



Name: _____

Klasse: _____

Zentrale Prüfungen 2024 – Mathematik

Anforderungen für den Mittleren Schulabschluss (MSA)

Prüfungsteil 1: Aufgaben ohne Hilfsmittel

Aufgabe 1

Ordne die Zahlen der Größe nach. Beginne mit der kleinsten Zahl.

$$-\frac{3}{8}$$

$$\frac{2}{5}$$

$$-2\frac{1}{6}$$

$$0,2$$

Aufgabe 2

Eine Schülerfirma führt eine Tabellenkalkulation über ihre Verkaufsaktion zum Valentinstag (Abbildung 1).

	A	B	C	D	E	F
1		Verkaufte Stück	Verkaufspreis in €	Einkaufspreis in €	Gewinn pro Stück in €	Gesamtgewinn in €
2	Blumen	90	2,00	1,40	0,60	54,00
3	Schokoladenherzen	140	1,50	0,99	0,51	71,40
4					Summe:	125,40

Abbildung 1: Tabellenkalkulation über die Verkaufsaktion

- a) Gib eine Formel an, mit der der Wert in Zelle F2 berechnet werden kann.
- b) Die Schülerfirma erhält zusätzlich einen Rabatt auf den Einkaufspreis der Schokoladenherzen.
Gib an, welche Zellen sich dadurch verändern.

Aufgabe 3

Gib das Ergebnis an.

a) $\frac{3}{4}$ von 24

b) 5 % von 160

c) $\left(-\frac{5}{2}\right) \cdot 3 \cdot \left(-\frac{4}{15}\right)$



Name: _____

Klasse: _____

Aufgabe 4

In der Tabelle (Abbildung 2) sind die Einwohnerzahlen der fünf bevölkerungsreichsten Städte Deutschlands abgebildet (Stand: 2021, auf Hunderttausend Einwohner gerundet).

Stadt	Berlin	Hamburg	München	Köln	Frankfurt a. M.
Einwohner in Mio.	3,7	1,9	1,5	1,1	0,8

Abbildung 2: Einwohnerzahlen der fünf bevölkerungsreichsten Städte Deutschlands

- Gib den Median und die Spannweite an.
- Bestätige mit einer Rechnung, dass das arithmetische Mittel 1,8 Mio. Einwohner beträgt.
- Stuttgart hat weniger Einwohner als Frankfurt am Main und liegt auf Platz sechs dieser Rangliste.
Erläutere, wie sich die Spannweite verändert, wenn zusätzlich Stuttgart berücksichtigt wird.

Aufgabe 5

Gegeben ist die Funktion f mit $f(x) = -5x^2 + 20$.

- Berechne $f(1)$.
- Berechne die Lösung der Gleichung $-5x^2 + 20 = 0$.



Name: _____

Klasse: _____

Prüfungsteil 2: Aufgaben mit Hilfsmitteln

Aufgabe 1: Fruchtfliegen

Jasmin möchte für ein Biologieprojekt untersuchen, wie schnell sich Fruchtfliegen (Abbildung 1) vermehren. Sie kauft dazu zwei Zuchtboxen und bezeichnet diese mit A und B.



Abbildung 1:
Fruchtfliege (Drosophila)
Quelle: Martin Hauser Phycus

Zuchtbox A enthält anfänglich zehn Fruchtfliegen. Jasmin bewahrt die Box in ihrem warmen Zimmer auf und protokolliert in den folgenden Tagen die Anzahl der Tiere in der Box (Abbildung 2).

Tag x	Anzahl Fruchtfliegen
0	10
1	13
2	17
3	22

Abbildung 2: Tabelle

- a) Die Anzahl der Fruchtfliegen in Zuchtbox A wächst täglich um ca. 30 %.
Weise dies für den Übergang von Tag 0 auf Tag 1 nach.

Jasmin stellt die Funktion f mit der Funktionsgleichung $f(x) = 10 \cdot 1,3^x$ auf, um die Anzahl $f(x)$ der Fruchtfliegen am Tag x zu berechnen.

- b) Bestimme die voraussichtliche Anzahl an Fruchtfliegen nach 30 Tagen.
c) Bestimme, nach wie vielen Tagen die Anzahl der Fruchtfliegen erstmals größer als 100 000 sein müsste.

Zuchtbox B enthält anfänglich 20 Fruchtfliegen ($x = 0$). Zur Berechnung der Anzahl der Fruchtfliegen in der Box an Tag x nutzt Jasmin daher die Funktion g mit $g(x) = 20 \cdot q^x$.

- d) Jasmin bewahrt die Zuchtbox B im kühleren Keller auf und stellt fest, dass sich die Fruchtfliegen dort langsamer vermehren als in ihrem warmen Zimmer. An Tag 11 sind es 77 Fliegen.
Weise rechnerisch nach, dass $q \approx 1,13$ beträgt.
e) Jasmin vermutet: „Bei Zuchtbox B kommen in der zweiten Woche mehr als doppelt so viele Fruchtfliegen hinzu, als in der ersten Woche hinzugekommen sind.“
Überprüfe ihre Vermutung mit einer Rechnung.



Name: _____

Klasse: _____

In Abbildung 3 sind die Graphen A und B dargestellt.

f) Begründe, dass

- (1) die Funktion f mit $f(x) = 10 \cdot 1,3^x$ durch Graph A dargestellt wird und
- (2) die Funktion g mit $g(x) = 20 \cdot 1,13^x$ durch Graph B dargestellt wird.

g) Bestimme mithilfe von Abbildung 3 den Tag, an dem die Zuchtboxen A und B etwa gleich viele Fruchtfliegen enthalten und gib die Anzahl an.

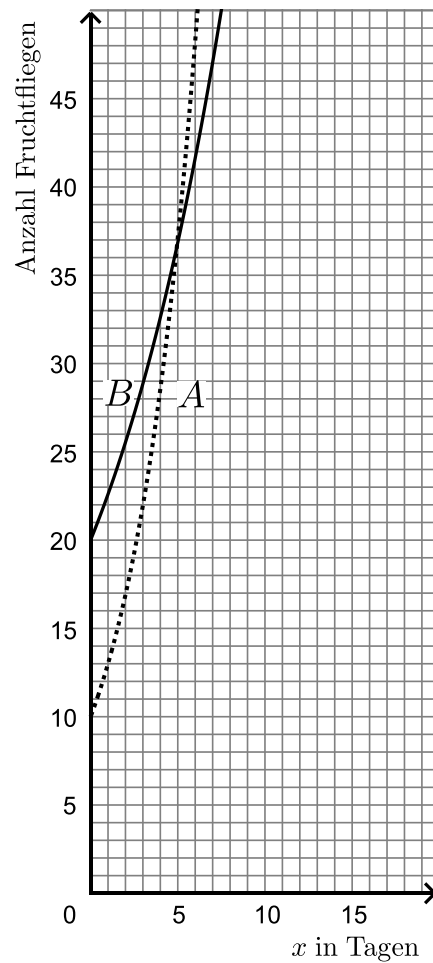


Abbildung 3: Graphen A und B



Name: _____

Klasse: _____

Aufgabe 2: Lautsprecher

Chris möchte sich einen Lautsprecher kaufen. Er vergleicht dazu Maße und Volumen des zylinderförmigen Modells *Echo* mit den Maßen und dem Volumen des näherungsweise kugelförmigen Modells *Dot* (Abbildung 1).

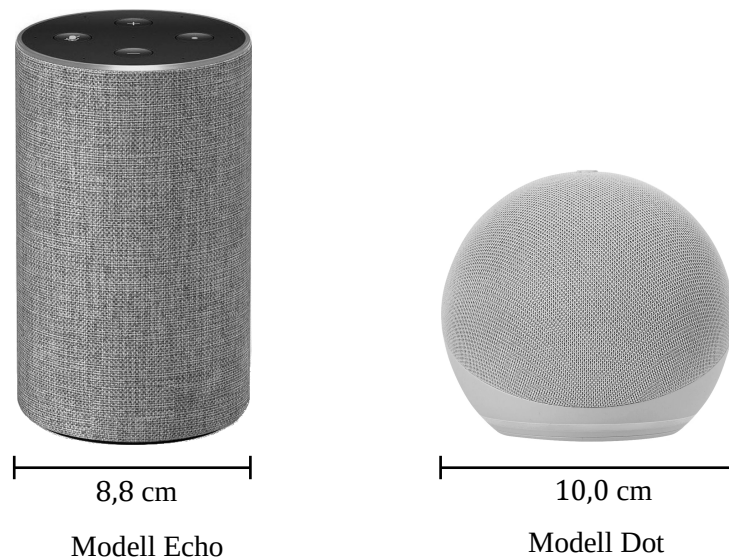


Abbildung 1: Lautsprecher im Vergleich

- Das Volumen des zylinderförmigen Modells *Echo* beträgt ca. 906 cm^3 .
Berechne die Höhe des Lautsprechers.
- Als Näherungslösung berechnet Chris für das Modell *Dot* das Kugelvolumen. Als Ergebnis erhält er ca. 524 cm^3 .
Bestätige durch eine Rechnung das Kugelvolumen.

Damit das Modell *Dot* stabil steht, hat der Hersteller unten ein Kugelsegment abgetrennt. Das Volumen des abgetrennten Kugelsegments (Abbildung 2) wird mit folgender Formel berechnet:

$$V_{\text{Kugelsegment}} = \pi \cdot b^2 \cdot \left(r - \frac{b}{3} \right).$$

b ist die Höhe des abgetrennten Kugelsegments und r der Radius der Kugel.

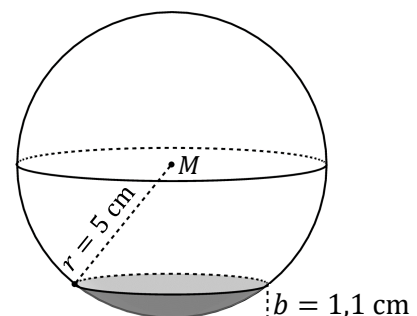


Abbildung 2: Kugelsegment einer Kugel mit Maßangaben

- Bestätige mit einer Rechnung, dass das Volumen des abgetrennten Kugelsegments ca. 3 % des Kugelvolumens entspricht.



Name: _____

Klasse: _____

Chris hat sich das Modell *Dot* gekauft und erstellt eine Playlist mit Liedern seiner drei Lieblingskünstler (Abbildung 3).

Die Lieder der Playlist lässt er in zufälliger Reihenfolge abspielen.

- d) Erläutere, dass die Wahrscheinlichkeit, als erstes ein Lied des Sängers Ed Sheeran zu hören, $p = \frac{3}{10}$ beträgt.

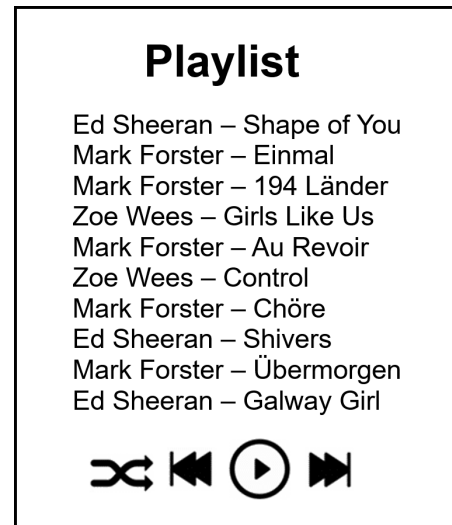


Abbildung 3:
Playlist mit Künstlern und Liedern

Bei der zufälligen Wiedergabe wird aus der Playlist jedes Lied nur genau einmal abgespielt.

Von einer Künstlerin/einem Künstler können aber mehrere Lieder nacheinander gespielt werden. Das Baumdiagramm in Abbildung 4 stellt das Abspielen der ersten beiden Lieder dar.

- e) Ergänze die sechs fehlenden Wahrscheinlichkeiten im Baumdiagramm.
- f) Berechne die Wahrscheinlichkeit, dass die beiden ersten Lieder von Ed Sheeran stammen.

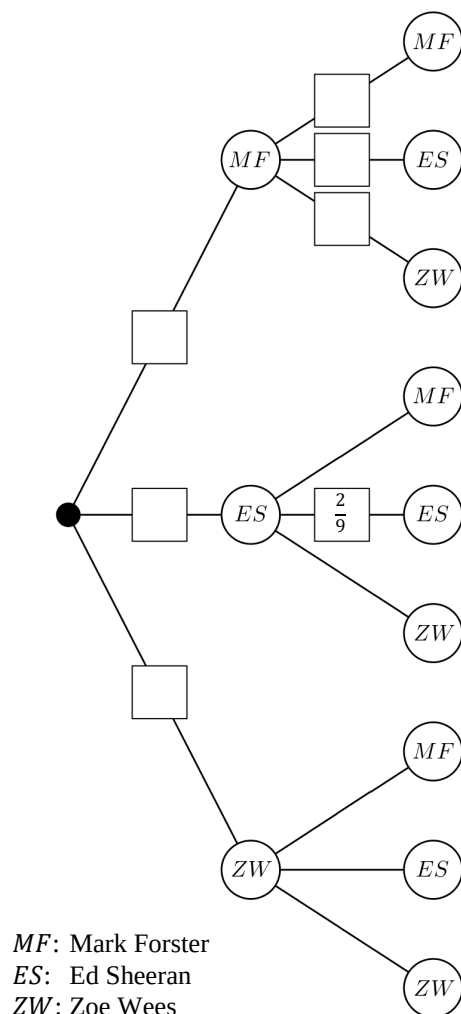


Abbildung 4: Baumdiagramm



Name: _____

Klasse: _____

Aufgabe 3: Dreieck

Abbildung 1 zeigt das Dreieck ABC mit vorgegebenen Maßangaben.

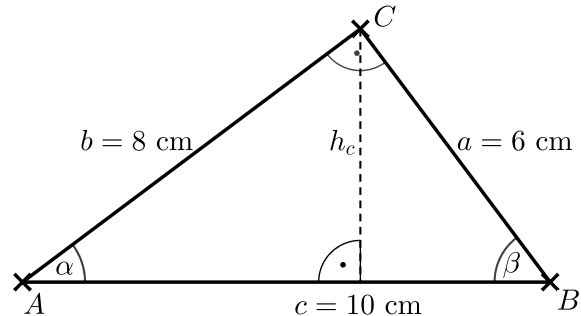


Abbildung 1: Dreieck ABC mit Maßangaben

a) Begründe mithilfe einer Rechnung, dass das Dreieck ABC beim Punkt C einen rechten Winkel hat.

b) Zeige rechnerisch, dass der Flächeninhalt dieses Dreiecks 24 cm^2 groß ist.

c) Begründe, dass die folgende Gleichung gilt:

$$\frac{a \cdot b}{2} = \frac{c \cdot h_c}{2}$$

d) Bestimme rechnerisch die Länge der Strecke h_c .

e) Bestimme rechnerisch die Größe des Winkels α .

f) Gegeben ist ein gleichschenkliges rechtwinkliges Dreieck mit der Basis $c = 10 \text{ cm}$ und den beiden Schenkeln a und b .

(1) Skizziere eine geeignete Planfigur.

(2) Berechne die Länge der Schenkel.

g) Kai behauptet: „Es gibt auch ein rechtwinkliges Dreieck, bei dem alle drei Seiten gleich lang sind.“ Entscheide begründet, ob Kais Behauptung stimmt.