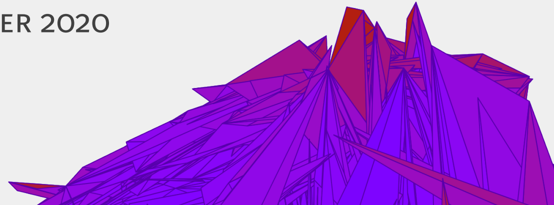
Vorkurs Einführung in die Hochschulmathematik:

Willkommen zur Übung

Jonathan Busse

Universität Duisburg Essen
Fakultät für Mathematik

Sitzung vom 29. September 2020



Organisatorisches

Organisatorisches

Zeitplanung

Zeitplanung

10:00 Plaudern

10:05 Begrüßung und Brainstorming

Zeitplanung

10:00 Plaudern

10:05 Begrüßung und Brainstorming

10:10 Break-Out-Session

Zeitplanung

10:00 Plaudern
10:05 Begrüßung und Brainstorming
10:10 Break-Out-Session
10:40 Kaffepause

Zeitplanung

10:00 Plaudern

10:05 Begrüßung und Brainstorming

10:10 Break-Out-Session

10:40 Kaffepause

10:50 Ausblick auf die kommende Zeit

Zeitplanung

10:00	Plaudern
10:05	Begrüßung und Brainstorming
10:10	Break-Out-Session
10:40	Kaffepause
10:50	Ausblick auf die kommende Zeit
11:10	Zusammenfassung

Zeitplanung

10:00	Plaudern
10:05	Begrüßung und Brainstorming
10:10	Break-Out-Session
10:40	Kaffepause
10:50	Ausblick auf die kommende Zeit
11:10	Zusammenfassung
11:30	Schluss

Organisatorisches

Ausblick

Kursinhalt (Übung)

Ressourcen auf Github https://github.com/JoKaBus/VEH2020.

Ausblick

Kursinhalt (Übung)

Ressourcen auf Github https://github.com/JoKaBus/VEH2020.

Gute Praxis

Fokus auf Zusammenarbeit.

Kursinhalt (Übung)

Ressourcen auf Github https://github.com/JoKaBus/VEH2020.

Gute Praxis

Fokus auf Zusammenarbeit.
Frustrationstoleranz aneignen.

Kursinhalt (Übung)

Ressourcen auf Github https://github.com/JoKaBus/VEH2020.

Gute Praxis

Fokus auf Zusammenarbeit.
Frustrationstoleranz aneignen.
Immer besser nicht-verstehen.

Übung 1.1 Aufgabe 2

Übung 1.1 Aufgabe 2

Vorrechnen

Übung 1.1 Aufgabe 2

$a^2 + b^2 + c^2 = ab + bc + ca$

Übung 1.1 Aufgabe 2

Musterlösung

Übung 1.1 Aufgabe 2

Welche reellen a, b, c genügen $a^2 + b^2 + c^2 = ab + bc + ca$?

Übung 1.1 Aufgabe 2

Welche reellen a, b, c genügen $a^2 + b^2 + c^2 = ab + bc + ca$?

Beachte die elementaren Umformungen

Welche reellen a, b, c genügen $a^2 + b^2 + c^2 = ab + bc + ca$?

Beachte die elementaren Umformungen

$$\begin{aligned}
& a^2 + b^2 + c^2 = ab + bc + ca \\
\Leftrightarrow \quad & a^2 + b^2 + c^2 - (ab + bc + ca) = 0 \\
\Leftrightarrow \quad & \left(\frac{a^2}{2} - ab + \frac{b^2}{2}\right) + \left(\frac{b^2}{2} - bc + \frac{c^2}{2}\right) + \left(\frac{c^2}{2} - ca + \frac{a^2}{2}\right) = 0 \\
\Leftrightarrow \quad & \left(\frac{a}{\sqrt{2}} - \frac{b}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{b}{\sqrt{2}} - \frac{c}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{c}{\sqrt{2}} - \frac{a}{\sqrt{2}}\right)^2 = 0.
\end{aligned}$$

Übung 1.1 Aufgabe 2

Welche reellen a, b, c genügen $a^2 + b^2 + c^2 = ab + bc + ca$?

Beachte die elementaren Umformungen

$$
\begin{aligned}
& a^2 + b^2 + c^2 = ab + bc + ca \\
\Leftrightarrow \quad & a^2 + b^2 + c^2 - (ab + bc + ca) = 0 \\
\Leftrightarrow \quad & (\frac{a^2}{2} - ab + \frac{b^2}{2}) + (\frac{b^2}{2} - bc + \frac{c^2}{2}) + (\frac{c^2}{2} - ca + \frac{a^2}{2}) = 0 \\
\Leftrightarrow \quad & \left(\frac{a}{\sqrt{2}} - \frac{b}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{b}{\sqrt{2}} - \frac{c}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{c}{\sqrt{2}} - \frac{a}{\sqrt{2}}\right)^2 = 0.
\end{aligned}
$$

Da $(x - y)^2 \geq 0$ mit Gleichheit genau dann, wenn $x = y$,

Welche reellen a, b, c genügen $a^2 + b^2 + c^2 = ab + bc + ca$?

Beachte die elementaren Umformungen

$$
\begin{aligned}
& a^2 + b^2 + c^2 = ab + bc + ca \\
\Leftrightarrow \quad & a^2 + b^2 + c^2 - (ab + bc + ca) = 0 \\
\Leftrightarrow \quad & \left(\frac{a^2}{2} - ab + \frac{b^2}{2}\right) + \left(\frac{b^2}{2} - bc + \frac{c^2}{2}\right) + \left(\frac{c^2}{2} - ca + \frac{a^2}{2}\right) = 0 \\
\Leftrightarrow \quad & \left(\frac{a}{\sqrt{2}} - \frac{b}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{b}{\sqrt{2}} - \frac{c}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{c}{\sqrt{2}} - \frac{a}{\sqrt{2}}\right)^2 = 0.
\end{aligned}
$$

Da $(x - y)^2 \geq 0$ mit Gleichheit genau dann, wenn $x = y$, gilt $a^2 + b^2 + c^2 = ab + bc + ca$ genau dann,

Übung 1.1 Aufgabe 2

Welche reellen a, b, c genügen $a^2 + b^2 + c^2 = ab + bc + ca$?

Beachte die elementaren Umformungen

$$
\begin{aligned}
& a^2 + b^2 + c^2 = ab + bc + ca \\
\Leftrightarrow \quad & a^2 + b^2 + c^2 - (ab + bc + ca) = 0 \\
\Leftrightarrow \quad & (\frac{a^2}{2} - ab + \frac{b^2}{2}) + (\frac{b^2}{2} - bc + \frac{c^2}{2}) + (\frac{c^2}{2} - ca + \frac{a^2}{2}) = 0 \\
\Leftrightarrow \quad & \left(\frac{a}{\sqrt{2}} - \frac{b}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{b}{\sqrt{2}} - \frac{c}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{c}{\sqrt{2}} - \frac{a}{\sqrt{2}}\right)^2 = 0.
\end{aligned}
$$

Da $(x - y)^2 \geq 0$ mit Gleichheit genau dann, wenn $x = y$, gilt $a^2 + b^2 + c^2 = ab + bc + ca$ genau dann, wenn $a = b = c$.

Übung 1.1 Aufgabe 2

Graphische Interpretation

Übung 1.1 Aufgabe 2

Visualisierung?

Idee: fixiere c.

Visualisierung?

Idee: fixiere c.

Für festes c, betrachte die Funktion, die (a, b) auf

Visualisierung?

Idee: fixiere c.

Für festes c, betrachte die Funktion, die (a, b) auf

$$a^2 + b^2 + c^2 - (ab + bc + ca)$$

Visualisierung?

Idee: fixiere c.

Für festes c, betrachte die Funktion, die (a, b) auf

$$
\begin{aligned}
& a^2 + b^2 + c^2 - (ab + bc + ca) \\
\textbf{oder} \quad & |a^2 + b^2 + c^2 - (ab + bc + ca)|
\end{aligned}
$$

Visualisierung?

Idee: fixiere c.

Für festes c, betrachte die Funktion, die (a, b) auf

$$\begin{aligned} & a^2 + b^2 + c^2 - (ab + bc + ca) \\ \textbf{oder} \quad & |a^2 + b^2 + c^2 - (ab + bc + ca)| \\ \textbf{oder} \quad & \arctan(a^2 + b^2 + c^2 - (ab + bc + ca)) \end{aligned}$$

abbildet.

Visualisierung?

Idee: fixiere c.

Für festes c, betrachte die Funktion, die (a, b) auf

$$\begin{aligned} & a^2 + b^2 + c^2 - (ab + bc + ca) \\ \textbf{oder} \quad & |a^2 + b^2 + c^2 - (ab + bc + ca)| \\ \textbf{oder} \quad & \arctan(a^2 + b^2 + c^2 - (ab + bc + ca)) \end{aligned}$$

abbildet.

Der Graph der Funktion kann Aufschluss über die Anzahl der Nullstellen geben.

Visualisierung?

Idee: fixiere c.

Für festes c, betrachte die Funktion, die (a, b) auf

$$\begin{aligned} & a^2 + b^2 + c^2 - (ab + bc + ca) \\ \textbf{oder} \quad & |a^2 + b^2 + c^2 - (ab + bc + ca)| \\ \textbf{oder} \quad & \arctan(a^2 + b^2 + c^2 - (ab + bc + ca)) \end{aligned}$$

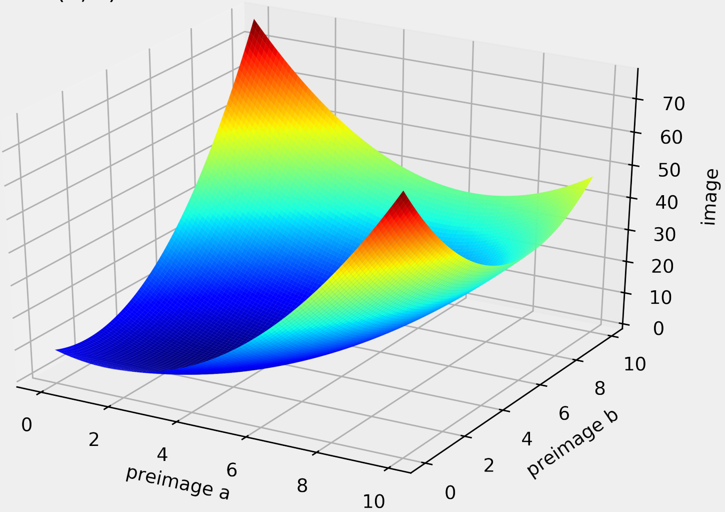
abbildet.

Der Graph der Funktion kann Aufschluss über die Anzahl der Nullstellen geben.

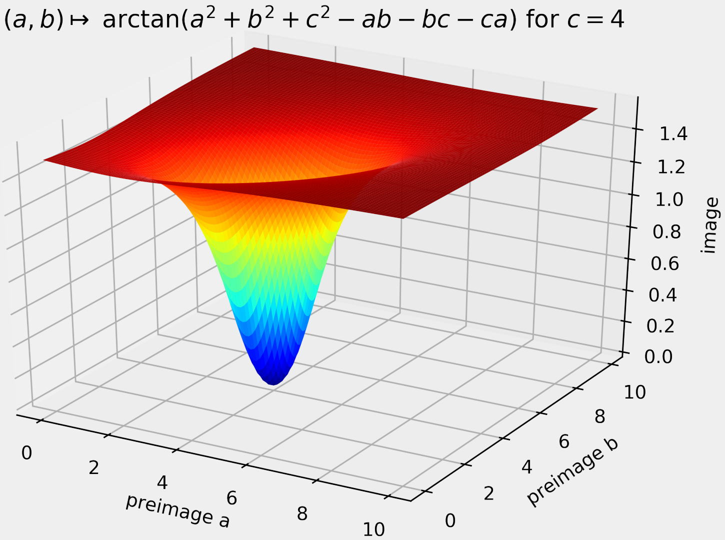
Diese entsprechen den Lösungen der Gleichung $a^2 + b^2 + c^2 = ab + bc + ca$.

Übung 1.1 Aufgabe 2, Visualisierung

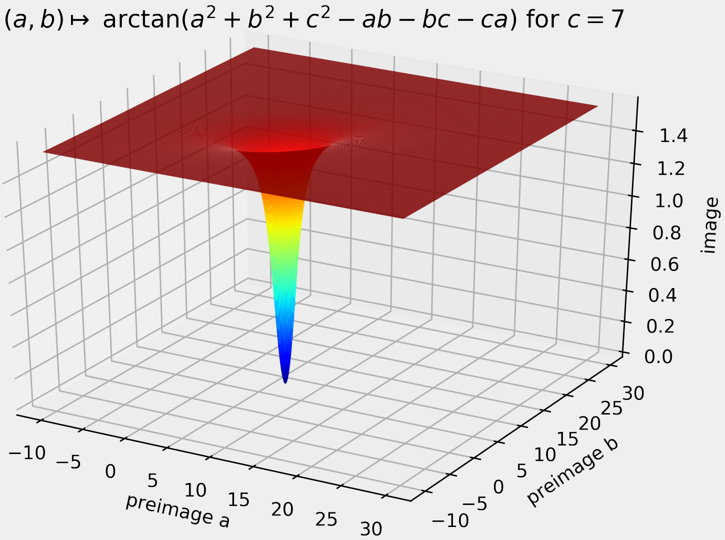
$(a, b) \mapsto a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ca$ for $c = 3$



Übung 1.1 Aufgabe 2, Visualisierung



Übung 1.1 Aufgabe 2, Visualisierung



Viel Erfolg für den **Studienstart**!