

Zentrale Abschlussprüfung Sekundarstufe I

Grundlegendes
Anforderungsniveau

2022

Mathematik (A)

Teil 2

Taschenrechner und Formelsammlung dürfen benutzt werden.

Name: _____

Klasse: _____

Datum: 10.06.2022, 10:00 Uhr

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 – Drei 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:

- Bearbeite **alle drei** Aufgaben.
- 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): E-Bike

E-Bikes haben einen Akku. Eine Anzeige am Lenker zeigt den jeweiligen Akkustand in Energieeinheiten EE an (siehe Abbildung oben). Der Akku ist beim Stand von 0 EE leer und beim Stand von 100 EE voll.

Man kann zwischen 3 Stufen wählen, in denen das Fahren unterschiedlich stark unterstützt wird. Dabei verringert sich der Akkustand auch unterschiedlich schnell:

In Stufe 1 um 2 EE pro km.

In Stufe 2 um 3 EE pro km.

In Stufe 3 um 5 EE pro km.

- a) Lisa fährt mit vollem Akku los. Sie fährt immer in Stufe 1.
Bestimme den Akkustand nach einer Strecke von 30 km.

/3 Punkte

- b) Bruno fährt immer in Stufe 3. Zu Beginn seiner Fahrt ist der Akkustand 74 EE.
Am Ende beträgt er nur noch 29 EE. Berechne die Länge der Strecke, die Bruno gefahren ist.

/4 Punkte

- c) Anouk fährt mit vollem Akku los. Nach Anouks Fahrt wird der oben abgebildete Akkustand angezeigt.
Wie könnte Anouk gefahren sein? Gib zwei verschiedene Möglichkeiten an.

- Erst _____ km in Stufe _____, dann _____ km in Stufe _____.
- Erst _____ km in Stufe _____, dann _____ km in Stufe _____.

/4 Punkte

- d) Eine Funktion f gibt für eine Fahrt in Stufe 1 den Zusammenhang zwischen gefahrener Strecke und Akkustand an.
Die gefahrene Strecke x wird in km angegeben.
Der Akkustand $f(x)$ wird in EE angegeben.

Zu Beginn der Fahrt ist der Akku vollgeladen.

Kreuze die richtige Funktionsgleichung an

☐ $f(x) = 100 + 2 \cdot x$

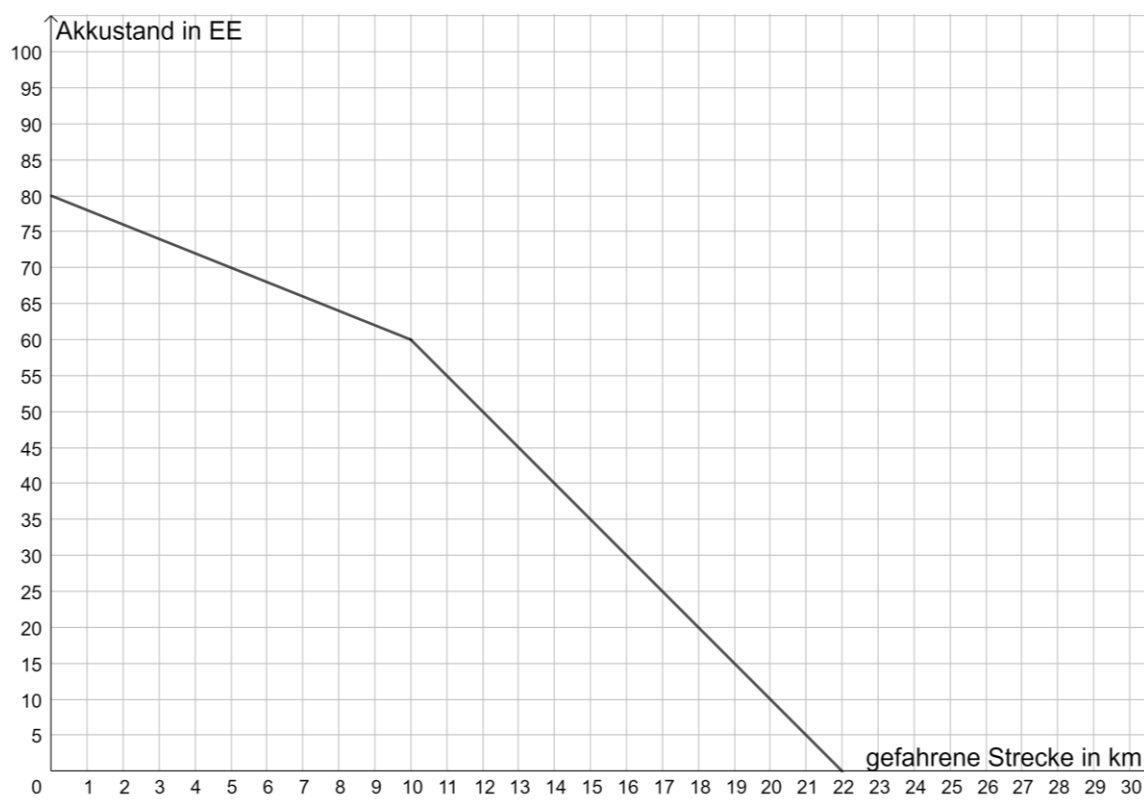
☐ $f(x) = 100 \cdot x + 2$

☐ $f(x) = 2 \cdot x - 100$

☐ $f(x) = 100 - 2 \cdot x$

/1 Punkt

e) Im folgenden Diagramm ist der Akkustand im Laufe einer Fahrt dargestellt.



Beantworte folgende Fragen:

- Welchen Stand hatte der Akku zu Beginn der Fahrt?
- Nach welcher gefahrenen Strecke war der Akku leer?
- In welcher Stufe wurden die ersten 10 km gefahren?

/4 Punkte

Aufgabe 2: Rubbellos

Auf einem Fest werden Rubbellose verteilt.

Ein Rubbellos hat 10 fest abgedeckte Felder, von denen man genau **zwei** Felder freirubbeln darf (siehe Abbildung 1).



Abbildung 1

Wenn beide Felder den **gleichen** Euro-Betrag zeigen, bekommt man als Gewinn diesen Betrag ausgezahlt (siehe Abbildung 2).

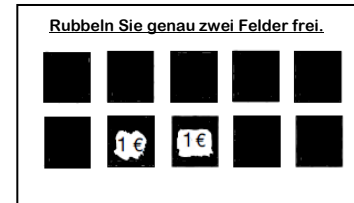
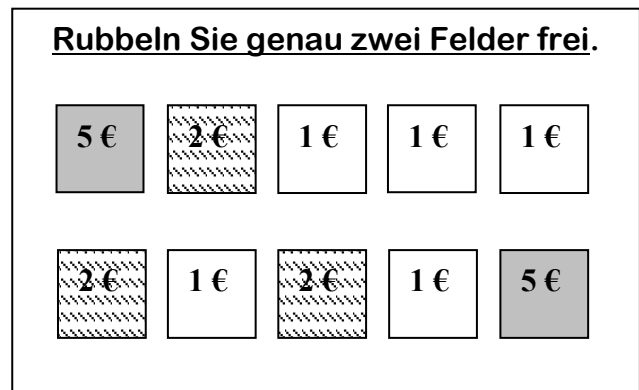


Abbildung 2: Gewinn 1 €

Auf jedem Rubbellos gibt es 10 Felder, davon

- 5 Felder mit der Aufschrift „1 €“,
- 3 Felder mit „2 €“ und
- 2 Felder mit „5 €“.

In der großen Abbildung sieht man ein Rubbellos, bei dem alle Felder freigerubbelt wurden.



- a) Emma hat ein Los und rubbelt **ein** Feld frei.

Gib die Wahrscheinlichkeit an, dass dies ein 2 €-Feld ist.

Schreibe die Lösung als Bruch, Dezimalzahl und Prozentangabe auf.

/3 Punkte

- b) Henri hat auch ein Los und rubbelt **ein** Feld frei.

Gib die Wahrscheinlichkeit an, dass dieses Feld weniger als 5 € zeigt.

/2 Punkte

- c) Auch Azra hat ein Los und rubbelt **ein** Feld frei.

Gib die Wahrscheinlichkeit an, dass dieses Feld nicht „2 €“ zeigt.

/2 Punkte

- d) Lea hat ein Rubbellos und rubbelt **zwei** Felder frei.

Berechne die Wahrscheinlichkeit für den 1 €-Gewinn.

/4 Punkte

- e) Ben hat ebenfalls ein Rubbellos und rubbelt **zwei** Felder frei.

Berechne die Wahrscheinlichkeit, dass er 2 € oder mehr gewinnt.

/5 Punkte

Aufgabe 3: Evergreen

Das in Abbildung 1 zu sehende

„Evergreen“-Schiff gehört zu den größten Containerschiffen der Welt. Es kann über 20 000 Container befördern. Die Container werden auf dem Oberdeck gestapelt.

Die Fläche des Oberdecks wird vereinfacht als Rechteck mit angrenzendem Halbkreis dargestellt (siehe Abbildung 2).

Der rechteckige Teil des Oberdecks wird mit Containern beladen.

- a) Zeige durch Rechnung, dass der Flächeninhalt des rechteckigen Teils des Oberdecks 21 685,95 m² beträgt.

/2 Punkte

- b) Die Grundfläche eines Containers hat einen Flächeninhalt von ca. 14,9 m².
Auf dem rechteckigen Teil des Oberdecks werden 1 430 Container gestellt. Sie werden **nicht** übereinander gestapelt.
Berechne, wie groß die Fläche des rechteckigen Teils des Oberdecks ist, die **nicht** durch Container bedeckt wird.

/3 Punkte

- c) Zeige durch Rechnung, dass das „Evergreen“-Schiff 399,95 m lang ist.

/3 Punkte

- d) Um das gesamte Oberdeck führt ein Geländer.
Berechne die Länge des Geländers.

/4 Punkte

Am 23. März 2021 durchfuhr ein „Evergreen“-Schiff den Sues-Kanal¹. Auf dieser Fahrt lief das Schiff auf Grund und drehte sich anschließend so, dass es den Sues-Kanal blockierte – siehe Abbildung 3.

- e) Berechne die Breite b des Sues-Kanals mit den Angaben aus Abbildung 3.

/4 Punkte

¹ Der Sues-Kanal ist eine enge Wasserstraße, die das Rote Meer mit dem Mittelmeer verbindet.

Aufgabe 4: Pyramidentisch

60 cm

60 cm

Aus einer Pyramide aus Holz wird ein Tisch hergestellt. Diese Pyramide steht umgekehrt in einem Gestell aus Metall. Die Tischfläche ist quadratisch.

- a) Berechne den Flächeninhalt der Tischfläche.

/2 Punkte

- b) Die Höhe der Pyramide beträgt $h = 35$ cm.

Bestätige durch Rechnung, dass das Volumen der Pyramide $V = 0,042 \text{ m}^3$ beträgt.

/3 Punkte

- c) Das verwendete Holz hat eine Dichte von 720 kg/m^3 .

Das heißt: Ein Kubikmeter Holz hat ein Gewicht von 720 kg.

Berechne das Gewicht der Pyramide.

/3 Punkte

- d) Die grau dargestellte Seitenfläche soll lackiert werden.

Berechne hierfür den Flächeninhalt.

60 cm

55 cm 46 cm 55 cm

/4 Punkte

Das symmetrische Metallgestell hat eine Höhe von 42 cm, eine Breite von 51 cm und eine Tiefe von 51 cm.

- e) Berechne die Gesamtlänge der Metallstücke, die für das Gestell gebraucht werden.

/4 Punkte

Zentrale Abschlussprüfung Sekundarstufe I

Grundlegendes
Anforderungsniveau

2022

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 („Rubbellos“) und zwei aus dem Bereich Geometrie („Evergreen“ und „Pyramidentisch“).

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 anhaltenden pandemischen Lage wird allen Schüler:innen eine zusätzliche Arbeitszeit von 30 Minuten gewährt:

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

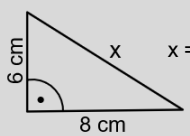
3. Auswertungsübersicht und Rückmeldebogen

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.



Bei eventuellen Nachfragen steht Ihnen der folgende Kollege am Prüfungstag telefonisch zur Verfügung:

Teil 1						Punkte
1	a)	$11,1 \cdot 0,7 =$	0,707	7,77	7,7	11,07
	b)	$10 \text{ €} - 2,34 \text{ €} - 1,50 \text{ €} =$	5,26 €	8,50 €	2,16 €	6,16 €
	c)	Eine Uhr zeigt 9:43 Uhr an. 50 Minuten später ist es	10: 93 Uhr	9: 48 Uhr	10: 23 Uhr	10: 33 Uhr
	d)	Kreuze die kleinste Zahl an.	– 0,01	– 0,1	– 1	– 10
	e)	Ein ausgewachsener Elefant wiegt 6000 ____ .	t	kg	km	mg
	f)		9 cm	14 cm	7 cm	10 cm
2						3
3	Sauber gezeichnetes gleichschenklig-rechtwinkliges Dreieck					2
4	8,5cm²					1
5	realistische Höhe und nachvollziehbarer Lösungsweg					1
6	a) Spannweite: 8 Jahre b) Zentralwert: 16 Jahre c) Durchschnittsalter: 15 Jahre					3
7	$x = 1$					2
8	☐ $6(a + b)$ ☒ $(a + 6) \cdot b$ ☒ $ab + 6b$ ☐ $(b + 6) \cdot a$ ☐ $ab + 6a$					2
9	$0,8 \cdot 40 \text{ €} = \mathbf{32 \text{ €}}$ oder alternativer Rechenweg					2
10	P (2 10)					1
11	D2 + D3 + D4 oder andere korrekte zellenbezogene Formel					1
Teil 1 Gesamt						24

Teil 2		Punkte
1. E - Bike		Gesamt 16
a)	$30 \cdot 2 = 60$, $100 - 60 = 40$. Der Akkustand beträgt 40 EE.	3
b)	$74 - 29 = 45$. Also sind 45 EE verbraucht worden. $45 : 5 = 9$. Also sind 9 km gefahren worden.	4
c)	Ein Verbrauch von 11 EE muss entstehen, z.B.: Erst 2 km in Stufe 2, dann 1 km in Stufe 3. oder Erst 1 km in Stufe 3, dann 3 km in Stufe 1 oder Erst 4 km in Stufe 1, dann 1 km in Stufe 2 oder Erst 3 km in Stufe 1, dann 1 km in Stufe 3 usw.	4
d)	richtig: $f(x) = 100 - 2 \cdot x$	1
e)	- mit 80 EE geladen. (1 P) - nach 22 km (1 P) - in Stufe 1 (2 P)	4
2. Rubbellos		Gesamt 16
a)	$\frac{3}{10} = 0,3 = 30\%$	3
b)	$p(\text{„weniger als 5 €“}) = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$ oder 80 %	2
c)	$p(\text{„nicht 2 €“}) = \frac{7}{10}$ oder 70 %	2
d)	$p(\text{„1 €-Gewinn“}) = \frac{5}{10} \cdot \frac{4}{9} = \frac{2}{9} \approx 22,2\%$	4
e)	$p(\text{„2 €-Gewinn“}) + p(\text{„5 €-Gewinn“}) = \frac{3}{10} \cdot \frac{2}{9} + \frac{2}{10} \cdot \frac{1}{9} = \frac{4}{45} \approx 8,9\%$	5

3. Evergreen		Gesamt	16
a)	Inhalt der rechteckigen Teilfläche des Oberdecks $O = 370,7 \cdot 58,5 = 21685,95$ Der Flächeninhalt beträgt also 21685,95 m² .		2
b)	Inhalt der von den Containern ausgefüllten Fläche: $1430 \cdot 14,9 = 21307$ Differenz der Flächeninhalte: $21685,95 - 21307 = 378,95$ Es werden also 378,95 m² nicht von Containern bedeckt.		3
c)	Radius des Halbkreises $= \frac{58,5m}{2} = 29,25m$ Gesamtlänge $= 370,7 \text{ m} + 29,25 \text{ m} = \mathbf{399,95 \text{ m}}$		3
d)	Länge des Geländers $= 370,7m \cdot 2 + 58,5m + \pi \cdot \frac{58,5m}{2} \approx 891,8 \text{ m}$ Das Gelände ist ca. 891,8 m lang.		4
e)	Über den Satz des Pythagoras: $b = \sqrt{401,0^2 - 280,6^2} \approx 286,5$ Die Breite des Sues-Kanals beträgt ca. 286,5 m .		4
4. Pyramidentisch		Gesamt	16
a)	$A = 60 \cdot 60 = 3600$ Also beträgt der Flächeninhalt 3600 cm² .		2
b)	$V = \frac{1}{3} \cdot G \cdot h = \frac{1}{3} \cdot 0,6^2 \cdot 0,35 = 0,042$ Also beträgt das Volumen 0,042 m³ .		3
c)	Gewicht $= \text{Dichte} \cdot \text{Volumen} = 720 \cdot 0,042 = 30,24$ Also beträgt das Gewicht 30,24 kg .		3
d)	$A = \frac{1}{2} \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot 60 \cdot 46 = 1380$ Also beträgt der Flächeninhalt 1380 cm² .		4
e)	6 Stangen sind 51 cm und 4 Stangen 42 cm lang. $6 \cdot 51 + 4 \cdot 42 = 474$ Also beträgt die Gesamtlänge 474 cm .		4
		Teil 2 Gesamt	48
		Gesamt	72