Name, Vorname: ______________________________ Klasse: ________

Teil A – Arbeitsblatt

(ohne Nutzung von Tabellen- und Formelsammlung sowie Taschenrechner)

In den Aufgaben 1 bis 6 ist von den jeweils fünf Auswahlmöglichkeiten genau eine Antwort richtig. Kreuzen Sie das jeweilige Feld an.

1. Es sind zwei gleichseitige Dreiecke mit den Seitenlängen $\frac{a}{2}$ und a gegeben (siehe Abbildung). In welchem Verhältnis stehen die Flächeninhalte der beiden Dreiecke zueinander?

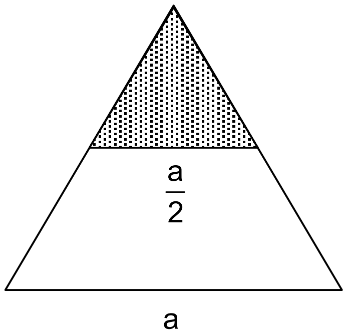
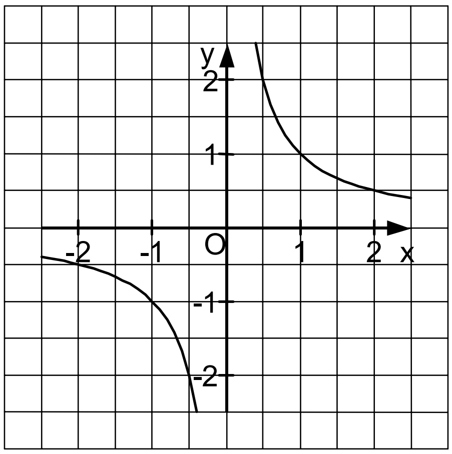


Abbildung (nicht maßstäblich)

☐	☐	☐	☐	☐
1:10	1:5	1:4	1:3	1:2

2. Welche der durch die Gleichungen gegebenen Funktionen ergibt für $-2{,}5 \le x \le 2{,}5$ und $-2{,}5 \le y \le 2{,}5$ den dargestellten Graphen?



☐	☐	☐	☐	☐
$f(x)=x^2$	$f(x)=x^{-2}$	$f(x)=\sqrt{x}$	$f(x)=x^{-1}$	$f(x)=\tan x$

3. Auf einen Würfel mit der Kantenlänge 2 cm wird eine gerade quadratische Pyramide mit der Höhe 2 cm und der Grundkantenlänge 1 cm so aufgesetzt, dass die Mittelpunkte der Grundfläche der Pyramide und der Deckfläche des Würfels übereinander liegen. Der entstehende zusammengesetzte Körper besitzt dann genau

☐	☐	☐	☐	☐
20 Kanten, 13 Ecken und 10 Flächen.	20 Kanten, 13 Ecken und 13 Flächen.	16 Kanten, 9 Ecken und 9 Flächen.	16 Kanten, 9 Ecken und 8 Flächen.	20 Kanten, 9 Ecken und 10 Flächen.

4. Ein Fotoapparat kostet 300,00 €. Der Preis wird zunächst um 10 % gesenkt und später um 10 % heraufgesetzt.
   Wie teuer ist das Gerät nach diesen beiden Preisänderungen?

☐	☐	☐	☐	☐
198 €	270 €	297 €	300 €	330 €

5. In einer Urne befinden sich nur 18 schwarze Kugeln.
   Wie viele rote Kugeln müssen hinzugefügt werden, damit beim einmaligen Ziehen genau einer Kugel die Wahrscheinlichkeit für das Erhalten einer roten Kugel $\frac{2}{3}$ beträgt?

☐	☐	☐	☐	☐
6	9	12	27	36

6. Die Gleichung $a \cdot x^2 + b \cdot x = c$ besitzt für alle $a \in R; b \in R; c \in R; a \neq 0$ im Bereich der reellen Zahlen

☐	☐	☐	☐	☐
genau eine Lösung.	genau zwei Lösungen.	mindestens zwei Lösungen.	höchstens zwei Lösungen.	höchstens eine Lösung.

Für 1. bis 6. erreichbare BE-Anzahl: 6

7. Lösen Sie die folgende Gleichung für $x \in R$: $2x^2 + 2x = 4$

Erreichbare BE-Anzahl: 2

8. Geben Sie die Größe des Winkels α an.
   Nennen Sie mindestens einen mathematischen Satz, den Sie bei Ihren Überlegungen verwendet haben.

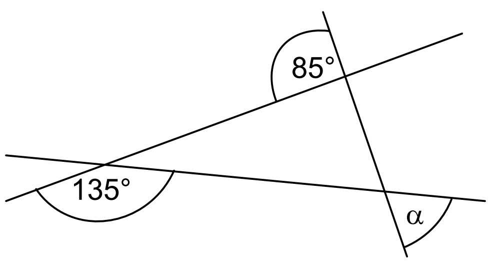
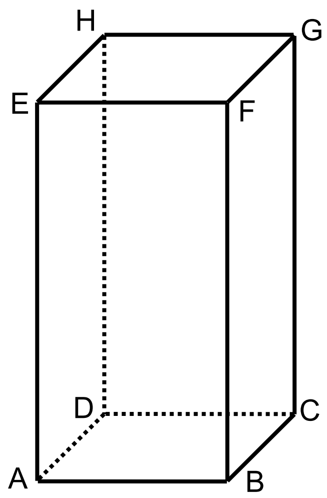


Abbildung (nicht maßstäblich)

Erreichbare BE-Anzahl: 2

Name, Vorname: ______________________________ Klasse: _______

9. Der abgebildete quaderförmige Behälter ABCDEFGH mit $\overline{AB} = 10$ cm, $\overline{BC} = 10\,\text{cm}$ und $\overline{BF} = 30\,\text{cm}$ wird über einen Zulauf mit Wasser gefüllt. Dabei fließt gleichmäßig pro Minute 1 Liter Wasser in den Behälter. Im Diagramm ist die Füllhöhe h in Abhängigkeit von der Füllzeit t dargestellt.



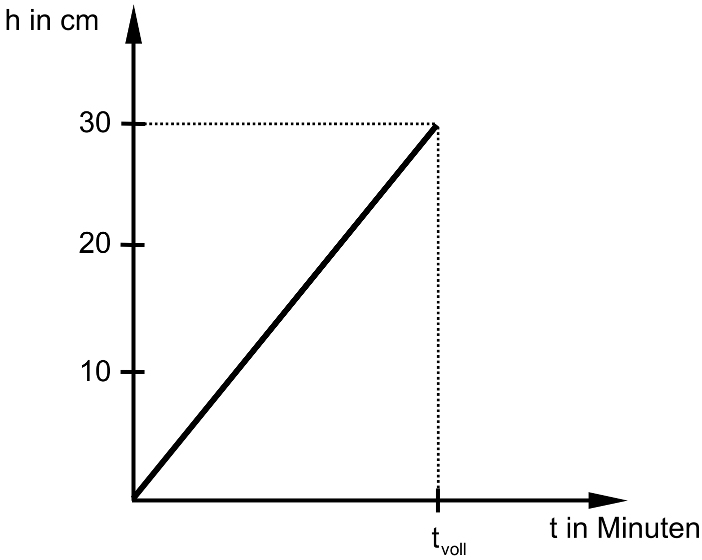


Abbildung (nicht maßstäblich)

a) Begründen Sie, warum der Zusammenhang zwischen h und t direkt proportional ist.

Erreichbare BE-Anzahl:2

b) Ermitteln Sie die Zeit t_{voll}.

Erreichbare BE-Anzahl:2

c) Der Behälter wird so gedreht, dass er auf der Seitenfläche BCGF liegt und erneut über den gleichen Zulauf wie oben mit Wasser gefüllt wird.
Zeichnen Sie in obiges Koordinatensystem den Füllgraphen für diese Füllung ein.

Erreichbare BE-Anzahl:1

Name, Vorname: ____ Klasse: _______

Teil B

1. Gegeben ist die Funktion f durch die Gleichung $y = f(x) = 2^{x+2} - 1 \quad (x \in D_f)$.

   a) Geben Sie den Definitionsbereich, den Wertebereich und die Nullstelle der Funktion f an.

   Erreichbare BE-Anzahl: 3

   b) Der Punkt $A(-4; y_A)$ liegt auf dem Graphen von f.

   Geben Sie die fehlende Koordinate y_A an.

   Ermitteln Sie das Argument zum Funktionswert 63.

   Erreichbare BE-Anzahl: 3

   c) Eine Funktion g mit $y = g(x) = a \cdot 2^x + b \ (a \in R; b \in R; x \in D_g)$ hat die Nullstelle $x_N = 0$.

   Ihr Graph verläuft durch den Punkt $P(3; 14)$.

   Ermitteln Sie a und b.

   Erreichbare BE-Anzahl: 3

2. Ein Schotterhaufen ist als gerader Kreiskegel aufgeschüttet (siehe Abbildung). Der Umfang des Grundkreises ist 9,00 m lang und der Schüttwinkel α beträgt 100°.

   Der Schotter soll vollständig in den quaderförmigen Laderaum eines Transporters (Länge 1,80 m, Breite 1,40 m und Höhe 1,10 m) umgeladen werden.

   a) Berechnen Sie, wie viele Kubikmeter Schotter umgeladen werden sollen.

   Erreichbare BE-Anzahl: 4

   b) Ermitteln Sie, wie hoch der Laderaum des Transporters mit Schotter gefüllt ist, wenn er dort überall gleich hoch liegt.

   Erreichbare BE-Anzahl: 2

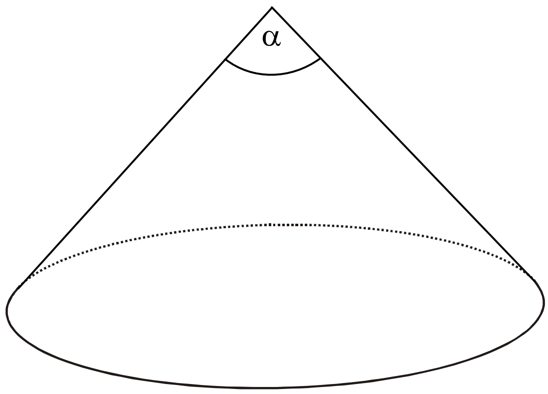


Abbildung (nicht maßstäblich)

3. Die Punkte A, B, C und D liegen auf einem Kreis k (siehe Abbildung).

   Ermitteln Sie die Länge der Strecke $\overline{AC}$ für $\sphericalangle ADB = 60°, \sphericalangle CBA = 80°$ und $\overline{AB} = 4,2\,\text{cm}$.

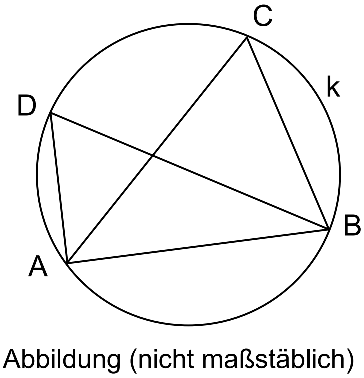


Abbildung (nicht maßstäblich)

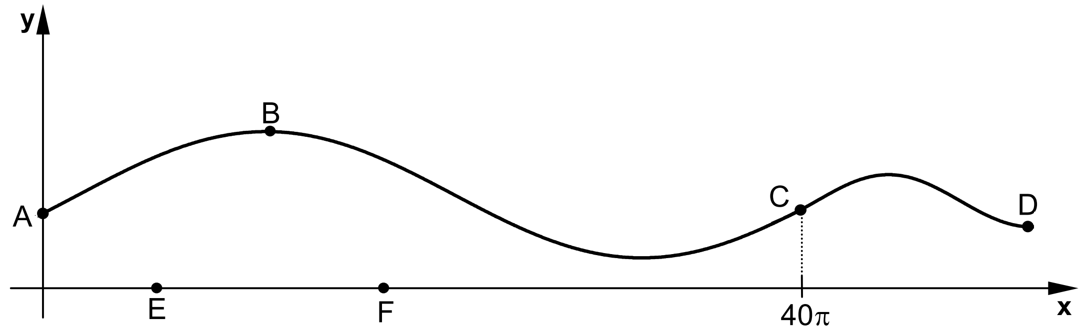
Erreichbare BE-Anzahl: 3

Name, Vorname: ______________________________ Klasse: ________

4. Die bei einer Fahrt mit der Achterbahn im Abschnitt zwischen den Punkten A und D erreichte Höhe kann durch die Graphen der Funktionen f_1 und f_2 mit

$$f_1(x) = 5 \cdot \sin\left(\frac{x}{20}\right) + 8 \ \ (x \in R, 0 \le x \le 40\pi) \ \text{ und } \ f_2(x) = 2{,}5 \cdot \sin\left(\frac{x}{10}\right) + 8 \ \ (x \in R, 40\pi \le x \le 55\pi)$$

beschrieben werden (1 Einheit entspricht $1{,}0\,m$).



a) Zeigen Sie, dass die Funktionswerte der Funktionen f_1 und f_2 an der Stelle $x = 40\pi$ übereinstimmen.

Erreichbare BE-Anzahl: 2

b) Der Punkt B ist der höchste Punkt dieses Achterbahnabschnitts.
Begründen Sie, dass der Punkt B die Koordinaten $(10\pi;13)$ hat.

Erreichbare BE-Anzahl: 2

c) Ausgehend von den Punkten $E(5\pi; 0)$ und $F(15\pi; 0)$ verlaufen Stützen $\overline{EB}$ und $\overline{FB}$ an den Punkt B der Achterbahn.
Berechnen Sie die Länge einer Stütze und die Größe des Winkels FEB.

Erreichbare BE-Anzahl: 4

d) Für die Besucher dieser Achterbahn stehen Wagen in den Farben rot, grün und blau zur Verfügung. Genau 9 Wagen sind rot, 15 grün und 21 blau. Für einen Zug werden aus diesen 45 Wagen genau 3 Wagen zufällig ausgewählt.
Ermitteln Sie die Wahrscheinlichkeiten folgender Ereignisse:

Ereignis A:	Der Zug enthält drei gleichfarbige Wagen.
Ereignis B:	Der Zug enthält mindestens zwei grüne Wagen.

Erreichbare BE-Anzahl: 4