# 2022 Werkrealschulabschluss

Original-Prüfungsaufgaben mit Lösungen

MEHR ERFAHREN

Baden-Württemberg

## Mathematik

+ *Basiswissen und Übungen*
+ *Lernvideos*
+ *Musteraufgaben im Stil der neuen Prüfung*

STARK

# Inhalt



*Fortsetzung nächste Seite*

## Original-Prüfungsaufgaben



Jeweils zu Beginn des neuen Schuljahres erscheinen die neuen Ausgaben der Original-Prüfungsaufgaben mit Lösungen.

**Autorin und Autoren:**
Diana Hauser (Training, Aufgaben im Stil der Prüfung, Lösungen Prüfungsaufgaben 2021)
Walter Schmid (Training, Lösungen Prüfungsaufgaben 2016 – 2019)
Walter Modschiedler, Walter Modschiedler jun., Michael Heinrichs (Training)

# Vorwort

**Liebe Schülerin, lieber Schüler,**

mit dem vorliegenden Buch kannst du dich effektiv auf den **Mittleren Bildungsabschluss** nach der 10. Klasse an **Werkrealschulen** im Fach **Mathematik** vorbereiten.

- Im Kapitel **Training Grundwissen** wird der **Prüfungsstoff** klar strukturiert **zusammengefasst**. Die wichtigsten Begriffe, Formeln und Lösungswege werden übersichtlich hervorgehoben und anhand von anschaulichen **Beispielen** verdeutlicht. Die vielen abwechslungsreichen **Übungsaufgaben** bieten dir die Möglichkeit, den Stoff selbst zu vertiefen. Unter „**Fit für die Prüfung?**" findest du zu jeder Leitidee jeweils mehrere Aufgaben, anhand derer du deine Fähigkeiten ganz gezielt auf Prüfungsniveau trainieren kannst.
  Zu einigen Themen, mit denen erfahrungsgemäß viele Lernende Schwierigkeiten haben, gibt es **Lernvideos**. An den entsprechenden Stellen im Buch befinden sich **QR-Codes**, die du mit einem Smartphone oder Tablet scannen kannst. Eine Zusammenstellung aller Videos ist zusätzlich über den nebenstehenden QR-Code abrufbar.
- Alle Aufgaben im Trainingsteil sind mit der Überschrift **A1** oder **A2/B** gekennzeichnet. Die Aufgaben unter **A1** solltest du – wie im entsprechenden Teil der Prüfung – **ohne Taschenrechner und Formelsammlung** lösen. Erst bei den Aufgaben unter **A2/B** darfst du diese Hilfsmittel einsetzen.
- Mit dem Vorwissen aus dem Trainingsteil kannst du dich nun an die **Aufgaben im Stil der neuen Prüfung** wagen. Sie sind in Inhalt und Aufbau ganz auf die Anforderungen der ab 2021 neuen Prüfung abgestimmt. Aber auch mit den **Original-Prüfungsaufgaben** bis 2019 kannst du noch sehr gut für die neue Prüfung üben. Der Prüfungsstoff bleibt gleich, nur die Zusammenstellung der Aufgaben ändert sich.
- Zu den Trainings- und Prüfungsaufgaben gibt es ausführlich **kommentierte Lösungen** mit zahlreichen **Hinweisen und Tipps**. Diese erklären den Lösungsansatz und die Hauptschwierigkeit der jeweiligen Aufgabe genau, sodass du die Ergebnisse selbstständig verstehen und nachvollziehen kannst.
- Sollten deine Wissenslücken größer sein, empfehlen wir dir zum Wiederholen deines Grundlagenwissens auch unseren Band zur **Hauptschulabschlussprüfung** (Titelnummer 83502), denn für die Prüfung nach der 10. Klasse musst du auch viele Inhalte aus früheren Jahrgangsstufen beherrschen.
- Sollten nach Erscheinen dieses Bandes noch **wichtige Änderungen** für die Abschlussprüfung 2022 vom Kultusministerium bekannt gegeben werden, erhältst du **aktuelle Informationen** dazu im **Internet** unter:
  www.stark-verlag.de/pruefung-aktuell

Viel Erfolg bei deinen Vorbereitungen und in der Prüfung!

# Hinweise und Tipps

Im Folgenden erfährst du alles Wichtige über den Ablauf der **schriftlichen** Abschlussprüfung zum Mittleren Bildungsabschluss an Werkrealschulen im **Fach Mathematik**. Die Aufgaben werden zentral vom Kultusministerium gestellt, d. h., alle Schülerinnen und Schüler in Baden-Württemberg schreiben dieselbe Prüfung. Sie besteht ab 2021 aus **zwei Pflichtteilen** (Teil A1 und A2) und einem **Wahlteil** (Teil B).

Wie ist die Prüfung aufgebaut?

**Teil A1:** Pflichtteil (Grundkenntnisse, hilfsmittelfreier Teil)
Im ersten Teil sind alle **zehn Aufgaben** zu lösen. Als Hilfsmittel sind nur **Zeichengeräte** zugelassen (kein Taschenrechner und keine Formelsammlung!). Pro Aufgabe kann **ein Punkt** erreicht werden.

**Teil A2:** Pflichtteil
In diesem Teil sind alle **acht Aufgaben** zu lösen. Als Hilfsmittel sind **Zeichengeräte, Taschenrechner und Formelsammlung** erlaubt. Insgesamt können in diesem Teil **20 Punkte** erreicht werden.

**Teil B:** Wahlteil
Im Teil B bekommst du **drei Aufgaben** vorgelegt, von denen du **zwei Aufgaben** auswählen und bearbeiten musst. Auch hier sind als Hilfsmittel **Zeichengeräte, Taschenrechner und Formelsammlung** zugelassen. Jede Aufgabe besteht aus zwei Teilaufgaben a und b und wird insgesamt mit **zehn Punkten** bewertet.

Wie lange dauert die Prüfung?

Die Bearbeitungszeit beträgt insgesamt **210 Minuten**. Für Teil A1 stehen dir **45 Minuten** zur Verfügung. Nach einer **20-minütigen Pause** hast du dann noch einmal **165 Minuten** Zeit, um **Teil A2** und **Teil B** zu bearbeiten.

Wie kann ich mich auf die Prüfung vorbereiten?

Besonders gut kannst du dich auf die Abschlussprüfung vorbereiten, indem du wie folgt vorgehst:

- Bereite dich **langfristig** auf die Abschlussprüfung vor. Arbeite parallel zum Thema, das gerade im Unterricht behandelt wird, gezielt mit den Trainingsaufgaben aus diesem Buch.
- Wenn du das „Training Grundwissen“ erfolgreich bearbeitet hast, gehst du zu den **Prüfungsaufgaben im Stil der Prüfung** über. Übe unter echten **Prüfungsbedingungen** und löse die Aufgaben nur mit den zugelassenen **Hilfsmitteln**. Präge dir wichtige Seiten in deiner Formelsammlung ein und nutze deinen Taschenrechner sinnvoll. Grundlegende Formeln solltest du auswendig kennen.
- Versuche, die Aufgaben in der dafür **vorgegebenen Zeit** zu schaffen. Wenn du die Aufgaben zunächst nicht in dieser Zeit lösen kannst, wiederhole die Prüfungsaufgaben in regelmäßigen Abständen, bis du beim Rechnen sicherer und schneller wirst.
- Versuche stets, alle Aufgaben **selbstständig** zu lösen. Nur wenn du dich selbst anstrengst, bleibt der Stoff auch im Gedächtnis! Solltest du jedoch allein nicht weiterkommen, kann ein Blick in die Lösung hilfreich sein, da dort wichtige **Hinweise und Tipps** zur Bearbeitung der Aufgabe gegeben werden. Vergleiche zum Schluss deine Lösung aber auf jeden Fall mit der Musterlösung.
- Gehe optimistisch in die Prüfung. Wenn du dich gut vorbereitet hast, brauchst du dir keine Sorgen zu machen.

# Leitidee Daten und Zufall

## 1 Einstufiger Zufallsversuch

Versuche, bei denen verschiedene, nicht sicher vorhersehbare **Ergebnisse** auftreten, heißen **Zufallsversuche**.

Das musst du wissen!

- Alle Ergebnisse eines Zufallsversuchs, die eine **bestimmte Eigenschaft** erfüllen, heißen **Ereignisse** (günstige Ergebnisse).
- Sind alle Ergebnisse **gleich wahrscheinlich**, so gilt für die **Wahrscheinlichkeit P** eines **Ereignisses** folgende Formel:

$$\text{Wahrscheinlichkeit P} = \frac{\text{Anzahl der günstigen Ergebnisse}}{\text{Anzahl der möglichen Ergebnisse}}$$

Beispiel

In einer Urne liegen fünf Kugeln. Die Kugeln sind fortlaufend mit den Zahlen 1 bis 5 beschriftet. Es wird eine Kugel gezogen. Bestimme für folgende Ereignisse jeweils die zugehörige Wahrscheinlichkeit.

a) Die Zahl auf der gezogenen Kugel ist durch 2 teilbar.

b) Die Zahl auf der Kugel ist ein Vielfaches von 6.

c) Die Zahl auf der Kugel ist größer als 0 und kleiner als 6.

*Lösung:*

a) $P = \frac{2}{5} = \frac{4}{10} = 0{,}4 = 40\ \%$ — Günstige Ergebnisse: 2, 4

b) $P = \frac{0}{5} = 0$ — Keine Zahl von 1 bis 5 ist ein Vielfaches von 6.

$\Rightarrow$ unmögliches Ereignis

c) $P = \frac{5}{5} = 1 = 100\ \%$ — Günstige Ergebnisse: 1, 2, 3, 4, 5

$\Rightarrow$ sicheres Ereignis

**Aufgaben A1**

**95.** In einer Urne befinden sich 14 Kugeln, die fortlaufend mit den Zahlen 1 bis 14 beschriftet sind. Es wird eine Kugel gezogen. Gib jeweils die Wahrscheinlichkeit für folgende Ereignisse an.

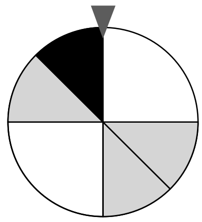
a) Die Zahl ist größer als 8.

b) Die Zahl ist ungerade.

c) Die Zahl ist durch 3 oder durch 2 teilbar.

d) Die Zahl ist eine Primzahl.

**96.** Das abgebildete Glücksrad wird einmal gedreht.
Bestimme die Wahrscheinlichkeit dafür, dass es …



a) bei einem weißen Feld stehen bleibt.

b) bei einem grauen Feld stehen bleibt.

# 2 Zweistufiger Zufallsversuch

Das musst du wissen!

Baumdiagramm

Wird ein Zufallsversuch mehrfach durchgeführt, spricht man von einem **mehrstufigen Zufallsversuch**. Die Ergebnisse lassen sich in einem **Baumdiagramm** jeweils als **Pfade** darstellen.

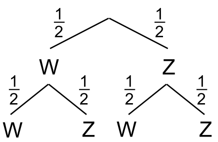
- **1. Pfadregel (Produktregel):**
  Die Wahrscheinlichkeit für ein **Ergebnis** (einen Pfad) ist gleich dem **Produkt** der Wahrscheinlichkeiten **entlang des Pfades**.
- **2. Pfadregel (Summenregel):**
  Gehören mehrere Pfade zum selben Ereignis, ist die Wahrscheinlichkeit für dieses **Ereignis** gleich der **Summe** der Wahrscheinlichkeiten **der zugehörigen Ergebnisse (Pfade)**.

Beispiel

Eine Münze wird zweimal geworfen.
Stelle die möglichen Ergebnisse in einem Baumdiagramm dar und bestimme die folgenden Wahrscheinlichkeiten.
(W = Wappen; Z = Zahl)

a) Es fällt zuerst Wappen und anschließend Zahl.
b) Es fällt einmal Wappen und einmal Zahl.

*Lösung:*




Die jeweiligen Wahrscheinlichkeiten werden entlang der Pfade notiert.

Mögliche Ergebnisse: WW, WZ, ZW, ZZ

a) $P(WZ) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ 1. Pfadregel

b) Günstige Ergebnisse: WZ; ZW

$P(WZ) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ 1. Pfadregel

$P(ZW) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ 1. Pfadregel

$P(WZ; ZW) = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ 2. Pfadregel

**Aufgaben A2/B**

**97.** In einem Behälter befinden sich vier blaue und sechs weiße Kugeln. Es werden nacheinander zwei Kugeln gezogen, die immer wieder in den Behälter zurückgelegt werden.
Zeichne das Baumdiagramm mit den Wahrscheinlichkeiten.
Bestimme die Wahrscheinlichkeit für folgende Ereignisse.

a) Es werden zwei blaue Kugeln gezogen.
b) Es wird genau eine weiße Kugel gezogen.
c) Es wird mindestens eine blaue Kugel gezogen.

**Abschlussprüfung der 10. Klasse an Werkrealschulen in Baden-Württemberg**
**Mathematik – Übungsaufgabe 1**

## Teil A1

Punkte

**Hinweis:** In Teil A1 (10 Punkte) sind alle Aufgaben zu bearbeiten.

**Zugelassene Hilfsmittel:** Parabelschablone, Zeichengeräte

**1.** Jan behauptet, dass die Gleichung 1

$-x \cdot (x+2) = 12$

nur eine Lösung besitzt.

Hat er recht? Falls nicht, gib an, wie viele Lösungen die Gleichung besitzt.

**2.** Beim Bäcker um die Ecke werden drei Laugenbrezeln für 1,80 € angeboten. 1
Eine einzelne Brezel kostet 0,75 €.

Wie viel Prozent weniger kosten drei Brezeln im Angebot gegenüber dem Einzelpreis?

**3.** Auf dem Bauernhof der Familie Kunterbunt leben Kühe und Hühner. 1
Zusammen haben sie 108 Beine und 34 Köpfe.

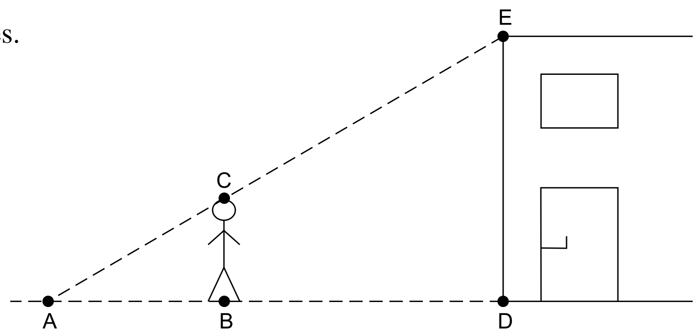
Wie viele Kühe und wie viele Hühner leben dort? Stelle das zugehörige Gleichungssystem auf. Du brauchst es nicht zu lösen.

**4.** Berechne die Höhe des Hauses. 1

$\overline{AB} = 2{,}7\ \text{m}$

$\overline{BD} = 5{,}4\ \text{m}$

$\overline{BC} = 1{,}6\ \text{m}$



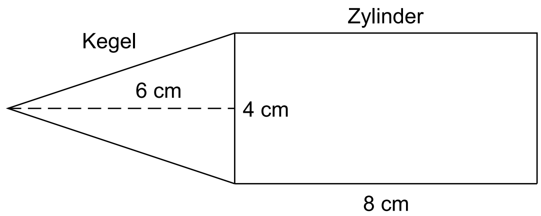

**5.** Konstruiere ein rechtwinkliges Dreieck ABC mit Hypotenuse $c = 5$ cm und Kathete $b = 3{,}5$ cm. 1

**6.** In einer kleinen Gummibärchenpackung befinden sich vier rote und sechs gelbe Gummibärchen. Lars zieht zweimal ohne Zurücklegen. 1

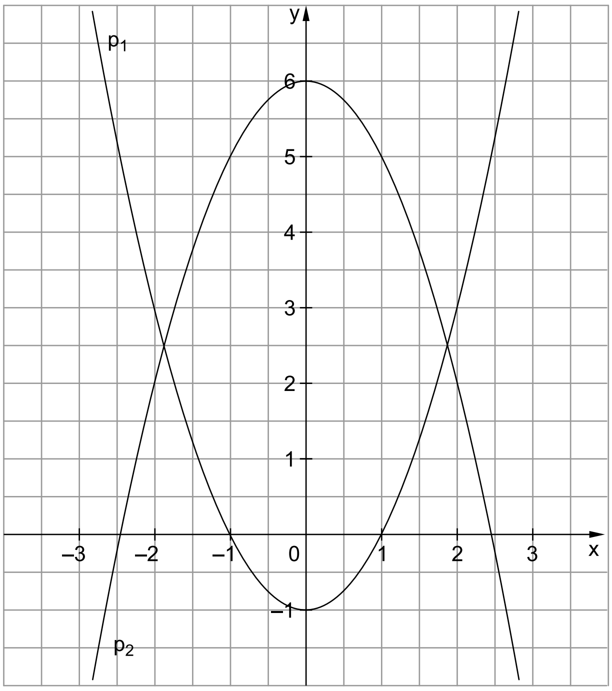
Bestimme die Wahrscheinlichkeit dafür, dass Lars ein rotes und ein gelbes Gummibärchen zieht.

**7.** Welche Aussagen passen zur angegebenen Zeichnung? Kreuze an. 1

- ☐ $V_{Zylinder} = 32\pi\ \text{cm}^3$
- ☐ $V_{Zylinder} = 128\pi\ \text{cm}^3$
- ☐ $V_{Kegel} = 8\pi\ \text{cm}^3$
- ☐ $V_{Kegel} = 32\pi\ \text{cm}^3$



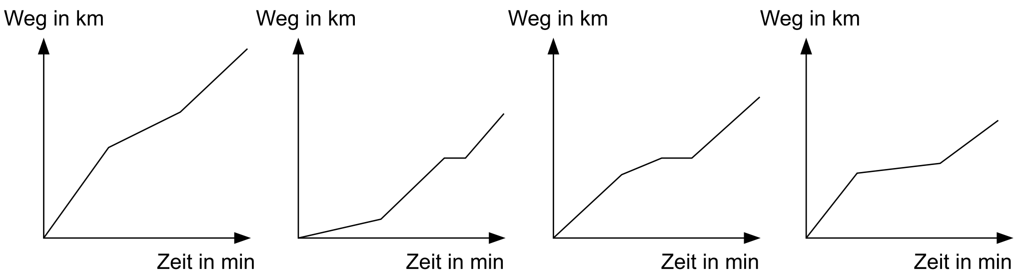
**8.** Stelle zu den beiden verschobenen Normalparabeln die Funktionsgleichungen auf. 1




**9.** Eine Gerade hat den y-Achsenabschnitt $c = 3$ und die Steigung $m = -\frac{2}{5}$. 1
Zeichne den Graphen in ein Koordinatensystem mit $LE = 1$ cm.

**10.** Melinda fährt mit dem Fahrrad zum Freibad. Erst fährt sie schnell, dann wird sie etwas langsamer und macht sogar eine kleine Pause. Zum Schluss fährt sie zügig bis zum Ziel. 1

Kreuze an, welches Diagramm zu Melindas Fahrt passt.




☐ ☐ ☐ ☐

# Lösungen

## Teil A1

Hinweise und Tipps

**1.** **Nein**, er hat nicht recht. Sie besitzt gar **keine** Lösung.

Begründung:

$$-x(x+2)=12$$
$$-x^2-2x=12$$
$$-x^2-2x-12=0$$
$$x^2+2x+12=0$$
$$D=\left(\frac{2}{2}\right)^2-12$$
$$D=1-12$$
$$D=-11$$

Bringt man die quadratische Gleichung in die Normalform, kann über die Diskriminante geprüft werden, wie viele Lösungen die Gleichung hat.

$D=\left(\frac{p}{2}\right)^2-q$

$p=2,\ q=12$

Da $D<0$ gilt, hat die Gleichung keine Lösung.

---

**2.** Drei Brezeln mit Einzelpreis würden $3\cdot 0{,}75\ € = 2{,}25\ €$ kosten.
Man spart beim Angebot also $2{,}25\ € - 1{,}80\ € = 0{,}45\ €$.

Prozentual:

$$p\ \% = \frac{0{,}45\ €\cdot 100}{2{,}25\ €}\ \% = \frac{4\,500}{225}\ \% = \frac{300}{15}\ \% = \mathbf{20\ \%}$$

Die drei Brezeln kosten im Angebot gegenüber dem Einzelpreis 20 % weniger.

Zuerst muss berechnet werden, um wie viel das Angebot günstiger ist als der Einzelpreis.
Grundwert: 2,25 €
Prozentwert: 0,45 €
Gesucht ist der zugehörige Prozentsatz.

$p\ \% = \frac{P\cdot 100}{G}\ \%$

---

**3.** I $\quad 108 = 4x + 2y$
II $\quad 34 = x + y$

x: Anzahl der Kühe
y: Anzahl der Hühner
Jede Kuh besitzt 4 Beine, jedes Huhn 2. Zusammen besitzen sie 108. Hieraus folgt die 1. Gleichung.
Jede Kuh und jedes Huhn besitzt 1 Kopf. Zusammen besitzen sie 34 Köpfe. Hieraus folgt die 2. Gleichung.

---

**4.**

$$\frac{\overline{DE}}{\overline{BC}} = \frac{\overline{AD}}{\overline{AB}}$$
$$\overline{DE} = \frac{\overline{AD}}{\overline{AB}}\cdot\overline{BC}$$
$$\overline{DE} = \frac{8{,}1\text{ m}}{2{,}7\text{ m}}\cdot 1{,}6\text{ m}$$
$$\overline{DE} = \frac{81}{27}\cdot 1{,}6\text{ m}$$
$$\overline{DE} = 3\cdot 1{,}6\text{ m}$$
$$\overline{DE} = \mathbf{4{,}8\ m}$$

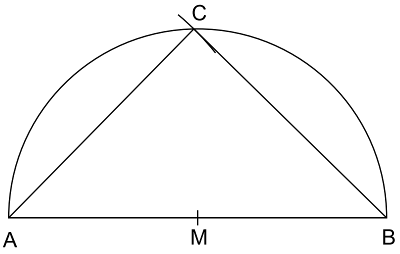
Das Haus ist 4,8 m hoch.

Mithilfe des Strahlensatzes kann die gesuchte Länge $\overline{DE}$ berechnet werden.

$\overline{AD} = \overline{AB} + \overline{BD}$

$\overline{AD} = 2{,}7\text{ m} + 5{,}4\text{ m} = 8{,}1\text{ m}$

**5.**



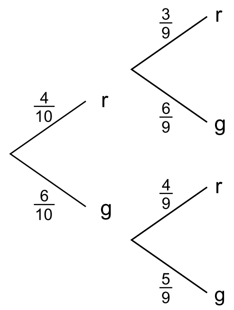

**Hinweise und Tipps**

Zeichne die Hypotenuse c = 5 cm.
Bestimme den Mittelpunkt M von c.
Zeichne den Thaleskreis über der Seite c.
Zeichne einen Kreis um A mit r = 3,5 cm.
Der Schnittpunkt mit dem Thaleskreis ist C. Verbinde A mit C und B mit C.

Achtung: Es gibt zwei Schnittpunkte mit dem Thaleskreis. Nur der angegebene Punkt kommt für die Lösung infrage, da ansonsten die Benennung des Dreiecks falsch wäre (ACB statt ABC).

---

**6.**




$$P(rg, gr) = \frac{4}{10}\cdot\frac{6}{9}+\frac{6}{10}\cdot\frac{4}{9}=\frac{24}{90}+\frac{24}{90}$$
$$=\frac{48}{90}=\frac{24}{45}=\mathbf{\frac{8}{15}}$$

Zunächst sollte ein Baumdiagramm erstellt werden. Danach lässt sich die gesuchte Wahrscheinlichkeit über die beiden Pfadregeln berechnen.

Da ohne Zurücklegen gezogen wird, verringert sich die Anzahl der Gummibärchen nach dem ersten Zug entsprechend um eins.

---

**7.**
☒ $V_{Zylinder} = 32\pi\ cm^3$
☐ $V_{Zylinder} = 128\pi\ cm^3$
☒ $V_{Kegel} = 8\pi\ cm^3$
☐ $V_{Kegel} = 32\pi\ cm^3$

$V_{Zylinder} = r^2 \cdot h_Z \cdot \pi$
$V_{Kegel} = \frac{1}{3} \cdot r^2 \cdot h_K \cdot \pi$
$r_{Zylinder} = r_{Kegel} = 2$ cm
$h_Z = 8$ cm
$h_K = 6$ cm

---

**8.** Funktionsgleichung zu $p_1$:
$\mathbf{y = x^2 - 1}$

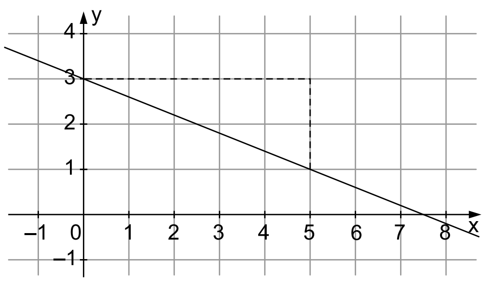
Die Parabel ist um eine Einheit nach unten verschoben.

Funktionsgleichung zu $p_2$:
$\mathbf{y = -x^2 + 6}$

Die Parabel ist an der x-Achse gespiegelt und um sechs Einheiten nach oben verschoben.

---

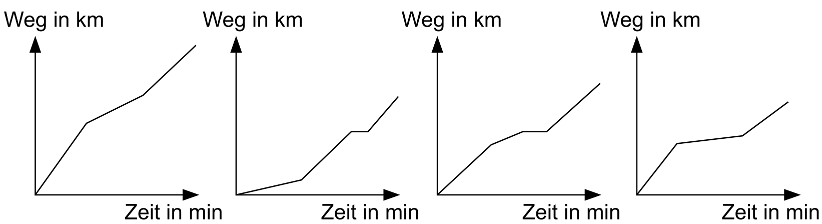
**9.**




Markiere zunächst den y-Achsenabschnitt im Punkt (0 | 3).
Gehe von dort 5 Einheiten nach rechts und 2 nach unten.

---

**10.**

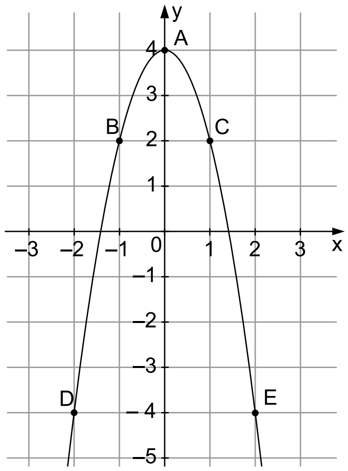



☐ ☐ ☒ ☐

Der Graph muss zuerst stark steigen, dann etwas flacher verlaufen.
Melindas Pause wird durch eine Parallele zur x-Achse dargestellt, weil währenddessen die km-Zahl gleich bleibt. „Zügig fahren“ ist gleichbedeutend mit starker Steigung.

## Teil A2

**1.**




Funktionsgleichung:

$2 = -a(-1)^2 + 4$

$2 = -a + 4 \quad | +a-2$

$a = 2$

$\mathbf{y = -2x^2 + 4}$

Schnittpunkte mit der x-Achse:

$-2x^2 + 4 = 0 \quad | :(-2)$

$x^2 - 2 = 0 \quad | +2$

$x^2 = 2 \quad | \sqrt{\ }$

$x_{1/2} = \pm\sqrt{2}$

$x_1 \approx +1{,}41$

$x_2 \approx -1{,}41$

$\mathbf{N_1(1{,}41\,|\,0)}$, $\mathbf{N_2(-1{,}41\,|\,0)}$

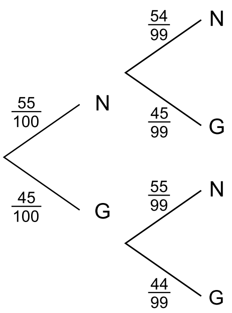
Hinweise und Tipps

Die Parabel ist um vier Einheiten nach oben verschoben, nach unten geöffnet und gestreckt.

Um den Faktor a zu berechnen, setzt man die Koordinaten eines Punktes (hier: $B(-1\,|\,2)$) in die Funktionsgleichung $y = -ax^2 + 4$ ein.

Die Schnittpunkte mit der x-Achse sind die Nullstellen der Funktion. Setze daher $y = 0$ ein.

**2.**




$P(NN) = \frac{55}{100} \cdot \frac{54}{99} = \mathbf{0{,}3 = 30\ \%}$

Lisa zieht mit einer Wahrscheinlichkeit von 30 % zwei Nieten.

Zwar gibt es nun drei Arten von Losen (Nieten, Kleingewinne, Hauptgewinne), aber dies macht im Vergleich zur ersten Tombola keinen wesentlichen Unterschied. 55 von 100 Losen waren dort Nieten, hier sind 55 von 100 Losen Kleingewinne. Die Wahrscheinlichkeiten für zwei Nieten in der ersten Tombola und für zwei Kleingewinne in der zweiten Tombola sind also gleich. Karl hat somit recht.

Da die Lose nicht zurückgelegt werden, zieht Lisa im 2. Zug nur noch aus 99 Losen.

Alternativ kann man die Wahrscheinlichkeit auch mithilfe der Produktregel wie oben berechnen.

**Abschlussprüfung der 10. Klasse an Werkrealschulen in Baden-Württemberg**
**Mathematik 2021**

## Teil A1 – Pflichtteil

Punkte

**Hinweis:** In Teil A1 (10 Punkte) sind alle Aufgaben zu bearbeiten.

**Zugelassene Hilfsmittel:** Parabelschablone, Zeichengeräte

**1.** In einem Ort in Alaska wurden im März 2020 folgende Temperaturen gemessen. 1

| Montag | Dienstag | Mittwoch | Donnerstag | Freitag | Samstag | Sonntag |
|---|---|---|---|---|---|---|
| –4 °C | –3 °C | –2 °C | 0 °C | 1 °C | 2 °C | –1 °C |

Berechnen Sie den Mittelwert und geben Sie den Minimal- und Maximalwert an.

**2.** Lösen Sie die Gleichung. 1

$x^2 + 22x + 21 = 0$

**3.** Das kreisförmige Ziffernblatt der Turmuhr hat einen Flächeninhalt von 38,5 $m^2$. 1

Bestimmen Sie **durch Überschlag** die Länge des Minutenzeigers und kreuzen Sie an.

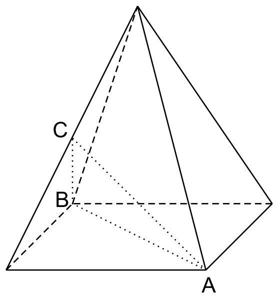
☐ 4,3 m ☐ 3,5 m

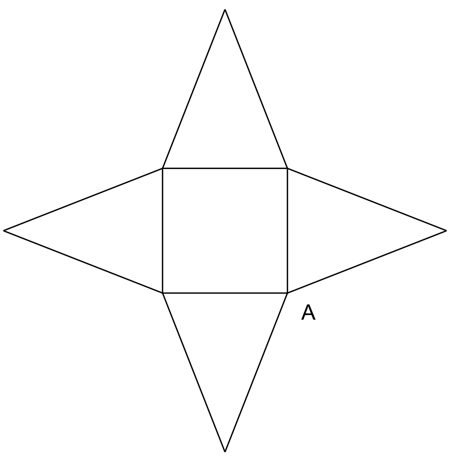
☐ 6,1 m ☐ 5,2 m



**4.** Im Schrägbild der quadratischen Pyramide ist ein gepunkteter Streckenzug eingezeichnet. 1
Der Punkt C halbiert die Seitenkante.

Übertragen Sie den Streckenzug in dieses Netz:

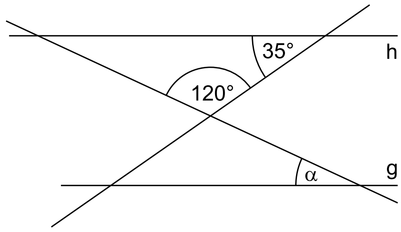



**5.** Konstruieren Sie ein Dreieck mit $c = 6$ cm, $b = 4$ cm und $h_c = 3{,}5$ cm. 1

**6.** Bestimmen Sie den Winkel $\alpha$. 1

$g \parallel h$




(Skizze nicht maßstabsgetreu)

**7.** Welche gerundete Lösung ist richtig? 1

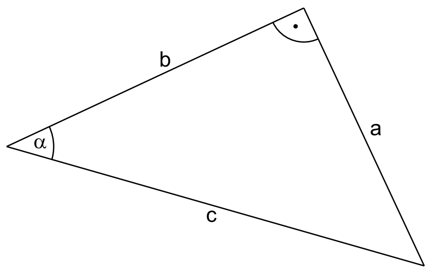
Kreuzen Sie an.

$\sqrt{50} \approx$ ☐ 6,9 ☐ 7,1 ☐ 7,9 ☐ 8,5

**8.** Welche der Aussagen ist richtig? Kreuzen Sie an. 1

☐ $\sin\alpha = \frac{c}{a}$ ☐ $\sin\alpha = \frac{b}{c}$

☐ $\sin\alpha = \frac{a}{c}$ ☐ $\sin\alpha = \frac{b}{a}$




**9.** Sechs deutsche und vier französische Ein-Euro-Münzen befinden sich in einer Kiste. Eine Münze wird blind gezogen und auf einen Tisch gelegt. 1

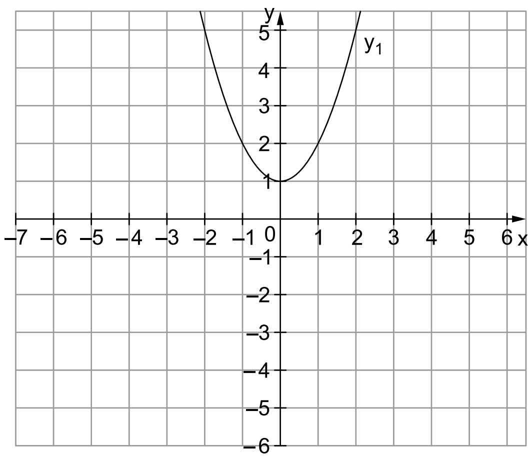
Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass diese Münze in Deutschland geprägt wurde und die „Zahl“ oben ist.

**10.** Die abgebildete Parabel $y_1$ wird an der x-Achse gespiegelt. 1

Welche der Funktionsgleichungen gibt die neue Parabel $y_2$ an? Kreuzen Sie an.

☐ $y_2 = -x^2 - 1$ ☐ $y_2 = x^2 - 1$

☐ $y_2 = -x^2 + 1$ ☐ $y_2 = x^2 + 1$



# Lösungen

## Teil A 1 – Pflichtteil

**1.** Mittelwert:

$$\frac{-4\,°C + (-3\,°C) + (-2\,°C) + 0\,°C + 1\,°C + 2\,°C + (-1\,°C)}{7} =$$

$$= \frac{-4\,°C - 3\,°C - 2\,°C + 0\,°C + 1\,°C + 2\,°C - 1\,°C}{7} = \frac{-7\,°C}{7} = \mathbf{-1\,°C}$$

Minimalwert: **–4 °C**

Maximalwert: **2 °C**

Hinweise und Tipps

Den Mittelwert nennt man auch Durchschnitt. Er ist gleich der Summe aller Temperaturwerte geteilt durch deren Anzahl, hier 7.

Der Minimalwert ist der kleinste vorkommende Wert. Der Maximalwert ist der größte vorkommende Wert.

---

**2.** $x^2 + 22x + 21 = 0$

Lösungsformel:

$$x_{1/2} = -\frac{22}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{22}{2}\right)^2 - 21}$$

$$x_{1/2} = -11 \pm \sqrt{121 - 21}$$

$$x_{1/2} = -11 \pm \sqrt{100}$$

$$x_{1/2} = -11 \pm 10$$

$$\mathbf{x_1 = -1}$$

$$\mathbf{x_2 = -21}$$

Die Gleichung ist bereits in Normalform.

Lösungsformel:

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

mit $p = 22$; $q = 21$

---

**3.**

☐ 4,3 m  ☒ 3,5 m

☐ 6,1 m  ☐ 5,2 m

Überschlagsrechnung:

$$r^2 \cdot 3 = 38{,}5 \quad |:3$$

$$r^2 \approx 13$$

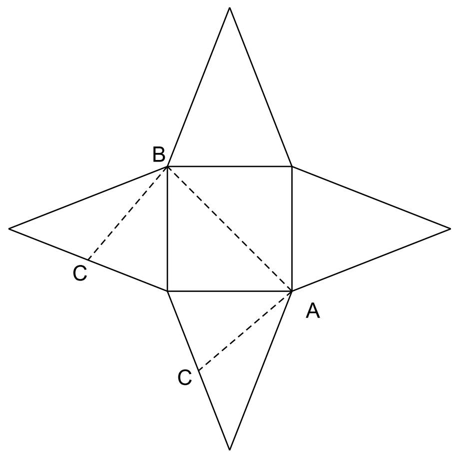
Es gilt: $3^2 = 9$ und $4^2 = 16 \;\Rightarrow\;$ 13 liegt zwischen $3^2$ und $4^2$.
Daher liegt der Radius zwischen 3 und 4.

Ein Kreis hat den Flächeninhalt $A = r^2 \cdot \pi$. $\pi$ kann grob mit 3 angegeben werden.

Der Radius des Ziffernblatts entspricht der Länge des Minutenzeigers.

---

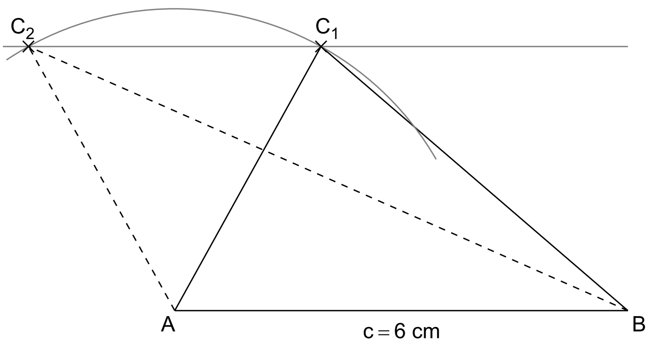
**4.**




Die Punkte A und B liegen in der Grundfläche, beide Punkte sind Ecken. A und B liegen sich diagonal gegenüber.

Punkt C liegt im Netz auf 2 Kanten, die beim Falten zu einer Seitenkante verbunden werden. Achte darauf, dass C die Kanten jeweils halbiert.

**5.**




Hinweise und Tipps

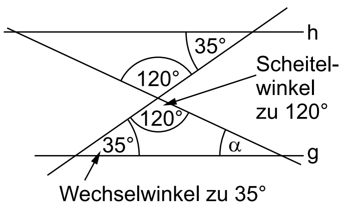
Konstruktionsbeschreibung:

- Zeichne die Strecke $c = \overline{AB} = 6$ cm.
- Zeichne (mit dem Zirkel) einen Kreis um A mit Radius $b = 4$ cm.
- Zeichne eine zu $c = \overline{AB}$ parallele Gerade im Abstand 3,5 cm.
- Der Punkt C ist ein Schnittpunkt des Kreises mit der Parallelen.

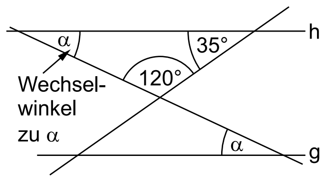
*Anmerkung:* Es gibt zwei Schnittpunkte des Kreises mit der zu $c = \overline{AB}$ parallelen Geraden. Gefragt ist aber nur nach **einem** Dreieck. Welches der beiden möglichen Dreiecke du angibst, ist egal.

---

**6.**



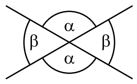

*oder*



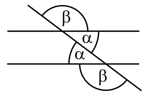

$\boldsymbol{\alpha} = 180° - 120° - 35° = \mathbf{25°}$

$\boldsymbol{\alpha} = 180° - 120° - 35° = \mathbf{25°}$

Scheitelwinkel sind gleich groß:




Wechselwinkel sind gleich groß:




Die Winkelsumme im Dreieck beträgt 180°.

---

**7.** ☐ 6,9 ☒ 7,1 ☐ 7,9 ☐ 8,5

$7^2 = 49$ und $8^2 = 64$

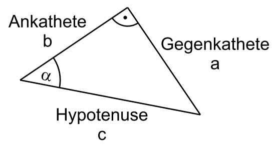
Daher ist die gesuchte Zahl etwas größer als 7 und liegt nahe bei der 7.

---

**8.**

☐ $\sin\alpha = \frac{c}{a}$ ☐ $\sin\alpha = \frac{b}{c}$

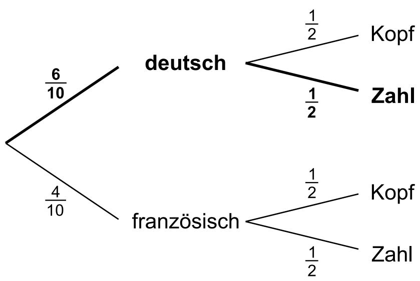
☒ $\sin\alpha = \frac{a}{c}$ ☐ $\sin\alpha = \frac{b}{a}$




$$\sin\alpha = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Hypotenuse}}$$

---

**9.**




$$\text{P(deutsch und Zahl)} = \frac{6}{10} \cdot \frac{1}{2} = \frac{\mathbf{3}}{\mathbf{10}} \mathbf{= 30\ \%}$$

Es handelt sich um ein zweistufiges Zufallsexperiment.

1. Stufe: Auswahl der Münze (deutsch oder nicht deutsch)
2. Stufe: Hinlegen der Münze (Kopf oder Zahl)

Nur der markierte Pfad im Baumdiagramm trifft auf das Ereignis „deutsch und Zahl“ zu.

---

**10.**

☒ $y_2 = -x^2 - 1$ ☐ $y_2 = x^2 - 1$

☐ $y_2 = -x^2 + 1$ ☐ $y_2 = x^2 + 1$

Die gespiegelte Parabel $y_2$ hat den Scheitel $(0\,|\,-1)$ und ist nach unten geöffnet.

In $y = ax^2 + c$ muss a also negativ sein und $c = -1$. Dies ist nur für $y_2 = -x^2 - 1$ erfüllt.