Die Senatorin für
Kinder und Bildung

Freie
Hansestadt
Bremen

Zentrale Abschlussprüfung Sekundarstufe I

Erweitertes
Anforderungsniveau

2016

Mathematik (A)

Teil 1

Taschenrechner und Formelsammlung sind **nicht** zugelassen.

Name: _____

Klasse: _____

Datum: 20.05.2016

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:
a) Kreise die richtige Lösung ein.

$6{,}9 \cdot 3{,}9 =$ 18,81 20,7 23,04 25,909 26,91 28,81

Berechne.

b) $17{,}21 - 5{,}3 =$ _____

c) $\frac{5}{6} - \frac{1}{4} =$ _____

d) $5 - 6 \cdot (-3{,}5) =$ _____

/4 Punkte

Aufgabe 2:
Rechne in die angegebene Einheit um.

a) 258,9 kg = _____ t

b) 0,0895 m³ = _____ Liter

c) 3,2 dm = _____ mm

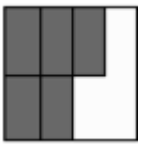
/3 Punkte

Aufgabe 3:
Löse die quadratische Gleichung mit einem Verfahren deiner Wahl.

$x^2 - 4x - 21 = 0$

/2 Punkte

Aufgabe 4:
Bestimme den Anteil der grauen Fläche an der Gesamtfläche.



_____

/1 Punkt

Aufgabe 5:
Auto A fährt mit einer Geschwindigkeit von 80 km/h und braucht für einen Weg drei Stunden. Auto B fährt nur mit 60 km/h. Berechne, welche Zeit es für den gleichen Weg benötigt.

/2 Punkte

Aufgabe 6:
Beim Bogenschießen auf eine Zielscheibe kann man pro Schuss 0 bis 10 Punkte erhalten. Der Schütze hat bereits 5 Schüsse abgegeben und folgende Punktzahlen erreicht:

1. Schuss	7
2. Schuss	3
3. Schuss	9
4. Schuss	8
5. Schuss	1

a) Bestimme den Zentralwert (Median). _____

/1 Punkt

b) Berechne die Spannweite. _____

/1 Punkt

c) Berechne: Wie viele Punkte muss der Schütze im 6. Schuss mindestens erreichen, um seinen Durchschnitt zu verbessern?

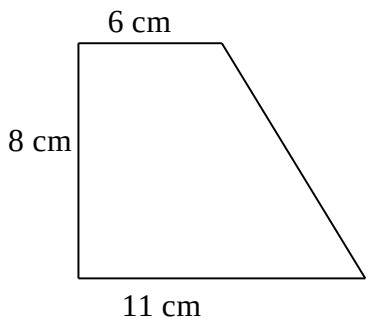
/1 Punkt

Aufgabe 7:
Verbinde jeden Körper mit seinem geschätzten Volumen.

Badewanne	30 m³
Reihenhaus	500 m³
Schuhkarton	160 dm³
LKW-Container	14 000 cm³

/2 Punkte

Aufgabe 8:
Berechne den Flächeninhalt der Figur.



/2 Punkte

Aufgabe 9:
In der Tabelle sind die Kosten für den Einkauf einer Gaststätte dargestellt.

	A	B	C	D
1	Artikel	Einzelpreis	Menge	Preis
2	Bratwurst (Großpackung)	30,00 €	3	90,00 €
3	Pommes frites (Sack)	19,50 €	4	78,00 €
4	Ketchup (Eimer)	12,00 €	1	12,00 €
5				
6	Gesamtkosten netto			180,00 €
7	Mehrwertsteuer 7%			12,60 €
8	**zu zahlen**			192,60 €
9				

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

Welche zellenbezogene Formel musste in D3 eingetippt werden?

=

/1 Punkt

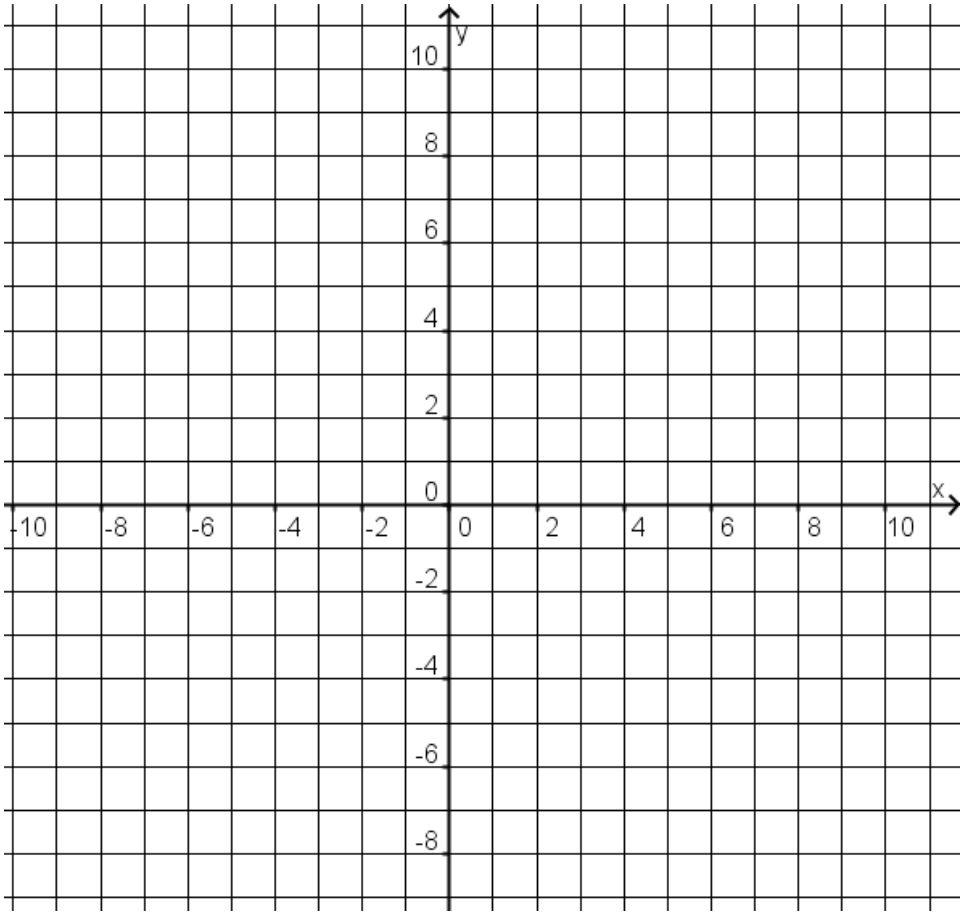
Welche zellenbezogene Formel musste in D7 eingetippt werden?

=

/1 Punkt

Aufgabe 10:

a) Zeichne den Graphen der Funktion $f_1(x) = -2x + 8$ in das Koordinatensystem ein.



/1 Punkt

b) Bestimme mit einem Verfahren deiner Wahl den Schnittpunkt des Graphen von f_1 mit dem Graphen der Funktion $f_2(x) = x + 2$.

/2 Punkte

Die Senatorin für
Kinder und Bildung

Freie
Hansestadt
Bremen

Zentrale Abschlussprüfung Sekundarstufe I

Erweitertes
Anforderungsniveau

2016

Mathematik (A)

Teil 2

Taschenrechner und Formelsammlung dürfen benutzt werden.

Name: _____

Klasse: _____

Datum: 20.05.2016

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

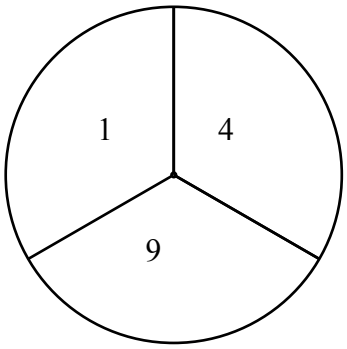
Bearbeitungsdauer **60 Minuten**
Taschenrechner und die in der Klasse verwendete **Formelsammlung sind erlaubt**.

Bei der Bearbeitung ist Folgendes zu beachten:

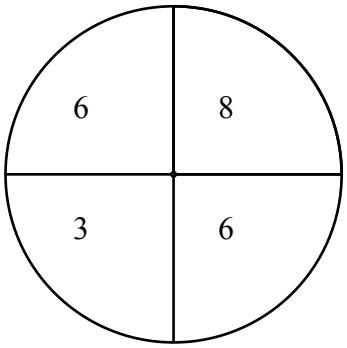
- Schreibe deine **Lösungswege übersichtlich** auf. Wenn du eine Lösung durch Probieren findest, musst du deine Überlegungen dazu aufschreiben.
- Hebe die **Ergebnisse hervor** (z.B. durch Unterstreichen oder in einem Antwortsatz oder als neue Zeile am Schluss der Berechnungen).
- Auf jedem Blatt muss 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: Glücksräder

Glücksrad A



Glücksrad B



Zwei Personen spielen mit den oben abgebildeten Glücksrädern gegeneinander.
Die Regel ist einfach: Es wird einmal gedreht. Die höhere gedrehte Zahl gewinnt.

a) Glücksrad A ist bei der 4 stehengeblieben. Nun wird das Rad B gedreht.
Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass man mit Rad A gewinnt?

/3 Punkte

b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass zuerst mit Glücksrad A eine 9
und dann mit Glücksrad B eine 3 gedreht wird?

/4 Punkte

c) Zeichne ein geeignetes Baumdiagramm (ohne Wahrscheinlichkeiten).
Gib an, wie viele verschiedene Ergebnisse es bei diesem Spiel gibt.

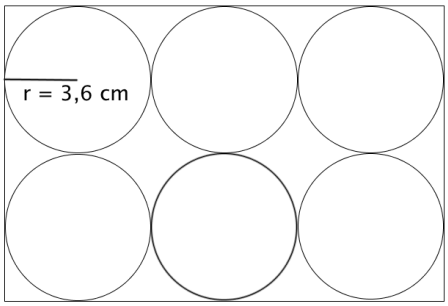
/6 Punkte

d) Begründe, warum die Wahrscheinlichkeit bei diesem Spiel zu gewinnen, bei
Glücksrad A kleiner ist.

/3 Punkte

Aufgabe 2: Boule-Spiel*

Sechs Boule-Kugeln, jeweils mit Radius r = 3,6 cm, werden in einem quaderförmigen Holzkasten gelagert. Die Kugeln berühren bei geschlossenem Koffer jeweils die Boden-, Deckel- und Seitenfläche sowie die Nachbarkugeln. Die rechte Skizze zeigt die Draufsicht.



a) Berechne den Umfang der Bodenfläche des Kastens.

/4 Punkte

b) Berechne das Gesamtvolumen der 6 Boule-Kugeln.

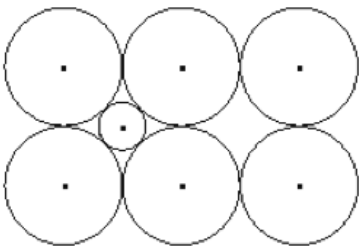
/4 Punkte

c) „Wenn der Radius der Kugeln halbiert wird, so kann der Umfang der Bodenfläche des Kastens ebenfalls halbiert werden.“
Prüfe, ob diese Aussage stimmt. Begründe deine Antwort.

/4 Punkte

d) Zu dem Boule-Spiel gehört auch eine kleinere Zielkugel aus Holz. Diese wird in den Kasten zu den Boule-Kugeln so in die Lücke zwischen die Boule-Kugeln eingepackt, wie es in der nebenstehenden Abbildung gezeigt wird.
Berechne den Durchmesser der Holzkugel.

Draufsicht

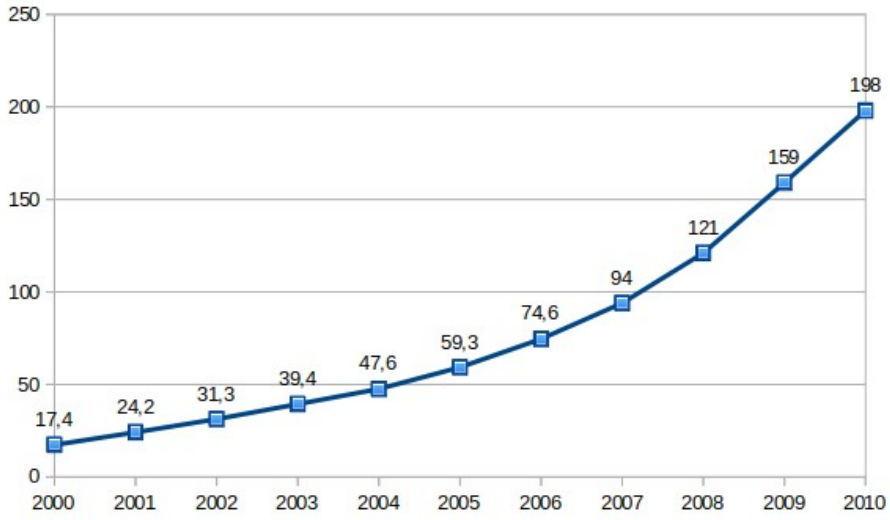


/4 Punkte

*Boule ist ein französisches Kugelspiel.

Aufgabe 3 (Erste Wahlaufgabe): Wind

In dem folgenden Diagramm wird die Entwicklung der weltweit installierten Windenergieleistung für die Jahre 2000 bis 2010 dargestellt.



a) Die Leistung nimmt pro Jahr um ca. 29% zu.
Bestimme die zu erwartende Windenergieleistung für 2016.

/4 Punkte

b) Welche der folgenden Funktionsgleichungen beschreibt das im Graphen dargestellte Wachstum am besten? Es gilt x = 0 für das Jahr 2000.

☐ $f(x) = 17{,}4 + 1{,}29^x$ ☐ $f(x) = 17{,}4 \cdot x^{1{,}29}$

☐ $f(x) = 198 - 1{,}29^x$ ☐ $f(x) = 17{,}4 \cdot 1{,}29^x$

/2 Punkte

c) Berechne unter der Annahme, dass der Wachstumsfaktor in den Jahren vor 2000 ebenfalls 1,29 betrug, wie viel Gigawatt Leistung dann 1995 durch Windkraft erzeugt wurde.

/5 Punkte

d) Bestimme, nach wie vielen Monaten sich die erzeugten Erträge jeweils verdoppeln.

/5 Punkte

Aufgabe 3 (Zweite Wahlaufgabe): Känguru

Ein Sprung eines Kängurus kann durch eine Parabel mit der Funktionsgleichung **$f(x) = -0{,}1x^2 + 0{,}8x$** beschrieben werden. Dabei bezeichnet x die Sprungweite und f(x) die Sprunghöhe in Metern.

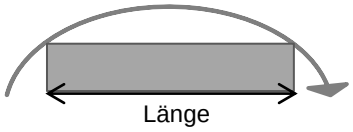
a) Zeige, dass das Känguru mit einem Sprung 8 m weit springt.

/4 Punkte

b) Berechne, wie hoch das Känguru maximal springt.

/4 Punkte

c) Berechne, wie lang ein 1 m hohes Hindernis maximal sein könnte, das das Känguru überspringen könnte?



/4 Punkte

d) Das Känguru hüpft mehrere Sprünge hintereinander.
Nach insgesamt 22 m steht ein 1 m hohes Hindernis.
Kann das Känguru das Hindernis überspringen, ohne den Hüpfrhythmus zu ändern?

/4 Punkte

Die Senatorin für
Kinder und Bildung

Freie
Hansestadt
Bremen

Zentrale Abschlussprüfung Sekundarstufe I

Erweitertes
Anforderungsniveau

2016

Mathematik (A)

Lehrerhinweise und Lösungen

1. Wahlaufgaben / Zeiten / Hilfsmittel

a) Wahlaufgaben

Es gibt zwei Wahlaufgaben aus dem Bereich Funktionale Zusammenhänge („Wind“ und „Känguru“), 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.

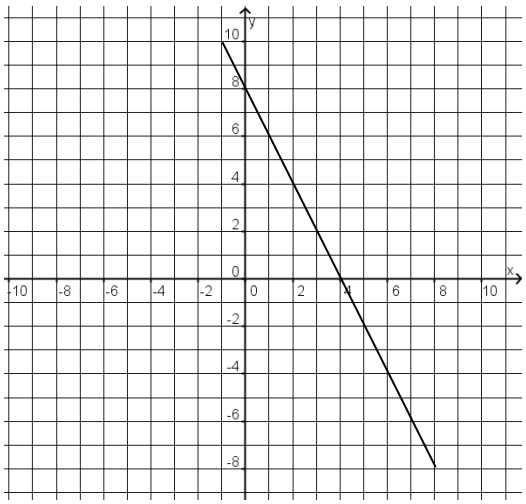
2. Punktbewertung

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) 6,9 · 3,9 = 26,91 b) 17,21 – 5,3 **11,91** c) $\frac{5}{6} - \frac{1}{4} = \frac{7}{12}$ d) 5 - 6 · (- 3,5) = **26**	**4**
2	a) 258,9 kg = **0,2589 t** b) 0,0895 m³ = **89,5 Liter** c) 3,2 dm = **320 mm**	**3**
3	**x = 7** und **x = -3**	**2**
4	$\frac{5}{8}$ oder 62,5 %	**1**
5	**4h**	**2**
6	a) **Zentralwert 7** b) 9 – 1 = **8** c) 28 : 5 = 5,6 Man muss **mindestens 6 Punkte** erreichen.	**1** **1** **1**
7	Badewanne – 160 dm³ Reihenhaus – 500 m³ Schuhkarton – 14 000 cm³ LKW-Container – 30 m³ alles richtig 2 Punkte, drei oder zwei richtige 1 Punkt, alles andere 0 Punkte	**2**
8	**68 cm²**	**2**
9	= B3 · C3 = D6 · 0,07 oder jeweils andere richtige Formeln	**1** **1**

10	a) 	**1**
	b) Schnittpunkt (2 / 4)	**2**
	Teil 1 Gesamt	**24**

Teil 2		**Punkte**
1. Glücksräder	**Gesamt**	**16**
a)	A gewinnt, wenn B bei 3 stehen bleibt. P(A gewinnt mit 4) = 1 von 4 = $\frac{1}{4}$ **= 0,25 = 25 %** (eine Angabe reicht)	**3**
b)	P(A=9,B=3)= $\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{4}=\frac{1}{12}$ (ca. 8,33 %) (eine Angabe reicht)	**4**
c)	Wahrscheinlichkeitsbaum (5 Punkte) mit **entweder** 3 mal 3 Ästen = 9 Enden **oder** 3 mal 4 Ästen = 12 Enden. Es sind 9 **verschiedene** Möglichkeiten (mit unterschiedlichen Wahrscheinlichkeiten) (1 Punkt)	**6**
d)	Begründung z.B. durch Auszählen der Kombinationen. Bei 5 Kombinationen gewinnt A, und bei 7 Kombinationen gewinnt B.	**3**
2. Boule-Spiel	**Gesamt**	**16**
a)	z.B.: $3{,}6\cdot 2\cdot 10=72$ Der Umfang beträgt **72 cm**.	**4**
b)	$V=\frac{4}{3}\pi r^3$ ≈ 195,43; $6\cdot 195{,}43=1172{,}58$ Das Gesamtvolumen beträgt ca. **1173 cm^3**.	**4**
c)	Umfang: $U=r\cdot 20$, wird nun der Radius halbiert, so muss sich auch der Umfang halbieren (U ~ r). $U:2=r:2\cdot 20$. Alternative Lösungen, z.B. mit konkreten Werten, sind möglich.	**4**
d)	Diagonale vom Mittelpunkt zu Mittelpunkt: $\sqrt{7{,}2^2+7{,}2^2}\approx 10{,}18$; Durchmesser für die Zielkugel: 10,18 – 7,2 = 2,98 Damit beträgt der Durchmesser der Zielkugel ca. **3 cm**.	**4**
3. Wind (Erste Wahlaufgabe)	**Gesamt**	**16**
a)	198 · 1,29^6 **≈ 912,44** Die 2016 zu erwartende Leistung durch Windenergie beträgt ca. 912 Gigawatt. Auch korrekte Rechnungen mit einem anderen Anfangswert sind als richtig zu bewerten.	**4**
b)	**f(x) = 17,4 · 1,29^x**	**2**
c)	17,4 · 1,29^{-5} **= 4,87** oder alternative Lösungswege 4,89 Gigawatt Leistung wurde dann im Jahr 1995 durch Windkraft produziert.	**5**

d)	$1{,}29^x = 2$ **$x \approx 2{,}75$** (2,7 bis 2,8) Nach ca. 33 (32) Monaten verdoppeln sich die erzeugten Erträge jeweils.	**5**
3. Känguru (Zweite Wahlaufgabe)	**Gesamt**	**16**
a)	1. Möglichkeit: Schnittpunkt mit der x-Achse ausrechnen. 2. Möglichkeit: Für x = 8 einsetzen und zeigen, dass f(8) = 0.	**4**
b)	Bei x = 4 liegt der höchste Punkt, f(4) = 1,6 Das Känguru springt maximal **1,60 m** hoch.	**4**
c)	$1 = -0{,}1x^2 + 0{,}8x$ $x_1 \approx 6{,}45$ $x_2 \approx 1{,}55$ $6{,}45 - 1{,}55 = 4{,}9$ Das Hindernis könnte maximal eine Länge von ca. **4,9 m** haben.	**4**
d)	Nach 22 m hat das Känguru die gleiche Höhe wie nach 6 m erreicht. $f(6) = -0{,}1 \cdot 6^2 + 0{,}8 \cdot 6 = 1{,}2$ Da das Känguru nach 22 m eine Höhe von 1,2 m erreicht hat, kann es das Hindernis überspringen.	**4**
	Teil 2 Gesamt	**48**
	Gesamt	**72**