



Name: _____

Semester: _____

Zentrale Prüfungen 2021 – Mathematik

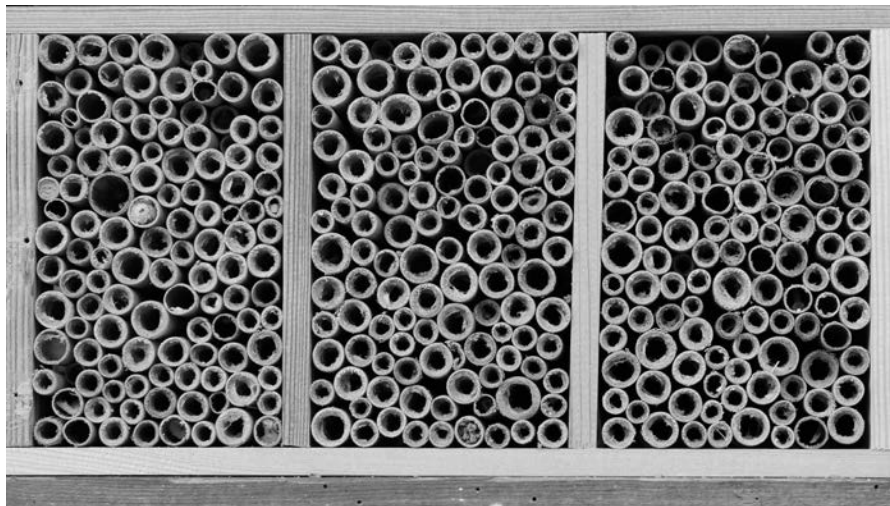
Anforderungen für den Mittleren Schulabschluss (Abendrealschule)

Prüfungsteil I

Aufgabe 1

Schätzen Sie: Wie viele Röhrchen sind von dem Insektenhotel zu sehen?

Beschreiben Sie, wie Sie vorgegangen sind.



Aufgabe 2

Rechnen Sie 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.

Berechnen Sie das Volumen und das Gewicht der Pyramide, wenn 1 cm³ Holz 0,8 g wiegt.



Name: _____

Semester: _____

Aufgabe 4

a) Ordnen Sie die rechts abgebildeten Funktionsgraphen von f , g und h den angegebenen

Gleichungen zu.

f

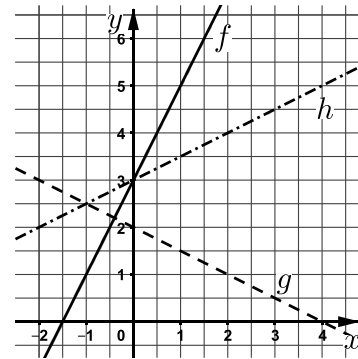
$$y = -0,5x + 2$$

g

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

h

$$y = 2x + 3$$



b) Geben Sie 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) Ergänzen Sie 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?

Geben Sie die Zelle an.

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

Begründen Sie durch eine Rechnung, dass diese Aussage zutrifft.



Name: _____

Semester: _____

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) Berechnen Sie das Volumen einer Glaskugel.

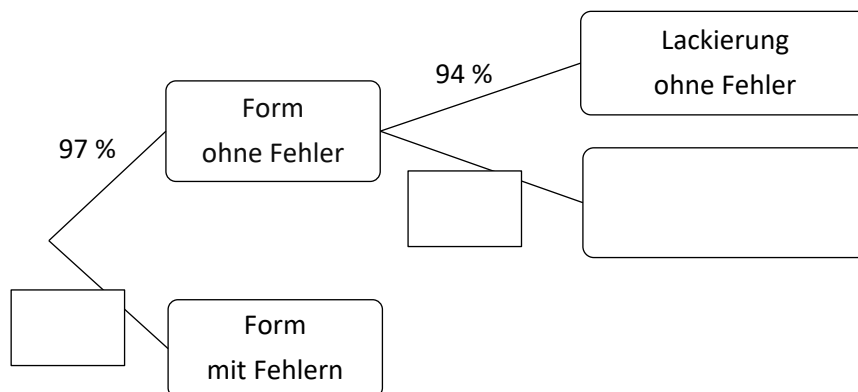
Nach der Herstellung der Form wird die Kugeloberfläche lackiert. Mit einem Liter Farbe kann eine Fläche von 12 m^2 lackiert werden.

b) Berechnen Sie, 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? Begründen Sie.

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) Ergänzen Sie die drei fehlenden Angaben im Baumdiagramm.

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

f) Insgesamt werden 2 000 Glaskugeln kontrolliert.

Berechnen Sie, wie viele fehlerfreie Glaskugeln zu erwarten sind.



Name: _____

Semester: _____

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.

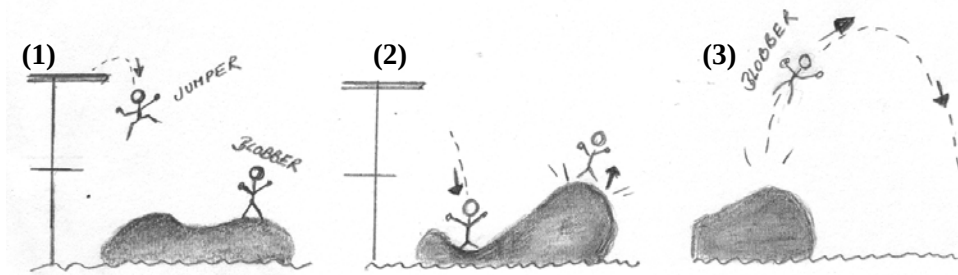


Abbildung 2: Vereinfachte Darstellung des Blobbing-Ablaufs (nicht maßstabsgetreu)

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

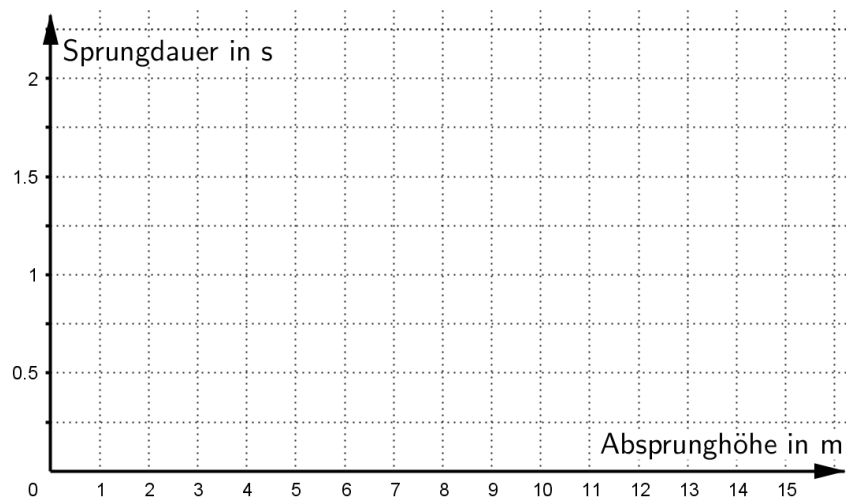


Abbildung 3: Leeres Koordinatensystem zu Aufgabenteil a)

- a) Skizzieren Sie zu den Werten aus Tabelle 1 den passenden Graphen in dem abgebildeten Koordinatensystem (Abbildung 3).
- b) Überprüfen Sie, ob es zwischen der Absprunghöhe und der Sprungdauer einen linearen Zusammenhang gibt. Notieren Sie Ihren Lösungsweg.



Name: _____

Semester: _____

Abbildung 4 zeigt die Flugbahn eines *Blobbers* A.

- c) Begründen Sie 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) Zeigen Sie durch eine Rechnung, dass der Streckfaktor a hier $a = -0,2$ beträgt.

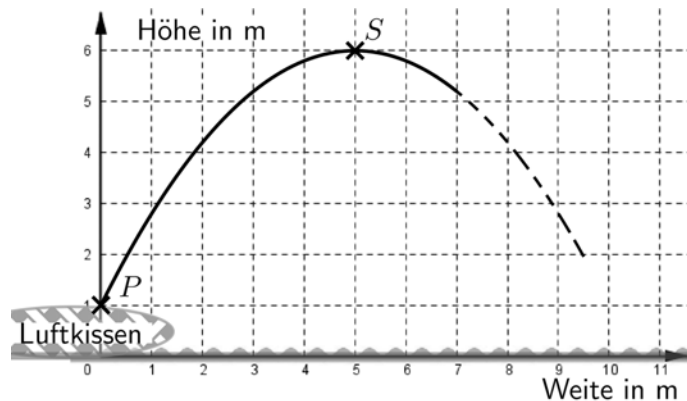


Abbildung 4: Flugbahn des *Blobbers* A

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. Zeigen Sie durch Termumformungen, dass die Funktionsgleichungen von f und g dieselbe Parabel beschreiben.

- f) Berechnen Sie, 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.

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



Name: _____

Semester: _____

Aufgabe 3: Muster

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

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

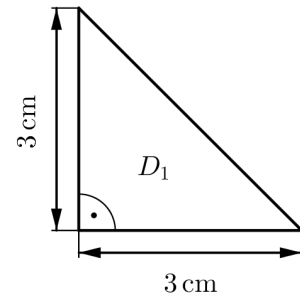


Abbildung 1: Dreieck D_1

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

- b) Ergänzen Sie das Dreieck D_4 zeichnerisch in Abbildung 2. Beschreiben Sie, wie Sie vorgegangen sind.

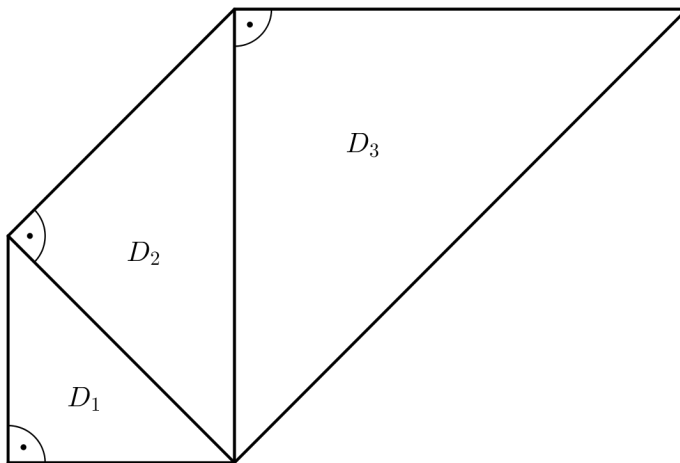


Abbildung 2: Muster bis Dreieck D_3 zu Teilaufgabe b) – d)

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



Name: _____

Semester: _____

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 cm^2)	4,5	9	18	36	72	...

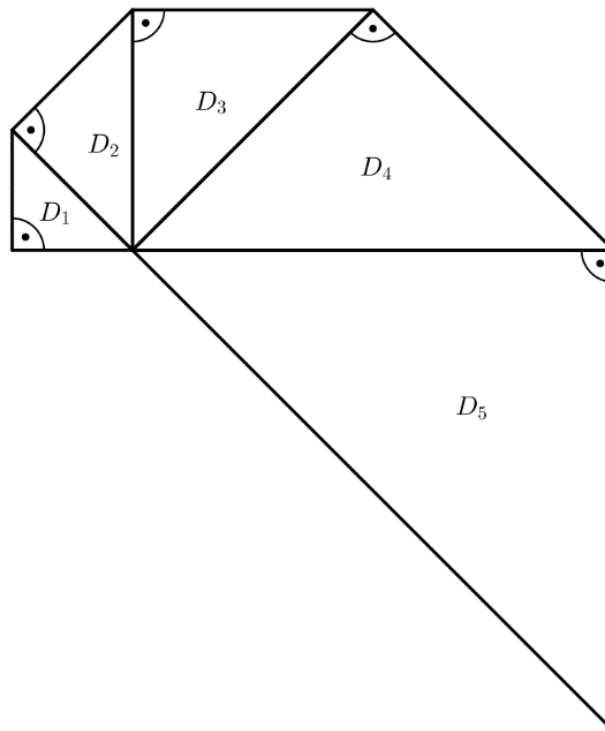


Abbildung 3: Muster bis Dreieck D_5 verkleinert dargestellt

- e) Begründen Sie, dass kein Dreieck in dem Muster einen Flächeninhalt von genau 250 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.“
Entscheiden Sie begründet, ob Jans Behauptung zutrifft.



Name: _____

Semester: _____

Zentrale Prüfungen 2021 – Mathematik

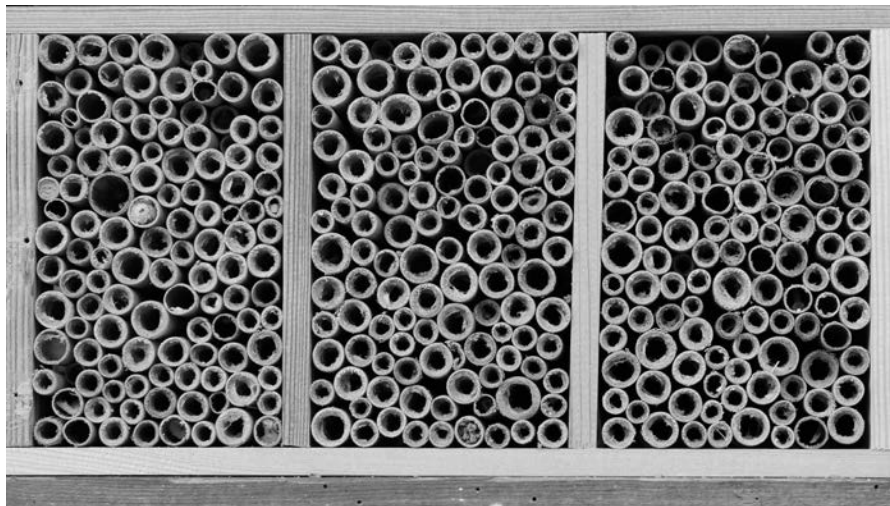
Anforderungen für den Mittleren Schulabschluss (Abendrealschule)

Prüfungsteil I

Aufgabe 1

Schätzen Sie: Wie viele Röhrchen sind von dem Insektenhotel zu sehen?

Beschreiben Sie, wie Sie vorgegangen sind.



Aufgabe 2

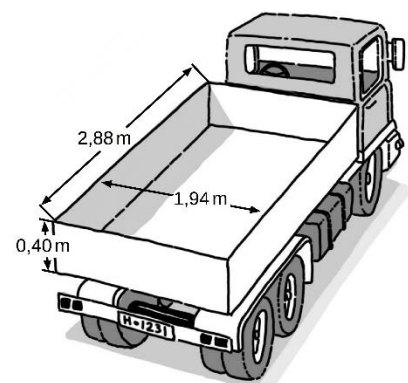
Ordnen Sie der Größe nach. Beginnen Sie mit der kleinsten Zahl:

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

Aufgabe 3

Herr Celik hat einen alten LKW gekauft.

- Berechnen Sie 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 (m^2). Berechnen Sie den Preis der neuen Lackierung.





Name: _____

Semester: _____

Aufgabe 4

a) Lösen Sie das lineare Gleichungssystem. Notieren Sie Ihren Lösungsweg.

I $6x - 4y = -26$

II $2x + 4y = 2$

b) Ergänzen Sie den fehlenden Wert in Gleichung I so, dass das angegebene Gleichungssystem keine Lösung hat. Begründen Sie Ihre 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) Ergänzen Sie 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?

Geben Sie die Zelle an.

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

Begründen Sie durch eine Rechnung, dass diese Aussage zutrifft.



Name: _____

Semester: _____

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) Berechnen Sie das Volumen einer Glaskugel.

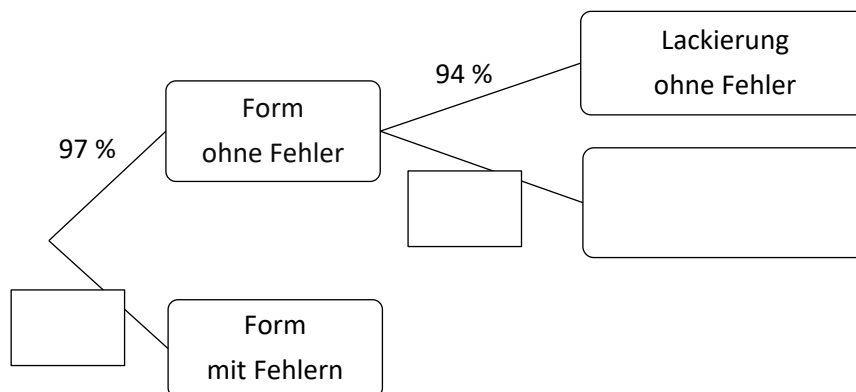
Nach der Herstellung der Form wird die Kugeloberfläche lackiert. Mit einem Liter Farbe kann eine Fläche von 12 m^2 lackiert werden.

b) Berechnen Sie, 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? Begründen Sie.

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) Ergänzen Sie die drei fehlenden Angaben im Baumdiagramm.

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

f) Insgesamt werden 2 000 Glaskugeln kontrolliert.

Berechnen Sie, wie viele fehlerfreie Glaskugeln zu erwarten sind.



Name: _____

Semester: _____

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.

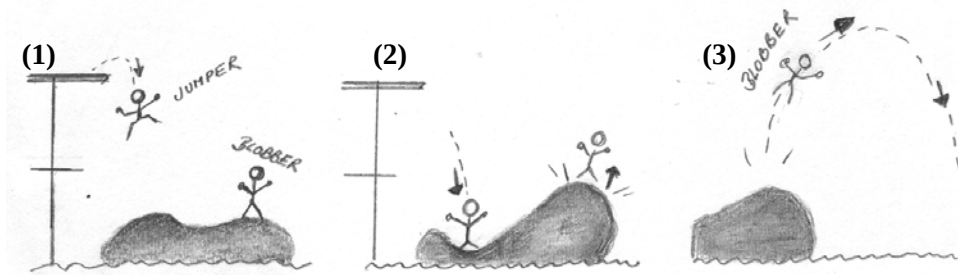


Abbildung 2: Vereinfachte Darstellung des Blobbing-Ablaufs (nicht maßstabsgetreu)

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

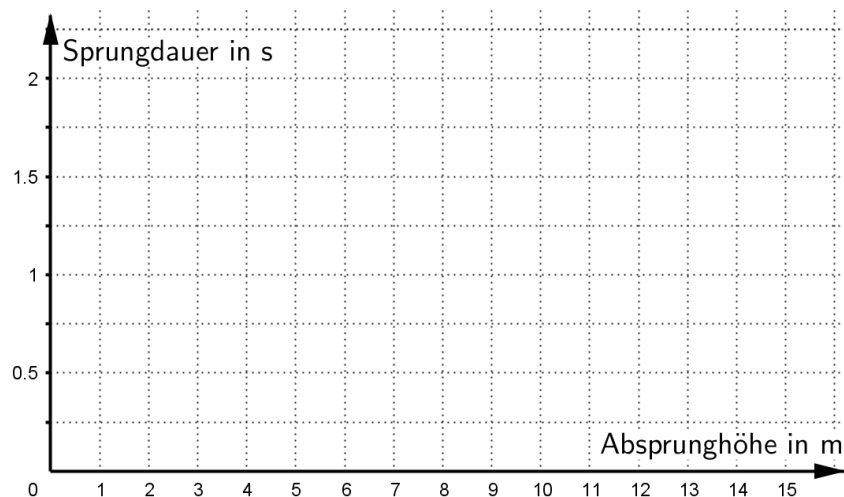


Abbildung 3: Leeres Koordinatensystem zu Aufgabenteil a)

- a) Skizzieren Sie zu den Werten aus Tabelle 1 den passenden Graphen in dem abgebildeten Koordinatensystem (Abbildung 3).
- b) Überprüfen Sie, ob es zwischen der Absprunghöhe und der Sprungdauer einen linearen Zusammenhang gibt. Notieren Sie Ihren Lösungsweg.



Name: _____

Semester: _____

Abbildung 4 zeigt die Flugbahn eines *Blobbers* A.

- c) Begründen Sie 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) Zeigen Sie durch eine Rechnung, dass der Streckfaktor a hier $a = -0,2$ beträgt.

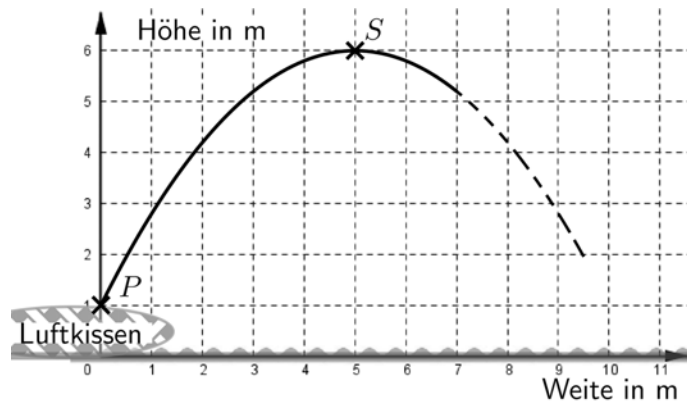


Abbildung 4: Flugbahn des *Blobbers* A

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. Zeigen Sie durch Termumformungen, dass die Funktionsgleichungen von f und g dieselbe Parabel beschreiben.

- f) Berechnen Sie, 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.

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



Name: _____

Semester: _____

Aufgabe 3: Muster

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

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

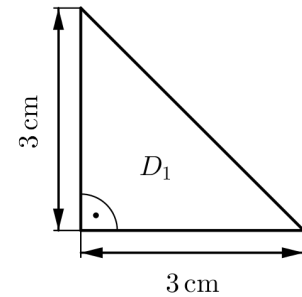


Abbildung 1: Dreieck D_1

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

- b) Ergänzen Sie das Dreieck D_4 zeichnerisch in Abbildung 2. Beschreiben Sie, wie Sie vorgegangen sind.

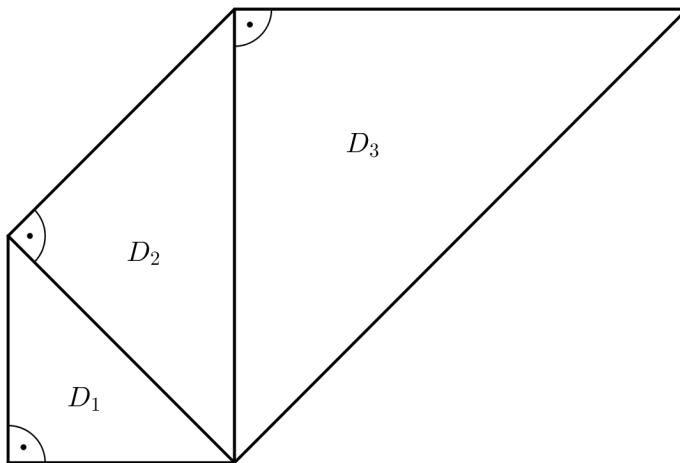


Abbildung 2: Muster bis Dreieck D_3 zu Teilaufgabe b) – d)

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



Name: _____

Semester: _____

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 cm^2)	4,5	9	18	36	72	...

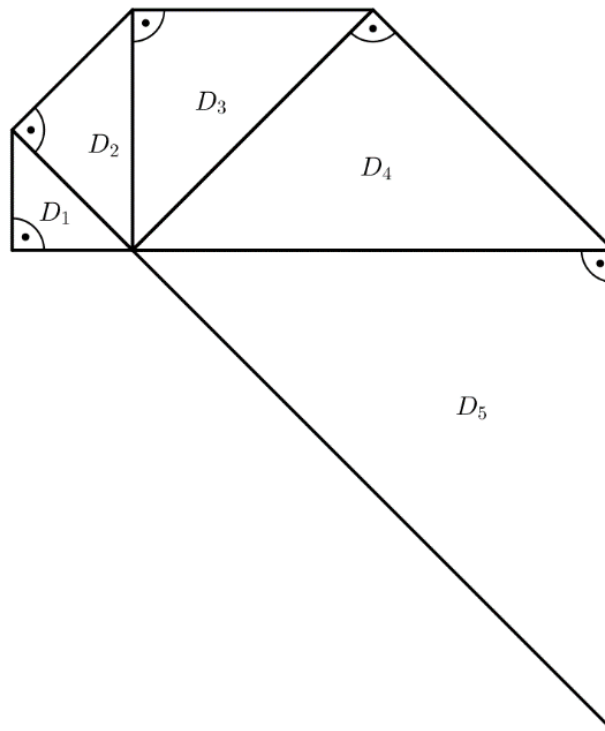


Abbildung 3: Muster bis Dreieck D_5 verkleinert dargestellt

- e) Begründen Sie, dass kein Dreieck in dem Muster einen Flächeninhalt von genau 250 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.“
Entscheiden Sie begründet, ob Jans Behauptung zutrifft.