ÜBUNGSSCHULARBEIT 6a BRG/BORG Wolfsberg	Schuljahr 2019/20
NAME:	
Beurteilung:	
Teil 1 - Mathematische Grundkompetenzen	**Dauer: 60 Minuten**
Hinweis: *Bei* ***2 Punkte-Aufgaben*** *werden beide Punkte vergeben, wenn alles richtig gelöst wurde. Einen Punkt erhält man noch bei einem Fehler, bei mehr als einem Fehler keinen Punkt !*	

1. (1) Kreuzen Sie jene Eigenschaften an, die für die Exponentialfunktion f mit $f{:}y = c\cdot a^x$ ($c>0$, $0<a<1$) zutreffend sind.

- ☐ Der Graf der Funktion f verläuft durch den Punkt S(0/c)
- ☐ $f(x+1) = f(x) + a$
- ☐ Der Graf von f ist für den gesamten Definitionsbereich D = R streng monoton fallend
- ☐ $W = R^+$
- ☐ Der negative Teil der x-Achse ist eine Asymptote von f

2. Lösen Sie die gegebenen Gleichungen für G = R.

(2) **a.** ${}^{0,5}\log 0,25 = x$ **b.** $\lg(\ln x) = 1/2$ **c.** $3^x - 5 = 3^{x-2}$

3. Bakterien vermehren sich unter günstigen Laborbedingungen exponentiell. Nach drei
(2) Stunden werden 480 Bakterien festgestellt, nach weiteren zwei Stunden sind es bereits 900 Bakterien. **a.** Zeigen Sie, dass für ein Wachstumsgesetz A(t), das jedem Zeitpunkt t die Bakterienanzahl A(t) zuordnet, die folgende Gleichung gilt: $A(t) = 187 \cdot 1,36931^{t}$.

b. Nach welcher Zeit (in Stunden) sind es 2 400 Bakterien?

4. (1) Die Körpergewichte von 31 Schülerinnen und Schülern wurden erfasst (in kg) und in einem Stängel-Blatt-Diagramm zusammengefasst.
Fertigen Sie ein Histogramm mit einer Klassenbreite von 15 kg an.

5	0 , 2 , 4 , 4 , 8 , 9
6	1 , 4 , 4 , 4 , 6 , 9 , 9

7	2 , 4 , 4 , 4 , 4 , 4 , 6 , 6 , 7 , 8
8	0 , 2 , 2 , 3 , 4 , 8 , 8 , 9

---

5. (1) Kreuzen Sie für A und B die fehlenden Satzteile so an, dass eine mathematisch korrekte Aussage entsteht.
"Die Geraden g:X=(1/2) + t.(2/-1) und h:X = (-1/3) + s.(a/2) sind ident, wenn gilt: ____**A**____ und ____**B**____."

A		**B**	
a = 4		(1/2) ϵ h	
a = - 4		(2/-1) ϵ h	
a = 2		g ∩ h = { }	

---

6. (2) Gegeben ist ein allgemeines Dreieck ABC mit $\alpha = 38°$, c = 6 cm und a = 4,2 cm.
Ermitteln Sie durch Berechnung den Umfang U und die Fläche A des Dreiecks.

---

7. (1) Gegeben ist eine Gerade g: X = (2/1) + t·(-6/8). Kreuzen Sie jene beiden Geraden an, die zur gegebenen Geraden parallel liegen.

☐ h: X = (-1/1) + s·(3/4) ☐ h: (3/-4) · X = 1 ☐ h: y = - 4/3 ·x ☐ h: 8x + 6y = 1

8. Ein radioaktives Isotop zerfällt exponentiell. Der Funktionswert $n(t) = 12 \cdot e^{-0{,}0042 \cdot t}$
(1) gibt jene Menge (in mg) an, die nach t Jahren von ursprüngloch 12 mg noch übrig ist.
Kreuzen Sie die beiden für diesen Zerfallsprozess zutreffenden Aussagen an.

☐ Ein weiteres Zerfallsgesetz könnte lauten: $n(t) = 12 \cdot 0{,}9958^t$ (t in Jahren, n(t) in mg)

☐ Die Halbwertszeit τ dieses radioaktiven Isotops beträgt etwa 165 Jahre.

☐ Pro Jahr zerfallen etwa 0,0042% einer vorhandenen Menge.

☐ Nach 25 Jahren sind von den ursprünglichen 12 mg etwa 10,8 mg zerfallen.

---

9. Gegeben ist eine ungeordnete Liste von 20 natürlichen Zahlen:
(1) 5, 15, 14, 2, 5, 13, 11, 9, 7, 16, 15, 9, 10, 14, 3, 14, 5, 15, 4 , 14
Geben Sie die drei Zentralwerte dieser Liste an.

mod = **med =** **$\bar{x}$ =**

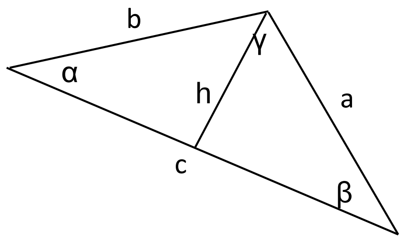
---

10. Der Graf von $f(t) = a \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi) + b$ beschreibt eine harmonische Schwingung.
(1) Geben Sie die Parameterwerte a, b, ω und φ so an, dass folgende Aussage gilt:
"Die Amplitude der Schwingung ist 2, die Phasenverschiebung π/8. Der Graf wird um 0,5 nach oben verschoben und die Schwingung hat eine Periodenlänge von 4π."

a = **b =** **φ =** **ω =**

---

11. Gegeben ist ein allgemeines Dreieck mit den Seiten a, b und c, den Winkeln α, β und γ
(1) sowie der Höhe h. (Skizze!). Kreuzen Sie die beiden zutreffenden Aussagen an.



☐ $a^2 - b^2 - c^2 + 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos\alpha = 0$

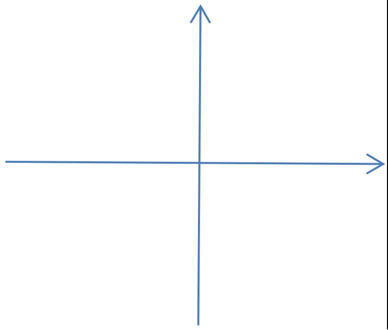
☐ $h = b \cdot \cos\alpha$

☐ $\sin\alpha / a = \sin\gamma / c$

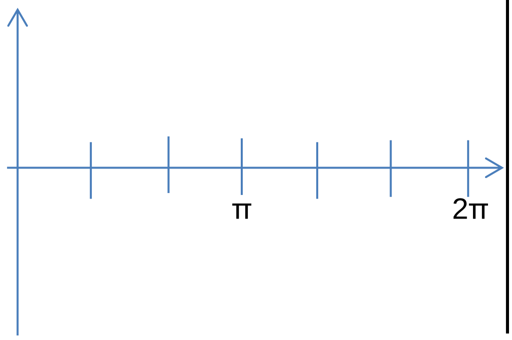
☐ $\tan\beta = b / a$

12. Skizzieren Sie die Grafen der durch ihre Gleichungen gegebenen Funktionen.

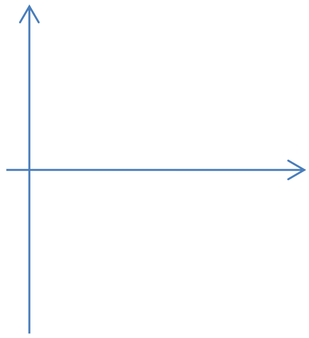
(2) **a.** $f(x) = (1/4)^x + 1$



b. $f(x) = -\sin(x/2)$



c. $f: x \to \ln x$



---

13. Welche Lösungsmenge gehört zu welcher Gleichung? Ordnen Sie richtig zu!

(1) **A** $\lg x = -2$ **B** $10^x = 0{,}01$ **C** ${}^{x}\log 0{,}1 = -1$ **D** ${}^{10}\log x = -1$

☐ L = { 1/10 } ☐ L = { 10 } ☐ L = { - 2 } ☐ L = { 0,01 }

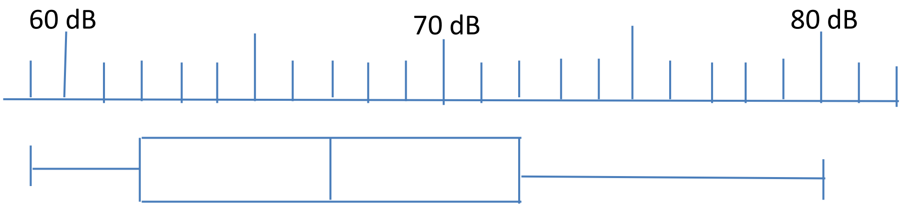
---

14. Ermitteln Sie die Variable (ohne Taschenrechner).

(2) **a.** ${}^{x}\log 9 = -2$ **b.** ${}^{2}\log b = 0{,}5$ **c.** $\lg 0{,}01 = a$

---

15. An einer stark befahrenen Straße wird die Lärmbelästigung von 100 vorbeifahrenden Autos
(1) gemessen und die Werte werden in einem Boxplot in dB (=Dezibel) angegeben.



Kreuzen Sie die beiden Aussagen an, die auf jeden Fall zutreffend sind.

a. Die Spannweite beträgt 21 dB.	
b. Höchstens ein Auto erzeugt einen Lärm von 59 dB.	
c. Ein Auto erzeugt einen Lärm von 67 dB.	
d. Das arithmetische Mittel der Lärmbelästigung beträgt 67 dB.	
e. Mindestens 75 Autos erzeugen eine Lärmbelästigung von mindestens 62 dB.	
f. Der Dezibelwert der Hälfte aller Autos liegt im Bereich [67 dB ; 72 dB].	

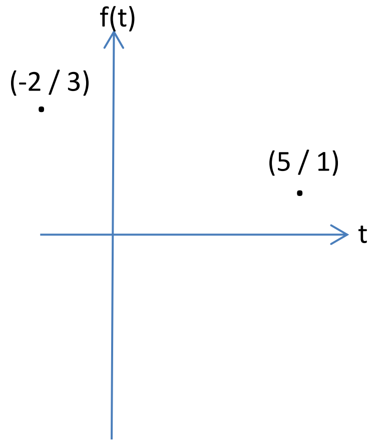
16. Stellen Sie als Logarithmus eines Terms dar.

(1) $\lg(x) - \lg(x+y) - 1/2 \cdot \lg(z) + 1 =$

---

17. Von einer Exponentialfunktion f mit $f(t) = c \cdot a^t$ kennt man zwei Wertepaare (Skizze!).

(2) Geben Sie die Funktionsgleichung von f an.



---

18. Die Bevölkerung eines Landes wächst im Mittel pro Jahr um 1,28%. Derzeit beträgt sie

(1) etwa 8,85 Millionen. In welchem Jahr wird nach dem gleichen Wachsumsmodell eine Bevölkerungszahl von 9,5 Millionen überschritten sein?

Teil 2	**Erweiterung und Vernetzung von Grundkompetenzen**	**Dauer: 50 Minuten**

Hinweis: *Die* ***maximale Anzahl an Punkten*** *wird erreicht, wenn* ***alles richtig*** *gelöst wurde; sonst gibt es je nach Fehleranzahl Punkteabzüge !*

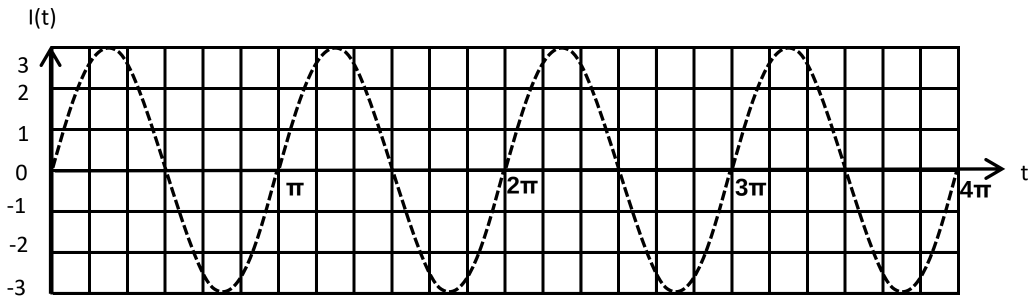
1. In einem Labor wird zwischen 8:00 Uhr und 14:00 Uhr ein Experiment durchgeführt. Im
(1) Zuge dieses Experiments wird die Temperatur beginnend bei 10° Celsius so erhöht, dass
\+ sie pro Stunde um 4% zunimmt. $\vartheta(t)$ gibt die Temperatur zum Zeitpunkt t an,
(2) wobei die Zeit t in Stunden (gerechnet ab 8:00 Uhr) angegeben wird.
\+ **a.** Zeigen Sie durch Rechnung, dass die Funktion ϑ im gegebenen Zeitintervall durch
(1) die Gleichung $\vartheta(t) = 10 \cdot e^{0,03922.t}$ dargestellt werden kann.

b. Zu welcher Uhrzeit wird das Doppelte der Ausgangstemperatur erreicht sein?

c. Welche Raumtemperatur herrscht im Labor um 9:30 Uhr?

---

2. Der zeitliche Verlauf der Stromstärke $I(t)$ mit $I(t) = I_0 \cdot \sin(\omega \cdot t)$ ist in der folgenden
(1) Grafik dargestellt ($I(t)$ in Ampere, t in Sekunden).
\+
(1)



a. Lesen Sie aus der Grafik den Scheitelwert I_0 der Stromstärke sowie den Wert der Kreisfrequenz ω ab.

$\mathbf{I_0} =$ **ω =**

b. Skizzieren Sie den Grafen für $I_0 = 2$ und $\omega = 0,5$ im obigen Koordinatensystem.

---

3. **a.** Die Anzahl N bestimmter Bakterien entwickelt sich im Laufe der Zeit nach der Formel
(2)
\+ $$N = \frac{G}{1 - a \cdot b^t}$$ Stellen Sie in der gegebenen Formel t explizit dar.
(1)

b. Gegeben sind verschiedene Winkelfunktionen. Kreuzen Sie jene zwei Funktionen an, die denselben Grafen wie die Sinusfunktion f:x → sinx besitzen.

☐ f(x) = - cosx	☐ f(x) = cos(x + π/2)	☐ f(x) = - sin(x + π)
☐ f(x) = cosx - π/2	☐ f(x) = cos(x + 3·π/2)	☐ f(x) = tanx

4. Der Luftdruck p nimmt mit zunehmender Höhe h über dem Meeresspiegel (Luftdruck
(1) auf Meeresniveau beträgt etwa 1 bar) gemäß dem Gesetz $p(h) = p_0 \cdot 0{,}88^h$ ab, wobei
\+ h in km angegeben wird. Am Mont Blanc (4 810 m) beträgt der Luftdruck 540 mbar.
(2) **a.** Welchem Luftdruck sind Bergsteiger ausgesetzt, die den Pucajirca (Peru) besteigen,
\+ der exakt 1 000 m höher ist als der Mont Blanc?
(1) **b.** In welcher Höhe befinden sich nur mehr 38% des Luftdrucks auf Meeresiveau?
c. Welchen Anteil des Luftdrucks auf Meeresniveau hat man in einer Höhe von 500 m?

---

5. **a.** 40% der Kaffegenießer einer Firmenbelegschaft geben für den besseren Geschmack
(2) des Kaffees Zucker hinzu.
\+ **(i)** Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass bei drei zufällig ausgewählten
(1) Kaffeegenießern unter den Firmenangestellten kein Angestellter
\+ Zucker in den Kaffee gibt?
(2) **(ii)** Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass bei drei zufällig gewählten Angestellten der Belegschaft mindestens zwei Zucker zum Kaffee nehmen?

b. Mindestens zwei der drei Teilprüfungen A,B und C sind für einen Prüfungserfolg zu bestehen. Für den Erfolg bei den Teilprüfungen schätzt man P(A)=90%, P(B)=75% und P(C)=85%. Mit welcher Wahrscheinlichkeit wird die Gesamtprüfung bestanden?

c. Aus einer Urne mit sieben Kugeln (drei rote, zwei blau und zwei grüne Kugeln) werden nacheinander zwei Kugeln (ohne Zurücklegen) gezogen Mit welcher Wahrscheinlichkeit werden **(i)** zwei blaue Kugeln, **(ii)** eine grüne und eine rote Kugel gezogen?

Die Punkte für die Aufgaben 1a, 2a, 3b und 4a dienen als Kompensationspunkte für Teil 1.				
Beurteilungsschlüssel				
Teil A: 24 Punkte		**Teil B:** 18 Punkte		**Maximalzahl:** 42 Punkte
Eine positive Note ist nur dann gegeben, wenn im TEIL 1 mindestens 16 Punkte erreicht werden.				
0 - 15 Punkte	16 - 22 Punkte	23 - 29 Punkte	30 - 35 Punkte	36 - 42 Punkte
Nicht genügend	Genügend	Befriedigend	Gut	Sehr gut