

Gruber | Neumann | Rosner | Schumm

Realschule
Mathematik-Prüfung 2022
Originalaufgaben
Mathe gut erklärt

Baden-Württemberg

Übungsbuch
mit Tipps und Lösungen

Freiburger
Verlag

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	4
I. Überblick	6
II. Basisübungen	78
III. Lösungen der Basisübungen	91
1 Realschulabschlussprüfung 2017	107
Teil A 1	107
Teil A 2	110
Teil B	113
2 Realschulabschlussprüfung 2018	116
Teil A 1	116
Teil A 2	118
Teil B	121
3 Realschulabschlussprüfung 2019	124
Teil A 1	124
Teil A 2	127
Teil B	129
4 Realschulabschlussprüfung 2020	133
Teil A 1	133
Teil A 2	136
Teil B	139
5 Realschulabschlussprüfung 2021	142
Teil A 1	142
Teil A 2	145
Teil B	148
Tipps	152
Lösungen	175

Erfolg von Anfang an

Ist das Geheimnis einer guten Realschulprüfung. Das vorliegende Übungsbuch ist speziell auf die Anforderungen der neuen Realschulprüfung in Baden-Württemberg seit 2021 abgestimmt. Es besteht aus mehreren Teilen:

Überblick über alle relevanten Themen mit Beispielrechnungen, Basisübungen mit ausführlichen Lösungen zu den grundlegenden Aufgabentypen und angepasste Prüfungsaufgaben mit Tipps und verständlichen Lösungen.

Dieses Übungsbuch fördert das Grundwissen und die Grundkompetenzen in Mathematik, vom einfachen Rechnen und Formelanwenden bis hin Verstehen von gedanklichen Zusammenhängen. Das Übungsbuch ist eine Hilfe zum Selbstlernen (learning by doing) und bietet die Möglichkeit, sich intensiv auf die Prüfung vorzubereiten und gezielt Themen zu vertiefen. Hat man Erfolg bei den grundlegenden Aufgaben, machen Mathematik und das Lernen mehr Spaß.

Der Überblick

Im Überblick werden alle relevanten Themen übersichtlich dargestellt und anhand von Beispielen so einfach wie möglich erklärt.

Zusätzlich gibt es Videos, in denen die wesentlichen Themen Schritt für Schritt dargestellt sind.

Die Basisübungen

Mit den Basisübungen kann man die grundlegenden Aufgabentypen trainieren und die Grundfähigkeiten festigen. Die zugehörigen Lösungen sind sehr ausführlich.

Die Prüfungsaufgaben

Die Original-Prüfungsaufgaben von 2017 bis 2021 wurden so angepasst und ergänzt, dass sie die gleiche Form und den gleichen Umfang haben wie die Aufgaben der neuen Prüfung. So bekommt man ein gutes Gefühl für die Prüfung beim Durcharbeiten und damit die beste Voraussetzung für eine erfolgreiche Prüfung.

Der blaue Tippteil

Hat man keine Idee, wie man eine Aufgabe angehen soll, hilft der blaue Tippteil weiter: Zu jeder Aufgabe gibt es Tipps, die helfen, einen Ansatz zu finden, ohne die Lösung vorwegzunehmen.

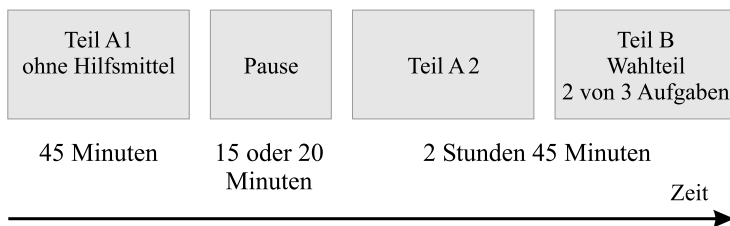
Weiteres Material

Unter www.freiburger-verlag.de finden Sie weitere Übungsaufgaben, z.B. die kompletten, angepassten Realschulabschlussprüfungen von 2014, 2015 und 2016

Die Mathematik-Prüfung

Seit 2021 hat sich der Ablauf der Realschulabschlussprüfung geändert:

- Die Prüfung besteht aus zwei Pflichtteilen (Teil A 1 und A 2) und einem Wahlteil (Teil B)
- Zuerst sind die Aufgaben von Teil A 1 ohne Hilfsmittel (Taschenrechner und Formelsammlung) in 45 Minuten zu bearbeiten.
- Dann erfolgt eine 15-oder 20-minütige Pause
- Anschließend sind die Teile A 2 und B mit Hilfsmitteln in 2 Stunden und 45 Minuten zu lösen.
- Im Teil B sind zwei von drei Aufgaben zu bearbeiten



Die Punkteverteilung

Punkte	Note
0	6,0
0,5 - 1	5,9
1,5 - 2	5,8
2,5 - 3	5,7
3,5 - 4	5,6
4,5 - 5	5,5
5,5 - 6	5,4
6,5 - 7	5,3
7,5 - 8	5,2
8,5 - 9	5,1
9,5 - 10	5,0
10,5 - 11	4,9
11,5 - 12	4,8
12,5 - 13	4,7
13,5 - 14	4,6
14,5 - 15	4,5
15,5 - 16	4,4

Punkte	Note
16,5 - 17	4,3
17,5 - 18	4,2
18,5 - 19	4,1
19,5 - 20	4,0
20,5 - 21	3,9
21,5 - 22	3,8
22,5 - 23	3,7
23,5 - 24	3,6
24,5 - 25	3,5
25,5 - 26	3,4
26,5 - 27	3,3
27,5 - 28	3,2
28,5 - 29	3,1
29,5 - 30	3,0
30,5 - 31	2,9
31,5 - 32	2,8
32,5 - 33	2,7

Punkte	Note
33,5 - 34	2,6
34,5 - 35	2,5
35,5 - 36	2,4
36,5 - 37	2,3
37,5 - 38	2,2
38,5 - 39	2,1
39,5 - 40	2,0
40,5 - 41	1,9
41,5 - 42	1,8
42,5 - 43	1,7
43,5 - 44	1,6
44,5 - 45	1,5
45,5 - 46	1,4
46,5 - 47	1,3
47,5 - 48	1,2
48,5 - 49	1,1
49,5 - 50	1,0

2. Gleichungen

Grundsätzliche Fragestellung

Für welchen Wert von x ergeben die beiden Seiten der Gleichung einen gleich großen Wert?

2.1 Lineare Gleichungen

Beispiel 1

$$\begin{aligned} 2x - 4 = 2 & \quad | +4 \\ 2x = 6 & \quad | :2 \\ x = 3 & \end{aligned}$$

$$\left(\begin{array}{l} \text{Probe: Einsetzen von } x = 3 \\ 2 \cdot 3 - 4 = 2 \\ 6 - 4 = 2 \\ 2 = 2 \text{ (wahre Aussage)} \end{array} \right)$$

Beispiel 2

$$\begin{aligned} \frac{7}{2}x - \frac{1}{2} &= -\frac{5}{2} + \frac{1}{2}x & | \cdot 2 \\ 7x - 1 &= -5 + 1x & | -x + 1 \\ 6x &= -4 & | :6 \\ x &= -\frac{4}{6} \\ x &= -\frac{2}{3} \end{aligned}$$

Vorgehen: Alle „Summanden mit x “ müssen auf die eine, alle „Summanden ohne x “ auf die andere Seite der Gleichung umgeordnet werden. Dann wird x isoliert.

2.2 Quadratische Gleichungen

Typ 1 (Reinquadratische Gleichung)

Beispiel 1

$$\begin{aligned} 2x^2 - 8 &= 0 & | +8 \\ 2x^2 &= 8 & | :2 \\ x^2 &= 4 & | \sqrt{} \\ x_1 &= \sqrt{4} = 2 \\ x_2 &= -\sqrt{4} = -2 \end{aligned}$$

Beispiel 2

$$\begin{aligned} -1 - 2x^2 &= -5x^2 - 1 & | +5x^2 + 1 \\ 3x^2 &= 0 & | :3 \\ x^2 &= 0 & | \sqrt{} \\ x &= \sqrt{0} = 0 \end{aligned}$$

Merkmal: Nur x^2 und „Zahl“, „kein x “

Vorgehen: x^2 isolieren. Dann $\sqrt{}$.



Typ 2 (Gemischtquadratische Gleichung)

Beispiel : $3x^2 - 3x - 18 = 0$

abc-Formel

oder

pq-Formel

$$3x^2 - 3x - 18 = 0 \quad | :3 \text{ (vor } x^2 \text{ muss 1 stehen!)}$$

$$x^2 - x - 6 = 0$$

$$x_{1/2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}}{2 \cdot a}$$

$$(a=3; b=-3; c=-18)$$

$$x_{1/2} = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \cdot 3 \cdot (-18)}}{2 \cdot 3}$$

$$= \frac{3 \pm \sqrt{225}}{6} = \frac{3 \pm 15}{6}$$

$$x_1 = \frac{3-15}{6} = -2; \quad x_2 = \frac{3+15}{6} = 3$$

$$x_{1/2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$$

$$(p=-1; q=-6)$$

$$x_{1/2} = -\frac{(-1)}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{(-1)}{2}\right)^2 - (-6)}$$

$$= 0,5 \pm \sqrt{6,25} = \frac{1}{2} \pm 2,5$$

$$x_1 = 0,5 - 2,5 = -2; \quad x_2 = 0,5 + 2,5 = 3$$

Merkmal : x^2 , x und „Zahl“**Vorgehen :** *abc*-Formel oder *pq*-Formel**Die Diskriminante (D)**

Den Ausdruck, der bei der *abc*- bzw. *pq*-Formel **unter der Wurzel** steht, nennt man Diskriminante. Deren Vorzeichen entscheidet darüber, ob die Gleichung zwei, eine oder keine Lösung besitzt (siehe auch Seite S. 34-37).

$$\text{Falls } \begin{cases} \mathbf{D > 0} & (\sqrt{+\dots}) \\ \mathbf{D = 0} & (\sqrt{0}) \\ \mathbf{D < 0} & (\sqrt{-\dots}) \end{cases} \text{ besitzt die Gleichung } \begin{cases} \mathbf{2} \\ \mathbf{1} \\ \mathbf{keine} \end{cases} \text{ Lösung(en).}$$

Zusatz : Der Satz vom Nullprodukt (Erklärung im Video: frv.tv/7s)

Gleichungen der Form $ax^2 + bx = 0$ können hierdurch schneller als mit der *abc*- bzw. *pq*-Formel gelöst werden.

Beispiel

$$2x^2 - 4x = 0$$

$$x \cdot (2x - 4) = 0$$

S. v. Nullpr.

$$x_1 = 0 \qquad 2x - 4 = 0$$

$$2x = 4$$

$$x_2 = 2$$

2.3 Lineare Gleichungssysteme (LGS)

Einordnung: Wenn **2 Gleichungen** gegeben sind, wobei jede Gleichung **2 Variablen** (meist x und y) besitzt, nennt man die Gleichungen zusammen ein lineares Gleichungssystem (LGS).

Ziel ist es, die Zahlenwerte (Lösungen) für x und y zu finden, sodass **beide Gleichungen** auf eine wahre Aussage führen.

Vorgehen: Es gibt 3 verschiedene Rechenverfahren, um zu den Lösungen zu gelangen.

Beispiel : (1) $2x + 5y = 12$
 (2) $x - 4y = -7$

1. Gleichsetzungsverfahren	
1. Beide Gleichungen nach der gleichen Variablen (x oder y) auflösen.	$\begin{array}{l} (1) \quad 2x + 5y = 12 \quad -5y \\ \quad \quad 2x = -5y + 12 \quad :2 \\ \quad \quad \quad x = -2,5y + 6 \\ (2) \quad x - 4y = -7 \quad +4y \\ \quad \quad \quad x = 4y - 7 \end{array}$
2. Gleichsetzen. Wert einer Variablen berechnen.	$\begin{array}{l} -2,5y + 6 = 4y - 7 \quad +2,5y + 7 \\ 13 = 6,5y \quad : 6,5 \\ 2 = y \end{array}$
3. Durch Einsetzen den Wert der anderen Variablen berechnen.	$\begin{array}{l} y = 2 \text{ in (2): } x = 4y - 7 \\ \quad \quad \quad x = 4 \cdot 2 - 7 \\ \quad \quad \quad x = 1 \end{array}$



2. Einsetzungsverfahren	
1. Eine Gleichung nach x oder y auflösen.	(2): $x - 4y = -7 \quad +4y$ $x = 4y - 7$
2. In die andere Gleichung einsetzen (Klammer!). Wert der anderen Variablen berechnen.	$x = 4y - 7$ in (1): $2x + 5y = 12$ $2 \cdot (4y - 7) + 5y = 12$ $8y - 14 + 5y = 12 \quad +14$ $13y = 26 \quad :2$ $y = 2$
3. Durch Einsetzen den Wert der ersten Variablen berechnen.	$y = 2$ in (2): $x = 4y - 7$ $x = 4 \cdot 2 - 7$ $x = 1$

3. Additionsverfahren	
1. Beide Gleichungen so umformen, dass x oder y mit gleichem „Zahlenwert“ , aber verschiedenen Vorzeichen auftritt.	(1) $2x + 5y = 12$ (2) $x - 4y = -7 \quad \cdot (-2)$ <hr style="width: 50%; margin-left: 0;"/> $(1') \quad 2x + 5y = 12$ $(2') \quad -2x + 8y = 14$
2. Gleichungen addieren. Wert einer Variablen berechnen.	$(1') + (2'):$ $2x - 2x + 5y + 8y = 12 + 14$ $13y = 26 \quad :13$ $y = 2$
3. Durch Einsetzen den Wert der anderen Variablen berechnen.	$y = 2$ in (2): $x - 4y = -7$ $x - 4 \cdot 2 = -7$ $x - 8 = -7 \quad +8$ $x = 1$

Zusatz: Graphisches Verfahren

Wenn man die Gleichungen jeweils nach y auflöst, kann man sie als Geraden betrachten. Die Lösung entspricht dem Schnittpunkt der beiden Geraden (S. 24).

2.4. Bruchgleichungen

Die hier aufgeführten Bruchgleichungen sind zwar recht anspruchsvoll, enthalten dafür aber auch alle gängigen Variationen. Eine ausführliche Erklärung gibt es im Video.

Bruchgleichungen lösen (am Beispiel 1)	
1. Nenner durch Ausklammern oder binomische Formeln in Faktoren zerlegen.	$\frac{x}{3x+9} = \frac{x+12}{x^2+6x+9}$ $\frac{x}{3 \cdot (x+3)} = \frac{x+12}{(x+3)^2}$
2. Hauptnenner festlegen Dieser enthält alle Faktoren aus dem Nenner in der höchsten vorkommenden Potenz.	Hauptnenner (HN): $3 \cdot (x+3)^2$
3. Definitionsbereich festlegen. $D = \mathbb{R} \setminus \{ \text{Nullstellen des Nenners} \}$	$D = \mathbb{R} \setminus \{-3\}$
4. Mit Hauptnenner durchmultiplizieren, dabei kürzen.	$\frac{x}{3 \cdot (x+3)} = \frac{x+12}{(x+3)^2} \quad \cdot 3 \cdot (x+3)^2$ $\cancel{3} \cdot (x+3) \cancel{^2} \cdot \frac{x}{\cancel{3} \cdot (x+3)} = 3 \cdot \cancel{(x+3)^2} \cdot \frac{x+12}{\cancel{(x+3)^2}}$ $(x+3) \cdot x = 3 \cdot (x+12)$
5. Gleichung lösen.	$(x+3) \cdot x = 3 \cdot (x+12)$ $x^2 + 3x = 3x + 36 \quad -3x$ $x^2 = 36 \quad \sqrt{\quad}$ $x_1 = -6$ $x_2 = 6$
6. Lösungsmenge angeben. Hierbei Definitionsmenge beachten!	$L = \{-6; 6\}$



1 Realschulabschlussprüfung 2017

Tipps ab Seite 152, Lösungen ab Seite 175

Realschulabschlussprüfung 2017, Teil A1*

Im Teil A1 (10P) sind alle Aufgaben zu bearbeiten.

Zugelassene Hilfsmittel: Parabelschablone, Zeichengeräte

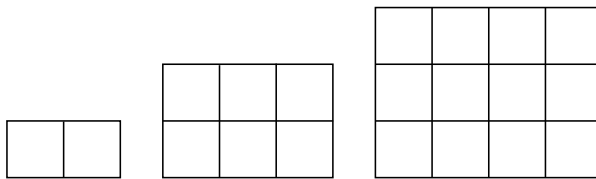
- 1) Zeigen Sie, dass gilt:

1 P

$$\frac{\sqrt{2} \cdot \sqrt{30}}{\sqrt{5} \cdot \sqrt{3}} = 2$$

- 2) In der Zeichnung sind die drei Rechteckszahlen 2, 6 und 12 veranschaulicht.

2 P



Setzen Sie das Muster fort und bestimmen Sie die nächsten 3 Rechteckszahlen.

Wie groß kann eine Rechteckszahl sein, wenn eine Seite den Wert 10 hat?

Kreuzen Sie an.

- 70 80 90 100 110 120

- 3) Aurelia behauptet: «Das Volumen einer Halbkugel mit Radius 3,0cm ist größer als das Volumen eines Kegels mit demselben Radius und der Höhe 6,0cm.»

1 P

Hat Aurelia Recht? Begründen Sie durch Rechnung.

*Der Aufgabenteil A1 wurde ergänzt. Bei der Bearbeitung dieses Teils sind keine weiteren Hilfsmittel erlaubt.

- 4) Ein zwölf­flächiger Würfel hat auf fünf Flächen die Zahl 1, auf vier Flächen die Zahl 2 und auf zwei Flächen die Zahl 3. 2 P

Er wird zweimal geworfen.

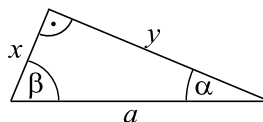
Welche Zahl muss auf der übrigen Fläche stehen, damit gilt:

$$P(22) = \frac{1}{9} \text{ und } P(33) = \frac{1}{16} ?$$

Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass die Augensumme fünf beträgt.

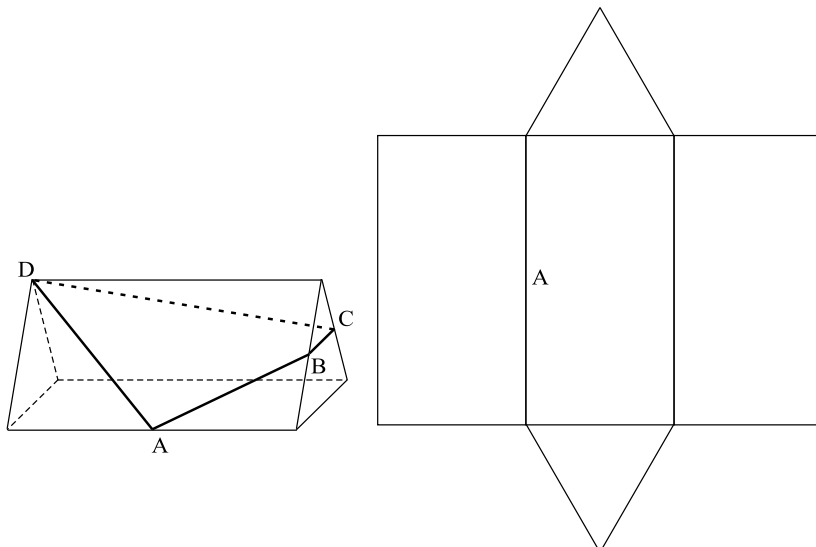
- 5) Begründen Sie, dass für den Umfang des Dreiecks gilt: 1 P

$$U = a \cdot (1 + \sin \alpha + \cos \alpha)$$

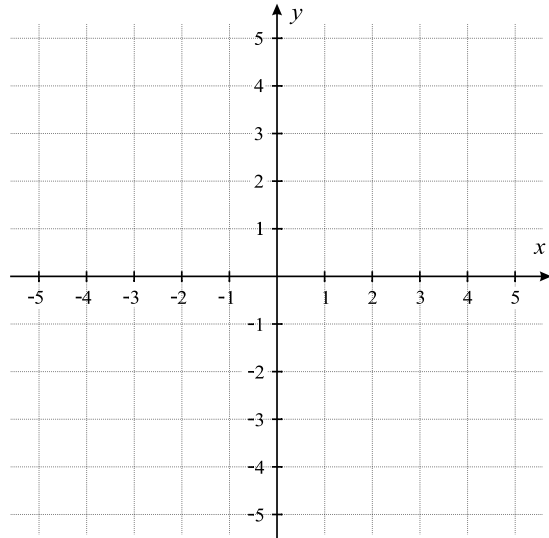


- 6) Gegeben sind das Schrägbild und das Netz eines Prismas. Auf dem Schrägbild ist ein Streckenzug ABCD eingezeichnet. Dabei halbieren die Punkte B, C und D die Streckenkanten. 1 P

Übertragen Sie den Streckenzug auf das Netz des Prismas.



- 7) Gegeben ist die Parabel p mit der Gleichung $p: y = (x - 1)^2 + 1$.
Theo behauptet: Jede Ursprungsgerade mit positiver Steigung hat mit der Parabel p zwei gemeinsame Punkte.
Hat Theo Recht? Begründen Sie durch eine Zeichnung.



Tipps

1 Realschulabschlussprüfung 2017

Teil A1 2017

- 1) Verwende die Wurzelgesetze: $\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{a \cdot b}$ und $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$.
- 2) Überlege, wie die nächsten Rechteckszahlen «gezeichnet» werden müssen und wie man sie auch ohne Zeichnung berechnen kann. Beachte, dass es für die Seite 10 zwei mögliche Rechteckszahlen gibt.
- 3) Das Volumen einer Kugel erhältst Du mit der Formel $V_{\text{Kugel}} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$. Das Volumen eines Kegels erhältst Du mit der Formel $V_{\text{Kegel}} = \frac{1}{3} \cdot G \cdot h = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h$.
- 4) Bestimme aufgrund der Pfadregeln mit P(22) die Wahrscheinlichkeit P(2) bei einmaligem Würfeln und damit die Anzahl der Flächen mit der Zahl «2». Bestimme aufgrund der Pfadregeln mit P(33) die Wahrscheinlichkeit P(3) bei einmaligem Würfeln und damit die Anzahl der Flächen mit der Zahl «3». Die Wahrscheinlichkeit, dass die Augensumme fünf beträgt, erhältst Du mit den Pfadregeln.
- 5) Den Umfang des Dreiecks erhältst Du, indem Du die Längen der drei Seiten addierst. Berechne die Seite x mithilfe des Sinusverhältnisses, die Seite y mithilfe des Kosinusverhältnisses jeweils in Abhängigkeit von a . Addiere die drei Seiten und klammere a aus.
- 6) Markiere zuerst die Lage der Punkte B, C und D in der Zeichnung. Achte auf die Umlaufrichtung der Punkte.
- 7) Bestimme die Koordinaten des Scheitels der Parabel p und zeichne sie mit der Parabelschablone ein. Zeichne eine Gerade durch den Ursprung ein, welche mit der Parabel keinen gemeinsamen Punkt hat und bestimme deren Gleichung.

Teil A2 2017

- 1) Trage alle Maße und Winkel in eine Skizze ein. Im Dreieck BCE kannst Du die Seite \overline{BE} mithilfe des Sinusverhältnisses und den Winkel β_1 mithilfe der Winkelsumme im Dreieck bestimmen. Damit ergibt sich bei Punkt B der Winkel β_2 . Im gleichschenkligen Dreieck ABF kannst Du die Höhe auf die Seite \overline{BF} einzeichnen, so dass gilt: $\overline{BG} = \overline{FG}$. Im Dreieck ABG kannst Du die Seite \overline{BG} mithilfe des Kosinusverhältnisses bestimmen. Beachte dabei, dass $\overline{BC} = \overline{AB}$ gilt. Bestimme mithilfe von $\overline{BG} = \overline{FG}$ die Seite \overline{BF} und anschließend die Seite \overline{EF} .
- 2) Trage alle Maße und Winkel in eine Skizze ein. Im rechtwinkligen Dreieck berechnest Du zuerst die Seite $\frac{a}{2}$ mithilfe des Tangensverhältnisses und die Seitenflächenhöhe h_S mithilfe des Sinusverhältnisses. Damit erhältst Du die Grundseite a des Quadrats. Die Oberfläche des zusammengesetzten Körpers erhältst Du, indem Du zur Mantelfläche der Pyramide die halbe Mantelfläche des Zylinders sowie eine Grundfläche des Zylinders addierst. Beachte,

1 Realschulabschlussprüfung 2017

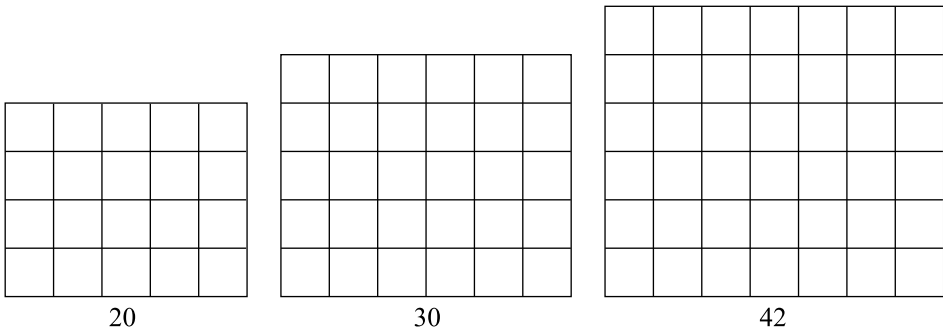
Teil A 1

1) Den gegebenen Term kann man mithilfe der Wurzelgesetze umformen:

$$\frac{\sqrt{2} \cdot \sqrt{30}}{\sqrt{5} \cdot \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{2 \cdot 30}}{\sqrt{5 \cdot 3}} = \frac{\sqrt{60}}{\sqrt{15}} = \sqrt{\frac{60}{15}} = \sqrt{4} = 2$$

2) Die nächsten 3 Rechteckszahlen sind:

$$20 = 5 \cdot 4, \quad 30 = 6 \cdot 5, \quad 42 = 7 \cdot 6.$$



Eine Rechteckszahl, deren eine Seite den Wert 10 hat, kann $10 \cdot 9 = 90$ oder $11 \cdot 10 = 110$ sein. Also sind folgende Antworten richtig:

- 70
 80
 90
 100
 110
 120

3) Das Volumen einer Kugel erhält man mit der Formel $V_{\text{Kugel}} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$.

Damit gilt für das Volumen einer Halbkugel mit Radius $r = 3,0 \text{ cm}$:

$$V_{\text{Halbkugel}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 3^3 = \frac{2}{3} \pi \cdot 27 = \frac{54}{3} \cdot \pi = 18 \cdot \pi \text{ cm}^3$$

Das Volumen eines Kegels erhält man mit der Formel $V_{\text{Kegel}} = \frac{1}{3} \cdot G \cdot h = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h$.

Damit ergibt sich für das Volumen eines Kegels mit dem Radius $r = 3,0 \text{ cm}$ und der Höhe $h = 6,0 \text{ cm}$:

$$V_{\text{Kegel}} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 3^2 \cdot 6 = \frac{54}{3} \cdot \pi = 18 \cdot \pi \text{ cm}^3$$

Also ist das Volumen der Halbkugel gleich groß wie das Kegelvolumen.

Somit hat Aurelia nicht Recht.

4) Wegen

$$P(22) = \frac{1}{9} = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3}$$

muss aufgrund der Pfadregeln gelten: $P(2) = \frac{1}{3}$.

Somit sind auf dem Würfel $\frac{1}{3} \cdot 12 = 4$ Flächen mit der Zahl «2».

Wegen

$$P(33) = \frac{1}{16} = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4}$$

muss aufgrund der Pfadregeln gelten: $P(3) = \frac{1}{4}$.

Somit sind auf dem Würfel $\frac{1}{4} \cdot 12 = 3$ Flächen mit der Zahl «3».

Da bisher nur auf zwei Flächen die Zahl «3» steht, muss auf der übrigen Fläche die Zahl «3» sein.

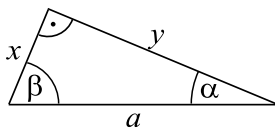
Die Wahrscheinlichkeit, dass die Augensumme fünf beträgt, erhält man ebenfalls mit den Pfadregeln:

$$\begin{aligned} P(\text{Augensumme ist fünf}) &= P(23) + P(32) \\ &= \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{12} + \frac{1}{12} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6} \end{aligned}$$

Somit beträgt die Wahrscheinlichkeit, dass die Augensumme fünf ist, $\frac{1}{6}$.

- 5) Den Umfang des Dreiecks erhält man, indem man die Längen der drei Seiten addiert:

$$U = a + x + y$$



Für die Seite x gilt:

$$\sin \alpha = \frac{x}{a}$$

$$a \cdot \sin \alpha = x$$

Für die Seite y gilt:

$$\cos \alpha = \frac{y}{a}$$

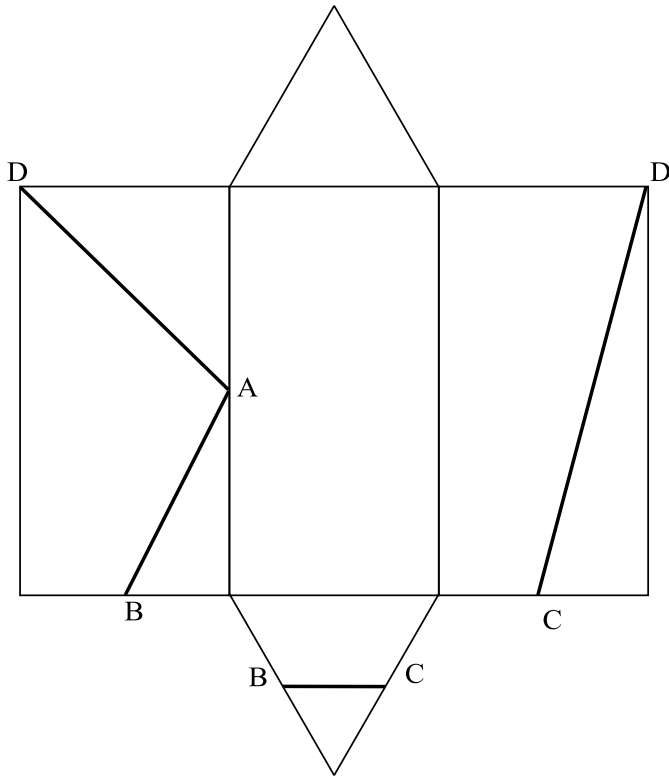
$$a \cdot \cos \alpha = y$$

Damit erhält man den Umfang des Dreiecks:

$$U = a + x + y = a + a \cdot \sin \alpha + a \cdot \cos \alpha = a \cdot (1 + \sin \alpha + \cos \alpha)$$

- 6) Zuerst markiert man die Lage der Punkte B, C und D in der Zeichnung. Beachtet man die

Umlaufrichtung der Punkte, ergibt sich:



- 7) Die Parabel p mit der Gleichung $p: y = (x - 1)^2 + 1$ hat den Scheitel $S(1 \mid 1)$. Damit kann man die Parabel mit der Parabelschablone einzeichnen. Nun kann man eine Gerade durch den Ursprung einzeichnen, die mit der Parabel keinen gemeinsamen Punkt hat, z.B. die Ursprungsgerade mit der Gleichung $y = \frac{1}{4}x$. Sie geht durch den Ursprung und hat die positive Steigung $m = \frac{1}{4}$. Somit hat Theo nicht Recht mit seiner Behauptung.

