verzinsung. | Ex exponentiell Be Beschränkt Lo Logistisch K Keines der drei Ex Be Lo K a) b) c) d) | | | | | |

| W | ADI Kursstufe C46 DGL von Wachstums | sprozessen | |
|----|---|--|-----------|
| Na | ame: Klasse: | | r/f /n |
| 1 | Die Differenzialgleichung (DGL) $f'(t) = k \cdot f(t)$ A: kann als Lösung auch eine Zahl besitzen B: hat f mit $f(t) = c \cdot e^{kt}$ als Lösungsfunktion. C: bedeutet, dass die momentane Änderungsrate proportional zum jeweiligen Funktionswert ist. D: $k > 0$ beschreibt einen exponentiellen Zerfall. E: wird durch eine Funktion gelöst, deren Ableitung ein Vielfaches der Funktion ist. | Richtig ist: A | |
| 2 | Ein exponentielles Wachstum ist gegeben durch die Differenzialgleichung $f'(t) = 0.5 \cdot f(t)$ mit $f(0) = 10$. Bestimmen Sie a) die Lösung der Differenzialgleichung b) die Wachstumsgeschwindigkeit zu Beginn. | a) $\Box f(t) = 10 \cdot e^{0.5t}$ $\Box f(t) = 0.5 \cdot e^{10t}$ $\Box f(t) = 5 \cdot e^{10t}$ b) $f'(0) = $ | |
| 3 | Gegeben sind die Graphen zweier exponentieller Wachstumsfunktionen f und g. Geben Sie die zugehörige Differenzialgleichung anhand der Graphen an. | a) $f'(t) = k \cdot f(t)$ $k = \Box 0.5 \Box -0.5 \Box 2$ b) $g'(t) = k \cdot g(t)$ $k = \Box -1 \Box 1 \Box 0.1$ | |
| 4 | Die Differenzialgleichung des beschränkten Wachstums ist $f'(t) = k \cdot (S - f(t))$, $k > 0$. Dies bedeutet, dass die Wachstumsgeschwindigkeit a) konstant k ist, b) betragsmäßig für $t \to \infty$ immer mehr abnimmt, c) den maximalen Wert S hat, d) proportional zum Sättigungsmanko $S - f(t)$ ist, e) immer positiv ist, wenn $S > f(t)$. | d) | |
| 5 | Kreuzen Sie an, welches Wachstum gegebenen- falls vorliegen kann. a) monoton steigender Bestand b) monoton fallende Änderungsrate c) konstante Verdopplungszeit d) konstante Wachstumsgeschwindigkeit e) durch Schranke begrenzt | E Exponentiell; B Beschränkt; L Logistisch K Keines der drei | |

| WAD | Kursstufe | C47 | Folgen | | | | | |
|---|---|--|---|---|--|--|--|-----------|
| Name | | | Klasse: | | | | | r/f /n |
| a(W a) de b) c) d) e) | $n) = n^2 + 23$ as trifft zu? Einzelne Foles Vorgängers Für n = 3 hat Die Folge ist Die Folge ist Jedes Folgenes Wertes für | und $b(n)$ gengliede berechne das Folg explizit da rekursiv d nglied kan | englied den Wert 32 argestellt | =4. Ife 2. zen | a) b) c) d) e) | a | e Folge b | // |
| | 0 1 2 3 4 -1 Y C C 1 0 1 2 3 4 -1 1 1 2 3 4 | 5 6 7 n 5 6 7 | 0 1 2 3 4 5 6 -1 D D 0 1 2 3 4 5 6 | n 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 | u(r mi v(r <i>Hinwe</i> Sie de | | -1)+0,5 - 1 3 · 2 ^{-x} venden nur | |
| | er Wertetabell 1 2 5 4 | | $\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | 8 8,5 -2 | mit t(n) mit u(n | $) = 2 - s s(1) = 3) = 1 - t(r t(1) = 3) = n + \frac{4}{n}) = \frac{n^2 + 3}{n} $ | n-1) | |
| ric | | fünf Glied | bildung A und B den dern der angegeber B Plott Plotz Plot3 »Min=1 • u(n) = 2u(n-1) - u(nMin) = (4) • v(n) = | nen | (1 4 |); 3; 8; 7 l; 0; 3; 8 ; 5; 7; 1 5; 7; 11; | 15; 24 8; 15 1; 19 | |
| a) | | (-1) + 2, a | zw. b mit $a(0) = 0$ explizit dar. $a(0) = 0$ rekursiv dar. | | b) b(n) |) =) = b() = | | |

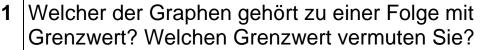
| W | ADI Kursstufe C48 Monotonie und Bes | chränktheit b. Folgen |
|----|---|--|
| Na | me: Klasse: | r/f /n |
| 1 | Gegeben sind die Graphen von Folgen. The streng monoton steigend. a) ist streng monoton steigend. b) ist nicht monoton steigend. c) ist teilweise streng monoton fallend. d) ist durch S = 4 nach oben beschränkt. e) ist durch s = 0 nach unten beschränkt. f) ist beschränkt. | Trifft zu für die Folge in Abbildung ABC a) |
| 2 | Eine Folge ist genau dann monoton steigend, a) wenn ein Folgenglied stets größer ist als sein Vorgänger. b) wenn kein Folgenglied kleiner ist als sein Vorgänger. c) wenn für jedes $n \in IN$ gilt: $a(n + 1) \ge a(n)$. | Wahr Falsch a) |
| 3 | Eine Folge ist genau dann beschränkt, wenn a) die Werte der Folgenglieder eine Zahl S nicht über- und eine Zahl s nicht unterschreiten. b) eine Zahl S existiert, so dass die Werte aller Folgenglieder kleiner als S sind. c) eine untere Schranke für die Werte der Folgenglieder existiert. | Wahr Falsch a) |
| 4 | Gegeben sind die Folgen a, b, c und d mit $a(n)=-n^2$, $b(n)=-\frac{3}{n}$, $c(n)=(-1)^n\cdot 2n$, $d(n)=\sin(n\cdot \pi)$ Die Folge a) ist beschränkt. b) ist streng monoton fallend. c) besitzt eine obere Schranke. d) besitzt weder obere noch untere Schranke. e) hat die obere Schranke $S=1$. f) ist monoton steigend. | Trifft zu für die Folge a b c d a c d a c d a c d a c d a c d a c d a c d a d d a |

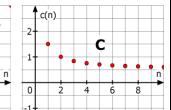
| WADI | Kursstufe | C49 | Grenzwert von Folgen |
|------|-----------|-----|----------------------|
| • | | | |

| Name: | | Klasse: |
|-------|--|---------|
|-------|--|---------|

mit Grenzwert

r/f





_ mit Grenzwert ____

- 2 Der Grenzwert g einer Folge a ist...
 - a) der größte bzw. kleinste Wert, den die Folgenglieder für beliebiges n annehmen können.
 - b) ein Wert, an den sich die Folgenglieder für wachsendes n beliebig nahe annähern.
 - c) der größte Wert, den n annehmen kann.
 - d) derjenige Wert für n, ab dem die Folgenglieder zum ersten Mal eine vorgegebene Grenze überschreiten.
 - e) Die Zahl g, für die $\lim_{n\to\infty} a(n) = g$ gilt.

- Wahr Falsch
- a) 🗆 🗆
- d) 🗆 🗆
- e) 🗆 🗆
- 3 Ordnen Sie den Folgen ohne Nachweis den Grenzwert der Folge richtigen Grenzwert zu.
 - a) $a(n) = \frac{4}{n^2}$ b) $b(n) = 3 0.5^n$ c) $c(n) = \frac{1+2n}{2n}$
- __ 2 __ 0 __ 6 __ -1
- d) d(n) = $\frac{n}{n+3}$ + 6 e) e(n) = $\frac{n+2}{n^2-4}$ 1

- _ 1 _ 3
- 4 Wahr oder falsch?
 Eine Folge a besitzt einen Grenzwert g, wenn
- Wahr Falsch
 a) □ □

a) sie streng monoton steigt.b) sie monoton und beschränkt ist.

- c) sie monoton steigend und beschränkt ist.
- c) 🗆 🗆
- d) sie streng monoton fällt und für alle Folgenglieder a(n) > 0 gilt.
- d) 🗆 🗆

Richtig ist die Umfor-

- Welche Umformung ist richtig, um den Grenzwert der Folge a mit a(n) = $\frac{10n+3}{2n+7}$ zu berechnen?
 - u berechnen? mung:
 - a) $\frac{10n+3}{2n+7} = \frac{10n}{2n} + \frac{3}{7} = 5 + \frac{3}{7}$, also Grenzwert $g = 5\frac{3}{7}$
- a) 🗆
- b) $\frac{10n+3}{2n+7} = \frac{n \cdot (10+3)}{n \cdot (2+7)} = \frac{13}{9}$, also Grenzwert $g = \frac{13}{9}$
- b) 🗆
- c) $\frac{10n+3}{2n+7} = \frac{n \cdot (10 + \frac{3}{n})}{n \cdot (2 + \frac{7}{n})} = \frac{10 + \frac{3}{n}}{2 + \frac{7}{n}}$, also Grenzwert g = 5
- c) 🗆

| WADI Kursstufe B30 Lösen von LGS: | | | | | Gau | ß V | erfahrer |) | | | | | |
|-----------------------------------|--|---|---|---|--|--|---|--------------------------|--------------------------------|----------------------|--|--|-----------|
| Na | ame: | | | | | Klas | se: _ | | | | | | r/f /n |
| 1 | Lösu ren (| immen Sie ung des line Gleichungs s (LGS): | ea- | X1 - | | | 3x ₃ | = | 1 8 12 | | (-1 0 4 (2 2,5 (1 2 4 | 3) | |
| 2 | ren z Kreu a) M Null b) Vo c) Qo d) Ei chur | che Umforn zum Lösen izen Sie an ultiplizierer verschiede erändern d uadrieren b ine Gleichung zu einer oder subtra | eines L n einer (enen Za er Reih beider S ing ode andere | GS zu Gleich hl enfolg seiten r das ' | uläss ung e de einer Vielfa | ig? mit e r Gle r Gle ache | einer eichu eichu eichu | vor nge ng er G | n en Ilei- | a) b) c) d) | | Falsch | |
| 3 | sind Weld mun | peiden LGS äquivalent che Umfor- g wurde hgeführt? | · [| | - + 2x ₂ | X 2 - | + 2x; | 3 = = | | | $IIa = I - IIa = 3 \cdot IIa = -2 \cdot IIa = I - IIa = I \cdot IIa = IIa = I \cdot IIa = IIa = I \cdot IIa = IIa$ | $II + I$ $3 \cdot II - I$ $3 \cdot II$ | |
| 4 | | en Sie mit Gauß-Ver | a) fah- b) | - X ₁ | | - | x ₃ 2x ₃ 6x ₃ 4x ₃ | = | 2 5 -2 4 | b) | | -3) -5) - 0,5) - 1/3 -0,5) | |
| 5 | Geb | GTR liefert (en Sie die ref ([A] [[1 0 0 [0 1 0 [0 0 1 | Lösung | des z | | örig | en Lo | _ | an. | a) b) | □ (-33 -3 □ (-7 -39 □ (1 1 1 □ (0 0 7 □ keine L □ (-8 0 | 39 -7) 9 -33)) 1) ösung | |
| 6 | LGS | en Sie das mithilfe GTR. | a) b) | 2x ₁ - 5x ₁ + 3x ₁ + 3x ₁ - 4x ₁ - 4x ₁ | + 3 x ₂ - 3x ₂ + 5x ₂ | + - 2 + 2 + | 9x ₃ 3x ₃ | = = = | 11 -4 -9 8 10 6 | b) | □ (20 -12 □ (-5 -9 □ (2 -6 □ (-4 3,5 □ (-3,25 2,1 □ (1,92 0, | (4) (0,33) (5 4,5) (25 9,125) | |

| W | WADI Kursstufe B31 Lösungsmengen von LGS | | | | | | |
|----|---|--|-----------|--|--|--|--|
| Na | ame: Klasse: | | ·/f 'n | | | | |
| 1 | Wie viele Lösungen kann ein lineares Glei- chungssystem (LGS) besitzen? | ☐ mehr als eine ☐ genau zwei ☐ keine ☐ unendlich viele ☐ Anzahl der Gleichungen entspricht der Anzahl der Lösungen | | | | | |
| 2 | Entscheiden Sie, wie viele Lösungen ein LGS hat, wenn der GTR Folgendes zeigt: rref([A] | Ordnen Sie die Buchstaben A, B und C zu genau eine keine unendlich viele | | | | | |
| ര | Das LGS hat unend- $-x_1 + 2x_2 - x_3 = 2$ lich viele Lösungen. $x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 1$ Entscheiden Sie, $-x_2 + x_3 = 3$ welche der angegebenen Zahlentripel Lösungen sind. | □ (-8 -3 0) □ (5 0 3) □ (-7 -2 1) □ (-11 1 -2) | | | | | |
| 4 | Bestimmen Sie die $x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0$ Lösungsmenge von $-x_1 + 3x_2 + x_3 = 4$ folgendem LGS. $2x_1 - 3x_3 = 2$ | ☐ (-1 1 1) ☐ keine Lösung ☐ unendlich viele Lösungen | | | | | |
| 5 | Lösen $x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 9$ Sie das $2x_1 + x_2 - 2x_3 - 2x_4 = -8$ LGS. $3x_2 - 3x_3 + 4x_4 = 15$ $-x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 = 1$ | ☐ (-1 2 1 3) ☐ keine Lösung ☐ unendlich viele Lösungen | | | | | |
| 6 | Bestimmen Sie die $2x_1 + 4x_2 - 6x_3 = 12$ Lösungsmenge. $x_1 - 0.5x_2 + 2x_3 = 1$ $4x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 14$ | Mit $x_3 = $ ist L={() \in IR} | | | | | |
| 7 | Sind folgende Aussagen wahr oder falsch? a) Ein LGS mit drei Unbekannten und zwei Gleichungen hat immer unendlich viele Lösungen. b) Ein lineares Gleichungssystem mit drei Unbekannten und drei Gleichungen kann genau zwei Lösungen besitzen. c) Ein LGS mit mehr Gleichungen als Unbekannten kann eine eindeutige Lösung haben. | Wahr Falsch a) b) c) c | | | | | |

| W | ADI Kursstufe B32 Bestimmung ganzrat | ionaler Funktionen | |
|---|--|---|-----------|
| N | ame: Klasse: | | r/f /n |
| 1 | Das Schaubild der Funktion f mit $f(x) = 2x^2 + bx - 4$ geht durch den Punkt $P(1 2)$. Bestimme den Funktionsterm von f . | $\Box f(x) = 2x^{2} - 1,5x - 4$ $\Box f(x) = 2x^{2} + 4x - 4$ $\Box f(x) = 2x^{2} - 4x - 4$ | |
| 2 | Der Graph einer ganzrationalen Funktion f mit $f(x) = ax^2 + bx + c$ hat den Tiefpunkt T (-2 1). Entscheiden Sie welche der folgenden Gleichungen richtig bzw. falsch sind. a) $4a - 2b + c = 1$ b) $a + b + c = -2$ c) $-4a + b = 1$ d) $2a + b = -2$ e) $-4a + b = 0$ | Richtig Falsch a) | |
| 3 | | □ d = 1 □ -1 = 8a+4b+2c+d □ 2 = -a + b - c + d □ c = 0 □ c = 1 | |
| 4 | Eine ganzrationale Funktion f dritten Grades hat eine Nullstelle für $x=-2$, geht durch den Punkt $P(0\mid -1)$ und hat den Tiefpunkt $T(-1\mid -4)$. Entscheiden Sie, welche der drei Abb. beim Bestimmen des Funktionsterms mit dem GTR entsteht und geben Sie den Funktionsterm an. A B C TTEF([R] 5 [[R] | Abbildung: \Box A \Box B \Box C $f(x) = \Box$ 3,5 x^3 +14 x^2 +13,5 x -1 \Box -0,5 x^3 +2 x^2 +5,5 x -1 \Box - x^3 +5,5 x^2 +2 x -0,5 | |
| 5 | Zu den Graphen von f, g und h soll ein Funktionsterm ermittelt werden. Welcher Ansatz - mit möglichst niedrigem Grad - ist hierfür geeignet? Mehrere Lösungen können möglich sein. | A f(x) = □ ax²+bx+c □ ax+b □ ax³+bx²+cx+d B g(x) = □ ax³+cx □ ax⁴+bx²+c □ ax³+bx²+cx+d C h(x) = □ ax⁵+bx³+cx □ ax⁴+bx²+c □ ax⁴+bx²+c □ ax⁴+bx²+c | |

| W | WADI Kursstufe B33 Abstand zweier Punkte im Raum | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|--|
| Na | lame: Klasse: | | | | | |
| 1 | Gegeben ist der Vektor $\vec{u} = \begin{pmatrix} a \\ -3 \\ 4 \end{pmatrix}$. a) Bestimmen Sie den Betrag von \vec{u} für a = 0. b) Bestimmen Sie a so, dass \vec{u} die Länge $\sqrt{125}$ hat. | a) $\Box \vec{u} = 1$ $\Box \vec{u} = 5$ $\Box \vec{u} = 7$ b) $\Box a = -10$ $\Box a = 5$ $\Box a = 10$ | | | | |
| 2 | Gegeben sind Punkte P(1 0 -2) und Q(-1 -2 a). a) Bestimmen Sie den Abstand PQ für a = 4 b) Für welche Werte von a haben P und Q den Abstand 3? | a) b) $ \Box \sqrt{40} \qquad \Box a = -1 $ $ \Box \sqrt{44} \qquad \Box a = 0 $ $ \Box \sqrt{12} \qquad \Box a = -3 $ | | | | |
| 3 | Wahr oder falsch: A: Spiegelt man einen Punkt P an einem Punkt Q und erhält P', so gilt: $ \overrightarrow{PQ} = \overrightarrow{P'Q} $ B: Der Betrag eines Vektors kann nie negativ werden. | Wahr Falsch A B | | | | |
| 4 | Gegeben sind die Punkte A(6 -3 -2) und B(2 -3 1). a) Bestimmen Sie den Einheitsvektor \overrightarrow{AB}_0 zu \overrightarrow{AB} . b) Welcher Punkt ergibt sich, wenn man den Punkt A 10 mal in Richtung des Einheitsvektors von \overrightarrow{AB} verschiebt. | a) $\overrightarrow{AB}_0 = \frac{1}{-} \left(\right)$ b) P () | | | | |
| 5 | Gegeben sind die Punkt A, B und C. a) Geben Sie den Abstand von A und B an. b) Ergänzen Sie die Koordinaten von C so, dass der Abstand zwischen A und C 5 LE beträgt. | a) □1 □2 □3 □4 b) C(0 ? 1) Das? wird ersetzt: □ 0 □ -1 □-2 □-3 | | | | |
| | Das Dreieck ABC mit A(4 -2 2), B(6 -4 2) und C(2 -6 2) ist gleichschenklig mit der Basis AB. a) Bestimmen Sie die Koordinaten des Mittelpunkts MAB. b) Bestimmen Sie die Länge der Strecke CMAB. c) Welchen Flächeninhalt hat das Dreieck ABC? | a) M _{AB} () b) CM _{AB} = √LE c) A = FE | | | | |
| 7 | Die Punkte A(1 2 -1), B(0 0 0) und C(1 0 1) bilden ein rechtwinkliges Dreieck bei B. Bestimmen Sie den Flächeninhalt dieses Dreiecks. | $A = \frac{1}{2}\sqrt{\underline{}} FE$ | | | | |

| W | ADI Kursstufe B34 Ebenengleichungen | 1 | |
|----|--|---------------------------------------|-----------|
| Na | ame: Klasse: | | r/f /n |
| 1 | Gleichung einer Ebene im Raum? | Gleichung einer Ebene im Raum sind | |
| | A: $x_1 - x_3 = -11$ B: $x_1 = 0$ | □A □B | |
| | $C: \begin{bmatrix} \vec{x} - \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix} = 0 \qquad D: \begin{bmatrix} \vec{x} - \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \end{bmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = 0$ | □C □D | |
| | $E \colon \vec{x} = r \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ -1 \end{pmatrix} \qquad F \colon \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ | OE OF | |
| 2 | Durch welche geometrischen Objekte ist eine | Richtig ist: | |
| | Ebene eindeutig festgelegt? A: Zwei sich schneidende Geraden | □ A | |
| | B: Zwei parallele Geraden (nicht identisch) | □B | |
| | C: Zwei windschiefe Geraden | С | |
| | D: Drei beliebige Punkte E: Drei Bunkte, nicht auf einer Geraden liegen | □ D □ E | |
| 3 | E: Drei Punkte, nicht auf einer Geraden liegen. In die folgenden Ebenengleichungen haben sich | | |
| | Fehler eingeschlichen. Korrigieren Sie: | A: | |
| | A: $x_1 - 2x + 2x_3 = 1$ C: $\vec{x}_1 - 2\vec{x}_2 + 2\vec{x}_3 = 1$ | B: | |
| | Γ (1) 1 (1) (2) | C: | |
| | B: $\begin{bmatrix} \vec{x} - \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \end{bmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$ D: $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = 0$ | D: | |
| 4 | Gegeben sind die Punkte P(1 2 3), Q(0 -1 2), R(2 2 1). Welche der folgenden Gleichungen stellen eine Parametergleichung der Ebene durch diese drei Punkte dar. A: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ B: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} -1 \\ -3 \\ -1 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -2 \end{pmatrix}$ | Richtig ist: □ A □ B | |
| 5 | Gegeben ist die Ebene E in Normalenform: | | |
| | $\begin{bmatrix} \vec{x} - \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix} = 0. \text{ Bestimmen Sie eine Glei-}$ | E: | |
| 6 | chung der Ebene in Koordinatenform. | | |
| 6 | Gegeben ist die Ebene E: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$. | a) | |
| | Stellen Sie diese dar in der | b) | |
| | a) Koordinatenform | 0) | |
| | b) Normalenform c) Hesseschen Normalenform | $c) {} = 0$ | |

| | | | • |
|------|-----------|------------|---------------------|
| WADI | Kursstufe | B35 | Ebenengleichungen 2 |

1 Prüfen Sie, ob der Punkt P(1|2|-1) in der Ebene

Klasse:

Setzen Sie ∈ oder ∉ ein:

r/f

E liegt. a) E: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$

a) P _____ E

b) E: $6x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 8$

b) P ___ E

c) P E

2 Gegeben ist der Punkt P_a(1|2|a).

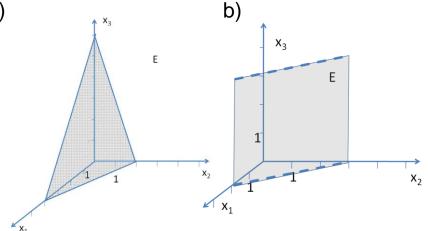
Bestimmen Sie a so, dass Pa in Ea liegt.

- a) E_a : $x_1 + ax_2 + 4x_3 = 13$.

- a) a =
- b) a = ____
- 3 Gegeben ist die Ebene E. Bestimmen Sie deren Spurpunkte.
 - a) $6x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 12$
 - b) $2x_1 + 3x_3 = 6$
 - c) $2x_1 = 6$

- b) a) c) S_1 S_2 S_3
- 4 Bestimmen Sie eine Koordinatengleichung der Ebene E.

a)



- a) E:
- b) E:

- **5** Gegeben sind die Punkte A(1|1|1), B(-1|1|2), C(1|0|0) und D(3|1|0).
 - a) E: _ a) Stellen Sie eine Gleichung der Ebene E durch
 - A, B und C in Koordinatenform auf.
 - b) Liegen die vier Punkte in einer Ebene?
- b) □ Ja □ Nein.

| W | WADI Kursstufe B36 Besondere Lage von Ebenen | | | | | | |
|---|---|--------------|---------------------|-----------|-----------|--|--|
| N | ame: Klasse: | | | | r/f /n | | |
| 1 | Wahr oder falsch? | | Wahr | Falsch | | | |
| | A: Die Ebene $2x_3 = 4$ ist parallel zur x_3 -Achse. | Α | | | | | |
| | B: Die Ebene $x_3 = 2$ ist parallel zur x_1x_2 -Ebene. C: Die Ebene $x_1+x_3 = 2$ ist parallel zur x_2 -Achse. | В | П | П | | | |
| | D: Die Ebene $x_1+x_3=2$ lot parallel zur x_1x_3 -Ebene. | С | _ | _ | | | |
| | E: Alle Ebenen der Form $ax_1 + bx_2 + cx_3 = 0$ | C | | Ц | | | |
| | (a; b; $c \in \mathbb{R}$, nicht alle = 0) verlaufen durch den | D | | | | | |
| | Ursprung. F: Ebenen der Form $ax_1 = 1$ sind alle parallel zur | Е | | | | | |
| | x_2x_3 -Ebene. | F | | | | | |
| | G: Eine Ebene hat maximal drei Spurpunkte. | G | П | П | | | |
| | H: Ist eine Ebene parallel zur x ₁ x ₂ -Ebene, so ist | | _ | | | | |
| 2 | sie auch parallel zur x ₁ - und x ₂ - Achse. | Н | | Ш | | | |
| _ | Welche der folgenden Veranschaulichung der Ebene E: $x_1 + 2x_2 = 4$ ist richtig? | | | | | | |
| | A: B : | Ric A I | chtig ist: | В 🗆 | | | |
| 3 | Geben Sie eine Gleichung in Koordinatenform | a) | | | | | |
| | a) der x ₂ x ₃ -Ebene an. | | | | | | |
| | b) einer Ebene an, die parallel zur x_2 -Achse ist und durch $P(0 0 2)$ und $Q(3 0 0)$ verläuft. | | | | | | |
| | c) der Ebenen an, welche parallel zur | (c) | | sowie | | | |
| | x ₁ x ₂ -Ebene mit dem Abstand 4 sind. | | | | | | |
| 4 | Welche besondere Lage haben diese Ebenen im | Pa | rallel zu | ır ABC | | | |
| | Raum? A: $x_1 + x_2 = 1$ | - | ₂ -Ebene | | | | |
| | F (4) 7 (4) (4) (4) (2) | | 3-Ebene | | | | |
| | $B: \left \vec{x} - \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \right \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = 0 \qquad C: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ | | Achse | | | | |
| | L (1/1 (0) (0/ (0/ (0/ | | Achse Achse | | | | |
| | | ^ 3-1 | TOHOU | | | | |

| W | ADI Kursstufe B37 Gegenseitige Lage (| Gerade und Ebene |
|---|---|--|
| N | ame: Klasse: | r/f /n |
| 1 | Die Geradengleichung von g: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix}$ wird in die Koordinatengleichung der Ebene E: $x_1 - x_2 = 1$ eingesetzt: $1 - r = 1$. Man erhält: $r = 0$. Das bedeutet: A: g in E; B: g E; C: g schneidet E; D: die Gerade verläuft durch den Ursprung. | Wahr Falsch A |
| 2 | Gegeben sind die Gerade g: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$ sowie jeweils die Ebene E. Bestimmen Sie deren gegenseitige Lage und gegebenenfalls den Durchstoßpunkt D. a) E: $2x_1 - x_2 + x_3 = 1$ b) E: $-4x_1 + 2x_2 - x_3 = -4$ c) E: $x_1 - x_2 - x_3 = 1$ | g E g in E D a b c D Durchstoßpunkt |
| 3 | Bestimmen Sie den Durchstoßpunkt der Geraden g: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ und der Ebene E: a) E: $2x_1 + x_2 + x_3 = 4$ b) E: $\begin{bmatrix} \vec{x} - \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} \end{bmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix} = 0$ | a) r =; P() b) r =; P() |
| 4 | Wo schneidet die Gerade g: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ a) die x_1x_2 -Ebene b) die x_1x_3 -Ebene | a) P() b) P() |
| 5 | Gegeben ist die Ebene E: $\left[\vec{x} - \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}\right] \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix} = 0$ Wo schneidet die x ₁ -Achse die Ebene E? | D(_ _ _) |
| 6 | Die Ebene E: $x_1 + x_2 + x_3 = 16$ stellt in einem geeigneten Koordinatensystem einen Hang dar. Ein Sendemast hat seine Spitze in S(6 4 8). Die Richtung der parallelen Sonnstrahlen wird durch $\vec{v} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$ festgelegt. Bestimmen Sie den Endpunkt des Schattens des Sendemastes auf dem Hang. | □ P(6 4 0) □ P(1 1 -1) □ P(4 2 10) □ P(5 5 7) |

| WADI Kursstufe B38 Lagebeziehung zwischen Ebenen | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|------------------------|---------------|---|---------------------------|-----|---|------|------------------|--|
| Name: Klasse: | | | | | | | | | | | |
| 1 | Gegeben sind die Ebenen E und F. Wie liegen die beiden Ebenen zueinander? a) E: $x_1 + x_2 - 2x_3 = 1$ F: $2x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 1$ b) E: $x_1 + x_2 - 2x_3 = 1$ F: $2x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 2$ c) E: $x_1 + x_2 - 2x_3 = 1$ F: $2x_1 - x_3 = 1$ | | | | | | | Tragen Sie den ent- sprechenden Buchsta- ben ein: E und F schneiden sich in ei- ner Geraden sind echt parallel sind identisch | | | |
| 2 | und | timmen Sie a F parallel sii x ₁ – 2x ₂ +2x; | nd. | _ | 1 | n Ebenen E | | a = _. | | | |
| 3 | den a) E | timmen Sie ϵ von E und F: $x_1 + 2x_2 - 2$: $4x_1 + 3x_2 - 3$ | $2x_3 = 6$ | F: 2 | 2x ₁ - x ₃ | = 0 | | | (0) | $+r\binom{2}{1}$ | |
| 4 | Ein Schüler hat die Koordinatengleichungen zweier Ebenen als LGS in Matrixform in den GTR eingegeben. Auf dem GTR erscheint als reduzierte Form der Matrix folgendes Bild. Interpretieren Sie dieses geometrisch. a) Tref ([] | | | | | | e- | Die beiden Ebenen - sind echt parallel (P) - sind identisch (I) - schneiden sich in einer Geraden (S) Tragen Sie den entspre- chenden Buchstaben ein: a) b) c) | | | |
| 5 | wie nate | eben ist die der Punkt A(engleichung e allel ist und d | (1 1 2). S einer Eb | Stelle ene | <1 + x ₂ - en Sie e F auf, w | $2x_3 = 0$ so ine Koordi- | - | F: _ | , | | |
| 6 | A: Z schr | nr oder falsch wei voneina neiden sich e nicht. | nder ver | | | | r , | A | Wahr | Falsch | |
| | B: S in ei | schneiden sid ner Gerader | | | _ | | a- | В | | _ | |
| | | ar. Orei Ebenen I enau einem I | | | _ | ass sie sich | | С | | | |

| W | ADI | Kursstufe | B39 | Hessesche N | Normale | nen | form | (HNF) | |
|----|--|--|---|--|----------------|---------------------|----------------------|--|-----------|
| Na | ame: | | | Klasse: | | | | | r/f /n |
| 1 | A: In | | ner Ebene | wird der Norm änge 1 normie | | A V | Vahr | Falsch | |
| | | e HNF wird nungen verv | • | lich für Abstan | dsbe- | В | | | |
| | C: E | • | | man keine HNI | auf- | С | | | |
| 2 | | | | der Ebene E $\vec{x} = \begin{bmatrix} \vec{x} - \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \end{bmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ | _ | a) — | | = 0 |) |
| | | | | [\1/] \ | 0 / | b) — | | <u> </u> | 0 |
| 3 | der E | Ebene E: x ₁ + | - 2x ₂ - 2x ₃ = | d des Punktes = 1. c) P(2 1 1) | s P von | b) d | (P,E) | = | |
| | stand A: au B: au C: au | d 3 haben, li uf zwei paral uf einer Gera uf zwei para | egen Ilelen Gera aden im Ab Ilelen Eber | nen im Abstand | nd 3. d 3. | Rich A B C | | : | |
| 5 | hat c | cher der Pur den Abstand x ₁ + x ₂ - 2x ₃ = | 4 von der |)), B(5 2 -1), C Ebene | (0 0 -7) | A 🗆 | В | □ C | |
| 6 | a) de F: 2x b) de | (1 - X2 + 2X3 = | Ebenen E = 5. 3x ₁ + 4x ₃ = | $2x_1 - x_2 + 2x_3$ 1 und der zu | | | (E, F) (g, E) | J | |
| 7 | Sie e notw durc werc a) W Pyra b) Be | relche Höhe mide. estimmen Si | de. Die ten sollen estimmt h hat die e das | 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 | x ₂ | b)Fü | <u>= L</u> ir das | Höhe h <u>.E</u> . Volume : VE. | |
| | Volu | men der Pyi | ramide. | | | 9 | · · | | |

| W | ADI | Kursstufe | B40 | Abstand Punkt – Ge | rac | de | | | | | |
|----|--|---|--|--|----------------|--|---|-----------|--|--|--|
| Na | ame: | | | Klasse: | | | | r/f /n | | | |
| 1 | Den | | es Punkte | s P von einer Gera- | | Wahr | Falsch | | | | |
| | | g kann man ufstellen ein | | ene H durch P senk- | Α | | | | | | |
| | | t zu g bestin Aufstellen eir | | ene H, welche P und | В | В 🗆 🗆 | | | | | |
| | g en C: e | thält, bestim | men. ertbetrach | tung (Abstand zweier | С | | | | | | |
| 2 | Puni die (| eben sind dekt P(1 2 3) undekt P(1 2 3) undekt P(1 2 3) undekt P(1 2 3) undekt P(1 3 3) undek | nd ^H | P g | a) | $\left[\vec{x} - \left(\right)\right]$ | $\left. \begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right) \right] \cdot \left(\begin{array}{c} 1 \\ \\ \end{array} \right) = 0$ | | | | |
| | a) Stellen Sie eine Normalengleichung der Hilfsebene H auf $(H \perp g; P \in H)$ b) Bestimmen Sie den Lotfußpunkt L. | | | | | | b) L() | | | | |
| | , | | | tand von P zu g. | c) $d(P,g) = $ | | | | | | |
| 3 | | en Sie den <i>F</i> der x ₁ -Achse | | es Punktes P(1 0 3) | d = | = | - | | | | |
| 4 | Best den | g: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + r$ | den Abstar $ \binom{2}{-2} \text{ und d} $ | nd zwischen der Gera- lem Punkt P(-1 0 2). | d(l | P,g)= _ | | | | | |
| 5 | Geg | eben sind di | e Gerade | g: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -2 \end{pmatrix}$ und | a) | Gr(|) | | | | |
| | der I | Punkt P(1 2 | 3). | | b) | PG _r (| _) | | | | |
| | , | tellen Sie die einen "laufe | | er Geraden g als all- kt G _r dar. | [d | (r)] ² = | | | | | |
| | , | estimme Sie ernung d vor | r = | : i | ist Minimum | | | | | | |
| | | | | | | $d = \sqrt{}$ | - | | | | |
| 6 | B(2)2 | 2 1) und C(- | 1 2 1). Bes und geber | BC mit A(1 0 1), stimmen Sie die Höhe n Sie diese auf zwei n. | hc | ≈ | | | | | |

| W | VADI Kursstufe B41 Abstand zw | eier Gera | den | | |
|-------|---|---|---|--------------|-----------|
| N | lame: Klasse | | | | r/f /n |
| 1 | 9 | nung pa- | Wahr | Falsch | |
| | ralleler Geraden g und h sind richtig? A: Durch Bestimmung des Abstandes ei | nes / | A 🗆 | | |
| | Punkts G auf g zu einem Punkt H auf h. | | 3 🗆 | | |
| | B: Durch Bestimmung des Abstandes ei | | | _ | |
| | Punkts auf g zur Geraden h. C: Mit Hilfe der HNF von g und h. | | | Ц | |
| 2 | | g 8 | a) g und h | | |
| | den Geraden g und h | | ☐ sind ide | | |
| | zueinander? | | □ sind par □ schneid | | |
| | b) Welche Strecken geben in der Zeich- | | □ sind win | | |
| | nung den Abstand der | l _R t | o) 🗆 PQ | □РО | |
| | Geraden g und h an? | x ₂ | | _ | |
| | X, | | □ OS □ QT | □ OT □ OP | |
| 3 | | rch | ., . | | |
| 00000 | g: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -3 \end{pmatrix}$; h: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix}$; i: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 6 \\ 1 \\ -4 \end{bmatrix} + t \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -6 \end{pmatrix} = 6$ | a) d(g,h) = | = | |
| | Bestimmen Sie den Abstand der Gerade | | o) d(h,i) = | : | |
| | a) g und h b) h u | und i | | | |
| 4 | In der Zeichnung ist ein Würfel der Kantenlänge 1 abgebildet. Bestimmen Sie den Abstand der Geraden g und h. | h x ₂ | $d(g,h) = \frac{1}{\sqrt{2}}$ | = | |
| 5 | Zwei Flugzeuge bewegen sich in einem ten Koordinatensystem entlang der Flug f_1 und f_2 in Abhängigkeit von der Zeit t: f_1 : $\vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 5 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 8 \end{pmatrix}$; f_2 : $\vec{x} = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ 5 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \\ 9 \end{pmatrix}$ | bahnen | a) $d(f_1,f_2) \approx$ b) $d = \underline{}$ | | |
| | Welchen minimalen Abstand haben | | | | |
| | a) die beiden Flugbahnen voneinander? b) die beiden Flugzeuge voneinander? | | | | |

| W | ADI Kursstufe B42 Skalarprodukt | | | | |
|---|--|---|--|---|-----------|
| N | ame: Klasse: | | | | r/f /n |
| 1 | Gegeben sind die Vektoren \vec{a} , \vec{b} und \vec{c} . Das Ergebnis folgender Rechnungen ist a) $(\vec{a} \cdot \vec{b}) \cdot \vec{c}$ b) $(\vec{a} + \vec{b}) \cdot \vec{c}$ c) $(\vec{a} \cdot \vec{b}) + \vec{c}$ | | eine \vec{z} ein Ve nicht $\vec{0}$ | | |
| 2 | Für das Skalarprodukt zweier Vektoren $\vec{a} = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{pmatrix}$ | | Richtig | Falsch | |
| | und $\vec{b} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix}$ die den Winkel φ einschließen, gilt: | A B | | | |
| | A: $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3$ B: $\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \cos(\varphi)$ | С | | | |
| | C: $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 \cdot b_1 \cdot a_2 \cdot b_2 \cdot a_3 \cdot b_3$ D: $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 + b_1 + a_2 + b_2 + a_3 + b_3$ | D | | | |
| 3 | Hat das Skalarprodukt zweier Vektoren \vec{a} und \vec{b} den Wert 0, so bedeutet dies: A: \vec{a} und \vec{b} sind parallel zueinander B: \vec{a} und \vec{b} sind orthogonal zueinander C: \vec{a} und \vec{b} sind Einheitsvektoren. | A B C | Wahr | Falsch | |
| 4 | Zeigen Sie mithilfe des Skalarproduktes, dass sich die Diagonalen des Quadrats ABCD mit A(5 1 0), B(1 5 2), C(-1 1 6) und D(3 -3 4) orthogonal schneiden. | | $= \left(\begin{array}{c} 0 \end{array}\right); \vec{B}$ $\cdot \vec{B}\vec{D} = 0$ | $\overrightarrow{BD} = \begin{pmatrix} \\ 2 \end{pmatrix}$ und $\overrightarrow{AC} \overrightarrow{BD}$ | |
| 5 | Der Grundkreis des abgebildeten Kreiskegels liegt in einer Ebene parallel zur x ₁ x ₂ -Koordinatenebene. Zeigen Sie, dass die Höhe h senkrecht auf dem Grundkreis steht. | der $\vec{n} = $ Die M \vec{n} der De ser zur | r Ebene = $\begin{pmatrix} 0 \\ \end{pmatrix}$. e Höhe vel und S auf n h: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ r Richtung | envektor der | |

| W | ADI k | Kursstufe | B43 | | Ortho | gonalitä | t, Winl | kel | | | |
|---|--|--|--|----------------|---|-----------------------|-------------|-------------|---|---|-----------|
| N | ame: _ | | | | K | lasse: _ | | | | | r/f /n |
| 1 | 1 Sind die beiden Objekte orthogonal? a) g und h mit g: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} -2 \\ -3 \\ 1 \end{pmatrix}$; h: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$. b) E: $x_1 - 2x_2 + x_3 = 2$; F: $3x_1 + x_2 - x_3 = -3$ c) g: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ -1 \end{pmatrix}$; E: $x_1 + 2x_2 + 8x_3 - 18 = 0$ | | | | | | | | nd ortho∉ Ja □ | Nein □ | |
| 2 | nal? | velches a single $\begin{pmatrix} a \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ und \vec{b} | 0 | | 4 | | 2 | , | a =o | | _ |
| 3 | welch | mmen Sie e ne orthogon n A(1 -1 5) v | al zu E: | | _ | | | h: | $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ \end{pmatrix}$ | $\left(\begin{array}{c} \\ \\ \end{array}\right) + t \left(\begin{array}{c} \\ \\ \end{array}\right)$ | |
| 4 | und C | rei Punkte A C(0 -5 1) sin eses Dreiec | d die E | ckpu | ınkte e | , | | red | as Dreied chtwinkli Ja 🏻 | _ | |
| 5 | nenw γ des Die Zei | mmen Sie c rinkelweiten Dreiecks A ichnung ist nich absgerecht. | lpha und BC. | B(3 | 2 0) 3 | | 0 -2 -6) | □ Wi | inkelwei | □ 163,4° | |
| 6 | Besting a) g: 2 b) E: | mmen Sie je $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 1 \\ -3 \\ 1 \end{pmatrix} \text{ un}$ $x_3 = 10$ | d h: und | $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ $F: \begin{bmatrix} \vec{x} - 1 \\ 0 \end{bmatrix}$ | | | a) b) | of eine Deze eintragen $\varphi = $ | _ | |
| 7 | der P durch A: B: | eben sind die unkt A(0 5 3 A gibt es . genau eine unendlich v | 3). Ortho | ogor e in e | nale G | eraden z Ebene lie | cu g gen | A B C | Wahr | Falsch | |
| | sind. | | | | | | | | | | |

| W | ADI | Kursstufe | B44 | Spiegelung | und Syn | nme | trie | | |
|----|--|--|--|--|---------------------------|---|---|--|-----------|
| Na | ame: | | | Klasse: | | | | | r/f /n |
| 1 | Z(2 | • | en Sie die l | 0 2) am Punl Koordinaten (| | P' (| <u> </u> | _) | |
| | den. | Welche Vel | ktorkette/n i | ene E gespieg st/sind richtig | £ | | $\overrightarrow{OP'} = \overrightarrow{O}$ | $\overrightarrow{DP} + 2\overrightarrow{PL}$ $\overrightarrow{P} + \overrightarrow{PL}$ $\overrightarrow{DL} + \overrightarrow{LP'}$ \overrightarrow{PL} | |
| 3 | E: x | | = 3 gespieg | ler Ebene gelt werden. (iegelpunktes | | P'(_ | _ _ | _) | |
| 4 | der | | | ung der Eben d B(5 -2 3) sy | - | $\begin{bmatrix} \vec{x} \end{bmatrix}$ | $-\binom{5}{5}$ | $\left] \cdot \left(\begin{array}{c} 1 \\ \end{array} \right) = 0$ | |
| 5 | der (| die Ebenen l | F und G syr | ung der Eben nmetrisch sir + 2x ₂ - 2x ₃ = | nd. | E: _ | | | _ |
| 6 | an d Eber gesp werd A: S an d B: S E, e | er Energies er Energies er Energies er Energies er Energies er Ebene E; piegeln einermitteln des | ier Punkte v gʻ verläuft s Punktes F Durchstoßp | sweise ist rich von g (z.B. P durch P' und von g an de ounktes S vor | und Q) Qʻ. er Ebene | A B | Richtig | Falsch | |
| 7 | Spie g: \vec{x} | · | Punkt P(1 | o. 2 3) an der (en Sie die Ko | | P' (| <u>'</u> _ | _) | |

| W | ADI Kursstufe D13 Standardabweichung | J | | | |
|---|---|--|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------|
| N | ame: Klasse: | | _ | | r/f /n |
| 1 | Wahr oder falsch? Die Standardabweichung einer binomialverteilten Zufallsvariablen | | Wahr | Falsch | |
| | a) ist ein Maß für die Breite der Verteilungb) misst die gesamte Breite der Verteilung | a) | | | |
| | c) gibt an, um wie viel der Erwartungswert unter der maximalen Trefferzahl liegt | b) | | | |
| | d) ist ein Maß dafür, wie stark die Anzahl der | c) | | | |
| | Treffer auf lange Sicht von der zu erwartenden Trefferzahl abweicht. | d) | | | |
| | e) misst den Abstand der beiden Trefferzahlen, deren Wahrscheinlichkeit ungefähr 0,1 ist. | e) | | | |
| 2 | Die Grafik zeigt die Säulendiagramme dreier Binomialverteilungen. Bei allen ist p = 0,4. Welche Verteilung hat die größte, welche die kleinste Standardabweichung. | dardak die ab mialve □ links □ links | erteilung s (n = 2 er Mitte | ng hat e Bino- 0) (n = 50) | |
| | 0,14 0,12 0,1 0,08 0,06 0,04 0,02 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 | Die kle dardak die ab mialve □ links □in de | rteilung s (n = 2 | Stan- ing hat te Bino- 0) (n = 50) | |
| 3 | Wie berechnet man die Standardabweichung σ einer binomialverteilten Zufallsvariablen a) $\sqrt{p \cdot n \cdot (n-1)}$ b) $\sqrt{n \cdot p \cdot (1-p)}$ c) $\sqrt{p \cdot n \cdot (p-1)}$ | Richti a) □ | • | c) | |
| 4 | Bestimmen Sie für eine binomialverteilte Zufallsvariable mit n = 100 und p = 0,2 die Standardabweichung σ . | □ 16 | S □ 8 | □ 4 | |
| 5 | Die Abbildung zeigt das vollständige Säulendiagramm einer Binomialverteilung. Geben Sie den Erwartungswert μ und die Standardabweichung σ an. | $ \Box 0,25 $ $ \sigma^2 = \Box 0,24 $ $ \Box 24 $ also St | andarda (2 Dezin | □ 10 □ 2,4 □ 100 bwei- | |

| W | ADI Kursstufe D14 Sigma-Regeln | | | | |
|----|--|----------------|-------------------------|----------------------------|-----------|
| Na | ame: Klasse: | | | | r/f /n |
| 1 | Gegeben ist eine binomialverteilte Zufallsvariable X mit dem Erwartungswert μ = 50 und der Standardabweichung σ = 5. Wahr oder falsch? a) Das Intervall [45; 55] nennt man σ - Intervall. | a) | Wahr | Falsch | /// |
| | b) Mit einer Wahrscheinlichkeit von 86% liegt die Anzahl der Treffer von X im Intervall [45; 55]. c) Mit den Sigma-Regeln können Näherungswerte für Wahrscheinlichkeiten von Umgebungen des Erwartungswertes berechnet werden. | b) | | | |
| 2 | Bei einer binomialverteilten Zufallsvariablen mit dem Erwartungswertes μ und der Standardabweichung σ ist das σ - Intervall A: $[\mu - \sigma; \mu + \sigma]$ B: $[\sigma - \mu; \sigma + \mu]$ C: $[\sigma; \mu]$ | Richti A | | C | |
| 3 | Bei einer binomialverteilten Zufallsvariablen liegen etwa a) 50% b) 70% c) 80% der Trefferzahlen im σ-Intervall. | Richti a) I | ig ist: b) c) □ □ | | |
| 4 | Eine ideale Münze wird 100-mal geworfen. Die Zufallsvariable X zählt die Anzahl der Wappen. Geben Sie das 2 σ -Intervall und die ungefähre Wahrscheinlichkeit an, mit der die Anzahl der Treffer in diesem 2 σ -Intervall liegt. | Die W | Vahrsch | = [;] neinlich- ca % | |
| 5 | Berechnen Sie das σ-Intervall einer B(100; 0,4) - verteilten Zufallsvariablen. | . – | ; σ ≈ ervall = | | |
| 6 | In welchem der abgebildeten Intervalle I_1 ; I_2 oder I_3 liegen ca. 95% der Trefferzahlen der binomialverteilten Zufallsvariable X ? $ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | Richti | | I ₃ | |

| W | ADI | Kursstufe | D15 | Stati | stische 1 | Tests | | | | |
|---|--|---|--|---|--|--|----|--|--|-----------|
| N | ame: | | | | Klasse: | | | | | r/f /n |
| 1 | a) | istische Test . sollen eine | Entschei | • | | - | | Wahr | Falsch | |
| | nahr | der man ents me (Hypothe | se) richti | g oder | falsch ist | | a) | | | |
| | , | . dienen daz unbekannte, | | | | | b) | | | |
| | | egende Wah ersuchten Zu | c) | | | | | | | |
| | c) cher kanr d) Aucl poth | . helfen daben, ob eine Hyn oder verwo . können nie h wenn aufg ese beibeha er gesamten | ei eine Au pothese orfen werd mals abs rund eine alten wird | ussage beibeh den so solute S er Stich , so ka | darüber nalten we llte. Sicherheit probe eir nn sie tro | zu ma- rden bieten. ne Hy- tzdem | d) | | | |
| 2 | Bei 6 A B wird C prob | nen Sie die E einem statist die zu überp die Wahrsch , obwohl sie der Bereich be liegen mus | ischen Te prüfende neinlichke zutrifft , in dem e | est hei Hypoth eit mit d das Erg | ßt nese H₀ der H₀ ab gebnis de | gelehnt er Stich- | | Ablehnung reich Signifikan Ablehnung scheinlich Irrtumswa scheinlich Nullhypotl Gegenhyp | zniveau gs-wahr- keit hr- keit nese | |
| | | , . die maxima | le Irrtum | swahrs | cheinlich | keit | | Annahme | | |
| 3 | a) D prob b) W | nr oder falsch vie Nullhypotl venergebnis Vird die Nullh | nese ist f im Ableh ypothese | nungsl e anha | pereich lie nd eines (| egt. Stich- | a) | Wahr | Falsch | |
| | - | energebniss richtig sein. | | orfen, s | so kann si | e trotz- | b) | | | |
| | - | ndert man da bei gleichen | _ | | | | c) | | | |
| | der Ahaltu d) D Able nes | Ablehnung e ung ergeben ie Entscheid hnung einer Annahme- u offen. | iner Nulll lung für d Nullhypo | nypoth lie Beik othese | ese derer behaltung wird anha | n Beibe- oder and ei- | d) | | | |

| ١ | NADI | Kursstufe | D16 | Signif | ikanzte | sts | | |
|------|---|--|--|---|--|-------------------------------|--|-----------|
| 1 | Name: | | | ŀ | Klasse: | | | r/f /n |
| | heit Verä man a) W stati kräf | Unternehmen mit einer Aus änderung des n, dass sich o Velche Nullhy istischen Tes tigt? Velche Altern | ch einer mutet at. ür einen tung be- | a) Für H_0 gilt: p=0,7 $p<0,07p=0,07 p\ge0,07p=0,007 p\le0,07p>0,7$ $p>0,07p\ge0,7 p\le0,7b) H_1: p$ | | | | |
| | ten a Ihre Prob ents a) W man b) W c) H links d) B abge | a behauptet, am Geschma Freunde möden. Mit eine schieden wer die ist die Nurandelt es sich se oder rechtse estimmen Siebildeten GT Annahmebe | a) Für H₀ gilt: □ p < 0,5 □ p = 0,5 □ p > 0,5 b) Setzen Sie <; = ; > ein: H₁ H₀ c)seitig d) Annahmebereich: [;] | | | | | |
| | H ₀ : Stic Weldie War | einen statist p ≤ 0,12; H₁: hprobenumfa cher GTR-Be Tabelle, der l nrscheinlichk | p > 0,12; ang: 100 efehl erzeu kumulierter eiten? | gt 0,4 9,0 1 0,6 1 0,6 | 10t1 Plot2 '18binom).12,X '28norma Ø.12,X '38Poiss),Ø.12,X | cdf(100 lcdf(10 onpdf(1 | □ Y ₁ □ Y ₂ □ Y ₃ | |
| 1 11 | ten (Stick Null kanz a) H seiti b) B c) N | vird ein statis durchgeführt hprobenumfa hypothese H zniveau α = landelt es sic gen Test? estimmen Si lan ändert da verändert sic | : ang n = 20 o: p = 0,7; 2%. th um eine e den Anna as Signifika | H₁: p < n links- ahmeb nznive | : 0,7 Sig - oder re ereich. eau auf | gnifi- echts- 5%. | a)seitig b) | |

| W | ADI Kursstufe D17 Fehler beim Testen | | | | | |
|----|--|-----------------------|-------------------|--|--|-----|
| Na | ame: Klasse: | | | | | r/f |
| | | | | | | /n |
| | Wahr oder falsch? A: Beim Testen von Hypothesen ist ein Fehler 1. Art, eine Nullhypothese zurückzuweisen, ob- | | V | /ahr | Falsch | |
| | wohl sie wahr ist. B: Die Wahrscheinlichkeit, dass die Nullhypo- | А | | | | |
| | these abgelehnt wird, obwohl sie richtig ist, heißt Fehler 1. Art (Irrtumswahrscheinlichkeit). | В | | | | |
| | C: Als Fehler 2. Art wird der Fehler bezeichnet, den man begeht, wenn man die Nullhypothese beibehält, obwohl die Alternativhypothese gilt. | С | | | | |
| | D: Im Gegensatz zum Fehler 1. Art lässt sich die Wahrscheinlichkeit für den Fehler 2. Art meist nicht berechnen. | D | | | | |
| 2 | Wie kann gleichzeitig die Wahrscheinlichkeit beider Fehler (1. und 2. Art) verkleinert werden? A: Annahmebereich von H ₀ vergrößern B: Annahmebereich von H ₀ verkleinern C: Stichprobenumfang n vergrößern D: Stichprobenumfang n verkleinern E: Signifikanzniveau verkleinern | A B C D E | chtig | | nd: | |
| 3 | Jan hat einen Würfel, vom dem er der Meinung ist, dass dieser zu selten auf der "6" liegen bleibt. Er möchte einen statistischen Test durchführen. Wie muss er die Nullhypothese wählen? | | <i>p</i> < | $\frac{1}{6}$ | se H ₀ : $\Box p = \frac{1}{6}$ $\Box p \neq \frac{1}{6}$ | |
| 4 | Für einen rechtsseitigen statistischen Test gilt H₀: p = 0,4; n = 50; α = 2% a) Bestimmen Sie den Annahmebereich. b) Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit für einen Fehler 1. Art. Die tatsächliche Wahrscheinlichkeit für einen Treffer beträgt 0,6. c) Gesucht ist jetzt die Wahrscheinlichkeit für einen Fehler 2. Art. Welcher GTR-Befehl führt zum | b) | □ [□ [Auf | 0; 26 0; 27 0; 28 4 Ste ca uzen (| []]] en: | |
| | Ziel? Plot1 Plot2 Plot3 Plot1 Plot3 Plot1 Plot3 Plot1 Plot3 Plot3 Plot3 Plot1 Plot3 Plot3 | d) | ca | l | <u></u> % | |

| W | WADI Kursstufe D18 Stetig verteilte Zufallsvariablen | | | | | | | | |
|----|--|----------------------|--|-----------------------|-----------|--|--|--|--|
| Na | ame: Klasse: | | | | r/f /n | | | | |
| 1 | Eine stetige Zufallsvariable X a) ist nötig, wenn die angenommenen Werte von X beliebige reelle Zahlen sein können. b) kann einen Wert x mit der Wahrscheinlichkeit 0 ≤ P(X = x) ≤ 1 annehmen. | a) b) | Wahr | Falsch | | | | | |
| 2 | Welche Eigenschaft(en) muss eine Funktion f haben, die eine Wahrscheinlichkeitsdichte über dem Intervall [a,b] beschreibt? a) $\int_a^b f(x)dx = 1$ b) $\int_0^\infty f(x)dx = 1$ c) für $x \in [a;b]$ gilt $f(x) > 0$ d) für $x \in [a;b]$ gilt $f(x) \ge 0$ | a) b) c) d) | | | | | | | |
| 3 | Die Wahrscheinlichkeitsdichte A ist ein Wert, der beschreibt wie sicher der Wert einer Wahrscheinlichkeit ist. B ist ein Hilfsmittel, mit dem sich die Wahrscheinlichkeit berechnen lässt, dass eine stetige Zufallsvariable zwischen zwei reellen Zahlen a und b liegt. C kann Werte größer als 1 annehmen. | A B C | Wahr | Falsch | | | | | |
| 4 | Den Erwartungswert einer Zufallsvariablen X mit Werten zwischen a und b und der Wahrscheinlichkeitsdichte f berechnet sich: a) $\mu = \int_a^b x \cdot f(x) dx$ b) $\mu = \int_a^b f(x) dx$ | Rich | tig ist |) | | | | | |
| 5 | Der Graph zeigt die Wahrscheinlichkeitsdichte f über $[0; 1,5]$. Lesen Sie ab: a) $P(X = 0)$ b) $P(X < 1)$ c) $P(1 \le X \le 1,5)$. | b) P(| (X = 0) = (X < 1) = (1 \le X \le 1 | = | | | | | |
| 6 | Gegeben ist f mit $f(x) = k \cdot x$ mit $k \in IR$. a) Bestimmen Sie k so, dass f eine Wahrscheinlichkeitsdichte über [0; 2] wird. b) Die Zufallsvariable X besitzt die Wahrscheinlichkeitsdichte f. Bestimmen Sie den Erwartungswert μ der Zufallsvariablen X. c) Bestimmen Sie $P(0 \le X \le 1)$. | b) μ □ 0 | $\square \frac{1}{2} \square$ | $1 \Box \frac{4}{3}$ | | | | | |

| W | ADI k | Kursstufe | D19 (| Gauß'sche Glockenfu | unktionen |
|----|--|---|---|--|--|
| Na | ame: _ | | | Klasse: | r/f /n |
| 1 | gegel a) Fül b) Sir A: Je cher" B: Da | Bauß'schen ben durch φ llen Sie die Aussakleiner σ (σ ist der Graphs Maximum Graph ist s | a) gerundet auf 2 Dezimale: $ \begin{array}{c c} x & \varphi_{0;1}(x) \\ \hline 0 & \\ \hline 1 & \\ \hline 2 & \\ \\ \end{array} $ b) Wahr Falsch A \Box \Box \Box \Box C \Box | | |
| 2 | richtig | en Sie den (ge Gaußsch on zu. | • | / | $egin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ |
| 3 | Funkt Fenst cher | r Abbildung tionsterme i ter dargeste erzeugt den Blockenfunkt x)? | m GTR- Ilt. Wel- Graphen | PNoti PNot2 PNot3 NY1 8 normalPdf(X, 2,5) NY2 8 normalPdf(X, 5,2) NY3 8 normalcdf(X, 5,2) | Richtig ist: Y ₁ □ Y ₂ □ Y ₃ □ |
| 4 | Wie e $f(x)$: Gauß Kreuz a) ver b) hor | entsteht der $= \frac{1}{5\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{5\sqrt{2\pi}}}$ 5-Funktion φ 2 zen Sie entstikale Staudrizontale De | $(\frac{x-7}{5})^2$ a $(\frac{x-7}{5})^2$ a prechend a chung mit chung mit chung mit | Funktion f mit us dem Graphen der an. dem Faktor dem Faktor g um nach | a) 5 |
| 5 | Gege a) Be b) Be | ben ist die (| Gauß-Funk e den Hoch e $\int_1^5 \varphi_{5;2}(x)$ | rtion $\varphi_{5;2}(x)$. Inpunkt des Graphen. I dx . | a) H ≈ (^{0,4} / _—) Auf 2 Dezimale gerundet: b) c) |

| W | ADI Kursstufe D20 Normalverteilungen | | |
|----|--|--|-----------|
| Na | ame: Klasse: | | r/f /n |
| 1 | Füllen Sie die Lücken aus: a) Eine stetige Zufallsvariable X heißt mit den Parametern μ und σ wenn sie eine Gauß'sche Glockenfunktion $\phi_{\mu;\sigma}$ als besitzt. b) Normalverteilungen kann man verwenden, um Wahrscheinlichkeiten von näherungsweise zu berechnen. | a) b) | |
| 2 | X sei eine normalverteilte Zufallsvariable mit $\mu = 10$ und $\sigma = 2$. Die Wahrscheinlichkeit $P(a \le X \le b)$ berechnet sich A: $\int_a^b \varphi_{10;2}(x) dx$ B: $\int_2^{10} \varphi_{a;b}(x) dx$ | Richtig ist: A □ B □ | |
| 3 | Unter der <i>Stetigkeitskorrektur</i> versteht man A: einen Korrekturterm, der zum Ausgleich von Rundungsfehlern subtrahiert wird. B: die Vergrößerung des Integrationsintervalls auf beiden Seiten um 0,5, wenn mit ganzzahligen Zufallsvariablen gearbeitet wird. C: $P(\mu - \sigma \le X \le \mu + \sigma) \approx 68\%$ | Richtig ist/sind: A □ B □ C □ | |
| 4 | Welcher GTR-Befehl kann verwendet werden, um für die Normalverteilung $\varphi_{64;6}$ den Wert von P(X \leq 70) zu bestimmen? A B C normalcdf(-100,7) 0,64,6 4,6 | Richtig ist/sind: A □ B □ C □ | |
| 5 | Bestimmen Sie für eine normalverteilte Zufallsvariable X mit $\mu=3$ und $\sigma=2$ a) $P(X \le 2)$ b) $P(2 \le X \le 4)$ c) $P(X \ge 4,5)$ | a)P(X \le 2) =% b)P(2 \le X \le 4)=% c)P(X \ge 4,5) =% | |
| 6 | Die Zufallsvariable X sei binomialverteilt mit $n=100$ und $p=0,2$. a) Der GTR-Befehl $binomcdf(100,0.2,25)$ berechnet die Wahrscheinlichkeit für Treffer. b) Bestimmen Sie mithilfe einer Approximation durch eine geeignete Normalverteilung A: $P(X \le 25)$ B: $P(35 \le X \le 42)$ C: $P(X \ge 42)$ | a) b) Auf eine Dezimale angeben μ =; σ ≈ A: P(X ≤ 25) ≈% B: P(25≤X≤30) ≈% C: P(X≥20) ≈% | |

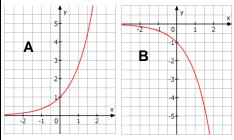
| W | ADI Kursstufe C25 Verknüpfen von Fur | ıktio | onen | | |
|---|---|----------------------|--|---------------------------|-----------|
| | Lösungen | | | | r/f /n |
| | Verkettet man die Funktionen u und v , so bedeutet $(u \circ v)(x)$, dass im Funktionsterm von e) u jedes $v(x)$ durch x ersetzt wird. f) u jedes x durch $v(x)$ ersetzt wird. g) v jedes x durch $u(x)$ ersetzt wird. h) v jedes $u(x)$ durch x ersetzt wird. | a) b) c) d) | $\overline{\checkmark}$ | Nein ☑ □ ☑ ☑ | |
| 2 | Bestimmen Sie anhand der Graphen die gesuchten Funktionswerte. | b) | f(g(1)) f(g(4) g(f(2) g(f(8)) | = 1 = 1 | |
| 3 | Gegeben sind die Funktionen u und v mit $u(x) = 2x^2$ und $v(x) = x + 2$. Ordnen Sie den Verkettungen jeweils das richtige Ergebnis zu. A: $u(v(1))$ C: $u(u(0))$ B: $v(u(1))$ D: $v(u(-4))$ | | _ 3 A 18 C 0 D 34 | 16 8 B 4 66 | |
| 4 | Ist die Funktion aus den Funktionen u und v mit $u(x) = x^3$ und $v(x) = 3x + 1$ gebildet worden? Wenn ja, auf welche Art? A: $f(x)=6x+2$ B: $g(x)=3x^3+1$ C: $h(x)=x^3+3x+1$ D: $i(x)=x^6$ E: $j(x)=(3x+1)^3$ F: $k(x)=(3x+1)^2$ | C _ | u+v u-v u·v | u:v E u o v B v o u | |
| 5 | Wahr oder falsch: a) Bei der Verkettung von zwei Funktionen ist die Reihenfolge ohne Bedeutung. b) Eine Funktion kann nie mit sich selbst verkettet werden. c) Eine Verkettung von mehr als zwei Funktionen ist nicht möglich. d) Bei der Verkettung $(u \circ v)(x) = u(v(x))$ ist v die innere und u die äußere Funktion. | a) b) c) d) | Wah | r Falsch ☑ ☑ ☑ ☑ | |
| 6 | Welche Funktion entsteht bei der Verkettung mit dem GTR für Y ₃ ? | | f(x) = (x) $f(x) = x$ $f(x) = (x)$ | $^{2} + 4$ | |

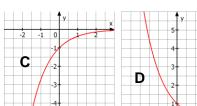
| W | ADI Kursstufe C26 Ableitungsregeln | | | | |
|---|---|---------------------|-----------------------------------|-------------------------|-----------|
| | Lösungen | | | | r/f /n |
| 1 | Gegeben sind die Funktionen f und g durch $f(x) = (u \cdot v)(x)$ und $g(x) = (u \cdot v)(x)$. Dabei sind die Funktionen u und v differenzierbar. a) Die Zeichen \circ und \cdot bedeuten das Gleiche, also haben f und g die gleiche Ableitung. b) für f' gilt: $f'(x) = v'(x) \cdot u'(v(x))$ c) f und g müssen nicht differenzierbar sein. d) für g' gilt: $g'(x) = u'(x) \cdot v'(x) + u(x) \cdot v(x)$ e) $f(x)$ schreibt man auch als $u(v(x))$. | a) b) c) d) e) | Wahr | Falsch □ □ □ □ □ □ □ | |
| 2 | Welche der Ableitungsregeln (Potenz-, Produkt- oder Kettenregel (Pot, Pro oder Ket)) hilft beim Ableiten der Funktionen? A: $f(x) = \frac{1}{x^2}$ B: $g(x) = \sin(x^2)$ C: $h(x) = \sqrt{3 + x^3}$ D: $i(x) = 2x \cdot \cos(x)$ E: $m(x) = \frac{1}{2}x^2 \cdot (1 - x)^2$ | A B C D | Pot I | Pro Ket X X X X X X X | |
| 3 | Bei $u \circ v$ mit $u(x) = x^2$ und $v(x) = sin(x)$ ist a) $cos(x)$ die Ableitung der äußeren Funktion. b) $cos(x)$ die Ableitung der inneren Funktion. | a) b) | Richtig □ ☑ | Falsch | |
| 4 | Gegeben sind die Funktionen f und g durch $f(x) = (3-x)^4$ und $g(x) = (2+x) \cdot (1+4x)^4$. Ergänzen Sie die Lücken in der Ableitung: a) $f'(x) = \Box \cdot (3-x)^3$ b) $g'(x) = (1+4x)^4 + (2+x) \cdot \Box \cdot (1+4x)^3$ | Für a) – b) 1 | 4 | stehen: | |
| 5 | Entscheiden Sie, welches die Ableitung von f mit $f(x) = (3x + 5) \cdot sin(x)$ ist. a) $f'(x) = 3 \cdot cos(x)$ b) $f'(x) = 3x \cdot cos(x)$ c) $f'(x) = 3 \cdot sin(x) + (3x + 5) \cdot cos(x)$ d) $f'(x) = 3 \cdot cos(x) + (3x + 5) \cdot sin(x)$ | a) b) | ntig ist: | | |
| | Geben Sie zur Funktion f jeweils $f'(3)$ an. a) $f(x) = (x+5)^2$ b) $f(x) = (-3x+5)^2$ c) $f(x) = \frac{1}{(x-5)^2}$ d) $f(x) = \frac{9}{(4x-6)^2}$ | a) | st $f'(3)$ 16 $\frac{1}{4}$ | b) 24 d) $-\frac{1}{3}$ | |
| 7 | Gegeben ist die Funktion f mit $f(x) = (2x + 1)^3$. a) Welche Steigung hat der Graph in P(-2 f(-2))? b) An welcher Stelle hat der Graph eine waagrechte Tangente? | | teigung telle x = | | |

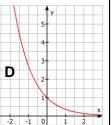
| W | ADI Kursstufe C27 2. Ableitung und Extr | emstellen | |
|---|---|---|--------------------------------------|
| | Lösungen | | r/f /n |
| 1 | Entscheiden Sie, welche Aussagen zutreffen. a) Der Graph von f ist eine Rechtskurve. b) Der Graph von f ist eine Linkskurve. c) Der Graph von f' steigt streng monoton. d) Es ist $f''(x_0) < 0$. e) Es ist $f''(x_1) < 0$. | b) | |
| 2 | Tragen Sie in der Tabelle ein, ob $f(x)$, $f'(x)$ und $f''(x)$ in den markierten Punkten positiv (>0), negativ (<0) oder Null sind. | A <0 >0 B >0 =0 C <0 <0 D <0 =0 | f''(x) <0 <0 =0 >0 >0 |
| 3 | Entscheiden Sie anhand der 2. Ableitung, ob der Extrempunkt P ein Hochpunkt (HP) oder Tiefpunkt (TP) des Graphen von f ist. a) $f(x) = x^2 + 6x + 5$, $P(-3 -4)$ b) $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x$, $P(-2 20)$ c) $f(x) = 0.75x^4 - x^3 - 3x^2$, $P(2 -8)$ | a) $f''(-3) = 2$ HP \square TP \square b) $f''(-2) = -18$ HP \square TP \square c) $f''(2) = 18$ HP \square TP \square | 8 |
| 4 | Berechnen Sie die Hochpunkte (HP) und Tiefpunkte (TP) des Graphen von f . a) $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2$ b) $f(x) = x + \frac{4}{x}$ | a) HP(0 2) TP(2 -2) b) TP(2 4) HP(-2 -4) | |
| 5 | Welche Aussagen sind zutreffend? a) $f'(1)=0$ und $f''(1)=0$ b) f' wechselt bei $x=1$ sein Vorzeichen. c) Für $x=1$ hat der Graph einen Sattelpunkt. d) f' wechselt bei $x=1$ sein Vorzeichen nicht. e) Für $x=1$ hat der Graph einen Extrempunkt. | , | B I |
| 6 | | a) vig b) v | alsch |

| W | ADI Kursstufe C28 Wendestellen | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | Lösungen r/f | | | | | | | |
| 1 | Abb. A zeigt den Graphen einer Funktion f. Die markierten Punkte sind entweder Extrempunkte (HP oder TP) oder Wendepunkte (WP). Füllen Sie die Tabelle aus. | Die Punkte sind für den Graphen von f HP TP WP A | | | | | | |
| 2 | Abb. B zeigt den Graphen der Ableitung einer Funktion g. Die markierten Punkte sind entweder Extrempunkte (HP oder TP) oder Wendepunkte (WP) des Graphen von g. Füllen Sie die Tabelle aus. | Die Punkte sind für den Graphen von g HP TP WP A | | | | | | |
| 3 | | Wahr Falsch a) | | | | | | |
| 4 | Welche der angegebenen Stellen sind Wendestellen der Funktion f mit $f(x) = x^4 - 6x^2 - 8x$? $x_1 = -3$, $x_2 = -2$, $x_3 = -1$, $x_4 = 1$, $x_5 = 2$, $x_6 = 3$ | Wendestellen sind □ x ₁ □ x ₂ ☑ x ₃ ☑ x ₄ □ x ₅ □ x ₆ | | | | | | |
| 5 | Welche der angegebenen Gleichungen gehören zu Wendetangenten an den Graphen von f mit $f(x) = \frac{1}{2}x^4 + x^3 + 1$ a) $y = x$ b) $y = 1$ c) $x = 1$ d) $y = x + 1,5$ e) $y = x + 0,5$ f) $y = -x + 1,5$ | Gleichungen zu Wendetangenten sind: a) | | | | | | |
| 6 | Bestimmen Sie mit dem GTR die Wendepunkte | Wendepunkte W ₁ (-2 -15); W ₂ (0 3) | | | | | | |
| 7 | Jede ganzrationale Funktion a)mit ungeradem Grad größer 1 hat mindestens eine Wendestelle. b)die symmetrisch zur y-Achse ist, hat mindestelles eine Wendestelle. | Rich- Falsch tig a) | | | | | | |

1 Ordnen Sie jeder Funktionsgleichung den passenden Graphen zu.







$$\mathbf{D} \quad f(x) = e^{-x}$$

$$\mathbf{A} \quad g(x) = e^x$$

$$\mathbf{B} \quad h(x) = -e^x$$

C
$$m(x) = -e^{-x}$$

2 Welche Aussagen über die Zahl e sind wahr.

- a) e ist eine reelle Zahl. b) e ist ein Bruch.
- c) $e \approx 2,71828$.
- d) e hat eine Periode.
- Wahr ist:
- a) 🗹 c) 🗹
- b)

d)

3 Sind die Umformungen richtig oder falsch?

a)
$$e^{x} \cdot e^{2x} = e^{3x}$$

b)
$$2e^{x} \cdot 3e^{x} = 6e^{x}$$

c)
$$e^{x^2} = (e^x)^2$$

d)
$$e^{2x} + (e^x)^3 = e^{5x}$$

Richtig ist:

- a) **☑**
- b)
- c) 🗆 e) 🔲
- d)

f)

- e) $\frac{e^{2x}}{e^x} = e^{-x}$
- f) $(-e)^x = e^{-x}$
- **4** Gegeben sind f mit $f(x) = e^x$ und g mit $g(x) = e^x$ e^{-x} . Welche der Eigenschaften treffen auf den Graphen von f, welche auf g zu?
 - a) Der Graph ist streng monoton.
 - b) Der Graph ist immer rechtsgekrümmt.
 - c) Der Graph ist immer linksgekrümmt.
 - d) Der Graph verläuft durch den Punkt (1 | 0).
 - e) Der Graph schneidet die y-Achse bei 1.
 - f) Die positive x-Achse ist Asymptote.
 - g) Die negative x-Achse ist Asymptote.

Eigenschaft trifft zu für den Graphen von

| | e^{x} | e^{-x} |
|----|-------------------------|-------------------------|
| a) | $\overline{\mathbf{V}}$ | $\overline{\mathbf{A}}$ |
| b) | | |
| c) | $\overline{\mathbf{Q}}$ | $\overline{\mathbf{A}}$ |
| d) | | |
| e) | $\overline{\mathbf{V}}$ | V |
| f) | | $\overline{\mathbf{A}}$ |
| g) | V | |

- 5 Wahr oder falsch?
 - a) Aus f mit $f(x) = e^x$ folgt $f'(x) = x \cdot e^{x-1}$
 - b) Aus f mit $f(x) = x \cdot e^x$ folgt $f''(x) = (x+2)e^x$
 - c) Aus $f \text{ mit } f(x) = (e^x)^2 \text{ folgt } f'(x) = 2e^{2x}$
 - d) Aus f mit $f(x) = \frac{1}{e^x}$ folgt $f'(x) = -e^{-x}$

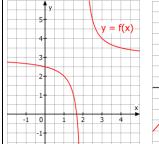
- Wahr Falsch
- a) \square П
- $\overline{\mathbf{Q}}$ b)
- c) $\overline{\mathbf{Q}}$
- d) $\overline{\mathbf{Q}}$
- 6 Welche der Funktionen stimmt mit ihrer Ableitung überein?
 - $g(x) = 5e^{x+2}$
- ☐ f(x) $\overline{\mathbf{Q}}$ g(x) $\prod h(x)$ k(x)

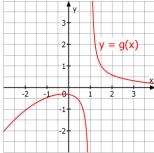
- $f(x) = 1.5e^{x-1} + 5$ $h(x) = 2e^{-x} - 2e^x$
- $k(x) = -e^{-x} + e^{x+1}$
- \mathbf{v} m(x)

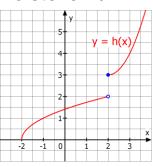
| W | WADI Kursstufe C30 Logarithmus und Exponentialgleichung | | | | | | | | |
|---|---|---|-----------|--|--|--|--|--|--|
| | Lösungen | | r/f /n | | | | | | |
| 1 | Ordnen Sie mithilfe des Graphen von f mit $f(x) = e^x$ die folgenden Werte richtig zu. a) $e^{0.5}$ b) $ln(1)$ c) $ln(2)$ d) $ln(0.5)$ e) $ln(4)$ f) e^{-1} | f) 0,368 c) 0,693 b) 0 d) -0,693 e) 1,386 a) 1,649 | | | | | | | |
| 2 | Vereinfachen Sie: a) $ln(e)$ b) $ln(e^2)$ c) $ln(\frac{1}{e})$ d) $ln(1)$ e) $ln(e^{-1})$ f) $e^{ln(4)}$ | a) 1 b) 2 c) -1 d) 0 e) -1 f) 4 | | | | | | | |
| 3 | Entscheiden Sie, ob die Aussage wahr ist. a) $ln(2)$ ist die Zahl, die mit e potenziert 2 ergibt. b) $ln(2)$ ist Lösung der Gleichung $e^x = 2$. c) $ln(2)$ ist Lösung der Gleichung $2^x = e$. d) $ln(2)$ ist die Zahl, die mit 2 potenziert e ergibt. e) $ln(2)$ ist näherungsweise 0,693. | Wahr Falsch a) | | | | | | | |
| 4 | Welche Umformungen sind richtig? a) $ln(e^x) = e \ (x \in IR)$ b) $ln(e^x) = x \ (x \in IR)$ c) $e^{ln(x)} = x \ (x \in IR^+)$ d) $e^{ln(x)} = ln(x) \ (x \in IR)$ | Richtig ist: a) □ b) ☑ c) ☑ d) □ | | | | | | | |
| 5 | , | Nullstelle a) x = 1 b) x = -1 | | | | | | | |
| 6 | Der Term 2^x ist äquivalent zu a) $ln(e^{2x})$ b) $e^{ln(2x)}$ c) $e^{xln(2)}$ d) $e^{x+ln(2)}$ | a) | | | | | | | |
| 7 | 10 / D | Der x-Wert ist a) 2,48 b) 1,24 c) 1,39 d) 0,49 | | | | | | | |
| 8 | Lösen Sie die Gleichung. a) $e^x = e^6$ b) $3^x = 9$ c) $e^x(e^x - 5) = 0$ | a) 6 b) 2 c) ln(5) | | | | | | | |
| 9 | Sind die folgenden Schritte zur Lösung der Gleichung $e^{2x} - 10e^x + 9 = 0$ richtig? 1. Mit $z = e^x$ erhält man $z^2 - 10z + 9 = 0$ 2. Lösungen sind $z_1 = 9$ und $z_2 = 1$. 3. Aus $e^x = 9$ und $e^x = 1$ erhält man als Lösungen der Gleichung $x_1 = ln(9)$ oder $x_2 = 1$. | Der Schritt ist richtig falsch 1. ☑ □ 2. ☑ □ 3. □ ☑ | | | | | | | |

r/f /n

1 Ordnen Sie den Funktionen ihre Polstelle zu:





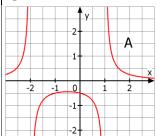


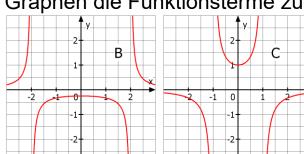
| Polstelle von | | | | | |
|---------------|---|---|-----------|--|--|
| | f | g | h | | |
| x = 3 | | | | | |
| y = 2 | | | | | |
| x = 2 | V | | | | |
| x = 1 | | V | | | |
| y = 0 | | | | | |
| x = -2 | | | | | |
| keine | | | \square | | |
| | | | | | |

- **2** Welche Aussagen zur Funktion f sind wahr, welche falsch?
 - a) Hat f eine Polstelle an der Stelle 3, so hat der Graph von f eine senkrechte Asymptote mit der Gleichung x=3.
 - b) Hat f eine Polstelle bei x_0 , so gilt $f(x_0) = \infty$.
 - c) Hat f eine Polstelle bei x_0 , so ist f an der Stelle x_0 nicht definiert.
 - d) Hat f die Definitionslücke x_0 , so hat f an dieser Stelle eine Polstelle.

Wahr Falsch

- a) 🗹
- b) □ ☑
- c) 🗹 🗆
- d) 🗆 🗹
- 3 Ordnen Sie den Graphen die Funktionsterme zu:





- $C \qquad \frac{1}{1-x^2}$
- $A \qquad \frac{1}{(x-1)(x+2)}$
- $-- \frac{1}{x^2-1}$
- $\mathsf{B} \qquad \frac{1}{x^2 4}$
- 4 Gegeben sind die Funktionen f, g und h mit

$$f(x) = \frac{7}{x-5}$$
, $g(x) = \frac{e^x}{(x+3)^2}$ und $h(x) = \frac{1}{x^2-4}$.

Geben Sie, wenn vorhanden, die Gleichungen der senkrechten Asymptoten der Graphen an.

- zu f: x = 5
- zu g: x = -3
- zu h: x = 2 und x = -2
- **5** Ordnen Sie eine passende Funktion zu:
 - a) x = 2 ist Nullstelle und x = -1 ist Polstelle der Funktion.
 - b) Der Graph der Funktion hat senkrechte Asymptoten für x = -2 und x = 1.
- a) $f(x) = \frac{(x-2)}{(x+1)^2}$

$$\underline{\qquad} g(x) = \frac{(x+1)}{(x-2)}$$

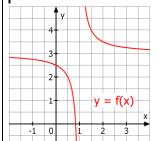
$$h(x) = \frac{(x^2+1)}{(x+2)(x+1)}$$

b) $m(x) = \frac{(x+1)}{(x+2)(x-1)}$

WADI Kursstufe

Seite 58

1 Welche waagrechte Asymptote gehört zum Graphen welcher Funktion?



| | | 4 | у | | | | | |
|-------|----|-----|---|---|---|-----|------------|----|
| | + | 2- | _ | | | | | |
| | | 1- | _ | | | | | |
| | /_ | | | | | _ | _ | × |
| 2 | -1 | 0 | | 1 | | - 4 | 2 | |
| | | -1- | | У | = | h | (x |)_ |
| | | -2- | _ | | | | | |
| | | | | | | | | |

| | Gra | Graph von | | | | |
|--------|-----|-----------|---|--|--|--|
| | f | g | h | | | |
| x = 3 | | | | | | |
| y = 1 | | | | | | |
| x = 1 | | | | | | |
| y = 3 | V | | | | | |
| y = 0 | | N | | | | |
| x = -1 | | | | | | |
| keine | | | V | | | |
| | | | | | | |

- **2** | f ist eine Funktion und für $x \to \infty$ gelte $f(x) \to 2$ aber $f(x) \neq 2$. Entscheiden Sie.
 - a) Der Graph von f hat die waagrechte Asymptote mit der Gleichung y = 2.
 - b) Der Graph von f hat die senkrechte Asymptote mit der Gleichung y = 2.
 - c) Geht man auf der x-Achse immer weiter nach rechts, so nähern sich die Funktionswerte immer mehr der 2 an.
 - d) Es gilt dann f(100) = 2.

- Wahr Falsch
- \square a) П
- b) \square
- M c)
- d) \square
- 3 Gesucht sind die Funktionen, deren Graph die waagrechte Asymptote y = 2 besitzt.
 - a) $f(x) = 2x^2 + 5$ b) $f(x) = \frac{2x+3}{x^2-1}$
- - c) $f(x) = \frac{x^2 + 1}{2x^2}$ d) $f(x) = 2 + \frac{1}{x^2}$ e) $f(x) = \frac{2x + 1}{x 3}$ f) $f(x) = \frac{4x^2 5}{2x^2 4}$

- Graph hat y = 2 als waagrechte Asymptote
- a) □
- b) □
- c) □ d) ☑
- e) ☑ f) ☑

- 4 Geben Sie, wenn vorhanden, die Gleichung der waagrechten Asymptoten an.
 - a) $f(x) = \frac{x^2 + 4x}{x^3 + 6}$ b) $g(x) = \frac{x^2 + 2x}{x^2 + 3}$ c) $h(x) = \frac{6x^2 + 3x}{3x^2 1}$ d) $m(x) = \frac{2x^3}{x + 1}$

- a) y = 0
- b) y = 1
- c) y = 2
- d) keine
- **5** Für $x \to \infty$ gilt für $n \in IN$: "ex dominiert x"." Welche Aussage ist dann richtig, welche falsch?
 - a) Für $x \to \infty$ gilt dann $e^x \cdot x^2 \to \infty$.
 - b) Es existiert eine Zahl k > 0 mit $e^k > k^2$.
 - c) Für $x \to \infty$ gilt dann $\frac{x^3}{e^x} \to \infty$

Richtig Falsch

- a) $\overline{\mathbf{Q}}$
- b) $\overline{\mathbf{Q}}$
- c) $\overline{\mathbf{Q}}$

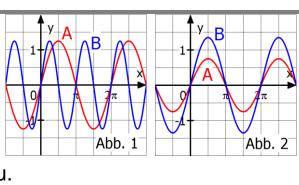
C33

Trigonometrische Funktionen

Lösungen

r/f /n

1 Was wurde vom
Graphen A zum
Graphen B verändert? Ordnen
Sie jeder Abbildung die passende Aussage zu.



| 1 | Die Periode wurde halbiert. |
|---|---------------------------------|
| | Die Periode wurde verdoppelt. |
| | Die Amplitude wurde halbiert. |
| 2 | Die Amplitude wurde verdoppelt. |

2 Gegeben sind die Funktionen f und g mit $f(x) = -sin(3(x + \frac{\pi}{2}))$ und $g(x) = sin(\frac{\pi}{4}(x - 3))$.

Welche Aussage trifft zu?

- a) Für die Amplitude a gilt: |a| = 1.
- b) Die Periode ist p = 8.
- c) Graph ist gegenüber dem Graphen von sin(x) um 3 in die positive x-Richtung verschoben.
- d) Graph ist gegenüber dem Graphen von sin(x) um $\frac{\pi}{2}$ in die negative x-Richtung verschoben.

Die Aussage trifft zu für den Graphen von

f

g

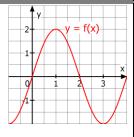
M

V

- a)
 - $\overline{\checkmark}$
- b)
- c) 🗆
- d) 🗹

3 Ermitteln Sie anhand der Tabelle und dem Graphen die Amplitude, Periode und Gleichung von f.

| Х | 0 | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 |
|------|---|------|---|------|---|-------|----|-------|
| f(x) | 0 | 1,41 | 2 | 1,41 | 0 | -1,41 | -2 | -1,41 |



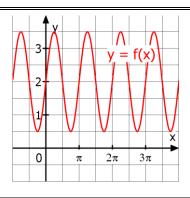
Amplitude = 2

Periode = 4

 $f(x) = 2 \cdot \sin(\frac{\pi}{2} \cdot x)$

Welche der Funktionsgleichungen passen zu dem Graphen? Füllen Sie die Tabelle aus (Werte auf 2 Dezimalen gerundet):

| X | -0,5 | 0 | 1 | 4 | 6 |
|------|------|---|-----|-----|-----|
| f(x) | 0,7 | 2 | 3,3 | 3,4 | 1,2 |
| , , | 4 | | 6 | 8 | 0 |



- f(x) =
- $1.5\cos(2(x-\frac{\pi}{4}))+2$
- \square 1,5 $sin(2(x-\pi)) + 2$
- \square 1,5sin(2x) + 2
- Gegeben ist die Funktion f mit $f(x) = 3sin(\pi x)$. Geben Sie alle Nullstellen (NS) und Extremstellen (ES) im Intervall $0 < x \le 3$ an.
- NS: 0; 1; 2; 3

ES: 0,5; 1,5; 2,5

6 Geben Sie die Ableitung an:

a) $f(x) = 5 \cdot \sin(3x) - \cos(x)$

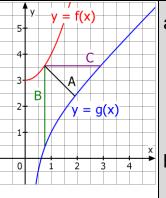
 $b) g(x) = 2 \cdot sin(8(x+3))$

 $f'(x) = 15\cos(3x) + \sin(x)$

 $g'(x) = 16\cos(8(x+3))$

r/f

- Gegeben sind für x > 0 die Funktionen f mit $f(x) = x^2 + 3$ und g mit $g(x) = \frac{x^2 + x - 1}{x}$.
 - a) Zeigt A, B oder C den Abstand der Graphen für x=0,75?
 - b) Berechnen Sie die Stelle des minimalen Abstandes der Graphen.



- a) Richtig ist:
 - $A \square$
 - B ☑
 - $C \square$
- b) x = 1
- 2 Die zweimal differenzierbare Funktion f stellt den Gewinn eines Unternehmens im Laufe eines Jahres dar (x in Monaten, f(x) in Mio. €). Ordnen Sie den Textbeispielen den passenden mathematischen Ausdruck zu.
 - A: Der Monat mit dem höchsten Gewinn
 - B: Der größte erzielte Gewinn im Jahr
 - C: Der Gewinn im Monat März
 - D: Ein momentaner Gewinnzuwachs von 3 Mio €

- Ordnen Sie zu:
- f(3)
- **Funktionswert** des Hochpunkts
- f'(x) = 3
- A x-Wert des Hochpunkts
- **3** Lea will mit einer Schnur der Länge U = 3,58 mein Rechteck mit den Seitenlängen x und y (in m) mit einem möglichst großen Flächeninhalt A abstecken.
 - a) Welcher Ansatz passt zu dieser Aufgabe?
 - U(x) = 3,58 gesucht: Maximum von U = 2x + 2y
 - U(x) = 2x+y gesucht: Maximum von $A = x \cdot y$
 - 3.58 = 2x+2y gesucht: Maximum von U = 2x + 2y
 - 3,58 = 2x+2y gesucht: Maximum von A = xy
 - b) Welche Funktion beschreibt das Problem?
 - A: f(x) = (3.58 2x): 2x B: $f(x) = 3.58x 2x^2$

 - C: $f(x) = 1.79x x^2$ D: $f(x) = 1.79x 2x^2$
- П

Richtig ist der An-

satz:

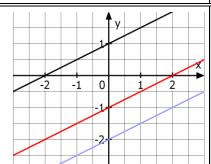
- $\overline{\mathbf{Q}}$
- b) A □ В $D \square$
- CM
- 4 Der Umsatz eines Pizzaservice lässt sich für die \parallel letzten 20 Tage beschreiben durch U mit U(t) = $0.1t^3 - 2.3t^2 + 300$ (t in Tagen, U(t) in \in).
 - a) An welchem Tag war der Umsatz am geringsten?
 - b) An welchem Tag war der Umsatzrückgang am größten?
- Richtig ist:
- a) \square am 1. Tag
 - □ am 16. Tag
- b) \square am 7. Tag
 - ☑ am 8. Tag □ am 15. Tag

| W | ADI Kursstufe C36 Tangentenprobleme |) | |
|---|--|--|-----------|
| | Lösungen | | r/f /n |
| 2 | Punkt des Graphen von f, so lautet die Gleichung der Tangente an den Graphen von f in P: a) $y = f'(u) \cdot x - u + f(u)$ b) $y = f(u) \cdot (x - u) + f'(u)$ c) $y = f'(u) \cdot (x - u) + f(u)$ Entscheiden Sie, ob die folgenden Aussagen über Tangenten wahr oder falsch sind. a) Die Gleichung einer Tangente kann man im- | Richtig ist: a) b) c) Wahr Falsch a) U | |
| | mer in der Form $y = m \cdot x$ schreiben. b) Jede Tangente schneidet die x-Achse. c) Die Tangente in einem Punkt $(x_0 f(x_0))$ schneidet nie den Graphen der Funktion f. | b) | |
| 3 | Geben Sie die Gleichung der Tangente an den Graphen von f an der Stelle x_1 an. a) $f(x) = 0.5x^2$ mit $x_1 = 1$ b) $g(x) = \sin(x)$ mit $x_1 = \pi$ c) $h(x) = e^{2x}$ mit $x_1 = 0$ | Tangenten: a) $y = 1 \cdot x + (-0.5)$ b) $y = -1 \cdot x + \pi$ c) $y = 2 \cdot x + 1$ | |
| 4 | Gegeben ist die Funktion $f(x) = 4 - 0.5x^2$. a) Bestimmen Sie die Gleichung der Tangente an der Stelle $x = 1.5$. b) Bestimmen Sie den Schnittpunkt S der Tangenten mit der x-Achse (auf drei Dezimalen gerundet). | a) y = -1,5·x + 5,125 b) S (3,417 0) | |
| 5 | | | |
| | Das Schaubild zeigt für $x \le 2$ den Graphen der Funktion f mit $f(x) = 0.5^{x-2} + 1$. Welche Gleichung gehört dann zu der Geraden g? | ☐ $g(x)=-2,86x+7,3$ ☐ $g(x)=-2,86x+2,54$ ☑ $g(x)=-0,693x+3,39$ | |

- Sind die Aussagen zu einer Funktionenschar f_t richtig oder falsch:
 - a) Zu jedem Wert des Parameters t gehört eine
 - eigene Funktion mit einem eigenen Graphen. b) Es gilt immer $f_t(x) = f_x(t)$ für alle x und t.
 - c) Beim Ableiten von $f_t(x)$ wird t wie eine Konstante behandelt.
- Richtig Falsch $\overline{\mathbf{Q}}$ a)
- b) $\sqrt{}$
- $\sqrt{}$ c)
- 2 Welche der Funktionen gehört zur Funktionenschar f_t mit $f_t(x) = t - e^{-tx}$ $(t \ge 0, x \in IR)$?
- a) $g(x) = 1 e^{-x}$ b) $h(x) = e^{-x}$ c) $m(x) = 2 \frac{1}{e^{2x}}$
- d) $n(x) = -2 e^{2x}$ e) $p(x) = 2 e^{2x}$

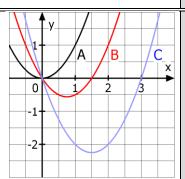
| | Ja | Nein |
|----|-------------------------|-----------|
| a) | V | |
| b) | | \square |
| c) | $\overline{\checkmark}$ | |
| d) | | \square |
| e) | | \square |

- **3** Die Graphen f_{-1} , f_1 und f₂ gehören zu einer Funktionenschar f_t . Wie lautet ein Term für $f_t(x)$?
 - a) $f_t(x) = 0.5tx + 1$
 - b) $f_t(x) = 0.5tx + t$
 - c) $f_t(x) = 0.5x + t$
 - d) $f_t(x) = 0.5x t$



- Die richtige Schargleichung ist:
- a)
- b) 🗆
- c)
- d) 🗹

4 Die Graphen A, B und C gehören zu der Funktionenschar f_t mit $f_t(x) = x^2 - tx$ mit t > 0 und $x \in IR$. Geben Sie zu jedem Graphen den zugehörigen Wert von tan.



- Α t =
- B t = 1.5
- t = 3

- 5 Die Graphen einer Funktionenschar
 - a) verlaufen immer parallel zueinander.
 - b) können einen gemeinsamen Punkt besitzen.
 - c) haben für x = 0 alle die selbe Steigung.
- Richtig Falsch \square
- a) $\overline{\mathbf{Q}}$ b)
- 6 Ordnen Sie den gegebenen Funktionenscharen f_t die richtige Ableitungsfunktion zu:

$$A f_t(x) = 4x^2 - e^{tx}$$

$$\mathsf{B}\, f_t(x) = 4tx^2 - e^x$$

- $f_t'(x) = 8x e^{tx}$
- $A f_t'(x) = 8x te^{tx}$
- B $f'_t(x) = 8tx e^x$
 - $f_t'(x) = 8x e^x$

| W | ADI Kursstufe C38 Änderung und Ges | samtänderung |
|---|--|-------------------------------------|
| | Lösungen | |
| 1 | Durch eine Pipeline fließt Öl. Dabei wird die momentane Durchflussrate gemessen. Diese misst, welche Menge an Öl a) insgesamt an einem ganzen Tag durch die Pipeline strömt. b) durch die Pipeline strömt. c) pro Zeiteinheit durch die Pipeline strömt | Richtig ist: a) b) c) d) d |
| 2 | d) im Durchschnitt durch die Pipeline strömt. Eine Pflanze wächst nach dem Einpflanzen in die Höhe. a) Wie viel cm wächst sie im 6. Monat? b) Um wie viel wächst sie innerhalb der ersten 12 Monate? c) Um wie viel in den folgenden zwei Jahren? d) Wie hoch ist sie nach drei Jahren, wenn sie beim Einpflanzen 10 cm hoch war? | a) 3 cm b) 36 cm c) 36 cm d) 82 cm |
| 3 | Der Graph zeigt die Zu- bzw. Abflussrate in einen Gartenteich für einen Zeitraum von 8 Stunden. a) Welche Wassermenge fließt in diesem Zeitraum zu? b) Welche Menge fließt ab? c) Wie groß ist die Gesamtänderung der Wassermenge im Gartenteich? | Kreuzen Sie an: a) |
| 4 | Für die Gesamtänderung einer Größe a) zählt man Flächeninhalte unterhalb der x-Achse negativ. b) addiert man alle Flächeninhalte. c) benötigt man den Ausgangswert der Größe nicht. | Richtig Falsch a) 🗹 🗆 b) 🗆 🗹 c) 🗹 🗅 |

r/f

Nein

 $\overline{\mathbf{Q}}$

1 Ist die Stammfunktion F zu f richtig berechnet?

2 Sei f eine auf I = (a;b) differenzierbare Funktion.

b) Sind F und G Stammfunktionen zu f, so ist

d) Stammfunktionen von f unterscheiden sich

a) Die Funktion f hat genau eine Ableitung, aber

auch die Summe F+G eine Stammfunktion zu f.

c) Ist F Stammfunktion zu f, so gilt f'(x) = F(x).

- a) $f(x) = 0.2 \cdot x^3$, $F(x) = 0.05 \cdot x^4 + 6$
- b) $f(x) = \frac{3}{x} + \frac{4}{x^2}$, $F(x) = 3 \cdot \ln|x| \frac{4}{x}$ c) $f(x) = e^{2x}$, $F(x) = e^{2x}$
- d) f(x) = 3sin(2x), F(x) = -1.5cos(2x)

unendlich viele Stammfunktionen F.

- Richtig Falsch
- a) $\overline{\mathbf{Q}}$

Ja

 $\overline{\mathbf{Q}}$

 $\overline{\mathbf{Q}}$

F(x) richtig?

a)

b)

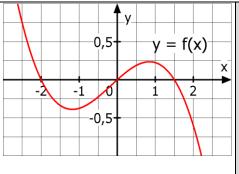
c)

d)

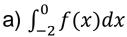
- b) V
- \square c)
- $\overline{\mathbf{Q}}$ d) П
- **3** Gegeben ist die Funktion f mit $f(x) = 3x^2 4x$. Der Graph welcher Stammfunktion F zu f verläuft durch den Punkt P(1 | 4)?
- $\Box F(x) = x^3 2x^2 + 4$
- $\nabla F(x) = x^3 2x^2 + 5$
- ☐ keine ist richtig

4 F sei eine Stammfunktion zu dem dargestellten Graphen der Funktion f. Welche der Aussagen über die Stammfunktion F sind wahr, welche falsch?

nur durch eine Konstante.

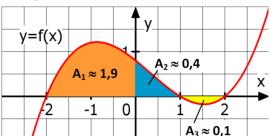


- Wahr Falsch
- $\overline{\mathbf{Q}}$ a)
- b) $\overline{\mathbf{Q}}$
- П V c)
- a) F hat bei x = -2 ein lokales Maximum.
- b) F hat für $-2 \le x \le 2$ genau zwei Wendestellen.
- c) Es gilt immer F(0) = F(1,5).
- 5 Bestimmen Sie das Integral mithilfe der Flächen-



inhalte.

- b) $\int_{-2}^{1} f(x) dx$
- c) $\int_0^2 f(x) dx$
- d) $\int_{-2}^{2} f(x) dx$



- a) $A_1 = 1.9$
- b) $A_1 + A_2 = 2.3$
- c) $A_2 A_3 = 0.3$
- d) $A_1 + A_2 A_3 = 2.2$

- 6 Berechnen Sie:
- a) $\int_0^3 x^2 dx$ b) $\int_{-1}^3 3x^2 dx$ c) $\int_{-2}^{-1} (-2x) dx$
- a) 9
- b) 28
- c) 3

Integralfunktion

Lösungen

r/f /n

1 Entscheiden Sie, ob jeweils eine Integralfunktion zu f mit f(x) = x - 1 vorliegt.

| a) | \int_{2}^{x} | f | (t)dt |
|----|----------------|---|-------|
|----|----------------|---|-------|

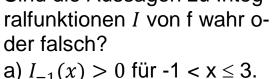
b)
$$\int_2^5 f(t)dt$$

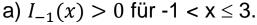
c)
$$\frac{1}{2}x^2 - x - 4$$

d)
$$\int_0^t f(t)dt$$

| Integralfunktion | | | | |
|------------------|-------------------------|------|--|--|
| | Ja | Nein | | |
| a) | V | | | |
| b) | | V | | |
| c) | $\overline{\mathbf{A}}$ | | | |
| 4/ | Ŋ | | | |

2 Sind die Aussagen zu Integralfunktionen I von f wahr oder falsch?

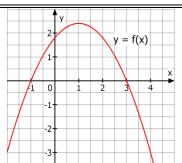




b)
$$I_3(x) < 0$$
 für x > 3.

c)
$$I_{2,5}(4) > 0$$

d)
$$I_3(3) = 0$$
 und $I_2(2) \neq 0$



| Wahr | Falsch |
|------|--------|
| | |

| a) | $\overline{\checkmark}$ |
|----|-------------------------|
| / | |

$$\overline{\checkmark}$$

 $\sqrt{}$

П

3 Wie lautet die Integralfunktion la zur Funktion f?

a)
$$f(x) = x - 2$$
; $a = 0$

a)
$$f(x) = x - 2$$
; $a = 0$ b) $f(x) = x^2 + 3$; $a = -1$

a)
$$I_0(x) = \frac{1}{2}x^2 - 2x$$

b)
$$I_{-1}(x) = \frac{1}{3}x^3 + 3x + \frac{10}{3}$$

4 Welcher GTR Befehl stellt die Integralfunktion I₁ **zur** Funktion f mit $f(x) = x^2$ dar?

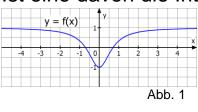


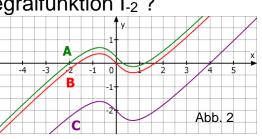


Kreuzen Sie das Feld mit dem richtigen Befehl an:

| X | | |
|---|---|--|
| | X | |

5 Den Graphen einer Funktion f zeigt Abb. 1. In Abb. 2 sind Stammfunktionen von f dargestellt. Ist eine davon die Integralfunktion I-2?





| Α | $\overline{\mathbf{V}}$ |
|---|-------------------------|
| | |

keine
$$\square$$

6 a) Integralfunktionen enthalten immer Integralzeichen.

- b) Integralfunktionen sind spezielle Stammfunktionen.
- c) Die Funktionswerte einer Integralfunktion erhält man mithilfe der orientierten Flächeninhalte.

Richtig Falsch

a)

| | | $\overline{\mathbf{V}}$ |
|--|--|-------------------------|
| | | |

b)

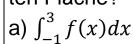
| Ш | |
|---|--|
| _ | |

c) V

 \square

r/f

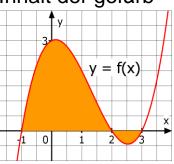
1 Welcher Term berechnet den Inhalt der gefärbten Fläche?



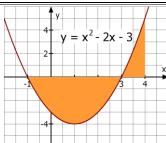
b)
$$\int_{-1}^{2} f(x)dx + \int_{2}^{3} (-f(x))dx$$

c)
$$\int_{-1}^{2} f(x)dx - \int_{2}^{3} f(x)dx$$

d)
$$|\int_{-1}^{3} f(x) dx|$$



2 Berechnen Sie den Inhalt A der gefärbten Fläche. Die für die Berechnung notwendigen Grenzen sollen abgelesen werden.



A = 13 Zusätzliche Hinweise

$$F(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x$$

$$[F(x)]_{-1}^{3} = -\frac{32}{3}$$
$$[F(x)]_{3}^{4} = \frac{7}{3}$$

Berechnen Sie den Flächeninhalt A, den der Graph der Funktion f mit
$$f(x) = x^3 - 3x$$
 im Intervall [-2; 3] mit der x-Achse einschließt.

$$A = 13,75$$

4 Die Funktion schließt mit der x-Achse eine Fläche ein. Berechnen Sie den Inhalt A der Fläche.

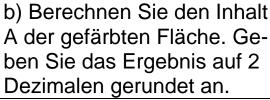
a)
$$f(x) = -x^2 + 9$$

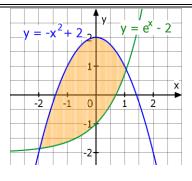
b)
$$f(x) = x \cdot (x+4) \cdot (x-2)$$

a)
$$A = 36$$

b) A =
$$\frac{148}{3}$$
 $\approx 49,33$

a) Berechnen Sie die Schnittstellen der beiden Graphen näherungsweise.





a) Schnittstellen $x_1 = -1.96$

$$x_2 = 1.06$$

b)
$$A = 6.43$$

6 Gegeben ist $\int_a^b (f(x) - g(x)) dx$ mit I = [a; b].

- a) Das Integral berechnet immer den Inhalt der Fläche zwischen den Graphen von f und g.
- b) Das Integral berechnet den Inhalt der Fläche zwischen den Graphen von f und g, wenn $f(x) \ge g(x)$ für alle $x \in I$.
- Wahr Falsch

 \square

- a) 🗆
- b) 🗹 🗆

7 Berechnen Sie für $z \to \infty$.

a)
$$\int_{1}^{z} \frac{1}{x^{2}} dx$$

b)
$$\int_{0}^{z} 2e^{-x} dx$$

r/f

1 Geben Sie den Mittelwert \overline{m} für $f \min f(x) = -\sin(x)$ auf dem Intervall

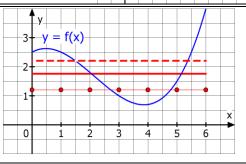


a) $\overline{m}=0$

- a) $[0; 2\pi]$
- b) [0 ; 3π] an.

b) $\bar{m} = -\frac{2}{3\pi} \approx -0.21$

2 Welche der eingezeichneten Strecken veranschaulicht den Mittelwert der Funktion f auf dem Intervall [0; 6]?



- Die
- gestrichelte
- ☑ durchgezogene
- ☐ gepunktete

Strecke.

3 Man berechnet den Mittelwert \bar{m} einer stetigen Funktion f auf dem Intervall [1; 5] durch

a)
$$\overline{m} = \frac{1}{5}(f(1) + f(2) + f(3) + f(4) + f(5))$$

b)
$$\overline{m} = \frac{3}{4} \cdot \int_{1}^{5} f(x) dx$$

b)
$$\bar{m} = \frac{1}{4} \cdot \int_{1}^{5} f(x) dx$$
 c) $\bar{m} = \frac{1}{5} \cdot \int_{1}^{5} f(x) dx$

d)
$$\overline{m} = \int_1^5 (\frac{1}{4} \cdot f(x)) dx$$

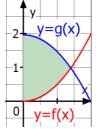
- Richtig Falsch
- a)
- \square
- b) c)
- $\overline{\mathbf{V}}$

- V
- d)
- $\overline{\mathbf{A}}$
- 4 Die Herstellungskosten K eines Hutes werden
- durch $K(x) = \frac{x+5}{x+1}$ modelliert. K(x) sind die Kosten in € für den x-ten Hut. Berechnen Sie die mittleren Kosten für die ersten 5 Hüte mit
 - a) den Kosten K(1), K(2), ..., K(5)
 - b) einem geeigneten Integral.
 - c) Welches Ergebnis ist die exakte Lösung?

- a) 2,16 €
- b) 2,10 €
- mit $\frac{1}{5-1} \int_{1}^{5} K(x) dx$
- c) Exakte Lösung:
 - **☑** a)
 - □ b)
- 5 Der Graph der Funktion f rotiert in I = [a; b] um die x-Achse. Welcher Drehkörper entsteht?

 - a) f(x) = 2; I=[0;3] b) f(x) = -2x+4; I=[0;2]
- Kugel
- b) Kegel
- Zylinder a)
- **6** Der Graph von f mit $f(x) = x \cdot \sqrt{6-x}$ begrenzt
 - mit der x-Achse eine Fläche, die um die x-Achse rotiert. Welches Volumen V hat der Drehkörper?
- V = 108 □ 23,52 339,29 ☑ 34,38 □

- 7 Rotiert die gefärbte Fläche um die
- x-Achse, so entsteht ein Rotationskörper. Welches Volumen V erhält man für f mit $f(x) = 0.5x^2$ und g mit $g(x) = -0.5x^2 + 1.96$?



- Volumen V (gerundet)

 - 3.59 □ 9.02 □

 - 2,87 □ 11,26 ☑

| W | ADI Kursstufe C43 Exponentielles Wac | hstun | 1 | | |
|---|---|--|--|--|-----------|
| | Lösungen | | | | r/f /n |
| | Gegeben sind die Funktionen f und g mit $f(x) = 2 \cdot e^{kx}$ und $g(x) = c \cdot e^{3x}$ sowie der Punkt P(1 4), der auf den Graphen von f und g liegt. Bestimmen Sie k und c und geben Sie die Ergebnisse auf 2 Dezimalen gerundet an. | $k \approx 0,0$ $c \approx 0,0$ | | | |
| | Die Wachstumsfunktion $f(t) = f(0) \cdot a^t$ lässt sich umschreiben in $f(t) = f(0) \cdot e^{kt}$. Dabei gilt: a) $k = e^a$ b) $k = \ln(a)$ c) $a = e^k$ d) $a = \ln(k)$ | a) b) c) d) | Rich- tig □ ☑ ☑ | Falsch | |
| | Für ein Wachstum f mit $f(t) = c \cdot e^{kt}$ ist bekannt: a) $f(0) = 8$, $f(1) = 12$ b) $f(1) = 27$, $f(4) = 1$ Bestimmen Sie jeweils die Funktion f. Geben Sie c als ganze Zahl und k auf 2 Dezimalen gerun- det an. | a) $f(t) = 8 \cdot e^{0.41t}$ b) $f(t) = 81 \cdot e^{-1.10t}$ | | | |
| 4 | In einer Wertetabelle mit den x-Werten 0,1, 2, wachsen die y-Werte exponentiell an, wenn benachbarte Werte a) konstante Differenz, b) konstantes Produkt, c) konstanten Quotienten, d) konstante absolute Abweichung, e) konstante prozentuale Abweichung besitzen. | a) b) c) d) e) | Richtig □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ | Falsch | |
| | Die Funktion B mit $B(t) = 1000 \cdot e^{0.02t}$ (t in Jahren) beschreibt das Bevölkerungswachstum einer Kleinstadt. Berechnen Sie die a) Bevölkerung nach10 Jahren, b) prozentuale jährliche Zunahme, c) Wachstumsgeschwindigkeit nach 10 Jahren. | a) B(10) ≈ 1221 b) p ≈ 2,02 % c) B'(10) ≈ 24,4 | | | |
| 6 | Für den radioaktiven Zerfall nach der Funktion f mit $f(t) = f(0) \cdot e^{-kt}$ bedeuten $f(3)$ und $f'(3)$ a) zerfallende Atome in 3 Zeiteinheiten b) zerfallene Atome zum Zeitpunkt $t = 3$ c) vorhandene Atome zum Zeitpunkt $t = 3$ d) Zerfälle pro 3 Zeiteinheiten e) Zerfälle pro Zeiteinheit zum Zeitpunkt $t = 3$ f) Zerfallsgeschwindigkeit zum Zeitpunkt $t = 3$ | a) b) c) d) e) | g ist für $f(3)$ | f'(3) □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ | |

| W | WADI Kursstufe C44 Beschränktes Wachstum | | | | | | |
|---|---|------------------------|------------------------------|--|-----------|--|--|
| | Lösungen | | | | r/f /n | | |
| 1 | Sind die Aussagen für ein Wachstum der Form f mit $f(t) = S - ce^{-kt}$ richtig oder falsch? a) Für c > 0 sind die Funktionswerte immer kleiner als der Wert S. b) Für k < 0 erhält man einen beschränkten Zerfall. c) Für c < 0 gilt immer $f(t)$ > S. d) k muss sowohl bei einem beschränkten Wachstum als auch Zerfall positiv sein. | a) b) c) d) | Rich- tig I | Falsch | | | |
| | Für ein beschränktes Wachstum ist bekannt: $B(0)=1$ und $B(t+1)=B(t)+0,02\cdot(500-B(t)); t\in\mathbb{N}$. a) Geben Sie die Schranke S an. b) Erstellen Sie eine Wertetabelle für $t=1; 2; 3$. | | n Sie jew Zahlen. | veils auf | | | |
| 3 | Für ein beschränktes Wachstum gilt: $f(t) = 10 - 0.2e^{-0.05t}$. a) Geben Sie die Schranke S an. b) Bestimmen Sie den Anfangswert für $t = 0$. c) Bestimmen Sie die Wachstumsgeschwindigkeit zur Zeit $t = 2$ (auf 3 Dezimalen gerundet). | | : 10 0) = 9,8 2) ≈ 0,0 | 09 | | | |
| 4 | Für ein beschränktes Wachstum der Form f mit $f(t) = S - ce^{-kt}$ gilt: a) $f(t) \to S \text{ für } t \to \infty$ c) $f(1) = S - c$ b) $f(t) \to c \text{ für } t \to \infty$ d) $f(1) = S - \frac{c}{e^k}$ | a) b) c) d) | Richtig | Falsch □ ☑ ☑ □ | | | |
| | Für ein beschränktes Wachstum der Form $f(t) = S - ce^{-kt}$ ist bekannt: a) $f(0) = 10$, $k = 0.05$, $S = 40$ b) $f(0) = 5$, $f(1) = 10$, $S = 200$ c) $f(0) = 8$, $f(1) = 7.5$, $k = 0.4$ Bestimmen Sie jeweils näherungsweise die Gleichung der Wachstumsfunktion. | b) f(t) | | 0e ^{-0,05t} 95e ^{-0,026t} 1,52e ^{-0,4t} | | | |
| 6 | Der Graph gehört zu einem beschränkten Wachstum. Bestimmen Sie anhand des Graphen a) die Schranke S b) den Funktionswert B(0) c) die Wachstumsgleichung. | b) B(0 ☑ 2 c) k ge Dez | □ 4 ☑ 0) = | | | | |

| W | ADI Kursstufe C45 Logistisches Wachs | stum | | | | | |
|---|---|--|----------------------------------|--------------------------|-----------------|---|-----------|
| | Lösungen | | | | | | r/f /n |
| 1 | Für eine logistische Wachstumsfunktion f gilt $f(t) = \frac{150}{1+14e^{-0.05t}}$. a) Geben Sie die Schranke S an. b) Bestimmen Sie den Anfangswert für t = 0. c) Bestimmen Sie f(4) (auf 2 Dez. gerundet). | a) Sb) f(0c) f(4 |)) = ´ | 10 | ı | | |
| | Für ein logistisches Wachstum der Form f mit $f(t) = \frac{s}{1+ae^{-kt}}$ ist bekannt: a) $f(0)=2$, $k=0,05$, $S=80$ b) $f(0)=5$, $f(1)=10$, $S=100$ Bestimmen Sie jeweils näherungsweise einen Term für die Wachstumsfunktion. | a) f(| - | 1737 | c ′ | | |
| 3 | Die Höhe H einer Maispflanze wird durch die folgende logistische Wachstumsgleichung modelliert: $H(t) = \frac{250}{1+49e^{-0.08t}}$; H(t) in cm; t in Tagen. Bestimmen Sie die bzw. den a) Anfangshöhe und die Höhe nach 30 Tagen b) maximal erreichbare Höhe c) Zeitpunkt mit der Höhe 1,5 m d) Zeitpunkt der größten Wachstumsgeschwindigkeit. | a) H(H(b) S c) t ≈ d) t ≈ | (30) <i>*</i> = 25 * 53, 7 | ≈ 45, 0 cm 7 Ta(| 9 cm n ge | 1 | |
| 4 | †w | Kreuz Ex (Be I Lo I K K | expor Bescl _ogist | nentie hränk tisch | ell t | K | |
| 5 | Es soll durch eine Wachstumsfunktion modelliert werden. Welches Wachstum passt am besten? a) Aufwärmen einer Flüssigkeit aus dem Kühl- | Ex 6 Be E Lo L K Ke | Besch .ogisti | ränkt sch | | | |
| | schrank auf Raumtemperatur. b) Verbreitung eines Gerüchts durch eine Per- | a) | Ex | Be X | Lo | K | |

Χ

X

b)

c)

d)

Χ

son in einer Schule.

c) Wasserstand an einer Hafenmole.

d) Bankguthaben bei konstanter Verzinsung.

| W | WADI Kursstufe C46 DGL von Wachstumsprozessen | | | | |
|---|---|---|-----------|--|--|
| | Lösungen | | r/f /n | | |
| 1 | Die Differenzialgleichung (DGL) $f'(t) = k \cdot f(t)$ A: kann als Lösung auch eine Zahl besitzen B: hat f mit $f(t) = c \cdot e^{kt}$ als Lösungsfunktion. C: bedeutet, dass die momentane Änderungsrate proportional zum jeweiligen Funktionswert ist. D: $k > 0$ beschreibt einen exponentiellen Zerfall. E: wird durch eine Funktion gelöst, deren Ableitung ein Vielfaches der Funktion ist. | Richtig ist: A B C D E Ø | | | |
| 2 | Ein exponentielles Wachstum ist gegeben durch die Differenzialgleichung $f'(t) = 0.5 \cdot f(t)$ mit $f(0) = 10$. Bestimmen Sie a) die Lösung der Differenzialgleichung b) die Wachstumsgeschwindigkeit zu Beginn. | a) | | | |
| 3 | Gegeben sind die Graphen zweier exponentieller Wachstumsfunktionen f und g. Geben Sie die zugehörige Differenzialgleichung anhand der Graphen an. | a) $f'(t) = k \cdot f(t)$ k = 0.5 0.5 2 b) $g'(t) = k \cdot g(t)$ k = 0.1 0.1 0.1 | | | |
| 4 | Die Differenzialgleichung des beschränkten Wachstums ist $f'(t) = k \cdot (S - f(t))$, $k > 0$. Dies bedeutet, dass die Wachstumsgeschwindigkeit a) konstant k ist, b) betragsmäßig für $t \to \infty$ immer mehr abnimmt, c) den maximalen Wert S hat, d) proportional zum Sättigungsmanko $S - f(t)$ ist, e) immer positiv ist, wenn $S > f(t)$. | Richtig Falsch a) □ ☑ b) ☑ □ c) □ ☑ d) ☑ □ e) ☑ □ | | | |
| 5 | Kreuzen Sie an, welches Wachstum gegebenenfalls vorliegen kann. a) monoton steigender Bestand b) monoton fallende Änderungsrate c) konstante Verdopplungszeit d) konstante Wachstumsgeschwindigkeit e) durch Schranke begrenzt | E Exponentiell B Beschränkt L Logistisch K Keines der drei EBLK a) X X X b) X C) X c) X d) X X | | | |

Seite 73 WADI Kursstufe

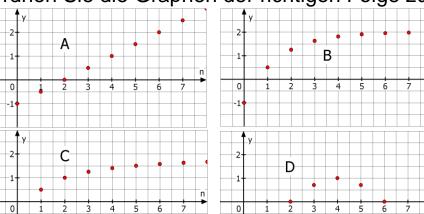
Lösungen

- Gegeben sind für $n \in IN$ die Folgen a und b mit $a(n) = n^2 + 23$ und $b(n) = 2 \cdot b(n-1)$; b(0)=4. Was trifft zu?

 - a) Einzelne Folgenglieder können nur mit Hilfe des Vorgängers berechnet werden.
 - b) Für n = 3 hat das Folgenglied den Wert 32.
 - c) Die Folge ist explizit dargestellt
 - d) Die Folge ist rekursiv dargestellt
 - e) Jedes Folgenglied kann durch das Einsetzen eines Wertes für n direkt berechnet werden.

- Trifft zu für die Folge
 - b a
- a) \square
- b) \square \square
- c) \square
- d) П \square
- e) \square
- Ordnen Sie die Graphen der richtigen Folge zu.





- $s(n) = -1 + \frac{3n}{n+1}$
- $t(n) = -\cos(n \cdot \frac{\pi}{4})$ D
- u(n) = u(n-1)+0.5mit u(0) = -1
- $v(n) = 2 3 \cdot 2^{-x}$

Hinweis: Verwenden Sie den GTR nur ohne seg-Modus.

Welche Folge liefert die angegebenen Werte in der Wertetabelle? Ordnen Sie zu.

| 3 3 7 7 | n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------------------|---|---|----|----------------|----|-----|----------------|----------------|-----|
| B 3 -2 3 -2 3 -2 3 -2 | Α | 5 | 4 | $4\frac{1}{3}$ | 5 | 5,8 | $6\frac{2}{3}$ | $7\frac{4}{7}$ | 8,5 |
| | В | 3 | -2 | 3 | -2 | 3 | -2 | 3 | -2 |

- s(n) = 2 s(n-1)mit s(1) = 3
- t(n) = 1 t(n-1)В mit t(1) = 3
- $u(n) = n + \frac{4}{n}$
 - $v(n) = \frac{n^2 + 3}{n^2 + 3}$
- Ordnen Sie die GTR-Abbildung A und B den richtigen ersten fünf Gliedern der angegebenen
 - Zahlenfolge zu.

Plot1 Plot2 Plot3 ກMin=1 น(ก)⊟ก์2−1 u(nMin)⊟ |:v(n)=

- Plot1 Plot2 Plot3 nMin=1 ะนั่(ก็)ู้ฮี2ื่น(ก−1)−3 u(nMin)∄(4)
- Α 0; 3; 8; 15; 24
- -1; 0; 3; 8; 15
- 4; 5; 7; 11; 19 В
- 5; 7; 11; 19; 34

- Stellen Sie die Folge a bzw. b mit
 - a) a(n) = a(n-1) + 2, a(0) = 0 explizit dar.
 - b) b(n) = 2n + 1, mit $n \ge 0$ rekursiv dar.
- a) a(n) = 2n
- b) b(n) = b(n-1) + 2mit b(0) = 1

| WA | ADI Kursstufe C48 | Monotonie und Bes | chränktheit b. Folgen |
|----|---|--|---|
| | | Lösungen | r/f /n |
| 1 | Gegeben sind die Graphe The streng monoton steigen sind die Graphe Die Folge in der Abbildung a) ist streng monoton steigen b) ist nicht monoton steigen c) ist teilweise streng monoton d) ist durch S = 4 nach ob e) ist durch s = 0 nach un f) ist beschränkt. | g gend. end. noton fallend. ben beschränkt. | Trifft zu für die Folge in Abbildung ABC a) Ø Ø □ b) □ □ Ø c) □ □ □ d) □ Ø □ e) Ø Ø Ø f) □ Ø Ø Hinweis: Das Verhalten der Folgen soll sich außerhalb des dargestellten Intervalls nicht ändern. |
| 2 | Eine Folge ist genau danna) wenn ein Folgenglied s Vorgänger. b) wenn kein Folgenglied Vorgänger. c) wenn für jedes $n \in IN$ (| tets größer ist als sein kleiner ist als sein | Wahr Falsch a) |
| 3 | Eine Folge ist genau dann a) die Werte der Folgengl über- und eine Zahl s nich b) eine Zahl S existiert, so Folgenglieder kleiner als S c) eine untere Schranke fo genglieder existiert. | ieder eine Zahl S nicht nt unterschreiten. o dass die Werte aller S sind. | Wahr Falsch a) |
| 4 | Gegeben sind die Folgen $a(n)=-n^2$, $b(n)=-\frac{3}{n}$, $c(n)=$ Die Folge a) ist beschränkt. b) ist streng monoton falle c) besitzt eine obere Schr d) besitzt weder obere no e) hat die obere Schranke f) ist monoton steigend. | end. ch untere Schranke. | Trifft zu für die Folge a b c d a) □ Ø □ Ø b) Ø □ □ □ c) Ø Ø □ Ø □ d) □ □ Ø e) Ø Ø □ Ø □ Ø f) □ Ø □ Ø |

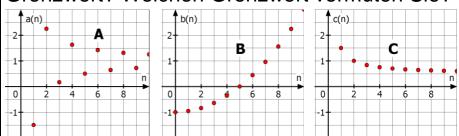
| WADI | Kursstufe | C49 |
|------|-----------|-----|
|------|-----------|-----|

Grenzwert von Folgen

Lösungen

r/f

Welcher der Graphen gehört zu einer Folge mit Grenzwert? Welchen Grenzwert vermuten Sie?



A mit Grenzwert 1

C mit Grenzwert 0,5

mit Grenzwert

- Der Grenzwert g einer Folge a ist...
 - a) der größte bzw. kleinste Wert, den die Folgenglieder für beliebiges n annehmen können.
 - b) ein Wert, an den sich die Folgenglieder für wachsendes n beliebig nahe annähern.
 - c) der größte Wert, den n annehmen kann.
 - d) derjenige Wert für n, ab dem die Folgenglieder zum ersten Mal eine vorgegebene Grenze überschreiten.
 - e) Die Zahl g, für die $\lim_{n\to\infty} a(n) = g$ gilt.

- Wahr Falsch $\overline{\mathbf{V}}$ a) \square b) c) \square
 - d) \square
 - $\overline{\mathbf{Q}}$ e)
- Ordnen Sie den Folgen ohne Nachweis den richtigen Grenzwert zu.
 - a) $a(n) = \frac{4}{n^2}$ b) $b(n) = 3 0.5^n$ c) $c(n) = \frac{1+2n}{2n}$
 - d) d(n) = $\frac{1}{n+3}$ + 6 e) e(n) = $\frac{n+2}{n^2-4}$ 1

- Grenzwert der Folge
 - 2
- 0 a
- 6
- e -1
- 3

Wahr oder falsch?

Eine Folge a besitzt einen Grenzwert g, wenn

- a) sie streng monoton steigt.
- b) sie monoton und beschränkt ist.
- c) sie monoton steigend und beschränkt ist.
- d) sie streng monoton fällt und für alle Folgenglieder a(n) > 0 gilt.
- Wahr Falsch a) $\overline{\mathbf{V}}$ b) $\overline{\mathbf{Q}}$ c) \square d)
- Welche Umformung ist richtig, um den Grenzwert der Folge a mit a(n) = $\frac{10n+3}{2n+7}$ zu berechnen?
 - a) $\frac{10n+3}{2n+7} = \frac{10n}{2n} + \frac{3}{7} = 5 + \frac{3}{7}$, also Grenzwert $g = 5\frac{3}{7}$
 - b) $\frac{10n+3}{2n+7} = \frac{n \cdot (10+3)}{n \cdot (2+7)} = \frac{13}{9}$, also Grenzwert $g = \frac{13}{9}$
 - c) $\frac{10n+3}{2n+7} = \frac{n \cdot (10 + \frac{3}{n})}{n \cdot (2 + \frac{7}{n})} = \frac{10 + \frac{3}{n}}{2 + \frac{7}{n}}$, also Grenzwert g = 5

Richtig ist die Umformung:

 \square

- a) 🗆
- b) 🗆
- c)

| W | ADI Kursstufe B30 Lösen von LGS: Gau | ß Verfahren | |
|---|---|---|-----------|
| | Lösungen | | r/f /n |
| 1 | Bestimmen Sie die Lösung des linearen Gleichungssystems (LGS): $x_1 - x_2 + 0,5x_3 = 1$ $2x_2 + x_3 = 8$ $3x_3 = 12$ | □ (-1 0 4) □ (2 2,5 3) ☑ (1 2 4) | |
| 2 | Welche Umformungen sind beim Gauß-Verfahren zum Lösen eines LGS zulässig? Kreuzen Sie an. a) Multiplizieren einer Gleichung mit einer von Null verschiedenen Zahl b) Verändern der Reihenfolge der Gleichungen c) Quadrieren beider Seiten einer Gleichung d) Eine Gleichung oder das Vielfache einer Gleichung zu einer anderen Gleichung hinzuaddieren oder subtrahieren. | Richtig Falsch a) 🗹 🗆 b) 🗹 \boxed c) 🗘 🖸 d) 🗹 | |
| 3 | Die beiden LGS sind äquivalent. Welche Umformung wurde durchgeführt? I: $3x_1 + 2x_2 - x_3 = 1$ II: $x_1 - x_2 + 2x_3 = 1$ II: $3x_1 + 2x_2 - x_3 = 1$ | $ \Box IIa = I - II \Box IIa = 3 \cdot II + I \Box IIa = -2 \cdot II - I \Box IIa = I - 3 \cdot II \Box IIa = I : 3 - II $ | |
| 4 | Lösen Sie mit dem Gauß-Verfahren. a) $x_1 + 2x_2 - x_3 = 2$ dem Gauß-Verfahren. b) $x_1 + 4x_2 - 6x_3 = -2$ $x_1 - x_2 + 4x_3 = 4$ | a) \Box (-3 2 -1) \Box (1 -1 -3) \Box (5 -4 -5) b) \Box ($\frac{23}{3}$ $-\frac{5}{3}$ 0,5) \Box ($-\frac{11}{3}$ $-\frac{1}{3}$ -0,5) \Box (-3 1 0,5) | |
| 5 | Ihr GTR liefert die unten abgebildete Anzeige. Geben Sie die Lösung des zugehörigen LGS an. a) rref([A] b) rref([A] [[1 0 0 -8] [0 1 0 0] [0 0 1 0]] | a) □ (-33 -39 -7) ☑ (-7 -39 -33) □ (1 1 1) b) □ (0 0 1) □ keine Lösung ☑ (-8 0 0) | |
| 6 | Lösen Sie das LGS mithilfe des GTR. a) | a) □ (20 -12 -5,67) □ (-5 -9 4) ☑ (2 -6 0,33) b) □ (-4 3,5 4,5) ☑ (-3,25 2,125 9,125) □ (1,92 0,69 0,79) | |

| W | WADI Kursstufe B31 Lösungsmengen von LGS | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| | Lösungen | | | | |
| 1 | 1 Wie viele Lösungen kann ein lineares Glei- chungssystem (LGS) besitzen? ☐ mehr als eine ☐ genau zwei ☐ keine ☐ unendlich viele ☐ Anzahl der Gleichungen entspricht der Anzahl der Lösungen | | | | |
| 2 | Entscheiden Sie, wie viele hat, wenn der GTR Folgen | | Ordnen Sie die Buchstaben A, B und Czu. | | |
| | rref([A] | rref([C] 0 1 0] | C genau eine B keine A unendlich viele | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | Bestimmen Sie die Lösungsmenge von -x1 folgendem LGS. 2x1 | $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | □ (-1 1 1)☑ keine Lösung□ unendlich viele Lösungen | | |
| 5 | Lösen $x_1 + 2x_2$ Sie das $2x_1 + x_2$ LGS. $3x_2$ $-x_1 - 2x_2$ | $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | ☑ (-1 2 1 3)□ keine Lösung□ unendlich viele Lösungen | | |
| 6 | Bestimmen Sie die 2x1 - Lösungsmenge. x1 - 4x1 - | $0.5x_2 + 2x_3 = 1$ | Mit $x_3 = t$ ist L={ $(2-t 2+2t t) t \in IR$ } | | |
| 7 | Sind folgende Aussagen wahr oder falsch? a) Ein LGS mit drei Unbekannten und zwei Gleichungen hat immer unendlich viele Lösungen. b) Ein lineares Gleichungssystem mit drei Unbekannten und drei Gleichungen kann genau zwei Lösungen besitzen. c) Ein LGS mit mehr Gleichungen als Unbekannten kann eine eindeutige Lösung haben. Wahr Falsch a) □ b) □ c) □ | | | | |

| WADI | Kursstufe | B32 | Bestimmung ganzrationaler Funktioner |
|------|-----------|-----|---|
| | | | |

Lösungen

r/f

- Das Schaubild der Funktion f mit $f(x) = 2x^2 + bx - 4$ geht durch den Punkt P(1|2). Bestimme den Funktionsterm von f.
- $\Box f(x) = 2x^2 1.5x 4$
- $f(x) = 2x^2 + 4x 4$ $f(x) = 2x^2 - 4x - 4$

Falsch

 \square

 \square

 $\mathbf{\Lambda}$

П

Richtiq

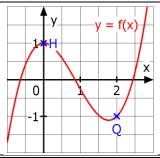
 $\overline{\mathbf{Q}}$

П

- 2 Der Graph einer ganzrationalen Funktion f mit $f(x) = ax^2 + bx + c$ hat den Tiefpunkt T (-2 | 1). Entscheiden Sie welche der folgenden Gleichungen richtig bzw. falsch sind.
 - a) b) c)

- a) 4a 2b + c = 1
- b) a + b + c = -2
- c) -4a + b = 1
- d) 2a + b = -2
- e) -4a + b = 0
- $\overline{\mathsf{V}}$ e)

3 Gegeben ist der Graph von *f* $mit f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d.$ Welche Bedingungen lassen sich anhand des Graphen in den Punkten H (0 | 1) und Q (2 | -1) aufstellen?



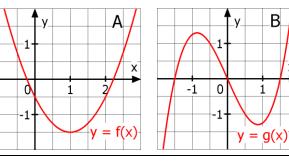
 $\square d = 1$

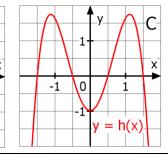
d)

- \Box -1 = 8a+4b+2c+d
- \square 2 = -a + b c + d
- \square c=0
- $\Box c = 1$
- **4** Eine ganzrationale Funktion *f* dritten Grades hat eine Nullstelle für x = -2, geht durch den Punkt
 - $P(0 \mid -1)$ und hat den Tiefpunkt $T(-1 \mid -4)$. Entscheiden Sie, welche der drei Abb. beim Bestimmen des Funktionsterms mit dem GTR entsteht und geben Sie den Funktionsterm an.



- f(x) =
- \square 3,5 x^3 +14 x^2 +13,5x-1
- \square -0,5x³+2x²+5,5x-1
- \Box -x³+5.5x²+2x-0.5
- rref([A] [[1 0 0 0 -.5 ... [0 1 0 0 -6 ... [0 0 1 0 -10.5... [0 0 0 1 -1 ... rref([B] [[1 0 0 0 -.5] [0 1 0 0 2] [0 0 1 0 5.5] [0 0 0 1 -1]] rref([C] [[1 0 0 0 -1] [0 1 0 0 5.5] [0 0 1 0 2] [0 0 0 1 -.5]] 5 Zu den Graphen von f, g und h soll ein Funkti
 - onsterm ermittelt werden. Welcher Ansatz mit möglichst niedrigem Grad - ist hierfür geeignet? Mehrere Lösungen können möglich sein.





- f(x) = $\overline{\mathbf{Q}}$ ax²+bx+c
- ax+b
- \Box ax³+bx²+cx+d
- В q(x) =
- $\overline{\mathbf{Q}}$ ax3+cx
 - ax^4+bx^2+c
- ax^3+bx^2+cx+d
- h(x) =
- ax⁵+bx³+cx
- $\overline{\mathbf{Q}}$ ax^4+bx^2+c
- ax4+bx3+cx2+dx+e

| W | WADI Kursstufe B33 Abstand zweier Punkte im Raum | | | | | |
|---|--|---|-----------|--|--|--|
| | Lösungen | | r/f /n | | | |
| 1 | Gegeben ist der Vektor $\vec{u} = \begin{pmatrix} a \\ -3 \\ 4 \end{pmatrix}$. | a) $\square \vec{u} = 1$ $\square \vec{u} = 5$ $\square \vec{u} = 7$ | | | | |
| | a) Bestimmen Sie den Betrag von \vec{u} für a = 0. b) Bestimmen Sie a so, dass \vec{u} die Länge $\sqrt{125}$ hat. | b) ☑ a = -10 □ a = 5 ☑ a = 10 | | | | |
| 2 | Gegeben sind Punkte P(1 0 -2) und Q(-1 -2 a). a) Bestimmen Sie den Abstand PQ für a = 4 b) Für welche Werte von a haben P und Q den Abstand 3? | a) $\Box \sqrt{40}$ b) \boxtimes a= -1 $\boxtimes \sqrt{44}$ \Box a= 0 $\Box \sqrt{12}$ \boxtimes a= -3 | | | | |
| 3 | Wahr oder falsch: A: Spiegelt man einen Punkt P an einem Punkt Q und erhält P', so gilt: $ \overrightarrow{PQ} = \overrightarrow{P'Q} $ B: Der Betrag eines Vektors kann nie negativ werden. | Wahr Falsch A ☑ □ B ☑ □ | | | | |
| 4 | Gegeben sind die Punkte A(6 -3 -2) und B(2 -3 1). a) Bestimmen Sie den Einheitsvektor \overrightarrow{AB}_0 zu \overrightarrow{AB} . b) Welcher Punkt ergibt sich, wenn man den | a) $\overrightarrow{AB}_0 = \frac{1}{5} {\begin{pmatrix} -4 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix}}$ b) P (-2 -3 4) | | | | |
| 5 | Gegeben sind die Punkt A, B und C. a) Geben Sie den Abstand von A und B an. b) Ergänzen Sie die Koordinaten ((00 7 1)) | a) □1 □2 □3 ☑4 b) C(0 ? 1) Das? wird ersetzt: □ 0 □ -1 ☑-2 □-3 | | | | |
| 6 | Das Dreieck ABC mit A(4 -2 2), B(6 -4 2) und C(2 -6 2) ist gleichschenklig mit der Basis AB. a) Bestimmen Sie die Koordinaten des Mittelpunkts MAB. b) Bestimmen Sie die Länge der Strecke CMAB. c) Welchen Flächeninhalt hat das Dreieck ABC? | a) $M_{AB}(5 -3 2)$ b) $ CM_{AB} = \sqrt{18} LE$ c) $A = 6 FE$ | | | | |
| 7 | Die Punkte A(1 2 -1), B(0 0 0) und C(1 0 1) bilden ein rechtwinkliges Dreieck bei B. Bestimmen Sie den Flächeninhalt dieses Dreiecks. | $A = \frac{1}{2}\sqrt{12} = \sqrt{3} \text{ FE}$ | | | | |

| WADI Kursstufe B34 Ebenengleichungen 1 | | | | |
|--|--|--|-----------|--|
| | Lösungen | | r/f /n | |
| 1 | Welche der folgenden Gleichungen sind die Gleichung einer Ebene im Raum? A: $x_1 - x_3 = -11$ B: $x_1 = 0$ C: $\left[\vec{x} - \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}\right] \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix} = 0$ D: $\left[\vec{x} - \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}\right] \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = 0$ E: $\vec{x} = r \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ -1 \end{pmatrix}$ F: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ | Gleichung einer Ebene im Raum sind A | | |
| 2 | Durch welche geometrischen Objekte ist eine Ebene eindeutig festgelegt? A: Zwei sich schneidende Geraden B: Zwei parallele Geraden (nicht identisch) C: Zwei windschiefe Geraden D: Drei beliebige Punkte E: Drei Punkte, nicht auf einer Geraden liegen. | Richtig ist: A B C D E D E E | | |
| 3 | In die folgenden Ebenengleichungen haben sich Fehler eingeschlichen. Korrigieren Sie: A: $x_1 - 2x + 2x_3 = 1$ C: $\vec{x}_1 - 2\vec{x}_2 + 2\vec{x}_3 = 1$ B: $\begin{bmatrix} \vec{x} - \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \end{bmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$ D: $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = 0$ | A: $x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 1$ B: $\begin{bmatrix} \vec{x} - \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix} = 0$ C: $x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 1$ D: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ | | |
| 4 | Gegeben sind die Punkte P(1 2 3), Q(0 -1 2), R(2 2 1). Welche der folgenden Gleichungen stellen eine Parametergleichung der Ebene durch diese drei Punkte dar. A: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ B: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} -1 \\ -3 \\ -1 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -2 \end{pmatrix}$ | Richtig ist: □ A ☑ B | | |
| 5 | Gegeben ist die Ebene E in Normalenform: $ \begin{bmatrix} \vec{x} - \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix} = 0. $ Bestimmen Sie eine Gleichung der Ebene in Koordinatenform. | E: x ₁ -x ₃ = 2 | | |
| 6 | Gegeben ist die Ebene E: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$. Stellen Sie diese dar in der a) Koordinatenform b) Normalenform | a) $2x_1 - 3x_2 - 4x_3 = 2$ b) $\begin{bmatrix} \vec{x} - \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \\ -4 \end{pmatrix} = 0$ c) $\frac{2x_1 - 3x_2 - 4x_3 - 2}{\sqrt{29}} = 0$ | | |

c) Hesseschen Normalenform

| Fŀ |
|----|

Ebenengleichungen 2

Lösungen

r/f

1 Prüfen Sie, ob der Punkt P(1|2|-1) in der Ebene E liegt.

a) E:
$$\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$
.

b) E:
$$6x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 8$$

c) E:
$$\left[\vec{x} - \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \right] \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix} = 0$$

Setzen Sie ∈ oder ∉ ein:

b)
$$P \in E$$

2 Gegeben ist der Punkt P_a(1 | 2 | a). Bestimmen Sie a so, dass P_a in E_a liegt.

a)
$$E_a$$
: $x_1 + ax_2 + 4x_3 = 13$.

b) Ea:
$$\left[\vec{x} - \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ a \end{pmatrix} \right] \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ a \\ -1 \end{pmatrix} = 0$$

a)
$$a = 2$$

b)
$$a = 0$$

3 Gegeben ist die Ebene E. Bestimmen Sie deren Spurpunkte.

a)
$$6x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 12$$

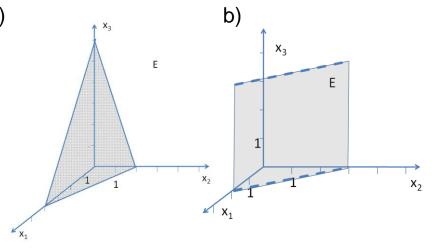
b)
$$2x_1 + 3x_3 = 6$$

| c) | $2x_1$ | = | 6 |
|----|--------|---|---|
|----|--------|---|---|

| | a) | b) | c) |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| S ₁ | (2 0 0) | (3 0 0) | (3 0 0) |
| S ₂ | (0 4 0) | - | - |
| S ₃ | (0 0 3) | (0 0 2) | - |

4 Bestimmen Sie eine Koordinatengleichung der Ebene E.





a) F·

$$3x_1 + 6x_2 + 2x_3 = 12$$

b) E: $3x_1 + 2x_2 = 6$

5 Gegeben sind die Punkte A(1|1|1), B(-1|1|2), C(1|0|0) und D(3|1|0).

a) Stellen Sie eine Gleichung der Ebene E durch

A, B und C in Koordinatenform auf.

b) Liegen die vier Punkte in einer Ebene?

a) E: $x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 1$

b) ☑ Ja ☐ Nein.

| | | | enen | | _ |
|----------|---|---------------------------------------|---|---------------------------|-----------|
| | Lösungen | | | | r/f /n |
| 1 | Wahr oder falsch? | | Wahr | Falsch | |
| | A: Die Ebene $2x_3 = 4$ ist parallel zur x_3 -Achse. | Α | | $\overline{\checkmark}$ | |
| | B: Die Ebene $x_3 = 2$ ist parallel zur x_1x_2 -Ebene. | В | ☑ | П | |
| | C: Die Ebene $x_1+x_3=2$ ist parallel zur x_2 -Achse. | | | _ | |
| | D: Die Ebene $x_1+x_3=1$ ist parallel zur x_1x_3 -Ebene. | С | \square | | |
| | E: Alle Ebenen der Form $ax_1 + bx_2 + cx_3 = 0$ (a; b; $c \in \mathbb{R}$, nicht alle = 0) verlaufen durch den | D | | $\overline{\square}$ | |
| | Ursprung. | Е | $\overline{\square}$ | | |
| | F: Ebenen der Form $ax_1 = 1$ sind alle parallel zur | F | $\overline{\square}$ | | |
| | x ₂ x ₃ -Ebene. | G | _ ☑ | _ | |
| | G: Eine Ebene hat maximal drei Spurpunkte. | | _ | | |
| | H: Ist eine Ebene parallel zur x ₁ x ₂ -Ebene, so ist | Н | $\overline{\square}$ | | |
| \vdash | sie auch parallel zur x ₁ - und x ₂ - Achse. Welche der folgenden Veranschaulichung der | | | | |
| | Ebene E: $x_1 + 2x_2 = 4$ ist richtig? | | | | |
| | x_3 x_3 x_4 x_5 x_7 x_8 x_8 x_8 | Richtig ist: A □ B ☑ | | | |
| | A: B: | | | | |
| | Geben Sie eine Gleichung in Koordinatenform | a) | $x_1 = 0$ | | |
| | a) der x ₂ x ₃ -Ebene an. b) der Ebene an, die parallel zur x ₂ -Achse ist und durch P(0 0 2) und Q(3 0 0) verläuft. | b) | 2x ₁ + 3 | x ₃ = 6 | |
| | c) der Ebenen an, welche parallel zur x ₁ x ₂ -Ebe- ne mit dem Abstand 4 sind. | , | $x_3 = 4 + 8$ $x_3 = -4$ | sowie | |
| | Welche besondere Lage haben diese Ebenen im | Pa | ırallel zu | ır ABC | |
| | Raum? A: $x_1 + x_2 = 1$ | | 2-Ebene | | |
| | B: $\begin{bmatrix} \vec{x} - \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = 0 \; ; C: \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ | X ₁ X X ₁ -, | 3-Ebene 3-Ebene Achse Achse Achse | | |

| WADI Kursstufe B37 Gegenseitige Lage Gerade und Ebene | | | | | | | |
|---|---|---|-----------|--|--|--|--|
| | Lösungen | | r/f /n | | | | |
| 2 | Die Geradengleichung von g: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix}$ wird in die Koordinatengleichung der Ebene E: $x_1 - x_2 = 1$ eingesetzt: $1 - r = 1$. Man erhält: $r = 0$. Das bedeutet: A: g in E; B: g E; C: g schneidet E; D: die Gerade verläuft durch den Ursprung. Gegeben sind die Gerade g: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$ sowie jeweils die Ebene E. Bestimmen Sie deren gegenseitige Lage und gegebenenfalls den Durch- | Wahr Falsch A | | | | | |
| 3 | stoßpunkt D. a) E: $2x_1 - x_2 + x_3 = 1$ b) E: $-4x_1 + 2x_2 - x_3 = -4$ c) E: $x_1 - x_2 - x_3 = 1$ | b X X - (1 0 0) D Durchstoßpunkt a) r = 1; P(0 3 1) b) r = -2; P(0 0 -2) | | | | | |
| 5 | Wo schneidet die Gerade g: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ a) die x ₁ x ₂ -Ebene b) die x ₁ x ₃ -Ebene Gegeben ist die Ebene E: $\left[\vec{x} - \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}\right] \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix} = 0$ | a) P(1,5 1,5 0) b) P(0 0 -3) D (2 0 0) | | | | | |
| 6 | Wo schneidet die x_1 -Achse die Ebene E? Die Ebene E: $x_1 + x_2 + x_3 = 16$ stellt in einem geeigneten Koordinatensystem einen Hang dar. Ein Sendemast hat seine Spitze in S(6 4 8). Die Richtung der parallelen Sonnstrahlen wird durch $\vec{v} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$ festgelegt. Bestimmen Sie den Endpunkt des Schattens des Sendemastes auf dem Hang. | □ P(6 4 0) □ P(1 1 -1) ☑ P(4 2 10) □ P(5 5 7) | | | | | |

| WADI Kursstufe B38 Lagebeziehung zwischen Ebenen | | | | | | | |
|--|---|--|-----------|--|--|--|--|
| | Lösungen | | r/f /n | | | | |
| 1 | Gegeben sind die Ebenen E und F. Wie liegen die beiden Ebenen zueinander? a) E: $x_1 + x_2 - 2x_3 = 1$ F: $2x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 1$ b) E: $x_1 + x_2 - 2x_3 = 1$ F: $2x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 2$ c) E: $x_1 + x_2 - 2x_3 = 1$ F: $2x_1 - x_3 = 1$ | Tragen Sie den ent- sprechenden Buchsta- ben ein: E und Fschneiden sich in ei- ner Geraden csind echt parallel asind identisch | | | | | |
| 2 | Bestimmen Sie a so, dass die beiden Ebenen E und F parallel sind. E: $3x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 1$ F: $\left[\vec{x} - \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}\right] \cdot \begin{pmatrix} 6 \\ a \\ 4 \end{pmatrix} = 0$ | a = - 4 | | | | | |
| | Bestimmen Sie eine Gleichung der Schnittgeraden von E und F. a) E: $x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 6$ F: $2x_1 - x_3 = 0$ b) E: $4x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 6$ F: $\left[\vec{x} - \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}\right] \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} = 0$ | a) $\vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix}$ b) $\vec{x} = \begin{pmatrix} -1.5 \\ 4 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$ | | | | | |
| 4 | Ein Schüler hat die Koordinatengleichungen zweier Ebenen als LGS in Matrixform in den GTR eingegeben. Auf dem GTR erscheint als reduzierte Form der Matrix folgendes Bild. Interpretieren Sie dieses geometrisch. a) Tref ([] | Die beiden Ebenen - sind echt parallel (P) - sind identisch (I) - schneiden sich in einer Geraden (S) Tragen Sie den entspre- chenden Buchstaben ein: a) S b) P c) I | | | | | |
| 5 | Gegeben ist die Ebene E: $2x_1 + x_2 - 2x_3 = 0$ sowie der Punkt A(1 1 2). Stellen Sie eine Koordinatengleichung einer Ebene F auf, welche zu Eparallel ist und durch A verläuft. | F: $2x_1 + x_2 - 2x_3 = -1$ | | | | | |
| 6 | Wahr oder falsch? A: Zwei voneinander verschiedene Ebenen schneiden sich entweder in einer Geraden oder gar nicht. B: Schneiden sich von drei Ebenen jeweils zwei in einer Geraden, so sind die Schnittgeraden parallel. C: Drei Ebenen können so liegen, dass sie sich | Wahr Falsch A ☑ □ B □ ☑ C ☑ □ | | | | | |
| | in genau einem Punkt schneiden. | | | | | | |

| W | WADI Kursstufe B39 Hessesche Normalenenform (HNF) | | | | | | | | |
|---|--|--|-----------|--|--|--|--|--|--|
| | Lösungen | | r/f /n | | | | | | |
| 1 | Wahr oder falsch? A: In der HNF einer Ebene wird der Normalenvektor der Ebene auf die Länge 1 normiert. B: die HNF wird hauptsächlich für Abstandsberechnungen verwendet. C: Es gibt Ebenen, für die man keine HNF aufstellen kann. | Wahr Falsch A ☑ □ B ☑ □ C □ ☑ | | | | | | | |
| 2 | Stellen Sie jeweils die HNF der Ebene E auf: a) E: $x_1+2x_2-2x_3=1$ b) E: $\begin{bmatrix} \vec{x}-\begin{pmatrix}1\\1\\1 \end{bmatrix} \cdot \begin{pmatrix}3\\-4\\0 \end{pmatrix}=0$ | a) $\frac{x_1 + 2x_2 - 2x_3 - 1}{3} = 0$ b) $\frac{3x_1 - 4x_2 + 1}{5} = 0$ | | | | | | | |
| 3 | Bestimmen Sie den Abstand des Punktes P von der Ebene E: $x_1+2x_2-2x_3=1$. a) $P(0 0 0)$ b) $P(1 3 0)$ c) $P(2 1 1)$ | a) $d(P,E) = \frac{1}{3}$ b) $d(P,E) = 2$ c) $d(P,E) = \frac{1}{3}$ | | | | | | | |
| 4 | Alle Punkte, welche von einer Ebene E den Abstand 3 haben, liegen A: auf zwei parallelen Geraden im Abstand 3. B: auf einer Geraden im Abstand 3. C: auf zwei parallelen Ebenen im Abstand 3. | Richtig ist: A □ B □ C ☑ | | | | | | | |
| 5 | Welcher der Punkte A(3 4 0), B(5 2 -1), C(0 0 -7) hat den Abstand 4 von der Ebene E: $2x_1+x_2-2x_3=2$? | A D B Ø C Ø | | | | | | | |
| 6 | Bestimmen Sie den Abstand a) der parallelen Ebenen E: $2x_1 - x_2 + 2x_3 = 1$ und F: $2x_1 - x_2 + 2x_3 = 5$. b) der Ebene E: $3x_1 + 4x_3 = 1$ und der zu E parallelen Geraden g: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ -3 \end{pmatrix}$. | a) d(E, F) = $\frac{4}{3}$ b) d(g, E) = $\frac{2}{5}$. | | | | | | | |
| 7 | In der Zeichnung sehen Sie eine Pyramide. Die notwendigen Daten sollen durch Ablesen bestimmt werden. a) Welche Höhe h hat die Pyramide. b) Bestimmen Sie das Volumen der Pyramide. | a) Für die Höhe h gilt: h = 6 LE. b) Für das Volumen V gilt: V = 32 VE. | | | | | | | |

| W | ADI Kursstufe B40 Abstand Punkt - Ger | rad | le | | |
|---|--|-------------|--|--|-----------|
| | Lösungen | | | | r/f /n |
| 1 | Den Abstand eines Punktes P von einer Geraden g kann man durch A: Aufstellen einer Hilfsebene H durch P senkrecht zu g bestimmen. B: Aufstellen einer Hilfsebene H, welche P und g enthält, bestimmen. C: eine Extremwertbetrachtung (Abstand zweier Punkte) bestimmen. | А В С | Wahr ☑ □ | Falsch | |
| 3 | Gegeben sind der Punkt P(1 2 3) und die Gerade g: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$. a) Stellen Sie eine Normalengleichung der Hilfsebene H auf $(H \perp g; P \in H)$ b) Bestimmen Sie den Lotfußpunkt L. c) Bestimmen Sie den Abstand von P zu g. Geben Sie den Abstand des Punktes P(1 0 3) von der x ₁ -Achse an. | b) | $\begin{bmatrix} \vec{x} - \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} \\ L(1 0 2) \\ d(P,g) = \\ = 3 \end{bmatrix}$ | | |
| 4 | | d(I | P,g) = 2 | | |
| 5 | Gegeben sind die Gerade g: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -2 \end{pmatrix}$ und der Punkt P(1 2 3). a) Stellen Sie die Punkte der Geraden g als allgemeinen "laufenden" Punkt G _r dar. b) Bestimme Sie mit Hilfe von G _r die kleinste Entfernung d von P zu g. | b) PC | G _r (1+r (d(r)) ² = | +2r -1-2r) 2r -4-2r) 9r ² +18r+17 at Minimum | |
| 6 | Gegeben ist das Dreieck ABC mit A(1 0 1), B(2 2 1) und C(-1 2 1). Bestimmen Sie die Höhe hc des Dreiecks und geben Sie diese auf 2 Dezimalstellen gerundet an. | hc | ≈ 2,68 | | |

| W | ADI Kursstufe B41 Abstand zweier Gera | ad | en | | 1 |
|---|---|----|--|--------------------------------------|----------|
| | Lösungen | | | | r/ /r |
| 2 | Welche Aussagen zur Abstandsbestimmung paralleler Geraden g und h sind richtig? A: Durch Bestimmung des Abstandes eines Punkts G auf g zu einem Punkt H auf h. B: Durch Bestimmung des Abstandes eines Punkts auf g zur Geraden h. C: Mit Hilfe der HNF von g und h. a) Wie liegen die beiden Geraden g und h | | Wahr | entisch | |
| 3 | zueinander? b) Welche Strecken geben in der Zeichnung den Abstand der Geraden g und h an? | | sind pa schneid sind wir □ PQ ☑ PT ☑ OS □ QT | den sich ndschief □ PO □ PS | |
| | Gegeben sind die Geraden g, h und i durch g: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -3 \end{pmatrix}$; h: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix}$; i: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 6 \\ 1 \\ -4 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -6 \end{pmatrix}$ Bestimmen Sie den Abstand der Geraden a) g und h b) h und i | | d(g,h) d(h,i) = | | |
| 4 | In der Zeichnung ist ein Würfel der Kantenlänge 1 abgebildet. Bestimmen Sie den Abstand der Geraden g und h. | d(| $g,h) = \frac{1}{\sqrt{e}}$ | 5 ≈ 0,41 | |
| 5 | Zwei Flugzeuge bewegen sich in einem geeigneten Koordinatensystem entlang der Flugbahnen f_1 und f_2 in Abhängigkeit von der Zeit t: $f_1: \vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 5 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 8 \end{pmatrix}; \qquad f_2: \vec{x} = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ 5 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \\ 9 \end{pmatrix}$ Welchen minimalen Abstand haben a) die beiden Flugbahnen voneinander? b) die beiden Flugzeuge voneinander? | | $d(f_1, f_2) = d = d = d$ | | |

| WADI Kursstufe B42 Skalarprodukt | | | | | |
|----------------------------------|--|----------------------------|---|---|-----------|
| | Lösungen | | | | r/f /n |
| 1 | Gegeben sind die Vektoren \vec{a} , \vec{b} und \vec{c} . Das Ergebnis folgender Rechnungen ist a) $(\vec{a} \cdot \vec{b}) \cdot \vec{c}$ b) $(\vec{a} + \vec{b}) \cdot \vec{c}$ c) $(\vec{a} \cdot \vec{b}) + \vec{c}$ | <u>b</u> <u>a</u> <u>c</u> | eine Za ein Vek nicht de 0 0 | tor | |
| 2 | Für das Skalarprodukt zweier Vektoren $\vec{a} = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{pmatrix}$ | | Richtig | Falsch | |
| | und $\vec{b} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix}$ die den Winkel φ einschließen, gilt: | Α | | | |
| | 3 | В | | | |
| | A: $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3$ B: $\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \cos(\varphi)$ | С | | $\overline{\checkmark}$ | |
| | C: $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 \cdot b_1 \cdot a_2 \cdot b_2 \cdot a_3 \cdot b_3$ D: $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 + b_1 + a_2 + b_2 + a_3 + b_3$ | D | | \square | |
| 3 | Hat das Skalarprodukt zweier Vektoren \vec{a} und \vec{b} | | Wahr | Falsch | |
| | den Wert 0, so bedeutet dies: | Α | | $\overline{\mathbf{Q}}$ | |
| | A: \vec{a} und \vec{b} sind parallel zueinander | В | \square | П | |
| | B: \vec{a} und \vec{b} sind orthogonal zueinander C: \vec{a} und \vec{b} sind Einheitsvektoren. | | V | | |
| _ | | С | | <u> </u> | _ |
| 4 | Zeigen Sie mithilfe des Skalarproduktes, dass sich die Diagonalen des Quadrats ABCD mit A(5 1 0), B(1 5 2), C(-1 1 6) und D(3 -3 4) orthogonal schneiden. | | $\vec{A} = \begin{pmatrix} -6 \\ 0 \\ 6 \end{pmatrix}; \vec{A}$ $\vec{A} \cdot \vec{B}\vec{D} = 0$ | $\overrightarrow{BD} = \begin{pmatrix} 2 \\ -8 \\ 2 \end{pmatrix}$ also | |
| | goriai scriricideri. | \overline{AC} | $\overrightarrow{C} \perp \overrightarrow{BD}$ | | |
| 5 | Der Grundkreis des abgebildeten Kreiskegels liegt in einer Ebene parallel zur x ₁ x ₂ -Koordinatenebene. Zeigen Sie, dass die Höhe h senkrecht auf dem Grundkreis | de \vec{n} = Die M de De | $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ e Höhe ver und S auf on h: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$ er Richtung | = -1, also läuft durch der Gera- | |

zum Normalenvektor der Ebene x_3 = -1, also h \perp E.

steht.

| W | ADI Kursstufe B43 Orthogonalität, Winl | kel | |
|---|---|--|-----------|
| | Lösungen | | r/f /n |
| 1 | Sind die beiden Objekte orthogonal? a) g und h mit g: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} -2 \\ -3 \\ 1 \end{pmatrix}$; h: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$. b) E: $x_1 - 2x_2 + x_3 = 2$; F: $3x_1 + x_2 - x_3 = -3$ c) g: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ -1 \end{pmatrix}$; E: $x_1 + 2x_2 + 8x_3 - 18 = 0$ | Die beiden Objekte sind orthogonal: Ja Nein a) ☑ □ b) ☑ □ c) □ ☑ | |
| | Für welches a sind die beiden Vektoren orthogonal? a) $\vec{a} = \begin{pmatrix} a \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ und $\vec{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 5 \end{pmatrix}$ b) $\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ a \\ 1 \end{pmatrix}$ und $\vec{b} = \begin{pmatrix} 2a \\ a \\ -3 \end{pmatrix}$ | a) a = -2 b) a = -3 oder a = 1 | |
| 3 | Bestimmen Sie eine Gleichung einer Geraden h, welche orthogonal zu E: $2x_1 + 2x_2 - x_3 = 1$ ist und durch A(1 -1 5) verläuft. | h: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 5 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ | |
| 4 | Die drei Punkte A, B und C mit A(1 0 1); B(2 3 1) und C(0 -5 1) sind die Eckpunkte eines Dreiecks. Ist dieses Dreieck rechtwinklig? | Das Dreieck ABC ist rechtwinklig: ☐ Ja ☑ Nein | |
| 5 | Bestimmen Sie die Innenwinkelweiten α und β A(0 -2 -6) γ des Dreiecks ABC. Die Zeichnung ist nicht maßstabsgerecht. | Winkelweite α \square 16,6° \square 163,4° Winkelweite γ \square 30,9° \square 149,1° | |
| 6 | Bestimmen Sie jeweils den Schnittwinkel φ von a) g: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ -3 \\ 1 \end{pmatrix}$ und h: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$ | Auf eine Dezimale gerundet eintragen: a) $\varphi = 47.6^{\circ}$ | |
| | b) E: $x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 10$ und F: $\begin{bmatrix} \vec{x} - \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \end{bmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = 0$ c) g: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ -3 \\ 1 \end{pmatrix}$ und E: $\begin{bmatrix} \vec{x} - \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \end{bmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = 0$. | b) $\varphi = 70.5^{\circ}$ c) $\varphi = 17.6^{\circ}$ | |
| 7 | Gegeben sind die Gerade g: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 0 \\ 5 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ und | Wahr Falsch | |
| | der Punkt A(0 5 3). Orthogonale Geraden zu g durch A gibt es A: genau eine | A 🗆 🗹 B 🗹 🗆 | |
| | Di unandiah viola dia in ainar Chana liarar | C [] | |

C

 $\overline{\mathbf{V}}$

B: .. unendlich viele, die in einer Ebene liegen

sind.

C: .. unendlich viele, die alle parallel zueinander

| W | ADI Kursstufe B44 Spiegelung und Syn | nmetrie | |
|---|---|--|-----------|
| | Lösungen | | r/f /n |
| 1 | Spiegeln Sie den Punkt P(1 0 2) am Punkt Z(2 3 1) und geben Sie die Koordinaten des Spiegelpunktes P' an. | P' (3 6 0) | |
| 2 | Der Punkt P soll an der Ebene E gespiegelt werden. Welche Vektorkette/n ist/sind richtig? | | |
| | P | | |
| 3 | Der Punkt P(0 1 4) soll an der Ebene E: $x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 3$ gespiegelt werden. Geben Sie die Koordinaten des Spiegelpunktes P' an. | P' (2 5 0) | |
| 4 | Bestimmen Sie eine Gleichung der Ebene E, zu der die Punkte A(1 -2 7) und B(5 -2 3) symmetrisch sind. | $ \left[\vec{x} - \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \\ 5 \end{pmatrix} \right] \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix} = 0 $ | |
| 5 | Bestimmen Sie eine Gleichung der Ebene E, zu der die Ebenen F und G symmetrisch sind. F: $x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 0$; G: $x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 4$. | E: $x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 2$ | |
| 6 | rade g soll an der Ebene E P Q' g' g' gespiegelt werden. Welche Vorgehensweise ist richtig? | Richtig Falsch A ☑ □ | |
| | A: Spiegeln zweier Punkte von g (z.B. P und Q) an der Ebene E; gʻ verläuft durch Pʻ und Qʻ. | B 🗹 🗆 | |
| | B: Spiegeln eines Punktes P von g an der Ebene E, ermitteln des Durchstoßpunktes S von g und E, g' verläuft durch P' und S. | | |
| 7 | Spiegeln Sie den Punkt P(1 2 3) an der Geraden g: $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -2 \end{pmatrix}$ und geben Sie die Koordinaten von P' an. | P' (1 -2 -1) | |

| WADI Kursstufe D13 Standardabweichung | | | | | | |
|---------------------------------------|--|--|--|---|-----------|--|
| | Lösungen | | | | r/f /n | |
| 1 | Wahr oder falsch? Die Standardabweichung einer binomialverteilten Zufallsvariablen a) ist ein Maß für die Breite der Verteilung | a) | Wahr ☑ | Falsch | | |
| | b) misst die gesamte Breite der Verteilungc) gibt an, um wie viel der Erwartungswert unter der maximalen Trefferzahl liegt | b) | | | | |
| | d) ist ein Maß dafür, wie stark die Anzahl der Treffer auf lange Sicht von der zu erwartenden | c) | | | | |
| | Trefferzahl abweicht. e) misst den Abstand der beiden Trefferzahlen, deren Wahrscheinlichkeit ungefähr 0,1 ist. | d) e) | | | | |
| 2 | Die Grafik zeigt die Säulendiagramme dreier Binomialverteilungen. Bei allen ist p = 0,4. Welche Verteilung hat die größte, welche die kleinste Standardabweichung. Oug no 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 | darda die al mialv □ linl □in d drea die al mialv □ linl □in d | rößte Stabweichungebildet erteilung ss (n = 20 ler Mitte chts (n = 20 ler bildet erteilung ss (n = 20 ler Mitte hts (n = 8 | ing hat te Bino- 0) (n = 50) 80). Stan- ing hat te Bino- 0) (n = 50) | | |
| 3 | Wie berechnet man die Standardabweichung σ einer binomialverteilten Zufallsvariablen a) $\sqrt{p \cdot n \cdot (n-1)}$ b) $\sqrt{n \cdot p \cdot (1-p)}$ c) $\sqrt{p \cdot n \cdot (p-1)}$ | Richt a) | ig ist: b) ☑ | c) | | |
| 4 | Bestimmen Sie für eine binomialverteilte Zufallsvariable mit n = 100 und p = 0,2 die Standardabweichung σ . | □ 1 | 6 □8 | ☑ 4 | | |
| 5 | Die Abbildung zeigt das vollständige Säulendiagramm einer Binomialverteilung. Geben Sie den Erwartungswert μ und die Standardabweichung σ an. | $ \Box 0,2 $ $ \sigma^2 = \Box 0,2 $ $ \Box 24 $ also S | Standarda J (2 Dezin | _ 10 | | |

| W | ADI Kursstufe D14 Sigma-Regeln | | | | |
|---|---|-----------------|------------------------------------|----------------|-----------|
| | Lösungen | | | | r/f /n |
| 1 | Gegeben ist eine binomialverteilte Zufallsvariable X mit dem Erwartungswert μ = 50 und der Standardabweichung σ = 5. Wahr oder falsch? a) Das Intervall [45; 55] nennt man σ - Intervall. b) Mit einer Wahrscheinlichkeit von 86% liegt | a) | Wahr ☑ | Falsch □ | |
| | die Anzahl der Treffer von X im Intervall [45; 55]. c) Mit den Sigma-Regeln können Näherungswerte für Wahrscheinlichkeiten von Umgebungen des Erwartungswertes berechnet werden. | b) | <u> </u> | | |
| 2 | Bei einer binomialverteilten Zufallsvariablen mit dem Erwartungswertes μ und der Standardabweichung σ ist das σ - Intervall A: $[\mu - \sigma; \mu + \sigma]$ B: $[\sigma - \mu; \sigma + \mu]$ C: $[\sigma; \mu]$ | A ☑ | ntig ist: B C □ □ | | |
| 3 | Bei einer binomialverteilten Zufallsvariablen liegen etwa a) 50% b) 70% c) 80% der Trefferzahlen im σ-Intervall. | | ntig ist: b) c) ☑ □ | | |
| 4 | Eine ideale Münze wird 100-mal geworfen. Die Zufallsvariable X zählt die Anzahl der Wappen. Geben Sie das 2σ-Intervall und die ungefähre Wahrscheinlichkeit an, mit der die Anzahl der Treffer in diesem 2σ-Intervall liegt. | Die | ntervall = Wahrsch beträgt c | einlich- | |
| 5 | Berechnen Sie das σ-Intervall einer B(100; 0,4) - verteilten Zufallsvariablen. | • | 40; σ ≈ 4 tervall = | • | |
| 6 | In welchem der abgebildeten Intervalle I ₁ ; I ₂ oder I ₃ liegen ca. 95% der Trefferzahlen der binomialverteilten Zufallsvariable X? One in the policy of the policy o | Rich I₁ □ | ntig ist: I₂ ☑ | l ₃ | |

| W | WADI Kursstufe D15 Statistische Tests | | | | | | | |
|---|---|----------------------|---|--------|-----------|--|--|--|
| | Lösungen | | | | r/f /n | | | |
| 1 | Statistische Tests a) sollen eine Entscheidungsvorschrift liefern, mit der man entscheiden kann, ob eine Annahme (Hypothese) richtig oder falsch ist. b) dienen dazu anhand einer Stichprobe auf die unbekannte, dem Zufallsexperiment zugrundeliegende Wahrscheinlichkeitsverteilung der untersuchten Zufallsvariablen zu schließen. c) helfen dabei eine Aussage darüber zu machen, ob eine Hypothese beibehalten werden kann oder verworfen werden sollte. d) können niemals absolute Sicherheit bieten. Auch wenn aufgrund einer Stichprobe eine Hypothese beibehalten wird, so kann sie trotzdem in der gesamten Grundmenge falsch sein. | a) b) c) d) | Wahr □ ☑ ☑ ☑ | Falsch | | | | |
| 2 | Ordnen Sie die Begriffe richtig zu. Bei einem statistischen Test heißt A die zu überprüfende Hypothese H ₀ B die Wahrscheinlichkeit mit der H ₀ abgelehnt wird, obwohl sie zutrifft C der Bereich, in dem das Ergebnis der Stichprobe liegen muss, damit H ₀ nicht verworfen wird, D die maximale Irrtumswahrscheinlichkeit | D В A C | Ablehnungsbereich Signifikanzniveau Ablehnungs-wahrscheinlichkeit Irrtumswahrscheinlichkeit Nullhypothese Gegenhypothese Annahmebereich | | | | | |
| 3 | Wahr oder falsch? a) Die Nullhypothese ist falsch, wenn das Stichprobenergebnis im Ablehnungsbereich liegt. b) Wird die Nullhypothese anhand eines Stichprobenergebnisses verworfen, so kann sie trotzdem richtig sein. c) Ändert man das Signifikanzniveau, so kann sich bei gleichem Ergebnis der Stichprobe aus der Ablehnung einer Nullhypothese deren Beibehaltung ergeben. d) Die Entscheidung für die Beibehaltung oder Ablehnung einer Nullhypothese wird anhand eines Annahme- und eines Ablehnungsbereichs getroffen. | a) b) c) d) | Wahr □ ☑ ☑ ☑ ☑ | Falsch | | | | |

| W | ADI Kursstufe D16 Signifikanztests | | |
|---|--|--|-----------|
| | Lösungen | | r/f /n |
| | Ein Unternehmen produzierte in der Vergangenheit mit einer Ausschussrate von 7%. Nach einer Veränderung des Produktionsablaufs vermutet man, dass sich die Qualität verbessert hat. a) Welche Nullhypothese H ₀ sollte man für einen statistischen Test wählen, der die Vermutung bekräftigt? b) Welche Alternativhypothese H ₁ wählt man? | a) Für H_0 gilt: p=0.7 $p<0.07p=0.07 p\ge0.07p=0.007 p\le0.07p>0.07$ $p>0.07p>0.7$ $p>0.07p>0.7$ $p<0.7$ | |
| 2 | Julia behauptet, zwei verschiedene Wassersorten am Geschmack unterscheiden zu können. Ihre Freunde möchten dies testen: Julia trinkt 15 Proben. Mit einem Signifikanzniveau von 1% soll entschieden werden, ob Sie zufällig rät. a) Wie ist die Nullhypothese zu wählen, wenn man davon ausgeht, dass sie rät? b) Wie ist die Alternativhypothese zu wählen? c) Handelt es sich um einen links- oder rechtsseitigen Test? d) Bestimmen Sie mit Hilfe des abgebildeten GTR- Bildschirms den Annahmebereich. | a) Für H₀ gilt: □ p < 0,5 ☑ p = 0,5 □ p > 0,5 b) Setzen Sie <; = ; > ein: H₁ > H₀ c) rechtsseitig d) Annahmebereich: [0; 12] | |
| 4 | Für einen statistischen Test soll gelten: H_0 : $p \le 0,12$; H_1 : $p > 0,12$; Stichprobenumfang: 100 Welcher GTR-Befehl erzeugt die Tabelle, der kumulierten Wahrscheinlichkeiten? Es wird ein statistischer Test mit folgenden Daten durchgeführt: Stichprobenumfang $n = 20$ Nullhypothese H_0 : $p = 0,7$; H_1 : $p < 0,7$ Signifikanzniveau $\alpha = 2\%$. a) Handelt es sich um einen links- oder rechtsseitigen Test? b) Bestimmen Sie den Annahmebereich. c) Man ändert das Signifikanzniveau auf 5%. Wie verändert sich dann der Annahmebereich? | ✓ Y₁ ☐ Y₂ ☐ Y₃ a) linksseitig b) ☐ [0; 9] ☐ [10; 20] ☐ [17; 20] c) Der Annahmebereich ☑ wird kleiner ☐ bleibt gleich ☐ wird größer | |

| W | ADI Kursstufe D17 Fehler beim Testen | | | | |
|---|---|-----------------------|---|------------------|-----------|
| | Lösungen | | | | r/f /n |
| 1 | 1. Art, eine Nullhypothese zurückzuweisen, ob- | | Wahr | Falsch | |
| | wohl sie wahr ist. B: Die Wahrscheinlichkeit, dass die Nullhypo- | Α | | | |
| | these abgelehnt wird, obwohl sie richtig ist, heißt Fehler 1. Art (Irrtumswahrscheinlichkeit). | В | \square | | |
| | C: Als Fehler 2. Art wird der Fehler bezeichnet, den man begeht, wenn man die Nullhypothese beibehält, obwohl die Alternativhypothese gilt. | С | \square | | |
| | D: Im Gegensatz zum Fehler 1. Art lässt sich die Wahrscheinlichkeit für den Fehler 2. Art meist nicht berechnen. | D | Ø | | |
| 2 | Wie kann gleichzeitig die Wahrscheinlichkeit beider Fehler (1. und 2. Art) verkleinert werden? A: Annahmebereich von H₀ vergrößern B: Annahmebereich von H₀ verkleinern C: Stichprobenumfang n vergrößern D: Stichprobenumfang n verkleinern E: Signifikanzniveau verkleinern | A B C D E | htig ist/s | ind: | |
| | Jan hat einen Würfel, vom dem er der Meinung ist, dass dieser zu selten auf der "6" liegen bleibt. Er möchte einen statistischen Test durchführen. Wie muss er die Nullhypothese wählen? | | Ihypothe $p < \frac{1}{6}$ $p > \frac{1}{6}$ | | |
| 4 | H₀: p = 0,4; n = 50; α = 2% a) Bestimmen Sie den Annahmebereich. b) Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit für einen Fehler 1. Art. Die tatsächliche Wahrscheinlichkeit für einen Treffer beträgt 0,6. c) Gesucht ist jetzt die Wahrscheinlichkeit für einen Fehler 2. Art. Welcher GTR-Befehl führt zum Ziel? Plott Plotz Plot | b) A c | □ [0 ; 26 ☑ [0 ; 27 □ [0 ; 28 uf 4 Stel a. 0,016 ceuzen 5 | llen: Sie an: | |

| WADI Kursstufe D18 Stetig verteilte Zufallsvariablen | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------|-------------------------------|-------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Lösungen | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Eine stetige Zufallsvariable X a) ist nötig, wenn die angenommenen Werte | Wahr Falsch | | | | | | | | | | |
| | von X beliebige reelle Zahlen sein können. | a) | \square | | | | | | | | | |
| | b) kann einen Wert x mit der Wahrscheinlich- | b) | | \square | | | | | | | | |
| 2 | keit $0 \le P(X = x) \le 1$ annehmen. | ., | | | | | | | | | | |
| 2 | Welche Eigenschaft(en) muss eine Funktion f haben, die eine Wahrscheinlichkeitsdichte über dem Intervall [a,b] beschreibt? | a) b) | Wahr ☑ □ | Falsch □ ☑ | | | | | | | | |
| | a) $\int_{a}^{b} f(x)dx = 1$ b) $\int_{0}^{\infty} f(x)dx = 1$ | c) | | <u></u> ✓ | | | | | | | | |
| | c) für $x \in [a; b]$ gilt $f(x) > 0$ d) für $x \in [a; b]$ gilt $f(x) \ge 0$ | d) | <u> </u> | | | | | | | | | |
| 3 | A ist ein Wert, der beschreibt wie sicher der | | Wahr | Falsch | | | | | | | | |
| | Wert einer Wahrscheinlichkeit ist. B ist ein Hilfsmittel, mit dem sich die Wahr- | Α | | $\overline{\checkmark}$ | | | | | | | | |
| | scheinlichkeit berechnen lässt, dass eine stetige | В | \square | П | | | | | | | | |
| | Zufallsvariable zwischen zwei reellen Zahlen a | С | П | <u> </u> | | | | | | | | |
| | und b liegt. C kann Werte größer als 1 annehmen. | C | Ш | V | | | | | | | | |
| 4 | Den Erwartungswert einer Zufallsvariablen X mit | | | | | | | | | | | |
| - | Werten zwischen a und b und der Wahrschein- lichkeitsdichte f berechnet sich: a) $\mu = \int_a^b x \cdot f(x) dx$ b) $\mu = \int_a^b f(x) dx$ | Ric | htig ist <u>a)</u> | | | | | | | | | |
| 5 | Der Graph zeigt die Wahr- | | | | | | | | | | | |
| J | scheinlichkeitsdichte f $y = f(x)$ | a) F | P(X = 0) = | <u>0</u> | | | | | | | | |
| | über [0; 1,5]. Lesen Sie ab: | b) F | P(X < 1) = | = 0,5 | | | | | | | | |
| | a) $P(X = 0)$ b) $P(X < 1)$ c) $P(1 \le X \le 1,5)$. | c) F | P(1≤ X ≤1 | ,5)=0,5 | | | | | | | | |
| 6 | Gegeben ist f mit $f(x) = k \cdot x$ mit $k \in IR$. a) Bestimmen Sie k so, dass f eine Wahrschein- | a) k □ (| $\zeta = \frac{1}{2} \square$ | 1 🗹 2 | | | | | | | | |
| | lichkeitsdichte über [0; 2] wird. b) Die Zufallsvariable X besitzt die Wahrschein- lichkeitsdichte f. Bestimmen Sie den Erwartungs- | b) <i>µ</i> | 2 | | | | | | | | | |
| | wert μ der Zufallsvariablen X. c) Bestimmen Sie P($0 \le X \le 1$). | | $\Box 0 \Box \frac{1}{2}$ | 3 | | | | | | | | |

| W | ADI Kursstufe D19 | Gauß'sche Glocken | funktionen |
|---|--|---|-----------------------------|
| | | Lösungen | |
| | Die Gauß'schen Glock gegeben durch $\varphi_{u:\sigma}(x)$ | kenfunktionen $\varphi_{\mu;\sigma}$ sind $e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}.$ | a) gerundet auf 2 D zimale: |

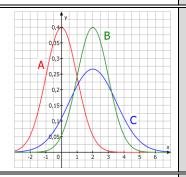
- a) Füllen Sie die Tabelle aus.
 - b) Sind die Aussagen wahr oder falsch?
 - A: Je kleiner σ (σ > 0) ist, desto "breiter" und "fla-
 - cher" ist der Graph der Funktion.
 - B: Das Maximum liegt an der Stelle $x = \mu$.
 - C: der Graph ist symmetrisch zur y-Achse.

)e-

| Χ | $\varphi_{0;1}(x)$ |
|---|--------------------|
| 0 | 0,40 |
| 1 | 0,24 |
| 2 | 0,05 |

- b) Wahr Falsch
- M Α
- В $\overline{\mathbf{Q}}$ C $\mathbf{\Lambda}$ П

2 Ordnen Sie den Graphen die richtige Gaußsche Glockenfunktion zu.



 $\varphi_{1;0}$ $\varphi_{0:2}$ $\varphi_{2:1.5}$ $\varphi_{2:1}$ $\varphi_{3:2}$ $\varphi_{0:1}$

3 In der Abbildung sind drei Funktionsterme im GTR-Fenster dargestellt. Welcher erzeugt den Graphen der Glockenfunktion $\varphi_{5;2}(x)$?

| Ploti Plot2 Plot3 \Y1 8 normalpdf(X 2,5) \Y2 8 normalpdf(X 5,2) \Y3 8 normalcdf(X 5,2) | |
|---|---|
| \Y₁ ⊟ normalpdf(X | , |
| 2,5) | |
| \Y2 ⊟ normalpdf(X | , |
| 5,2) | |
| NY3 ⊟ normalcdf(X | , |
| 5,2) | |
| | |

 $Y_1 \square Y_2 \boxtimes Y_3 \square$

Richtig ist:

4 Wie entsteht der Graph der Funktion f mit

$$f(x) = \frac{1}{5\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2} \cdot (\frac{x-7}{5})^2}$$
 aus dem Graphen der

Gauß-Funktion $\varphi_{0:1}$?

Kreuzen Sie entsprechend an.

- a) vertikale Stauchung mit dem Faktor ...
- b) horizontale Dehnung mit dem Faktor ...
- c) horizontale Verschiebung um ... nach

- a) 5 □ 1/5 ☑ 1/7 □ 7 🗆
- b) 5 ☑ 1/5 🗆
- 7 🗆 1/7 🗆 c) 5 □ 1/5 🗆
 - 1/7 7 ☑ links □ rechts ☑
- **5** Gegeben ist die Gauß-Funktion $\varphi_{5:2}(x)$.
 - a) Bestimmen Sie den Hochpunkt des Graphen.
 - b) Berechnen Sie $\int_1^5 \varphi_{5;2}(x) dx$.
 - c) Berechnen Sie $\int_{1}^{\infty} \varphi_{5;2}(x) dx$

a) H $\approx (5 \mid \frac{0.4}{2})$

Auf 2 Dezimale gerundet:

- b) 0,48
- c) 0,98

| W | WADI Kursstufe D20 Normalverteilungen | | | | | | | | | | | |
|----------|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Lösungen | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Füllen Sie die Lücken aus: a) Eine stetige Zufallsvariable X heißt mit den Parametern μ und σ wenn sie eine Gauß'sche Glockenfunktion $\varphi_{\mu;\sigma}$ als besitzt. b) Normalverteilungen kann man verwenden, um Wahrscheinlichkeiten von näherungsweise zu berechnen. | a) normalverteilt Wahrscheinlichkeits- dichte b) binomialverteilten Zu- fallsvariablen | | | | | | | | | | |
| 2 | X sei eine normalverteilte Zufallsvariable mit $\mu = 10$ und $\sigma = 2$. Die Wahrscheinlichkeit $P(a \le X \le b)$ berechnet sich A: $\int_a^b \varphi_{10;2}(x) dx$ B: $\int_2^{10} \varphi_{a;b}(x) dx$ | Richtig ist: A ☑ B □ | | | | | | | | | | |
| 3 | Unter der <i>Stetigkeitskorrektur</i> versteht man A: einen Korrekturterm, der zum Ausgleich von Rundungsfehlern subtrahiert wird. B: die Vergrößerung des Integrationsintervalls auf beiden Seiten um 0,5, wenn mit ganzzahligen Zufallsvariablen gearbeitet wird. C: $P(\mu - \sigma \le X \le \mu + \sigma) \approx 68\%$ | Richtig ist/sind: A □ B ☑ C □ | | | | | | | | | | |
| 4 | Welcher GTR-Befehl kann verwendet werden, um für die Normalverteilung $\varphi_{64;6}$ den Wert von $P(X \le 70)$ zu bestimmen? A B C normalcdf(-100,7) 0,64,6 | Richtig ist/sind: A ☑ B□ C □ | | | | | | | | | | |
| 5 | Bestimmen Sie für eine normalverteilte Zufallsvariable X mit $\mu=3$ und $\sigma=2$ a) $P(X\leq 2)$ b) $P(2\leq X\leq 4)$ c) $P(X\geq 4,5)$ | a)P(X \leq 2) = 30.9% b)P(2 \leq X \leq 4)= 38.3% c)P(X \geq 4,5) = 22.7% | | | | | | | | | | |
| 6 | Die Zufallsvariable X sei binomialverteilt mit n = 100 und p = 0,2. a) Der GTR-Befehl binomcdf(100,0.2,25) berechnet die Wahrscheinlichkeit für Treffer. b) Bestimmen Sie mithilfe einer Approximation durch eine geeignete Normalverteilung | a) <u>höchstens 25</u> b) Auf eine Dezimale angeben $\mu = \underline{20}; \ \sigma \approx \underline{4}$ A: $P(X \le 25) \approx \underline{91,3}\%$ B: $P(25 \le X \le 30) \approx \underline{8,1}\%$ C: $P(X \ge 20) \approx \underline{44,1}\%$ | | | | | | | | | | |

| 14 | IADI Kuraatufa C40 . Integralfunktion | | | | |
|----|--|-----------------------|----------------|-----------|-----------|
| VV | ADI Kursstufe C40 casio Integralfunktion | | | | |
| N | ame: Klasse: | | | | r/f /n |
| 1 | Entscheiden Sie, ob jeweils eine Integralfunktion zu f mit $f(x) = x - 1$ vorliegt. a) $\int_2^x f(t)dt$ b) $\int_2^5 f(t)dt$ c) $\frac{1}{2}x^2 - x - 4$ d) $\int_0^t f(t)dt$ | a) | | Nein □ | |
| 2 | Sind die Aussagen zu Integralfunktionen I von f wahr oder falsch? a) $I_{-1}(x) > 0$ für $-1 < x \le 3$. b) $I_3(x) < 0$ für $x > 3$. c) $I_{2,5}(4) > 0$ d) $I_3(3) = 0$ und $I_2(2) \ne 0$ | a) b) c) d) | | Falsch | |
| 3 | Wie lautet die Integralfunktion Ia zur Funktion f? | a) l₀(x | <) = | | |
| | a) $f(x) = x - 2$; $a = 0$ b) $f(x) = x^2 + 3$; $a = -1$ | b) I ₋₁ (2 | x) = | | |
| 4 | Den Graphen einer Funktion f zeigt Abb. 1. In Abb. 2 sind Stammfunktionen von f dargestellt. Ist eine davon die Integralfunktion I ₋₂ ? Abb. 1 Abb. 1 | A B C kei | □ □ ne □ | | |
| 5 | a) Integralfunktionen enthalten immer Integralzeichen. b) Integralfunktionen sind spezielle Stammfunktionen. c) Die Funktionswerte einer Integralfunktion erhält man mithilfe der orientierten Flächeninhalte. | a) b) c) | Richtig | Falsch | |

| W | ADI | Kursst | ufe | C47 c | asio | Folg | en | | | | | | |
|----|---|--|--------------------|--------------------------------|----------------------------|---|-----------------------------|-----------------------------|-------|----------------|--|--|-----------|
| Na | me: | | | | | | Klass | se: | | | | | r/f /n |
| 1 | Gegeben sind für $n \in IN$ die Folgen a und b mit $a(n) = n^2 + 23$ und $b(n) = 2 \cdot b(n-1)$; $b(0)=4$. | | | | | | | | | | | die Folge | |
| | Was trifft zu? a) Einzelne Folgenglieder können nur mit Hilfe des Vorgängers berechnet werden. | | | | | | | | | | a | b | |
| | c) [d) [| Für n = 3 Die Folg Die Folg Iedes F | e ist e e ist r | expliz ekur | it dar siv da | geste argest | llt ellt | | | c) d) e) | | | |
| 2 | eine | es Wert | es für | n dir | ekt b | erech | net w | erder | ٦. | | | | |
| | 2- | Inen Sie | 3 4 5 | 6 7 | n | y y 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 | В | 4 5 6 | n | _ | u(n) = u | $ccos(n \cdot \frac{\pi}{4})$ (n-1)+0,5 | |
| | 2- 1- 0 | C | 3 4 5 | 6 7 | n | 1- | 2 3 | 4 5 6 | 7 | Sie | | – 3 · 2 ^{-x} erwenden R nur | |
| 3 | der n A | Iche Fo Werteta 1 5 | abelle 2 4 | ? Ord $\frac{3}{4\frac{1}{3}}$ | dnen 4 5 | Sie z 5 5,8 | J. $\frac{6}{6\frac{2}{3}}$ | $\frac{7}{7^{\frac{4}{7}}}$ | 8 8,5 | _ | s(n) = 2 - mit s(1) = 1 - mit t(1) | = 3 t(n-1) 3 $+\frac{4}{n}$ | |
| 4 | B 3 -2 3 -2 3 -2 3 -2 Ordnen Sie die GTR-Abbildung den richtigen | | | | | | | | | | -1; 0; 3 4; 5; 7 | 3; 15; 24 3; 8; 15 ; 11; 19 1; 19; 34 | |
| 5 | Ste a) a | llen Sie $a(n) = a$ | die F n(n – | olge 1) + | \bar{a} bzv 2 , $a(0)$ | (0) = (0) | expl | | ar. | b) k | a(n) = o(n) = mit b() | | |

| W | ADI | Kursstuf | e D16 Casio | Signif | ikanzte | ests | | | | |
|---|---|--|---|--|--|---|--------------|---|---|-----------|
| Ν | ame: | | | | Klasse: | | | | | r/f /n |
| 1 | heit Verä man a) W stati kräft | mit einer A anderung o , dass sich /elche Nul stischen T tigt? | nen produzi Ausschussr des Produkt In die Qualit Ihypothese est wählen | ate von tionsabla ät verbe H ₀ sollte , der die | 7%. Na aufs ver ssert ha e man f Vermu | ich einer rmutet at. ür einen itung be- | □ p=0 | 0,7 | p<0,07 p≥0,07 p≤0,07 p>0,07 p≤0,7 | |
| 2 | ten a Ihre Prob ents a) W man b) W c) Ha links d) Ba | behaupte am Gesch Freunde r ben. Mit ein chieden w /ie ist die / davon au /ie ist die / andelt es s andelt es s | ein: H ₁ c) | 0,5 0,5 0,5 zen Sie | <; = ; > d ₀ seitig ereich: | | | | | |
| 3 | H ₀ : 100 der | einen stat p < 0,12; h . Welcher kumulierte mial C.D a :List trial:100 e Res:List2 | □ A □ B □ C | | | | | | | |
| 4 | ten of Stick Nulli kanz a) H seitig b) Bo | durchgefüh hprobenun hypothese zniveau α andelt es gen Test? estimmen lan ändert | nfang n = 2 H ₀ : p = 0,7 | 0 ′; H₁: p < en links nahmeb kanznive | c 0,7 Signor oder receich. eau auf | gnifi- echts- 3%. | c) Der reich | -sei 0 ; 17] 18; 20 17; 20 Annahr kleiner ot gleich |]] mebe- | |

| W | VADI Kursstufe D17 casio Fehler beim Testen | | | | | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|----------------|--|--|--|-----|
| N | ame: | | | | Klasse: | | | | | r/f |
| 4 | Mah | r odor folo | <u></u> | | | | | | | /n |
| 1 | A: B 1. A | r oder fals eim Tester t, eine Nul | | Wahr | Falsch | | | | | |
| | B: D | | neinlichkeit | | | | Α | | | |
| | Fehl | er 1. Art (lı | nt wird, obv rrtumswahi . Art wird c | rschein | lichkeit). | · | В | | | |
| | den | man begel | nt, wenn m ohl die Alte | an die | Nullhypo | these | С | | | |
| | D: In Wah | n Gegensa | itz zum Fe nkeit für de | hler 1. A | Art lässt | sich die | D | | | |
| 2 | der F A: A B: A C: S D: S | Fehler (1. unahmeben nnahmeben tichproben tichproben | hzeitig die Ind 2. Art) reich von I reich von I umfang n umfang n iveau verk | verkleir Ho verg Ho verkl vergröß verkleir | nert werd rößern leinern sern | | Rich A B C D E | ntig ist/sir | nd: | |
| 3 | ist, c bleib | lass dieser ot. Er möch | Würfel, von zu selten te einen st iss er die N | auf der atistisc | "6" liege hen Test | en t durch- | | hypothes $0 < \frac{1}{6}$ $0 > \frac{1}{6}$ | Se H ₀ : $\Box p = \frac{1}{6}$ $\Box p \neq \frac{1}{6}$ | |
| 4 | Für einen rechtsseitigen statistischen Test gilt H ₀ : p = 0,4; n = 50; α = 2% a) Bestimmen Sie den Annahmebereich. b) Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit für einen Fehler 1. Art. Die tatsächliche Wahrscheinlichkeit für einen Treffer beträgt 0,6. c) Gesucht ist jetzt die Wahrscheinlichkeit für einen Fehler 2. Art. Welcher GTR-Befehl führt zum Ziel? **TominalCD(27,58,8.#)** **TominalCD(27,58 | | | | | b) A | □ [0 ; 26 □ [0 ; 28 Auf 4 Ste ca (reuzen s | r] B] Ilen: —— Sie an: | | |

| W | WADI Kursstufe D19 Casio Gauß'sche Glockenfunktionen | | | | | | | | | |
|---|---|--|-----------|--|--|--|--|--|--|--|
| N | ame: Klasse: | | r/f /n | | | | | | | |
| 1 | Die Gauß'schen Glockenfunktionen $\varphi_{\mu;\sigma}$ sind gegeben durch $\varphi_{\mu;\sigma}(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$. a) Füllen Sie die Tabelle aus. b) Sind die Aussagen wahr oder falsch? A: Je kleiner σ (σ > 0) ist, desto "breiter" und "flacher" ist der Graph der Funktion. B: Das Maximum liegt an der Stelle $x = \mu$. C: der Graph ist symmetrisch zur y-Achse. | a) gerundet auf 2 Dezimale: | | | | | | | | |
| 2 | Ordnen Sie den Graphen die richtige Gaußsche Glockenfunktion zu. | $egin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | | | | | | | | |
| 3 | 9 | Richtig ist: A □ B □ C □ | | | | | | | | |
| 4 | Wie entsteht der Graph der Funktion f mit $f(x) = \frac{1}{5\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2} \cdot (\frac{x-7}{5})^2} \text{aus dem Graphen der}$ Gauß-Funktion $\varphi_{0;1}$? Kreuzen Sie entsprechend an. a) vertikale Stauchung mit dem Faktor b) horizontale Dehnung mit dem Faktor c) horizontale Verschiebung um nach | a) 5 | | | | | | | | |
| 5 | Gegeben ist die Gauß-Funktion $\varphi_{5;2}(x)$. a) Bestimmen Sie den Hochpunkt des Graphen. b) Berechnen Sie $\int_1^5 \varphi_{5;2}(x) dx$. c) Berechnen Sie $\int_1^\infty \varphi_{5;2}(x) dx$ | a) H ≈ (^{0,4} / _—) Auf 2 Dezimale gerundet: b) c) | | | | | | | | |

| W | ADI Kursstufe D20 casio Normalverteilungen | | |
|----|--|---|-----------|
| Na | ame: Klasse: | | r/f /n |
| 1 | Füllen Sie die Lücken aus: a) Eine stetige Zufallsvariable X heißt mit den Parametern μ und σ wenn sie eine Gauß'sche Glockenfunktion | a) | |
| | $\varphi_{\mu;\sigma}$ als besitzt. b) Normalverteilungen kann man verwenden, um Wahrscheinlichkeiten von näherungsweise zu berechnen. | b) | |
| 2 | X sei eine normalverteilte Zufallsvariable mit $\mu = 10$ und $\sigma = 2$. Die Wahrscheinlichkeit $P(a \le X \le b)$ berechnet sich A: $\int_a^b \varphi_{10;2}(x) dx$ B: $\int_2^{10} \varphi_{a;b}(x) dx$ | Richtig ist: A □ B □ | |
| 3 | Unter der <i>Stetigkeitskorrektur</i> versteht man A: einen Korrekturterm, der zum Ausgleich von Rundungsfehlern subtrahiert wird. B: die Vergrößerung des Integrationsintervalls auf beiden Seiten um 0,5, wenn mit ganzzahligen Zufallsvariablen gearbeitet wird. | Richtig ist/sind: A □ B □ C □ | |
| 4 | $\begin{array}{l} \text{C: } P(\mu \text{ - } \sigma \leq X \leq \mu + \sigma) \approx 68\% \\ \text{Welcher GTR-Befehl kann verwendet werden,} \\ \text{um für die Normalverteilung } \varphi_{64;6} \text{ den Wert von} \\ P(X \leq 70) \text{ zu bestimmen?} \\ \text{NormCD(-100,70,6,64)} \\ \text{A: NormCD(-100,70,6,64)} \\ \text{B: NormCD(70,0,6,64)} \\ \text{C: NormCD(0,6,64,70)} \\ \text{C: NormCD(0,6,64,70)} \\ \end{array}$ | Richtig ist/sind: | |
| 5 | Bestimmen Sie für eine normalverteilte Zufallsvariable X mit $\mu = 3$ und $\sigma = 2$ a) $P(X \le 2)$ b) $P(2 \le X \le 4)$ c) $P(X \ge 4,5)$ | a)P(X \le 2) =% b)P(2 \le X \le 4)=% c)P(X \ge 4,5) =% | |
| 6 | Die Zufallsvariable X sei binomialverteilt mit $n = 100$ und $p = 0,2$. a) Der GTR-Befehl <i>binomcdf(100,0.2,25)</i> berechnet die Wahrscheinlichkeit für Treffer. b) Bestimmen Sie mithilfe einer Approximation durch eine geeignete Normalverteilung A: $P(X \le 25)$ B: $P(35 \le X \le 42)$ C: $P(X \ge 42)$ | a) b) Auf eine Dezimale angeben μ =; σ≈ A: P(X ≤ 25) ≈% B: P(25≤X≤30) ≈% C: P(X≥20) ≈% | |

| WADI Kursstufe | C40 Casio |
|----------------|-----------|
|----------------|-----------|

Integralfunktion

Lösungen

r/f /n

Entscheiden Sie, ob jeweils eine Integralfunktion zu f mit f(x) = x - 1 vorliegt.

| a) | \int_{2}^{x} | f | (t)a | lt |
|----|------------------|---|------|----|
| a) | \int_{2}^{π} | f | (t)a | l |

b)
$$\int_2^5 f(t)dt$$

c)
$$\frac{1}{2}x^2 - x - 4$$

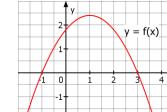
d)
$$\int_0^t f(t)dt$$

| | Ja | Nein |
|----|----|-------------------------|
| a) | V | |
| b) | | $\overline{\checkmark}$ |
| c) | V | |
| d) | V | |

Integralfunktion

2 Sind die Aussagen zu Integralfunktionen I von f wahr oder falsch?

a) $I_{-1}(x) > 0$ für -1 < x ≤ 3 .



Wahr **Falsch**



 $\overline{\mathbf{Q}}$ b)

d)

 $\overline{\mathbf{V}}$

 $\overline{\mathbf{V}}$

П

c)
$$I_{2,5}(4) > 0$$

y = f(x)

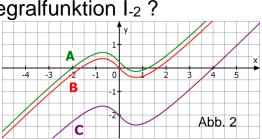
d) $I_3(3) = 0$ und $I_2(2) \neq 0$

b) $I_3(x) < 0$ für x > 3.

- 3 Wie lautet die Integralfunktion la zur Funktion f?
 - a) $I_0(x) = \frac{1}{2}x^2 2x$

П

- b) $I_{-1}(x) = \frac{1}{3}x^3 + 3x + \frac{10}{3}$
- a) f(x) = x 2; a = 0 b) $f(x) = x^2 + 3$; a = -1
- 4 Den Graphen einer Funktion f zeigt Abb. 1. In Abb. 2 sind Stammfunktionen von f dargestellt. Ist eine davon die Integralfunktion I-2?



- Α M В
- C
- keine
- 5 a) Integralfunktionen enthalten immer Integralzeichen.

Abb. 1

- b) Integralfunktionen sind spezielle Stammfunktionen.
- c) Die Funktionswerte einer Integralfunktion erhält man mithilfe der orientierten Flächeninhalte.
- Richtig Falsch
- a)
- \square
- b) $\overline{\mathbf{Q}}$

c)

 $\overline{\mathbf{A}}$

| WADI | Kursstufe | C47 Casio | |
|------|-----------|-----------|--|
|------|-----------|-----------|--|

Folgen

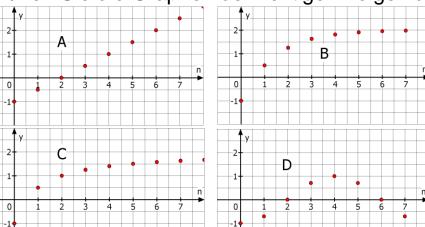
Lösungen

- Gegeben sind für $n \in IN$ die Folgen a und b mit $a(n) = n^2 + 23$ und $b(n) = 2 \cdot b(n-1)$; b(0)=4. Was trifft zu?

 - a) Einzelne Folgenglieder können nur mit Hilfe des Vorgängers berechnet werden.
 - b) Für n = 3 hat das Folgenglied den Wert 32.
 - c) Die Folge ist explizit dargestellt
 - d) Die Folge ist rekursiv dargestellt
 - e) Jedes Folgenglied kann durch das Einsetzen eines Wertes für n direkt berechnet werden.

- Trifft zu für die Folge
 - b a
- a) \square
- b) \square \square
- c) \square
- d) П \square
- e) \square
- Ordnen Sie die Graphen der richtigen Folge zu.





- $s(n) = -1 + \frac{3n}{n+1}$
- $t(n) = -cos(n \cdot \frac{\pi}{4})$ D
- u(n) = u(n-1)+0.5mit u(0) = -1
- $v(n) = 2 3 \cdot 2^{-x}$

Hinweis: Verwenden Sie den GTR nur ohne seg-Modus.

Welche Folge liefert die angegebenen Werte in der Wertetabelle? Ordnen Sie zu.

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|----|----------------|----|-----|----------------|----------------|-----|
| Α | 5 | 4 | $4\frac{1}{3}$ | 5 | 5,8 | $6\frac{2}{3}$ | $7\frac{4}{7}$ | 8,5 |
| В | 3 | -2 | 3 | -2 | 3 | -2 | 3 | -2 |

- s(n) = 2 s(n-1)mit s(1) = 3
- t(n) = 1 t(n-1)mit t(1) = 3
- $u(n) = n + \frac{4}{n}$
- Ordnen Sie die GTR-Abbildung den richtigen ersten fünf Gliedern der angegebenen Zahlen-

folge zu. Kreuzen Sie an.





- X 0; 3; 8; 15; 24
- -1; 0; 3; 8; 15
- 4; 5; 7; 11; 19
 - 5; 7; 11; 19; 34

- Stellen Sie die Folge a bzw. b mit
 - a) a(n) = a(n-1) + 2, a(0) = 0 explizit dar.
 - b) b(n) = 2n + 1, mit $n \ge 0$ rekursiv dar.
- a) a(n) = 2n
- b) b(n) = b(n-1) + 2mit b(0) = 1

WADI Kursstufe

| W | ADI Kursstufe D16 casio Signifikanztests | | |
|---|---|---|-----------|
| | Lösungen | | r/f /n |
| 1 | Ein Unternehmen produzierte in der Vergangenheit mit einer Ausschussrate von 7%. Nach einer Veränderung des Produktionsablaufs vermutet man, dass sich die Qualität verbessert hat. a) Welche Nullhypothese H ₀ sollte man für einen statistischen Test wählen, der die Vermutung bekräftigt? b) Welche Alternativhypothese H ₁ wählt man? | a) Für H_0 gilt: p=0,7 $p<0,07p=0,07 p\ge0,07p=0,007 p\le0,07p>0,7$ $p>0,07p\ge0,7 p\le0,7p\ge0,7 p\le0,7$ | |
| 2 | Julia behauptet, zwei verschiedene Wassersorten am Geschmack unterscheiden zu können. Ihre Freunde möchten dies testen: Julia trinkt 15 Proben. Mit einem Signifikanzniveau von 1% soll entschieden werden, ob Sie zufällig rät. a) Wie ist die Nullhypothese zu wählen, wenn man davon ausgeht, dass sie rät? b) Wie ist die Alternativhypothese zu wählen? c) Handelt es sich um einen links- oder rechtsseitigen Test? d) Bestimmen Sie mit Hilfe des abgebildeten GTR- Bildschirms den Annahmebereich. | a) Für H₀ gilt: □ p < 0,5 ☑ p = 0,5 □ p > 0,5 b) Setzen Sie <; = ; > ein: H₁ > H₀ c) rechtsseitig d) Annahmebereich: [0; 12] | |
| 4 | Für einen statistischen Test soll gelten: $H_0: p \leq 0,12; \ H_1: p > 0,12; \ Stichprobenumfang: \\ 100. \ Welcher GTR-Befehl erzeugt die Tabelle, \\ der kumulierten Wahrscheinlichkeiten? \\ $ | ☑ A □ B □ C a) links seitig b) □ [0; 9] ☑ [10; 20] | |
| | kanzniveau α = 2%. a) Handelt es sich um einen links- oder rechtsseitigen Test? b) Bestimmen Sie den Annahmebereich. c) Man ändert das Signifikanzniveau auf 5%. Wie verändert sich dann der Annahmebereich? | ☐ [17; 20] c) Der Annahmebereich ☑ wird kleiner ☐ bleibt gleich ☐ wird größer | |

| W | ADI Kursstufe D17 casio Fehler beim Testen | | | | |
|---|--|-----------------------|--|------------------------|-----------|
| | Lösungen | | | | r/f /n |
| 1 | 1. Art, eine Nullhypothese zurückzuweisen, ob- | | Wahr | Falsch | |
| | wohl sie wahr ist. B: Die Wahrscheinlichkeit, dass die Nullhypo- | А | V | | |
| | these abgelehnt wird, obwohl sie richtig ist, heißt Fehler 1. Art (Irrtumswahrscheinlichkeit). C: Als Fehler 2. Art wird der Fehler bezeichnet, | В | Ø | | |
| | den man begeht, wenn man die Nullhypothese beibehält, obwohl die Alternativhypothese gilt. | С | Ø | | |
| | D: Im Gegensatz zum Fehler 1. Art lässt sich die Wahrscheinlichkeit für den Fehler 2. Art meist nicht berechnen. | D | Ø | | |
| 2 | Wie kann gleichzeitig die Wahrscheinlichkeit beider Fehler (1. und 2. Art) verkleinert werden? A: Annahmebereich von H ₀ vergrößern B: Annahmebereich von H ₀ verkleinern C: Stichprobenumfang n vergrößern D: Stichprobenumfang n verkleinern E: Signifikanzniveau verkleinern | A B C D E | chtig ist/si | nd: | |
| | Jan hat einen Würfel, vom dem er der Meinung ist, dass dieser zu selten auf der "6" liegen bleibt. Er möchte einen statistischen Test durchführen. Wie muss er die Nullhypothese wählen? | | Ilhypothes $p < \frac{1}{6}$ $p > \frac{1}{6}$ | $\Box p = \frac{1}{6}$ | |
| 4 | Für einen rechtsseitigen statistischen Test gilt H ₀ : p = 0,4; n = 50; α = 2% a) Bestimmen Sie den Annahmebereich. b) Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit für einen Fehler 1. Art. Die tatsächliche Wahrscheinlichkeit für einen Treffer beträgt 0,6. c) Gesucht ist jetzt die Wahrscheinlichkeit für einen Fehler 2. Art. Welcher GTR-Befehl führt zum Ziel? | b) <i>A</i> | □ [0 ; 26] ☑ [0 ; 27] □ [0 ; 28] Auf 4 Stell ca. 0,016 Creuzen S | en: lie an: | |

| W | ADI Kursstufe D19 Casio Gauß'sche Glockenfu | unktionen | |
|---|---|---|-----------|
| | Lösungen | | r/f /n |
| 1 | gegeben durch $\varphi_{\mu;\sigma}(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$. | a) gerundet auf 2 Dezimale: | |
| 2 | Ordnen Sie den Graphen die richtige Gaußsche Glockenfunktion zu. | $\begin{array}{c c} & \varphi_{1;0} \\ \hline \varphi_{0;2} \\ \hline C & \varphi_{2;1,5} \\ \hline B & \varphi_{2;1} \\ \hline \varphi_{3;2} \\ \hline A & \varphi_{0;1} \\ \end{array}$ | |
| 3 | In der Abbildung sind drei Funktionsterme im GTR- Fenster dargestellt. Welcher erzeugt den Graphen der Glockenfunktion $\varphi_{5;2}(x)$? Viellen Viellen | Richtig ist: A □ B ☑ C □ | |
| 4 | | a) 5 □ 1/5 ☑ 7 □ 1/7 □ b) 5 ☑ 1/5 □ 7 □ 1/7 □ c) 5 □ 1/5 □ 7 ☑ 1/7 □ links □ rechts ☑ | |
| 5 | Gegeben ist die Gauß-Funktion $\varphi_{5;2}(x)$. a) Bestimmen Sie den Hochpunkt des Graphen. b) Berechnen Sie $\int_1^5 \varphi_{5;2}(x) dx$. c) Berechnen Sie $\int_1^\infty \varphi_{5;2}(x) dx$ | a) H \approx (5 $\frac{0.4}{2}$) Auf 2 Dezimale gerundet: b) 0.48 c) 0.98 | |

| W | WADI Kursstufe D20 casio Normalverteilungen | | | | |
|---|--|--|-----------|--|--|
| | Lösungen | | r/f /n | | |
| 1 | Füllen Sie die Lücken aus: a) Eine stetige Zufallsvariable X heißt mit den Parametern μ und σ wenn sie eine Gauß'sche Glockenfunktion $\phi_{\mu;\sigma}$ als besitzt. b) Normalverteilungen kann man verwenden, um Wahrscheinlichkeiten von näherungsweise zu berechnen. | a) normalverteilt Wahrscheinlichkeitsdichte b) binomialverteilten Zufallsvariablen | | | |
| 2 | | Richtig ist: A ☑ B □ | | | |
| 3 | Unter der <i>Stetigkeitskorrektur</i> versteht man A: einen Korrekturterm, der zum Ausgleich von Rundungsfehlern subtrahiert wird. B: die Vergrößerung des Integrationsintervalls auf beiden Seiten um 0,5, wenn mit ganzzahligen Zufallsvariablen gearbeitet wird. C: $P(\mu - \sigma \le X \le \mu + \sigma) \approx 68\%$ | Richtig ist/sind: A □ B ☑ C □ | | | |
| | Welcher GTR-Befehl kann verwendet werden, um für die Normalverteilung $\varphi_{64;6}$ den Wert von P(X \leq 70) zu bestimmen? NormCD(-100,70,6,64) B: NORMCD(70,0,6,64) C: NORMCD(0,6,64,70) | Richtig ist/sind: A ☑ B □ C □ | | | |
| 5 | | a) $P(X \le 2) = 30.9\%$ b) $P(2 \le X \le 4) = 38.3\%$ c) $P(X \ge 4.5) = 22.7\%$ | | | |
| 6 | Die Zufallsvariable X sei binomialverteilt mit $n = 100$ und $p = 0,2$. a) Der GTR-Befehl <i>binomcdf(100,0.2,25)</i> berechnet die Wahrscheinlichkeit für Treffer. b) Bestimmen Sie mithilfe einer Approximation durch eine geeignete Normalverteilung A: $P(X \le 25)$ B: $P(35 \le X \le 42)$ C: $P(X \ge 42)$ | a) <u>höchstens 25</u> b) Auf eine Dezimale angeben $\mu = \underline{20}; \ \sigma \approx \underline{4}$ A: $P(X \le 25) \approx \underline{91,3}\%$ B: $P(25 \le X \le 30) \approx \underline{8,1}\%$ C: $P(X \ge 20) \approx \underline{44,1}\%$ | | | |

Durchgeführte Änderungen

| Datum | Aufgabenblatt und Aufgabe |
|------------|-------------------------------------|
| 25.01.2012 | C 46 Aufgabe 4 |
| 10.07.2012 | D 14 Aufgabe 1 |
| 20.07.2012 | D 16 Aufgabe 4 |
| 23.09.2014 | B 33 Aufgabe 4 |
| 04.12.2016 | B41 Aufgabe 5 b (Lösung korrigiert) |