Die Senatorin
für Bildung und Wissenschaft

Freie
Hansestadt
Bremen

Zentrale Abschlussprüfung Sekundarstufe I

– Gymnasiale Oberstufe –

Niveau mit erweiterten Anforderungen
Mittlerer Schulabschluss

2015

Mathematik (A)

Teil 1

Taschenrechner und Formelsammlung sind **nicht** zugelassen.

Name: _____

Klasse: _____

Datum:

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, zu denen dir ein Lösungsansatz einfällt, und bearbeite am Schluss die Aufgaben, die dir Schwierigkeiten bereiten. 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) - 22,4 - 3,2 = _____

b) 5,25 - $\frac{3}{4}$ = _____

c) 2,8 - 4 · (- 1,5) = _____

/3 Punkte

Aufgabe 2

a) Ordne der Größe nach: $-\frac{1}{2}$; $-\frac{3}{4}$; $\frac{1}{5}$; $\frac{2}{3}$
Beginne mit dem kleinsten Bruch.

_____

/2 Punkte

b) Trage < oder > ein.

215 min _____ 3 h 25 min 304000 mm³ ____ 3040 cm³ 12 g ____ 0,12 kg

/3 Punkte

Aufgabe 3
Herr Klein isst jeden Tag 125 g Reis. 40 Reiskörner wiegen ca. 1 g.
Wie viel Reiskörner hat er in den letzten 10 Jahren ungefähr gegessen?
Überschlage und kreuze an.

☐ 15 000 Reiskörner

☐ 18 000 000 Reiskörner

☐ 300 000 000 Reiskörner

/1 Punkt

Aufgabe 4
Forme die Gleichung nach r um.

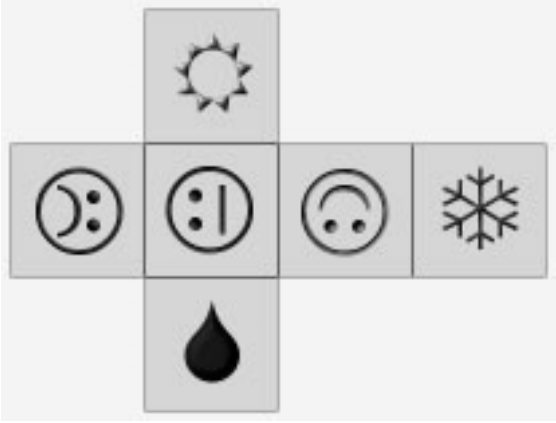
$$A = \pi \cdot r^2$$

/2 Punkte

Aufgabe 5
Durch einen Pilzbefall sind in einer Gärtnerei 120 Pflanzen erkrankt.
Das sind 15% aller Pflanzen.
Berechne, wie viele Pflanzen es insgesamt in der Gärtnerei gibt.

/2 Punkte

Aufgabe 6
Welcher Würfel lässt sich aus dieser Vorlage falten?



A

B

C

D

/1 Punkt

Aufgabe 7

Bei einem Turnier wurde in einer Liste notiert, welcher Schüler wie viele Bälle gefangen hat:

Antonia	3
Hannes	9
Birte	12
Can	7
Sükrü	8
Melanie	5
Jonas	11

a) Bestimme den Zentralwert (Median).

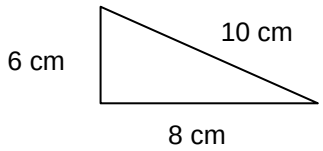
/1 Punkt

b) Berechne die Spannweite.

/1 Punkt

Aufgabe 8

Berechne den Flächeninhalt des rechteckigen Dreiecks.



/1 Punkt

Aufgabe 9
Gegeben ist das folgende lineare Gleichungssystem:

I $y = 2x + 11$
II $y = -2x - 1$

Löse das Gleichungssystem mit einem Verfahren deiner Wahl.

/2 Punkte

Aufgabe 10
In der Tabelle sind die Einnahmen und Ausgaben einer Firma dargestellt.

	A	B	C	D	E
1		Januar	Februar	März	
2	Einnahmen in €	3500	4500	4200	
3	Ausgaben in €	3800	4000	3750	
4	Gewinn in €	-300	500		
5					
6		Gesamtgewinn von Januar bis März in €:			
7					

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

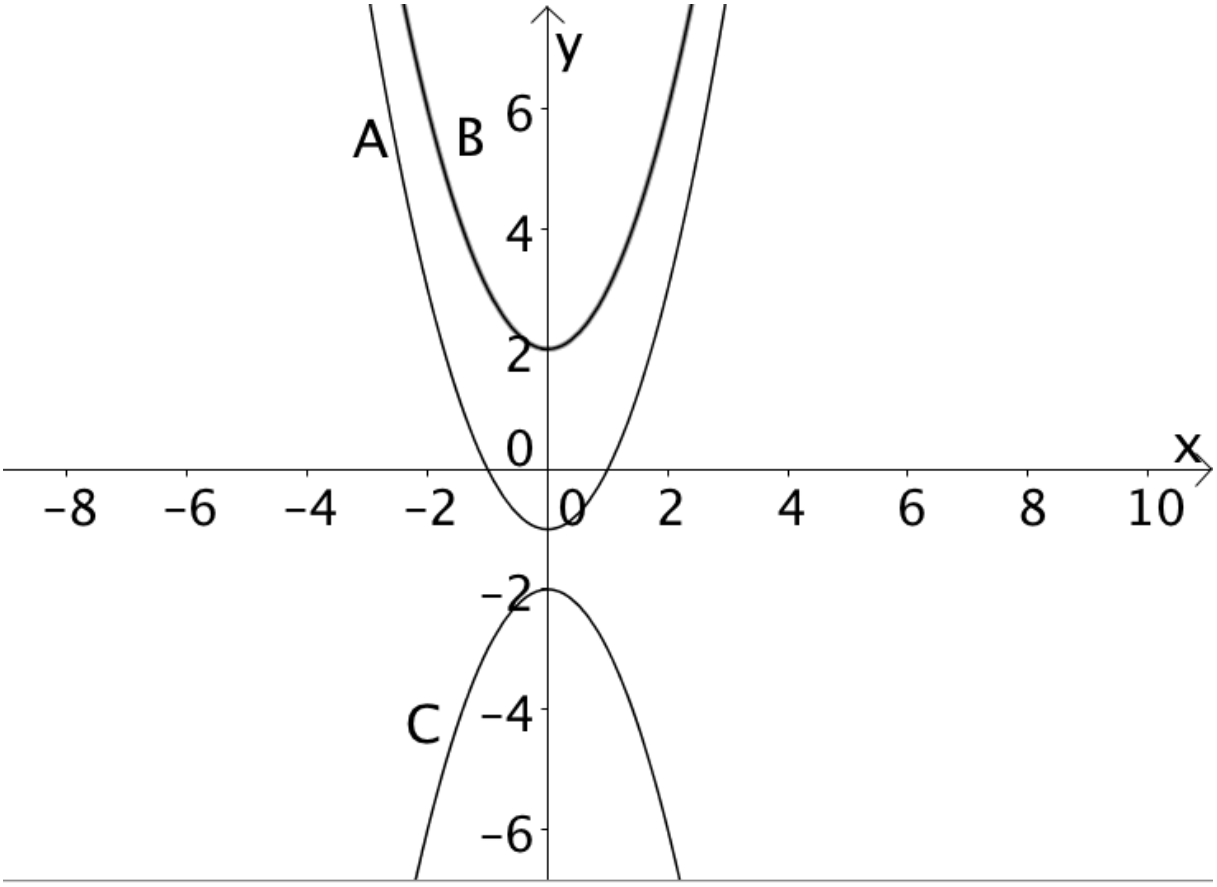
a) Welche zellenbezogene Formel muss in D4 eingetippt werden?

b) Welche zellenbezogene Formel muss in E6 eingetippt werden?

/2 Punkte

Aufgabe 11
Ordne drei der vier gegebenen Funktionsgleichungen (I), (II), (III) und (IV) den zugehörigen Graphen A, B und C zu. Eine Gleichung bleibt übrig und kann nicht zugeordnet werden.

(I) $y = x^2 + 2$ (II) $y = -x^2 - 2$ (III) $y = -x^2 + 2$ (IV) $y = x^2 - 1$



/3 Punkte

Die Senatorin
für Bildung und Wissenschaft

Freie
Hansestadt
Bremen

Zentrale Abschlussprüfung Sekundarstufe I

– Gymnasiale Oberstufe –

Niveau mit erweiterten Anforderungen
Mittlerer Schulabschluss

2015

Mathematik (A)

Teil 2

Taschenrechner und Formelsammlung dürfen benutzt werden.

Name: _____

Klasse: _____

Datum:

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, zu denen dir ein Lösungsansatz einfällt, und bearbeite am Schluss die Aufgaben, die dir Schwierigkeiten bereiten. 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: Kugeln (1-10)

In einer Urne sind 10 Kugeln mit den Zahlen 1, 2, 3,… ,10. Es werden nacheinander Kugeln gezogen. Nach jedem Zug wird die Kugel wieder in die Urne zurückgelegt.

a) Kreuze an.

Behauptung	**wahr**	**falsch**
Es ist möglich, dass man fünfmal nacheinander die 5 zieht.		
Wenn man zehnmal zieht, ist sicher einmal die 9 dabei.		
Es ist unmöglich, nacheinander die Zahlen 3, 4, 5, 6 zu ziehen.		
Die Wahrscheinlichkeit, eine 6 zu ziehen, ist doppelt so hoch wie die Wahrscheinlichkeit, eine 3 zu ziehen.		
Du hast gerade eine 2 gezogen. Beim nächsten Zug kann nicht schon wieder eine 2 gezogen werden.		

/5 Punkte

b) Du ziehst zweimal hintereinander.
Schreibe alle 16 möglichen Kombinationen auf, bei denen nur Zahlen vorkommen, die größer als 6 sind.

/4 Punkte

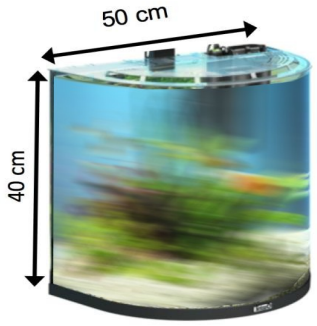
c) Berechne die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis:
„Zweimal nacheinander eine gerade Zahl ziehen“

/4 Punkte

d) Berechne die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis:
„Bei den kommenden zwei Zügen wird mindestens einmal die 10 gezogen.“

/3 Punkte

Aufgabe 2: Aquarium



a) Zeige, dass das Aquarium ca. 40 l fasst.
Nimm dabei an, dass die Grundfläche ein Halbkreis ist.

/4 Punkte

b) Der Boden des leeren Aquariums wird mit 6 kg Kieselsteinen ausgestreut (Dichte 1,4 g/cm^3).
Wie viele Liter Wasser könnten nun noch maximal eingefüllt werden?

/4 Punkte

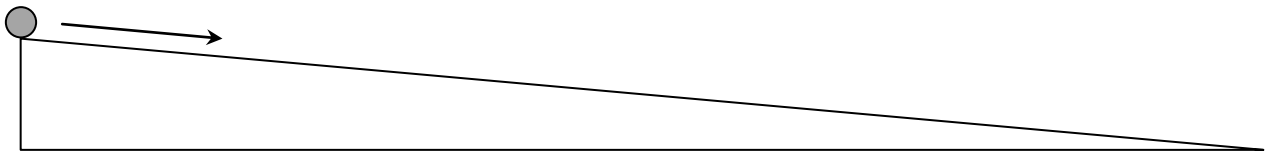
c) Nach 10 Tagen sind 3000 cm^3 Wasser verdunstet.
Um wie viele Zentimeter ist der Wasserstand gesunken?

/4 Punkte

d) Berechne die Größe der Glasflächen ohne Deckel und Boden.
Beachte, dass auch die Rückseite aus Glas ist.

/4 Punkte

Aufgabe 3: Schiefe Ebene



In einem historischen Experiment rollt eine Kugel eine 10 Meter lange schiefe Ebene herunter. Galileo Galilei hat herausgefunden, dass die Strecke, die die Kugel dabei zurücklegt, nicht linear, sondern *quadratisch* von der Zeit abhängt.
Die Ebene wird nun so geneigt, dass die zurückgelegte Strecke der Kugel zum Zeitpunkt x durch folgende Funktion beschrieben wird: $\boxed{f(x) = 0{,}25x^2}$
Dabei gibt x die Zeit in Sekunden und f(x) die Länge der Strecke in Metern an.

a) Vervollständige die Tabelle.

Zeit in Sekunden	0	1	2,4	3	
Streckenlänge in Metern	0	0,25		2,25	4,41

/5 Punkte

b) Berechne die Zeit x, die die Kugel benötigt, um bis zum Ende der Ebene zu rollen.

/5 Punkte

Eine Sekunde später (d. h. zum Zeitpunkt x = 1) wird eine zweite Kugel auf die Bahn gesetzt. Für diese zweite Kugel lässt sich die zurückgelegte Strecke zum Zeitpunkt x mit der Funktion $\boxed{g(x) = 0{,}25x^2 - 0{,}5x + 0{,}25 \quad \text{für} \quad x \geq 1}$ berechnen.

c) Berechne die Länge der Strecke, die die zweite Kugel zum Zeitpunkt x = 4 zurückgelegt hat.

/3 Punkte

d) Berechne den Abstand der beiden Kugeln zum Zeitpunkt x = 4.
(Wenn Du bei c) kein Ergebnis hast, rechne mit 2 m.)

/3 Punkte

Aufgabe 4: Lichtstärke

Bei Tageslicht gibt es auf der Erd- oder auch Wasseroberfläche eine Lichtstärke von ca. 10 000 Lux. Im Meer nimmt diese Lichtstärke pro Meter Tiefe um 12 % ab.

a) Berechne die Lichtstärke in 4 m Tiefe. Ergänze dazu alle fehlenden Werte.

Tiefe	0 Meter	1 Meter	2 Meter	3 Meter	4 Meter
Lichtstärke	10 000 Lux	_____	_____	_____	_____

Abnahme um 12% Abnahme um 12% Abnahme um 12% Abnahme um 12%

/4 Punkte

b) Kreuze an, welche der Funktionsterme die Lichtstärke in x Metern Tiefe angeben. (Es können mehrere Möglichkeiten richtig sein.)

- ☐ $y = 10000 \cdot 0{,}88 \cdot x$
- ☐ $y = 10000 \cdot 0{,}88^x$
- ☐ $y = 10000 \cdot (1 - 0{,}12)^x$
- ☐ $y = 10000 - 1200^x$
- ☐ $y = 10000 \cdot (1 - 0{,}12 \cdot x)$
- ☐ $y = 10000 \cdot 0{,}12^x$

/2 Punkte

c) Ermittle, in welcher Meerestiefe die Lichtstärke nur noch ungefähr 1000 Lux beträgt.

/5 Punkte

d) Das Wasser in einem Teich ist trüb. Die Lichtstärke an der Oberfläche von 10 000 Lux ist in 3 m Tiefe bereits auf 2270 Lux gefallen.
Berechne, um wie viel Prozent die Lichtstärke in dem Teich pro Meter abnimmt.

/5 Punkte

Aufgabe 5: Pegelstände

An Messstationen wird laufend der Wasserpegel gemessen. In der Grafik ist der Wasserstand in Zentimetern bei Intschede an der Weser nahe Bremen vom 29.5.2014 (1:00 Uhr) bis 3.6.2014 (1:00 Uhr) abgebildet.

a) Lies die Pegelstände vom 31.5. (6:00 Uhr) und vom 2.6. (18:00) Uhr ab. Berechne die durchschnittliche Änderung in Zentimetern pro Stunde in dem Abschnitt zwischen den beiden oben genannten Zeitpunkten. */4 Punkte*

b) Ab einem Wasserstand von 200 cm wird in Intschede Meldestufe 3 (Hochwasser in bewohntem Gebiet möglich) ausgerufen. Wie viele Stunden galt diese Meldestufe innerhalb der abgebildeten fünf Tage? */2 Punkte*

An einem anderen Tag folgte der Wasserstand der Funktion

$$f(x) = -\frac{1}{30}x^3 + x^2 + x + 90, \quad 0 \le x \le 24,$$

wobei x die Zeit in Stunden und f(x) den Wasserstand in cm angibt.

c) Berechne, wie hoch der Wasserstand nach 12 Stunden war. */2 Punkte*

d) Berechne mit Hilfe der Ableitung die lokale (momentane) Änderungsrate nach 12 Stunden. */4 Punkte*

e) An diesem Tag stieg der Wasserstand zunächst kontinuierlich an, ab einem bestimmten Zeitpunkt sank er aber wieder. Berechne, wann dieser maximale Wasserstand erreicht war. */4 Punkte*

Die Senatorin
für Bildung und Wissenschaft

Freie
Hansestadt
Bremen

Zentrale Abschlussprüfung Sekundarstufe I

– Gymnasiale Oberstufe –

Niveau mit erweiterten Anforderungen
Mittlerer Schulabschluss

2015

Mathematik (A)

Lehrerhinweise und Lösungen

1. Aufgabenauswahl / Zeiten / Hilfsmittel

a) Wahl der Aufgaben

In Teil 2 gibt es fünf Aufgaben, von denen drei den Schülerinnen und Schülern vorzulegen sind. Aufgabe 1 (aus dem Bereich Stochastik) ist verpflichtend, die anderen beiden werden aus den Aufgaben 2 bis 5 ausgewählt. Diese Auswahl 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) - 22,4 - 3,2 = **- 25,6** b) 5,25 - $\frac{3}{4}$ = **4,5** c) 2,8 - 4 · (- 1,5) = **8,8**	**3**
2	a) $-\frac{3}{4}$; $-\frac{1}{2}$; $\frac{1}{5}$; $\frac{2}{3}$ b) 215 min **>** 3 h 25 min ; 304000mm³ **<** 3040 cm³ ; 12g **<** 0,12kg	**2** **3**
3	**18 000 000 Reiskörner**	**1**
4	$r = \sqrt{\frac{A}{\pi}}$	**2**
5	120 · 100 : 15 = **800**	**2**
6	**C**	**1**
7	a) **Zentralwert**: **8** b) **Spannweite**: 12 - 3 = **9**	**1** **1**
8	6 · 8 : 2 = 24 A = **24 cm²**	**1**
9	**x = - 3; y = 5**	**2**
10	a) **= D2 – D3** b) **= B4 + C4 + D4**; oder **= Summe(B4:D4)**	**2**
11	**(I) – B** **(II) – C** **(IV) – A**	**3**
	Teil 1 Gesamt	**24**

Teil 2		**Punkte**
1. Kugeln (1 – 10)	**Gesamt**	**16**

a) **5**

Behauptung	**wahr**	**falsch**
Es ist möglich, dass man fünfmal nacheinander die 5 zieht.	X	
Wenn man zehnmal zieht, ist sicher einmal die 9 dabei.		X
Es ist unmöglich, nacheinander die Zahlen 3, 4, 5, 6 zu ziehen.		X
Die Wahrscheinlichkeit, eine 6 zu ziehen, ist doppelt so hoch wie die Wahrscheinlichkeit, eine 3 zu ziehen.		X
Du hast gerade eine 2 gezogen. Beim nächsten Zug kann nicht schon wieder eine 2 gezogen werden.		X

b) **4**

(7;7), (7;8), (7;9), (7;10),
(8;7), (8;8), (8;9), (8;10),
(9;7), (9;8), (9;9), (9;10),
(10;7), (10;8), (10;9), (10;10)

Alle richtig: 4 Punkte

15 oder 14 richtig: 3 Punkte

13 oder 12 richtig: 2 Punkte

11 oder 10 richtig: 1 Punkt

Weniger als 10 richtig: 0 Punkte

c) **4**

Gerade: 2, 4, 6, 8, 10 also P(gerade) = 5/10 = 1/2

P(zweimal nacheinander gerade) = 1/2 · 1/2 = **1/4 = 0,25 = 25%**

Auch Lösungswege mit Wahrscheinlichkeitsbaum oder Aufschreiben der Kombinationen sind richtig.

d) **3**

Mit Gegenereignis:

„Keinmal die 10 ziehen“: Hierfür gibt es 9 · 9 = 81 Möglichkeiten.

Es gibt also 19 Möglichkeiten, „mindestens eine 10“ zu ziehen.

P(mindestens eine 10) = 19/100 = **0,19 = 19%**

<u>Oder:</u>

Wahrscheinlichkeitsbaum bzw. Kombinationen aufschreiben.

2. Aquarium	**Gesamt**	**16**

a) **4**

$\pi \cdot (25\text{ cm})^2 : 2 \cdot 40\text{ cm} \approx$ **39 267 cm³** $\approx$ 39,3 l also nahezu 40 l.

b)	6000 g : 1,4g/cm^3 = 4285,7 cm^3 ≈ 4,29 l 40 l - 4,29 l ≈ **35,7 l** oder 39,3 l - 4,3 l = **35 l** Antwort: Es müssen nun ca. 35,7 l (35 l) Wasser eingefüllt werden.	**4**
c)	3000 cm^3 = π · (25 cm)^2 : 2 · x **x ≈ 3,06 cm** (oder über Dreisatz) Antwort: Der Wasserstand ist nach 10 Tagen um ca. 3 cm gesunken.	**4**
d)	$A_{Vorderfläche} = \frac{\pi \cdot d}{2} \cdot h \approx 3141{,}59\ cm^2$ $A_{Rückfläche}$ = 40 cm · 50 cm = 2000 cm^2 $A_V + A_R \approx$ **5141,59 cm^2** Antwort: Die Glasfläche ist ca. 5141,59 cm^2 groß.	**4**
3. Schiefe Ebene	**Gesamt**	**16**
a)		**3** **2**

Zeit in Sekunden	0	1	2,4	3	**4,2**
Strecke in Metern	0	0,25	**1,44**	2,25	4,41

b)	$0{,}25x^2 = 10$ Also beträgt die benötigte Zeit x ≈ **6,32 Sekunden.**	**5**
c)	g (4) = **2,25.** Die Strecke beträgt 2,25 m.	**3**
d)	f (4) = 4 Also beträgt der Abstand nach 4 Sekunden **1,75 m.** (Alternative Lösung: mit dem Wert 2 m ergibt sich der Abstand 2 m)	**3**
4. Lichtstärke	**Gesamt**	**16**
a)		**4**

Tiefe	0 Meter	1 Meter	2 Meter	3 Meter	4 Meter
Lichtst.	10 000 Lux	8800 Lux	7744 Lux	6815 Lux	5997 Lux

b)	Richtig sind $y = 10000 \cdot 0{,}88^x$ und $y = 10000 \cdot (1 - 0{,}12)^x$ Zwei richtige Kreuze: 2 Punkte Ein richtiges Kreuz: 1 Punkt Zwei richtige Kreuze und ein falsches Kreuz: 1 Punkt Alle anderen Lösungsversuche: 0 Punkte	**2**
c)	In einer Tiefe von **18 m**. Verfahren des dokumentierten Probierens bzw. „Weiterrechnens“. Oder: 10 000 · 0,88^x = 1000 ⇔ x · log 0,88 = log (0,1) ⇔ x ≈ 18,01	**5**
d)	10 000 · x³ = 2270 ⇔ x³ = 0,227 ⇔ x ≈ 0,61 Die Lichtstärke fällt pro Meter um ca. **39 %.**	**5**

5. Pegelstände		**Gesamt**	**16**
a)	31.5. (6.00): ca. 245 cm (akzeptiert wird 242 – 249 cm) 2.6. (18.00): ca. 160 cm (akzeptiert wird 157 – 163 cm) 160 - 245 = -85 -85 cm / 60 h ≈ - 1,42 cm/h (bzw. bei anderen abgelesenen Werten eine leicht abweichende berechnete Änderungsrate) In dem Intervall **fällt der Pegel um durchschnittlich 1,42 cm/h**.		**4**
b)	Es sind ca. 9,5 6-Stunden-Intervalle, also galt die Meldestufe 3 für **ca. 57 Stunden**. (akzeptiert wird 55 – 59 h)		**2**
c)	$f(12) = -\frac{1}{30} \cdot 12^3 + 12^2 + 12 + 90 = 188{,}4$ Nach 12 Stunden stand der Pegel bei **188,4 cm**.		**2**
d)	$f'(x) = -\frac{1}{10}x^2 + 2x + 1$ $f'(12) = -\frac{1}{10} \cdot 12^2 + 2 \cdot 12 + 1 = 10{,}6$ Nach 12 Stunden beträgt die lokale Änderungsrate **10,6 cm/h**.		**4**
e)	$f'(x) = 0 \Rightarrow -\frac{1}{10}x^2 + 2x + 1 = 0 \Rightarrow x \approx 20{,}5 \vee x \approx -0{,}5$ Weitere Berechnungen sind aufgrund der Aufgabenformulierung nicht nötig. Der maximale Wasserstand war nach **ca. 20,5 Stunden** erreicht.		**4**
		Teil 2 Gesamt	**48**
		Gesamt	**72**