

Name: _____

Klasse: _____

Zentrale Prüfungen 2021 - Mathematik

Mittlerer Schulabschluss in NRW (MSA)

Prüfungsteil I

Aufgabe 1

Hier abgebildet ist ein Insektenhotel. Schätze ab, wie viele Bambusröhrchen sich insgesamt in den drei Fächern befinden und beschreibe mit welcher Strategie du dabei vorgegangen bist.



Aufgabe 2 (1. Vorschlag)

Fülle die Lücken, indem du die Einheiten der Größen umwandelst:

2,5 Stunden = _____ Sekunden

1296 Zentimeter = _____ Meter

50 Gramm = _____ Kilogramm



Aufgabe 2 (2. Vorschlag)

Ordne die Zahlen der Größe nach und beginne mit der kleinsten Zahl:

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



Aufgabe 3 (1. Vorschlag)

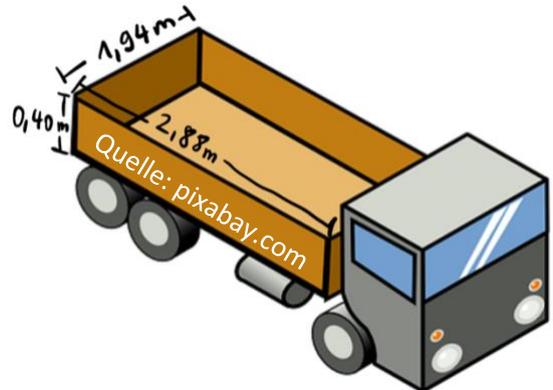
Aus Massivholz wird eine Pyramide mit quadratischer Grundfläche geschnitzt. Die Seitenlänge der Grundfläche beträgt 15 cm und die Höhe der Pyramide 24 cm. 1 cm³ von dem Massivholz wiegt 0,8 g. Rechne das Volumen und das Gewicht der Pyramide aus.



Aufgabe 3 (2. Vorschlag)

Magda hat einen schicken LKW gekauft. Der Laderaum hat die Form eines Quaders, wie in der Abbildung zu sehen ist.

- Berechne das Fassungsvermögen des Laderaums.
- Magda möchte den Laderaum von innen bunt lackieren lassen. In der Werkstatt muss sie 39€ für jeden angefangenen Quadratmeter bezahlen. Berechne die Kosten für die Lackierung des Bodens und der inneren Seitenwände.



Aufgabe 4 (1. Vorschlag)

- In der Abbildung sind drei lineare Funktionen abgebildet. Entscheide, welcher Funktionsgraph zu welcher Funktionsgleichung passt und verbinde die Kästchen entsprechend durch Linien.

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

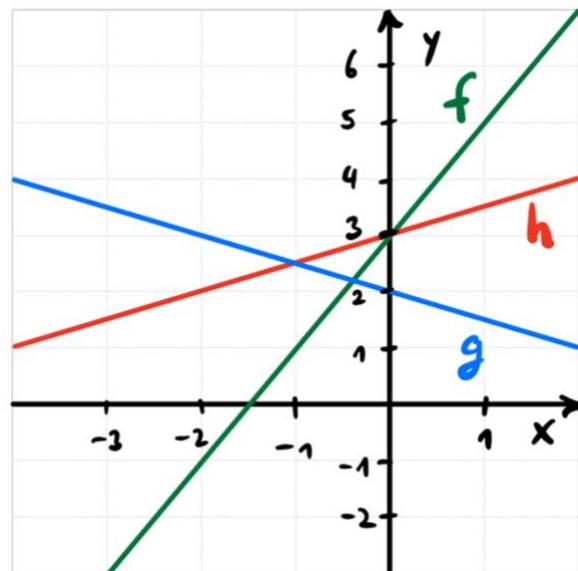
f

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

g

$$y = 2x + 3$$

h



- Gib die Gleichung einer linearen Funktion an, die zu folgender Wertetabelle gehört:

x	0	1	2
y	2	3,5	5

$y =$ _____



Aufgabe 4 (2. Vorschlag)

- a) Berechne die Lösung des linearen Gleichungssystems mit einem Verfahren deiner Wahl. Notiere deinen Rechenweg.

$$\text{I} \quad 6x - 4y = -26$$

$$\text{II} \quad 2x + 4y = 2$$



- a) Trage einen möglichen Wert in die Lücke ein, sodass das Gleichungssystem keine Lösung hat und begründe deine Wahl.

$$\text{I} \quad y = __x - 7$$

$$\text{II} \quad y = 3x + 5$$

Aufgabe 5

Im Sommer 2020 wurde die Mehrwertsteuer (kurz: MwSt.) in Deutschland für einige Zeit von 19 % auf 16 % abgesenkt. Magdas Tante führt ein Katzenfachgeschäft und hat die Senkung der Mehrwertsteuer an ihre Kundinnen und Kunden weitergegeben. Zur Übersicht hat sie eine Excel-Tabelle erstellt:

	A	B	C	D	E
1	Produkt	Preis ohne MwSt.	Preis mit MwSt. (19%)	Preis mit MwSt. (16%)	Ersparnis in €
2	Katzenfutter	7,52	8,95	8,72	0,23
3	Katzenpullover	11,72	13,95	13,60	0,35
4	Katzenkörbchen	33,57			1,01

- a) Trage die fehlenden Werte für das Katzenkörbchen in Zelle C4 und D4 ein.
- b) Mit der Formel „=B3*1,19-B3*1,16“ lässt sich ein Wert in der Tabelle berechnen. Um welchen Wert handelt es sich? Gib die Zelle an.
- c) Magdas Oma fällt auf: „Obwohl die Mehrwertsteuer um 3 % abgesenkt wurde, haben die Kunden nicht 3 % gespart.“
Begründe mit einer Rechnung, dass Magdas Oma recht hat.



Prüfungsteil II

Aufgabe 1: Glaskugel

In einer Werkstatt werden Glaskugeln produziert und lackiert. Der Durchmesser der Glaskugeln beträgt 8 cm.



Quelle: pixabay.com

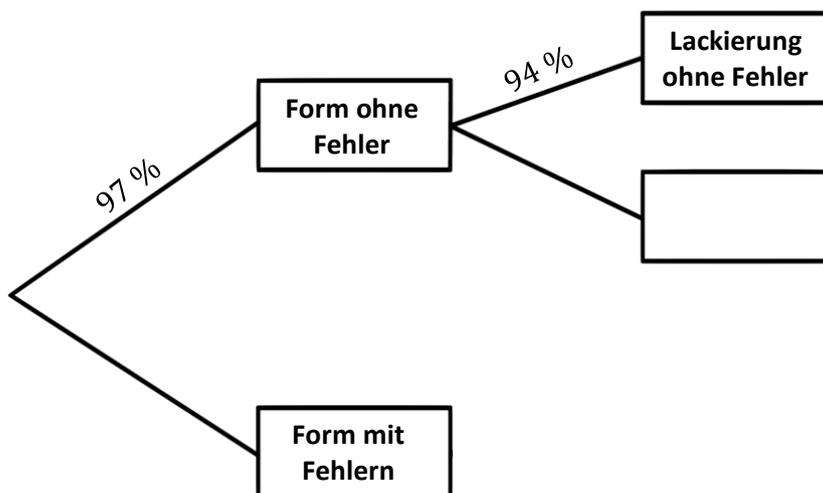
a) Berechne das Volumen einer Glaskugel.

Nach der Produktion wird die Oberfläche der Glaskugeln lackiert. Ein Liter Farbe reicht für eine Fläche von 12 m^2 aus.

- a) Berechne, wie viele Glaskugeln mit einem Liter Farbe lackiert werden können.
- b) Magda behauptet: „Verdoppelt man den Durchmesser der Glaskugel, so wird auch doppelt so viel Farbe benötigt.“ Hat Magda recht? Begründe deine Entscheidung.



Damit nur qualitativ hochwertige Glaskugeln in den Verkauf gelangen, wird bei jeder Kugel vor dem Verpacken eine Qualitätskontrolle durchgeführt. Zuerst wird überprüft, ob die Form der Kugel fehlerfrei ist, anschließend wird ihre Lackierung kontrolliert. Wird ein Fehler entdeckt, so wird die Kugel sofort aussortiert. Das Baumdiagramm zeigt die Anteile während der Qualitätskontrolle. Im Folgenden werden die Anteile als Wahrscheinlichkeiten aufgefasst.



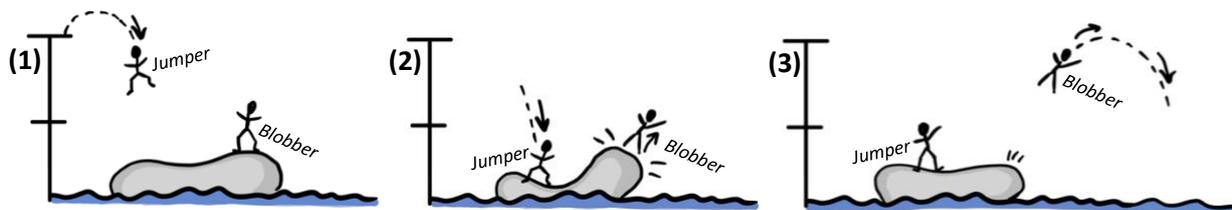
- c) Trage die drei fehlenden Angaben im Baumdiagramm ein.
- d) Erkläre, warum der untere Pfad des Baumdiagramms nicht weiter fortgesetzt wurde.
- e) An einem Tag werden 2000 Glaskugeln kontrolliert. Berechne, wie viele fehlerfreie Glaskugeln erwartungsgemäß darunter sind.

Aufgabe 2: Blobbing

Blobbing ist eine Funsportart auf und im Wasser. Der Ablauf des Blobbings ist vereinfacht in den Abbildungen dargestellt. Beim Blobbing schwimmt ein großes, aufgeblasenes Kissen auf dem Wasser. Dann passiert Folgendes:

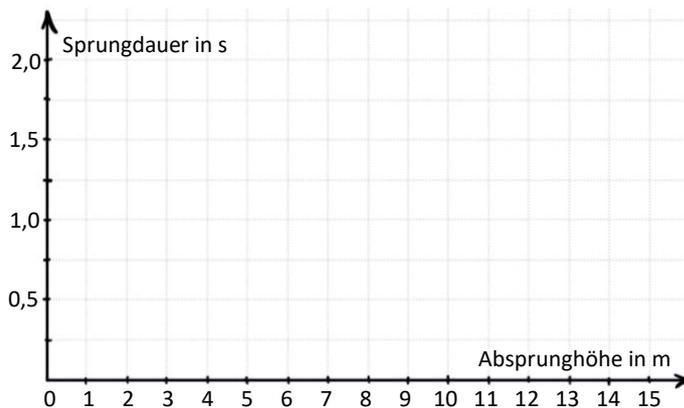


- (1) Der *Jumper* hüpft vom Turm auf das Luftkissen.
- (2) Der *Blobber* auf der anderen Seite des Kissens wird durch den Sprung vom *Jumper* in die Luft katapultiert.
- (3) Der *Blobber* fliegt im hohen Bogen durch die Luft und landet unbeschadet im Wasser.



Der *Jumper* kann auf dem Sprungturm entscheiden, von welcher Absprunghöhe er auf das Luftkissen springt. Bei einem Absprung aus fünf Meter Höhe dauert der Sprung ca. 1 Sekunde. Ein Sprung aus zehn Meter Höhe ist nach ca. 1,42 Sekunden vorbei.

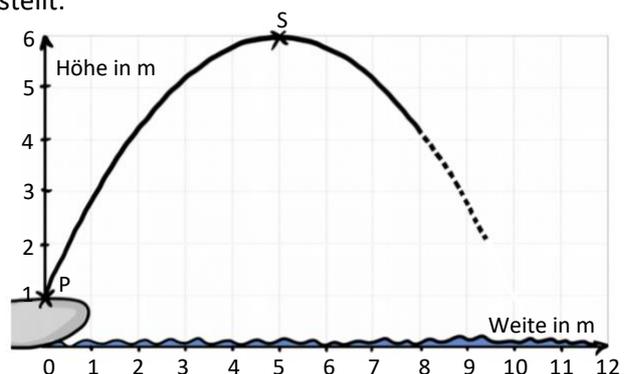
Absprung- höhe	Sprung- dauer
0 m	0 s
3 m	0,77 s
5 m	1 s
10 m	1,42 s
15 m	1,75 s



- a) Skizziere den passenden Graphen zu den Werten aus der Tabelle in das gegebene Koordinatensystem ein.
- b) Prüfe, ob die Absprunghöhe und die Sprungdauer in einem linearen Zusammenhang stehen. Begründe deine Entscheidung.

In Abbildung ist die Flugbahn des *Blobbers A* dargestellt.

- c) Begründe mithilfe der Abbildung, dass die Flugbahn des *Blobbers A* durch die Funktion f mit $f(x) = a \cdot (x - 5)^2 + 6$ und $a < 0$ modelliert werden kann.
- d) Weise mit Hilfe einer Rechnung nach, dass für den Streckfaktor a gilt:
 $a = -0,2$.



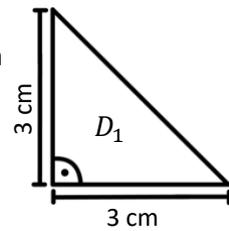
Die Flugbahn von *Blobber A* kann also durch die Funktion $f(x) = -0,2 \cdot (x - 5)^2 + 6$ modelliert werden.

- e) Die Flugbahn des *Blobbers A* kann auch durch die Funktion $g(x) = -0,2 \cdot x^2 + 2x + 1$ beschrieben werden. Zeige durch Umformung der Funktionsvorschrift, dass $f(x)$ und $g(x)$ dieselbe Parabel beschreiben.
- f) Berechne, wie weit *Blobber A* horizontal geflogen ist.
- g) Die Flugbahn eines anderen *Blobbers B* kann durch die Funktion $h(x) = -0,28 \cdot (x - 5)^2 + 8$ modelliert werden. Gib *eine* Gemeinsamkeit und *einen* Unterschied zwischen den Flugbahnen von *Blobber A* und *Blobber B* an.

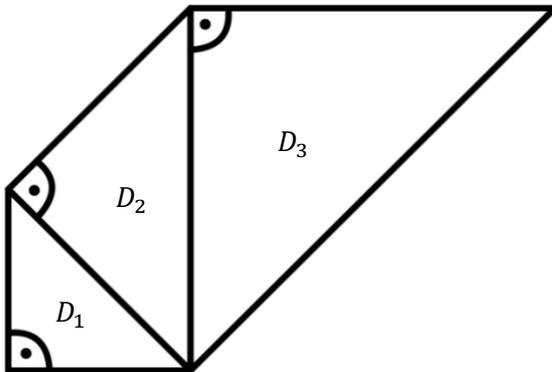
Aufgabe 3: Muster

Magda möchte ein Muster aus gleichschenkligen rechtwinkligen Dreiecken konstruieren. Sie startet mit dem Dreieck D_1 .

- a) Weise rechnerisch nach, dass die Länge der Hypotenuse des Dreiecks D_1 etwa 4,243 cm beträgt.



Magda erweitert das Muster durch die beiden Dreiecke D_2 und D_3 :



- b) Zeichne das Dreieck D_4 in die Abbildung ein. Erkläre dein Vorgehen.
- c) Magda kann ihr Muster nur bis zum Dreieck D_8 zeichnen, ohne dass die Dreiecke sich überlagern. Erläutere den Grund dafür mithilfe der Winkel.
- d) Weise mit einer Rechnung nach, dass der Flächeninhalt von Dreieck D_2 doppelt so groß ist wie der Flächeninhalt von Dreieck D_1 .

Magda berechnet die Flächeninhalte weiterer Dreiecke in ihrem Muster und trägt die Ergebnisse in eine Tabelle ein:

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

- e) Erkläre, warum es kein Dreieck mit einem Flächeninhalt von genau 250 cm^2 in dem Muster geben kann.

Magda möchte das Muster aus buntem Papier nachbasteln. Dafür schneidet sie die einzelnen Dreiecke aus DIN-A4-Blättern (21 cm \times 29,7 cm) aus. Sie behauptet: „Ich kann auch das Dreieck D_8 aus einem einzigen DIN-A4-Blatt ausschneiden.“

- f) Entscheide, ob Magda recht hat. Begründe deine Entscheidung.

