

# 2021 Training

Abschlussprüfung

**MEHR  
ERFAHREN**

Realschule Bayern

## Mathematik I

- + *Ausführliche Lösungen*
- + *Hinweise und Tipps*

Original-Prüfungsaufgaben  
**2020** zum Download

LÖSUNGEN

**STARK**



# Inhalt

## Vorwort

<b>Training Grundwissen</b> .....	<b>1</b>
<b>1 Grundwissen 5.–8. Klasse</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Grundwissen 9. Klasse</b> .....	<b>33</b>
2.1 Lineare Gleichungs- und Ungleichungssysteme .....	33
2.2 Flächeninhalt ebener Figuren .....	40
2.3 Reelle Zahlen .....	55
2.4 Quadratische Funktionen .....	58
2.5 Quadratische Gleichungen .....	81
2.6 Abbildung durch zentrische Streckung .....	102
2.7 Flächensätze am rechtwinkligen Dreieck .....	122
2.8 Berechnungen am Kreis .....	127
2.9 Raumgeometrie .....	129
<b>3 Grundwissen 10. Klasse</b> .....	<b>143</b>
3.1 Potenzen und Potenzfunktionen .....	143
3.2 Exponential- und Logarithmusfunktionen .....	167
3.3 Trigonometrie .....	200
3.4 Skalarprodukt von Vektoren .....	250
3.5 Abbildungen im Koordinatensystem .....	268
<b>Komplexe Aufgaben</b> .....	<b>305</b>
Exponential- und Logarithmusfunktionen .....	305
Ebene Geometrie .....	312
Räumliche Geometrie .....	322
<b>Aufgaben im Stil der Prüfung</b> .....	<b>329</b>
Teil A .....	329
Teil B .....	333
<b>Original-Abschlussprüfung</b> .....	<b>2019-1</b>
Abschlussprüfung 2019 .....	2019-1
Teil A .....	2019-1
Teil B .....	2019-5

Abschlussprüfung 2020 ..... [www.stark-verlag.de/mystark](http://www.stark-verlag.de/mystark)

Das Corona-Virus hat im vergangenen Schuljahr auch die Prüfungsabläufe durcheinandergebracht und manches verzögert. Daher sind die Lösungen zur Prüfung 2020 in diesem Jahr nicht im Buch abgedruckt, sondern erscheinen in digitaler Form.

Sobald die Original-Prüfungsaufgaben 2020 zur Veröffentlichung freigegeben sind, kannst du die Lösungen als PDF auf der Plattform MyStark herunterladen (Zugangscode vorne im Buch).

# Vorwort

**Liebe Schülerin, lieber Schüler,**

dies ist das Lösungsbuch zu dem Band **Training Abschlussprüfung 2021, Mathematik I, Realschule, Bayern** (Bestell-Nr. 915101) und zur **Kombination aus Trainingsband und interaktivem Training** (Bestell-Nr. 91510ML). Es enthält zu allen Aufgaben von unseren Autoren ausgearbeitete Lösungen, die jeden Rechenschritt ausführlich erklären. Dabei wird besonderer Wert auf die Lösungsansätze und Vorüberlegungen gelegt. Zur Veranschaulichung und dem besseren Verständnis der Lösungen helfen dir zahlreiche Skizzen.

Versuche stets, jede Aufgabe zunächst selbstständig zu lösen, und dann deine Lösung mit den Lösungen im Buch zu vergleichen. Solltest du nicht weiterkommen, helfen dir die  **Hinweise und Tips**. Hast du eine Aufgabe nicht richtig gelöst, ist es ganz wichtig, diese zu einem späteren Zeitpunkt noch einmal durchzurechnen. Durch das Üben wirst du dich sicher fühlen und kannst beruhigt in die Prüfung gehen.

Wir wünschen dir viel Erfolg!

**Autoren:** Markus Schmidl unter Mitarbeit von Markus Hochholzer

Lösung der Original-Abschlussprüfung: Alois Einhauser



# Training Grundwissen

## 1 Grundwissen 5.–8. Klasse

### Hinweise und Tipps

1 a)  $25b^2 + 40bc + 16c^2 = (5b)^2 + 2 \cdot (5b \cdot 4c) + (4c)^2$   
 $= (5b + 4c)^2$

1. binomische Formel „rückwärts“

b)  $\frac{9}{16}m^2 + \frac{3}{4}mp + \frac{1}{4}p^2 = \left(\frac{3}{4}m\right)^2 + 2 \cdot \left(\frac{3}{4}m \cdot \frac{1}{2}p\right) + \left(\frac{1}{2}p\right)^2$   
 $= \left(\frac{3}{4}m + \frac{1}{2}p\right)^2$

1. binomische Formel „rückwärts“

c)  $0,25 - 36g^2 = (0,5 + 6g)(0,5 - 6g)$

3. binomische Formel „rückwärts“

d)  $0,81a^8 - 49a^{-6} = (0,9a^4 - 7a^{-3})(0,9a^4 + 7a^{-3})$

Beachte:  $(7a^{-3})^2 \stackrel{5. \text{ Potenzgesetz}}{=} 49a^{-3 \cdot 2} = 49a^{-6}$

2 a)  $(2p+q)^2 - (2p-q)^2$

Wende die 1. und 2. binomische Formel an.

$$\begin{aligned} &= 4p^2 + 4pq + q^2 - (4p^2 - 4pq + q^2) \\ &= 4p^2 + 4pq + q^2 - 4p^2 + 4pq - q^2 \\ &= 8pq \end{aligned}$$

Klammer auflösen

Zusammenfassen

b)  $\left(\frac{3}{4}u - 0,8v\right)^2 = \left(\frac{3}{4}u - \frac{4}{5}v\right)^2$   
 $= \left(\frac{3}{4}u\right)^2 - 2 \cdot \frac{3}{4}u \cdot \frac{4}{5}v + \left(\frac{4}{5}v\right)^2$   
 $= \frac{9}{16}u^2 - 2 \cdot \frac{3}{4}u \cdot \frac{4}{5}v + \frac{16}{25}v^2$   
 $= \frac{9}{16}u^2 - \frac{6}{5}uv + \frac{16}{25}v^2$   
 $= \frac{9}{16}u^2 - 1\frac{1}{5}uv + \frac{16}{25}v^2$

Es empfiehlt sich, Dezimalbrüche in gewöhnliche Brüche umzuformen. 2. binomische Formel anwenden

Rechtzeitig kürzen

c)  $(a^3 - 3b^2)^2 = (a^3)^2 - 2 \cdot a^3 \cdot 3b^2 + (3b^2)^2$   
 $= a^6 - 2 \cdot 3a^3b^2 + 9b^4$   
 $= a^6 - 6a^3b^2 + 9b^4$

2. binomische Formel und 5. Potenzgesetz anwenden

d)  $(4a-5)^2 - (6a+7)^2 + 5(2a+4)(2a-4)$   
 $= (4a)^2 - 2 \cdot 4a \cdot 5 + 5^2 - [(6a)^2 + 2 \cdot 6a \cdot 7 + 7^2] + 5[(2a)^2 - 4^2]$   
 $= 16a^2 - 2 \cdot 4 \cdot 5a + 25 - (36a^2 + 2 \cdot 6 \cdot 7a + 49) + 5(4a^2 - 16)$   
 $= 16a^2 - 40a + 25 - (36a^2 + 84a + 49) + 20a^2 - 80$   
 $= 16a^2 - 40a + 25 - 36a^2 - 84a - 49 + 20a^2 - 80$   
 $= -124a - 104$

Binomische Formeln anwenden

Zusammenfassen

e)  $(3y+2)^3 = (3y+2)^2(3y+2)$   
 $= [(3y)^2 + 2 \cdot 3y \cdot 2 + 2^2] \cdot (3y+2)$   
 $= (9y^2 + 2 \cdot 3 \cdot 2y + 4) \cdot (3y+2)$   
 $= (9y^2 + 12y + 4) \cdot (3y+2)$

Faktorisieren, um die 1. binomische Formel anwenden zu können

Jeder Summand der ersten Summe wird mit jedem Summanden der zweiten Summe multipliziert.

◆ Hinweise und Tipps

$$\begin{aligned}
 &= 27y^3 + 18y^2 + 36y^2 + 24y + 12y + 8 \\
 &= 27y^3 + 54y^2 + 36y + 8
 \end{aligned}$$

Zusammenfassen

$$\begin{aligned}
 \text{f)} \quad (\sqrt{8} - 3\sqrt{18})^2 &= \sqrt{8}^2 - 2 \cdot \sqrt{8} \cdot 3\sqrt{18} + (3\sqrt{18})^2 \\
 &= 8 - 6\sqrt{8 \cdot 18} + 9 \cdot 18 \\
 &= 8 - 6\sqrt{16 \cdot 9} + 162 \\
 &= 170 - 6 \cdot 12 \\
 &= 98
 \end{aligned}$$

$$\sqrt{8}^2 = 8$$

$$\sqrt{8 \cdot 18} = \sqrt{8 \cdot 2 \cdot 9} = \sqrt{16 \cdot 9} = 4 \cdot 3 = 12$$

3  $A_{\text{rot}}(x) = A_{\text{gr. Quadrat}} - A_{\text{kl. Quadrat}}$

$A_{\text{rot}}(x) = \text{Differenz von } A_{\text{gr. Quadrat}} \text{ und } A_{\text{kl. Quadrat}}$

$$A_{\text{rot}}(x) = [(x+3)^2 - (x-4)^2] \text{ FE}$$

Binomische Formeln anwenden

$$A_{\text{rot}}(x) = [x^2 + 6x + 9 - (x^2 - 8x + 16)] \text{ FE}$$

Zusammenfassen

$$A_{\text{rot}}(x) = (x^2 + 6x + 9 - x^2 + 8x - 16) \text{ FE}$$

$$A_{\text{rot}}(x) = (14x - 7) \text{ FE}$$

4  $A_{\text{rot}}(x) = \frac{1}{2} A_{\text{gr. Quadrat}}$

Die Diagonale teilt das Quadrat in zwei kongruente Teildreiecke.

$$A_{\text{rot}}(x) = \left[ \frac{1}{2} (x+5)^2 \right] \text{ FE}$$

Anwendung der 1. binomischen Formel  
„Potenz vor Punkt ...“ beachten

$$A_{\text{rot}}(x) = \left[ \frac{1}{2} (x^2 + 10x + 25) \right] \text{ FE}$$

Ausmultiplizieren

$$A_{\text{rot}}(x) = \left( \frac{1}{2} x^2 + 5x + 12 \frac{1}{2} \right) \text{ FE}$$

5 a)  $T(x) = -4x^2 + 12x - 16$

Der Faktor  $-4$  wird ausgeklammert, indem man jeden Summanden in der Klammer durch den auszuklammenden Faktor dividiert.

$$T(x) = -4[x^2 - 3x + 4]$$

Der Term der quadratisch ergänzt werden muss, ist die Hälfte des Faktors vor der Variablen  $x$ .  
Die Hälfte von  $3$  ist  $1,5$ , also ergänze  $1,5^2$ .

$$T(x) = -4[x^2 - 2 \cdot x \cdot 1,5 + 1,5^2 - 1,5^2 + 4]$$

Binomische Formel

$$T(x) = -4[(x-1,5)^2 - 2,25 + 4]$$

Zusammenfassen

$$T(x) = -4[(x-1,5)^2 + 1,75]$$

Ausmultiplizieren

$$T(x) = -4(x-1,5)^2 - 7$$

$$T_{\text{max}} = -7 \text{ für } x = 1,5$$

Maximalen Termwert und zugehörigen Wert für  $x$  angeben.

b)  $T(a) = \frac{1}{2}a^2 - 12a + 16$

Der Faktor  $\frac{1}{2}$  wird ausgeklammert, indem man jeden Summanden in der Klammer durch den auszuklammenden Faktor dividiert.

$$T(a) = \frac{1}{2}[a^2 - 24a + 32]$$

Quadratisch ergänzen

$$T(a) = \frac{1}{2}[a^2 - 24a + 12^2 - 12^2 + 32]$$

Binomische Formel

$$T(a) = \frac{1}{2}[(a-12)^2 - 144 + 32]$$

Zusammenfassen

$$T(a) = \frac{1}{2}[(a-12)^2 - 112]$$

Ausmultiplizieren



190 a)  $1 \text{ mm} = 10^x \text{ m}$

$$\Leftrightarrow x = -3, \text{ da } 10^{-3} \text{ m} = \frac{1}{10^3} \text{ m} = \frac{1}{1000} \text{ m} = 1 \text{ mm}$$

b)  $1 \text{ mm}^2 = 10^x \text{ m}^2$

$$\Leftrightarrow x = -6, \text{ da } 10^{-6} \text{ m}^2 = \frac{1}{10^6} \text{ m}^2 = \frac{1}{1000000} \text{ m}^2 = 1 \text{ mm}^2$$

c)  $1 \text{ mm}^3 = 10^x \text{ m}^3$

$$x = -9, \text{ da } 10^{-9} \text{ m}^3 = \frac{1}{10^9} \text{ m}^3 = \frac{1}{1000000000} \text{ m}^3 = 1 \text{ mm}^3$$

d)  $1 \text{ mg} = 10^x \text{ t}$

$$\Leftrightarrow x = -9, \text{ da } 10^{-9} \text{ t} = \frac{1}{10^9} \text{ t} = \frac{1}{1000000000} \text{ t} = 1 \text{ mg}$$

191 a)  $(5^{-4} : 5^3) \cdot 5^9 = 5^{-4-3} \cdot 5^9 = 5^{-7} \cdot 5^9 = 5^{-7+9} = 5^2 = 25$

b)  $\frac{3x^6 \cdot 2x^4}{2x^2 \cdot 5x^3} = \frac{3x^6 \cdot 2x^4}{2x^2 \cdot 5x^3} = \frac{3x^{6+4}}{5x^{2+3}} = \frac{3x^{10}}{5x^5} = \frac{3}{5}x^5$

c)  $\left(\frac{4}{ab}\right)^3 \cdot \left(\frac{a^3b^2}{4}\right)^3 = \left(\frac{4}{a \cdot b} \cdot \frac{a^3b^2}{4}\right)^3 = (a^2b)^3 = a^6b^3$

d)  $(2x^2y^3)^3 \cdot (5x^3y)^2 = 2^3 x^{2 \cdot 3} y^{3 \cdot 3} \cdot 5^2 x^{3 \cdot 2} y^2$

$$\begin{aligned} &= 8x^6y^9 \cdot 25x^6y^2 \\ &= 8 \cdot 25x^6 \cdot x^6 \cdot y^9 \cdot y^2 \\ &= 200x^{6+6}y^{9+2} \\ &= 200x^{12}y^{11} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e) \quad &\frac{36x^4}{6x^{-5}} + \frac{30x^2}{5x^{-3}} = \frac{6x^4}{x^{-5}} + \frac{6x^2}{x^{-3}} \\ &= 6 \cdot (x^4 : x^{-5}) + 6 \cdot (x^2 : x^{-3}) \\ &= 6x^{4-(-5)} + 6x^{2-(-3)} \\ &= 6x^9 + 6x^5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f) \quad &(a^2 + 6a + 9) \cdot (a + 3)^3 = (a + 3)^2 \cdot (a + 3)^3 \\ &= (a + 3)^{2+3} \\ &= (a + 3)^5 \end{aligned}$$

### Hinweise und Tipps

Grundbeziehungen:  $1 \text{ km} = 1000 \text{ m} = 10^3 \text{ m}$  $1 \text{ m} = 10 \text{ dm} = 10^0 \text{ m}$  $1 \text{ dm} = 10 \text{ cm} = 10^{-1} \text{ m}$  $1 \text{ cm} = 10 \text{ mm} = 10^{-2} \text{ m}$  $1 \text{ mm} = 10^{-3} \text{ m}$ Grundbeziehungen:  $1 \text{ km}^2 = 100 \text{ ha} (\text{Hektar}) = 10^6 \text{ m}^2$  $1 \text{ ha} = 100 \text{ a} (\text{Ar}) = 10^4 \text{ m}^2$  $1 \text{ a} = 100 \text{ m}^2 = 10^2 \text{ m}^2$  $1 \text{ m}^2 = 100 \text{ dm}^2 = 10^0 \text{ m}^2$  $1 \text{ dm}^2 = 100 \text{ cm}^2 = 10^{-2} \text{ m}^2$  $1 \text{ cm}^2 = 100 \text{ mm}^2 = 10^{-4} \text{ m}^2$  $1 \text{ mm}^2 = 10^{-6} \text{ m}^2$ Grundbeziehungen:  $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3 = 10^0 \text{ m}^3$  $1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$  $1 \text{ cm}^3 = 1000 \text{ mm}^3 = 10^{-6} \text{ m}^3$  $1 \text{ mm}^3 = 10^{-9} \text{ m}^3$ Grundbeziehungen:  $1 \text{ t} = 1000 \text{ kg} = 10^0 \text{ t}$  $1 \text{ kg} = 1000 \text{ g} = 10^{-3} \text{ t}$  $1 \text{ g} = 1000 \text{ mg} = 10^{-6} \text{ t}$  $1 \text{ mg} = 10^{-9} \text{ t}$ 

### Anwendung des 2. und des 1. Potenzgesetzes

Denke an frühzeitiges Kürzen.

Gleiche Basis, also werden bei der Multiplikation die Exponenten addiert.

Anwendung des 2. Potenzgesetzes:  $x^{10-5} = x^5$ 

Anwendung des 3. Potenzgesetzes: Die Exponenten stimmen überein, die Basen werden multipliziert. Der Klammerausdruck kann durch Anwendung des 5. Potenzgesetzes eliminiert werden.

Anwendung des 5. Potenzgesetzes. Beachte:  $2=2^1$ , damit kann auch für 2 das Potenzgesetz angewendet werden:  $(2^1)^3 = 2^{1 \cdot 3} = 2^3$ 

Kommutativgesetz der Multiplikation anwenden

Anwendung des 1. Potenzgesetzes:

$x^6 \cdot x^6 = x^{6+6} = x^{12}$

$y^9 \cdot y^2 = y^{9+2} = y^{11}$

Rechtzeitiges Kürzen vereinfacht die Aufgabe.

Bei gleichen Basen werden die Exponenten subtrahiert.

Beachte die Anwendung der 1. binomischen Formel in der 1. Klammer. 1. Potenzgesetz anwenden

► Hinweise und Tipps

192 a)  $\frac{x^{2n-1}}{x^{n+3}} = x^{2n-1-(n+3)} = x^{2n-1-n-3} = x^{n-4}$

Division von Potenzen mit gleicher Basis:  
Anwendung des 2. Potenzgesetzes:  
Subtraktion der Exponenten

b)  $\frac{(xy)^{4n-2}}{(xy)^{2(n-1)}} = (xy)^{4n-2-2(n-1)} = (xy)^{4n-2-2n+2} = (xy)^{2n}$

Division von Potenzen mit gleicher Basis:  
Anwendung des 2. Potenzgesetzes:  
Subtraktion der Exponenten

c)  $\frac{(a^2-b^2)^{3x}}{(a+b)^{3x}} = \left( \frac{(a+b)(a-b)}{(a+b)} \right)^{3x} = (a-b)^{3x}$

Division von Potenzen mit gleichem Exponenten:  
Anwendung des 4. Potenzgesetzes  
Vereinfache durch Anwendung der 3. binomischen Formel.

d) 
$$\begin{aligned} \frac{(a+b)^{12x+5}}{(b+a)^{8x}} &= \frac{(a+b)^{12x+5}}{(a+b)^{8x}} \\ &= (a+b)^{12x+5-8x} \\ &= (a+b)^{4x+5} \end{aligned}$$

Kommutativgesetz der Addition:  $b+a=a+b$   
Division von Potenzen mit gleicher Basis:  
Subtraktion der Exponenten

e) 
$$\begin{aligned} a^x \cdot a^{x-1} : a^{2x} &= a^{x+x-1} : a^{2x} \\ &= a^{2x-1} : a^{2x} \\ &= a^{2x-1-2x} \\ &= a^{-1} \\ &= \frac{1}{a} \end{aligned}$$

Multiplikation/Division von Potenzen mit gleicher Basis:  
Anwendung des 1. Potenzgesetzes:  
Addition der Exponenten  
Anwendung des 2. Potenzgesetzes:  
Subtraktion der Exponenten

f) 
$$\begin{aligned} (n+0,25m)^{0,5x-1} \cdot (n+0,25m)^{1+0,5x} &= (n+0,25m)^{0,5x-1+1+0,5x} \\ &= (n+0,25m)^x \end{aligned}$$

Multiplikation von Potenzen mit gleicher Basis:  
Anwendung des 1. Potenzgesetzes:  
Addition der Exponenten

g) 
$$\left( \frac{1}{2}a \right)^b \cdot (16a^2)^b = \left( \frac{1}{2}a \cdot 16a^2 \right)^b = \left( \frac{1}{2} \cdot 16 \cdot a \cdot a^2 \right)^b = (8a^3)^b$$

Multiplikation von Potenzen mit gleichem Exponenten:  
Anwendung des 3. Potenzgesetzes:  
Multiplikation der Basen

h) 
$$\left( \frac{5}{x} \right)^{2a+1} \cdot (2x)^{2a+1} = \left( \frac{5}{x} \cdot 2x \right)^{2a+1} = 10^{2a+1}$$

Multiplikation von Potenzen mit gleichem Exponenten:  
Anwendung des 3. Potenzgesetzes

193 a) 
$$\begin{aligned} 16^3 : \left[ -\left( \frac{1}{4} \right)^{-3} \right] &= 16^3 : [-4^3] \\ &= 16^3 : (-4)^3 \\ &= [16 : (-4)]^3 \\ &= (-4)^3 \\ &= -64 \end{aligned}$$

Beachte:  $\left( \frac{a}{b} \right)^{-n} = \left( \frac{b}{a} \right)^n$

Wende das 4. Potenzgesetz an.

b) 
$$\begin{aligned} (\sqrt{32})^{-1} : (\sqrt{72})^{-1} &= \frac{1}{\sqrt{32}} : \frac{1}{\sqrt{72}} \\ &= \frac{1}{\sqrt{16 \cdot 2}} : \frac{1}{\sqrt{36 \cdot 2}} \\ &= \frac{1}{4\sqrt{2}} : \frac{1}{6\sqrt{2}} \\ &= \frac{1}{4\sqrt{2}} \cdot \frac{6\sqrt{2}}{1} \end{aligned}$$

Beachte:  $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

Teilweises Radizieren

Multipliziere mit dem Kehrbruch.

Kürze mit dem Produkt  $2\sqrt{2}$ .

## ◆ Hinweise und Tipps

$$= \frac{6\sqrt{2}}{4\sqrt{2}} \\ = 1\frac{1}{2}$$

c)  $\frac{6^{-2} \cdot 24^{-2}}{36^{-2}} = \frac{(6 \cdot 24)^{-2}}{36^{-2}} = \left(\frac{6 \cdot 24}{36}\right)^{-2} = 4^{-2} = \frac{1}{4^2} = \frac{1}{16}$

Anwendung des 3. Potenzgesetzes und Anwendung des 4. Potenzgesetzes  
Kürze.

$$\begin{aligned} \text{d) } 2^{-4} \cdot \frac{0,125}{8^{-3}} &= \frac{1}{2^4} \cdot 0,125 \cdot \frac{1}{8^{-3}} \\ &= \frac{1}{2^4} \cdot \frac{1}{8} \cdot 8^3 \\ &= \frac{1}{2^4} \cdot 8^2 \\ &= \frac{(2^3)^2}{2^4} \\ &= \frac{2^6}{2^4} \\ &= 2^2 \\ &= 4 \end{aligned}$$

$0,125 = \frac{1}{8}$

Kürze.

Ersetze  $8 = 2^3$ .

Wende das 5. Potenzgesetz an.

Wende das 2. Potenzgesetz an.

**194** a)  $v_{\text{Raumschiff}} = \frac{1}{1000} \cdot 3 \cdot 10^5 \frac{\text{km}}{\text{s}}$

Beachte:

Der Buchstabe s wird sowohl als Symbol der Größen-  
einheit Sekunde als auch als Formelsymbol für den  
Weg verwendet.

$$v_{\text{Raumschiff}} = 10^{-3} \cdot 3 \cdot 10^5 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

$$v_{\text{Raumschiff}} = 3 \cdot 10^{-3} \cdot 10^5 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

$$v_{\text{Raumschiff}} = 3 \cdot 10^2 \frac{\text{km}}{\text{s}} \left(= 300 \frac{\text{km}}{\text{s}}\right)$$

$$\text{Geschwindigkeit} = \frac{\text{Weg}}{\text{Zeit}}$$

$$\Leftrightarrow \text{Zeit} = \frac{\text{Weg}}{\text{Geschwindigkeit}}$$

$$\Leftrightarrow t = \frac{4 \cdot 10^4 \frac{\text{km}}{\text{s}}}{3 \cdot 10^2 \frac{\text{km}}{\text{s}}}$$

$$\Leftrightarrow t = \frac{4}{3} \cdot 10^2 \text{s}$$

$$\Leftrightarrow t = 133\frac{1}{3} \text{s}$$

Dividiere den Erdumfang durch die Geschwindigkeit  
des Raumschiffs.

Das Raumschiff umrundet die Erde in  $133\frac{1}{3}$  Sekunden.

b)  $\text{Zeit} = \frac{\text{Weg}}{\text{Geschwindigkeit}}$

Dividiere die Entfernung von der Erde zur Sonne  
durch die Geschwindigkeit des Raumschiffs.

$$\Leftrightarrow t = \frac{1,5 \cdot 10^8 \frac{\text{km}}{\text{s}}}{3 \cdot 10^2 \frac{\text{km}}{\text{s}}}$$

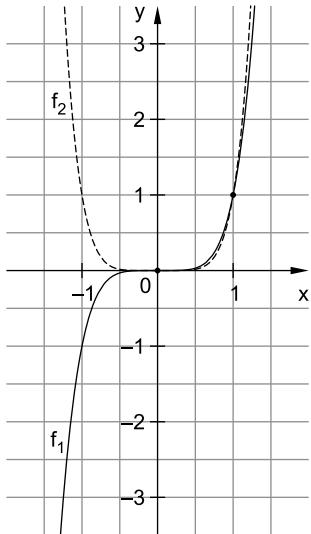
$$\Leftrightarrow t = \frac{1,5}{3} \cdot 10^6 \text{s}$$

## Hinweise und Tipps

$$\Leftrightarrow t = \frac{1}{2} \cdot 1000000 \text{ s} = 500000 \text{ s} = 138 \frac{8}{9} \text{ h} = 5 \text{ d } 18 \frac{8}{9} \text{ h}$$

Die Reise dauert 5 Tage und  $18 \frac{8}{9}$  Stunden.

x	-1,2	-1	-0,8	-0,6	-0,4	-0,2	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2
$f_1: y = x^5$	-2,49	-1	-0,33	-0,08	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,08	0,33	1	2,49
$f_2: y = x^6$	2,99	1	0,26	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,26	1	2,99	



$$\mathbb{D}_{f_1} = \mathbb{R} \quad \mathbb{D}_{f_2} = \mathbb{R}$$

$$\mathbb{W}_{f_1} = \mathbb{R} \quad \mathbb{W}_{f_2} = \mathbb{R}_0^+$$

Der Graph zu  $f_1$  ist punktsymmetrisch bezüglich des Ursprungs  $O(0|0)$ .

Der Graph zu  $f_2$  ist achsensymmetrisch bezüglich der y-Achse (s:  $x=0$ ).

Gemeinsame Punkte von  $f_1$  und  $f_2$  sind die Punkte mit den Koordinaten  $(0|0)$  und  $(1|1)$ .

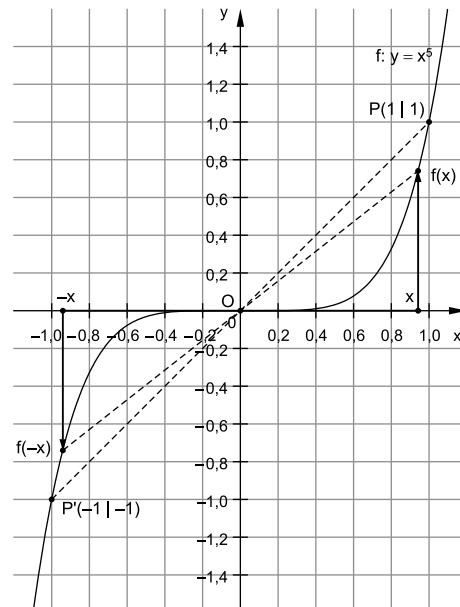
- 196 a) Es ist zu zeigen:  $f(-x) = -f(x)$

Es gilt:

$$f(-x) = (-x)^5 = [(-1) \cdot x]^5 = (-1)^5 \cdot x^5 = -1 \cdot f(x) = -f(x)$$

Beispiel:

$$f(-1) = (-1)^5 = [-1 \cdot 1]^5 = (-1)^5 \cdot 1^5 = -1 \cdot f(1) = -f(1)$$





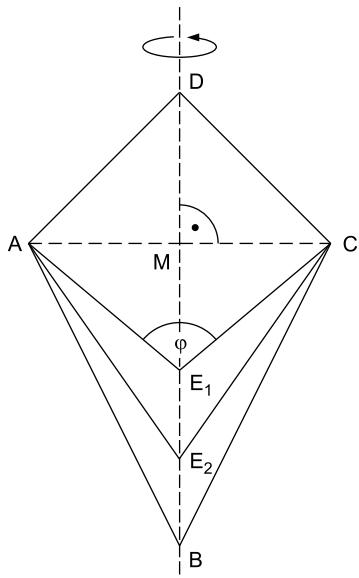
# Original-Abschlussprüfung

# Abschlussprüfung 2019

## Teil A

## ➤ Hinweise und Tipps

## Aufgabe A 1.0



## Aufgabe A 1.1

## Einzeichnen des Drachenvierecks $AE_2CD$

Da  $\varphi = 70^\circ$  gelten soll, müssen die Basiswinkel im gleichschenkligen Dreieck  $AE_2C$  das Maß  $(180^\circ - 70^\circ) : 2 = 55^\circ$  haben.

Bestätigung der unteren Intervallgrenze für  $\varphi$ :

Im rechtwinkligen Dreieck  $ABM$  gilt:

$$\tan \angle MBA = \frac{\overline{AM}}{\overline{BM}} \quad \text{mit } \overline{BM} = \overline{BD} - \overline{DM} = (6 - 2) \text{ cm} = 4 \text{ cm} \\ \text{und } \angle MBA = 0,5 \cdot \varphi_{\min}$$

$$\tan(0,5 \cdot \varphi_{\min}) = \frac{2 \text{ cm}}{4 \text{ cm}}$$

$$\varphi_{\min} = 53,13^\circ$$

Der kleinstmögliche Wert  $\phi_{\min}$  ergibt sich, wenn  $E_n$  auf B liegt, d. h., es gilt:

$$\Phi_{\min} = 2 \cdot \text{MBA}$$

© **STARK Verlag**

[www.stark-verlag.de](http://www.stark-verlag.de)

[info@stark-verlag.de](mailto:info@stark-verlag.de)

Der Datenbestand der STARK Verlag GmbH  
ist urheberrechtlich international geschützt.  
Kein Teil dieser Daten darf ohne Zustimmung  
des Rechteinhabers in irgendeiner Form  
verwertet werden.

**STARK**