Blatt Nr 09.04

Mathe Vorkurs Online - Übungen Blatt 9

MV 04	Blatt 09	Kapitel 6.3	Partialbruchzerlegung
Grenzwertmethode	ElementareFktn	Nummer: 28 0 200409004	Kl: 14G
Grad: 20 Zeit: 30	Quelle: keine	W	

Aufgabe 9.1.1: Zerlegen Sie den Bruch $\frac{28}{(x-5)\cdot(x^2+3)}$ in (reelle) Partialbrüche.

Parameter:

x_n = Faktoren und Summanden im Bruch, $x_n > 1$, $n = 1..2$

Die Formel lautet: $\frac{\{x_1^2+x_2\}}{(x-x_1)\cdot(x^2+x_2)}$.

In dieser Aufgabe sind $x_1 = 5 \quad x_2 = 3$.

Erklärung:

Der Nenner hat die komplexen Nullstellen $\pm i\sqrt{3}$. Die reelle Partialbruchzerlegung ist von der Form $\frac{A}{x-5} + \frac{Bx+C}{x^2+3}$.

Rechnung:

$$f(x) = \frac{28}{(x-5)\cdot(x^2+3)} = \frac{A}{x-5} + \frac{Bx+C}{x^2+3} \Rightarrow 28 = A\cdot(x^2+3) + (Bx+C)\cdot(x-5) \qquad (*)$$

Wir wenden zuerst die Grenzwertmethode zur Berechnung von A an.
Dazu setzen wir in die Gleichung $(*)$ den (Grenz -) Wert $x = 5$ ein:

$$x = 5 \quad : \quad 28 = A\cdot(5^2+3) + (Bx+C)\cdot(5-5) = 28\cdot A \qquad \Rightarrow \quad A = 1$$

Jetzt setzen wir in die Gleichung $(*)$ den speziellen Wert $x = 0$ (und $A = 1$) ein:

$$x = 0 \quad : \quad 28 = 1\cdot(0^2+3) + (B\cdot 0 + C)\cdot(0-5) = 3 - 5\cdot C \qquad \Rightarrow \quad C = -5$$

Um C zu bestimmen, verwenden wir einen Koeffizientenvergleich. Dazu formen wir $(*)$ um:

$$0\cdot x^2 + 0\cdot x + 28 = (A+B)\cdot x^2 + (C-5B)\cdot x + (3A-5C) = (1+B)\cdot x^2 + (-5-5B)\cdot x + 3 + 25$$

Koeffizientenvergleich ergibt das Gleichungssystem

$$0 = 1+B \qquad 0 = -5-5B \qquad 28 = 3+25 \qquad \Rightarrow \quad B = -1.$$

Damit ist $\qquad f(x) = \frac{1}{x-5} + \frac{-x-5}{x^2+3}.$

Angebotene Lösungen:

☒ $\frac{1}{x-5} - \frac{x+5}{x^2+3}$	2 $\frac{-5}{(x-5)\cdot(x^2+3)}$	3 es gibt keine	4 $\frac{x-5}{x-5} - \frac{x+3}{x^2+3}$
5 $\frac{5}{x-5} - \frac{3}{x^2+3}$	6 $\frac{5}{(x-5)\cdot(x^2+3)}$	7 $\frac{1}{x^3} - \frac{1}{5x^2} + \frac{1}{3x} - \frac{1}{15}$	8 $\frac{5}{x-5} + \frac{3}{x^2+3}$
9 $\frac{5}{x^3} - \frac{5}{5x^2} + \frac{3}{3x} - \frac{3}{15}$	10 $\frac{1}{x^3} + \frac{1}{5x^2} + \frac{1}{3x} + \frac{1}{15}$	11 $\frac{x+5}{x-5} - \frac{x-3}{x^2+3}$	12 $\frac{5}{x^3} + \frac{5}{5x^2} + \frac{3}{3x} + \frac{3}{15}$

Fehlerinterpretation:

☒	$\frac{1}{x-5} - \frac{x+5}{x^2+3}$	richtig
2	$\frac{-5}{(x-5)\cdot(x^2+3)}$	DF: Lösung geraten
3	es gibt keine	DF: Doch
4	$\frac{x-5}{x-5} - \frac{x+3}{x^2+3}$	DF: Lösung geraten
5	$\frac{5}{x-5} - \frac{3}{x^2+3}$	DF: Lösung geraten
6	$\frac{5}{(x-5)\cdot(x^2+3)}$	DF: Lösung geraten
7	$\frac{1}{x^3} - \frac{1}{5x^2} + \frac{1}{3x} - \frac{1}{15}$	DF: Lösung geraten
8	$\frac{5}{x-5} + \frac{3}{x^2+3}$	DF: Lösung geraten
9	$\frac{5}{x^3} - \frac{5}{5x^2} + \frac{3}{3x} - \frac{3}{15}$	DF: Lösung geraten
10	$\frac{1}{x^3} + \frac{1}{5x^2} + \frac{1}{3x} + \frac{1}{15}$	DF: Lösung geraten
11	$\frac{x+5}{x-5} - \frac{x-3}{x^2+3}$	DF: Lösung geraten
12	$\frac{5}{x^3} + \frac{5}{5x^2} + \frac{3}{3x} + \frac{3}{15}$	DF: Lösung geraten

MV 04	Blatt 09	Kapitel 6.3	Partialbruchzerlegung
Grenzwertmethode	ElementareFktn	Nummer: 30 0 200409001	Kl: 14G
Grad: 20 Zeit: 30	Quelle: keine	W	

Aufgabe 9.1.2: Zerlegen Sie den Bruch $\frac{4}{16x^2-192x+432}$ in Partialbrüche.

Parameter:

x_n = Faktoren und Summanden im Bruch, $x_n > 1$ $(x_3 \geq 1)$, x_1 ist Teiler von x_2, $x_3 < x_4$ $\quad n = 1..4$

Die Formel lautet: $\frac{x_1}{x_2x^2-\{x_2\cdot(x_3+x_4)\}x+\{x_2\cdot x_3\cdot x_4\}}$.

In dieser Aufgabe sind $x_1 = 4 \qquad x_2 = 16 \qquad x_3 = 3 \qquad x_4 = 9$.

Erklärung:

Suchen Sie zuerst die Nennernullstellen x_1 und x_2 von $f(x)$. Weil der Zählergrad < Nennergrad ist, kann auf eine Polynomdivision mit Rest verzichtet werden. Stellen Sie $f(x)$ als $\frac{A}{x-x_1} + \frac{B}{x-x_2}$ dar.

Rechnung:

$$f(x) \quad = \quad \frac{4}{16x^2-192x+432} \quad = \quad \frac{4}{16}\cdot\frac{1}{x^2-12x+27} \quad = \quad \frac{1}{4}\cdot\frac{1}{(x-3)\cdot(x-9)} \quad = \quad \frac{1}{4}\cdot\left(\frac{A}{x-3}+\frac{B}{x-9}\right)$$

$$\text{Damit gilt:} \quad \frac{1}{x^2-12x+27} \quad = \quad \frac{A}{x-3}+\frac{B}{x-9} \quad \Rightarrow \quad 1 \quad = \quad A\cdot(x-9)+B\cdot(x-3) \qquad (*)$$

Wir wenden die Grenzwertmethode an.
Dazu setzen wir in die Gleichung $(*)$ die (Grenz -) Werte $x = 3$ und $x = 9$ ein:

$$\begin{array}{lcrcl} x=3 & : & 1 & = & A\cdot(3-9)+B\cdot(3-3) \;\Rightarrow\; A \;=\; \frac{-1}{6} \\ x=9 & : & 1 & = & A\cdot(9-9)+B\cdot(9-3) \;\Rightarrow\; B \;=\; \frac{1}{6} \end{array}$$

$$\text{Damit ist} \quad f(x) \quad = \quad \frac{1}{4}\left(-\frac{\frac{1}{6}}{x-3}+\frac{\frac{1}{6}}{x-9}\right) \quad = \quad \frac{\frac{1}{24}}{x-9}-\frac{\frac{1}{24}}{x-3}$$

Angebotene Lösungen:

1 $\frac{1}{x^2}-\frac{1}{12x}+\frac{1}{27}$	2 $\frac{\frac{1}{4}}{x^2}+\frac{\frac{1}{4}}{12x}+\frac{\frac{1}{4}}{27}$	3 $\frac{1}{x^2-12x+27}$	4 $\frac{4}{16x^2}-\frac{4}{192x}+\frac{4}{432}$
5 $\frac{1}{x-9}-\frac{1}{x-3}$	6 $\frac{\frac{1}{4}}{x^2-12x+27}$	☒ $\frac{\frac{1}{24}}{x-9}-\frac{\frac{1}{24}}{x-3}$	8 $\frac{\frac{1}{24}}{x+9}-\frac{\frac{1}{24}}{x+3}$
9 $\frac{\frac{1}{4}}{x^2+12x+27}$	10 $\frac{1}{x+9}-\frac{1}{x+3}$	11 $\frac{\frac{3}{2}}{x-9}-\frac{\frac{3}{2}}{x-3}$	12 $\frac{\frac{3}{2}}{x+9}-\frac{\frac{3}{2}}{x+3}$

Fehlerinterpretation:

1	$\frac{1}{x^2}-\frac{1}{12x}+\frac{1}{27}$	DF: Partialbruchzerlegung gar nicht verstanden
2	$\frac{\frac{1}{4}}{x^2}+\frac{\frac{1}{4}}{12x}+\frac{\frac{1}{4}}{27}$	DF: Partialbruchzerlegung gar nicht verstanden
3	$\frac{1}{x^2-12x+27}$	DF: Partialbruchzerlegung nicht verstanden
4	$\frac{4}{16x^2}-\frac{4}{192x}+\frac{4}{432}$	DF: Partialbruchzerlegung gar nicht verstanden
5	$\frac{1}{x-9}-\frac{1}{x-3}$	DF: Lösung geraten
6	$\frac{\frac{1}{4}}{x^2-12x+27}$	DF: Partialbruchzerlegung nicht verstanden
☒	$\frac{\frac{1}{24}}{x-9}-\frac{\frac{1}{24}}{x-3}$	richtig
8	$\frac{\frac{1}{24}}{x+9}-\frac{\frac{1}{24}}{x+3}$	RF: falsches Vorzeichen im Nenner
9	$\frac{\frac{1}{4}}{x^2+12x+27}$	DF: Partialbruchzerlegung nicht verstanden
10	$\frac{1}{x+9}-\frac{1}{x+3}$	DF: Lösung geraten
11	$\frac{\frac{3}{2}}{x-9}-\frac{\frac{3}{2}}{x-3}$	RF: Brüche falsch aufgelöst
12	$\frac{\frac{3}{2}}{x+9}-\frac{\frac{3}{2}}{x+3}$	RF: falsches Vorzeichen im Nenner

MV 04	Blatt 09	Kapitel 6.3	Partialbruchzerlegung
Reihen	ElementareFktn	Nummer: 55 0 200409003	Kl: 14G
Grad: 20 Zeit: 30	Quelle: keine	W	

Aufgabe 9.1.3:

Gegen welchen Wert (gerundet auf zwei Stellen) strebt die Reihe $\displaystyle\sum_{k=0}^{\infty} \frac{24}{(k+2)\cdot(k+6)}$?

Parameter:

x_n = Koeffizienten im Bruch, $x_n > 0 \;\; n = 1..3, \;\; (x_2 > x_1)$

Die Summe lautet: $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{\{(x_2 - x_1)\cdot x_3\}}{(k+x_1)\cdot(k+x_2)}$.

In dieser Aufgabe sind $x_1 = 2 \quad x_2 = 6 \quad x_3 = 6$.

Erklärung:

Die Reihe wird zuerst als Limes einer (endlichen) Summe interpretiert. Durch Partialbruchzerlegung kann die Summe aufgespalten und als Teleskopsumme interpretiert werden.
Stellen Sie die Summenglieder als $\frac{A}{x-x_1} + \frac{B}{x-x_2}$ dar.

Rechnung:

$$\frac{24}{(k+2)\cdot(k+6)} := \frac{A}{k+2} + \frac{B}{k+6} \quad \Rightarrow \quad 24 = A\cdot(k+6) + B\cdot(k+2)$$

$$\begin{array}{llcrcr}
\text{Mit } k \to -2 \text{ gilt} & 24 = A\cdot(-2+6) + B\cdot(-2+2) & \Rightarrow & A & = & 6, \\
\text{mit } k \to -6 \text{ gilt} & 24 = A\cdot(-6+6) + B\cdot(-6+2) & \Rightarrow & B & = & -6.
\end{array}$$

$$\text{Damit ist} \quad \frac{24}{(k+2)\cdot(k+6)} = \frac{6}{k+2} - \frac{6}{k+6}$$

$$\begin{array}{lclcll}
\sum_{k=0}^{n} \frac{24}{(k+2)\cdot(k+6)} & = & \sum_{k=0}^{n} \frac{6}{k+2} & - & \frac{6}{k+6} & \text{Partialbruchzerlegung} \\
& = & \sum_{k=0}^{n} \frac{6}{k+2} & - & \sum_{k=0}^{n} \frac{6}{k+6} & \text{Distributivgesetz u.ä.} \\
& = & \sum_{k=2}^{n+2} \frac{6}{k} & - & \sum_{k=6}^{n+6} \frac{6}{k} & \text{Indexverschiebung} \\
& = & \sum_{k=2}^{6-1} \frac{6}{k} + \sum_{k=6}^{n+2} \frac{6}{k} & - & \sum_{k=6}^{n+2} \frac{6}{k} - \sum_{k=n+2+1}^{n+6} \frac{6}{k} & \\
& = & \sum_{k=2}^{5} \frac{6}{k} & - & \sum_{k=n+3}^{n+6} \frac{6}{k} & \text{Teleskopsumme}
\end{array}$$

Für die Reihe gilt

$$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{24}{(k+2)\cdot(k+6)} = \lim_{n\to\infty} \sum_{k=0}^{n} \frac{24}{(k+2)\cdot(k+6)} = \lim_{n\to\infty} \sum_{k=2}^{5} \frac{6}{k} - \sum_{k=n+3}^{n+6} \frac{6}{k} = \sum_{k=2}^{5} \frac{6}{k} - 0$$

$$\sum_{k=2}^{5} \frac{6}{k} = \frac{6}{2} + \frac{6}{3} + \frac{6}{4} + \frac{6}{5} \approx 7.7$$

Angebotene Lösungen:

[1] 4.7	[2] 1	[3] ∞	[4] 12.5
[5] 13.7	[X] 7.7	[7] 0	[8] 6.5
[9] 1.14	[10] 8.7	[11] 14	[12] 11

Fehlerinterpretation:

1	4.7	RF: Erstes Summenglied vergessen
2	1	DF: Lösung geraten
3	∞	DF: Lösung geraten
4	12.5	DF: Falsche Summe gerechnet
5	13.7	RF: Ein Summenglied zuviel addiert
☒	7.7	richtig
7	0	DF: Limes der Folge
8	6.5	RF: Letztes Summenglied vergessen
9	1.14	DF: Erster Summand angegeben
10	8.7	RF: Ein Summenglied zuviel addiert
11	14	DF: Falsche Summe gerechnet
12	11	DF: Falsche Summe gerechnet

MV 04	Blatt 09	Kapitel 6.4	trigonometrische
keine	ElementareFktn	Nummer: 63 0 200409006	Kl: 14G
Grad: 20 Zeit: 30	Quelle: keine	W	

Aufgabe 9.1.4: Berechnen Sie die Umkehrfunktion von $f : \mathbb{R}_0^- \to \mathbb{R}$ $f(x) = \cosh(7x)$ elementar.

Parameter:

$x_1 =$ Faktor $x_1 > 1$.

Die Formel lautet: $\cosh(x_1\, x)$.

In dieser Aufgabe ist $x_1 = 7$.

Erklärung:

Wenden Sie die Definition von $y = \cosh x$ an und lösen Sie die Gleichung mittels Substitution und Mitternachtsformel nach y auf.

Rechnung:

$$\begin{array}{rlll} \cosh(7x) = \frac{e^{7x}+e^{-7x}}{2} = y & \Leftrightarrow & e^{7x} - 2y + e^{-7x} = 0 & \text{Multiplikation mit 2} \\ & \Leftrightarrow & e^{2\cdot 7x} - 2y \cdot e^{7x} + 1 = 0 & \text{Multiplikation mit } e^{7x} \\ & \Leftrightarrow & u^2 - 2y \cdot u + 1 = 0 & \text{Substitution } e^{7x} = u \\ & \Leftrightarrow & u_{1,2} = \frac{2y \pm \sqrt{4y^2-4}}{2} & \text{Mitternachtsformel} \\ & \Leftrightarrow & x_{1,2} = \frac{\ln(y \pm \sqrt{y^2-1})}{7} & \text{Rücksubstitution} \end{array}$$

Damit ist die Umkehrfunktion $y = \frac{\ln(x-\sqrt{x^2-1})}{7}$ mit $\mathbb{D} = [1, \infty)$ (was dem Wertebereich von $\cosh(7x)$ entspricht).

Angebotene Lösungen:

1	$\ln(7x - \sqrt{(7x)^2-1})$	☒	$\frac{\ln(x-\sqrt{x^2-1})}{7}$	3	$7\cos x$	4	$\frac{\ln(x-\sqrt{x^2+1})}{7}$
5	$\sin(7x)$	6	$\frac{\ln(x+\sqrt{x^2-1})}{7}$	7	$\sinh(7x)$	8	$\ln(7x + \sqrt{(7x)^2+1})$
9	$\frac{\ln(x+\sqrt{x^2+1})}{7}$	10	$7\sinh x$	11	$\cos(7x)$	12	$7\cosh x$

Fehlerinterpretation:

1	$\ln(7x-\sqrt{(7x)^2-1})$	RF: falsch substituiert
☒	$\frac{\ln(x-\sqrt{x^2-1})}{7}$	richtig
3	$7\cos x$	DF: Lösung geraten
4	$\frac{\ln(x-\sqrt{x^2+1})}{7}$	RF: $\sinh 7x$ invertiert
5	$\sin(7x)$	DF: Lösung geraten
6	$\frac{\ln(x+\sqrt{x^2-1})}{7}$	RF: Falscher Zweig der Umkehrfunktion gewählt
7	$\sinh(7x)$	DF: Lösung geraten
8	$\ln(7x+\sqrt{(7x)^2+1})$	RF: falsch substituiert
9	$\frac{\ln(x+\sqrt{x^2+1})}{7}$	RF: $\sinh 7x$ invertiert
10	$7\sinh x$	DF: Lösung geraten
11	$\cos(7x)$	DF: Lösung geraten
12	$7\cosh x$	DF: Lösung geraten

MV 04	Blatt 09	Kapitel 6.4	trigonometrische
keine	ElementareFktn	Nummer: 69 0 200409005	Kl: 14G
Grad: 20 Zeit: 30	Quelle: keine	W	

Aufgabe 9.1.5: Bestimmen Sie $\cos(\arcsin\,(4x))$ für $x \in [0, \frac{1}{4}]$ (- der Wertebereich von $\arcsin x$ sei $[0, \frac{\pi}{2}]$).

Parameter:

x_1 = Faktor $x_1 > 1$.

Die Formel lautet: $\cos(\arcsin\,(x_1\,x))$.

In dieser Aufgabe ist $x_1 = 4$.

Erklärung:

Substituieren Sie $y = \arcsin\,(4x)$ und wenden Sie die Formel $\sin^2 y + \cos^2 y = 1$ an. Durch die Einschränkung des Bild und Definitionsbereiches fällt das $\pm$ beim Auflösen der Gleichung weg.

Rechnung:

Sei $y = \arcsin\,(4x)$, dann gilt:

$$\begin{array}{rll} \cos y & = \sqrt{1-\sin^2 y} & y \in [0, \frac{\pi}{2}] \quad \Rightarrow \quad \cos y \geq 0 \\ & = \sqrt{1-(\sin(\arcsin\,(4x)))^2} & y \;=\; \arcsin\,(4x) \\ & = \sqrt{1-(4x)^2} & \sin(\arcsin 4x) = 4x \end{array}$$

Damit ist $\cos(\arcsin\,(4x)) = \sqrt{1-(4x)^2}$.

Angebotene Lösungen:

1	$\frac{4}{\sqrt{4-x^2}}$	2	$\sqrt{1-4x^2}$	3	$4\sin x$	4	$\frac{1}{\sqrt{1-4x^2}}$
☒	$\sqrt{1-(4x)^2}$	6	$\sin(4x)$	7	$\cos(4x)$	8	$\frac{4}{\sqrt{1-4x^2}}$
9	$\sqrt{4-x^2}$	10	$\frac{1}{\sqrt{1-(4x)^2}}$	11	$4\cos x$	12	$\sqrt{16-x^2}$

Fehlerinterpretation:

1	$\frac{4}{\sqrt{4-x^2}}$	DF: Lösung geraten
2	$\sqrt{1-4x^2}$	RF: falsch substituiert
3	$4\sin x$	DF: Lösung geraten
4	$\frac{1}{\sqrt{1-4x^2}}$	DF: Lösung geraten
☒	$\sqrt{1-(4x)^2}$	richtig
6	$\sin(4x)$	DF: Lösung geraten
7	$\cos(4x)$	DF: Lösung geraten
8	$\frac{4}{\sqrt{1-4x^2}}$	DF: Lösung geraten
9	$\sqrt{4-x^2}$	DF: falsch substituiert
10	$\frac{1}{\sqrt{1-(4x)^2}}$	DF: Lösung geraten
11	$4\cos x$	DF: Lösung geraten
12	$\sqrt{16-x^2}$	DF: falsch substituiert

MV 04	Blatt 09	Kapitel 6.3	Partialbruchzerlegung
Koeffizientenvergleich	ElementareFktn	Nummer: 89 0 200409002	Kl: 14G
Grad: 20 Zeit: 30	Quelle: keine	W	

Aufgabe 9.1.6: Zerlegen Sie den Bruch $\frac{7x+14}{(x-7)^2}$ in Partialbrüche.

Parameter:

x_n = Faktoren und Summanden im Bruch, $x_n > 1$ $(x_3 \geq 1)$ $n = 1..3$

Die Formel lautet: $\frac{x_1 x + x_2}{(x-x_3)^2}$.

In dieser Aufgabe sind $x_1 = 7 \quad x_2 = 14 \quad x_3 = 7$.

Erklärung:

Der Nenner liegt bereits in linearfaktorzerlegter Form vor. Er besitzt nur eine Nullstelle x_0, diese hat aber Vielfachheit 2. Stellen Sie $f(x)$ als $\frac{A}{x-x_0} + \frac{B}{(x-x_0)^2}$ dar. Weil der Zählergrad < Nennergrad ist, kann auf eine Polynomdivision mit Rest verzichtet werden.

Rechnung:

$$f(x) = \frac{7x+14}{(x-7)^2} = \frac{A}{(x-7)} + \frac{B}{(x-7)^2} \quad \Rightarrow \quad 7x+14 = A\cdot(x-7)+B \quad (*)$$

Mit der Grenzwertmethode kann hier nur ein Koeffizient bestimmt werden. Den zweiten Koeffitzienten bestimmen wir durch das Einsetzen des bestimmten Wertes $x = 0$ in $(*)$:

$$\begin{array}{lcll} x=7 & : & 7\cdot 7+14 = A\cdot(7-7)+B & \Rightarrow \quad B=63 \\ x=0 & : & 7\cdot 0+14 = A\cdot(0-7)+63 & \Rightarrow \quad A=7 \end{array}$$

$$\text{Damit ist die Partialbruchzerlegung:} \quad f(x) = \frac{7}{x-7} + \frac{63}{(x-7)^2}.$$

Angebotene Lösungen:

1	$\frac{7(x+2)}{(x-7)^2}$	2	$\left(\frac{7(x+2)}{(x-7)}\right)^2$	3	$\frac{1}{7(x-7)} + \frac{1}{63(x-7)^2}$	4	$\frac{1}{x^2} + \frac{1}{14x} + \frac{1}{49}$
5	$\frac{21}{x} + \frac{14}{49}$	6	$\frac{1}{x-7} + \frac{1}{(x-7)^2}$	7	$\frac{7x}{x-7} + \frac{14}{(x-7)^2}$	8	$\frac{21}{x^2} + \frac{21}{14x} + \frac{21}{49}$
☒	$\frac{7}{x-7} + \frac{63}{(x-7)^2}$	10	$\frac{1}{7(x-7)} + \frac{1}{14(x-7)^2}$	11	$\frac{7}{x-7} + \frac{14}{(x-7)^2}$	12	$\frac{7}{x^2} + \frac{14}{14x} + \frac{1}{49}$

Fehlerinterpretation:

1	$\frac{7(x+2)}{(x-7)^2}$	DF: Partialbruchzerlegung nicht durchgeführt
2	$\left(\frac{7(x+2)}{(x-7)}\right)^2$	DF: Partialbruchzerlegung gar nicht verstanden
3	$\frac{1}{7(x-7)} + \frac{1}{63(x-7)^2}$	DF: Vermutlich Koeffizienten falsch berechnet
4	$\frac{1}{x^2} + \frac{1}{14x} + \frac{1}{49}$	DF: Partialbruchzerlegung gar nicht verstanden
5	$\frac{21}{x} + \frac{14}{49}$	DF: Partialbruchzerlegung gar nicht verstanden
6	$\frac{1}{x-7} + \frac{1}{(x-7)^2}$	DF: Partialbruchzerlegung falsch durchgeführt
7	$\frac{7x}{x-7} + \frac{14}{(x-7)^2}$	DF: Partialbruchzerlegung nicht verstanden
8	$\frac{21}{x^2} + \frac{21}{14x} + \frac{21}{49}$	DF: Partialbruchzerlegung gar nicht verstanden
☒	$\frac{7}{x-7} + \frac{63}{(x-7)^2}$	richtig
10	$\frac{1}{7(x-7)} + \frac{1}{14(x-7)^2}$	DF: Vermutlich Koeffizienten falsch berechnet
11	$\frac{7}{x-7} + \frac{14}{(x-7)^2}$	DF: Partialbruchzerlegung falsch durchgeführt
12	$\frac{7}{x^2} + \frac{14}{14x} + \frac{1}{49}$	DF: Partialbruchzerlegung gar nicht verstanden

Allgemeine Hinweise:
Bei weiteren Fragen, wenden Sie sich bitte an W. Schmid (sltsoftware @yahoo.de).
Weitere Hinweise finden Sie auf unserer Veranstaltungswebseite unter: http: / / www.vorkurs.de.vu