

Aktivierendes Feedback in digitalen Aufgabenformaten:

Erfahrungen und Beispiele aus den Heidelberger Projekten
MatheBrücke und AuthOMath



Guido Pinkernell ◦ Pädagogische Hochschule Heidelberg
Karlsruher Institut für Technologie ◦ November 2023



Übersicht

1. Geben Sie Feedback!
2. Feedback adaptiv
3. Bearbeiten Sie Aufgaben!
4. Feedbackdesign
5. Zum Abschluss

Gib einen quadratischen Term an
der genau die zwei Nullstellen -5 und -3 hat.

$$f(x) = (x-5)(x-3)$$

$$\frac{3}{4} = \frac{9}{12}$$

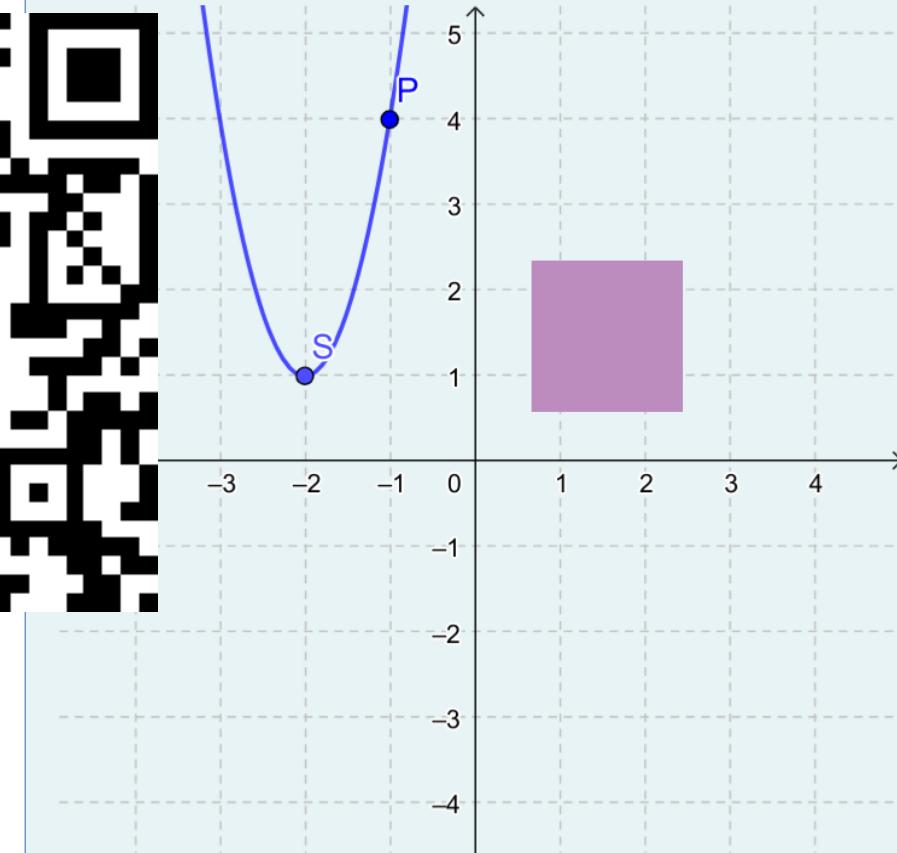
weil:

$\frac{3}{4}$ wurde erweitert

und zwar mit der Zahl .



Verschiebe die Punkte S und P so,
dass der Graph zur Funktion
 $f(x) = 3 \cdot (x - 2)^2 + 1$.
passt.



Übersicht

1. Geben Sie Feedback!
2. Feedback adaptiv
3. Bearbeiten Sie Aufgaben!
4. Feedbackdesign
5. Zum Abschluss



Adaptives Feedback

...Information
über Performanz

...mit der Funktion,
das Lernen zu
zu unterstützen

...und sollte daher
als “advice for action”
wahrgenommen werden

Adaptives Feedback

The Effects of Feedback Interventions on Performance: A Historical Review, a Meta-Analysis, and a Preliminary Feedback Intervention Theory

Avraham N. Kluger
The Hebrew University of Jerusalem

Angelo DeNisi
Rutgers University

Feedback is one of the most powerful influences on learning and achievement, but this impact can be either positive or negative. Its power is frequently mentioned in articles about learning and teaching, but surprisingly few recent studies have systematically investigated its meaning. This article provides a conceptual analysis of feedback and reviews the evidence related to its impact on learning and achievement. This evidence shows that although feedback is among the major influences, the type of feedback and the way it is given can be differentially effective. A model of feedback is then presented that identifies the particular properties and circumstances under which it is effective, and some typically thorny issues are discussed. The article concludes with a brief summary and suggestions for future research.

KEYWORDS:

Although it is interestingly few recent in classrooms. In of feedback and improve teaching to identify the cii. Specifically, the re their effectiveness i ferent ways studen between assessment the evidence underpin classroom learning an

"a process in which the factors that produce modified, corrected, strengthened, etc., a response, as one that sets such a process. Whereas this definition could fit a host of situations most educational researchers consider the context of instruction. Feedback has been as an important component of general system may be viewed under a variety of settings (Kowitz, 1987). In the *analytic instructional sense*, feedback

FEEDBACK RESEARCH

Edna Holland Mory
University of North Carolina at Wilmington

29.1 INTRODUCTION

In a previous examination of feedback research (Mory, 1996), the use of feedback in the facilitation of learning was examined extensively according to various historical and paradigmatic views of the past feedback literature. Most of the research presented in that volume in the area of feedback was completed with specific assumptions as to what purpose feedback serves.

Kluger et al.
Power of
Effects

Kluger & DeNisi (1996) The Effects of Feedback Interventions on Performance ◦ Mory (2004): Feedback Research Revisited ◦ Hattie & Timperley (2007): The Power of Feedback ◦ Shute (2008): Focus on Formative Feedback ◦ Narciss (2008). Feedback Strategies for Interactive Learning Tasks ◦ Van der Kleij et al. (2015) Effects of Feedback in a Computer-Based Learning Environment

The Power of Feedback

John Hattie and Helen Timperley
University of Auckland

E. E. H. - *University of Michigan*

Focus on Formative Feedback

Valerie J. Shute
Florida State University

views the corpus of research on feedback, with a focus on formative feedback—defined as information communicated to the learner that is used to modify his or her thinking.

Researchers, formative feedback, and specific. Formative feedback is learner in response to some

Effects of Feedback in a Computer-Based Learning Environment on Students' Learning Outcomes: A Meta-Analysis

Fabienne M. Van der Kleij

Fabienne M. Van der Kleij
Cito Institute for Educational Measurement and University of Twente

Remco C. W. Feskens
Cito Institute for Educational Measurement

Theo J. H. M. Eggen
*Cito Institute for Educational Measurement and
University of Twente*

11

Susanne Narciss
Technische Universität Dresden, Germany

Susanne Narciss

CONTENT

CONTENTS	
Introduction	126
Feedback in Instructional Contexts: Definition	126
A Conceptual Framework for Feedback in Interactive Instruction	127
Basic Assumptions	128
Factors Affecting the Efficiency of External Feedback	129
Requirements of Learning Tasks and Instructional Objectives	130
Internal Loop Factors: Prior Knowledge, Cognitive, Metacognitive, and Motivational Skills	131
External Loop Factors: Instructional Goals, Diagnostic Procedures, Feedback Quality	132
Designing and Evaluating (Tutoring) Feedback	132
Selecting and Specifying the Functions of External Feedback	133
Cognitive Functions	134
Metacognitive Functions	134
Motivational Functions	135
Selecting and Specifying the Content of Feedback Elements	136
Overview on Elaborated Feedback Components	136
Cognitive Task and Error Analyses	137
Selecting and Specifying the Form and Mode of Feedback Presentation	138
Delayed Feedback Timing	139

this meta-analysis, we investigated the effects of methods for providing n-based feedback in a computer-based environment on students' learning outcomes. From 40 studies, 70 effect sizes were computed, which ranged from .78 to 2.29. A mixed model was used for the data analysis. The results that elaborated feedback (EF; e.g., providing an explanation) produced larger effect sizes (0.49) than feedback regarding the correctness of the answer (KR; 0.05) or providing the correct answer (KCR; 0.32). EF was clearly more effective than KR and KCR for higher order learning outcomes. Effect sizes were positively affected by EF feedback, and larger effect sizes were found for mathematics compared with social sciences, science, and languages. Effect sizes were negatively affected by delayed feedback and by primary and high school. Although the results suggested that delayed feedback was more effective for lower order learning than delayed and vice versa, no significant interaction was found.

feedback, computers, learning, meta-analyses

ence of assessment in the learning process is widely acknowledged, the growing popularity of the assessment for learning approach (National Curriculum Reform Group [ARG], 1999; Stobart, 2008). The role of assessment

Adaptives Feedback



Adaptives Feedback

- Inhalt und Umfang
- Timing und Struktur

Content-Related Classification of Feedback Components

Category	Examples
Knowledge of performance (KP)	15 or 20 correct; 85% correct
Knowledge of result/response (KR)	Correct/incorrect
Knowledge of the correct results (KCR)	Description/indication of the correct response
<i>Elaborated concepts</i>	
Knowledge about task constraints (KTC)	Hints/explanations on type of task Hints/explanations on task-processing rules Hints/explanations on subtasks
Knowledge about concepts (KC)	Hints/explanations on task requirements Hints/explanations on technical terms Examples illustrating the concept Hints/explanations on the conceptual context Hints/explanations on concept attributes Attribute-isolation examples
Knowledge about mistakes (KM)	Number of mistakes Location of mistakes Hints/explanations on type of errors Hints/explanations on sources of errors
Knowledge about how to proceed (KH)	Bug-related hints for error correction Hints/explanations on task-specific strategies Hints/explanations on task-processing steps Guiding questions Worked-out examples
Knowledge about metacognition (KMC)	Hints/explanations on metacognitive strategies Metacognitive guiding questions

Adaptives Feedback

- Inhalt und Umfang
- Timing und Struktur

für “Experten”

- Korrekturen
- Denkanstöße

Gib einen quadratischen Term an
der genau die zwei Nullstellen -5 und -3 hat.

$$f(x) = \boxed{(x-5)(x-3)}$$

Fast richtig, aber nicht ganz!

Du scheinst zu wissen was du tust.

Schau dir deine Antwort nochmal genau an...

Adaptives Feedback

- Inhalt und Umfang
- Timing und Struktur

für “Experten”

- Korrekturen
- Denkanstöße

für “Novizen”

- Scaffolding
- Musterlösungen

Aufgabe: Stelle den Bruch $\frac{4}{5}$ als Dezimalzahl:

$$\frac{4}{5} = \boxed{4.5}$$

Füllte folgende Lücken aus

1. Bruch erweitern, sodass im Nenner eine möglichst niedrige Zehnerpotenz (10, 100, 1000...) steht

$$\frac{4}{5} \text{ mit } \boxed{} \text{ erweitern}$$

$$= \frac{4 \cdot 2}{5 \cdot 2}$$

$$= \boxed{}$$

2. Anzahl der Nullen des Nenners von dem erweiterten Bruch feststellen

Tipp = Der Nenner von $\frac{8}{10}$ hat $\boxed{}$ Null(en). (als Zahl z.B. 1,2,3... eintragen)

Versuche

1. Bruch 3. Dezimalzahl bilden

2. Anzah

$\frac{8}{10}$ ist als Dezimalzahl geschrieben $\boxed{}$

3. Dezim

Weißt Du nun wie es richtig geht? Dann ändere oben Dein Ergebnis und klicke unten auf "Prüfen".

Wenn nicht, dann klicke in ca. 30 Sekunden auf "Weiter". Dann bekommst Du eine weitere Hilfe.

Weiter

Adaptives Feedback

- Inhalt und Umfang
- Timing und Struktur

für “Experten”

- Korrekturen
- Denkanstöße

für “Novizen”

- Scaffolding
- Musterlösungen

für Leistungsstarke

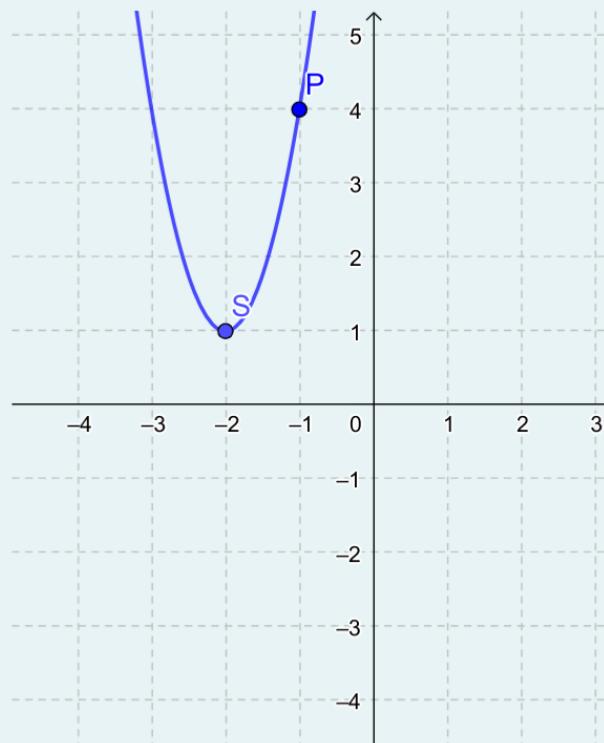
- verzögerte Bereitstellung

Feedback erst nach Zweitversuch
(bei deklarativem Wissen)

Adaptives Feedback

- Inhalt und Ur-
- Timing und St

Verschiebe die Punkte S und P so,
dass der Graph zur Funktion
 $f(x) = 3 \cdot (x - 2)^2 + 1$.
passt.



für Leistungsstarke

- verzögerte
Bereitstellung

Leider falsch.

Du hast vermutlich
die Vorzeichen in $f(x) = -2 \cdot (x - 3)^2 + 1$
nicht beachtet.

Und? Hast du schon eine Idee?

Dann versuche die Aufgabe noch einmal.

Ansonsten warte 30 Sekunden,
dann erscheint hier eine Musterlösung:

Musterlösung

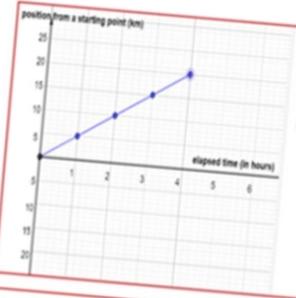
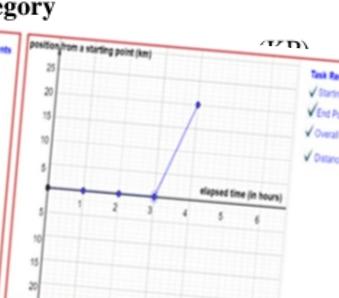
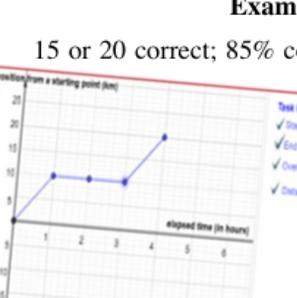
*“Give a moment
to think it over...”*
(Mory, 2008)

Adaptives Feedback

- Inhalt und Umfang
 - für “Experten”
 - Korrekturen
 - Denkanstöße
 - für Leistungsstarke
 - verzögerte Bereitstellung
- Timing und Struktur
 - für “Novizen”
 - Scaffolding
 - Musterlösungen
 - für Leistungsschwache
 - unmittelbare Bereitstellung

Adaptives Feedback

- Inhalt und Umfang
- Timing und Struktur

Content-Related Classification of Feedback Components		
Category	Examples	
 Answer task requirements <ul style="list-style-type: none"> Overall time meets the task requirements Overall distance meets the task requirements Starting point meets the task requirements End point meets the task requirements Characteristics of the answer <ul style="list-style-type: none"> Noga changed direction at least once Noga stopped at least once Noga finished riding in the city from which she left Noga rode at different speeds Noga passed through the city from which she left 	<p>15 or 20 correct; 85% correct</p> <p>correct response</p> <p>f task processing rules tasks requirements technical terms concept conceptual context concept attributes es</p> <p>e of errors sources of errors for correction task-specific strategies task-processing steps</p> <p>metacognitive strategies questions</p>	
 Answer task requirements <ul style="list-style-type: none"> Overall time meets the task requirements Overall distance meets the task requirements Starting point meets the task requirements End point meets the task requirements Characteristics of the answer <ul style="list-style-type: none"> Noga changed direction at least once Noga stopped at least once Noga finished riding in the city from which she left Noga rode at different speeds Noga passed through the city from which she left 		
 Answer task requirements <ul style="list-style-type: none"> Overall time meets the task requirements Overall distance meets the task requirements Starting point meets the task requirements End point meets the task requirements Characteristics of the answer <ul style="list-style-type: none"> Noga changed direction at least once Noga stopped at least once Noga finished riding in the city from which she left Noga rode at different speeds Noga passed through the city from which she left 		

Übersicht

1. Geben Sie Feedback!
2. Feedback adaptiv
3. Bearbeiten Sie Aufgaben!
4. Feedbackdesign
5. Zum Abschluss



PHHD Demo Tasks

[Dashboard](#) / [Meine Kurse](#) / [demo](#) / [Allgemeines](#) / [demo tasks](#)

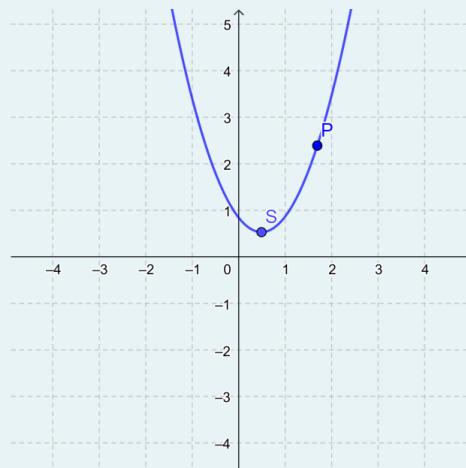
Frage 3

Unvollständig

Erreichbare
Punkte: 1,00

[Frage
markieren](#)

Verschiebe die Punkte S und P so,
dass der Graph zur Funktion
 $f(x) = -2 \cdot (x - 3)^2 + 3$.
passt.



[Prüfen](#)



Test-Navigation

- [1](#)
- [2](#)
- [3](#)
- [4](#)
- [5](#)
- [6](#)

[Versuch abschließen ...](#)

stack.authomath.org

login: ws23kitXX

PW: ws23kitXX

kurs: demo



Ihr Feedback hier!

Feedbackdesign

Zugang

Adaption

Aktivierung

Struktur

Zugang

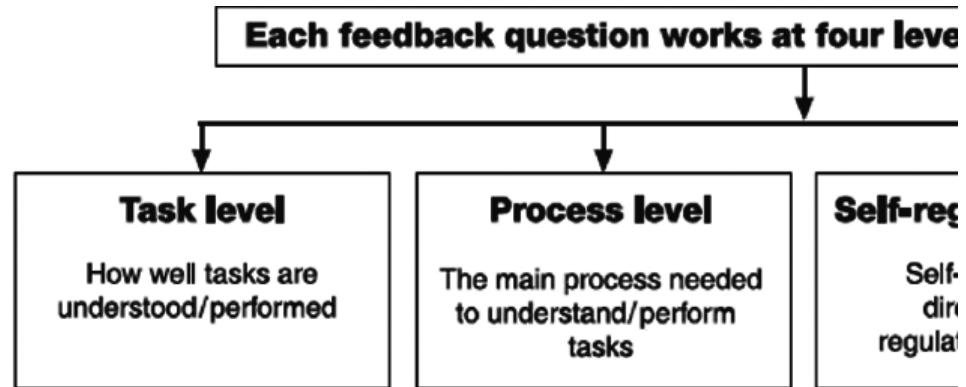
von

- für die Aufgabenbearbeitung
notwendige Prozeduren

zu

- den Verstehensgrundlagen
für diese und ähnliche Aufgaben

Zugang : Prozeduren ⇔ Konzepte



Zugang : Prozeduren \Leftrightarrow Konzepte

Berechne:

$$\frac{1}{2} + \frac{3}{5} = \boxed{4/10}$$

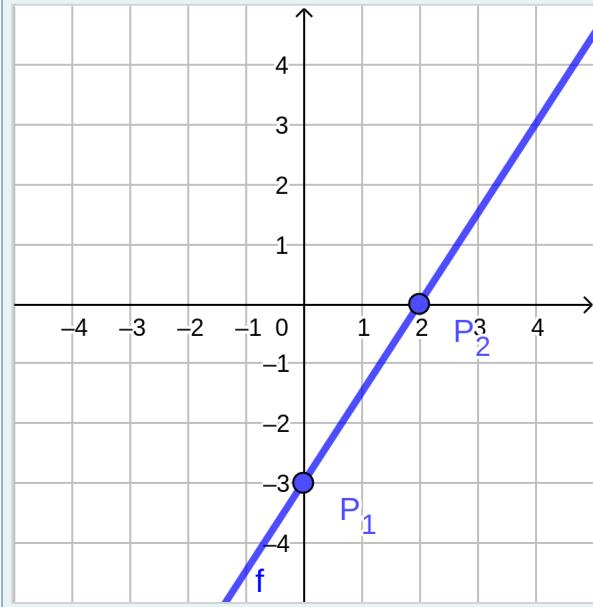
Falsch, leider!

Du hast einen gemeinsamen Nenner für beide Brüche gefunden - gut so!
Aber du hast nicht richtig erweitert! (Vergiss die Zähler nicht...)

Zugang : Prozeduren \Leftrightarrow Konzepte

Give the graph to the function
 $f(x) = 2 \cdot x - 3$.

Place P_1 and P_2
such that the line fits the expression.



Follow these steps:

1. Place P_1

The number -3 in $f(x) = 2 \cdot x - 3$
marks the place on the y -axis.

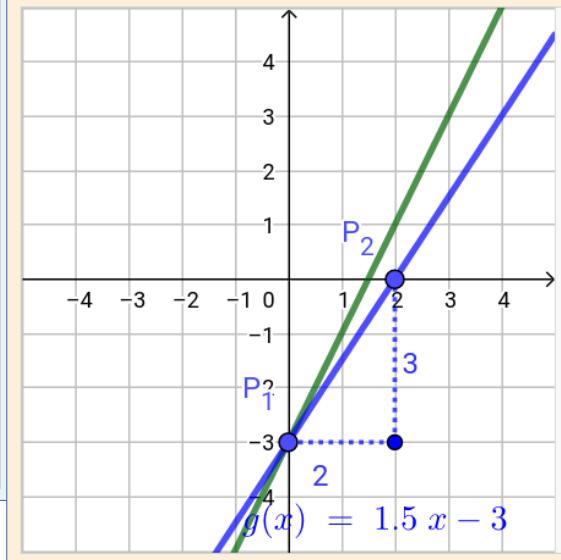
Place P_1 here.

2. Place P_2

The other number 2 in $2 \cdot x - 3$
denotes the slope of the line.

Hence start with P_2 in P_1 ,
then move P_2 one step to the right,
and after that move 2 steps vertically.

Place P_2 here.



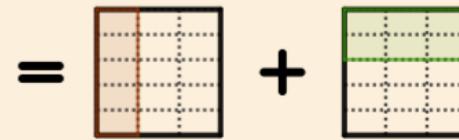
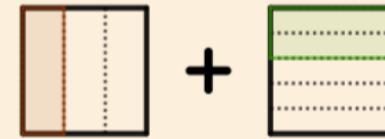
Zugang : Prozeduren \Leftrightarrow Konzepte

Berechne:

$$\frac{1}{3} + \frac{2}{5} = \boxed{3/8}$$

Leider falsch!

Vielleicht hilft dir
diese Veranschaulichung
des ersten Rechenschritts?



Zugang : Prozeduren \Leftrightarrow Konzepte

$$\frac{3}{4} = \frac{9}{12}$$

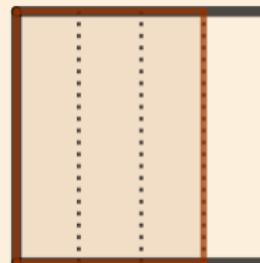
weil:

$\frac{3}{4}$ wurde erweitert

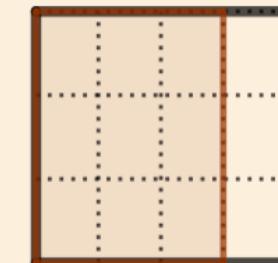
und zwar mit der Zahl .

Prima!

Denn - wie du selbst sehen kannst:



$$\frac{3}{4}$$



$$\frac{\cdot 3}{\cdot 3}$$

$$\frac{9}{12}$$

Zugang : Prozeduren \Leftrightarrow Konzepte

Löse:

$$2 \cdot (s + 3) = 4$$

Schreibe die gegebene Gleichung in da
dann schreibe jeden weiteren Umformu

$$2 \cdot (s + 3) = 4$$

$$2 \cdot s + 6 = 4$$

$$2 \cdot s = -2$$

$$s = -1$$

$$L = \{ \boxed{-1} \}$$

Prima. Deine Lösung passt.

Und die Umformungen sind gut.

Aber das hat zu lange gedauert!

Es gibt eine schnellere Lösung - vergleiche hier:

$$2 \cdot (s + 3) = 4$$

$$2 \cdot s + 6 = 4$$

...

$$2 \cdot (s + 3) = 4$$

$$s + 3 = 2$$

...

Eine ist deine Lösungsstrategie,
die andere ist schneller.

Zugang : Prozeduren \Leftrightarrow Konzepte

- Musterlösungen
- einzelne Lösungsschritte
- interaktives Scaffolding
- Hinweise auf Regeln und Formeln
 - Grundvorstellungen
 - repräsentationale bzw. kontextuelle Flexibilität
 - strategische Flexibilität

Zugang : Prozeduren \Leftrightarrow Konzepte

- Musterlösungen
- einzelne Lösungsschritte
- interaktives Scaffolding

mastery of procedures
reduce cognitive load
while solving
complex and challenging
problems

Kirschner, Sweller & Clark (2006)

“a deep understanding of learning involves the construction of meaning (understanding) and relates more to the relationships, cognitive processes, and transference to other more difficult or untried tasks”
(Hattie & Timperley, 2007)

- Grundvorstellungen
- repräsentationale bzw.
kontextuelle Flexibilität
- strategische Flexibilität

Feedbackdesign

Zugang

Adaption

Aktivierung

Struktur

Adaption

von

- dasselbe Feedback
für jede Antwort

zu

- spezifisches Feedback
für jede Antwortkategorie

Adaption : einheitlich \Leftrightarrow differenzierend

Gib einen kubischen Term an
der genau die zwei Nullstellen 1 und 4 hat.

$$f(x) = \boxed{(x-1)*(x-4)}$$

Leider falsch.

Ein richtiger Term wäre $(x - 4)^2 \cdot (x - 1)$.

Warum?

Was du wissen solltest:

$(x - a)$ ist ein linearer Term und hat a als Nullstelle.

$(x - a) \cdot (x - b)$ ist ein quadratischer Term und hat a und b als Nullstellen.

$(x - a) \cdot (x - b) \cdot (x - c)$ ist ein kubischer Term und hat die Nullstellen a, b und c .

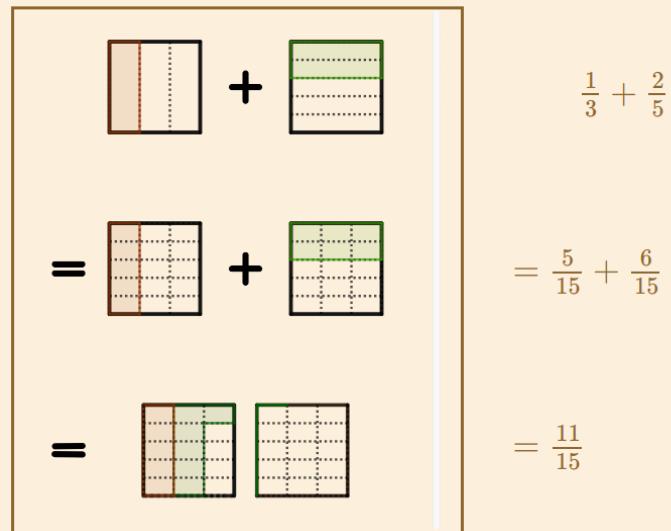
Adaption : einheitlich \Leftrightarrow differenzierend

Berechne:

$$\frac{1}{2} + \frac{3}{5} = \boxed{4/10}$$

So geht's:

Die Veranschaulichung hilft, die Rechnung zu verstehen:



Und kürze den Bruch,
falls nötig.

Adaption : einheitlich \Leftrightarrow differenzierend

Berechne:

$$\frac{1}{2} + \frac{3}{5} = \boxed{4/10}$$

Falsch, leider!

Du hast einen gemeinsamen Nenner für beide Brüche gefunden - gut so!
Aber du hast nicht richtig erweitert! (Vergiss die Zähler nicht...)

Adaption : einheitlich \Leftrightarrow differenzierend

Gib einen quadratischen Term an
der genau die zwei Nullstellen -5 und -3 hat.

$$f(x) = \boxed{(x-5)(x-3)}$$

Fast richtig, aber nicht ganz!

Du scheinst zu wissen was du tust.

Schau dir deine Antwort nochmal genau an...

Adaption : einheitlich \Leftrightarrow differenzierend

- grundlegendes prozedurales und konzeptuelles Wissen
- spezifisches Feedback für a priori identifizierte Antwortfälle
 - für “richtig” hinsichtlich Strategien differenzierend
 - für “falsch” hinsichtlich systematischer Fehler oder Fehlkonzeptionen differenzierend

adaption supports
acceptance and certainty about
how to proceed

Ras, Whitelock & Kalz (2016)

Feedbackdesign

Zugang

Adaption

Aktivierung

Struktur

Aktivierung

vom

- Informieren über
(Teile) notwendigen Wissens

zum

- Initiieren einer
selbsttätigen (Re)Konstruktion des
notwendigen Wissens

Aktivierung : rezeptiv \Leftrightarrow aktiv

Du kannst dich sicherlich an die binomischen Formeln erinnern:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2 \cdot a \cdot b + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2 \cdot a \cdot b + b^2$$

$$(a - b) \cdot (a + b) = a^2 - b^2$$

Jetzt faktorisiere du den Term $27 \cdot p^2 + 36 \cdot p \cdot q + 12 \cdot q^2$ indem du eine der drei Formeln verwendest.

Hier kannst du deine Umformungen notieren:

$$\begin{aligned} & 27*p^2 + 36*p*q + 12*q^2 \\ & = (27*p + 12*q)^2 \end{aligned}$$

Schreibe deine Lösung hier:

$$(27*p + 12*q)^2$$

So geht's

Hier ist noch einmal der Term::

$$27 \cdot p^2 + 36 \cdot p \cdot q + 12 \cdot q^2$$

Als Erstes musst du zwei Quadratzahlen finden.

Du findest sie, sobald du die Zahl 3 ausklammerst:

$$= 3 \cdot (9 \cdot p^2 + 12 \cdot p \cdot q + 4 \cdot q^2)$$

Jetzt kann man die Quadratzahlen in der Klammer erkennen: 9 und 4

Als Zweites, wähle aus den drei binomischen Formeln oben diejenige die denselben Aufbau hat wie der Term:

$$9 \cdot p^2 + 12 \cdot p \cdot q + 4 \cdot q^2$$

passt zu

$$a^2 + 2 \cdot a \cdot b + b^2$$

Als Drittess, finde in beiden Termen die zueinander passenden Teilterme:

a^2 passt zu $9 \cdot p^2$, also $a = 3 \cdot p$, und

b^2 passt zu $4 \cdot q^2$, also $b = 2 \cdot q$

Und prüfe auch noch, ob $2 \cdot a \cdot b$ zu $12 \cdot p \cdot q$ passt:

$$2 \cdot 3 \cdot p \cdot 2 \cdot q = 12 \cdot p \cdot q,$$

was also der Fall ist.

Als Viertes, ersetze die Werte für a und b in $(a + b)^2$.

Und vergiss nicht den ausgeklammerten Faktor aus dem ersten Schritt wenn du die Lösung aufschreibst:

$$= 3 \cdot (3 \cdot p + 2 \cdot q)^2$$

Versuche es gleich noch einmal!

Aktivierung : rezeptiv \Leftrightarrow aktiv

Fülle folgende Lücken aus

1. Bruch erweitern, sodass im Nenner eine möglichst niedrige Zehnerpotenz (10, 100, 1000...) steht

Tipp

$\frac{4}{5}$ mit erweitern

Versuche folgende Ziele zu

Aufgabe: Stelle der

1. Bruch erweitern, sodass $= \frac{4 \cdot 2}{5 \cdot 2}$

$$\frac{4}{5} = \boxed{4.5}$$

2. Anzahl der Nullen des N =

3. Dezimalzahl bilden

Weißt Du nun wie es richtig ist?

Wenn nicht, dann klicke in

2. Anzahl der Nullen des Nenners von dem erweiterten Bruch feststellen

= Der Nenner von $\frac{8}{10}$ hat Null(en). (als Zahl z.B. 1,2,3... eintragen)

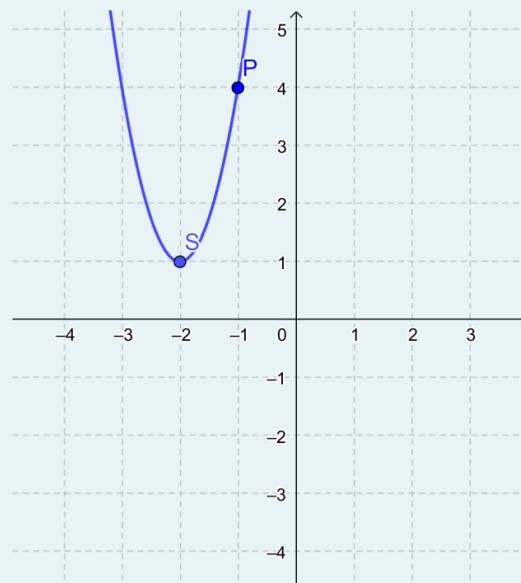
Weiter

3. Dezimalzahl bilden

$\frac{8}{10}$ ist als Dezimalzahl geschrieben

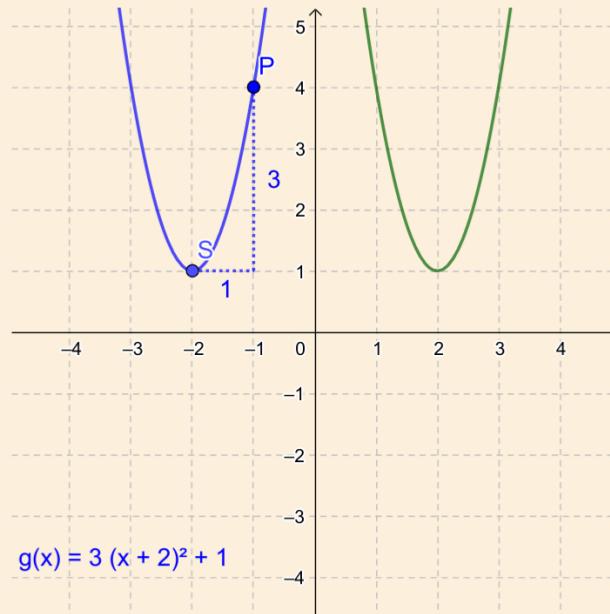
Aktivierung : rezeptiv \Leftrightarrow aktiv

Verschiebe die Punkte S und P so, dass der Graph zur Funktion
 $f(x) = 3 \cdot (x - 2)^2 + 1$. passt.



Leider falsch

Der grüne Graph wäre richtig:



Warum?

Das findest du selbst heraus:

Bewege deinen blauen auf den grünen Graphen und beobachte genau, wie der Term sich ändert.

Aktivierung : rezeptiv \Leftrightarrow aktiv

Gib einen quadratischen Term an
der genau die zwei Nullstellen -5 und -3 hat.

$$f(x) = (x-5)(x-3)$$

Fast richtig, aber nicht ganz!

Du scheinst zu wissen was du tust.

Schau dir deine Antwort nochmal genau an...

Aktivierung : rezeptiv ⇔ aktiv

- Aussagen,
Behauptungen
Beschreibungen
- Bilder,
Graphen
- Videos,
Filme
- Lückentexte,
Scaffolding
- Fragen,
Hinweise,
Denkanstöße
- Interaktive
Elemente fürs
Erkunden

“Unless students see themselves as agents of their own change [...] they may neither be receptive to useful information about their work, nor be able to use it.”

Boud & Molloy (2013)

“Interactive feedback is more effective than other kinds of feedback in improving students' performance.”

Barana, Marcisio & Sacchet (2021)

Feedbackdesign

Zugang

Adaption

Aktivierung

Struktur

Struktur

Ort

Reihenfolge

Timing

Struktur : Ort ◦ Reihenfolge ◦ Timing

- Teil der Aufgabe

Give an example of a set of vectors that span \mathbb{R}^3 Tidy STACK

 **Correct answer, well done.**
This set spans \mathbb{R}^3

Give another example of a set of vectors that span \mathbb{R}^3 , that does not contain the standard basis vectors.

 **Correct answer, well done.**
This set spans \mathbb{R}^3

Give an example of a set of more than 3 vectors that span \mathbb{R}^3 . If no such example exists enter none.

Struktur : Ort ◦ Reihenfolge ◦ Timing

- Teil der Aufgabe
- Im Anschluss

Gib einen quadratischen Term an
der genau die zwei Nullstellen -5 und -3 hat.

$$f(x) = (x-5)(x-3)$$

Fast richtig, aber nicht ganz!

Du scheinst zu wissen was du tust.
Schau dir deine Antwort nochmal genau an...

Struktur : Ort ◦ Reihenfolge ◦ Timing

- Teil der Aufgabe
- Im Anschluss
- verzögert (auch in Stufen)

Gib einen quadratischen Term an
der genau die zwei Nullstellen -5 und -3 hat.

$$f(x) = (x-5)(x-3)$$

Fast richtig, aber nicht ganz!

Du scheinst zu wissen was du tust.

Schau dir deine Antwort nochmal genau an...

So geht's:

Ein Term der Form $(x - a) \cdot (x - b)$ ist quadratisch und hat die Nullstellen a und b .

Um also -5 und -3 als Nullstellen zu haben, schreibe $(x + 3) \cdot (x + 5)$.

Versuche es noch einmal!

Struktur : Ort ◦ Reihenfolge ◦ Timing

- Teil der Aufgabe
- Im Anschluss
- verzögert (auch in Stufen)

The lines g und h are parallel.

Think of point

With D , the p
such that AB

h

g

Now think of .
such that ang

What then is t

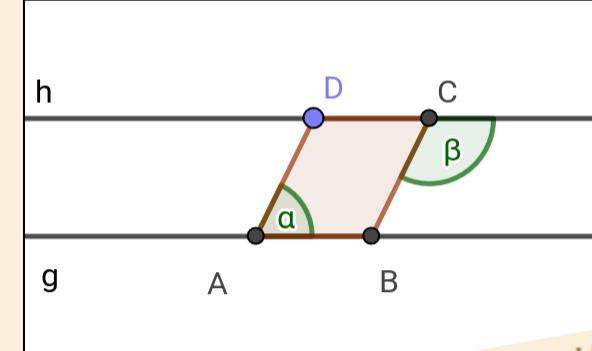
$$\beta = 30$$

Wrong, sorry.

Correct is $\beta = 150^\circ$.

Why?

Find out yourself,
by moving D in real now:



Compare α and β .

How do these two relate?

Do you have an idea already?
Then try the task again.

Or wait 30 seconds

Struktur : Ort ◦ Reihenfolge ◦ Timing

- Teil der Aufgabe
- Im Anschluss
- verzögert (auch in Stufen)

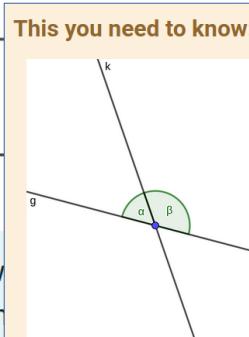
The lines g und h are parallel.

Think of point D movable on h .

With D , the point C moves on h such that $ABCD$ stays a parallelogram.

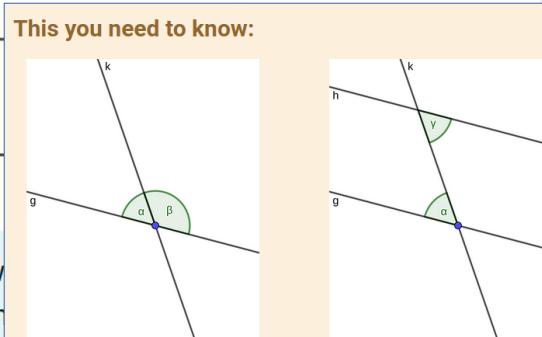
h

g



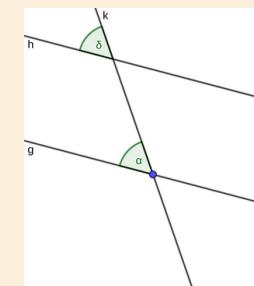
Now such

What
 $\beta =$



α and β are adjacent angles.
Hence they add up to 180° .

α and γ are alternating angles
at the parallels g and h .
Hence they are of equal size.
 δ are step angles
at the parallels g und h .
Hence they are of equal size.
Hence they are $\alpha = \gamma$ and $\beta = \delta$.



Do you have an idea already?
Then try the task again.
Or wait 30 seconds

Struktur : Ort ◦ Reihenfolge ◦ Timing

- Teil der Aufgabe
- Im Anschluss
- verzögert (auch in Stufen)

The lines g und h are parallel.

Think of point D movable on h .

With D , the point C moves on h

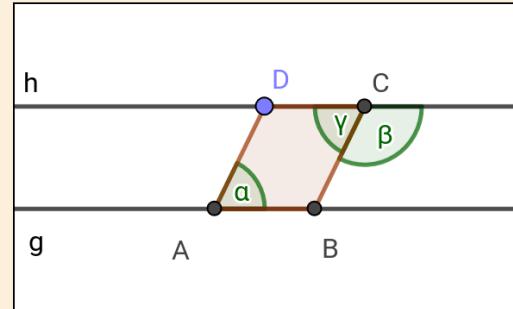
such that Again you can move D here.

h
 g

Now think such that

What the

$\beta =$



In this figure γ was added.

What can you say about γ and β now?

Which of the three statements from the second hint applies here?

Use the other two statements too to find a relation between α and β .

Do you have an idea already?
Then try the task again.
Or wait 30 seconds

Struktur : Ort ◦ Reihenfolge ◦ Timing

- Teil der Aufgabe
- Im Anschluss
- verzögert (auch in Stufen)

The line h is parallel to the line g .
Move the point D now.

Think about the angles at A , B and C .
With D you can change the size of the angle at A and B .
such that the angle at C is always 121° .

Now the angle at A is α .
such that the angle at C is 121° .
What is the angle at D ?

$\beta = 30^\circ$

And you can see that

- 1: angles at A und D are always of equal size,
- 2: both angles at D and the inner angle at C are always at equal size,
- 3: both angles at C add up to 180° .

Why is that?

- 1 is correct because both angles are alternating angles at the parallels g and h ,
- 2 is correct since both angles are step angles at the parallels g and h , and
- 3 is correct because both angles are adjacent angles.

Hence both angles at A and the exterior angle at C add up to 180° .

In short:

$$\beta = 180^\circ - \alpha = 180^\circ - 30^\circ = 150^\circ$$

Struktur : Modelle

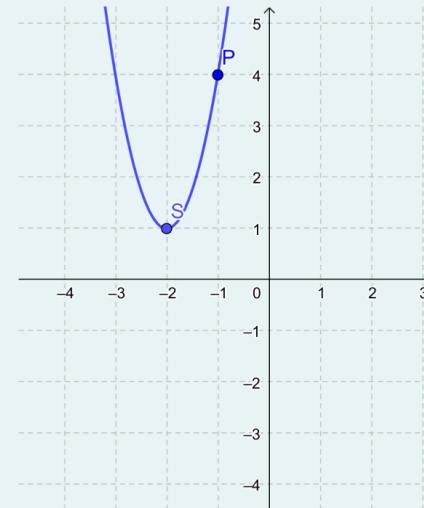
worked solution

Sorry, wrong (KR)
Correct would be... (KCR)
This is how to do it correctly: ... (KH)

appears
without delay

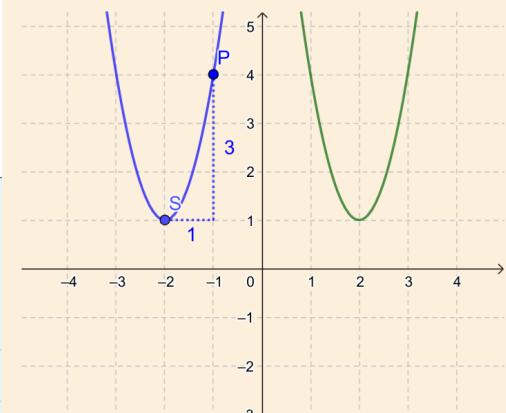
Try again?
Click here:

Verschiebe die Punkte S und P so,
dass der Graph zur Funktion
 $f(x) = 3 \cdot (x - 2)^2 + 1$.
passt.



Leider falsch

Der grüne Graph wäre richtig:



Und? Hast du jetzt eine Idee?

Dann versuche die Aufgabe noch einmal!

Oder warte weitere 30 Sekunden für eine vollständige Lösung:

worked solution

Erinnere dich an den Funktionsterm
 $f(x) = 3 \cdot (x - 2)^2 + 1$.

Zuerst platziere S:

-2 und 1 im Term stehen für die Koordinaten (2; 1) von S.
Beachte, dass sich das Vorzeichen von @Srx@ sich umkehrt.

Platziere S also so,
dass er die Koordinaten (2; 1) hat.

Zweitens platziere P:

3 im Term steht für die Öffnung der Parabel.

Platziere P also so,
dass die waagerechte Seite des gestrichelten Dreiecks die Länge 1 hat
und die senkrechte Seite die Länge 3

Versuche es noch einmal!

Struktur : Modelle

error
information

Sorry, wrong
(KR)

appears
without delay

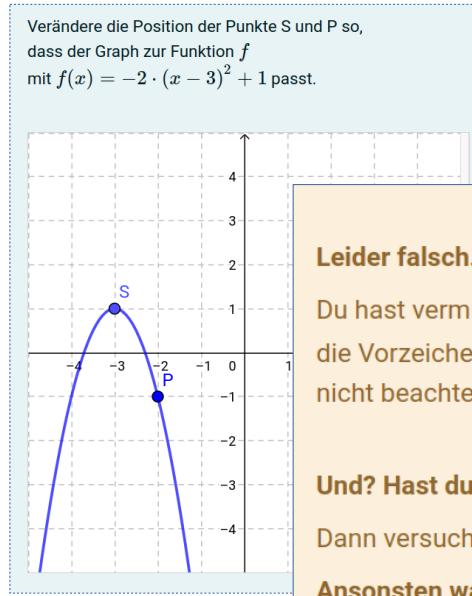
You probably
made this error:
...
(KM)

The first correct
step would be
...
(KTC)

Try again?
Click here,
or wait 30 seconds
for a full solution:

appears
with 30" delay

This is
how to do it
correctly:
...
(KH)



Leider falsch.

Du hast vermutlich
die Vorzeichen in $f(x) = -2 \cdot (x - 3)^2 + 1$
nicht beachtet.

Und? Hast du schon eine Idee?

Dann versuche die Aufgabe noch einmal.

Ansonsten warte 30 Sekunden,
dann erscheint hier eine Musterlösung:

Musterlösung

Struktur : Modelle

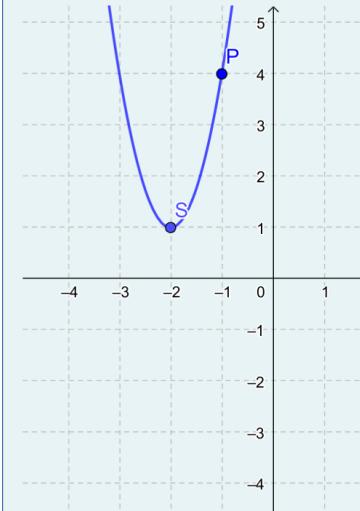
activating feedback

Sorry, wrong (KR)		
Find out yourself how to do it right: Try this activity or Think about this or Compare your answer with the correct solution		
Have an idea? Click here for trying again, or wait 30 seconds for a full solution: This is how to do it correctly: ... (KH)		

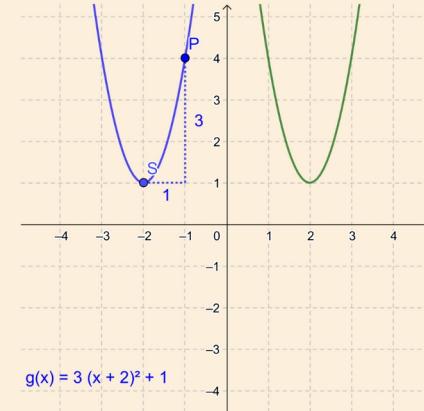
appears without delay

appears with 30" delay

Verschiebe die Punkte S und P so, dass der Graph zur Funktion $f(x) = 3 \cdot (x - 2)^2 + 1$. passt.



Bewege die Punkte S und P, und versuche dabei, die Fragen unten zu beantworten:



1. Man kann die Koordinaten des Scheitelpunktes aus dem Term ablesen. Findest du heraus wie?

2. Man kann auch die Öffnung der Parabel im Term ablesen. Wo genau?

Und? Hast du jetzt eine Idee?

Dann versuche die Aufgabe noch einmal!

Oder warte weitere 30 Sekunden für eine vollständige Lösung:

worked solution

Struktur : Modelle

feedback referring to explanatory models

Sorry, wrong (KR)

This helps you to understand the concept:

[explanatory model]

Have an idea?
Click here for trying again, or wait 30 seconds for a full solution:

This is how to do it correctly:
... (KH)

appears without delay

appears with 30" delay

Calculate:

$$\frac{1}{2} + \frac{3}{4} =$$

4/6

Too bad, not fully correct.

Why is that?

Maybe this translation of the second line gives you an idea?

$$= \begin{array}{|c|c|}\hline \textcolor{brown}{\boxed{\text{---}}}&\textcolor{brown}{\boxed{\text{---}}}\end{array} + \begin{array}{|c|c|}\hline \textcolor{green}{\boxed{\text{---}}}&\textcolor{green}{\boxed{\text{---}}}\end{array}$$

$$\frac{4}{8} + \frac{6}{8}$$

Do you know what to do now?

Then reload another question and try again.

Or wait for 15 seconds for a full solution:

Click here for a full solution.

Übersicht

1. Geben Sie Feedback!
2. Feedback adaptiv
3. Bearbeiten Sie Aufgaben!
4. Feedbackdesign
5. Zum Abschluss

