**Die Senatorin für**
**für Bildung und Wissenschaft**

**Freie**
**Hansestadt**
**Bremen**

# Zentrale Abschlussprüfung Sekundarstufe I

Niveau mit erweiterten Anforderungen
Mittlerer Schulabschluss

**2014**

Mathematik (A)

**Teil 1**

Taschenrechner und Formelsammlung sind **nicht** zugelassen.

Name: _____

Klasse: _____

Datum: 18.06.2014

## Allgemeine Arbeitshinweise

Die schriftliche Abschlussprüfung in Mathematik besteht aus zwei Teilen:

**Teil 1** – Kürzere Aufgaben Grundwissen

Bearbeitungsdauer **30 Minuten**
Du darfst **keinen Taschenrechner** und **keine Formelsammlung** verwenden.

Bearbeite die Aufgaben auf den **Aufgabenblättern**. Zum Eintragen der Lösungen und Rechnungen ist jeweils entsprechend Platz gelassen.

**Teil 2** – Umfangreichere Aufgaben

Bearbeitungsdauer **60 Minuten**
**Taschenrechner** und die in der Klasse verwendete **Formelsammlung sind erlaubt**.

Bei der Bearbeitung ist Folgendes zu beachten:

- Schreibe deine **Lösungswege übersichtlich** auf. Wenn du eine Lösung durch Probieren findest, musst du deine Überlegungen dazu aufschreiben.
- Hebe die **Ergebnisse hervor** (z.B. durch Unterstreichen oder in einem Antwortsatz oder als neue Zeile am Schluss der Berechnungen).
- Auf jedem Blatt muss dein **Name** stehen.
- Alle Seiten mit deinen Rechnungen müssen **fortlaufend nummeriert** werden.
- Am Schluss musst du alle verwendeten Blätter abgeben (auch die mit Nebenrechnungen).
- Wenn du bei den Aufgaben (besonders im Teil 1) nicht gleich eine Lösungsidee hast, bearbeite zunächst die Aufgaben, bei denen du einen Lösungsansatz hinbekommst, und versuche es bei dieser Aufgabe am Schluss noch einmal. Ansonsten besteht die Gefahr, dass du nicht fertig wirst und unnötig Punkte verlierst.
- Bei einigen Aufgaben muss nicht ausführlich gerechnet werden, sondern es reichen Überschläge oder Begründungen ohne Rechnungen. Achte beim Lesen der Aufgaben darauf.
- Ergebnisse müssen **sinnvoll** gerundet werden.

## Aufgabe 1

Berechne:

a) $40 \cdot 0{,}74$ = _____

b) $6{,}5 + 2 \cdot (4{,}5 - 2{,}5)$ = _____

## Aufgabe 2

Fülle aus:

a) 25,37 dm = _____ m

b) 0,0852 t = _____ kg

c) 43 $cm^3$ = _____ Liter

## Aufgabe 3

Gegeben ist das folgende lineare Gleichungssystem:

I $a + 4b = 15$
II $a + 2b = 11$

Löse das Gleichungssystem mit einem Verfahren deiner Wahl.

## Aufgabe 4

Frau Schmidt fährt mit ihrem Auto 250 km und muss dafür 30 Liter Benzin tanken.
Berechne den Durchschnittsverbrauch auf 100 km.

## Aufgabe 5

Berechne die Lösungen für die folgende Gleichung mit einem Verfahren deiner Wahl:

$x^2 + 6x + 8 = 0$

## Aufgabe 6

Ein Zylinder hat einen Radius von r = 3 cm und eine Höhe von h = 2 cm.
Berechne das Volumen überschlagsmäßig und kreuze das Volumen an, das dem richtigen Ergebnis am nächsten liegt.

- ☐ 19 cm³
- ☐ 55 cm³
- ☐ 65 cm³
- ☐ 73 cm³
- ☐ 109 cm³

## Aufgabe 7

Drei Freunde kaufen für eine Party ein. Ara gibt 16 € aus, Benedikt 11 € und Cem 12 €.
Die Kosten sollen gleich verteilt werden.
Berechne, wie viel Geld Ara von den anderen beiden bekommen muss.

## Aufgabe 8

Ein Baustoffhändler verkauft eine Ladung Sand.
Der Einkaufspreis für den Sand beträgt 560 €.
Er möchte gerne ein Achtel des Einkaufspreises verdienen.
Berechne den Verkaufspreis, den der Händler verlangen muss.

## Aufgabe 9

Mit der Tabelle werden die gesamten Einnahmen für ein Restaurant berechnet.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Gericht | Menü 1 | Menü 2 | | | |
| 2 | Einzelpreis | 12,95 € | 18,49 € | | | |
| 3 | Anzahl | 15 | 8 | | | |
| 4 | | | | | Gesamte Einnahmen: | 342,17 € |
| 5 | Einnahmen pro Gericht | 194,25 € | 147,92 € | | | |

Bei Tabellenkalkulationsprogrammen werden zellenbezogene Formeln eingetragen, damit der Rechenweg auch noch bei Änderung der Zahlenwerte gültig ist.

Welche zellenbezogene Formel muss in F4 eingetippt werden?

## Aufgabe 10

Ein Unternehmen notiert die Anzahl von Bestellungen pro Tag:

| Wochentag | Montag | Dienstag | Mittwoch | Donnerstag | Freitag | Samstag | Sonntag |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bestellungen | 13 | 11 | 14 | 15 | 13 | 6 | |

a) Gib die Spannweite für die ersten sechs Tage an.

_____

b) Für die ersten sechs Tage ist der Mittelwert bereits berechnet und beträgt 12 Bestellungen pro Tag.
Am Sonntag gehen weitere 5 Bestellungen ein.
Berechne den Mittelwert für die komplette Woche.

**Die Senatorin für**
**für Bildung und Wissenschaft**

**Freie**
**Hansestadt**
**Bremen**

# Zentrale Abschlussprüfung Sekundarstufe I

Niveau mit erweiterten Anforderungen
Mittlerer Schulabschluss

**2014**

Mathematik (A)

**Teil 2**

Taschenrechner und Formelsammlung dürfen benutzt werden.

Name: _____

Klasse: _____

Datum: 18.06.2014

## Allgemeine Arbeitshinweise

Die schriftliche Abschlussprüfung in Mathematik besteht aus zwei Teilen:

**Teil 1** – Kürzere Aufgaben Grundwissen

Bearbeitungsdauer **30 Minuten**
Du darfst **keinen Taschenrechner** und **keine Formelsammlung** verwenden.

Bearbeite die Aufgaben auf den **Aufgabenblättern**. Zum Eintragen der Lösungen und Rechnungen ist jeweils entsprechend Platz gelassen.

**Teil 2** – Umfangreichere Aufgaben

Bearbeitungsdauer **60 Minuten**
**Taschenrechner** und die in der Klasse verwendete **Formelsammlung sind erlaubt**.

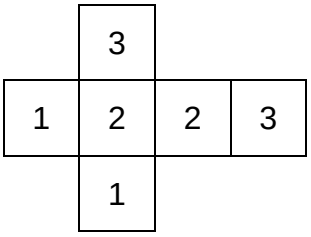
Bei der Bearbeitung ist Folgendes zu beachten:

- Schreibe deine **Lösungswege übersichtlich** auf. Wenn du eine Lösung durch Probieren findest, musst du deine Überlegungen dazu aufschreiben.
- Hebe die **Ergebnisse hervor** (z.B. durch Unterstreichen oder in einem Antwortsatz oder als neue Zeile am Schluss der Berechnungen).
- Auf jedem Blatt muss dein **Name** stehen.
- Alle Seiten mit deinen Rechnungen müssen **fortlaufend nummeriert** werden.
- Am Schluss musst du alle verwendeten Blätter abgeben (auch die mit Nebenrechnungen).
- Wenn du bei den Aufgaben (besonders im Teil 1) nicht gleich eine Lösungsidee hast, bearbeite zunächst die Aufgaben, bei denen du einen Lösungsansatz hinbekommst, und versuche es bei dieser Aufgabe am Schluss noch einmal. Ansonsten besteht die Gefahr, dass du nicht fertig wirst und unnötig Punkte verlierst.
- Bei einigen Aufgaben muss nicht ausführlich gerechnet werden, sondern es reichen Überschläge oder Begründungen ohne Rechnungen. Achte beim Lesen der Aufgaben darauf.
- Ergebnisse müssen **sinnvoll** gerundet werden.

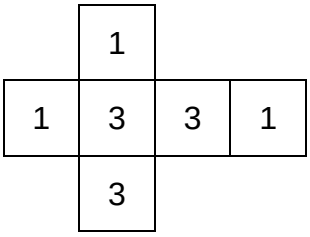
**Aufgabe 1: Würfelspiel**

In der Abbildung sind die Netze von zwei Würfeln abgebildet.

Würfel **A**




Würfel **B**




a) Entscheide, welche Aussagen wahr oder falsch sind. Kreuze an:

| | wahr | falsch |
|---|---|---|
| Der Würfel **A** wird viermal geworfen. Es ist unmöglich, immer die 1 zu würfeln. | | |
| Wenn man mit Würfel **B** viermal hintereinander wirft, hat man mindestens einmal eine 3 gewürfelt. | | |
| Mit Würfel **B** eine 1 zu würfeln ist wahrscheinlicher als mit Würfel **A**. | | |
| Je häufiger man eine Zahl würfelt, desto unwahrscheinlicher wird es, diese Zahl beim nächsten Wurf wieder zu würfeln. | | |

*/4 Punkte*

b) Berechne die Wahrscheinlichkeit, bei einem Wurf mit Würfel **A** eine gerade Zahl zu würfeln. */2 Punkte*

Nun wird mit **beiden Würfeln gleichzeitig** einmal gewürfelt:

c) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Summe der beiden gewürfelten Zahlen vier ergibt? */3 Punkte*

In einem Spiel darf man dreimal mit dem Würfel **A** werfen.

d) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit mit dem Würfel **A** die Ziffern 123 in genau dieser Reihenfolge zu würfeln?

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|

*/3 Punkte*

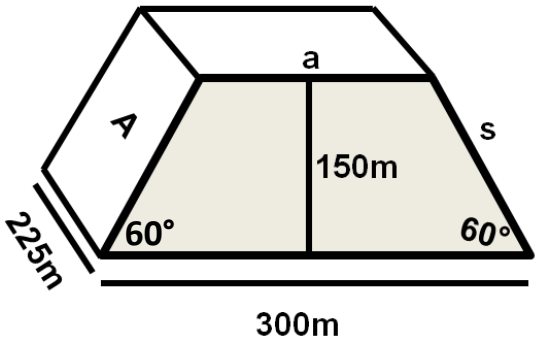
In einem anderen Spiel soll nun das Ziel sein, genau die Zahlensumme von vier zu erreichen. Man darf zweimal mit dem gleichen Würfel würfeln.

e) Welchen Würfel sollte man für eine hohe Gewinnchance wählen? Begründe durch Rechnung. */4 Punkte*

**Aufgabe 2: Mastaba**

Der Künstler Christo möchte in der Wüste der Vereinigten Arabischen Emirate eine große Mastaba[1] aus Ölfässern errichten lassen.

Die Mastaba hat die Form eines Prismas.



*kleineres Modell*

a) Zeige rechnerisch, dass die Kante s 173,21 m lang ist.

*/4 Punkte*

b) Die Anzahl der Fässer, die man auf der schrägen Seitenfläche A sieht, beträgt ungefähr 75 000.
Zeige durch Rechnung, dass diese Angabe stimmt.
Ein Fass hat einen Durchmesser von 59 cm und eine Länge von 88 cm.

*/5 Punkte*

c) Bestimme die Länge der oberen Seite (a) der trapezförmigen Stirnseite.

*/4 Punkte*

d) In einem Interview sagte Christo, die Mastaba beinhalte 410 000 Fässer.
Somit ist zu vermuten, dass die Mastaba nicht massiv gebaut werden soll.
Begründe diese Vermutung.

Die trapezförmige Stirnseite der Mastaba beinhaltet ca. 110 000 Fässer.

*/3 Punkte*

[1] Mastabas sind eigentlich Lehmbänke, die Menschen schon vor 6 000 Jahren bauten und die in der Frühzeit als Königsgräber dienten.

**Aufgabe 3 (erste Wahlaufgabe): Heißgetränk**

Carsten stellt im Winter eine heiße Kanne Tee zum Abkühlen auf den Balkon, vergisst sie dort aber. Draußen herrschen 0°C. Der Tee ist 70°C heiß. In jeder Minute kühlt sich der Tee um 15 % ab.

a) Berechne, wie warm der Tee nach 3 Minuten ist. Fülle dazu die Tabelle komplett aus. */5 Punkte*

| Zeit | Temperatur | Abkühlung um |
|---|---|---|
| zu Beginn | 70° | |
| | | 10,5° |
| nach 1 min | _____ | |
| | | _____ |
| nach 2 min | _____ | |
| | | _____ |
| nach 3 min | _____ | |

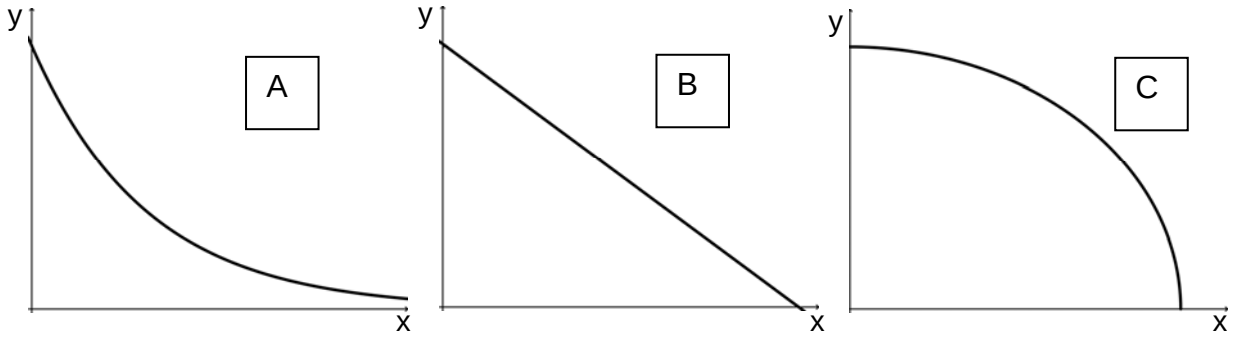
b) Ermittle, nach wie vielen vollen Minuten die Teetemperatur 15°C unterschritten hat. */5 Punkte*

c) Kreuze an, welcher der Funktionsterme die Teetemperatur nach x Minuten angibt. */1 Punkt*

☐ $y = 70 \cdot 0{,}85^{x}$ ☐ $y = 70 - 0{,}15^{x}$

☐ $y = 70 \cdot 0{,}85 \cdot x$ ☐ $y = 70 - 70 \cdot 0{,}15 \cdot x$

d) Bestimme, welches Diagramm den Temperaturverlauf des Tees beschreibt. Erkläre, warum die anderen Diagramme den Verlauf nicht beschreiben können. */5 Punkte*

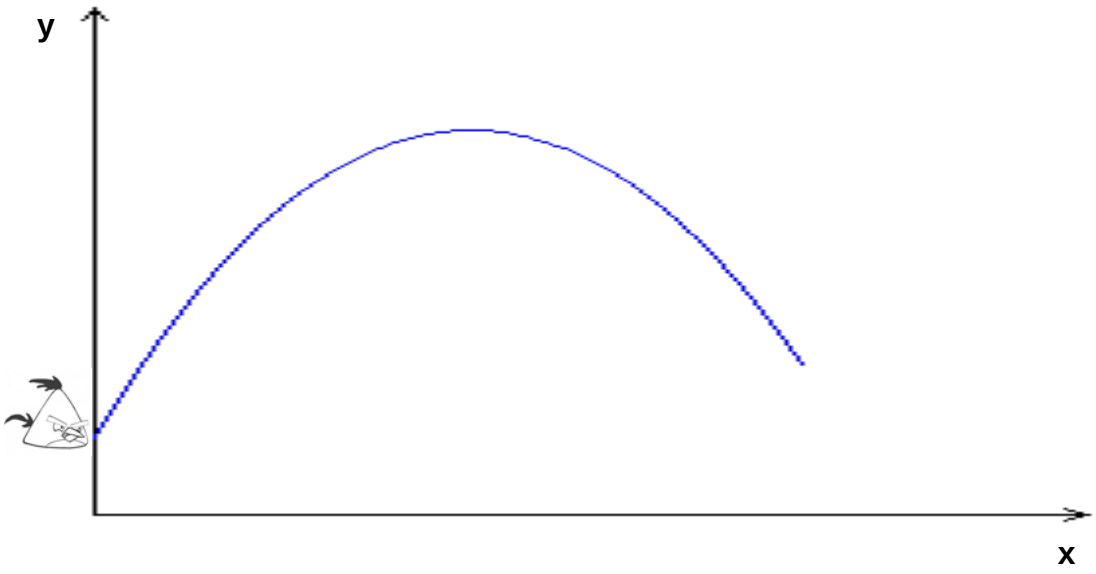


**Aufgabe 3 (zweite Wahlaufgabe): Angry Birds**

In dem Computerspiel „Angry Birds“ werden virtuelle Vögel auf verschiedene Ziele geschossen. Die Flugbahnen der Vögel sind Graphen von quadratischen Funktionen. Die Flugbahn eines Vogels lässt sich durch die folgende Gleichung beschreiben:

$$y = -x^2 + 8x + 4$$

x entspricht der horizontalen Entfernung des Vogels zum Abschussort in m,
y entspricht der aktuellen Höhe des Vogels über dem Erdboden in m.




a) Berechne, aus welcher Höhe der Abschuss des Vogels erfolgt. /3 Punkte

b) Berechne, in welcher Höhe sich der Vogel nach 6 m (x = 6) Flug befindet. /2 Punkte

c) Berechne, ob der Vogel ein Ziel treffen würde, das sich 8 m (x = 8) entfernt in einer Höhe von 3 m befindet. /3 Punkte

d) Nach wie vielen Metern kommt der Vogel auf den Boden, wenn kein Hindernis im Weg ist? /4 Punkte

e) Welche maximale Höhe erreicht der Vogel während des Fluges? /4 Punkte

Die Senatorin für
Bildung und Wissenschaft

Freie
Hansestadt
Bremen

# Zentrale Abschlussprüfung Sekundarstufe I

Niveau mit erweiterten Anforderungen
Mittlerer Schulabschluss

**2014**

Mathematik (A)

## Lehrerhinweise und Lösungen

## 1. Wahlaufgaben / Zeiten / Hilfsmittel

### a) Wahlaufgaben

In Teil 2 gibt es zwei Wahlaufgaben aus dem Bereich Funktionale Zusammenhänge („Heißgetränk“ und „Angry Birds“), von denen eine vorher ausgewählt werden muss. Dies geschieht für alle Schülerinnen und Schüler einer Klasse einheitlich durch die Fachlehrerin oder durch den Fachlehrer.

### b) Bearbeitungszeiten und Hilfsmittel

Für den Teil 1 sind 30 Minuten vorgesehen. Es werden Geodreieck und Bleistift benötigt. Taschenrechner und Formelsammlung sind nicht zugelassen.

Der Teil 2 umfasst eine Bearbeitungszeit von maximal 60 Minuten. Taschenrechner sind zugelassen. Es darf die in der Klasse verwendete Formelsammlung (auch eine selbst erstellte) benutzt werden.

Zwischen dem Teil 1 und dem Teil 2 soll eine Pause liegen.

Der **Teil 1** wird auf den **Aufgabenblättern** bearbeitet. Für zusätzliche Rechnungen ist dort entsprechender Platz vorgesehen.

Die Schülerinnen und Schüler erhalten für den **Teil 2** kariertes Papier von der Schule.

Die Schülerinnen und Schüler müssen **alle** verwendeten Blätter (Aufgabenblätter, Arbeitsblätter sowie alle Blätter mit Nebenrechnungen) mit Namen versehen und zusammen mit ihrer Arbeit abgeben.

## 2. Punktbewertung

Alternative Lösungswege, sofern sie mathematisch korrekt sind, werden entsprechend bewertet.
Weichen Ergebnisse durch anderes Runden geringfügig von den Musterlösungen ab, so können sie wie die Musterlösungen gewertet werden.
Ungenaue Ergebnisse, die durch probierende Verfahren erzielt wurden, sowie teilweise korrekte Lösungen sind anteilig zu bewerten. Es werden **nur ganze Punkte** gegeben!

**Notenschlüssel**

| **Note** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Punkte** | 72 - 61 | 60 - 51 | 50 - 40 | 39 - 29 | 28 - 14 | 13 - 0 |

| **Teil 1** | | **Punkte** |
|---|---|---|
| **1** | a) 40 · 0,74 = **29,6**<br>b) 6,5 + 2 · (4,5 – 2,5) = **10,5** | **4** |
| **2** | a) 25,37 dm = **2,537 m**<br>b) 0,0852 t = **85,2 kg**<br>c) 43 cm³ = **0,043 Liter** | **3** |
| **3** | a = **7**<br>b = **2** | **3** |
| **4** | Durchschnittsverbrauch = **12 Liter/100 km** | **2** |
| **5** | x = **- 2**<br>und<br>x = **- 4** | **2** |
| **6** | Der Wert **55 cm³** liegt dem wahren Wert am nächsten. | **2** |
| **7** | Benedikt → Ara: 2 €<br>Cem → Ara: 1 €<br>(Dann haben alle 13 € ausgegeben.) | **2** |
| **8** | Verkaufspreis = 560 € + 70 € = **630 €** | **2** |
| **9** | Alternative 1: = B5+C5<br>Alternative 2: = B2*B3+C2*C3<br>Alternative 3: = Summe(B5:C5) | **2** |
| **10** | a) Spannweite = **9**<br>b) neuer Mittelwert = **11** | **2** |
| | **Teil 1 Gesamt** | **24** |

| **Teil 2** | | **Punkte** |
|---|---|---|
| **1. Würfelspiel** | **Gesamt** | **16** |
| **a)** | | **4** |

| | wahr | falsch |
|---|---|---|
| Der Würfel **A** wird viermal geworfen. Es ist unmöglich, immer die 1 zu würfeln. | | x |
| Wenn man mit Würfel **B** viermal hintereinander wirft, hat man mindestens einmal eine 3 gewürfelt. | | x |
| Mit Würfel **B** eine 1 zu würfeln ist wahrscheinlicher als mit Würfel **A**. | x | |
| Je häufiger man eine Zahl würfelt, desto unwahrscheinlicher wird es, diese Zahl beim nächsten Wurf wieder zu würfeln. | | x |

| | | |
|---|---|---|
| **b)** | $\frac{1}{6}+\frac{1}{6}=\frac{1}{3}$ | **2** |
| **c)** | $2\cdot\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{2}=\frac{1}{3}$, alternative Lösungswege sind möglich. | **3** |
| **d)** | $\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{3}=\frac{1}{27}$ | **3** |
| **e)** | Möglicher Lösungsweg: Würfel A: $\left(\frac{1}{3}\right)^2\cdot 3=\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$ Würfel B: $\left(\frac{1}{2}\right)^2\cdot 2=\frac{1}{2}$; $\frac{1}{2}>\frac{1}{3}$ also sollte man **Würfel B** wählen. | **4** |
| **2. Mastaba** | **Gesamt** | **16** |
| **a)** | sin 60° = 150 m : s s = 173,21 m | **4** |
| **b)** | 225 m : 0,88 m ≈ 255,68<br>173,21 m : 0,59 cm = 293,58<br><br>255 · 293 = **74 715 Fässer**<br>256 · 294 = **75 264 Fässer** | **5** |
| **c)** | x = $\sqrt{(173,21m)^2-(150m)^2}$ = 86,6 m<br><br>a = 300 m – 2 · 86,6 m = **126,8 m** | **4** |

| | | |
|---|---|---|
| **d)** | 1. Beispiel:<br>Da die trapezförmige Stirnseite bereits 110 000 Fässer beinhaltet, des Weiteren die Tiefe der Mastaba 225 m und damit ca. 255 Fässer beinhaltet, ergäbe sich hier ein Volumen von 110 000 · 255 = 28 050 000 Fässern.<br><br>2. Beispiel:<br>Wenn die Fläche A 75 000 Fässer aufweist, und auf der Kante a 215 nebeneinanderliegende Fässer liegen (126,8 m : 0,59 m ≈ 215),<br>ergibt sich für dieses Teilprisma schon eine Anzahl von<br>75 000 · 215 = 16 125 000 Fässern.<br><br>Alternative Begründungen sind zulässig. | **3** |
| **3. Heißgetränk (Erste Wahlaufgabe)** | **Gesamt** | **16** |
| **a)** | Zeit / Temperatur / Abkühlung um<br>zu Beginn 70°<br>10,5°<br>nach 1 min 59,5°<br>8,93°<br>nach 2 min 50,57°<br>7,59°<br>nach 3 min 42,98°<br><br>Andere Rundungen können leicht veränderte Ergebnisse nach sich ziehen. | **5** |
| **b)** | Nach 10 Minuten 13,8°, bei 9 Minuten noch mehr als 15°.<br>Verfahren des dokumentierten Probierens bzw. „Weiterrechnens“ sind zugelassen.<br>Oder: $70 \cdot 0{,}85^x = 15 \Leftrightarrow x \cdot \log(0{,}85) = \log(15/70) \Leftrightarrow x = 9{,}48$<br>Bei 9,48 Minuten sind es 15°C, daher wird **nach 10 Minuten** 15° unterschritten. | **5** |
| **c)** | Richtig ist $\boxed{y = 70 \cdot 0{,}85^x}$ | **1** |
| **d)** | Richtig ist **Diagramm A**.<br>Diagramm B kann den Temperaturverlauf nicht beschreiben, da er hier linear, aber nicht exponentiell fällt. In Wirklichkeit fällt die Temperatur in gleichen Zeitintervallen nicht um eine konstante Temperatur.<br>Diagramm C kann den Temperaturverlauf nicht beschreiben, da er hier immer schneller fällt. In Wirklichkeit werden die Temperaturunterschiede mit zunehmender Zeit immer geringer.<br>Bei beiden Diagrammen kann ebenfalls argumentiert werden, dass die Temperatur 0°C theoretisch nicht erreicht wird, in diesen Diagrammen jedoch der Graph die x-Achse trifft. | **5** |

| **3. Angry Birds (Zweite Wahlaufgabe)** | | **Gesamt** | **16** |
|---|---|---|---|
| **a)** | f(0) = 4, also:<br>Er wird aus einer Höhe von **4 m** abgeschossen. | | **3** |
| **b)** | f(6) = 16, also:<br>Er befindet sich in einer Höhe von **16 m.** | | **2** |
| **c)** | f(8) = 4<br>**Nein**, er würde es nicht treffen. | | **3** |
| **d)** | Nullstellen bei x = -0,47 und x = 8,47, also Antwort:<br>Er kommt nach **8,47 m** auf den Boden. | | **4** |
| **e)** | Mitte der Nullstellen bei x = 4 oder Scheitelpunktsform: $y = -(x-4)^2 + 20$ ergibt:<br>**Max. Höhe: 20 m** | | **4** |
| | | **Teil 2 Gesamt** | **48** |
| | | **Gesamt** | **72** |

| Aufgabe | Teil 1 | | | | | | | | | | Teil 2 1. Würfelspiel | | | | | 2. Mastaba | | | | 3. Heißgetränk (1. Wahlaufg.) | | | | 3. Angry Birds (2. Wahlaufg.) | | | | | Summe | Note |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | a | b | c | d | e | a | b | c | d | a | b | c | d | a | b | c | d | e | | |
| Max. Punktzahl | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 1 | 5 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 72 | |