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 Die Höhe h des abgebildeten gleichschenkligen Dreiecks beträgt

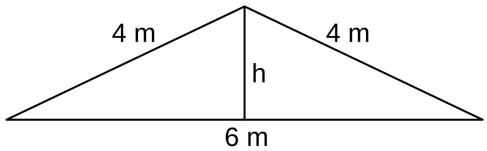

Abbildung (nicht maßstäblich)

☐ 2 m ☐ $\sqrt{7}$ m ☐ 3 m ☐ $\sqrt{20}$ m ☐ 5 m **1 BE**

2 Der Preis für ein Elektrogerät wird während einer Werbeaktion um 20 % gesenkt.

Um wie viel Prozent muss der Preis für dieses Elektrogerät nach der Werbeaktion steigen, um den ursprünglichen Preis wieder zu erhalten?

☐ 20 % ☐ 25 % ☐ 30 % ☐ 50 % ☐ 120 % **1 BE**

3 Gegeben ist die Funktion f mit $f(x) = x - 2 \quad (x \in \mathbb{R})$.

Entscheiden Sie, welche der folgenden Aussagen wahr ist.

☐ Die Funktion f ist monoton fallend.

☐ Die Funktion f besitzt die Nullstelle -1.

☐ Der Graph der Funktion f schneidet die y-Achse im Punkt $S_y(0|2)$.

☐ Der Graph von f schneidet die x-Achse in einem Winkel von 45°.

☐ Der Graph der Funktion f verläuft parallel zur x-Achse.

1 BE

4 Der Graph der Funktion f mit $f(x) = x^2 + 4 \cdot x - 3 \quad (x \in \mathbb{R})$ besitzt den Scheitelpunkt $P(-2|-7)$. Welcher der angegebenen Punkte liegt auch auf dem Graphen dieser Funktion?

☐ $P(1|-7)$ ☐ $P(4|-8)$ ☐ $P(-3|-6)$ ☐ $P(-2|7)$ ☐ $P(0|3)$ **1 BE**

5 Die Funktion f mit der Gleichung $f(x) = \sin x \quad (x \in \mathbb{R})$ hat folgende Nullstellen (k ist eine beliebige ganze Zahl).

☐ $\frac{\pi}{2} + k \cdot \pi$ ☐ $k \cdot \pi$ ☐ $k \cdot \pi - \frac{\pi}{4}$ ☐ $\pi^2 - k \cdot \pi$ ☐ $\frac{\pi}{2} - k \cdot \pi$

1 BE

6 Ein Schüler löst vier verschiedene Mathematikaufgaben, deren Reihenfolge er selbst bestimmen kann. Wie viele Reihenfolgen gibt es, diese Aufgaben zu lösen?

☐ 4 ☐ 10 ☐ 16 ☐ 24 ☐ 48 **1 BE**

Name, Vorname: ______________________________ Klasse: ________

7 Die nebenstehende Abbildung zeigt den Querschnitt eines Werkstückes. Dieser setzt sich aus zwei Rechtecken zusammen.

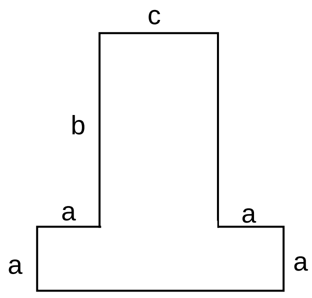

Abbildung (nicht maßstäblich)

7.1 Der Umfang der Querschnittsfläche lässt sich mit der Formel $u = 2 \cdot (3 \cdot a + b + c)$ berechnen. Stellen Sie diese Formel nach a um.

2 BE

7.2 Geben Sie eine Formel für den Inhalt der Querschnittsfläche an.

1 BE

8 Die Dreiecke ABC und A'B'C' mit den Flächeninhalten A_{ABC} und $A_{A'B'C'}$ sind ähnlich zueinander.

Es gilt: $a = 3{,}2\,\text{cm}$; $b = 5{,}0\,\text{cm}$; $\gamma = 30°$

8.1 Ergänzen Sie: $a' = 12{,}8\,\text{cm}$; $b' =$ __________ cm; $\gamma' =$ __________ **2 BE**

8.2 Der Flächenihalt des Dreiecks ABC beträgt $A_{ABC} = 4{,}0\,\text{cm}^2$.

Geben Sie den Flächeninhalt $A_{A'B'C'}$ an. $A_{A'B'C'} =$ ____________________

1 BE

9 Frau Hurtig absolviert täglich einen Ausdauerlauf. Dabei variiert sie ihr Training, indem sie in unregelmäßiger Folge entweder eine 4 km lange Strecke um einen See oder eine doppelt so lange Strecke durch den Wald läuft. Innerhalb von 16 Tagen ist Frau Hurtig insgesamt 100 km gelaufen.

Bestimmen Sie, wie oft Frau Hurtig um den See und wie oft sie durch den Wald lief.

3 BE

Teil B

1 Gegeben sind die Funktionen f durch $f(x) = e^x \quad (x \in \mathbb{R})$, deren Umkehrfunktion g durch $g(x) = \ln(x) \quad (x \in \mathbb{R}, x > 0)$ sowie eine Funktion h durch $h(x) = -x + 1 \quad (x \in \mathbb{R})$.

1.1 Geben Sie den Wertebereich der Funktion f an. **1 BE**

1.2 Der Graph von g geht durch Spiegelung des Graphen von f an einer Geraden s hervor.
Geben Sie eine Gleichung der Geraden s an.
1 BE

1.3 Weisen Sie nach, dass die Punkte $P(0 | f(0))$ und $Q(1 | g(1))$ auf dem Graphen der Funktion h liegen.
3 BE

1.4 Der Graph einer linearen Funktion k verläuft senkrecht zum Graphen der Funktion h und enthält den Punkt $R(0 | 2)$.

Ermitteln Sie eine Gleichung für die Funktion k.
Geben Sie die Koordinaten des Schnittpunktes der Graphen von h und k an. **3 BE**

2 In einer Modellbauwerkstatt werden zwei verschiedene Typen von Gussformen hergestellt. Mithilfe dieser Gussformen sollen prismenförmige Modelle aus Gips mit einer Prismenhöhe von 10,0 cm gefertigt werden.

Typ 1

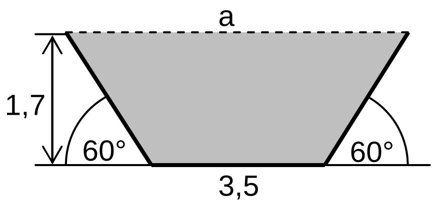

Abbildung 1 (nicht maßstäblich)

Typ 2

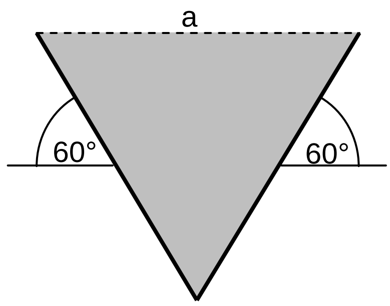

Abbildung 2 (nicht maßstäblich)

2.1 Der Querschnitt der Gussform vom Typ 1 ist ein gleichschenkliges Trapez mit den in Abbildung 1 angegebenen Maßen in Zentimeter.

Zeigen Sie rechnerisch, dass die Breite a dieser Gussform 5,5 cm beträgt.

Die Gussform vom Typ 1 wird vollständig mit flüssigem Gips gefüllt.
Berechnen Sie das Volumen des dafür benötigten flüssigen Gipses. **6 BE**

2.2 Der Querschnitt der Gussform vom Typ 2 unterscheidet sich vom Querschnitt der Gussform vom Typ 1 nur dadurch, dass die Schenkel des Trapezes geradlinig so verlängert sind, dass der Querschnitt die Form eines Dreiecks besitzt (siehe Abbildung 2).

Begründen Sie, dass der Querschnitt dieser Gussform ein gleichseitiges Dreieck darstellt.

2 BE

3 Techniker messen die Empfangsqualität von Mobilfunktelefonen mit Hilfe der physikalischen Größe Leistungsflussdichte. Die Leistungsflussdichte der vom Mobilfunkmast ausgesandten elektromagnetischen Welle ist unter anderem vom Abstand zum Mobilfunkmast abhängig und wird unter idealisierten Bedingungen mit der Gleichung $P(r) = C \cdot \frac{1}{r^2}$ berechnet.

Dabei haben die Variablen folgende Bedeutung:

r	Abstand zum Mobilfunkmast in Meter $(r \in \mathbb{R}; r > 0)$
C	Konstante in Watt (W)
$P(r)$	Leistungsflussdichte in $\frac{W}{m^2}$

In allen nachfolgenden Berechnungen gilt $C = 20$.

3.1 Ein Techniker befindet sich in der Nähe zweier Mobilfunkmasten. Die Entfernung zum ersten Mobilfunkmast beträgt 1 650 m. Die gedachten Verbindungslinien vom Techniker zu den Mobilfunkmasten schließen den Winkel 104° miteinander ein. Der Techniker misst die Leistungsflussdichte vom zweiten Mobilfunkmast und ermittelt $0{,}00003125\ \frac{W}{m^2}$.

Zeigen Sie, dass sich der Techniker 800 m vom zweiten Mobilfunkmast entfernt befindet.

Berechnen Sie den Abstand der beiden Mobilfunkmasten.

4 BE

3.2 Der Standort des zweiten Mobilfunkmastes ist der Mittelpunkt des kreisförmigen Netzabdeckungsgebietes mit dem Radius 1,15 km.

Berechnen Sie den Flächeninhalt des Netzabdeckungsgebietes dieses Mobilfunkmastes.

Berechnen Sie die Leistungsflussdichte am Rand des Netzabdeckungsgebietes dieses Mobilfunkmastes.

4 BE

3.3 Ideal ist die Platzierung dreier Mobilfunkmasten mit gleichen Netzabdeckungsgebieten mit jeweils 1,15 km Radius, wenn sich die Ränder der kreisförmigen Netzabdeckungsgebiete in genau einem Punkt S schneiden und alle drei Masten gleich weit voneinander entfernt sind (siehe Abbildung).

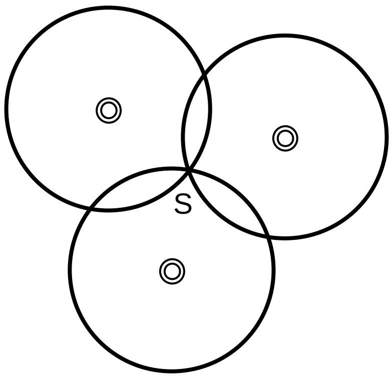

Abbildung (nicht maßstäblich)

3.3.1 Ermitteln Sie den Abstand der Mobilfunkmasten für eine solche ideale Platzierung.

2 BE

3.3.2 Wenn vom Punkt S aus eine Verbindung hergestellt wird, dann wird sie mit der Wahrscheinlichkeit von $\frac{1}{3}$ über den ersten Mobilfunkmast hergestellt.

Ein Techniker befindet sich im Punkt S und stellt nacheinander drei Verbindungen her.

Bestimmen Sie für die folgenden Ereignisse jeweils die Wahrscheinlichkeit.

Ereignis A: Genau zwei Verbindungen werden über den ersten Mobilfunkmast hergestellt.

Ereignis B: Mindestens eine Verbindung wird über den ersten Mobilfunkmast hergestellt.

4 BE