Blatt Nr 14.02

Mathe Vorkurs Online - Übungen Blatt 14

MV 05	Blatt 09	Kapitel 6.4	trigonometrische
keine	ElementareFktn	Nummer: 42 0 200509008	Kl: 14G
Grad: 20 Zeit: 30	Quelle: keine	W	

Aufgabe 14.1.1: Bestimmen Sie die Summe $6\sin(ax) - 9\sqrt{2}\cos(ax + \frac{\pi}{4})$ als Term von der Form $C \cdot \sin(ax + \varphi)$ für alle $a \in \mathbb{R}^+$ und $x \in \mathbb{R}$.

Parameter:

x_1 = Faktor vor dem Sinus $x_1 > 1$.
x_2 = Faktor vor dem Kosinus $x_1 > x_2 > 1$.

Die Formel lautet: $x_1 \sin(ax) - \sqrt{2}x_2 \cos(ax + \frac{\pi}{4})$.

In dieser Aufgabe sind $x_1 = 6 \qquad x_2 = 9$.

Erklärung:

Wenden Sie die Additionstheoreme des Kosinus und Sinus auf $\sin(ax + \varphi)$ und auf $\cos(ax + \frac{\pi}{4})$ an und machen Sie dann einen Koeffizientenvergleich.

Rechnung:

$$\begin{array}{rclcll}
-\sqrt{2} \cdot 9\cos(ax + \frac{\pi}{4}) & = & -\sqrt{2} \cdot 9\cos(ax)\cos(\frac{\pi}{4}) & + & \sqrt{2} \cdot 9\sin(ax)\sin(\frac{\pi}{4}) & \text{Kosinus - Additionstheorem} \\
& = & -9\sqrt{2} \cdot \cos(ax) \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} & + & 9\sqrt{2}\sin(ax) \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} & \cos\frac{\pi}{4} = \sin\frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2} \\
& = & -9\cos(ax) + 9\sin(ax) & & &
\end{array}$$

$C\sin(ax+\varphi) \;=\; C\sin(ax)\cos\varphi + C\cos(ax)\sin\varphi \;=\; -9\cos(ax)+9\sin(ax)+6\sin(ax) \;=\; -9\cos(ax)+15\sin(ax)$.

Koeffizientenvergleich ergibt (1) $-9 \;=\; C\cos\varphi$ und (2) $15 \;=\; C\sin\varphi$.

Beide Gleichungen quadriert ergeben $9^2 + 15^2 = C^2$, also $C \;=\; \pm\sqrt{9^2 + 15^2} \;=\; \pm\sqrt{306}$.

Gleichung (2) durch Gleichung (1) dividiert ergibt $\frac{C\sin\varphi}{C\cos\varphi} \;=\; \frac{-15}{9} \;=\; \tan\varphi$.

Also ist $\varphi = \arctan(\frac{-5}{3})$.
Hier kann der $\arctan_0$ verwendet werden, wenn das Vorzeichen von C entsprechend angepasst wird:
Wir wählen $x = 0$, dann gilt $15\sin(ax) - 9\cos(ax)|_{x=0} \;=\; -9$ und $\pm\sqrt{306}\cos(\arctan(\frac{-5}{3})) = -9$, wenn das negative Zeichen gewählt wurde. Wäre der Faktor vor dem Kosinus positiv gewesen, dann hätten wir das positive Vorzeichen wählen müssen.

Angebotene Lösungen:

[1] $-\sqrt{306}\sin(ax + \arctan_0(\frac{-2}{3}))$	[☒] $-\sqrt{306}\sin(ax + \arctan_0(\frac{-5}{3}))$	[3] $15\sin(ax + 9)$
[4] $-\sqrt{144}\sin(ax + \arctan_0(\frac{-5}{3}))$	[5] $6\sin(ax)$	[6] $\pm\sqrt{306}\sin(ax + \arctan_0(\frac{-2}{3}))$
[7] $\sqrt{306}\sin(ax + \arctan_0(\frac{-5}{3}))$	[8] $\pm\sqrt{144}\sin(ax + \arctan_0(\frac{-5}{3}))$	[9] $6\sin(ax + 9)$
[10] $-\sqrt{144}\sin(ax + \arctan_0(\frac{-2}{3}))$	[11] $\pm\sqrt{306}\sin(ax + \arctan_0(\frac{-5}{3}))$	[12] $\sqrt{144}\sin(ax + \arctan_0(\frac{-5}{3}))$

Fehlerinterpretation:

1	$-\sqrt{306}\sin(ax+\arctan_0(\frac{-2}{3}))$	DF: Fehler beim Additionstheorem
☒	$-\sqrt{306}\sin(ax+\arctan_0(\frac{-5}{3}))$	richtig
3	$15\sin(ax+9)$	DF: Lösung geraten
4	$-\sqrt{144}\sin(ax+\arctan_0(\frac{-5}{3}))$	DF: Fehler beim Satz von Pythagoras
5	$6\sin(ax)$	DF: Lösung geraten
6	$\pm\sqrt{306}\sin(ax+\arctan_0(\frac{-2}{3}))$	DF: Ergebnis ist eindeutig
7	$\sqrt{306}\sin(ax+\arctan_0(\frac{-5}{3}))$	DF: falsche Punktprobe
8	$\pm\sqrt{144}\sin(ax+\arctan_0(\frac{-5}{3}))$	DF: Ergebnis ist eindeutig
9	$6\sin(ax+9)$	DF: Lösung geraten
10	$-\sqrt{144}\sin(ax+\arctan_0(\frac{-2}{3}))$	DF: Fehler beim Satz von Pythagoras
11	$\pm\sqrt{306}\sin(ax+\arctan_0(\frac{-5}{3}))$	DF: Ergebnis ist eindeutig
12	$\sqrt{144}\sin(ax+\arctan_0(\frac{-5}{3}))$	DF: Fehler beim Satz von Pythagoras

MV 05	Blatt 06	Kapitel 4.2	Grenzwerte
keine	Stetigkeit	Nummer: 56 0 200506011	Kl: 14G
Grad: 40 Zeit: 30	Quelle: keine	W	

Aufgabe 14.1.2: Sei $f:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ definiert durch $f(x)=-x^2+4x+7$, $x_0=2$ und sei $\varepsilon = \frac{1}{25}$ gewählt. Bestimmen Sie das maximale $\delta>0$ mit der Eigenschaft, dass für alle x, für die $|x-x_0|<\delta$ gilt, $|f(x)-f(x_0)|<\varepsilon$ ist oder $f\left((x_0-\delta,x_0+\delta)\right)\subseteq(f(x_0)-\varepsilon,f(x_0)+\varepsilon)$.

Parameter:

$x_2 = x-$ Wert des Scheitels $= x_0$, $x_3 = y-$ Wert des $y-$ Achsenschnittpunktes, $\varepsilon=\frac{1}{(x_1)^2}$, $x_i>1$, $i=1,2,3$
Es gilt also $f(x)=-x^2+\{2\cdot x_2\}x+x_3$.
In dieser Aufgabe sind $x_1=5$ $\quad x_2=2$ $\quad x_3=7$.

Erklärung:

Um das δ zu finden, kann folgende Formel (nach Schmid) probiert werden:

$$\delta(\varepsilon,x_0)=\pm(f^{-1}(f(x_0)\pm\varepsilon)-x_0)$$

Rechnung:

$f(x_0) = f(2) = 11$. x_0 ist der Scheitel bzw. Hochpunkt der Parabel. Um $f^{-1}(x)$ zu berechnen, müssen wir die Gleichung $x=-y^2+4y+7$ nach y auflösen:

$$y^2-4y-7+x=0 \;\Leftrightarrow\; y=\frac{4\pm\sqrt{16+28-4x}}{2} \;\Leftrightarrow\; y=2\pm\sqrt{11-x}$$

$$f^{-1}(f(x_0)-\varepsilon) = f^{-1}\left(\frac{275-1}{25}\right) = 2\pm\sqrt{11-\frac{274}{25}} = 2\pm\sqrt{\frac{275-274}{25}} = 2\pm\sqrt{\frac{1}{25}} = 2\pm\frac{1}{5}.$$

Damit ist $f^{-1}(f(x_0)-\varepsilon)-x_0 = \pm\frac{1}{5}$. Mit $\delta=\frac{1}{5}$ gilt $|f(x_0)-f(x_0-\delta)|=|f(x_0+\delta)-f(x_0)|=\varepsilon$. Aus den diversen Monotonieeigenschaften folgt $\delta=\frac{1}{5}$. $f^{-1}(f(x_0)+\varepsilon)-x_0$ ist nicht definiert. Bitte beachten Sie, dass $f((x_0-\delta,x_0+\delta))=(f(x_0-\varepsilon),f_(x_0)]$ ist und damit die Teilmengenbeziehung echt ist.

Angebotene Lösungen:

1 $\delta=\pm\frac{1}{5}$	2 $\delta=\frac{1}{625}$	☒ $\delta=\frac{1}{5}$	4 $\delta=x_0$
5 $\delta=\pm x_0$	6 $\delta=-\frac{1}{5}$	7 $\delta=\frac{1}{25}$	8 $\delta=-\frac{1}{625}$
9 es gibt keines	10 $\delta=-\frac{1}{25}$	11 $\delta=\pm\varepsilon$	12 $\delta=\pm\frac{1}{625}$

Fehlerinterpretation:

1	$\delta = \pm\frac{1}{5}$	DF: δ ist eindeutig
2	$\delta = \frac{1}{625}$	DF: Lösung geraten
☒	$\delta = \frac{1}{5}$	richtig
4	$\delta = x_0$	DF: Lösung geraten
5	$\delta = \pm x_0$	DF: Lösung geraten
6	$\delta = -\frac{1}{5}$	DF: $\delta > 0$
7	$\delta = \frac{1}{25}$	DF: Lösung geraten
8	$\delta = -\frac{1}{625}$	DF: Lösung geraten
9	es gibt keines	DF: doch, f ist stetig
10	$\delta = -\frac{1}{25}$	DF: Lösung geraten
11	$\delta = \pm\varepsilon$	DF: Lösung geraten
12	$\delta = \pm\frac{1}{625}$	DF: Lösung geraten

MV 05	Blatt 06	Kapitel 4.2	Grenzwerte
Asymptoten	Funktionen	Nummer: 57 0 2005060009	Kl: 14G
Grad: 40 Zeit: 30	Quelle: keine	W	

Aufgabe 14.1.3: Bestimmen Sie alle Asymptoten der folgenden Funktion:

$$f(x) = \ln\left(\frac{x^2 + 2x - 15}{x^3 + 7x^2}\right)$$

Parameter:

x_i = Nullstellen und Asymptoten des Logarithmusargumentes, $x_3 > x_2 > x_1 > 1$.

$$\text{Die Funktion lautet so:} \quad \ln\left(\frac{x^2 + \{x_2 - x_1\}x - \{x_2 \cdot x_1\}}{x^3 + x_3 x^2}\right).$$

In dieser Aufgabe sind $x_1 = 3 \quad x_2 = 5 \quad x_3 = 7$.

Erklärung:

Die wichtigen Werte des ln sind: $\ln(0) = -\infty$, $\ln 1 = 0$ und $\ln\infty = \infty$. $\ln x$ ist nur für $x > 0$ definiert.

Rechnung:

$\ln x$ ist genau dann definiert, wenn $x > 0$ ist. Deshalb betrachten wir zuerst das Argument des ln:
$h(x) = \frac{x^2+2x-15}{x^3+7x^2} > 0$.
Wir wenden die Methode von Knapp an. Die Grenzen sind: -7, - 5, 0, 3. Mittels Punktprobe erhalten wir folgende Lösungen:
$(-\infty, -7)$: Nein ; $(-7, -5)$: Ja ; $(-5, 0)$: Nein ; $(0, 3)$: Nein ; $(3, \infty)$: Ja ;
Damit ist $\mathbb{D} = (-7, -5) \cup (3, \infty)$ $\ln h$ hat genau für $h = 0$ und $h = \infty$ senkrechte Asymptoten. Bei $h = -\infty$ hat $\ln h$ nicht unbedingt senkrechte Asymptoten. Damit gilt: $f(x)$ hat senkrechte Asymptoten bei $x = -7$, $x = -5$ und bei $x = 3$. Für $x \to \infty$ geht $h(x)$ gegen 0 und damit $\ln(h(x)) \to -\infty$. $f(x)$ hat weder waagrechte noch schiefe Asymptoten. Bei schiefen Asymptoten müsste es eine Gerade $g = mx+c$ geben mit $|\ln(h(x)) - g(x)| \to 0$ für $x \to \infty$.

Angebotene Lösungen:

1	f hat keine	2	f hat unendlich viele
3	$x = -7$	4	$x = -7, x = -5, x = 0, x = 3$
5	$x = -7, x = 0, y = 0$	☒	$x = -7, x = -5, x = 3$
7	$x = -7, x = -5, x = 0, x = 3, y = 0$	8	$x = -7, x = -5, x = 0, x = 3, y = 1$
9	$x = -7, x = -5, x = 3, y = 0$	10	$x = -7, x = -5, y = 0$
11	$x = -7, x = 0$	12	$x = -7, x = -5, x = 0$

Fehlerinterpretation:

1	f hat keine	DF: falsch
2	f hat unendlich viele	DF: falsch
3	$x = -7$	DF: Nullstellen von h sind senkrechte Asymptoten
4	$x = -7, x = -5, x = 0, x = 3$	DF: $x = 0$ grenzt nicht an $\mathbb{D}$
5	$x = -7, x = 0, y = 0$	DF: Nullstellen von h sind senkrechte Asymptoten
☒	$x = -7, x = -5, x = 3$	richtig
7	$x = -7, x = -5, x = 0, x = 3, y = 0$	DF: $x = 0$ grenzt nicht an $\mathbb{D}$
8	$x = -7, x = -5, x = 0, x = 3, y = 1$	DF: $x = 0$ grenzt nicht an $\mathbb{D}$
9	$x = -7, x = -5, x = 3, y = 0$	DF: f hat keine waagrechten Asymptoten
10	$x = -7, x = -5, y = 0$	DF: Nullstellen von h sind senkrechte Asymptoten
11	$x = -7, x = 0$	DF: Nullstellen von h sind senkrechte Asymptoten
12	$x = -7, x = -5, x = 0$	DF: Nullstellen von h sind senkrechte Asymptoten

MV 05	Blatt 06	Kapitel 4.2	Grenzwerte
Asymptoten	Funktionen	Nummer: 87 0 200506009	Kl: 14G
Grad: 40 Zeit: 30	Quelle: keine	W	

Aufgabe 14.1.4: Bestimmen Sie alle Asymptoten der folgenden Funktion:

$$f(x) = \arctan_0\left(\frac{(3x+15)\cdot(x+8)}{(3x+33)\cdot(x+5)}\right)$$

Parameter:

x_i = Nullstellen und Asymptoten des Arkustangensargumentes, $x_i \geq 2$
x_2, x_3, x_4 paarweise verschieden.

$$\text{Die Funktion lautet so: } f(x) = \arctan_0\left(\frac{(x_1 x + \{x_1 \cdot x_2\})\cdot(x+x_3)}{(x_1 x + \{x_1 \cdot x_4\})\cdot(x+x_2)}\right) \quad .$$

In dieser Aufgabe sind $x_1 = 3 \quad x_2 = 5 \quad x_3 = 8 \quad x_4 = 11$.

Erklärung:

Die wichtigen Werte des $\arctan_0$ sind: $\arctan_0(0) = 0$, $\arctan_0(\pm 1) = \frac{\pm\pi}{4}$ und $\arctan_0(\pm\infty) = \frac{\pm\pi}{2}$.

Rechnung:

Senkrechte Asymptoten des Arkustangesargumentes erzeugen lediglich eine Unstetigkeitsstelle aber keine senkrechte Asymptote. Zum Beispiel gilt für die Funktion $g(x) = \arctan_0(\frac{1}{x})$:

$$\lim_{x\to 0, x<0} \arctan_0(\frac{1}{x}) = \frac{-\pi}{2} \qquad \lim_{x\to 0, x>0} \arctan_0(\frac{1}{x}) = \frac{\pi}{2}$$

Der Betrag beider Grenzwerte ist ungleich unendlich, damit liegen keine senkrechten Asymptoten vor.

$$\lim_{x\to-\infty} \arctan_0\left(\frac{(3x+15)\cdot(x+8)}{(3x+33)\cdot(x+5)}\right) = \arctan_0(1) = \frac{\pi}{4} = \lim_{x\to+\infty} \arctan_0\left(\frac{(3x+15)\cdot(x+8)}{(3x+33)\cdot(x+5)}\right) .$$

Damit ist die einzige (waagrechte) Asymptote $y = \frac{\pi}{4}$.

Angebotene Lösungen:

1 $y = \pm\frac{\pi}{4}$ und $x = -11$	2 f hat keine	3 $y = 0$
☒ $y = \frac{\pi}{4}$	5 $y = \pm\frac{\pi}{2}$	6 f hat unendlich viele
7 $y = 0$, $x = -5$ und $x = -11$	8 $y = 0$ und $x = 0$	9 $y = \frac{\pi}{4}$ und $x = -11$
10 $y = \frac{\pi}{2}$, $x = -5$ und $x = -11$	11 $x = -11$	12 $y = \pm\frac{\pi}{4}$

Fehlerinterpretation:

$\square_1$	$y = \pm\frac{\pi}{4}$ und $x = -11$	DF: $\lim_{x\to-\infty} f(x) = +\frac{\pi}{4}$
$\square_2$	f hat keine	DF: falsch
$\square_3$	$y = 0$	DF: $\lim_{x\to\pm\infty} f(x) = \frac{\pi}{4}$
☒	$y = \frac{\pi}{4}$	richtig
$\square_5$	$y = \pm\frac{\pi}{2}$	DF: $\lim_{x\to-\infty} f(x) = +\frac{\pi}{4}$
$\square_6$	f hat unendlich viele	DF: falsch
$\square_7$	$y = 0$, $x = -5$ und $x = -11$	DF: $\lim_{x\to\pm\infty} f(x) = \frac{\pi}{4}$
$\square_8$	$y = 0$ und $x = 0$	DF: $\lim_{x\to\pm\infty} f(x) = \frac{\pi}{4}$
$\square_9$	$y = \frac{\pi}{4}$ und $x = -11$	DF: f hat keine senkrechten Asymptoten
$\square_{10}$	$y = \frac{\pi}{2}$, $x = -5$ und $x = -11$	DF: f hat keine senkrechten Asymptoten
$\square_{11}$	$x = -11$	DF: f hat keine senkrechten Asymptoten
$\square_{12}$	$y = \pm\frac{\pi}{4}$	DF: $\lim_{x\to-\infty} f(x) = +\frac{\pi}{4}$

MV 05	Blatt 06	Kapitel 4.2	Grenzwerte
keine	Stetigkeit	Nummer: 98 0 200506010	Kl: 14G
Grad: 40 Zeit: 30	Quelle: keine	W	

Aufgabe 14.1.5: Sei $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ definiert durch $f(x) = -2x + 5$, $x_0 = 4$ und sei ein $\varepsilon > 0$ fest gewählt. Bestimmen Sie das maximale $\delta > 0$ (abhängig von ε) mit der Eigenschaft, dass für alle x, für die $|x - x_0| < \delta$ gilt, $|f(x) - f(x_0)| < \varepsilon$ ist oder $f((x_0 - \delta, x_0 + \delta)) \subseteq (f(x_0) - \varepsilon, f(x_0) + \varepsilon)$. Damit haben Sie die Stetigkeit von f an der Stelle x_0 gezeigt.

Parameter:

$x_1 =$ (negative) Steigung, $x_2 = y-$ Achsenabschnitt von f, x_3 entspricht x_0, $x_2 \neq x_3$

In dieser Aufgabe sind $x_1 = 2 \quad x_2 = 5 \quad x_3 = 4$.

Erklärung:

Um das δ zu finden, kann folgende Formel (nach Schmid) probiert werden:

$$\delta(\varepsilon, x_0) = \pm(f^{-1}(f(x_0) \pm \varepsilon) - x_0)$$

Rechnung:

$f^{-1}(x) = \frac{x-5}{-2}$. Nach der Formel von Schmid ist

$$\delta = \pm(f^{-1}(f(4) \pm \varepsilon) - 4) = \pm(f^{-1}(-3 \pm \varepsilon) - 4) = \pm(\frac{(-3 \pm \varepsilon) - 5}{-2} - 4) = \pm(\frac{-8}{-2} - 4 \pm \frac{\varepsilon}{-2}) = \pm\frac{\varepsilon}{-2}.$$

Wenn wir das negative Vorzeichen wählen, erhalten wir $\delta = \frac{\varepsilon}{2}$.
Es gilt $f(x_0 - \delta) = f(x_0) + \varepsilon$ und $f(x_0 + \delta) = f(x_0) - \varepsilon$.
Weil f streng monoton fallend ist, folgt die Behauptung. Bitte beachten Sie hierbei, dass $f((x_0 - \delta, x_0 + \delta)) = (f(x_0 - \varepsilon), f(x_0 + \varepsilon))$ ist. Die gilt normalerweise nicht.

Angebotene Lösungen:

$\square_1$ $\frac{-\varepsilon+4}{5}$	$\square_2$ $\frac{\varepsilon-5}{2}$	$\square_3$ $\pm\frac{\varepsilon}{5}$	$\square_4$ $\frac{-\varepsilon+5}{2}$
$\square_5$ $\frac{\varepsilon-5}{4}$	$\square_6$ ε	$\square_7$ $\frac{\varepsilon-4}{5}$	$\square_8$ $\frac{2}{5}$
$\square_9$ 0	$\square_{10}$ $\pm\frac{\varepsilon}{2}$	☒ $\frac{\varepsilon}{2}$	$\square_{12}$ Es gibt keines

Fehlerinterpretation:

1	$\frac{-\varepsilon+4}{5}$	DF: geraten
2	$\frac{\varepsilon-5}{2}$	DF: geraten
3	$\pm\frac{\varepsilon}{5}$	DF: δ ist eindeutig
4	$\frac{-\varepsilon+5}{2}$	DF: geraten
5	$\frac{\varepsilon-5}{4}$	DF: geraten
6	ε	DF: Lösung geraten
7	$\frac{\varepsilon-4}{5}$	DF: geraten
8	$\frac{2}{5}$	DF: geraten
9	0	DF: $\delta > 0$
10	$\pm\frac{\varepsilon}{2}$	DF: δ ist eindeutig
☒	$\frac{\varepsilon}{2}$	richtig
12	Es gibt keines	DF: doch, f ist stetig

MV 05	Blatt 09	Kapitel 6.4	trigonometrische
keine	ElementareFktn	Nummer: 101 0 200509007	Kl: 14G
Grad: 20 Zeit: 30	Quelle: keine	W	

Aufgabe 14.1.6: Bestimmen Sie die Summe $4\sin(ax) + 6\cos(ax)$ als Term von der Form $C \cdot \cos(ax + \varphi)$ für alle $a \in \mathbb{R}^+$ und $x \in \mathbb{R}$.

Parameter:

x_1 = Faktor vor dem Sinus $x_1 > 1$.
x_2 = Faktor vor dem Kosinus $x_2 > x_1$.

Die Formel lautet: $x_1 \sin(ax) + x_2 \cos(ax)$.

In dieser Aufgabe sind $x_1 = 4 \qquad x_2 = 6$.

Erklärung:

Wenden Sie das Additionstheorem des Kosinus auf $\cos(ax + \varphi)$ an und machen Sie dann einen Koeffizientenvergleich.

Rechnung:

$$C\cos(ax+\varphi) \;=\; C\cos(ax)\cos\varphi - C\sin(ax)\sin\varphi \;=\; 6\cos(ax) + 4\sin(ax).$$

Koeffizientenvergleich ergibt (1) $6 = C\cos\varphi$ und (2) $-4 = C\sin\varphi$.

Beide Gleichungen quadriert ergeben $6^2 + 4^2 = C^2$, also $C = \pm\sqrt{6^2 + 4^2} = \pm\sqrt{52}$.

Gleichung (2) durch Gleichung (1) dividiert ergibt $\frac{C\sin\varphi}{C\cos\varphi} = \frac{-4}{6} = \tan\varphi$.

Also ist $\varphi = \arctan(\frac{-2}{3})$.
Hier kann der $\arctan_0$ verwendet werden, wenn das Vorzeichen von C entsprechend angepasst wird:
Wir wählen $x = 0$, dann gilt $4\sin(ax) + 6\cos(ax)|_{x=0} = 6$ und $\pm\sqrt{52}\cos(\arctan(\frac{-2}{3})) = 6$, wenn das positive Zeichen gewählt wurde. Wäre der Faktor vor dem Kosinus negativ gewesen, dann hätten wir das negative Vorzeichen wählen müssen.

Angebotene Lösungen:

1	$\sqrt{20}\cos(ax + \arctan_0(\frac{-3}{2}))$	2	$\sqrt{52}\cos(ax + \arctan_0(\frac{-3}{2}))$	3	$\pm\sqrt{52}\cos(ax + \arctan_0(\frac{-3}{2}))$
4	$6\cos(ax + 4)$	5	$\pm\sqrt{20}\cos(ax + \arctan_0(\pm\frac{3}{2}))$	☒	$\sqrt{52}\cos(ax + \arctan_0(\frac{-2}{3}))$
7	$\pm\sqrt{20}\cos(ax + \arctan_0(\pm\frac{2}{3}))$	8	$\pm\sqrt{52}\cos(ax + \arctan_0(\frac{-2}{3}))$	9	$-\sqrt{20}\cos(ax + \arctan_0(\frac{-2}{3}))$
10	$\pm\sqrt{20}\cos(ax + \arctan_0(\frac{-2}{3}))$	11	$\pm\sqrt{20}\cos(ax + \arctan_0(\frac{-3}{2}))$	12	$-\sqrt{52}\cos(ax + \arctan_0(\frac{-3}{2}))$

Fehlerinterpretation:

- [ ] $\sqrt{20}\cos(ax + \arctan_0(\frac{-3}{2}))$ DF: Fehler beim Quadrieren
- [ ] $\sqrt{52}\cos(ax + \arctan_0(\frac{-3}{2}))$ DF: Falsch dividiert
- [ ] $\pm\sqrt{52}\cos(ax + \arctan_0(\frac{-3}{2}))$ DF: Ergebnis ist eindeutig
- [ ] $6\cos(ax + 4)$ DF: Lösung geraten
- [ ] $\pm\sqrt{20}\cos(ax + \arctan_0(\pm\frac{3}{2}))$ DF: Ergebnis ist eindeutig
- [x] $\sqrt{52}\cos(ax + \arctan_0(\frac{-2}{3}))$ richtig
- [ ] $\pm\sqrt{20}\cos(ax + \arctan_0(\pm\frac{2}{3}))$ DF: Ergebnis ist eindeutig
- [ ] $\pm\sqrt{52}\cos(ax + \arctan_0(\frac{-2}{3}))$ DF: Ergebnis ist eindeutig
- [ ] $-\sqrt{20}\cos(ax + \arctan_0(\frac{-2}{3}))$ DF: Falsches Vorzeichen gewählt
- [ ] $\pm\sqrt{20}\cos(ax + \arctan_0(\frac{-2}{3}))$ DF: Ergebnis ist eindeutig
- [ ] $\pm\sqrt{20}\cos(ax + \arctan_0(\frac{-3}{2}))$ DF: Ergebnis ist eindeutig
- [ ] $-\sqrt{52}\cos(ax + \arctan_0(\frac{-3}{2}))$ DF: Falsches Vorzeichen gewählt

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