

Testaufgaben Mathematik - Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Die Inhalte der Vorlesungen in Mathematik und in anderen Fächern (Physik, Grundlagen der Elektrotechnik, ...) setzen die Beherrschung wichtiger Teilgebiete der Schulmathematik voraus. Anhand dieser Testaufgaben kann jeder seinen Wissensstand überprüfen und entscheiden, ob er eine Auffrischung der mathematischen Fertigkeiten nötig hat. Als Ergänzung zum dazu notwendigen Selbststudium bieten wir vor Beginn der Vorlesungen einen Mathematik-Vorkurs an, dessen Teilnahme freiwillig ist. (Nähere Informationen dazu im Internet).

1. Geben Sie für die Mengen $A = \{1; 3; 5; 7; 8; 9\}$ und $B = \{1; 4; 7; 11\}$ die Vereinigungsmenge und die Schnittmenge an !

2. Wie lautet der Definitionsbereich von $f(x) = \sqrt{10-x} + \sqrt{x+2} - \ln(x^2)$?

3. Fassen Sie unter Verwendung eines Summensymbols zusammen:

3.1 $\frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{4} - \frac{1}{5} + \frac{1}{6} - \frac{1}{7} + \frac{1}{8} = \sum_{?}^{?}$? 3.2 $\frac{2}{1} + \frac{3}{4} + \frac{4}{9} + \frac{5}{16} + \frac{6}{25} + \frac{7}{36} = \sum_{?}^{?}$?

4. Fassen Sie die mathematischen Ausdrücke zusammen und vereinfachen Sie:

4.1 $\frac{m-1}{m^2+m} - \frac{m+1}{m^2-m} - \frac{1}{m} + \frac{4}{m^2-1}$ 4.2 $\frac{\frac{a}{4} + 5b}{\frac{a}{5} + 4b}$

5. Geben Sie die Lösungen x der Gleichungen an:

5.1 $1 - \frac{5}{4-x} = \frac{3x-7}{x-4}$ 5.2 $3x^2 + 35 = 22x$ 5.3 $\frac{\frac{x}{7} - \frac{x-7}{s}}{\frac{x}{s} - \frac{x+s}{7}} = \frac{7}{s}$

5.4 $x^4 + 3x^2 - 4 = 0$ 5.5 $\sqrt{2x+15} - \sqrt{x+4} = 2$ 5.6 $e^x - e^{-x} = 8$

6. Berechnen Sie mittels der Wurzel-, Potenz- und Logarithmusgesetze :

6.1 $\sqrt{2a} \sqrt[3]{4a^2}$ 6.2 $\sqrt[3]{4\sqrt{x}}$ 6.3 $\sqrt[3]{x} \sqrt[4]{x}$ 6.4 $\left(25^{\frac{5}{4}}\right)^{\frac{2}{5}}$

6.5 $\left(\frac{2x}{y}\right)^3 : \left(\frac{4y}{x}\right)^{-2}$ 6.6 $\sqrt{(-5)^{-4}}$ 6.7 $\frac{x^2 y^3 z^4}{y^{-1} z^{0,5}} : \frac{xyz^{-2,5}}{3y}$

6.8 $2 \ln(xy) + \ln(3/x^2) - 0,5 \ln(y^4)$ 6.9 $1,5 \ln(5a) - \ln(\sqrt{3a}) + \ln(ab)$

7. Ergänzen Sie die Tabelle vollständig für $x \in [0; 2\pi)$ bzw. $\alpha \in [0; 360^\circ)$,
(mit Ausnahme der letzten Spalte möglichst ohne Hilfe des Taschenrechners)

Winkel α Gradmaß	30°				270°	
Winkel x Bogenmaß			$5\pi/4$			1
$\sin\alpha$		>0		<0		
$\cos\alpha$		$-0,5$				
$\tan\alpha$				-1		
$\cot\alpha$						

8. Bestimmen Sie die vollständige Lösungsmenge für x in Grad- und Bogenmaß:

8.1 $\tan(x) = 1$ 8.2 $\cos(x) = -1$ 8.3 $\sin^2(x) = 0,25$

9. Gegeben sind die Punkte $A(1; -2; 4)$; $B(0; -3; 1)$ und $C(3; -2; 2)$

9.1 Berechnen Sie die Vektoren $\overline{AB}; \overline{BC}; \overline{CA}; \overline{BA}; \overline{OB}; \overline{CO}$

9.2 Berechnen Sie den Umfang des Dreiecks ABC

9.3 Berechnen Sie den Vektor \vec{x} mit $\vec{x} = \overline{AB} + 2\overline{AC} - 3\overline{CB}$

- 9.4 Geben Sie einen Vektor \vec{y} an, der den Betrag 5 und die Richtung von \overline{AB} hat.

10. Berechnen Sie von den Funktionen $y = f(x)$ die erste Ableitung $y' = f'(x)$:

10.1 $y = 3 \sin(2x)$

10.2 $y = \cos(3x + 4)$

10.3 $y = x^3 + e^x - 4$

10.4 $y = \sqrt{5x-1}$

10.5 $y = x \ln(7x)$

10.6 $y = e^{2x} \sin(4x)$

11. Geben Sie die Gleichung der Tangenten an die Funktion $y = \ln(3x)$ an der Stelle $x = 3$ an. Wo schneidet diese Gerade die Koordinatenachsen?

Die Ergebnisse dieser Testaufgaben werde ich Ende August auf meiner Homepage zusammen mit weiteren Übungsaufgaben veröffentlichen.

Es gibt genügend Literatur zur Festigung des Mathematik-Grundwissens im Selbststudium, die man erwerben oder in Bibliotheken ausleihen kann, z.B:

- *Mathematik - Schulbücher*
- *Stingl; Einstieg in die Mathematik für Fachhochschulen*
- *Adams; Mathematik zum Studieneinstieg*
- *Schirotzek u.a.; Starthilfe Mathematik*
- *Schäfer; Mathematik-Vorkurs*

Lösungen zu den Testaufgaben

1. $A \cup B = \{1; 3; 4; 5; 7; 8; 9; 11\}$ $A \cap B = \{1; 7\}$

2. für reelle Werte x : $x \in [-2; 0) \cup (0; 10]$

3.1 $\frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{4} - \frac{1}{5} + \frac{1}{6} - \frac{1}{7} + \frac{1}{8} = \sum_{n=2}^8 \frac{(-1)^n}{n}$ 3.2 $\frac{2}{1} + \frac{3}{4} + \frac{4}{9} + \frac{5}{16} + \frac{6}{25} + \frac{7}{36} = \sum_{n=1}^6 \frac{n+1}{n^2}$

4.1 $\frac{m-1}{m^2+m} - \frac{m+1}{m^2-m} - \frac{1}{m} + \frac{4}{m^2-1} = -\frac{1}{m}$ 4.2 $\frac{\frac{a}{4} + 5b}{\frac{a}{5} + 4b} = \frac{5}{4}$

(Die vereinfachten Ausdrücke haben größere Definitionsbereiche !)

5.1 ex. keine Lösung 5.2 $x_1 = 5$ und $x_2 = 7/3$ 5.3 $x = \frac{7s}{7-s}$

5.4 $x_1 = 1$; $x_2 = -1$ (außerdem komplexe Lösungen $x_3 = 2j$ und $x_4 = -2j$)

5.5 $x_1 = 5$; $x_2 = -3$ 5.6 $x = 2,0947$ (Aufgabennummerierung !)

6.1 $\sqrt{2a} \sqrt[3]{4a^2} = (2a)^{7/6}$ 6.2 $\sqrt[3]{\sqrt[4]{x}} = \sqrt[12]{x}$ 6.3 $\sqrt[3]{x} \sqrt[4]{x} = x^{\frac{7}{12}}$

6.4 $\left(25^{\frac{5}{4}}\right)^{\frac{2}{5}} = 5$ 6.5 $\left(\frac{2x}{y}\right)^3 : \left(\frac{4y}{x}\right)^{-2} = 128 \frac{x}{y}$ 6.6 $\sqrt{(-5)^{-4}} = \frac{1}{25}$

6.7 $\frac{x^2 y^3 z^4}{y^{-1} z^{0,5}} : \frac{xy z^{-2,5}}{3y} = 3xy^4 z^6$ 6.8 $2 \ln(xy) + \ln(3/x^2) - 0,5 \ln(y^4) = \ln(3)$

6.9 $1,5 \ln(5a) - \ln(\sqrt{3a}) + \ln(ab) = \ln\left(\frac{5}{3} \sqrt{15} a^2 b\right)$

8.1 $x = 45^\circ + k180^\circ$ $k \in \mathbb{Z}$ 8.2 $x = 270^\circ + k 360^\circ$ $k \in \mathbb{Z}$

8.3 $x_1 = 30^\circ + k 180^\circ$; $x_2 = -30^\circ + k 180^\circ$ $k \in \mathbb{Z}$

9.1 $\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ -3 \end{pmatrix}$; $\overrightarrow{BC} = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$; $\overrightarrow{CA} = \begin{pmatrix} -2 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$; $\overrightarrow{BA} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}$; $\overrightarrow{OB} = \begin{pmatrix} 0 \\ -3 \\ 1 \end{pmatrix}$; $\overrightarrow{CO} = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \\ -2 \end{pmatrix}$

9.2 $U \approx 9,4617$ 9.3 $\vec{x} = \begin{pmatrix} 12 \\ 2 \\ -4 \end{pmatrix}$ 9.4 $\vec{y} = \frac{5}{\sqrt{11}} \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ -3 \end{pmatrix}$

7. Aufgabe:

Winkel α Gradmaß	30°	120°	225°	- 45°	270°	57,296°
Winkel x Bogenmaß	$\pi/6$	$2\pi/3$	$5\pi/4$	$-\pi/4$	$3\pi/2$	1
$\sin\alpha$	0,5	^{>0} $\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	^{<0} $-\frac{\sqrt{2}}{2}$	-1	0,84147
$\cos\alpha$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	-0,5	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	0	0,54030
$\tan\alpha$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	$-\sqrt{3}$	1	-1	nicht definiert.	1,55741
$\cot\alpha$	$\sqrt{3}$	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	-1	0	0,64209

10.1 $y' = 6 \cos(2x)$ 10.1 $y' = -3 \sin(3x + 4)$ 10.3 $y' = 3x^2 + e^x$

10.4 $y' = \frac{5}{2}\sqrt{5x-1}$ 10.5 $y' = 1 + \ln(7x)$ 10.6 $y' = 2e^{2x} [\sin(4x) + 2\cos(4x)]$

11. $y = \frac{1}{3}x + (\ln(9) - 1) \approx \frac{x}{3} + 1,19722$ $y_s \approx 1,19722$ $x_s \approx -3,59167$