

# Musteraufgaben zum Test in Mathematik für die Aufnahme in den Vorkurs am Ketteler-Kolleg und –Abendgymnasium in Mainz

Stand: 2. Oktober 2013

Diese Aufgaben sollen die Vorbereitung auf den Test für den Vorkurs erleichtern und aufzeigen, welche Teilgebiete geprüft werden. Beachten Sie bitte schon bei der Vorbereitung, dass beim Lösen der Aufgaben kein Taschenrechner o. Ä. zugelassen ist, und dass man aus Ihren Ausführungen die wichtigsten Rechenschritte erkennen kann. Zur Kontrolle sind die Ergebnisse am Ende angegeben. Weitere Übungsaufgaben finden Sie in jedem entsprechenden Mathematik-Buch. Des Weiteren entspricht der große Umfang dieser Aufgaben nicht dem des Einstufungstests.

## I) Berechnungen

- |                 |                  |                       |
|-----------------|------------------|-----------------------|
| a) $121 - 74 =$ | b) $78 + 256 =$  | c) $12 \cdot (-28) =$ |
| d) $475 : 25 =$ | e) $1,6 - 2,5 =$ | f) $-3,4 + 14,6 =$    |
- |                                 |                                    |                   |
|---------------------------------|------------------------------------|-------------------|
| a) $5^3 =$                      | b) $2^4 =$                         | c) $\sqrt{121} =$ |
| d) $\sqrt{\frac{9}{4}} =$       | e) $5 - 3 \cdot 4 + 6 =$           |                   |
| f) $(-5) + (-8) - 12 - (-20) =$ | g) $2(3 - 5) - 3(6 - 2 \cdot 3) =$ |                   |

## II) Bruchrechnung (Grundrechenarten bei Brüchen und Dezimalzahlen)

- |                                      |                                    |  |
|--------------------------------------|------------------------------------|--|
| a) $\frac{5}{6} + \frac{3}{8} =$     | b) $1\frac{3}{5} - \frac{3}{10} =$ | c) $\frac{22}{15} \cdot \frac{10}{33} =$ |
| d) $\frac{25}{27} : \frac{45}{18} =$ | e) $0,24 : 3,6 =$                  |  |
- Welche der folgenden Zahlen ist die kleinste, welche die größte?  $\frac{4}{7}$   $\frac{2}{3}$   $\frac{15}{21}$   
Hinweis: Bringen Sie die Brüche auf den Hauptnenner.
- Ein geplanter Tunnel soll 1200m lang werden.  $\frac{5}{6}$  sind schon fertig gestellt. Wie viel m müssen noch gebaut werden?

## III) Prozentrechnung

- Wandeln Sie in Prozent um: a) 0,357; b)  $\frac{3}{25}$
- Der Kaufpreis eines Autos beträgt 24000 €. Nun wird der Preis um 2 % erhöht. Wie viel kostet das Auto?
- Für einen Urlaub werden 1200€ veranschlagt. Davon sind 240€ für die Spritkosten kalkuliert. Wie viel Prozent sind das?

## IV) Zum Knobeln

- Finden Sie jeweils die nächsten vier Zahlen
  - 2 7 12 17 ...
  - 5 8 12 17 23 ...
  - 2 5 10 17 26 ...
- Wer ist am schnellsten?
  - Hans ist langsamer als Julia. Julia ist schneller als Nico. Hans ist langsamer als Jan. Jan ist schneller als Julia.
  - Felix ist langsamer als Lena. Silas ist schneller als Julius. Silas ist genauso schnell wie Felix.
- Genau eine der folgenden Aussagen ist wahr:
  - Kai besitzt mehr als 100 Bücher.
  - Kai besitzt weniger als 100 Bücher.
  - Kai besitzt mindestens 1 Buch.Wie viele Bücher besitzt Kai?

## V) Dreisatzaufgaben mit direktem und umgekehrtem Verhältnis

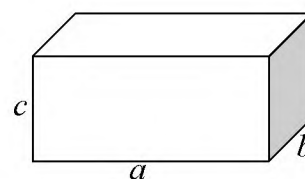
- Ein Lkw verbraucht im Durchschnitt 25 Liter Diesel pro 100 Kilometer. Wie viel Diesel benötigt er für 1400 Kilometer?
- Ein Radfahrer fährt bei einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 21 km/h vier Stunden. Wie hoch wäre die Geschwindigkeit, wenn er sich für die gleiche Strecke sechs Stunden Zeit nimmt?

## VI) Geometrische Aufgaben

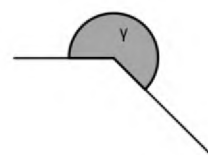
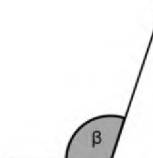
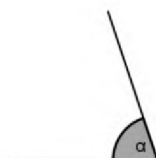
- Welchen Flächeninhalt besitzt der schwarze Rahmen, wenn  $\overline{AB} = 8$  m,  $\overline{BC} = 5$  m und der Rahmen überall dieselbe Breite  $d = 1$  m hat?



- Welches Volumen und welche Oberfläche hat der abgebildete Quader, wenn die Kanten die Längen  $a = 3$  m,  $b = 2$  m und  $c = 1$  m haben?

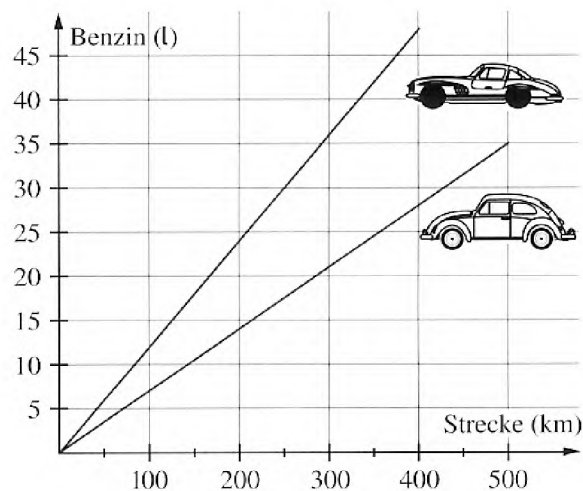


- Überlegen Sie ohne zu messen: Welche Winkelangabe gehört zu  $\alpha$ , zu  $\beta$ , zu  $\gamma$ ?  
(1)  $225^\circ$     (2)  $318^\circ$   
(3)  $35^\circ$     (4)  $72^\circ$   
(5)  $108^\circ$     (6)  $90^\circ$



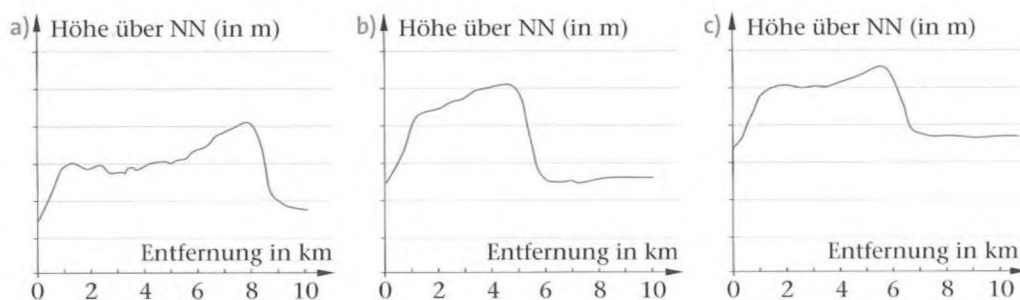
## VII) Graphische Darstellungen

1. Im Schaubild ist der unterschiedliche Benzinverbrauch von zwei Autos dargestellt.



- Wie viele Liter Benzin verbraucht jedes Auto ungefähr für 250 km Fahrstrecke?
- Wie weit kann jedes Auto mit 21 Liter ungefähr fahren?

2. Welches Höhenprofil passt zu der folgenden Wegbeschreibung? Begründen Sie.



*Beschreibung:* „Der Weg steigt während des ersten Kilometers steil an. Danach verläuft er über 2,5 Kilometer auf etwa gleicher Höhe. Anschließend geht es über eine Strecke von 2 Kilometern leicht bergauf zum Gipfel. Vom Gipfelkreuz steigt man steil ins Tal hinab, um dort einem Fluss 4 Kilometer lang bis zum Ziel zu folgen.“

## VIII) Rechnen mit Variablen

1. Vereinfachen Sie die folgenden Terme so weit wie möglich.

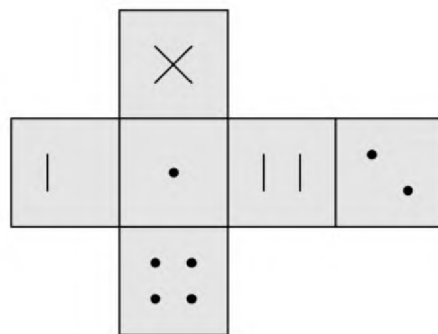
- $(2 + x)^2 =$
- $(3 + x)(x - 5) =$
- $4(a + b) - 3a =$
- $(a + b)^2 =$

2. Lösen Sie die Gleichungen nach x auf.

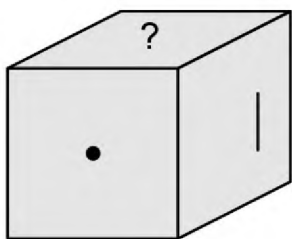
- $3x - 27 = 0$
- $12 + 3x = 21$
- $15x - 3 = -36 + 4x$

## IX) Räumliches Denken

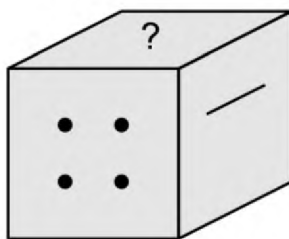
1. Rechts ist ein aufgeklappter Würfel zu sehen.  
Ergänzen Sie das fehlende Symbol auf der  
Oberseite.



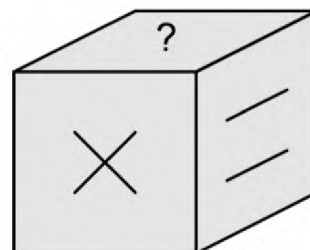
a)



b)



c)



## I) Berechnungen

1. a)  $121 - 74 = 47$                                   b)  $78 + 256 = 334$                                   c)  $12 \cdot (-28) = -336$   
    d)  $475 : 25 = 19$                                   e)  $1,6 - 2,5 = -0,9$                                   f)  $-3,4 + 14,6 = 11,2$
2. a)  $5^3 = 5 \cdot 5 \cdot 5 = 125$                               b)  $2^4 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$                               c)  $\sqrt{121} = 11$   
    d)  $\sqrt{\frac{9}{4}} = \frac{3}{2}$     e)  $5 - 3 \cdot 4 + 6 = 5 - 12 + 6 = -1$   
    f)  $(-5) + (-8) - 12 - (-20) = -5 - 8 - 12 + 20 = -5$   
    g)  $2(3 - 5) - 3(6 - 2 \cdot 3) = 2 \cdot (-2) - 3 \cdot (6 - 6) = -4 - 3 \cdot 0 = -4$

## II) Bruchrechnung (Grundrechenarten bei Brüchen und Dezimalzahlen)

1. a)  $\frac{5}{6} + \frac{3}{8} = \frac{20}{24} + \frac{9}{24} = \frac{29}{24}$   
    b)  $1\frac{3}{5} - \frac{3}{10} = \frac{16}{10} - \frac{3}{10} = \frac{13}{10}$   
    c)  $\frac{22}{15} \cdot \frac{10}{33} = \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} = \frac{4}{9}$  (im ersten Schritt wurde gekürzt: 22 und 33 mit 11, 10 und 15 mit 5)  
    d)  $\frac{25}{27} \cdot \frac{45}{18} = \frac{25}{27} \cdot \frac{18}{45} = \frac{5}{3} \cdot \frac{2}{9} = \frac{10}{27}$   
    e)  $0,24 : 3,6 = \frac{24}{100} : \frac{36}{10} = \frac{24}{100} \cdot \frac{10}{36} = \frac{2}{10} \cdot \frac{1}{3} = \frac{2}{30} = \frac{1}{15}$
2. Zuerst alle Brüche auf den Hauptnenner bringen (hier 21). Dann kann man vergleichen:  
 $\frac{4}{7} = \frac{12}{21}$ ;  $\frac{2}{3} = \frac{14}{21}$ ;  $\frac{15}{21}$ . Somit ergibt sich:  $\frac{4}{7} < \frac{2}{3} < \frac{15}{21}$
3.  $\frac{5}{6}$  von 1200m sind:  $\frac{5}{6} \cdot 1200 = 1000$  m. Also müssen noch 200m gebaut werden.

## III) Prozentrechnung

1. a)  $0,357 = 35,7\%$ ;    b)  $\frac{3}{25} = \frac{12}{100} = 12\%$
2.  $24000 \cdot 0,02 = 480$  €. Das Auto kostet nun 24.480€.
3.  $\frac{240}{1200} = \frac{20}{100} = 20\%$

## IV) Zum Knobeln

1. Finden Sie die nächsten vier Zahlen
 

a.	2	7	12	17	...	22	27	32	37	
	(immer 5 addieren)									
b.	5	8	12	17	23	...	30	38	47	57
	(+3 +4 +5 +6 +7 ...)									
c.	2	5	10	17	26	...	37	50	65	82
	(1 <sup>2</sup> +1 2 <sup>2</sup> +1 3 <sup>2</sup> +1 4 <sup>2</sup> +1 5 <sup>2</sup> +1 ...)									
2. Wer ist am schnellsten?
  - a. Jan
  - b. Lena
3. Kai besitzt entweder 0 (nur 2. Aussage stimmt) oder 100 Bücher (nur die 3. Aussage stimmt).

## V) Dreisatzaufgaben mit direktem und umgekehrtem Verhältnis

1. 350 Liter
2. 14 km/h

## VI) Geometrische Aufgaben

1. Gesamtfläche:  $8\text{m} \cdot 5\text{m} = 40\text{m}^2$   
Weiße Fläche:  $3\text{m} \cdot 6\text{m} = 18\text{m}^2$   
schwarzer Rahmen:  $40\text{m}^2 - 18\text{m}^2 = 22\text{m}^2$
2.  $V = 3\text{m} \cdot 2\text{m} \cdot 1\text{m} = 6\text{m}^3$        $O = 2 \cdot 3\text{m} \cdot 2\text{m} + 2 \cdot 3\text{m} \cdot 1\text{m} + 2 \cdot 2\text{m} \cdot 1\text{m} = 12\text{m}^2 + 6\text{m}^2 + 4\text{m}^2 = 22\text{m}^2$
3.  $\alpha = 72^\circ, \beta = 108^\circ, \gamma = 225^\circ$

## VII) Graphische Darstellungen

1. a) Das obere Auto verbraucht ca. 30 Liter, das untere ca. 17,5 Liter bei einer Fahrstrecke von 250km.  
b) Das obere Auto kann ca. 180 km fahren, das untere ca. 300 km.
2. Zur Wegbeschreibung passt nur zu Graph c):
  - Der Weg steigt während des ersten Kilometers steil an.
    - Passt auf alle Graphen
  - Danach verläuft er über 2,5 Kilometer auf etwa gleicher Höhe.
    - Hiermit scheidet b aus.
  - Anschließend geht es über eine Strecke von 2 Kilometern leicht bergauf zum Gipfel.
    - Hiermit scheidet a aus.
  - Vom Gipfelkreuz steigt man steil ins Tal hinab,
    - Der Gipfel ist also nach ca. 5,5 km
  - um dort einem Fluss 4 Kilometer lang bis zum Ziel zu folgen.“
    - Damit passt Graph c)

## VIII) Rechnen mit Variablen

1. Vereinfachen Sie die folgenden Terme so weit wie möglich.
  - a.  $(2 + x)^2 = 4 + 4x + x^2$
  - b.  $(3 + x)(x - 5) = 3x - 15 + x^2 - 5x = x^2 - 2x - 15$
  - c.  $4(a + b) - 3a = 4a + 4b - 3a = a + 4b$
  - d.  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
2. Lösen Sie die Gleichungen nach x auf.

a) $3x - 27 = 0$   +27	b) $12 + 3x = 21$   - 12	c) $15x - 3 = -36 + 4x$   +36
$3x = 27$   :3	$3x = 9$   :3	$15x + 33 = 4x$   - 15x
$x = 9$	$x = 3$	$33 = -11x$   : (-11)
		$-3 = x$

## IX) Räumliches Denken

1. a) Vier Punkte sind oben.  
b) Zwei Punkte sind oben.  
c) Zwei Punkte sind oben.