

# Zentrale Abschlussprüfung Sekundarstufe I

Grundlegendes  
Anforderungsniveau

**2021**

Mathematik (A)

## Teil 2

Taschenrechner und Formelsammlung dürfen benutzt werden.

Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

Datum: 11.06.2021

## Allgemeine Arbeitshinweise

Die schriftliche Abschlussprüfung in Mathematik besteht aus zwei Teilen:

### Teil 1 – Kürzere Aufgaben Grundwissen

Bearbeitungsdauer **40 Minuten**

*(30 Minuten reguläre Bearbeitungszeit + 10 Minuten zusätzliche Bearbeitungszeit)*

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 **80 Minuten**

*(60 Minuten reguläre Bearbeitungszeit + 20 Minuten zusätzliche Bearbeitungszeit)*

**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).
- Alle Seiten mit deinen Rechnungen müssen **fortlaufend nummeriert** werden.
- Auf jedem Blatt muss dein **Name** stehen.
- Am Schluss musst du alle verwendeten Blätter abgeben (auch die mit Nebenrechnungen).
- Halte dich zu Beginn nicht zu lange mit Aufgaben auf, für die du keine Lösungsidee hast. Bearbeite zuerst alle Aufgaben, die du gut lösen kannst. Erst danach versuche es noch mal bei den Aufgaben, für die du mehr Zeit brauchst. Sonst besteht die Gefahr, dass du nicht fertig wirst und unnötig Punkte verlierst.
- Bei einigen Aufgaben muss nicht ausführlich gerechnet werden, sondern es reichen Überschlüsse oder Begründungen ohne Rechnungen. Achte beim Lesen der Aufgaben darauf.
- Ergebnisse müssen **sinnvoll** gerundet werden.

**Aufgabe 1 (Pflichtaufgabe): Schraubenfeder**

Schraubenfedern (im Folgenden kurz Federn genannt) werden länger, wenn man Gewichte anhängt – siehe Abbildung.

Dabei besteht ein linearer Zusammenhang zwischen der Länge einer Feder und dem angehängten Gewicht.

Die Tabelle zeigt die Ergebnisse einer Messreihe für Feder A.

<b>Angehängtes Gewicht in g</b>	0	50	100	150	200	250	275	280
<b>Länge der Feder A in cm</b>	21	33	45	57				

- a) Ergänze die fehlenden Werte in der Tabelle.

*/4 Punkte*

Die Funktionsgleichung für Feder A lautet  $f(x) = 0,24 \cdot x + 21$ .

Dabei steht  $x$  für das angehängte Gewicht in g und  $f(x)$  für die Länge der Feder A in cm.

- b) Erläutere die Bedeutung der Zahlen „0,24“ und „21“ des Funktionsterms im Sachkontext.

*/4 Punkte*

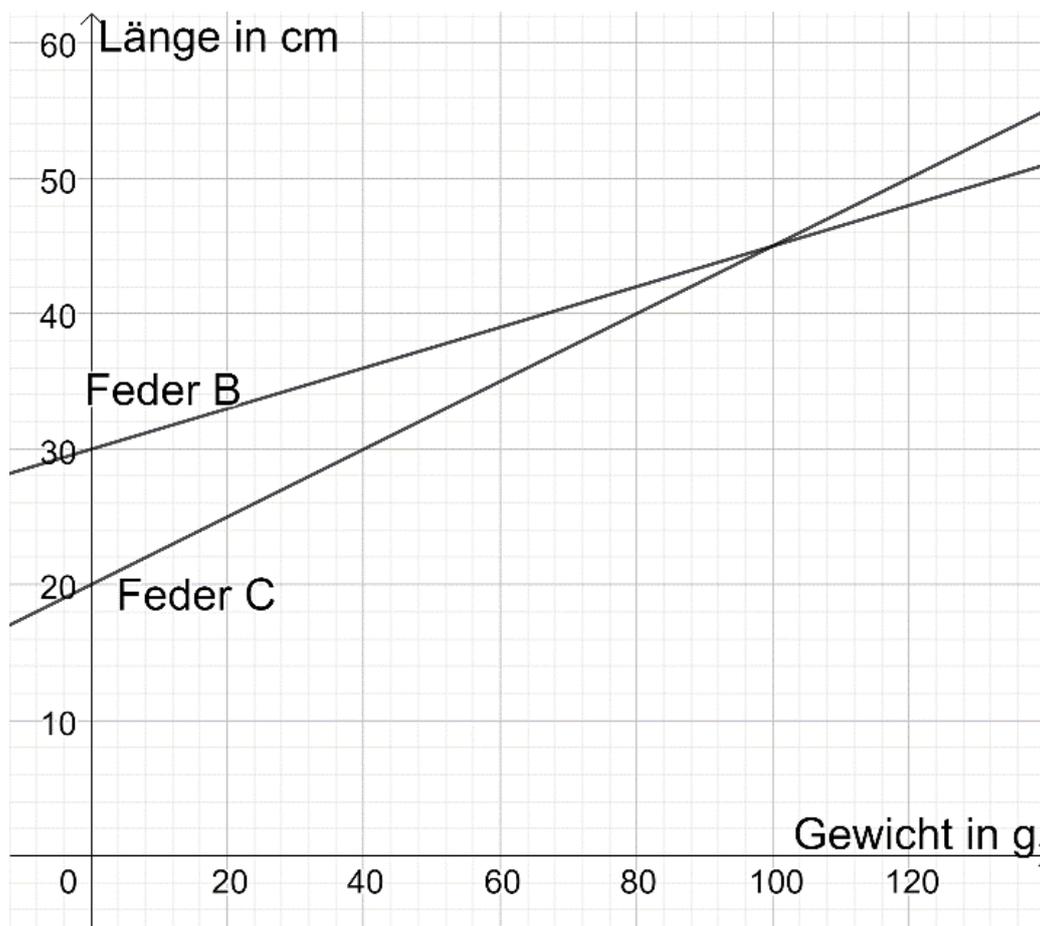
Wenn man zu hohe Gewichte anhängt, werden Federn überdehnt, und sie gehen kaputt.

- c) Die Grenze zur Überdehnung wird bei Feder A bei einer Länge von 225 cm erreicht. Berechne, welches Gewicht man dafür anhängen müsste.

*/4 Punkte*

Es werden zwei andere Federn B und C betrachtet. Die Geraden im Koordinatensystem zeigen, bei welchen Gewichten die Federn wie lang sind.

- d) Gib die Koordinaten des Schnittpunkts der beiden Graphen an.  
Interpretiere die Bedeutung des Schnittpunkts im Sachkontext.



/4 Punkte

**Aufgabe 2 (Erste Wahlaufgabe): Kaffee und Kuchen**

Ein Café möchte für die hauseigenen Spezialitäten werben.

Jeder Gast gewinnt pro Drehung, was das Glücksrad anzeigt:

- nur ein Stück Kuchen (grau),
- nur eine Tasse Kaffee (weiß),
- ein Stück Kuchen mit einer Tasse Kaffee (schwarz).

a) Es wird einmal gedreht.

Vervollständige die folgende Tabelle.

Gewinn	Wahrscheinlichkeit		
	als Bruch	als Dezimalzahl	als Prozentangabe
nur ein Stück Kuchen	$\frac{5}{8}$	0,625	
nur eine Tasse Kaffee			25%
ein Stück Kuchen mit einer Tasse Kaffee	$\frac{1}{8}$		

/3 Punkte

b) Kreuze an.

Behauptung	wahr	falsch
Es wird <b>einmal</b> gedreht. Die Wahrscheinlichkeit, dass der Gewinn <i>eine Tasse Kaffee</i> enthält, beträgt 37,5 %.		
Es wird <b>einmal</b> gedreht. Die Wahrscheinlichkeit, dass der Gewinn <i>kein Stück Kuchen</i> enthält, beträgt 37,5 %.		
Es wird <b>zweimal</b> gedreht. Die Wahrscheinlichkeit, <i>zwei Stücke Kuchen</i> zu gewinnen, ist höher als die Wahrscheinlichkeit, <i>zwei Tassen Kaffee</i> zu gewinnen.		

/3 Punkte

c) Herr Sommer dreht **zweimal** das Glücksrad. Er gewinnt zwei Stücke Kuchen und keine Tasse Kaffee. Berechne die Wahrscheinlichkeit für diesen Gewinn.

/3 Punkte

- d) Frau Sommer dreht **zweimal** das Glücksrad. Sie gewinnt ein Stück Kuchen und eine Tasse Kaffee. Berechne die Wahrscheinlichkeit für diesen Gewinn.

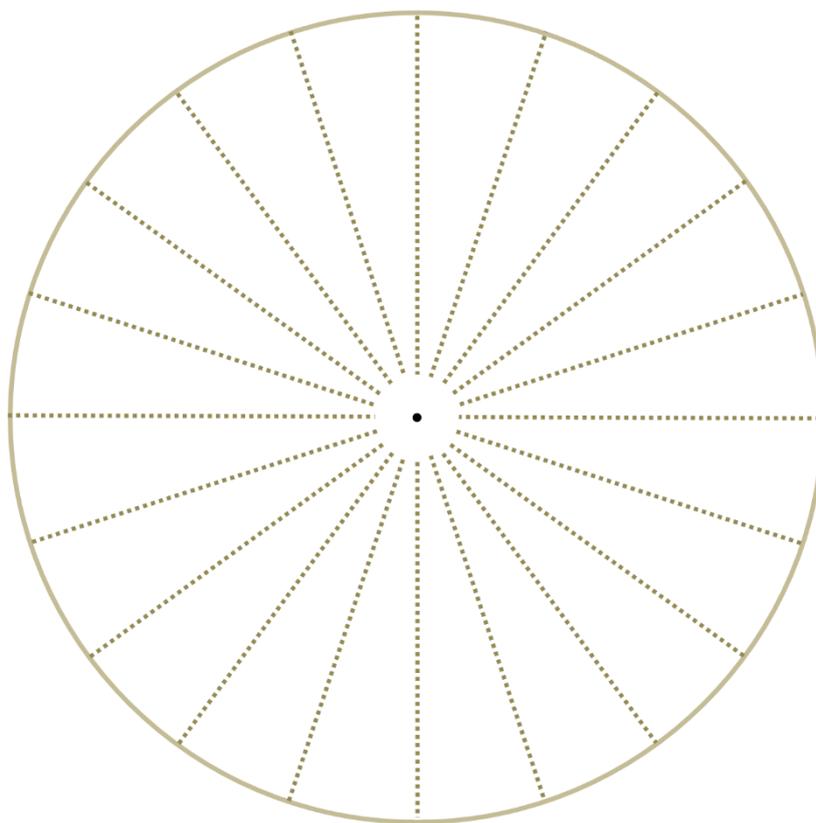
*/3 Punkte*

- e) Vervollständige das Glücksrad so, dass die Wahrscheinlichkeiten folgendermaßen verteilt sind.

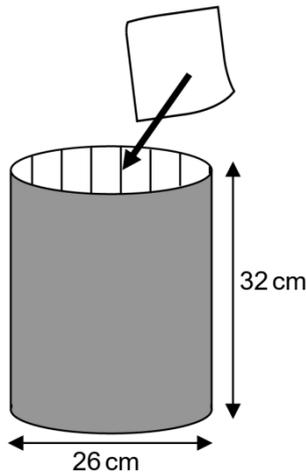
Nur ein Stück Kuchen:	25 %
Nur eine Tasse Kaffee:	65 %
Ein Stück Kuchen mit einer Tasse Kaffee:	10 %

Zeichne sauber und beschrifte die Zeichnung.

*/4 Punkte*



**Aufgabe 3 (Zweite Wahlaufgabe): Müllbehälter**



Hier ist ein Papierkorb für den Wohnbereich abgebildet. Er besteht aus einem oben offenen Zylinder mit Boden. Die Maße stehen in der Abbildung.

- a) Zur Abschätzung des Materialverbrauchs wird der Flächeninhalt der gesamten Oberfläche (von außen) benötigt. Berechne diesen Flächeninhalt.

*/5 Punkte*

- b) Der Müll wird in eine Mülltonne mit Rädern umgefüllt. Die Mülltonne wird an die Straße gezogen. Ein Rad hat einen Durchmesser von 16 cm. Es dreht sich 18-mal. Berechne, wie weit die Mülltonne gezogen wurde.

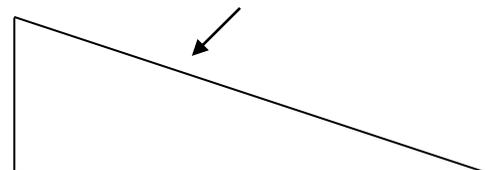
*/3 Punkte*

Um Mülltonnen hochzuziehen, kann man Bordsteinrampen benutzen. Die Maße der Bordsteinrampe stehen in der Abbildung und der Skizze.

- c) • Zeige, dass die Seitenwand eine Fläche von  $87,5 \text{ cm}^2$  hat.  
• Berechne damit das Volumen der Bordsteinrampe.

*/4 Punkte*

- d) Berechne die Länge der schrägen Seite (s. Pfeil) der Bordsteinrampe.



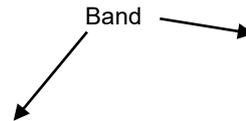
*/4 Punkte*

#### Aufgabe 4 (Dritte Wahlaufgabe): Beachvolleyball - Anlage

Beachvolleyball wird im Sand gespielt.

Für eine Beachvolleyball -Anlage wird eine rechteckige Fläche mit Sand gefüllt.

Auf dieser Fläche wird das Spielfeld markiert.



- a) Die Begrenzungslinien des 16 m x 8 m großen Spielfeldes werden mit einem langen Band im Sand markiert.

Berechne die benötigte Länge des Bands.

*/2 Punkte*

- b) Berechne die Länge der Diagonalen des Spielfelds.

*/4 Punkte*

- c) Das Beachvolleyballfeld ist an allen Seiten von einem 5 m breiten Sicherheitsstreifen umgeben.

Berechne den Flächeninhalt des Sicherheitsstreifens.

*/3 Punkte*

- d) Die Beachvolleyball-Anlage (Spielfeld und Sicherheitsstreifen) ist 40 cm tief und wird mit Sand gefüllt. Der Sand hat eine Dichte von 1,4 t pro  $\text{m}^3$  (das heißt 1  $\text{m}^3$  Sand wiegt 1,4 t).

Zeige, dass 262,08 t Sand benötigt werden.

*/4 Punkte*

- e) Es sollen 10% mehr Sand bestellt werden, als durch die Rechnung in d) ermittelt wurde. Der gesamte Sand wird mit LKWs angeliefert, die jeweils 25 t Sand transportieren dürfen. Berechne die Anzahl der benötigten LKW-Fahrten.

*/3 Punkte*

# **Zentrale Abschlussprüfung Sekundarstufe I**

Grundlegendes  
Anforderungsniveau

**2021**

Mathematik (A)

**Hinweise und Lösungen  
– für Lehrkräfte –**

## 1. Wahlaufgaben / Zeiten / Hilfsmittel

### a) Wahlaufgaben

In Teil 2 gibt es drei Wahlaufgaben: Eine aus dem Bereich Stochastik („Kaffee und Kuchen“), eine aus dem Bereich Geometrie („Müllbehälter“) und eine weitere aus dem Bereich Geometrie („Beachvolleyball-Anlage“). Von diesen drei Wahlaufgaben müssen zwei vorher ausgewählt werden. Dies geschieht für alle Schüler:innen einer Klasse einheitlich durch die Fachlehrkraft.

### b) Bearbeitungszeiten und Hilfsmittel

Die reguläre Bearbeitungszeit der Aufgaben beträgt 90 Minuten. Aufgrund der Corona-Einschränkungen wird allen Schüler:innen außerdem eine **zusätzliche Arbeitszeit von 30 Minuten** als kompensatorische Maßnahme gewährt (vgl. Mitteilung 42/2021 der SKB):

Für den **Teil 1** sind somit insgesamt **40 Minuten** vorgesehen. Es werden Geodreieck und Bleistift benötigt. Taschenrechner und Formelsammlung sind nicht zugelassen.

Der **Teil 2** umfasst eine Bearbeitungszeit von insgesamt **80 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 Schüler:innen erhalten für den **Teil 2** kariertes Papier von der Schule.

Die Schüler:innen 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.

Ungenauere 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

## 3. Auswertungsübersicht und Rückmeldebogen

Auf Wunsch einiger Schulen haben wir an das Ende dieser Hinweise für Lehrkräfte einen Auswertungsbogen angehängt, in den zur Vorbereitung auf die internetgestützte Dateneingabe alle Ergebnisse eingetragen werden können. Sie können diesen Auswertungsbogen auch über das ZAP-Internetportal unter dem Menüpunkt „Materialien“ herunterladen oder ausdrucken.

Zusätzlich finden Sie am Ende dieser Hinweise auch einen Rückmeldebogen, über den Sie uns Ihre Anmerkungen und Verbesserungsvorschläge mitteilen können.



Teil 1							Punkte
1	a)	10% entsprechen einem Anteil von	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{10}$	6
	b)	$25 \cdot 22 =$	500	552	550	555	
	c)	$\frac{2}{5} \cdot \frac{5}{6} =$	$\frac{1}{3}$	$\frac{7}{11}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{30}$	
	d)	$4 \cdot x \cdot x =$	$x^4$	$4x$	$x^2$	$4x^2$	
	e)	$12,2 - 6,25 =$	5,95	5,995	6,9	6,95	
	f)	Ein Würfel hat eine Kantenlänge von 4 cm. Dann beträgt sein Volumen	$16 \text{ cm}^3$	$40 \text{ cm}^3$	$12 \text{ cm}^3$	$64 \text{ cm}^3$	
2	$51.200 \text{ kg} > 5,12 \text{ t}$ $79 \text{ dm} < 8000 \text{ mm}$ $35 \text{ Liter} > 3500 \text{ cm}^3$					3	
3	Zeichnung des Rechtecks Länge der Diagonalen $d \approx 8,8 \text{ cm}$					2	
4	Der Baum hat eine Höhe von <b>14 m</b> .					2	
5	Spannweite = <b>8 °C</b> $105 : 5 = 21$ , also beträgt der Durchschnitt = <b>21 °C</b>					1 2	
6	$x = 10$					2	
7	60% entsprechen <b>360 €</b> .					1	
8	<b>Netz 2</b> ergibt einen Würfel.					1	
9	$= B2 \cdot C2$ $= D2 + D3 + D4$ oder jeweils andere richtige Formeln					1 1	
10	Steigung $m = \frac{3}{2}$ oder $m = 1,5$					2	
<b>Teil 1 Gesamt</b>							<b>24</b>

Teil 2										Punkte	
<b>1. Schraubenfeder</b>										<b>Gesamt</b>	<b>16</b>
a)	Angehängtes Gewicht in g	0	50	100	150	200	250	275	280	4	
	Länge der Feder A in cm	21	33	45	57	69	81	87	88,2		
b)	0,24: Hinzukommende Länge in cm pro Gramm angehängtes Gewicht. 21: Länge in cm ohne angehängtes Gewicht.									4	
c)	225 = 0,24 · x + 21 ⇔ x = 850 Man müsste <b>850 g</b> anhängen.									4	
d)	Schnittpunkt bei <b>(100 45)</b> . D.h. bei jeweils <b>100 g</b> angehängtem Gewicht sind beide Federn <b>gleich lang, nämlich 45 cm</b> .									4	
<b>2. (Erste Wahlaufgabe) Kaffee und Kuchen</b>										<b>Gesamt</b>	<b>16</b>
a)	Ereignis		Wahrscheinlichkeit			3					
			als Bruch	als Dezimalzahl	als Prozentangabe						
	nur ein Stück Kuchen		$\frac{5}{8}$	0,625	62,5 %						
	nur eine Tasse Kaffee		$\frac{1}{4}$	0,25	25%						
ein Stück Kuchen und eine Tasse Kaffee		$\frac{1}{8}$	0,125	12,5%							
5 korrekt: 3 P.			3 oder 4 korrekt: 2 P.		1 oder 2 korrekt: 1 P.						
b)	Behauptung		wahr	falsch	3						
	Es wird <u>einmal</u> gedreht. Die Wahrscheinlichkeit, dass der Gewinn <i>eine Tasse Kaffee</i> enthält, beträgt 37,5 %.		x								
	Es wird <u>einmal</u> gedreht. Die Wahrscheinlichkeit, dass der Gewinn <i>kein Stück Kuchen</i> enthält, beträgt 37,5 %.			x							
Es wird <u>zweimal</u> gedreht. Die Wahrscheinlichkeit, <i>zwei Stücke Kuchen</i> zu gewinnen ist höher als die, <i>zwei Tassen Kaffee</i> zu gewinnen.		x									
c)	$P(\text{zwei Stücke Kuchen}) = \frac{5}{8} \cdot \frac{5}{8} = \frac{25}{64} (\approx 0,39 \approx 39 \%)$									3	
d)	$P(\text{ein Stück Kuchen und eine Tasse Kaffee}) = 2 \cdot \frac{5}{8} \cdot \frac{1}{4} = \frac{5}{16} (= 0,3125 = 31,25 \%)$									3	
e)	Kuchen: 5 Felder, Kaffee: 13 Felder, Kaffee und Kuchen: 2 Felder Richtige Anteile gefärbt: 3 P., Richtige Beschriftung: 1P.									4	

<b>3. (Zweite Wahlaufgabe) Müllbehälter</b>		<b>Gesamt</b>	<b>16</b>
a)	$A_{\text{Kreis}} = \pi \cdot 13^2 \approx 530,9$ $A_{\text{Mantel}} = 2 \cdot \pi \cdot 13 \cdot 32 \approx 2613,8$ $O = A_{\text{Kreis}} + A_{\text{Mantel}} = \mathbf{3144,7}$ Die Oberfläche hat einen Flächeninhalt 3144,7 cm <sup>2</sup> .		<b>5</b>
b)	$U = \pi \cdot 16 \approx 50,27$ $50,27 \cdot 18 \approx \mathbf{905}$ Die Mülltonne wurde ca. 9 m weit gezogen. (cm-Angabe ebenfalls zulässig)		<b>3</b>
c)	Berechnung Seitenwand: $G = \frac{7 \cdot 25}{2} = \mathbf{87,5}$ Die Seitenwand hat also 87,5 cm <sup>2</sup> Flächeninhalt. $V = G \cdot h = 87,5 \cdot 60 = \mathbf{5250}$ Das Volumen der Bordsteinrampe beträgt 5250 cm <sup>3</sup> .		<b>4</b>
d)	$c^2 = 25^2 + 7^2$ $c \approx \mathbf{25,96}$ Die schräge Seite ist ungefähr 26 cm lang.		<b>4</b>
<b>4. (Dritte Wahlaufgabe) Beachvolleyball-Anlage</b>		<b>Gesamt</b>	<b>16</b>
a)	$2 \cdot 16 + 2 \cdot 8 = \mathbf{48}$ Das Band muss <b>48 m</b> lang sein.		<b>2</b>
b)	$\sqrt{8^2 + 16^2} \approx \mathbf{17,89}$ Die Diagonale ist <b>17,89 m</b> lang.		<b>4</b>
c)	$A = 26 \cdot 18 - 8 \cdot 16 = \mathbf{340}$ <b>A = 340 m<sup>2</sup></b>		<b>3</b>
d)	$V = 18 \cdot 26 \cdot 0,4 = 187,2$ $187,2 \cdot 1,4 = \mathbf{262,08}$ Es werden 262,08 t Sand benötigt.		<b>4</b>
e)	$262,08 \cdot 1,1 \approx 288,29$ $288,29 : 25 \approx \mathbf{11,53}$ Es werden 12 LKW-Fahrten benötigt (bzw. 24 LKW-Fahrten, wenn die Rückwege mitgerechnet werden).		<b>3</b>
		<b>Teil 2 Gesamt</b>	<b>48</b>
		<b>Gesamt</b>	<b>72</b>