Freistaat Thüringen

Prüfungstag:	**14. Juni 2018** **(NACHTERMIN)**
Prüfungsbeginn:	**08:00 Uhr**

BESONDERE LEISTUNGSFESTSTELLUNG

Schuljahr 2017/2018

MATHEMATIK

Hinweise für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer

Bearbeitungszeit: 180 Minuten

Hilfsmittel Pflichtaufgabe 1:

Es dürfen außer Zeichengeräten keine weiteren Hilfsmittel verwendet werden.

Hilfsmittel Pflichtaufgabe 2, Wahlaufgabe 1, Wahlaufgabe 2:

Taschenrechner und Computeralgebrasysteme, die im Unterricht verwendet wurden (Diese dürfen keine zusätzlichen Dateien oder Funktionen/Programme enthalten.)

Formelsammlungen/Tafelwerke, die im Unterricht verwendet wurden (Diese dürfen keine Anmerkungen bzw. Ergänzungen enthalten.)

Bearbeiten Sie zuerst die Pflichtaufgabe 1. **Nach Abgabe der Lösungen für die Pflichtaufgabe 1** sind die Pflichtaufgabe 2 und die Wahlaufgabe 1 bzw. 2 mit den angegebenen Hilfsmitteln zu bearbeiten.
Wählen Sie von den Wahlaufgaben 1 und 2 **eine** zur Bearbeitung aus.

Der Lösungsweg muss nachvollziehbar sein.
Neben jeder Teilaufgabe steht die für diese Teilaufgabe maximal erreichbare Anzahl von Bewertungseinheiten (BE).

Pflichtaufgabe 1 (hilfsmittelfrei)

1 Gegeben sind die Funktionen f und g durch
$f(x) = x - 1$ und $g(x) = -\frac{2}{3} \cdot x + 4 \quad (x \in \mathbb{R})$.
Die Graphen von f und g schneiden sich in einem Punkt.

Ermitteln Sie die Koordinaten dieses Punktes zeichnerisch.

3 BE

2 Gegeben ist die Gleichung $y = \frac{a \cdot x}{b+c} \quad (a, b, c, x \in \mathbb{R}, a \neq 0, b \neq -c)$.

a) Stellen Sie die Gleichung nach x um.

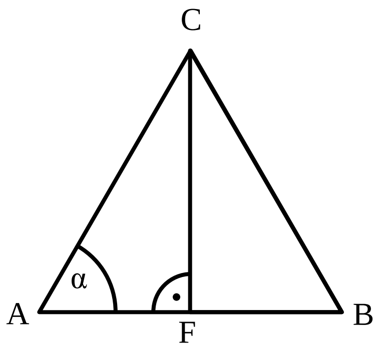
1 BE

b) Berechnen Sie den Wert von y für $a = b = c = x = \frac{1}{4}$.

1 BE

3 Gegeben ist das gleichseitige Dreieck ABC.

Zeigen Sie, dass $\sin(60°) = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{3}$ gilt.



Skizze nicht maßstäblich

2 BE

4 Alle 96 Schüler der 10. Klassen einer Schule müssen außer Englisch mindestens eine weitere Fremdsprache im Kurssystem belegen. Französisch haben 58 Schüler gewählt, Latein wurde von 49 gewählt und 17 haben weder Französisch noch Latein gewählt. Von diesen 96 Schülern wird eine Person zufällig ausgewählt.

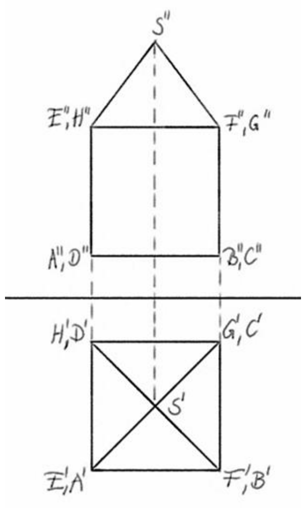
Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit folgender Ereignisse:

A: = „Diese Person hat Französisch aber nicht Latein gewählt."
B: = „Diese Person hat Französisch oder Latein gewählt."

3 BE

Pflichtaufgabe 2

1 Ein Schüler hat dieses Zweitafelbild eines zusammengesetzten Körpers mit einer Gesamthöhe von 10 cm gezeichnet.
Außerdem gilt: $\overline{AB} = \overline{AD} = \overline{AE} = 6$ cm.



a) Zeichnen Sie diesen Körper im Schrägbild.

2 BE

b) Berechnen Sie das Volumen und den Oberflächeninhalt dieses Körpers.

3 BE

2 Gegeben ist die Funktion f durch $f(x) = 4 \cdot \sin(x) - 2$ im Intervall $0 \leq x \leq 4\pi$.

a) Geben Sie den Wertebereich von f an.
Ermitteln Sie alle Nullstellen von f im angegebenen Intervall als Vielfache von π.

3 BE

b) Durch den Punkt $P(0|c)$ verläuft für jede reelle Zahl c eine Gerade g parallel zur x-Achse. Für bestimmte Werte von c haben die Gerade g und der Graph von f im angegebenen Intervall gemeinsame Punkte.

Ermitteln Sie jeweils alle Werte von c so, dass die Gerade und der Graph der Funktion f
- keinen gemeinsamen Punkt haben.
- genau zwei gemeinsame Punkte haben.
- genau vier gemeinsame Punkte haben.
- genau fünf gemeinsame Punkte haben.

4 BE

3 Luisa bestellt für das Sommerfest ihrer Klasse 20 Bratwürste und fünf Gemüsespieße. Dafür soll sie 41,75 € bezahlen. Kurzfristig entscheiden drei Schüler, dass sie anstelle der Bratwurst lieber einen Gemüsespieß wollen. Nun muss Luisa 30 Cent mehr bezahlen.

Berechnen Sie die Preise für eine Bratwurst und für einen Gemüsespieß.

3 BE

Wahlaufgabe 1

1 In den USA lebten 2016 etwa 325,5 Millionen Menschen. Die Veränderung der Bevölkerungszahl wird mathematisch durch $f(x) = 325{,}5 \cdot 1{,}0075^x$ beschrieben. Dabei ist x die Zeit in Jahren seit 2016 und f(x) die Bevölkerungszahl in Millionen.

Zeit in Jahren	0	1	2	10	100
Bevölkerungszahl in Millionen					

a) Ergänzen Sie die Tabelle.

Geben Sie eine Eigenschaft des Graphen an, der die Bevölkerungszahl in Abhängigkeit von der Zeit darstellt.

2 BE

b) In Nigeria lebten 2016 etwa 183,6 Millionen Menschen, allerdings wächst die Bevölkerung hier derzeit jährlich um etwa 2,7 %.

Ermitteln Sie, nach wie vielen Jahren in beiden Ländern gleich viele Menschen leben würden, wenn sich die Wachstumsraten nicht ändern.

2 BE

In der folgenden Tabelle wird die Veränderung der Bevölkerungszahl in den USA durch das Modell des linearen Wachstums beschrieben.

Zeit in Jahren	0	1	2	10	100
Bevölkerung in Millionen	325,5	328,0	330,5	350,5	575,5

c) Geben Sie eine zugehörige Gleichung an.

Vergleichen Sie die beiden Wachstumsmodelle für die Bevölkerungszahl in den USA.

3 BE

2 Ein Dreieck ABC ist mit $A(0|1)$, $B(5|-2)$ und $C(4|3)$ gegeben.

a) Berechnen Sie den Flächeninhalt dieses Dreiecks.

3 BE

b) Die Punkte A, B, C und D bilden ein Viereck.

Ermitteln Sie die Koordinaten eines Punktes D so, dass dieses Viereck den doppelten Flächeninhalt wie das Dreieck ABC hat.

2 BE

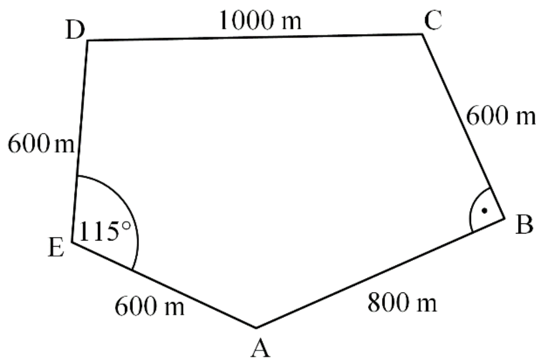
3 Ella und Robin spielen mit einer gezinkten Münze, bei der Zahl mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,75 fällt. Ella zahlt pro Spiel 3 € an Robin, danach wirft Robin die Münze genau dreimal. Für jedes geworfene Wappen bekommt Ella von Robin einen bestimmten Betrag ausgezahlt, fällt Zahl, bekommt sie nichts.

Ermitteln Sie den Betrag, für den Ella auf lange Sicht weder gewinnt noch verliert.

3 BE

Wahlaufgabe 2

1 Mit GPS wurden für einen Golfplatz nebenstehende Angaben ermittelt.
Im Modell wird der Golfplatz als waagerecht liegendes Fünfeck angesehen.



Skizze nicht maßstäblich

a) Geben Sie die Entfernung der Punkte A und C an.

1 BE

b) Begründen Sie, dass $\overline{AD}$ und $\overline{CE}$ senkrecht zueinander verlaufen.

1 BE

c) Überprüfen Sie, ob der Flächeninhalt des Golfplatzes ungefähr 840 ha beträgt.

4 BE

2 Die Flugbahn eines Golfballs kann durch die Gleichung $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c \quad (a, b, c, x \in \mathbb{R})$ beschrieben werden, wobei x die Entfernung in waagerechter Richtung vom Abschlag in Metern und f(x) die Höhe in Metern bezeichnet. Es wird davon ausgegangen, dass der Golfball von der Höhe null abgeschlagen wird und in gleicher Höhe aufprallt.

a) Ein Golfball wird 150 m weit geschlagen und erreicht eine maximale Höhe von 20 m.

Bestimmen Sie die Parameter a, b und c für die Flugbahn dieses Golfballs.

3 BE

b) Die Flugbahn eines anderen Golfballs lässt sich durch eine Funktion g mit $g(x) = -\frac{3}{1125} \cdot x^2 + \frac{8}{15} \cdot x$ beschreiben. In einer Entfernung von 30 m vom Abschlag in Flugrichtung des Golfballs steht ein 15 m hoher Baum.

Zeigen Sie, dass dieser Golfball nicht den Baum überfliegt.

Verändern Sie die Gleichung der Funktion g so, dass bei unveränderter Flugweite der Golfball über den Baum fliegt.

2 BE

3 Beim Trainieren des Puttens (Einlochen des Golfballs) auf einer Puttingmatte aus einer Entfernung von 3 m trifft Dirk mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,7.

a) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeiten folgender Ereignisse:

A: = „Dirk trifft erst beim dritten Versuch.“
B: = „Dirk trifft von drei Versuchen genau zweimal.“
C: = „Dirk trifft bei drei Versuchen mindestens einmal.“

3 BE

b) Für die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses D gilt: $P(D) = 0{,}7^2 \cdot 0{,}3$.

Beschreiben Sie das Ereignis D in Worten.

1 BE