



Zentrale Abschlussarbeit 2011

Mathematik

Korrekturanweisung

Mittlerer Schulabschluss

Impressum

Herausgeber

Ministerium für Bildung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein
Brunswiker Str. 16 -22, 24105 Kiel

Redaktion

Dr. Anja Fandel
Dr. Thomas Wehr

Aufgabenentwicklung

Ministerium für Bildung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein
Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein
Fachkommissionen für die Zentralen Abschlussarbeiten in der Sekundarstufe I

Umsetzung und Begleitung

Ministerium für Bildung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein
Telefon 0431/988 - 2288, E-Mail: zab1@bildungsdienste.landsh.de

Druck:

Polyprint GmbH

Kiel, Mai 2011

Die Landesregierung im Internet: www.schleswig-holstein.de

Das IQSH im Internet: www.iqsh.schleswig-holstein.de

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der schleswig-holsteinischen Landesregierung herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Personen, die Wahlwerbung oder Wahlhilfe betreiben, im Wahlkampf zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

A Kurzformaufgaben

Lösungen

- A1** Gib alle natürlichen Zahlen an, die man an Stelle des Platzhalters einsetzen kann.

$$47 \leq x \leq 50$$

Man kann für x folgende natürliche Zahlen einsetzen: 47, 48, 49, 50

/1 P.

- A2** Gegeben ist die Zahlenfolge

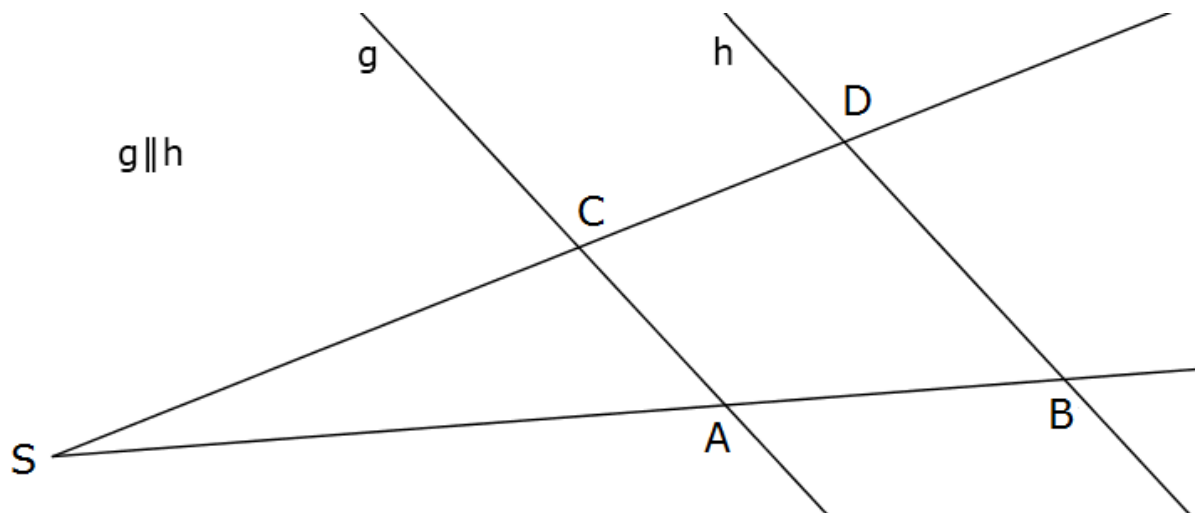
$$\dots, 15, 22, 29, 36, \dots$$

➤ Gib das nächste Glied der Zahlenfolge an: 43

➤ Gib das Glied der Zahlenfolge vor der 15 an: 8

/2 P.

- A3** Ergänze.



$$\frac{\overline{SA}}{\overline{SB}} = \frac{\overline{SC}}{\overline{SD}} \qquad \frac{\overline{SC}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{SD}}{\overline{BD}}$$

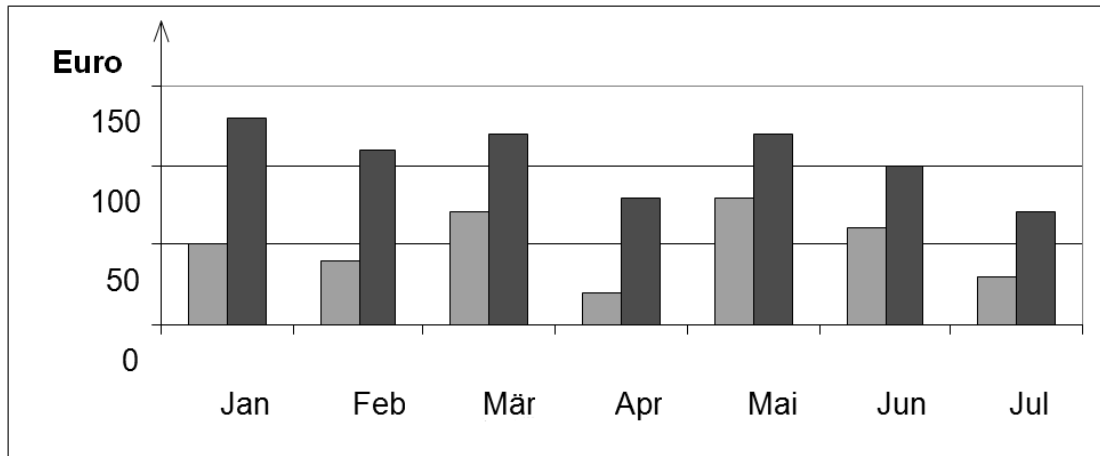
/2 P.

- A4** Susanne hat eine Zahl auf Zehner gerundet und erhält 12450. Gib die kleinste Zahl an, die zu diesem Wert gerundet werden kann.

12445

/1 P.

- A5** Das Diagramm zeigt die Ausgaben (hell) und die Einnahmen (dunkel) des Schulkiosks in Euro im Zeitraum Januar bis Juli.



- Entscheide, ob die Aussagen wahr oder falsch sind.

| Es kann abgelesen werden, | wahr | falsch |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| in welchem Monat die Ausgaben am geringsten waren. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| in welchem Monat der Unterschied zwischen Einnahmen und Ausgaben am größten war. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| dass der Gewinn im ersten Viertel Jahr genau 311,17 € betrug. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| dass im Januar am meisten Schüler in der Schule waren. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

/4 P.

- A6** Klaus baut aus einem roten, einem gelben und einem blauen Legostein einen drei Steine hohen Turm.

Wie viele Farbkombinationen für Türme sind mit diesen drei Steinen möglich?

Es gibt 6 verschiedene Farbkombinationen.

/1 P.

- A7** Bei der Aufgabe $39,3 \cdot 19,68$ kommen vier Schüler zu unterschiedlichen Ergebnissen. Kreuze das richtige Ergebnis an.

Kathrin 77,3424

Ole 773 424

Michael 7734,24

Kristin 773,424

/1 P.

A8 Wie viele positive zweistellige Zahlen haben die 8 als Einerziffer?

Es sind 9 zweistellige Zahlen.

/1 P.

A9 Claudia, Sandra und Miri würfeln mit einem Würfel. Sie legen folgende Regeln fest:

Claudia gewinnt, wenn sie eine 6 würfelt. Sandra gewinnt, wenn sie eine ungerade Zahl würfelt. Miri gewinnt, wenn sie eine Zahl größer 2 würfelt.

Wer hat die größte Gewinnchance? Begründe deine Entscheidung indem du die Wahrscheinlichkeiten angibst.

 Miri hat die größte Gewinnchance, weil _____

$$\frac{1}{6} < \frac{1}{2} \left(\frac{3}{6} \right) < \frac{2}{3} \left(\frac{4}{6} \right)$$

Für jede richtige Wahrscheinlichkeit gibt es einen Punkt sowie einen Punkt für die Begründung.

/4 P.

A10 Bei einem Würfel ist jede Seitenfläche entweder rot oder weiß angemalt. Die Wahrscheinlichkeit, dass nach dem Würfeln eine rote Seite oben liegt, beträgt $\frac{1}{3}$.

Wie viele Seiten des Würfels sind rot?

- 1 Seite 2 Seiten 3 Seiten
 4 Seiten 5 Seiten 6 Seiten

/1 P.

A11 Entscheide, ob die Aussagen wahr oder falsch sind.

| | wahr | falsch |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Jedes Rechteck ist ein Quadrat. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| $\frac{2}{3}$ Liter Saft ist weniger als $\frac{18}{27}$ Liter Saft. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 27 ist eine Primzahl. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| $\sqrt{2}$ ist irrational. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

/4 P.

A12 Ersetze das x durch die größtmögliche einstellige Zahl, bei der noch eine wahre Aussage entsteht.

$$x \cdot 800 \leq 7 \cdot 10^3$$

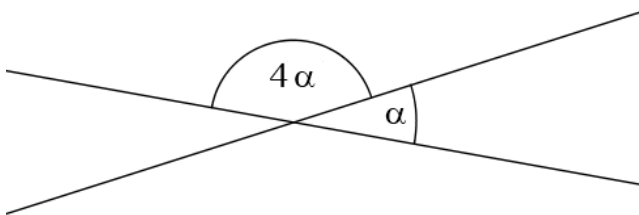
$$x = \underline{\quad 8 \quad}$$

$$7 \cdot 10^5 \leq 7 \cdot 10^x \leq 7 \cdot 10^9$$

$$x = \underline{\quad 9 \quad}$$

----- /2 P.

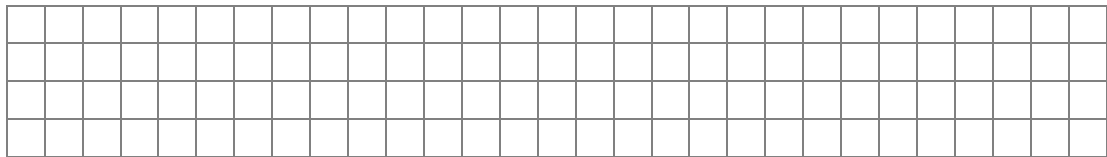
A13 Bestimme α .



$$\alpha = \underline{\quad 36^\circ \quad}$$

----- /1 P.

A14 Ein Zug fährt um 6:45 Uhr in Kiel ab und ist um 9:38 Uhr am Zielort. Wie viele Minuten ist der Zug unterwegs?



Der Zug ist 2h 53 min = 173 Minuten unterwegs.

----- /1 P.

A15 Kreuze an, welche Figur immer **alle** nachfolgenden Eigenschaften besitzt.

- Mindestens zwei Seiten stehen senkrecht aufeinander.
- Mindestens zwei Seiten sind parallel.
- Die Summe der Innenwinkel beträgt 360° .

Rechtwinkliges Dreieck

Rechteck

Drachen

Trapez

----- /1 P.

A16 Welcher Term hat den gleichen Wert wie $44 + 45 + 46$?

$3 \cdot 43$

$3 \cdot 44$

$3 \cdot 45$

$3 \cdot 46$

----- /1 P.

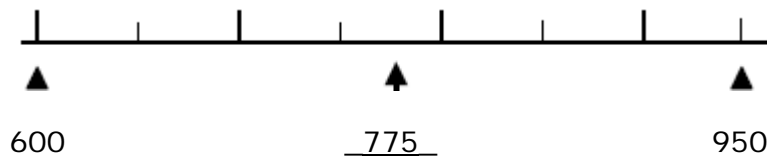
A17 20% der Klasse sind heute krank. Das sind 6 Schülerinnen und Schüler.

Wie viele Schülerinnen und Schüler hat die Klasse?

Es sind 30 Schülerinnen und Schüler in der Klasse.

----- /1 P.

A18 Gib die Zahl an, die in der Mitte von 600 und 950 liegt.



----- /2 P.

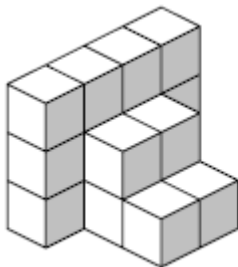
A19 Schreibe als Term:

Multipliziere die Summe der Zahlen -15 und +20 mit 12.

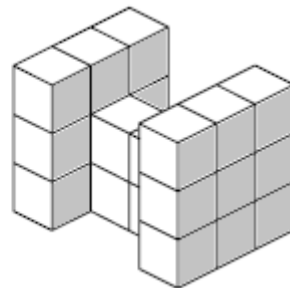
$$(-15 + 20) \cdot 12$$

----- /1 P.

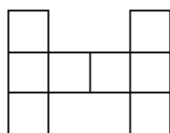
A20 Wie sehen die Körper von unten aus?



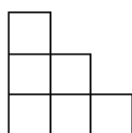
D



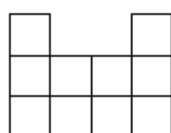
A



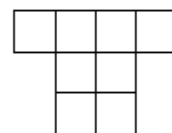
A



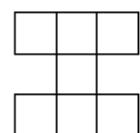
B



C



D



E

Schreibe den passenden Buchstaben A, B, C, D oder E in das Kästchen unter dem Körper.

----- /2 P.

A21 Wenn eine Zahl 2 und 4 als Teiler hat, dann ist 8 auch immer ein Teiler dieser Zahl.

Stimmt diese Aussage?

ja

nein

Begründung oder Gegenbeispiel:

Z.B. 4 und 12 sind nicht durch 8 teilbar, aber durch 2 und 4.

----- /1 P.

A22 Was gibt der Wachstumsfaktor 1,23 an?

123% Zuwachs

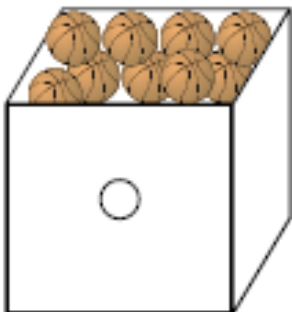
23% Zuwachs

12,3% Zuwachs

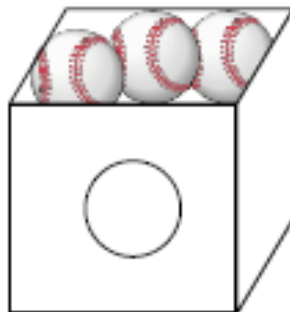
2,3% Zuwachs

----- /1 P.

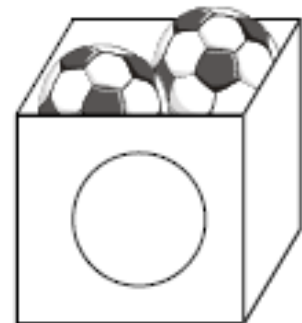
A23 Du siehst drei Kartons mit Bällen unterschiedlicher Größe.



ein Ball 2 €



ein Ball 3 €



ein Ball 4 €

Du möchtest Bälle in drei verschiedenen Größen kaufen und genau 20,- € ausgeben.

Wie viele Bälle kannst du von jeder Sorte kaufen? Gib eine mögliche Einkaufskombination an.

Beispiel:

Ich kann 3 kleine Bälle, 2 mittelgroße Bälle und 2 große Bälle kaufen.

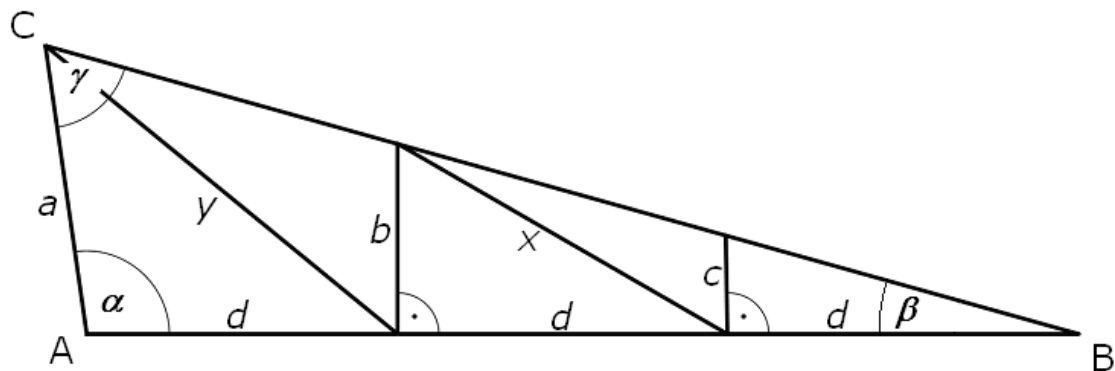
----- /0 oder 2 P.

A24 Fünf Schüler stehen der Größe nach in einer Reihe. Rolf ist kleiner als Martin, Carsten ist kleiner als Rolf, Wolfgang ist größer als Rolf, Carsten ist größer als Fabian, Martin ist der Größte.

In welcher Reihenfolge stehen die Jungen? Kreuze an.

- Martin, Carsten, Fabian, Wolfgang, Rolf,
- Martin, Rolf, Carsten, Fabian, Wolfgang
- Martin, Wolfgang, Rolf, Carsten, Fabian
- Martin, Wolfgang, Rolf, Fabian, Carsten

----- /0 oder 2 P.



- a) Berechne \overline{AB} .

$$\overline{AB} = 3 \cdot d$$

$$\overline{AB} = 3 \cdot 110$$

$$\overline{AB} = 330 \text{ cm} \quad (1)$$

\overline{AB} ist 330 cm lang.

----- /1 P.

- b) Berechne x und y .

$$x^2 = b^2 + d^2$$

$$x = \sqrt{b^2 + d^2} \quad (1)$$

$$x = \sqrt{58,2^2 + 110^2}$$

$$x \approx 124,4 \text{ cm} \quad (1)$$

x ist ungefähr 124,4 cm lang.

$$y^2 = a^2 + d^2 - 2 \cdot a \cdot d \cdot \cos 95,5^\circ \quad (1)$$

$$y = \sqrt{a^2 + d^2 - 2 \cdot a \cdot d \cdot \cos 95,5^\circ}$$

$$y = \sqrt{90^2 + 110^2 - 2 \cdot 90 \cdot 110 \cdot \cos 95,5^\circ} \quad (1)$$

$$y \approx 148,7 \text{ cm} \quad (1)$$

y ist rund 148,7 cm lang.

----- /5 P.

c) Bestimme β und γ .

$$\tan \beta = \frac{c}{d} \quad (1)$$

$$\tan \beta = \frac{29,1}{110}$$

$$\tan \beta \approx 0,2645$$

$$\beta \approx 14,82^\circ \quad (1)$$

Der Winkel β beträgt rund $14,8^\circ$.

$$\gamma = 180^\circ - 95,5^\circ - \beta \quad (1)$$

$$\gamma \approx 180^\circ - 95,5^\circ - 14,82^\circ$$

$$\gamma \approx 69,68^\circ \quad (1)$$

Der Winkel γ beträgt rund $69,7^\circ$.

----- /4 P.

d) Berechne \overline{BC} .

$$\overline{BC}^2 = a^2 + (3d)^2 - 2a \cdot 3d \cdot \cos \alpha \quad (1)$$

$$\overline{BC}^2 = 90^2 + (3 \cdot 110)^2 - 2 \cdot 90 \cdot 330 \cdot \cos 95,5^\circ$$

$$\overline{BC} \approx 350,28 \text{ cm} \quad (1)$$

\overline{BC} ist ungefähr $350,3 \text{ cm}$ lang.

----- /2 P.

e) Begründe, warum a nicht genau dreimal so lang wie c sein kann.

Die Begründung erfolgt z. B. über die Strahlensätze:

Wenn $\alpha = 90^\circ$ wäre, dann wären a und c parallel und es

würde wegen des Strahlensatzes $a = 3 \cdot c$ sein, (1)

weil $\overline{AB} = 3 \cdot d$ ist. (1)

Es ist aber $\alpha > 90^\circ$ und daher muss dann a länger als $3 \cdot c$ sein, wie man an der Zeichnung sieht. (1)

----- /3 P.

B2 Komplexaufgabe

Solarleuchten - Lösung

a) Berechnung des Materials für die zylindrische Verpackung

Höhe (Länge des Zylinders): 48 cm Radius: 6 cm (1)

$$O = 2\pi r \cdot (r + h)$$

$$O = 2\pi \cdot 6 \cdot (6 + 48) \quad (1)$$

$$O \approx 2035,75 \text{ cm}^2 \quad (1)$$

zzgl. 5%:

$$2035,75 \cdot 1,05 \approx 2137,54 \quad (1)$$

Für eine zylindrische Verpackung werden 2138 cm² Pappe benötigt.

----- /4 P.

b) Berechnung des Materials für die prismenförmige Verpackung.

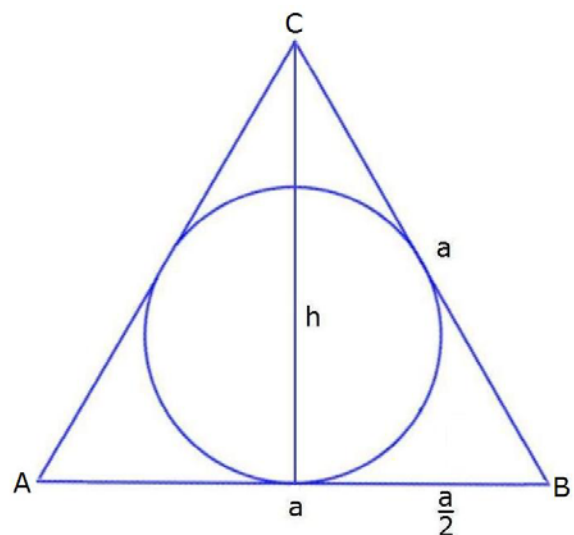
Länge einer Dreiecksseite:

$$a^2 = \left(\frac{a}{2}\right)^2 + h^2 \quad (1)$$

$$\frac{3}{4} a^2 = 18^2$$

$$a = \sqrt{432}$$

$$a \approx 20,78 \text{ cm} \quad (1)$$



Für die Skizze (1)

----- /3 P.

Oberfläche der prismenförmigen Verpackung:

Länge: 48 cm Dreieckshöhe: 18 cm (1)

$$O = 2 \cdot A_{\text{Dreieck}} + 3 \cdot \text{Rechtecke} \quad (1)$$

$$O = 2 \cdot \frac{a \cdot h_{\text{Dreieck}}}{2} + 3 \cdot h_{\text{Prisma}} \cdot a$$

$$O \approx 2 \cdot \frac{20,78 \cdot 18}{2} + 3 \cdot 48 \cdot 20,78$$

$$O \approx 3366,36 \text{ cm}^2 \quad (1)$$

Für die prismenförmige Verpackung werden rund 3366 cm² Pappe benötigt.

----- /3 P.

c) Bestimmung des Hohlraumes zylindrische Verpackung

Kugeldurchmesser: 12 cm

Kugelvolumen:

$$V_{Ku} = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$V_{Ku} = \frac{4}{3} \pi \cdot 6^3$$

$$V_{Ku} \approx 904,78 \text{ cm}^3 \quad (1)$$

Volumen der zylindrischen Verpackung:

$$V_{Zy} = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$V_{Zy} \approx \pi \cdot 6^2 \cdot 48$$

$$V_{Zy} \approx 5428,67 \text{ cm}^3 \quad (1)$$

Hohlraum:

$$V_{Ho} = V_{Zy} - 4 \cdot V_{Ku} \quad (1)$$

$$V_{Ho} \approx 5428,67 - 4 \cdot 904,78$$

$$V_{Ho} \approx 1809,55 \text{ cm}^3 \quad (1)$$

$$\text{Verhältnis} = \frac{V_{Ho}}{V_{Zy}}$$

$$\text{Verhältnis} \approx \frac{1809,55}{5428,67} \approx \frac{18}{54} = \frac{1}{3} \quad (1)$$

Die Schätzung ist richtig. Der Hohlraum macht ziemlich genau $\frac{1}{3}$ des

Volumens der Verpackung aus.

----- /5 P.

B3 Komplexaufgabe Hochspannungsleitung - Lösung

- a) Die Gleichungen B und D scheiden aus, da der Scheitelpunkt des parabelförmigen Kabelstücks unterhalb des Erdbodens liegen würde. (1)

Die Gleichung C scheidet aus, da der Scheitelpunkt höher als im Frühjahr liegen würde und das Kabelstück somit kürzer als im Frühjahr wäre. (1)

Die Gleichung A ist die gesuchte Lösung, da der Scheitelpunkt niedriger als im Frühjahr liegt und das Kabel somit stärker durchhängt und damit länger als im Frühjahr ist. (1)

/3 P.

b)

$$x = 150 \text{ m}$$

$$y = 52,5 \text{ m}$$

$$c = 30 \text{ m} \quad (1)$$

$$y = a \cdot x^2 + c$$

$$y - c = a \cdot x^2$$

$$a = \frac{y - c}{x^2} \quad (1)$$

$$a = \frac{52,5 - 30}{150^2}$$

$$a = 0,001 \quad (1)$$

Die Gleichung lautet $y = 0,001 \cdot x^2 + 30$. (1)

/4 P.

c)

$$r = 520 \text{ m}$$

$$l = \frac{1}{10} \cdot 2 \cdot \pi \cdot r \quad (1)$$

$$l = \frac{1}{5} \cdot \pi \cdot r$$

$$l = \frac{1}{5} \cdot \pi \cdot 520 \quad (1)$$

$$l = 104 \cdot \pi$$

$$l \approx 326,7256 \text{ m}$$

$$\text{diff} = l - 300$$

$$\text{diff} \approx 26,7256 \text{ m}$$

Das Kabel ist rund 26,7 m länger als der Abstand zwischen den Masten. (1)

/3 P.

d) Abstand zum Wasser.

Rechnerische Lösung:

$$x = 0 \text{ m}$$

$$y = 0,002 \cdot x^2 + 52$$

$$y = 0,002 \cdot 0^2 + 52 \quad (1)$$

$$y = 52 \text{ m}$$

Der niedrigste Punkt des Kabels befindet sich 52 *m* über der Wasseroberfläche. (1)

Alternative Lösung

Textform:

Der Scheitelpunkt ist (0/52). Da die Parabel nach oben geöffnet ist, ist der Scheitelpunkt der niedrigste Punkt. (1)

Der niedrigste Punkt des Kabels befindet sich 52 *m* über der Wasseroberfläche. (1)

----- /2 P.

e) Höhe der Befestigungspunkte an den Hochspannungsmasten.

$$x = 90 \text{ m} \quad (1)$$

$$y = 0,002 \cdot x^2 + 52 \quad (1)$$

$$y = 0,002 \cdot 90^2 + 52$$

$$y = 68,2 \text{ m}$$

Das Kabel ist in einer Höhe von 68,2 *m* an den Masten befestigt. (1)

----- /3 P.

B4 Komplexaufgabe**Lösung - Bakterien****a)**

➤ Nach 9,5 Tagen sind rund 400 Bakterien vorhanden. (1)

➤ Nach 3 Tagen sind es rund 50 Bakterien (1)

➤ Bakterien nach 12 Tagen: $20 \cdot 44,5 = 890$ (1)

Bakterien nach 24 Tagen: $20 \cdot 44,5^2 = 39605$ (1)

Bakterien nach 36 Tagen: $20 \cdot 44,5^3 \approx 1762400$ (1)

----- /5 P.

b) Faktor q für einem Tag und Bakterien nach einem Tag.

$$g_0 = 20, g_n = 97, n = 5 \quad (1)$$

$$g_n = g_0 \cdot q^n$$

$$q^n = \frac{g_n}{g_0}$$

$$q = \sqrt[n]{\frac{g_n}{g_0}} \quad (1)$$

$$q = \sqrt[5]{\frac{97}{20}}$$

$$q \approx 1,37 \quad (1)$$

Der Wachstumsfaktor beträgt also ungefähr 1,37.

$$g_1 = g_0 \cdot q$$

$$g_1 \approx 20 \cdot 1,37$$

$$g_1 \approx 27,4 \quad (1)$$

Nach einem Tag sind rund 27 Bakterien vorhanden. (1)

(Richtig ist auch die Antwort 28 Bakterien)

----- /5 P.

