

# Beispielaufgaben für die Eignungsprüfung im Fach Mathematik

## Stoffliche Voraussetzungen

### **Themenblöcke**

(1) Arithmetik der Bruchrechnung,  
elementare Algebra

(2) Lineare Gleichungen,  
Bruchgleichungen

(3) Gleichungssysteme

(4) Quadratische Gleichungen

(5) Geometrische Grundkenntnisse

(6) Satzgruppe von Pythagoras

Strahlensätze

### **Ergänzungen/Erläuterungen**

Brucharithmetik  
Umformung von Termen, Umgang mit Gleichungen,  
Rechnen mit binomischen Ausdrücken

Graphische Darstellung, Geraden  
Definitionsbereich, Hauptnenner, Algebra

Verfahren zur Lösung von Gleichungssystemen,  
Parallelität und Schnitt von Geraden  
Textaufgaben zu linearen Zusammenhängen:  
Prozent- und Zinsrechnung,  
elementare Bewegungslehre,  
Zahlenspiele,  
Verhältnisgleichungen und Schlußrechnungen

Lösungsformeln und Lösungsbedingungen

Grundkonstruktionen:  
Senkrechte, Lot, Parallele,  
Geradenkreuzung (Winkel), Winkelhalbierende  
Dreiecks- und Viereckskonstruktionen nach den  
Kongruenzsätzen

Sätze im rechtwinkligen Dreieck,  
rechnerische Anwendungen zum  
Satz v. Pythagoras,  
Kathetensatz,  
Höhensatz  
Flächen- und Volumenberechnungen  
b. eckigen und einfachen runden Gebilden

Konstruktionen und Textaufgaben

# Beispielaufgaben für die Eignungsprüfung im Fach Mathematik

Geben Sie bei der Bearbeitung der Aufgaben alle wichtigen Rechenschritte an, arbeiten Sie klar und übersichtlich! - Taschenrechner und Formelsammlung sind nicht gestattet!

## Aufgaben

1.

Berechnen Sie die Zahlenwerte bzw. bringen Sie die Ausdrücke in eine einfache Form!

$$\text{a) } \frac{\frac{3}{2} - \frac{6}{4} - 1}{\frac{7}{2} - \frac{1}{3} - 7} : \frac{2}{7} =$$

$$\text{b) } (6 - 2a + 3a^2) - 2(4a^2 - 3a + 1) + 5(-2a^2 + a + 4) =$$

$$\text{c) } (a - 2b)^2 + 3(a - 5b)^2 =$$

$$\text{d) } \frac{2a^2 - 4ab + 2b^2}{4a^2 - 4b^2} : \frac{a+b}{a-b} =$$

$$\text{e) } \frac{3x^4y^2}{4a^4b^2} : \frac{9(x^2y)^2}{12(ab)^3} =$$

2.

Formen Sie die Produkte in Summen, die Summen in Produkte um!

$$\text{a) } 7(2x - y)(2x + y) =$$

$$\text{b) } 28x^2 - 28xy + 7y^2 =$$

$$\text{c) } 4a^4 - 36 =$$

3.

a) Das Vierfache einer um 2 verkleinerten Zahl ist halb so groß wie das Fünffache der um 4 vergrößerten Zahl!

b) Welche Zahl muss von Zähler und Nenner des Bruches  $\frac{40}{51}$  subtrahiert und zu Zähler und Nenner des Bruches  $\frac{8}{13}$  addiert werden, damit zwei gleiche Brüche entstehen?

4.

Lösen Sie die Gleichungen!

$$\text{a) } (3x - 5)^2 - (2x + 3)(3 - 2x) = 2x(7x - 22) - (x + 6)^2$$

$$\text{b) } \frac{10}{x-5} - \frac{3}{x-7} = \frac{7}{x-3}$$

$$\text{c) } \frac{15}{x-2} - \frac{4}{x+2} = \frac{60}{x^2-4}$$

## Beispielaufgaben für die Eignungsprüfung im Fach Mathematik

5.  
Lösen Sie das Gleichungssystem!

$$\begin{array}{l} \text{(I)} \quad 4(3x - 1) - 5(2y + 1) = x + y - 20 \\ \text{(II)} \quad 6 - (x - 2y) = x - 7(y + x) + 43 \end{array}$$

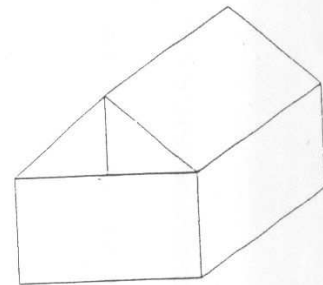
6.  
In zwei verschieden großen Parallelklassen befinden sich zusammen 62 Schüler. Um die Klassen gleich groß zu machen, gehen aus der Klasse (a) 4 Schüler in die Klasse (b). Wie viele Schüler waren ursprünglich in den Klassen?

### Geometrie

7.  
Konstruieren Sie aus den gegebenen Stücken ein Dreieck und geben Sie eine Konstruktionsbeschreibung an! Überlegen Sie, ob das Dreieck eindeutig bestimmt ist.

$$\begin{array}{l} \text{a) } c = 5 \text{ cm; } \quad \alpha = 35^\circ; \quad a = 6, \text{ cm} \\ \text{b) } a = 3,3 \text{ cm; } \quad b = 6,8 \text{ cm; } \quad \alpha = 25^\circ \end{array}$$

8.  
Der Giebel eines Hauses hat die Form eines gleichschenkligen Dreiecks mit der Grundseite  $a = 8 \text{ m}$  und der Höhe  $h = 3 \text{ m}$  (siehe nebenstehende Skizze). Die Höhe bis zur Grundseite des Giebeldreiecks beträgt  $4,8 \text{ m}$ . Das Haus ist  $10 \text{ m}$  lang.  
Wie viele  $\text{m}^3$  „umbauten Raum“ hat das Haus?



Lösungsskizzen zur Eignungsprüfung Mathematik

1. a) 
$$\frac{2\frac{3}{4} - 1\frac{6}{7}}{7\frac{2}{3} - 3\frac{1}{2}} : \frac{2}{7} = \frac{\frac{11}{4} - \frac{13}{7}}{\frac{23}{3} - \frac{7}{2}} : \frac{2}{7} = \frac{\frac{77-52}{28}}{\frac{46-21}{6}} : \frac{2}{7} = \frac{25 \cdot 6}{25 \cdot 28} \cdot \frac{7}{2} = \frac{3}{4}$$

b) 
$$\begin{aligned} & (6-2a+3a^2) - 2(4a^2-3a+1) + 5(-2a^2+a+4) \\ & = 3a^2 - 2a + 6 - 8a^2 + 6a - 2 + 10a^2 + 5a + 20 \\ & = -15a^2 + 9a + 24 \\ & = 3(-5a^2 + 3a + 8) \end{aligned}$$

c) 
$$(a-2b)^2 + 3(a-5b)^2 = a^2 - 4ab + 4b^2 + 3a^2 - 30ab + 75b^2 = 4a^2 - 34ab + 79b^2$$

d) 
$$\frac{2a^2 - 4ab + 2b^2}{4a^2 - 4b^2} : \frac{a+b}{a-b} = \frac{2(a-b)^2}{4(a-b)(a+b)} \cdot \frac{a-b}{a+b} = \frac{(a-b)^2}{2(a+b)^2}$$

e) 
$$\frac{3x^4 y^2}{4a^4 b^2} : \frac{9(x^2 y)^2}{12(ab)^3} = \frac{3x^4 y^2}{4a^4 b^2} \cdot \frac{12a^3 b^3}{9x^4 y^2} = \frac{b}{a}$$

2. a)  $7(2x-y) \cdot (2x+y) = 7(4x^2 - y^2) = 28x^2 - 7y^2$

b)  $28x^2 - 28xy + 7y^2 = 7(4x^2 - 4xy + y^2) = 7(2x-y)^2$

c)  $4a^4 - 36 = (2a^2+6) \cdot (2a^2-6) \quad 4(a^4-9) = 4(a^2-3)(a^2+3)$

3. a)  $4(x-2) = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot (x+4) \Leftrightarrow 4x-8 = \frac{5}{2}x+10 \Leftrightarrow \frac{3}{2}x=18 \Leftrightarrow x=12$

b) 
$$\begin{aligned} & \frac{40-x}{51-x} = \frac{8+x}{13+x} \\ & \Leftrightarrow (40-x)(13+x) = (8+x)(51-x) \\ & \Leftrightarrow 520 + 40x - 13x - x^2 = 408 - 8x + 51x - x^2 \\ & \Leftrightarrow 16x = 112 \\ & \Leftrightarrow x = 7 \end{aligned}$$

4. a) 
$$\begin{aligned} & (3x-5)^2 - (2x+3)(3-2x) = 2x(7x-22) - (x+6)^2 \\ & \Leftrightarrow 9x^2 - 30x + 25 + 4x^2 - 9 = 14x^2 - 44x - x^2 - 12x - 36 \\ & \Leftrightarrow 26x = 52 \quad \} L = \{-2\} \\ & \Leftrightarrow x = -2 \end{aligned}$$

b) 
$$\begin{aligned} & 10 \cdot (x-7)(x-3) - 3 \cdot (x-5)(x-3) = 7 \cdot (x-5)(x-7) \quad D = \mathbb{Q} \setminus \{+5, +7, +3\} \\ & \Leftrightarrow 7x^2 - 76x + 165 = 7x^2 - 84x + 245 \\ & \Leftrightarrow 8x = 80 \quad \} L = \{10\} \\ & \Leftrightarrow x = 10 \end{aligned}$$

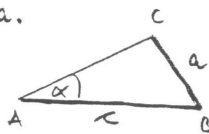
# Beispielaufgaben für die Eignungsprüfung im Fach Mathematik

c)  $15(x+2) - 4(x-2) = 60$   $\textcircled{15}$   $D = \mathbb{Q} \setminus \{+2, -2\}$   
 $15x + 30 - 4x + 8 = 60$   $\textcircled{15}$   
 $11x + 38 = 60$   $\textcircled{1}$   
 $11x = 22$   $\textcircled{1}$   
 $x = 2$   $L = \emptyset$   $\textcircled{1}$

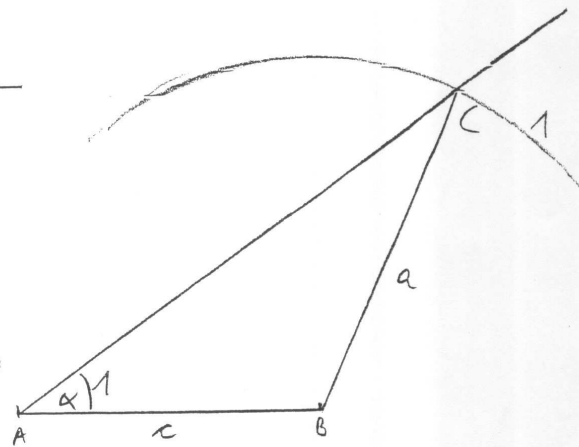
5. (I)  $12x - 4 - 10y - 5 = x + y - 20$   
 6P (II)  $6 - x + 2y = x - 7y - 7x + 43$   $\textcircled{1}$   
 (I)  $11x - 11y = -11 \quad | \cdot (-\frac{1}{11})$   $\textcircled{1}$   
 (II)  $5x + 9y = 37$   
 (I')  $-5x + 5y = 5$   $\textcircled{2}$   
 (II)  $5x + 9y = 37$   
 (I' + II)  $14y = 42$   $\textcircled{1}$   $| :14$   
 $y = 3$   
 $x = 2 \Rightarrow \textcircled{1}$

6. (I)  $x + y = 62$   $\textcircled{1}$   
 6P (II)  $x - 4 = y + 4$   $\textcircled{15}$   
 (I - II)  $y + 4 = -y + 58$   $\textcircled{15}$   $| +y - 4$   
 $2y = 54$   
 $y = 27$   $\textcircled{15}$   
 $x = 35$   $\textcircled{15}$   
 (ohne Lösungsweg)  $\textcircled{2P}$

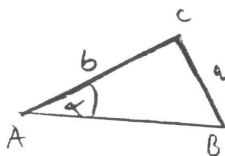
7. a. 7P



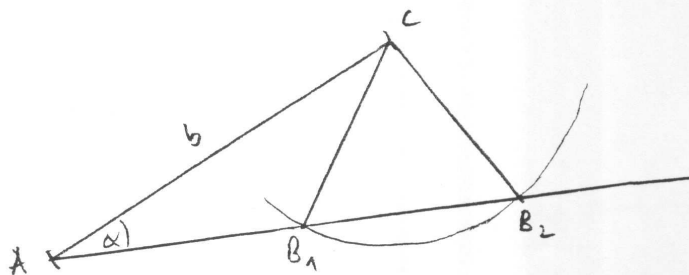
1P: Planfigur  
 3P: Konstruktion  
 3P: Konstruktionsbeschreibung



b. 7P



1P: Planfigur  
 3P: Konstruktion  
 3P: Konstruktionsbeschreibung  
 2P: nur für 2 bzw. beide



## Beispielaufgaben für die Eignungsprüfung im Fach Mathematik

$$\begin{aligned}
 8. \text{ Erdgeschoßvolumen} &= l \cdot b \cdot h = 10\text{m} \cdot 8\text{m} \cdot 4,8\text{m} &= 384 \text{ m}^3 & 2 \text{ P} \\
 \text{5 P Dachvolumen} &= l \cdot (g \cdot h) : 2 = 10\text{m} \cdot (8\text{m} \cdot 3\text{m}) : 2 &= 120 \text{ m}^3 & 2,5 \text{ P} \\
 \text{Umbauter Raum} & &= 504 \text{ m}^3 & 0,5 \text{ P}
 \end{aligned}$$

Punkteverteilung :

Aufgabe	Punkte
1 a - e	15
2 a - c	6
3 a, b	7
4 a - c	14
5	6
6	6
7 a, b	14
8	5
Gesamt :	73

Notenverteilung :

Note	Punkte
1	73,0 - 57,0
2	56,5 - 48,0
3	47,5 - 37,0
4	36,5 - 24,0
5	23,5 - 13,0
6	12,5 - 0