



Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

# Zentrale Prüfungen 2021 – Mathematik

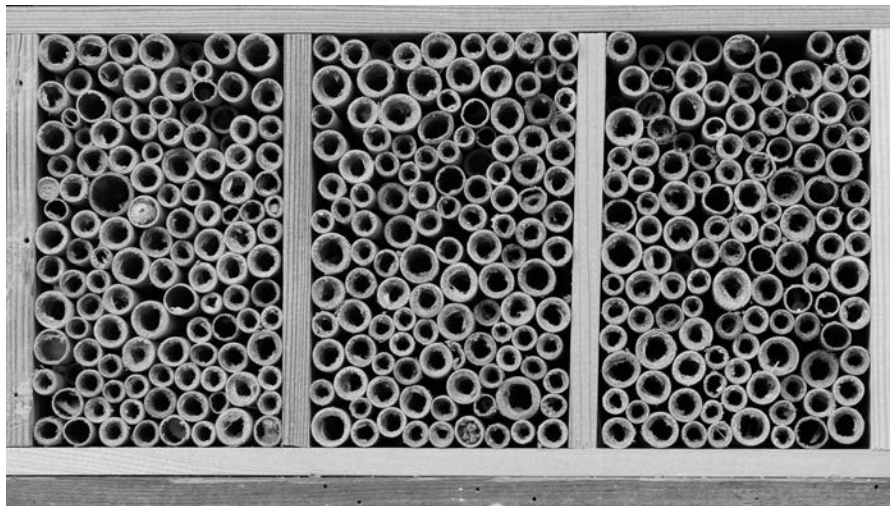
*Anforderungen für den Mittleren Schulabschluss (MSA)*

## Prüfungsteil I

### Aufgabe 1

Schätze: Wie viele Röhrchen sind von dem Insektenhotel zu sehen?

Beschreibe, wie du vorgegangen bist.



### Aufgabe 2

Rechne die Größen in die angegebene Einheit um.

2,5 h = \_\_\_\_\_ Sekunden

1296 cm = \_\_\_\_\_ Meter

50 g = \_\_\_\_\_ Kilogramm

### Aufgabe 3

Eine Pyramide aus Holz hat eine quadratische Grundfläche mit der Seitenlänge 15 cm und eine Höhe von 24 cm.

Berechne das Volumen und das Gewicht der Pyramide, wenn 1 cm<sup>3</sup> Holz 0,8 g wiegt.



Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

### Aufgabe 4

a) Ordne die rechts abgebildeten Funktionsgraphen von  $f$ ,  $g$  und  $h$  den angegebenen Gleichungen zu.

$f$

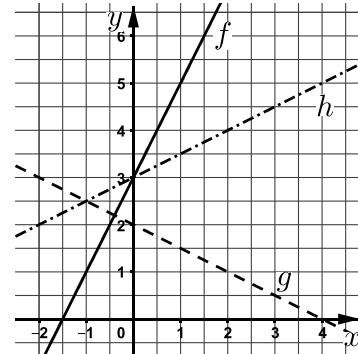
$$y = -0,5x + 2$$

$g$

$$y = 0,5x + 3$$

$h$

$$y = 2x + 3$$



b) Gib eine lineare Gleichung an, die zu folgender Wertetabelle passt:

$x$	0	1	2
$y$	2	3,5	5

$y =$  \_\_\_\_\_

### Aufgabe 5

Am 1. Juli 2020 wurde in Deutschland befristet die Mehrwertsteuer (= MwSt.) von 19 % auf 16 % gesenkt. Herr Meyer hat ein Geschäft für Bekleidung und hat die Senkung der Mehrwertsteuer an seine Kunden weitergegeben. Dafür hat er eine Excel-Tabelle angelegt:

	A	B	C	D	E
1	Produkt	Preis ohne MwSt.	Preis mit 19 % MwSt.	Preis mit 16 % MwSt.	Ersparnis in €
2	T-Shirt	7,52	8,95	8,72	0,23
3	Pullover	11,72	13,95	13,60	0,35
4	Kapuzenpullover	33,57			1,01

a) Ergänze die fehlenden Werte in Zeile 4 für den Kapuzenpullover.

b) Der Wert welcher Zelle lässt sich mit der Formel „=B3\*1,19-B3\*1,16“ berechnen?

Gib die Zelle an.

c) Herr Meyer stellt fest: „Obwohl die Mehrwertsteuer um 3 % abgesenkt wurde, betrug die Ersparnis für den Kunden nicht 3 %.“

Begründe durch eine Rechnung, dass diese Aussage zutrifft.



Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

## Prüfungsteil II

### Aufgabe 1: Glaskugel

Ein Unternehmen stellt lackierte Glaskugeln her (Abbildung 1).  
Die Glaskugeln haben einen Durchmesser von 8 cm.



Abbildung 1: Glaskugel

a) Berechne das Volumen einer Glaskugel.

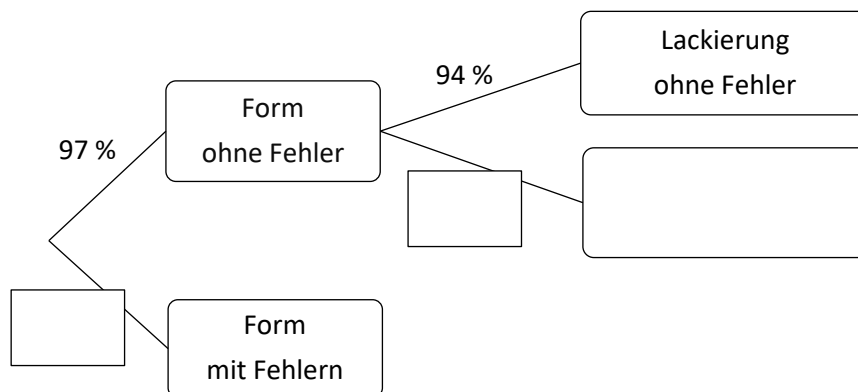
Nach der Herstellung der Form wird die Kugeloberfläche lackiert. Mit einem Liter Farbe kann eine Fläche von  $12 \text{ m}^2$  lackiert werden.

b) Berechne, wie viele Glaskugeln mit einem Liter Farbe lackiert werden können.

c) Ein Praktikant behauptet: „Für eine Glaskugel mit doppeltem Durchmesser benötigt man auch doppelt so viel Farbe.“

Hat der Praktikant recht? Begründe.

Bevor die lackierten Glaskugeln verpackt werden, durchlaufen sie eine Qualitätskontrolle. Zuerst wird die Form, danach die Lackierung auf Fehler kontrolliert. Alle Glaskugeln mit einem Fehler werden direkt aussortiert. Das Baumdiagramm zeigt die Anteile. Die Anteile werden im Folgenden als Wahrscheinlichkeiten gedeutet.



d) Ergänze die drei fehlenden Angaben im Baumdiagramm.

e) Begründe, warum der untere Ast des Baumdiagramms nicht fortgeführt ist.

f) Insgesamt werden 2 000 Glaskugeln kontrolliert.

Berechne, wie viele fehlerfreie Glaskugeln zu erwarten sind.



Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

## Aufgabe 2: Blobbing

Blobbing ist eine Wassersportart im Freien (Abbildung 1). Eine vereinfachte Darstellung des Ablaufs ist in Abbildung 2 dargestellt. Beim Blobbing liegt ein mit Luft gefülltes Kissen im Wasser.



Abbildung 1: Ablauf eines Blobbing-Sprunges als überlagerte Aufnahme

- (1) Der *Jumper* springt vom Turm auf das Luftkissen.
- (2) Auf der anderen Seite des Kissens ist der *Blobber*. Durch den Sprung befördert der *Jumper* den *Blobber* in die Luft.
- (3) Der *Blobber* wird in die Luft geschleudert und landet dann im Wasser.

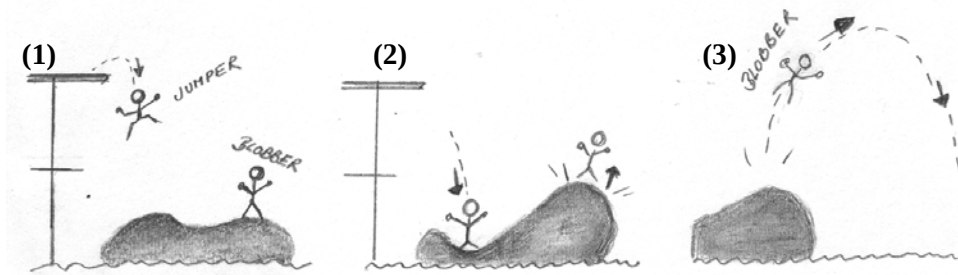


Abbildung 2: Vereinfachte Darstellung des Blobbing-Ablaufs (nicht maßstabsgetreu)

Der *Jumper* kann zwischen verschiedenen Absprunghöhen wählen. Ein Sprung aus fünf Meter Höhe dauert ca. 1 Sekunde. Ein Sprung aus zehn Meter Höhe dauert ca. 1,42 Sekunden.

Absprung- höhe	Sprung- dauer
0 m	0 s
3 m	0,77 s
5 m	1 s
10 m	1,42 s
15 m	1,75 s

Tabelle 1: Sprungdauer in Abhängigkeit von der Absprunghöhe

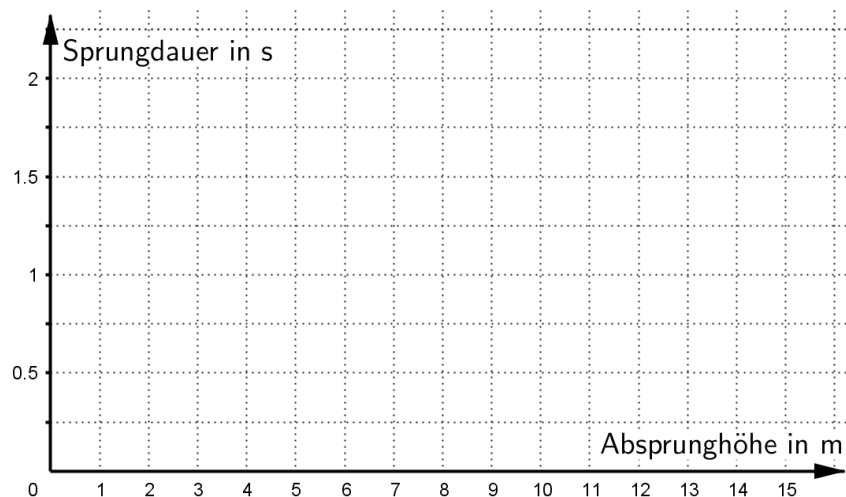


Abbildung 3: Leeres Koordinatensystem zu Aufgabenteil a)

- a) Skizziere zu den Werten aus Tabelle 1 den passenden Graphen in dem abgebildeten Koordinatensystem (Abbildung 3).
- b) Überprüfe, ob es zwischen der Absprunghöhe und der Sprungdauer einen linearen Zusammenhang gibt. Notiere deinen Lösungsweg.



Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

Abbildung 4 zeigt die Flugbahn eines  
*Blobbers* A.

- c) Begründe mithilfe der Abbildung 4,  
dass sich die Funktion  $f$  mit  
 $f(x) = a \cdot (x - 5)^2 + 6$  und  $a < 0$   
zur Modellierung der Flugbahn von  
*Blobber* A eignet.

- d) Zeige durch eine Rechnung, dass  
der Streckfaktor  $a$  hier  $a = -0,2$   
beträgt.

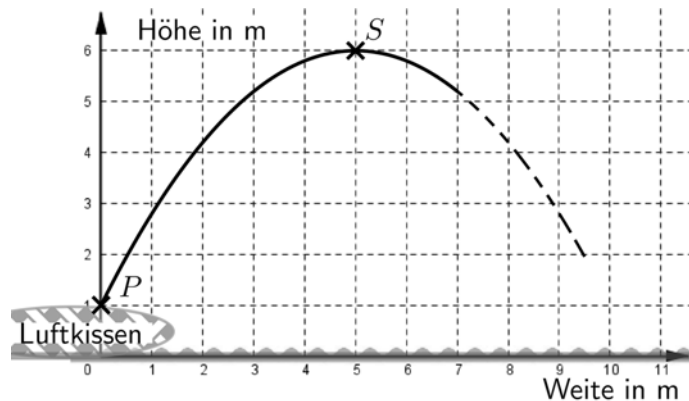


Abbildung 4: Flugbahn des *Blobbers* A

Die Flugbahn von *Blobber* A kann somit durch die Funktion  $f$  mit  $f(x) = -0,2 \cdot (x - 5)^2 + 6$   
beschrieben werden.

- e) Die Funktionsgleichung  $g$  mit  $g(x) = -0,2 \cdot x^2 + 2x + 1$  beschreibt dieselbe Flugbahn.  
Zeige durch Termumformungen, dass die Funktionsgleichungen von  $f$  und  $g$  dieselbe Parabel  
beschreiben.

- f) Berechne, wie weit *Blobber* A geflogen ist.

- g) Die Flugbahn eines zweiten *Blobbers* B wird mit der Funktion  $h$  mit  
 $h(x) = -0,28 \cdot (x - 5)^2 + 8$  beschrieben.

Nenne *eine* Gemeinsamkeit und *einen* Unterschied der Flugbahn des zweiten *Blobbers* B im  
Vergleich zur Flugbahn von *Blobber* A.



Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

### Aufgabe 3: Muster

Jan möchte ein Muster aus rechtwinkligen gleichschenkligen Dreiecken konstruieren. Er beginnt mit dem Dreieck  $D_1$  (Abbildung 1).

- a) Zeige mit einer Rechnung, dass die Länge der Hypotenuse von Dreieck  $D_1$  ca. 4,243 cm beträgt.

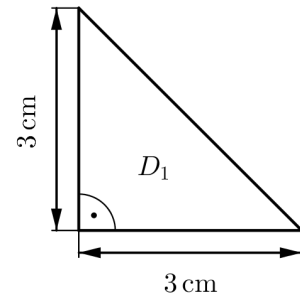


Abbildung 1: Dreieck  $D_1$

Jan setzt das Muster mit den beiden weiteren Dreiecken  $D_2$  und  $D_3$  fort (Abbildung 2).

- b) Ergänze das Dreieck  $D_4$  zeichnerisch in Abbildung 2. Beschreibe, wie du vorgegangen bist.

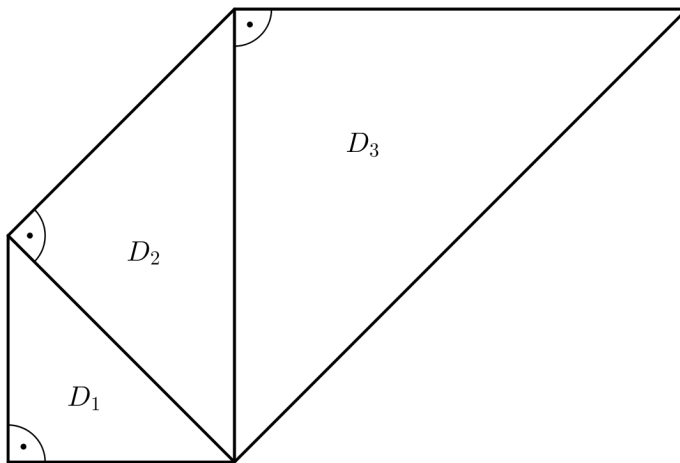


Abbildung 2: Muster bis Dreieck  $D_3$  zu Teilaufgabe b) – d)

- c) Jan kann nur acht Dreiecke zeichnen, ohne dass die Dreiecke sich überschneiden.  
Begründe dies mithilfe der Winkel.
- d) Zeige rechnerisch, dass der Flächeninhalt von Dreieck  $D_2$  doppelt so groß ist wie der Flächeninhalt von Dreieck  $D_1$ .



Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

Jan berechnet weitere Flächeninhalte der Dreiecke in seinem Muster (Abbildung 3) und hält die Ergebnisse in einer Tabelle fest.

Dreieck	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$D_4$	$D_5$	...
Flächeninhalt (in $\text{cm}^2$ )	4,5	9	18	36	72	...

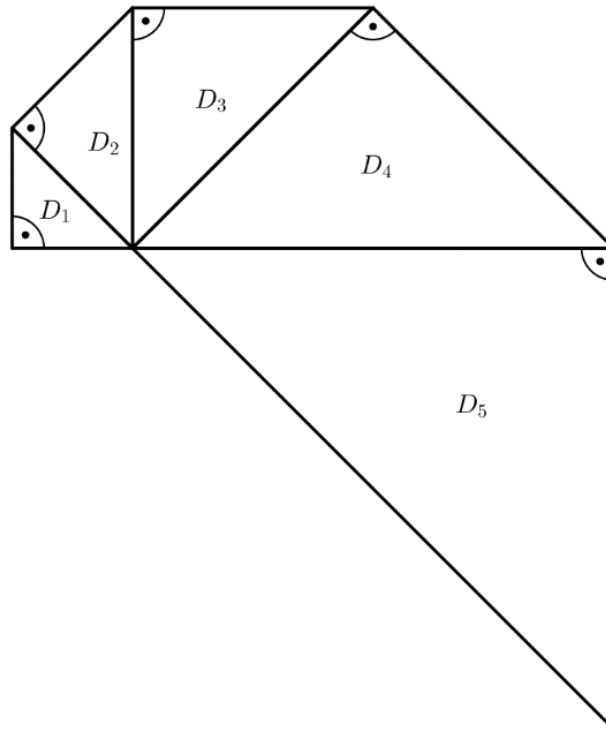


Abbildung 3: Muster bis Dreieck  $D_5$  verkleinert dargestellt

- e) Begründe, dass kein Dreieck in dem Muster einen Flächeninhalt von genau  $250 \text{ cm}^2$  hat.
- f) Jan möchte das Muster aus Papier herstellen. Dazu schneidet er die einzelnen Dreiecke aus DIN-A4-Blättern ( $21 \text{ cm} \times 29,7 \text{ cm}$ ) aus. Jan behauptet: „Auch das Dreieck  $D_8$  kann ich aus einem einzigen DIN-A4-Blatt ausschneiden.“  
Entscheide begründet, ob Jans Behauptung zutrifft.





Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

# Zentrale Prüfungen 2021 – Mathematik

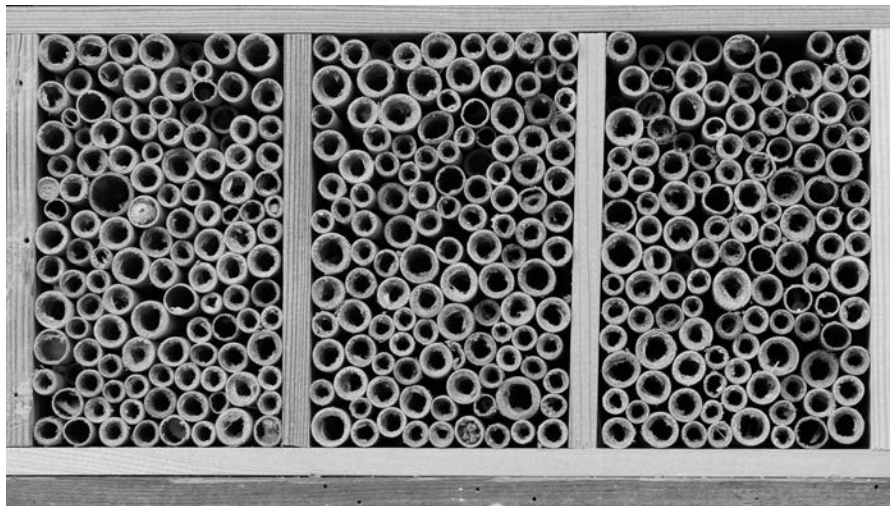
Anforderungen für den Mittleren Schulabschluss (MSA)

## Prüfungsteil I

### Aufgabe 1

Schätze: Wie viele Röhrchen sind von dem Insektenhotel zu sehen?

Beschreibe, wie du vorgegangen bist.



### Aufgabe 2

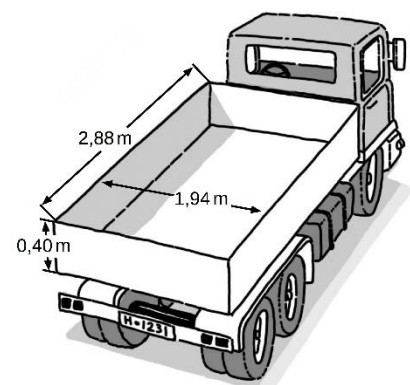
Ordne der Größe nach. Beginne mit der kleinsten Zahl:

$\frac{2}{10}$       0,15       $10^{-1}$       0,05

### Aufgabe 3

Herr Celik hat einen alten LKW gekauft.

- Berechne das Volumen des quaderförmigen Laderaums.
- Der Boden und die inneren Seitenwände des Laderaums müssen neu lackiert werden. Die Kosten für das Lackieren betragen 39 € pro angefangenen Quadratmeter ( $\text{m}^2$ ).  
Berechne den Preis der neuen Lackierung.







Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

### Aufgabe 4

a) Löse das lineare Gleichungssystem. Notiere deinen Lösungsweg.

I  $6x - 4y = -26$

II  $2x + 4y = 2$

b) Ergänze den fehlenden Wert in Gleichung I so, dass das angegebene Gleichungssystem keine Lösung hat. Begründe deine Entscheidung.

I  $y = \underline{\hspace{1cm}} x - 7$

II  $y = 3x + 5$

### Aufgabe 5

Am 1. Juli 2020 wurde in Deutschland befristet die Mehrwertsteuer (= MwSt.) von 19 % auf 16 % gesenkt. Herr Meyer hat ein Geschäft für Bekleidung und hat die Senkung der Mehrwertsteuer an seine Kunden weitergegeben. Dafür hat er eine Excel-Tabelle angelegt:

	A	B	C	D	E
1	Produkt	Preis ohne MwSt.	Preis mit 19 % MwSt.	Preis mit 16 % MwSt.	Ersparnis in €
2	T-Shirt	7,52	8,95	8,72	0,23
3	Pullover	11,72	13,95	13,60	0,35
4	Kapuzenpullover	33,57			1,01

a) Ergänze die fehlenden Werte in Zeile 4 für den Kapuzenpullover.

b) Der Wert welcher Zelle lässt sich mit der Formel „=B3\*1,19-B3\*1,16“ berechnen?

Gib die Zelle an.

c) Herr Meyer stellt fest: „Obwohl die Mehrwertsteuer um 3 % abgesenkt wurde, betrug die Ersparnis für den Kunden nicht 3 %.“

Begründe durch eine Rechnung, dass diese Aussage zutrifft.



Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

## Prüfungsteil II

### Aufgabe 1: Glaskugel

Ein Unternehmen stellt lackierte Glaskugeln her (Abbildung 1).  
Die Glaskugeln haben einen Durchmesser von 8 cm.



Abbildung 1: Glaskugel

a) Berechne das Volumen einer Glaskugel.

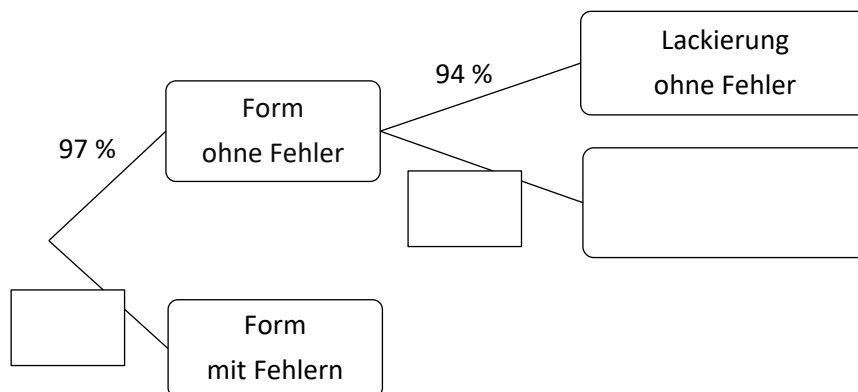
Nach der Herstellung der Form wird die Kugeloberfläche lackiert. Mit einem Liter Farbe kann eine Fläche von  $12 \text{ m}^2$  lackiert werden.

b) Berechne, wie viele Glaskugeln mit einem Liter Farbe lackiert werden können.

c) Ein Praktikant behauptet: „Für eine Glaskugel mit doppeltem Durchmesser benötigt man auch doppelt so viel Farbe.“

Hat der Praktikant recht? Begründe.

Bevor die lackierten Glaskugeln verpackt werden, durchlaufen sie eine Qualitätskontrolle. Zuerst wird die Form, danach die Lackierung auf Fehler kontrolliert. Alle Glaskugeln mit einem Fehler werden direkt aussortiert. Das Baumdiagramm zeigt die Anteile. Die Anteile werden im Folgenden als Wahrscheinlichkeiten gedeutet.



d) Ergänze die drei fehlenden Angaben im Baumdiagramm.

e) Begründe, warum der untere Ast des Baumdiagramms nicht fortgeführt ist.

f) Insgesamt werden 2 000 Glaskugeln kontrolliert.

Berechne, wie viele fehlerfreie Glaskugeln zu erwarten sind.



Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

## Aufgabe 2: Blobbing

Blobbing ist eine Wassersportart im Freien (Abbildung 1). Eine vereinfachte Darstellung des Ablaufs ist in Abbildung 2 dargestellt. Beim Blobbing liegt ein mit Luft gefülltes Kissen im Wasser.



Abbildung 1: Ablauf eines Blobbing-Sprunges als überlagerte Aufnahme

- (1) Der *Jumper* springt vom Turm auf das Luftkissen.
- (2) Auf der anderen Seite des Kissens ist der *Blobber*. Durch den Sprung befördert der *Jumper* den *Blobber* in die Luft.
- (3) Der *Blobber* wird in die Luft geschleudert und landet dann im Wasser.

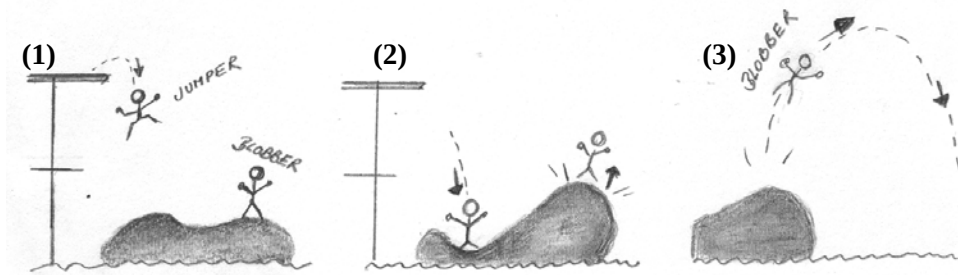


Abbildung 2: Vereinfachte Darstellung des Blobbing-Ablaufs (nicht maßstabsgetreu)

Der *Jumper* kann zwischen verschiedenen Absprunghöhen wählen. Ein Sprung aus fünf Meter Höhe dauert ca. 1 Sekunde. Ein Sprung aus zehn Meter Höhe dauert ca. 1,42 Sekunden.

Absprung- höhe	Sprung- dauer
0 m	0 s
3 m	0,77 s
5 m	1 s
10 m	1,42 s
15 m	1,75 s

Tabelle 1: Sprungdauer in Abhängigkeit von der Absprunghöhe

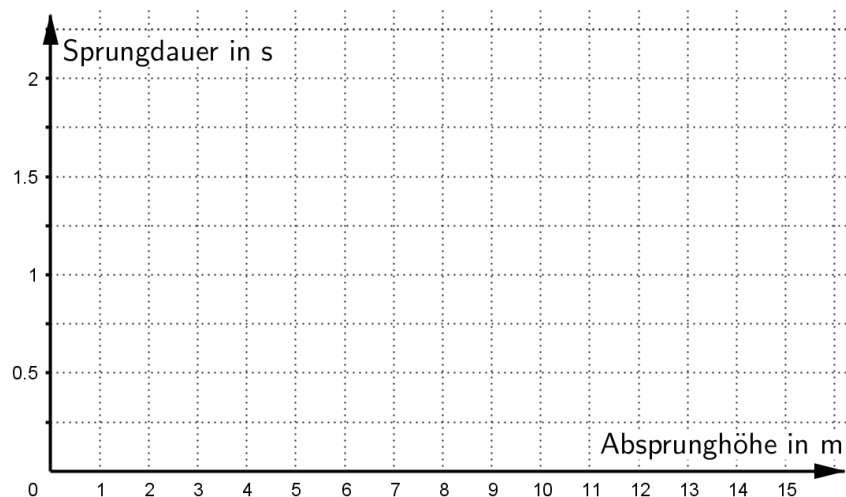


Abbildung 3: Leeres Koordinatensystem zu Aufgabenteil a)

- a) Skizziere zu den Werten aus Tabelle 1 den passenden Graphen in dem abgebildeten Koordinatensystem (Abbildung 3).
- b) Überprüfe, ob es zwischen der Absprunghöhe und der Sprungdauer einen linearen Zusammenhang gibt. Notiere deinen Lösungsweg.



Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

Abbildung 4 zeigt die Flugbahn eines  
*Blobbers* A.

- c) Begründe mithilfe der Abbildung 4,  
dass sich die Funktion  $f$  mit  
 $f(x) = a \cdot (x - 5)^2 + 6$  und  $a < 0$   
zur Modellierung der Flugbahn von  
*Blobber* A eignet.

- d) Zeige durch eine Rechnung, dass  
der Streckfaktor  $a$  hier  $a = -0,2$   
beträgt.

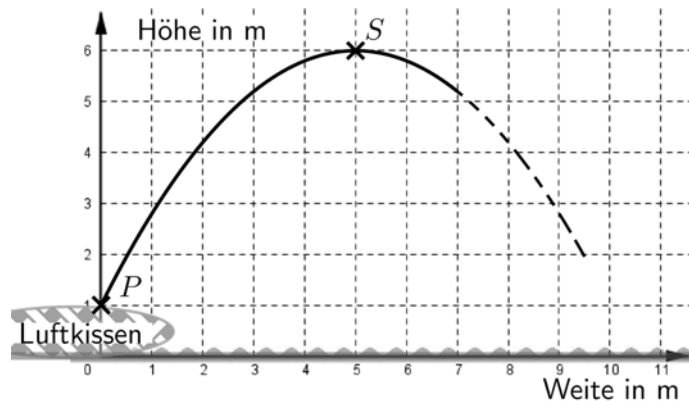


Abbildung 4: Flugbahn des *Blobbers* A

Die Flugbahn von *Blobber* A kann somit durch die Funktion  $f$  mit  $f(x) = -0,2 \cdot (x - 5)^2 + 6$   
beschrieben werden.

- e) Die Funktionsgleichung  $g$  mit  $g(x) = -0,2 \cdot x^2 + 2x + 1$  beschreibt dieselbe Flugbahn.  
Zeige durch Termumformungen, dass die Funktionsgleichungen von  $f$  und  $g$  dieselbe Parabel  
beschreiben.

- f) Berechne, wie weit *Blobber* A geflogen ist.

- g) Die Flugbahn eines zweiten *Blobbers* B wird mit der Funktion  $h$  mit  
 $h(x) = -0,28 \cdot (x - 5)^2 + 8$  beschrieben.

Nenne *eine* Gemeinsamkeit und *einen* Unterschied der Flugbahn des zweiten *Blobbers* B im  
Vergleich zur Flugbahn von *Blobber* A.



Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

### Aufgabe 3: Muster

Jan möchte ein Muster aus rechtwinkligen gleichschenkligen Dreiecken konstruieren. Er beginnt mit dem Dreieck  $D_1$  (Abbildung 1).

- a) Zeige mit einer Rechnung, dass die Länge der Hypotenuse von Dreieck  $D_1$  ca. 4,243 cm beträgt.

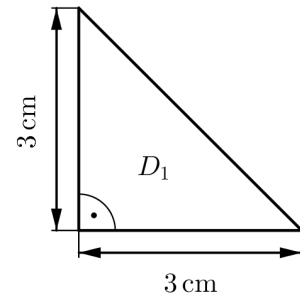


Abbildung 1: Dreieck  $D_1$

Jan setzt das Muster mit den beiden weiteren Dreiecken  $D_2$  und  $D_3$  fort (Abbildung 2).

- b) Ergänze das Dreieck  $D_4$  zeichnerisch in Abbildung 2. Beschreibe, wie du vorgegangen bist.

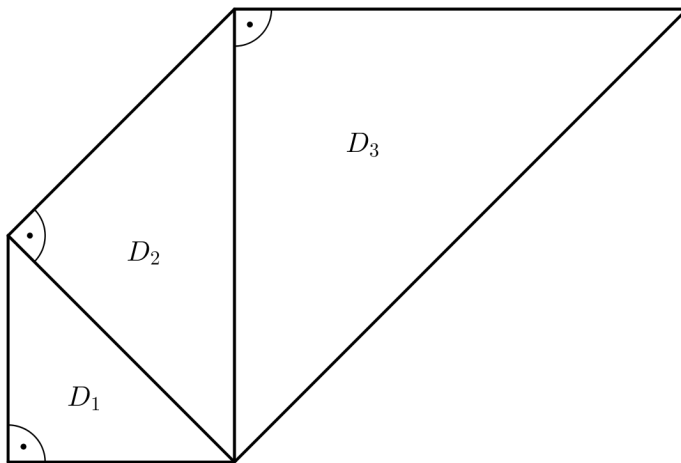


Abbildung 2: Muster bis Dreieck  $D_3$  zu Teilaufgabe b) – d)

- c) Jan kann nur acht Dreiecke zeichnen, ohne dass die Dreiecke sich überschneiden.  
Begründe dies mithilfe der Winkel.
- d) Zeige rechnerisch, dass der Flächeninhalt von Dreieck  $D_2$  doppelt so groß ist wie der Flächeninhalt von Dreieck  $D_1$ .



Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_

Jan berechnet weitere Flächeninhalte der Dreiecke in seinem Muster (Abbildung 3) und hält die Ergebnisse in einer Tabelle fest.

Dreieck	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$D_4$	$D_5$	...
Flächeninhalt (in $\text{cm}^2$ )	4,5	9	18	36	72	...

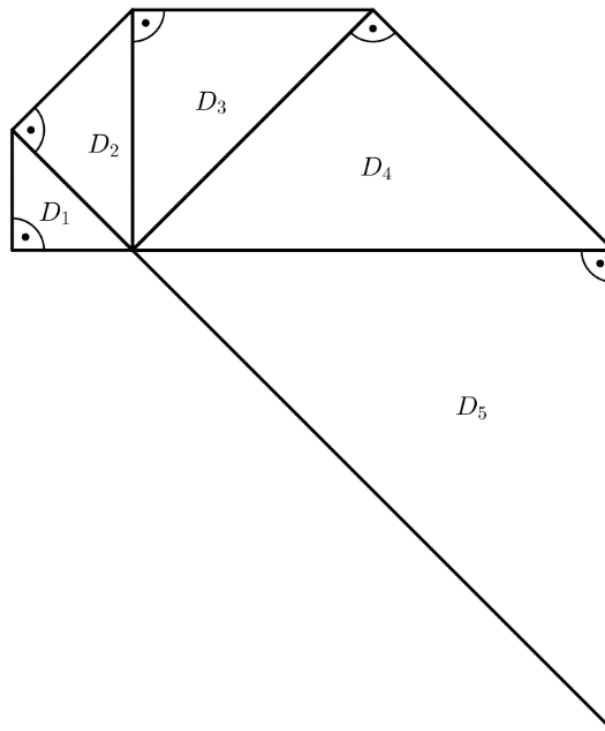


Abbildung 3: Muster bis Dreieck  $D_5$  verkleinert dargestellt

- e) Begründe, dass kein Dreieck in dem Muster einen Flächeninhalt von genau  $250 \text{ cm}^2$  hat.
- f) Jan möchte das Muster aus Papier herstellen. Dazu schneidet er die einzelnen Dreiecke aus DIN-A4-Blättern ( $21 \text{ cm} \times 29,7 \text{ cm}$ ) aus. Jan behauptet: „Auch das Dreieck  $D_8$  kann ich aus einem einzigen DIN-A4-Blatt ausschneiden.“  
Entscheide begründet, ob Jans Behauptung zutrifft.