

Name: _____

Klasse: _____

Zentrale Prüfungen 2021 - Mathematik

Generalprobe für den Mittleren Schulabschluss (MSA)

Prüfungsteil I

Aufgabe 1

Zum Lösungsvideo



- a) Ordne die Zahlen der Größe nach. Beginne mit der kleinsten Zahl.

12 0,27 -27 -7

- b) Vergleiche die Zahlen bzw. Größenangaben und setze das Zeichen $<$, $>$ oder $=$ ein.

$0,5 \square 5 \cdot 10^{-3}$ $-0,2 \square -\frac{1}{5}$ $\frac{2}{5} \text{ kg} \square \frac{5}{10} \text{ kg}$

Aufgabe 2

- a) Das abgebildete Dreieck ist rechtwinklig. Berechne die Länge der Seite x (Abbildung 1).
- b) Entscheide, ob ein Dreieck mit den Seitenlängen $a = 9 \text{ cm}$, $b = 12 \text{ cm}$ und $c = 15 \text{ cm}$ rechtwinklig ist. Begründe deine Antwort.

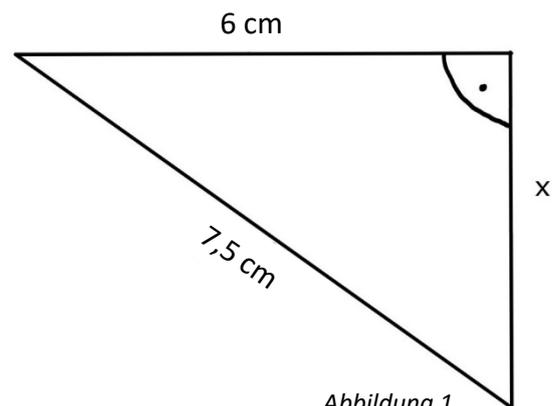


Abbildung 1

Zum Lösungsvideo



Aufgabe 3

a) Löse das lineare Gleichungssystem. Notiere deinen Lösungsweg.

$$\text{I} \quad 3x + y = 93$$

$$\text{II} \quad x - y = 19$$

Zum Lösungsvideo



b) Begründe, warum das folgende lineare Gleichungssystem keine Lösung hat.

$$\text{I} \quad y = 4x + 5$$

$$\text{II} \quad y = 4x - 3$$

Aufgabe 4

Die Stufe 10 einer großen Gesamtschule soll im Zuge der Digitalisierung mit iPads ausgestattet werden. Die Stufenleitung berechnet die Kosten der Maßnahme mit Hilfe einer Tabellenkalkulation.

	A	B	C	D	E
1	Preis pro iPad:	379,99 €			
2	Preis pro iPad-Hülle:	25,90 €			
3	Klasse	Anzahl iPads	Kosten iPads	Kosten iPad-Hüllen	Gesamtpreis
4	10 A	10	€	259,00 €	4.058,90 €
5	10 B	12	4.559,88 €	310,80 €	4.870,68 €
6	10 C	11	4.179,89 €	284,90 €	4.464,79 €
7	10 D	12	4.559,88 €	310,80 €	4.870,68 €
8	Summe	45	17.099,55 €	1.165,50 €	18.265,05 €
9					

- a) Berechne den verdeckten Wert in Zelle C4.
 b) Welche Felder ändern sich, wenn der Wert in Zelle B7 verändert wird?
 c) Entscheide, mit welchen Formeln man den Wert in Zelle D8 berechnen kann.

Zum Lösungsvideo



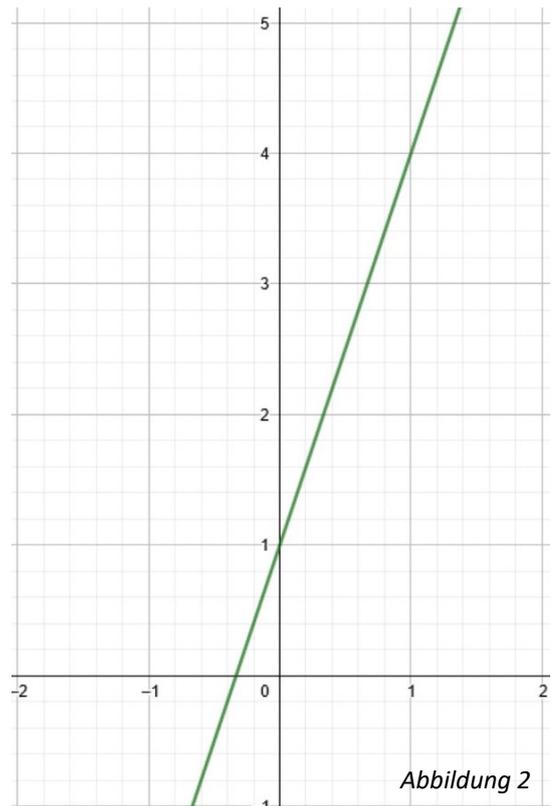
Formel	geeignet	nicht geeignet
= C4 + C5 + C6 + C7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
= E8 - C8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
= D4 + D5 + D6 + D7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
= B8*B2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Aufgabe 5

Magda zeichnet den Graphen der Funktion $f(x) = 3x + b$ (Abbildung 2).

- Gib den Wert für b an.
- Berechne den Funktionswert für $x = 1$.
- Zeichne den Graphen für $b = 2$ in das Koordinatensystem ein.

Zum Lösungsvideo



Name: _____

Klasse: _____

Prüfungsteil II

Aufgabe 1



Magda und David sind auf die (coronakonforme) Abschlussfeier der Stufe 10 eingeladen. Zur Begrüßung werden sie mit einer Dose des Lieblingsenergydrinks der Stufe empfangen (*Abbildung 3*). Die Dose kann annähernd als Zylinder angesehen werden.



Abbildung 3

- Die Dose hat einen Durchmesser von 51 mm und eine Höhe von 135 mm. Zeige, dass das Volumen der Dose etwa 275,8 ml beträgt.
- Magda stellt fest, dass in der Dose nur 250 ml Energydrink enthalten sind. Wie viel Prozent der Dose sind demnach mit Luft gefüllt?
- David behauptet, dass sich das Volumen der Dose **nicht** verdoppelt, wenn man den Radius verdoppelt. Weiterhin erklärt er, dass sich das Volumen der Dose aber sehr wohl halbiert, wenn man die Höhe der Dose halbiert. Hat er mit seinen beiden Behauptungen Recht? Begründe deine Entscheidung.
- Die Dose des Energydrinks wird aus Aluminium hergestellt. Berechne den Materialbedarf zur Herstellung einer Dose, wenn für den Verschnitt zusätzlich 15% berechnet werden.

Die Stufe hat zur Feier des Tages einen Stand mit einem Glücksrad aufgebaut. Das Glücksrad hat insgesamt 12 Felder. Jedes zweite Feld ist rot, zwei Felder sind blau, die restlichen Felder sind schwarz (*Abbildung 4*). Das Glücksrad wird zweimal gedreht.



- Stelle den Sachverhalt mit Hilfe eines geeigneten Baumdiagramms dar.
- Begründe, dass die Wahrscheinlichkeit dafür, dass das Glücksrad beim ersten Drehen auf dem roten Feld stoppt, 50% beträgt.
- Einen Hauptgewinn erhält man, wenn das Glücksrad bei zwei Drehungen jeweils auf einem blauen Feld stoppt. Bestimme die Wahrscheinlichkeit dafür, einen Hauptgewinn zu erhalten.
- Wenn das Glücksrad bei zwei Drehungen mindestens einmal auf einem roten Feld stoppt, erhält man einen Trostpreis. Berechne die Wahrscheinlichkeit dafür, einen Trostpreis zu erhalten.

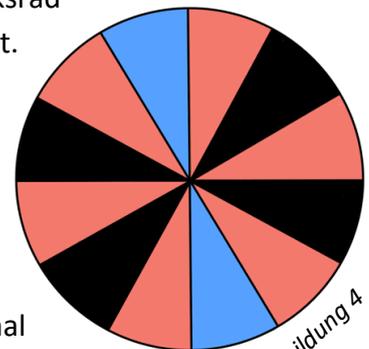


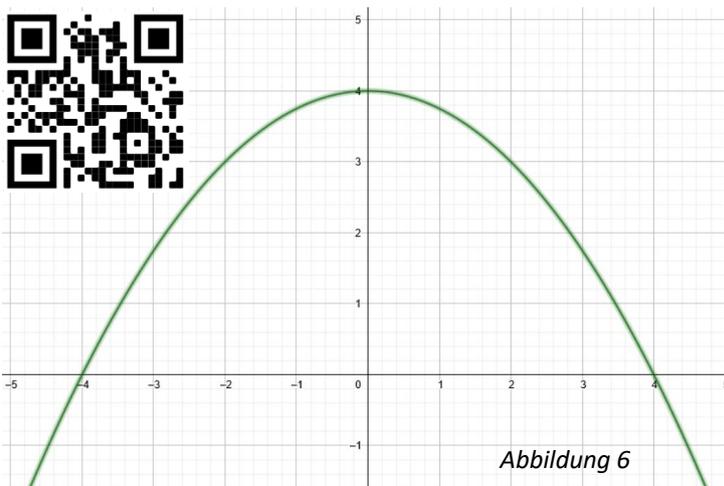
Abbildung 4

Aufgabe 2

Bei der Abschlussfeier lassen die Schüler unter anderem ihren Schüleraustausch nach La Charité in Frankreich Revue passieren. In dem kleinen Städtchen führt eine alte Brücke (*Abbildung 5*) über den Fluss Loire. Sie wurde 1520 als erste steinerne Loirebrücke aus elf parabelförmigen Bögen errichtet. Heute sind nur noch 10 Bögen sichtbar, da die Uferbefestigung im Laufe der Zeit einen Bogen zum Verschwinden gebracht hat.



Ein einzelner Bogen ist achsensymmetrisch und kann näherungsweise durch eine quadratische Funktion $f(x) = ax^2 + c$ beschrieben werden. Eine Längeneinheit entspricht dabei einem Meter und die x -Achse markiert die Wasseroberfläche des Flusses. Die Maße sind in der Skizze ersichtlich (*Abbildung 6*).



a) Erläutere die Bedeutung der Variablen a und c im Kontext des Brückenbogens.

b) Gib die Höhe und die Spannweite des Brückenbogens an.

c) Bestimme die Funktionsgleichung, die den Brückenbogen beschreibt, in der Form $f(x) = ax^2 + c$.

d) Welchen Abstand zur Wasseroberfläche hat der Brückenbogen zwei Meter rechts vom höchsten Punkt? (*Wenn du c) nicht gelöst hast, rechne mit der Funktionsgleichung $f(x) = -0,25x^2 + 4$ weiter.*)

In einer gewissen Region fließt die Loire auf einer Länge von 400 m durchschnittlich 1 m abwärts (*Abbildung 7*).



e) Berechne den Neigungswinkel α aus der Skizze.

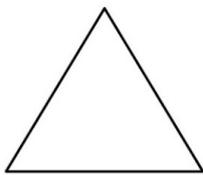
f) Gib an, wie viele Meter der Fluss auf einer Länge von 1,5 km an Höhe verliert.

Aufgabe 3

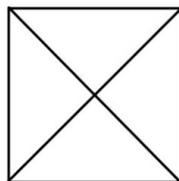
Die Abschlussfeier der 10. Klasse steht in diesem Jahr unter dem Motto "Wir halten zusammen". Als Motiv können sich die Jugendlichen in einem n-Eck aufstellen (n steht für die Anzahl der Jugendlichen) und mit einer Drohne Fotos von oben machen lassen (*Abbildung 8*). Um den Zusammenhalt zu symbolisieren, wird zwischen je zwei Jugendlichen ein Seil gespannt. Im Folgenden soll es um die Seile gehen, die entlang der Diagonalen des n-Ecks verlaufen.



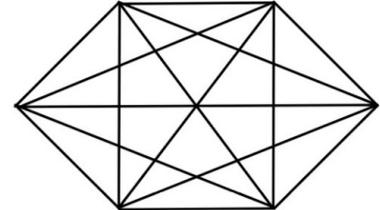
Abbildung 8



Dreieck



Viereck



Sechseck

Fünfeck

- a) Wie viele Diagonalen hat ein Fünfeck? Zeichne die fehlende Skizze und ergänze die Angabe entsprechend in der Tabelle.

	Dreieck	Viereck	Fünfeck	Sechseck
Ecken	3	4	5	6
Diagonalen	0	2		9

Die Anzahl der Diagonalen für ein n-Eck kann mit folgendem Ausdruck berechnet werden:

$$\frac{n(n-3)}{2}$$

- b) Bestimme mit Hilfe des Ausdrucks die Anzahl der Diagonalen eines Achtecks.
 c) Für jedes n-Eck kommen n-2 neue Diagonalen hinzu. Begründe Anhand der obigen Abbildungen, warum das so ist.
 d) Auf einem Bild sind genau 90 Seile gespannt. Wie viele Jugendliche sind auf dem Bild zu sehen?
 e) Die Anzahl der Diagonalen kann mit den folgenden Ausdrücken berechnet werden. Zeige durch Umformung, dass diese Ausdrücke gleichwertig sind.

(i) $\frac{n(n-3)}{2}$

(ii) $\frac{(n-1,5)^2 - 2,25}{2}$

- f) Damit alle Schülerinnen und Schüler ihrer Klasse auf ein Bild passen hat Sarah insgesamt 300 Seile gekauft. Sie hat Glück gehabt, denn wenn eine Person mehr in ihrer Klasse wäre, hätte sie zu wenig Seile. Wie groß ist ihre Klasse? Wie viele Seile fehlen, damit ihr Klassenlehrer noch mit auf das Foto passt?