Alles optimal?!

MINT-Vortragsabend

Theodor-Heuss-Gymnasium

19.06.2017

Mathematikwettbewerbe

56. Mathematik-Olympiade

Leonard Becker
Safa Garip
Can Kara
Niklas Kühner
Paulina Marg
Mitusha Nandakumar
Gustav Nowakowsky
Elia Sandor
Jan Wentscher

Jan Diesel
Adrian Glück
Ekin Kara
Benno Lorenz
Lina Mavridis
Enya Nau
Diana Patcas
Faruk Tarakci

Noel Domke
Katharina Götz
Konstantina Kolousiou
Timon Lorenz
Lennart Müller
Franz Nowakowsky
Seylan Saheb
Niklas Tröster

Landeswettbewerb Mathematik 2016/2017

1. Runde

1. Preis	**3. Preis**
Adrian Glück	Daniel Bui
Ekin Kara	Pirmin Hotz
Enya Nau	Elia Sandor

Physikwettbewerbe

Landeswettbewerb Physik 2016/2017

1. Runde

Julian Müller (3. Platz)

2. Runde

Vanja Nicolic (2. Platz)

Claudia Schudy (2. Platz)

Chemiewettbewerbe

DECHEMAX

Das Meer - Mit DECHEMAX auf Tauchstation

Das Team „Daktumayu“ mit den Schülerinnen

- Danbi Walsdorff,
- Klara Mayer,
- Alia Rötger,
- Yorim Walsdorff und
- Anna Emig

ist eines der 13 Preisträgerteams der 9. Klassenstufe der Bundesrepublik Deutschland

49. Internationale ChemieOlympiade 2017

Klimawandel und Korallen – leuchtende Tiere unter Wasser – Purpur?

Konstantinos Kouskouvatas (MSS 12 LK Chemie) erreichte bundesweit den 3. Rang

Internationale JuniorScienceOlympiade 2017

„In der Klebewerkstatt – BÄRENSTARK“

Jonah Löffler (Klasse 9 d)

Jugend forscht 2017

Niklas Kühner (6. Klasse) erhält für seine Forschung „*Efeu mehr als nur ein Unkraut*“ einen Sonderpreis bei Jugend forscht - Schüler experimentieren

Leben mit Chemie
Landeswettbewerb mit Experimenten 2017

Ehrenurkunde

Jannis Christmann

Noel Domke

Anna Emig

Mayer Klara

Alia Rötger

Siegerurkunde

Pauline Auer

Zeliha Halim

Alessio Priolo

Martina Alilovic

Rojin Nawroz

Diana Patcas

Julia Speyerer

Teilnahmeurkunde

Lara Sophie Enderich

Klara Sophie Mayer

Giulia Meier

EXPLORE SCIENCE 2017

Ein Projekt der
Klaus Tschira Stiftung

Präsentationswettbewerb:

„Zeig uns was du kannst!"

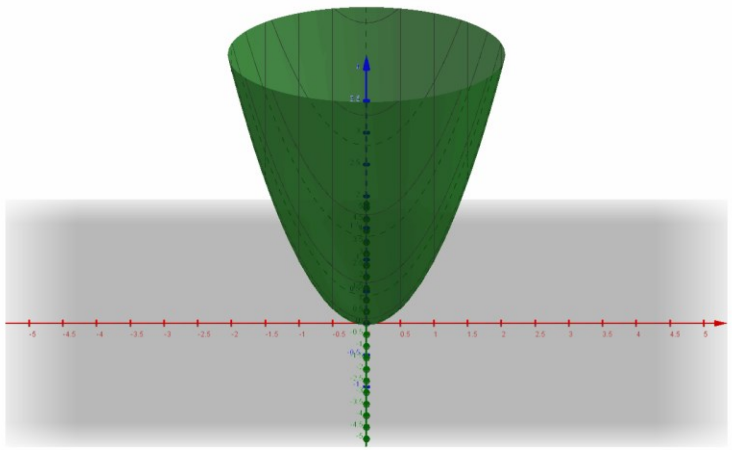
Zeig uns mit einer gelungenen Präsentation, was du kannst!
Explore Science sucht nach den besten Präsentationen!

Wer: Klassenstufe 6 bis 8
Präsentation und Preisverleihung:
21. Juni 2017 für die 6. Klassenstufe
22. Juni 2017 für die 7. Klassenstufe
23. Juni 2017 für die 8. Klassenstufe
Wo: Luisenpark Mannheim

Extremwertprobleme

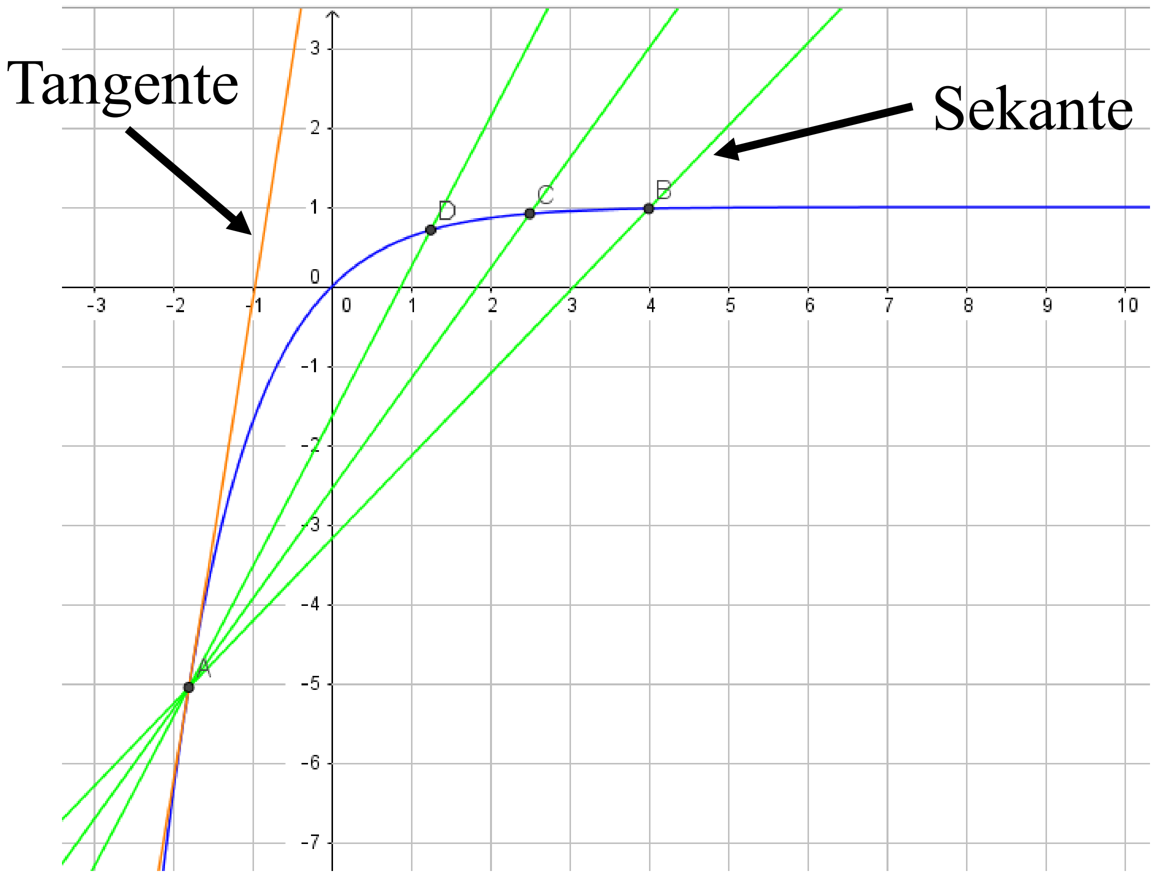
Leistungskurs 11 MA2

Gliederung



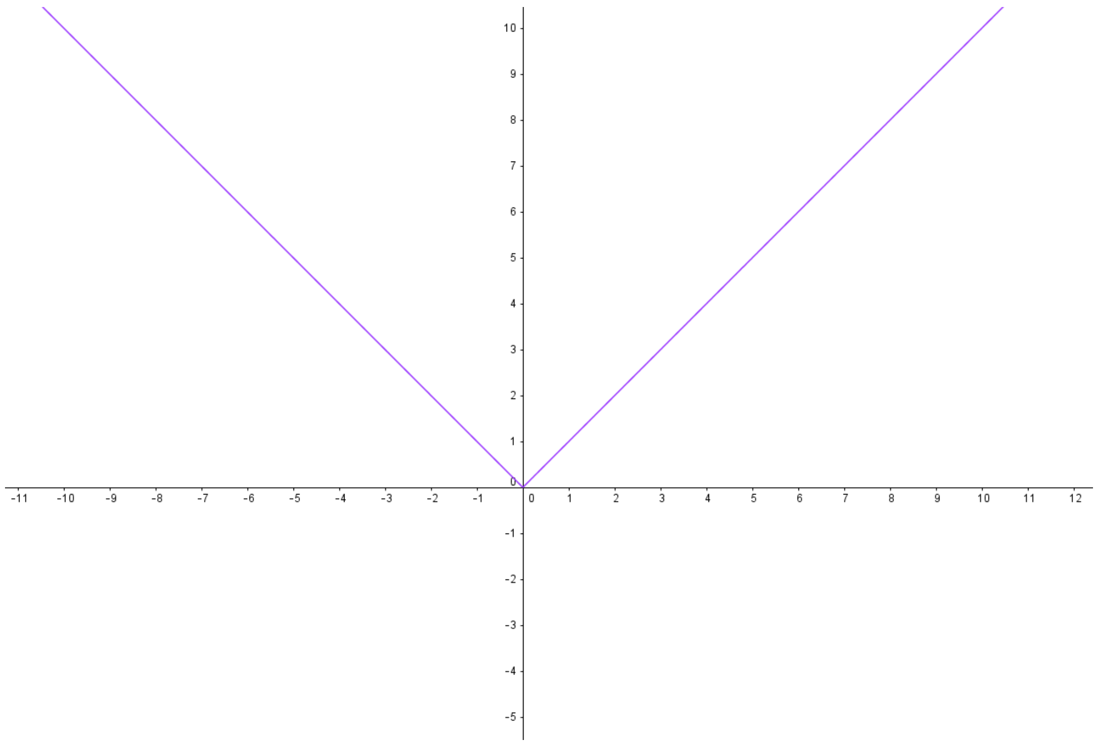
1. Ableitung und Regeln
2. Maxima und Minima
3. Extremwertprobleme

Ableitung und ihre Funktion



- Sekante: Steigung zwischen 2 Punkten
- Tangente: Steigung an „einem“ Punkt
- Abstand der Punkte werden verkürzt (Limes)

Ausnahme



- ACHTUNG: Nur Funktionen, die differenzierbar sind, können abgeleitet werden!
- Hier ist die Steigung für $x > 0$ gleich 1 und für $x > 0$ gleich -1

$\Rightarrow$ für $x = 0$ nicht definiert

Ansatz

- Frage: Wie bestimme ich die Ableitung von $f(x)$?
- Allgemeiner Ansatz:

$$\lim_{x \to x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$$

- Beispiel: $f(x) = 4x - x^2$

$$f(x_0) = \lim_{x \to x_0} \frac{4x - x^2 - (4x_0 - x_0^2)}{x - x_0}$$

$$f'(x_0) = 4 - 2x_0$$

Potenzregel:

$$f(x) = x^n \quad \Rightarrow \quad f'(x) = n \cdot x^{n-1}$$

Beispiel:

$$f(x) = x^{97}$$

Faktorregel

$$f(x) = c \cdot g(x) \qquad \Rightarrow \qquad f'(x) = c \cdot g'(x)$$

Beispiel:

$$f(x) = 3 \cdot x^2$$

$$f'(x) = 3 \cdot 2x = 6x$$

Summenregel

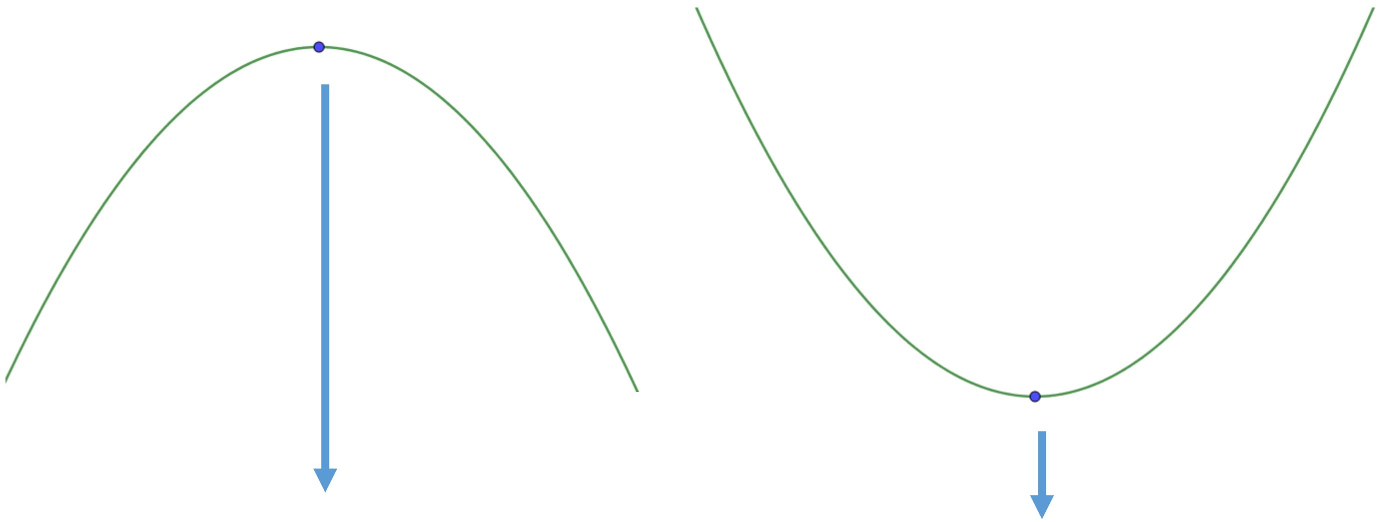
$$f(x) = g(x) + h(x) \qquad \Rightarrow \qquad f'(x) = g'(x) + h'(x)$$

Beispiel:

$$f(x) = (3x + 5) + (-1{,}5x^2)$$

$$f'(x) = 3 \ - 3x$$

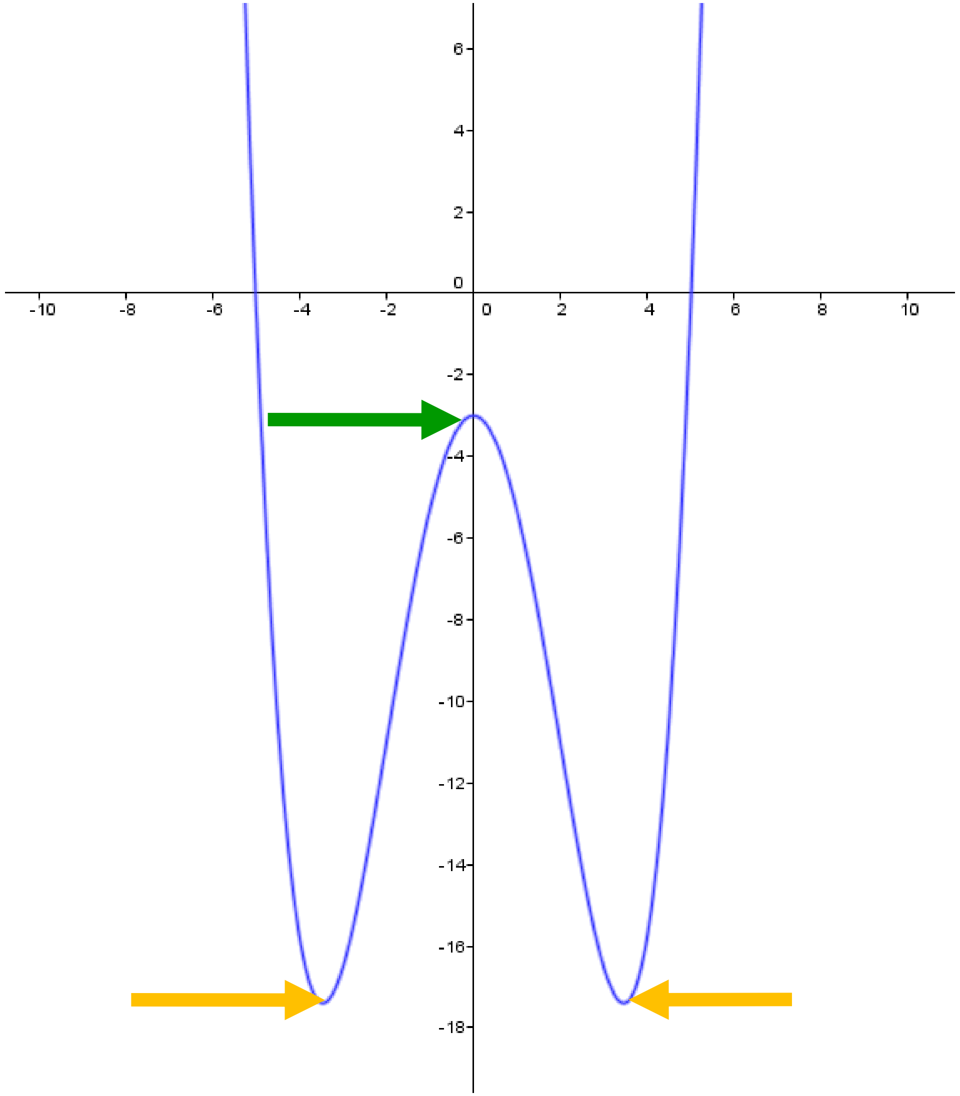
Maximum und Minimum



Maximum

Minimum

Was sind Maximum und Minimum?

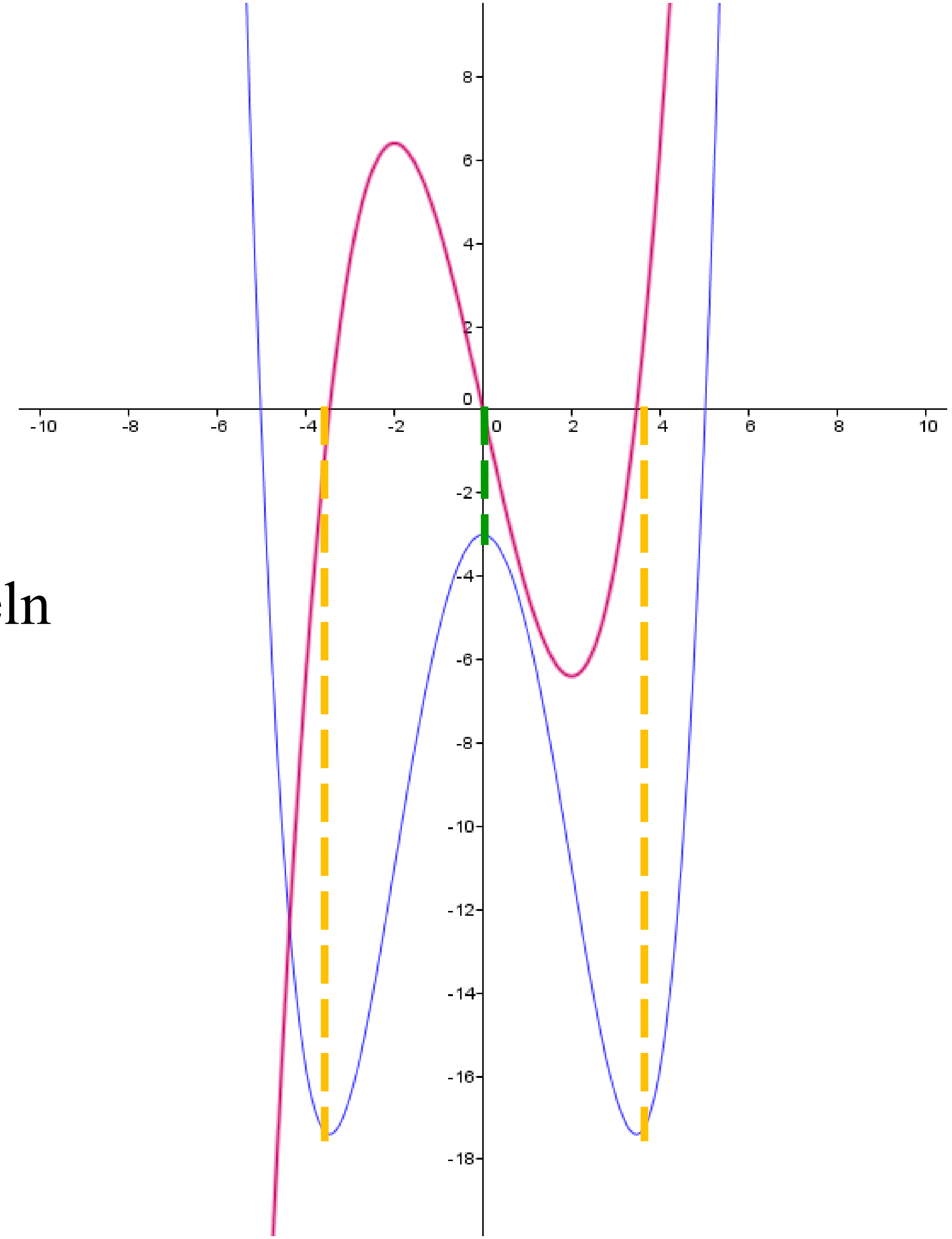


Hochpunkt/Maximum

Tiefpunkt/Minimum

1. Ableitung:

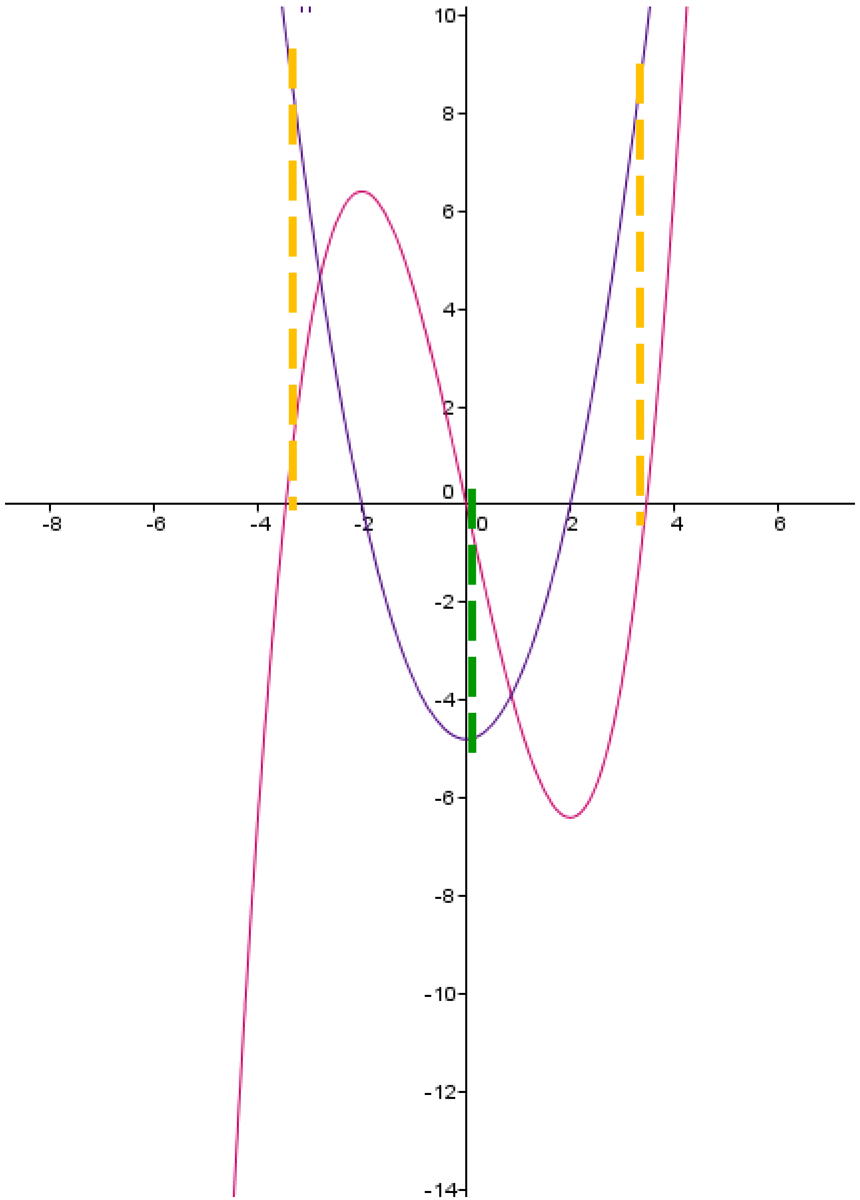
Funktion f(x)
1. Ableitung



- 1. Ableitung bestimmen
- Die Nullstellen der 1. Ableitung ermitteln
- **Überprüfung, ob Maximum oder Minimum:**

  1. Hinreichende Bedingung:
  Vorzeichenwechsel der 1. Ableitung prüfen

2. Ableitung:



1. Ableitung
2. Ableitung

2. Hinreichende Bedingung:

2. Ableitung bestimmen und Vorzeichen prüfen

Anwendung & Beispiele

Was ist ein Extremwertproblem?

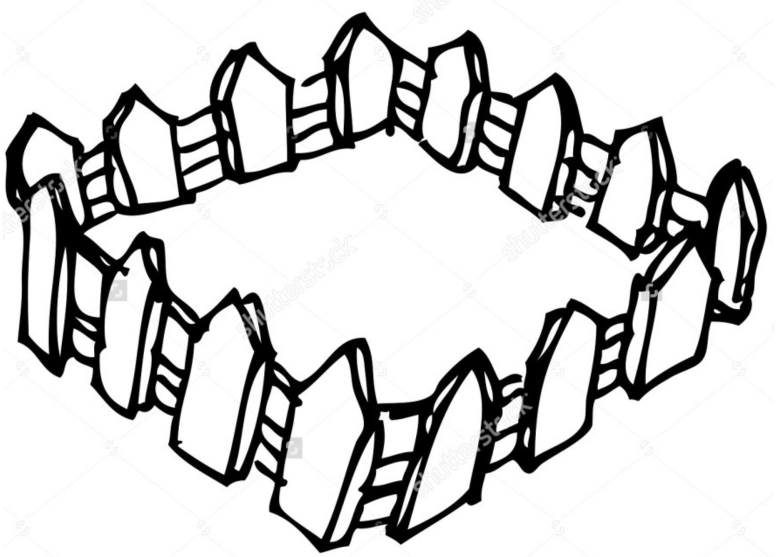
- Mathematisches Problem
- Ziel: Optimierung einer Größe unter bestimmten Bedingungen

Theorie

1. Situation veranschaulichen
2. Term für die zu optimierende Größe aufstellen
3. Nebenbedingung finden
4. Zielfunktion aufstellen
5. Untersuchung der Zielfunktion auf Extrema
6. Rückbezug auf Ausgangssituation

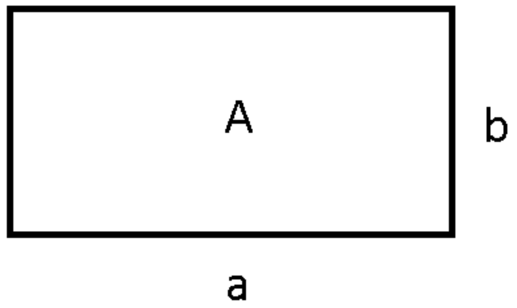
Anwendung 1

Beispiel:
Ein Bauer hat 750 m Zaun gekauft und will damit eine rechteckige Weide so einzäunen, dass ihre Fläche maximal wird.



Rechnung

1. Situation veranschaulichen:



2. Term für die zu optimierende Größe:

$$A(a, b) = a \cdot b$$

Rechnung

3. Nebenbedingung:

$$U = 2(a + b) = 750\ [m]$$

$$\Rightarrow b = 375 - a$$

4. Zielfunktion:

b in A einsetzen:

$$\begin{aligned} \Rightarrow A(a) &= (375 - a) \cdot a \\ &= 375a - a^2 \end{aligned}$$

Rechnung

5. Untersuchung der Zielfunktion auf Extremstellen:

$$\begin{aligned} A(a) &= 375a - a^2 \\ A'(a) &= 375 - 2a \\ A''(a) &= -2 \end{aligned}$$

Rechnung

Notwendige Bedingung:

$$\begin{aligned} A'(a) &= 0 \\ -2a + 375 &= 0 \\ a &= 187{,}5 \end{aligned}$$

Rechnung

Einsetzen der NST in $A''(a)$:

$$\begin{aligned} A''(a) &= -2 \\ A''(187{,}5) &= -2 \end{aligned}$$

→ lokales Maximum

Rückbezug

Einsetzen der NST in die Ausgangsfunktion:

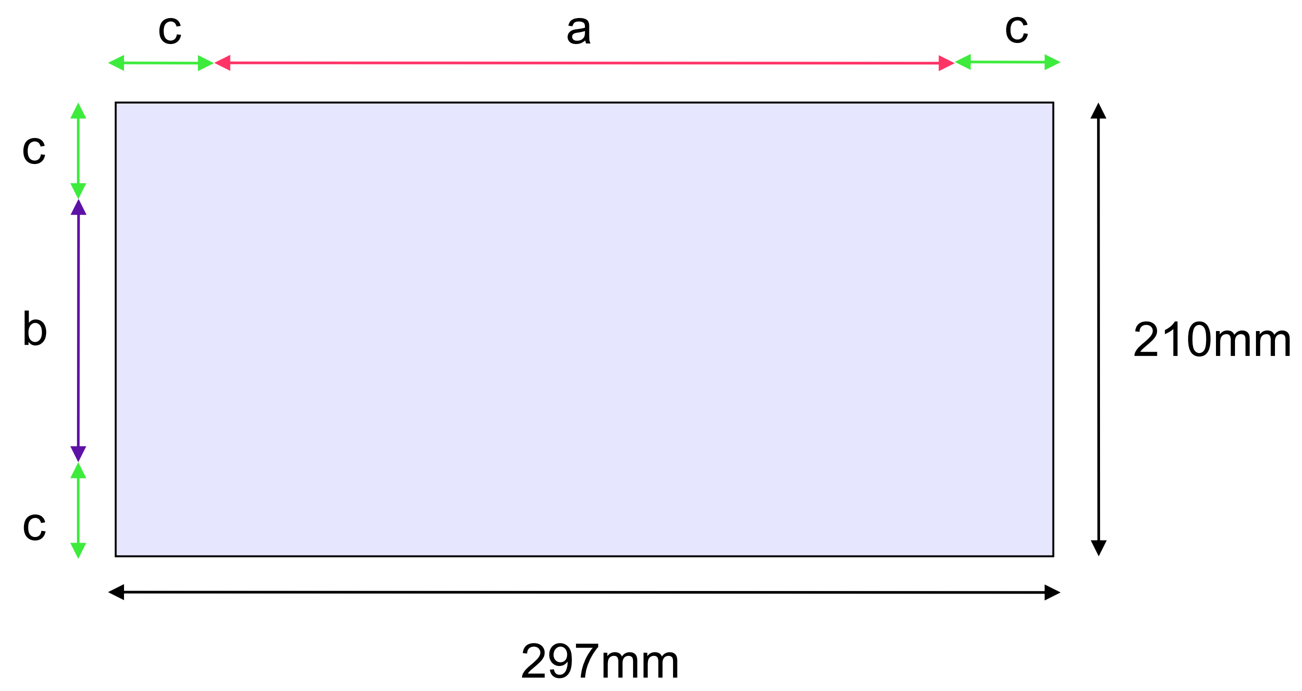
$$\begin{aligned} A(a) &= a(375-a) \\ A(187{,}5) &= 187{,}5(375-187{,}5) \\ &= 35156{,}25\ [m^2] \end{aligned}$$

Anwendung 2

So viel Popcorn wie du willst

Bestimme deine Popcornmenge selbst!
Bringe deine eigene aus einem DIN A4 Blatt gefaltete Popcornschachtel mit und zahle 1 Euro. Wir füllen dir deine Schachtel bis zum Rand mit Popcorn.

1. Situation veranschaulichen



2. Die zu optimierende Größe aufstellen

Maximiere das Volumen der Schachtel

$$V(a, b, c) = a \cdot b \cdot c$$

3. Nebenbedingungen finden

$$b = 210[mm] - 2c$$

$$a = 297[mm] - 2c$$

4. Variable eliminieren

$$
\begin{aligned}
V(c) &= (297 - 2c) \cdot (210 - 2c) \cdot c \\
&\vdots \qquad ausmultiplizieren \\
&= 62370c - 1014c^2 + 4c^3
\end{aligned}
$$

5. Untersuchen der Zielfunktion auf Extrema

$V'(c) = 12c^2 - 2028c + 62370 \; = 0$

⟶ abc - Formel

$c_1 = \; 40{,}423 \; [mm]$

$c_2 = 128{,}577 \; [mm]$

$V''(c) \quad = \quad 24c - 2028$

$V''(40{,}423) \quad = \quad -1057{,}848$ ⟶ Lokales Maximum

6. Rückbezug zum Problem

$$c \quad = \quad 40{,}423\ mm = 4{,}04\ cm$$

$$\begin{aligned} a &= 297\ mm - 2 \cdot 40{,}423\ mm \\ &= 216{,}154\ mm = 21{,}62 cm \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b &= 210\ mm - 2 \cdot 40{,}423\ mm \\ &= 129{,}154\ mm \\ &= 12{,}92\ cm \end{aligned}$$

$$\Rightarrow V_{max} = 1{,}13\ dm^3 = 1{,}13\ l$$

Gastvortrag Evakuierungsplanung

Prof. Horst W. Hamacher

TU Kaiserslautern