

# Mathe-MSA-Prüfung

⇒ Art: schriftlich

⇒ Dauer: 135 Minuten

⇒ Hilfsmittel:

- Standard-Taschenrechner: nicht grafikfähig, nicht programmierbar, nicht symbolisch rechnend
- zweiseitige Formelsammlung, die Du vor der Prüfung von Deinem Lehrer bekommst

## Aufgaben

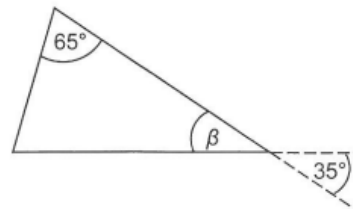
Aufgabe 1: Basisaufgaben.....	2
Aufgabe 2: Geraden .....	4
Aufgabe 3: Fußballtraining .....	6
Aufgabe 4: Werbefläche .....	7
Aufgabe 5: Medienverhalten.....	9
Aufgabe 6: Buntstifte .....	11
Aufgabe 7: Ferkel .....	13

## Aufgabe 1: Basisaufgaben

a) Geben Sie die Größe des Winkels  $\beta$  an.

$$\beta = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\rightarrow \beta = 35^\circ \text{ oder } \beta = 180^\circ - (180^\circ - 35^\circ) = 35^\circ$$



(Skizze nicht maßstabsgerecht)

b) Setzen Sie das richtige Relationszeichen (<, > oder =) ein.

$$0,06 \text{ m} \quad \square \quad 60 \text{ cm}$$

$$\rightarrow 0,06 \text{ m} = 6 \text{ cm} < 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$$

c) Kreuzen Sie an, welcher Anteil markiert worden ist.

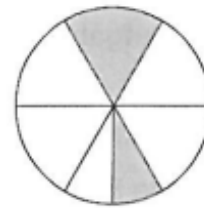
$\frac{3}{7}$

$\frac{3}{5}$

$\frac{3}{12}$

$\frac{5}{7}$

$$\rightarrow \frac{1,5}{6} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$$



d) Unterstreichen Sie die größte Zahl.

$$4^3$$

$$8^4$$

$$2^8$$

$$\rightarrow 4^3 = 2^3 * 2^3 = 2^6 = 64$$

$$\rightarrow 8^4 = 2^4 * 2^4 * 2^4 = 2^{12} = 4.096$$

$$\rightarrow 2^8 = 2^8 = 256$$

e) Geben Sie die Gleichung an, mit der man den Flächeninhalt der gesamten Fläche berechnen kann.

$$A = \underline{\hspace{2cm}}$$



$$\rightarrow A = a * c + b * c = c * (a + b)$$

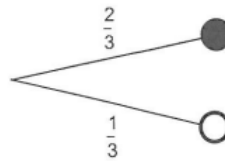
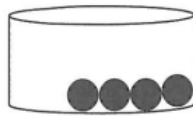
f) Geben Sie die Anzahl der Kanten einer quadratischen Pyramide an.

\_\_\_\_\_

$$\rightarrow \text{GF/Quadrat} = 4 \text{ (x1)}, \text{ Seiten/Dreiecke} = 4 \text{ (x4)}$$

$$\rightarrow 4 \text{ K} \times 1 + 1 \text{ K} \times 4 = 4 \text{ K} + 4 \text{ K} = 8 \text{ K}$$

- g) In einem Gefäß befinden sich schwarze und weiße Kugeln. Das Baumdiagramm zeigt an, mit welcher Wahrscheinlichkeit eine schwarze oder weiße Kugel gezogen werden kann. Zeichnen Sie die fehlenden weißen Kugeln in das Gefäß ein.

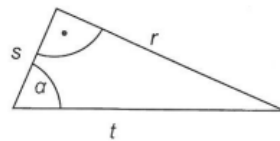


→ schwarz:  $\frac{2}{3} = \frac{4}{6}$  → 4 Kugeln

→ weiß:  $\frac{1}{3} = \frac{2}{6}$  → 2 Kugeln

- h) Geben Sie für das abgebildete Dreieck die Gleichung für  $\sin \alpha$  an.

\_\_\_\_\_



→  $\sin \alpha = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Hypotenuse}} = \frac{s}{r}$

- i) Geben Sie die Spannweite der folgenden Daten an.

9,7 m    9,9 m    9,6 m    9,5 m    9,8 m    9,7 m

\_\_\_\_\_

→ kleinster Wert: 9,5 m

→ größter Wert: 9,9 m

→ Spannweite = 9,9 m - 9,5 m = 0,4 m

- j) Geben Sie als Dezimalzahl an.

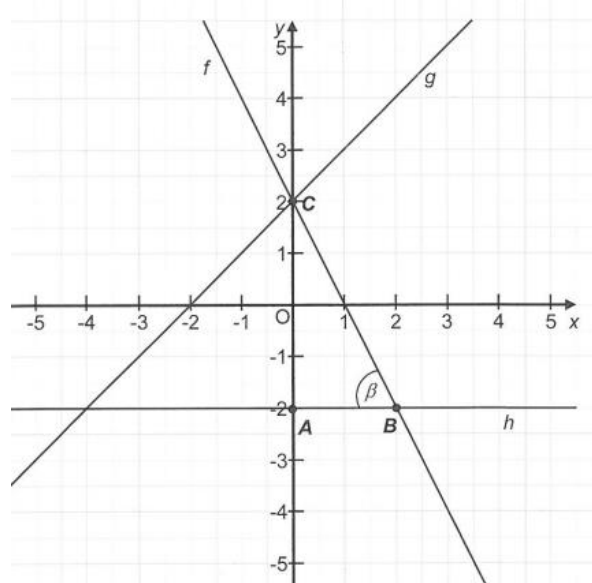
$2,1 \cdot 10^{-4} =$  \_\_\_\_\_

→  $2,1 \cdot 10^{-4} = 0,0002,1 = 0,000.21$

10 Aufgaben // 1 Punkt pro Aufgabe // 10 Punkte insgesamt

## Aufgabe 2: Geraden

Im Koordinatensystem sind die Graphen f, g und h dreier linearer Funktionen eingezeichnet.



a) Geben Sie die Nullstelle der Funktion  $g(x)$  an.

→ Schnittpunkt mit der x-Achse

→  $x_g = -2$

b) Ordnen Sie den Eigenschaften in der Tabelle den jeweils passenden Funktionsgraphen f, g oder h zu.

Eigenschaft	Graph
Der Graph hat den Anstieg $-2$ .	f
Der Graph verläuft parallel zur x-Achse.	h

c) Ordnen Sie jedem Graphen f, g und h die jeweils richtige Funktionsgleichung zu. Nutzen Sie dazu folgende Auswahl.

$y = -2x + 2$	$y = -\frac{1}{2}x + 2$	$y = -2$
$y = x + 2$	$y = -2x$	$y = x - 2$

Graph	Funktionsgleichung
f	$y = -2x + 2$
g	$y = x + 2$
h	$y = -2$

- d) In dem gegebenen Koordinatensystem bilden die drei Punkte A, B und C ein Dreieck.  
Berechnen Sie die Länge der Strecke  $\overline{BC}$ .  
Berechnen Sie die Größe des Winkels  $\beta$ .

Strecke  $\overline{BC}$ :

$$\rightarrow |\overline{BC}| = \sqrt{(x_B - x_C)^2 + (y_B - y_C)^2} = \sqrt{(2 - 0)^2 + (-2 - 2)^2} = \sqrt{2^2 + 4^2} = \sqrt{4 + 16}$$

$$\rightarrow |\overline{BC}| = \sqrt{20} \approx 4,5 \text{ [LE]}$$

Winkel  $\beta$ :

$$\rightarrow \tan \beta = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Ankathete}} = \frac{4}{2} = 2$$

$$\rightarrow \beta = \tan^{-1}(2) \approx 63^\circ$$

4 Aufgaben // 1+2+3+(2+2) Punkte der Aufgaben // 10 Punkte insgesamt

## Aufgabe 3: Fußballtraining

Ein Fußball-Club hat Training. Drei Kinder spielen sich den Ball zu. Bei den Übungen legt der Trainer die Abstände zwischen den Kindern fest.

a) Ermitteln Sie den Abstand zwischen Ben und Chris.

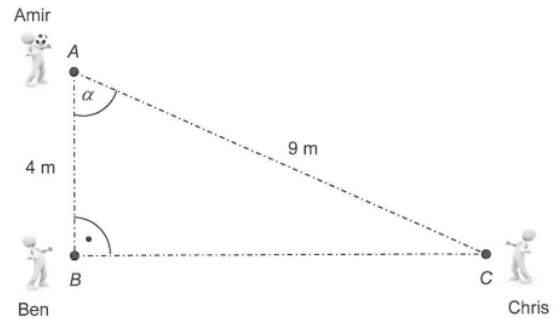
→ Pythagoras:  $a^2 + b^2 = c^2 \rightarrow a^2 + c^2 = b^2$

$$a^2 + (4 \text{ m})^2 = (9 \text{ m})^2$$

$$a^2 = (9 \text{ m})^2 - (4 \text{ m})^2 = (9^2 - 4^2) * m^2$$

$$|\overline{BC}| = a = \sqrt{81 \text{ m}^2 - 16 \text{ m}^2} = \sqrt{65 \text{ m}^2} \approx$$

**8,1 m**



b) Zeigen Sie rechnerisch, dass die Größe des Winkes  $\alpha$  ungefähr  $64^\circ$  beträgt.

→ Kosinus:  $\cos \alpha = \frac{\text{Ankathete}}{\text{Hypotenuse}}$

$$\cos \alpha = \frac{4 \text{ m}}{9 \text{ m}} = \frac{4}{9} = 0,4 \bar{4} \rightarrow \alpha = \cos^{-1} \left( \frac{4}{9} \right) \approx 63,4^\circ$$

c) In der nächsten Übung trainieren vier Kinder. Die Bälle werden in einem bestimmten Winkel angenommen und weitergespielt. Berechnen Sie den Abstand zwischen Amir (A) und Deniz (D).

→ Winkel berechnen:

$$\sphericalangle(ACB) = 180^\circ - 64^\circ - 90^\circ = 26^\circ$$

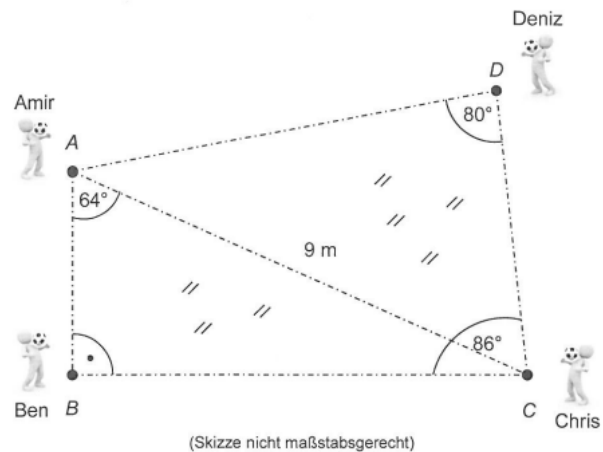
$$\sphericalangle(ACD) = 86^\circ - 26^\circ = 60^\circ$$

$$\sphericalangle(DAC) = 180^\circ - 60^\circ - 80^\circ = 40^\circ$$

$$\sphericalangle(DAB) = 64^\circ + 40^\circ = 104^\circ$$

→ Sinussatz:  $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta}$

$$\frac{|\overline{AD}|}{\sin 60^\circ} = \frac{9 \text{ m}}{\sin 80^\circ} \rightarrow |\overline{AD}| = \frac{9 \text{ m}}{\sin 80^\circ} * \sin 60^\circ \approx 7,9 \text{ m}$$



3 Aufgaben // 2+2+4 Punkte der Aufgaben // 8 Punkte insgesamt

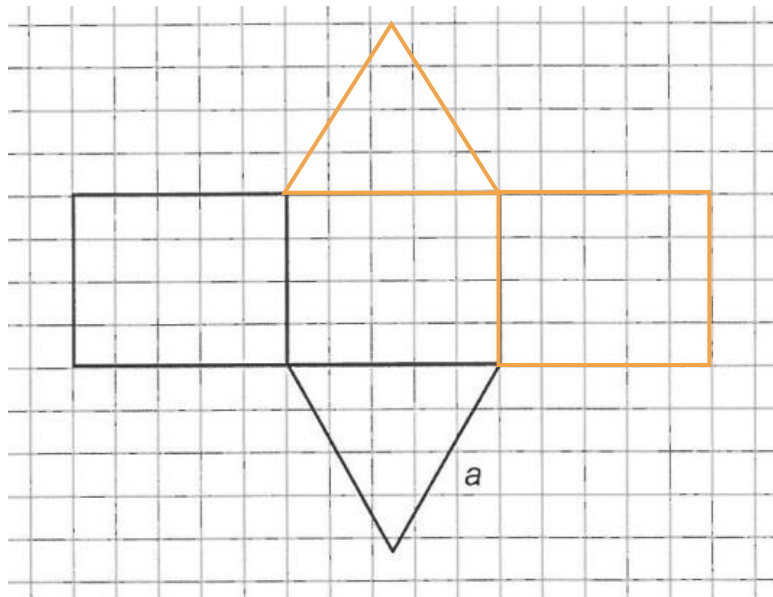
## Aufgabe 4: Werbefläche

Ein zylinderförmiger Mast mit einem aufgesetzten dreiseitigen Prisma steht vor dem Eingang eines Einkaufszentrums. Die Seitenflächen des Prismas werden als Werbefläche genutzt, Jede der drei Seitenflächen ist 1,50 m breit und 1,20 m hoch.



(Skizze nicht maßstabsgerecht)

a) Vervollständigen Sie das Netz des Prismas und geben Sie die Länge von  $a$  an.



→ gleichseitiges Dreieck

→  $a = b = c$

→  $a = \{\text{Seitenflächen-Breite}\}$

→  $a = 1,50 \text{ m}$

b) Berechnen Sie die Größe der Werbefläche, die insgesamt zur Verfügung steht.

→ Flächen: 3 x Rechteck

$$\rightarrow W = R_1 + R_2 + R_3 = 3 * (a * b) = 3 * (1,50 \text{ m} * 1,20 \text{ m}) = \frac{27}{5} \text{ m}^2 = 5,40 \text{ m}^2$$

c) Die Höhe der dreieckigen Deckfläche beträgt 1,30 m. Ermitteln Sie den Flächeninhalt der Deckfläche.

Durch ein Loch der Deckfläche ist Regenwasser eingedrungen. Zeigen Sie rechnerisch, dass in das Prisma ca. 1,20 m<sup>3</sup> Regenwasser passen.

Das aufgesetzte Prisma hat leer eine Masse von 200 kg. Berechnen Sie die Masse des Prismas, wenn es zu 10% mit Regenwasser gefüllt ist.

#### Flächeninhalt Deckfläche

→ Fläche: Dreieck (b = 1,50 m; h = 1,30 m)

$$\rightarrow A_G = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{1,50 \text{ m} \cdot 1,30 \text{ m}}{2} = 0,975 \text{ m}^2$$

#### Volumen

→ Körper: Prisma (h = 1,20 m)

$$\rightarrow V = A_G \cdot h = 0,975 \text{ m}^2 \cdot 1,20 \text{ m} = 1,17 \text{ m}^3 = 1,2 \text{ m}^3$$

#### Masse bei 10% Füllung

→ Regenwasser: 1 m<sup>3</sup> = 1.000 kg

→ Prisma:

$$V_{P,10\%} = \frac{V \cdot 10}{100} = \frac{V}{10} = \frac{1,17 \text{ m}^3}{10} = 0,117 \text{ m}^3$$

$$m_P = 200 \text{ kg}$$

$$\rightarrow \frac{1.000 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3} = \frac{m}{0,117 \text{ m}^3}$$

$$\rightarrow m_{RW} = \frac{1.000 \text{ kg} \cdot 0,117 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = 117 \text{ kg}$$

$$\rightarrow m = m_P + m_{RW} = 200 \text{ kg} + 117 \text{ kg} = 317 \text{ kg}$$

$$\rightarrow m = m_P + m_{RW} = 200 \text{ kg} + 120 \text{ kg} = 320 \text{ kg}$$

3 Aufgaben // 2+2+(1+1+2) Punkte der Aufgaben // 8 Punkte insgesamt



## Aufgabe 5: Medienverhalten

- a) In einer Studie wurden 1.200 Jugendliche über mehrere Jahre zu ihrem Medienverhalten befragt. Im Jahr 2013 besaßen 72% der 1.200 befragten Jugendlichen ein Smartphone. Im Jahr 2016 waren es bereits 95% der 1.200 befragten Jugendlichen. Berechnen Sie, um wie viel sich die Anzahl der Jugendlichen mit Smartphone von 2013 bis 2016 erhöht hat.

→ Prozent:  $95\% - 72\% = 23\%$

→ Personen:  $\frac{1.200 \cdot 23\%}{100\%} = 276$  [Jugendliche]

- b) Die Tabelle stellt die Mediennutzung von Mädchen und Jungen in ihrer Freizeit gegenüber. Janek formuliert zwei Aussagen zu der Tabelle. Kreuzen Sie an, welche der beiden Aussagen falsch ist. Berichtigen Sie die falsche Aussage.

Medien	Mädchen	Jungen
Smartphones	98 %	95 %
Fernseher	81 %	75 %
Konsolenspiele	14 %	72 %
Bücher	46 %	30 %

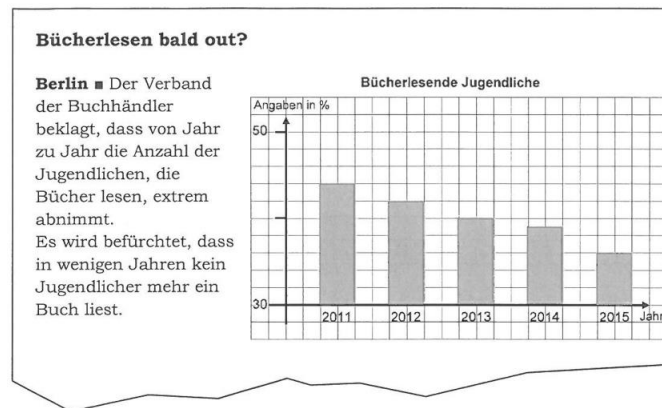
### Janeks Aussagen

- Drei Viertel der Mädchen nutzen in ihrer Freizeit einen Fernseher.  
 Konsolenspiele sind bei Jungen wesentlich beliebter als bei Mädchen.

→ **richtig**: 81% der Mädchen nutzen in ihrer Freizeit einen Fernseher.

→ **richtig**: Drei Viertel der Jungs geben an in ihrer Freizeit einen Fernseher zu nutzen.

- c) Im Jahr 2015 wurde folgender Zeitungsartikel veröffentlicht. Schüler einer 10. Klasse stimmen dem Zeitungsartikel in zwei Aussagen nicht zu. Nennen Sie eine dieser Aussagen und berichtigen Sie diese.



→ **falsch**: Die Anzahl der bücherlesenden Jugendlichen nimmt extrem ab.

Die Anzahl der bücherlesenden Jugendlichen nimmt ab.

→ **falsch**: Die Schlussfolgerung, dass in wenigen Jahren kein Jugendlicher mehr ein Buch liest.

Es wird befürchtet, dass die Anzahl der bücherlesenden Jugendlichen in den nächsten Jahren abnimmt.

3 Aufgaben // 2+(1+1)+2 Punkte der Aufgaben // 6 Punkte insgesamt

## Aufgabe 6: Buntstifte

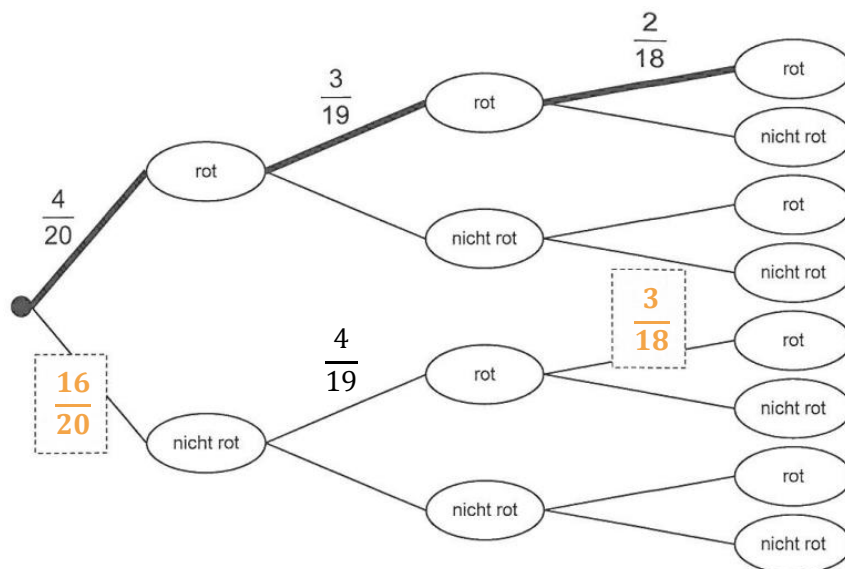
In einer Kiste liegen 20 Buntstifte. Davon sind 7 grün, 4 rot, 3 gelb und 6 blau.

- a) Ohne hinzusehen greift Paul nach einem Buntstift und legt ihn wieder zurück. Geben Sie an, mit welcher Wahrscheinlichkeit er einen gelben Buntstift gegriffen hat.

→ gelb:  $\frac{3}{20} = 15\%$

- b) Jetzt greift Marie in die Kiste mit den 20 Stiften. Sie nimmt nacheinander ohne hinzusehen drei Buntstifte heraus.

Ergänzen Sie die Wahrscheinlichkeiten im Baumdiagramm an den zwei markierten Stellen. Entscheiden Sie für den im Baumdiagramm fett markierten Pfad, ob die jeweilige Aussage in der Tabelle wahr oder falsch ist. Kreuzen Sie an.



	wahr	falsch
Marie greift nacheinander drei unterschiedlich farbige Buntstifte.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Marie legt den Stift nach jedem Ziehen wieder zurück.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis des fett markierten Pfades ist kleiner als 1 %.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

→ zur wahren Aussage:  $P(r - r - r) = \frac{4}{20} * \frac{3}{19} * \frac{2}{18} = \frac{1}{285} \approx 0,35\%$

Marc behauptet: „Wenn man nacheinander ohne Zurücklegen 3 Buntstifte aus der Kiste greift, ist die Wahrscheinlichkeit 3 blaue Stifte zu greifen doppelt so hoch, wie die Wahrscheinlichkeit 3 gelbe Buntstifte zu greifen.“ Begründen Sie rechnerisch, dass die Behauptung falsch ist.

→ 3 blaue Stifte:  $P(b - b - b) = \frac{6}{20} * \frac{5}{19} * \frac{4}{18} = \frac{1}{57} \approx 1,754\%$

→ 3 gelbe Stifte:  $P(g - g - g) = \frac{3}{20} * \frac{2}{19} * \frac{1}{18} = \frac{1}{1.140} \approx 0,0877 \%$

→ Behauptung:  $P(b - b - b) = 2 * P(g - g - g)$

$$1,754 \% = 2 * 0,0877 \%$$

$$1,754 \% \neq 0,1754 \%$$



3 Aufgaben // 1+(2+3)+3 Punkte der Aufgaben // 9 Punkte insgesamt

## Aufgabe 7: Ferkel

Ein Ferkel hat eine Masse von 10 kg. Erfahrungsgemäß nimmt die Masse des Ferkels wöchentlich um ca. 4% zu. Am Anfang jeder Woche wird die Masse des Ferkels kontrolliert.

a) Ergänzen Sie die drei Werte in der Wertetabelle.

Zeit in Wochen	0	1	2	...	5
Masse in kg	10	10,400	10.816	--	12.167

→ Formel:  $f(x) = 10 * 1,04^x$

→ 5 Wochen:  $f(5) = 10 * 1,04^5 \approx 12,167$




b) Geben Sie die Bedeutung der Bestandteile der Funktionsgleichung an.

→ 10: Ausgangsgewicht, also **Masse zum Zeitpunkt Null**

→ 1,04: **Wachstumsfaktor**, also prozentualer Anstieg

→ x: **Anzahl der Wochen**

c) Entscheiden Sie für jeden Graphen, ob er zum Wachstum des Ferkels passt. Begründen Sie ihre Entscheidung.

Skizze des Graphen	passt	passt nicht	Begründung
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<p><b>Passt nicht, da es sich um ein exponentielles und nicht lineares Wachstum handelt.</b></p>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p><b>Passt, da es sich um ein exponentielles Wachstum mit Beginn über dem Ursprung handelt.</b></p>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<p><b>Passt nicht, da der Graph im Ursprung beginnt.</b></p>