Weiterbildungskolleg der Bundesstadt Bonn
Abendrealschule
LZK II Mathematik SoSe 2017

Name:____ Klasse: 3e

23.06.2017

Aufgabe 1: Basiswissen

a) Gegeben ist folgende Gleichung:
   $x^2 - 2x + 3 = 7x - 1$
   Was wird in dieser Gleichung berechnet?

   ☐ **Schnittpunkt von zwei Geraden**

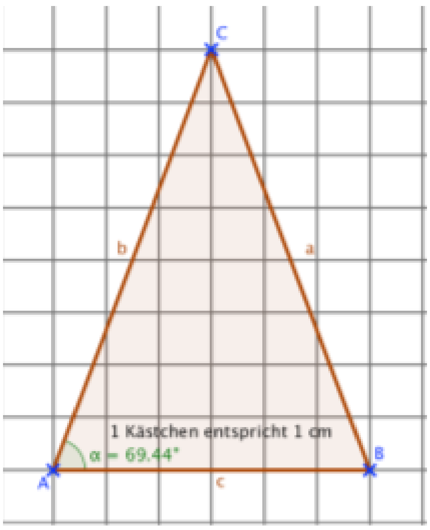
   ☒ **Schnittpunkt einer Parabel mit einer Geraden**

   ☐ **Schnittpunkt zweier Parabeln**

   ☒ **Nullstellen einer Parabel (Falls eine Umformung durchgeführt wurde!)**

   ☐ **Steigung einer Geraden**

b) Bestimmen Sie:



i. die fehlenden Winkel
69,44° *2 = 138,88°
180°-138,88° =41,12°
ii. den Flächeninhalt
8cm * 6cm/2 = 24cm²

des abgebildeten Dreiecks.

c) Geben Sie jeweils – falls möglich - eine Zahl an, die zwischen den Zahlen liegt und geben Sie das Relationszeichen (<,>) an:
   i. -1 **> -1,5 >** - 2
   ii. 0,2 **=** $\frac{1}{5}$ **(gleiche Zahlen haben keinen Zwischenraum)**
   iii. 1,7987 **< 1,79875 <** 1,7988

d) Der Umfang der Erde beträgt am Äquator etwa 40.000 km. Stellen Sie sich nun vor, jemand spannt um die Erde am Äquator ein Seil, das genau 1 m länger ist. Wie groß ist der Abstand des Seils von der Erdoberfläche?
   40.000 km = 40.000.000 m ➔ 40.000.000m + 1 m = 40.000.001m =U
   $2\pi * r = U$ ➔ $r_0 = 6366197{,}724$ m $r_+ = 6366197{,}883$ m ➔ $r_+ - r_0 \approx 16$ cm.
   Das Seil steht etwa 16 cm vom Äquator ab.
   Tipp: Nehmen Sie an, dass Seil hat überall denselben Abstand von der Erde.

e) Die alten Griechen kannten π nicht. Sie rechneten mit dem Bruch $\frac{22}{7}$.
Überprüfen Sie diesen Wert am Beispiel eines Kreises mit dem Radius 1m.
$A = r^2 * \pi$ ➔ $A = \pi m^2 \approx 3{,}141593\ m^2$
$22/7 \approx 3{,}142857$ ➔ $A \approx 3{,}142857\ m^2$
Der Fehler macht sich erst ab der dritten Stelle nach dem Komma bemerkbar.

Aufgabe 2: Radioaktivität

Seit der Reaktorkatastrophe von Fukushima, werden alle Atomkraftwerke in Deutschland bis zum Jahr 2030 abgeschaltet. Zurück bleibt der radioaktive Restmüll, der in einer geeigneten Lagerstätte gelagert werden soll. Zur Abschirmung der radioaktiven Strahlung, haben die Abfallbehälter einen Mantel aus Blei.

a) Pro Millimeter Manteldicke nimmt die Strahlung um etwa 5% ab. Geben Sie eine Funktion S(D) an, die diesen Sachverhalt beschreibt.

S(D):= $100*0,95^D$

b) Eine Manteldicke von 20mm reduziert die Strahlung auf 36%. Überprüfen Sie diese Aussage.

0,95*0,95*...*0,95 (20 mal wiederholen) oder mit der Funktion:
S(20) = $0,95^{20} \approx 0,358 \approx 36\%$

c) Strahlung wird in Becquerel (bq) gemessen. Bei einer Müllmenge von 10 kg wird ein eine Strahlung von 10000 Becquerel gemessen. Nach der Einlagerung in einen verschlossenen Abfallbehälter werden noch 1500 Becquerel gemessen. Wie dick müsste der Bleimantel sein?

1500 Bq von 10000 bq entspricht 15%. Somit muss eine Manteldicke gewählt werden, die die Strahlung bis auf 15% reduziert.

15 = $100*0,95^D$ ➔ D gesucht.

$15 = 100 \cdot 0,95^D$ **| :100**

$0,15 = 0,95^D$ | ln

ln(0,15) = D*ln(0,95) |:ln(0,95)

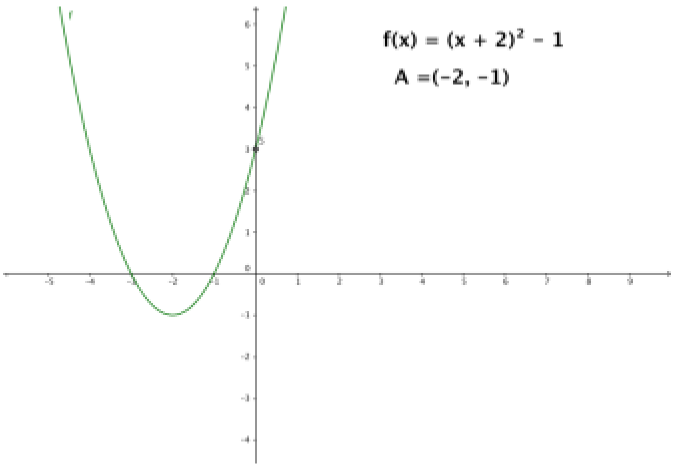
$\frac{\ln(0,15)}{\ln(0,95}$ **= D ➔ D ≈ 37 Somit muss die Manteldicke etwa 37 mm betragen.**

d) Das große Problem beim radioaktiven Abfall ist die Halbwertszeit (HWZ). Das ist die Zeitspanne, in der ein radioaktiver Stoff seine Strahlungsaktivität selbstständig um 50% verliert. Die Strahlung von Uran 238 (das ist der Hauptbestandteil des Abfalls) beträgt etwa 25.300.000 bq pro Kilogramm. Die Halbwertszeit beträgt 4,4 Milliarden Jahre. Wie hoch ist die Strahlungsaktivität nach 22 Milliarden Jahren für ein Kilogramm Uran 238?

S_{22}=25.300.000 bq* $0,5^5$ ➔ $S_{22} \approx$ 790625 bq

Aufgabe 3: GeoGebra und EXCEL

Das Bild rechts zeigt einen Screenshot einer GeoGebra-Datei aus dem Unterricht.



a) Was für ein Funktionsgraph wird dargestellt? **Eine Parabel**

b) Geben Sie den Funktionsterm in der Form $f(x) := ax^2 + bx + c$ an.
$f(x) := x^2 + 4x + 3$

c) Zeichnen Sie den Punkt A ein.

d) Berechnen Sie die Nullstellen dieser Funktion.

e) Verändern Sie den Funktionsterm so, so dass der Funktionsgraph keine Nullstelle hat.
z.B. $f(x) := (x + 2)^2 + 1$

f) Der Ausschnitt zeigt eine Wertetabelle

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	Wertetabelle einer quadratischen Funktion																			
2																				
3	x	-3,2	-3	-2,8	-2,6	-2,4	-2,2	-2	-1,8	-1,6	-1,4	-1,2	-1	-0,8	-0,6	-0,4	-0,2	0	0,2	
4	f(x)	0,44	0	-0,36	-0,64	-0,84	-0,96	-1	-0,96	-0,84	-0,64	-0,36	0	0,44	0,96	1,56	2,24	3	3,84	
5																				

Begründen Sie, dass diese Wertetabelle zu der obigen Funktion gehört.
Der Punkt A wird in der Spalte H definiert, ebenso die Nullstellen in Spalte C und Spalte M. Somit stimmt die Wertetabelle in Scheitelpunkt und Nullstelle mit dem Graphen überein.

g) In welcher Zelle steht der Achsenabschnitt dieser Funktion? **(R3) R4**

h) Berechnen Sie die fehlenden Werte in den Zellen T3 und T4.
Die Tabelle steigt in 0,2 – Abständen, somit ist es naheliegend, den Wert 0,4 in den Term einzusetzen. Es gibt keine Notwendigkeit, äquidistante Werte zu wählen, somit ist jeder Wert möglich, der größer ist als 0,2.
$0{,}4 = \frac{2}{5} \Rightarrow f(\frac{2}{5}) = (\frac{2}{5} + 2)^2 - 1 \Rightarrow 144/25 - 1 = 4{,}76.$
$f(0{,}4) = 4{,}76$

Weiterbildungskolleg der Bundesstadt Bonn
Abendrealschule
LZK II Mathematik SoSe 2017

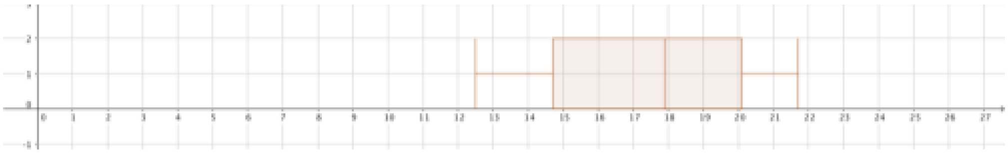
Name:______________________________________ Klasse: 3e

Aufgabe 4: Verkehrsplanung

Zur Planung des Einsatzes von Schulbussen für zwei Schulen wurden die Entfernungen der Schülerinnen und Schüler der beiden Schulen ermittelt, die größer als 3 Kilometer waren. Die Tabelle zeigt das Ergebnis.

$Schule_1$	$Schule_2$
6 km	12,5 km
4,4 km	12,9 km
4,5 km	13,6 km
17 km	14,7 km
	16,1 km
3 km	16,6 km
4 km	17,3 km
7,5 km	18,5 km
7 km	18,9 km
12,5 km	20 km
4 km	20,1 km
13,6 km	20,3 km
	21 km
	21,7 km

a) Zu welcher Schule gehört der abgebildete Boxplot? Begründen Sie!



Der Boxplot gehört zur $Schule_2$, da die Spannweite von 12,5 km bis 21,7 km reicht. In $Schule_1$ reicht die Spannweite von 3km bis 13,6 km.

b) Erstellen Sie den Boxplot der anderen Schule.

c) Vergleichen Sie für jede Schule den Mittelwert und den Median. Wodurch unterscheidet sich die Ermittlung der Mediane?

3 km	12,5 km
4 km	12,9 km
4 km	13,6 km
4,4 km	14,7 km
4,5 km	16,1 km
6 km	16,6 km
7 km	17,3 km
7,5 km	18,5 km
12,5 km	18,9 km
13,6 km	20 km
17 km	20,1 km
	20,3 km
	21 km
	21,7 km

Datenreihen sortieren:

$Schule_1$: Ungerade Anzahl von Daten, es gibt einen definierten Median. Der Wert beträgt 6 km

$Schule_2$: Gerade Anzahl von Daten, der Median liegt zwischen zwei Daten. Der Median liegt zwischen 17,3 km und 18,5 km. (17,9 km)

Mittelwerte: $Schule_1$: 7,5 ➔ oberer Rand der Box

$Schule_2$: 17,4 ➔ fast identisch mit dem Median.

d) In welcher Entfernungsspannweite wohnen 50% der Schülerinnen und Schüler laut des obigen Boxplots?

Zwischen 14,7 km und 20,1 km.

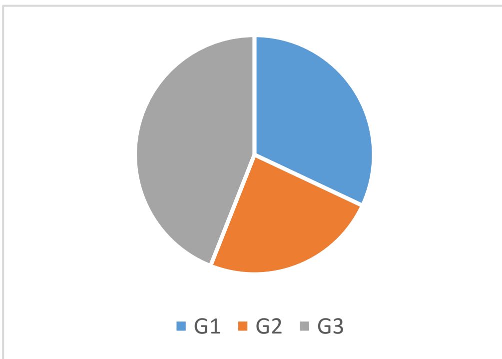
e) Die Planer haben die Entfernungen in drei Gruppen eingeteilt:

G_1: (3 – 9) km ➔ 8 Daten

G_2: (8 – 15) km ➔ 6 Daten

G_3: (16 – 22) km ➔ 11 Daten

Entspricht das Diagramm diesen Gruppen?



Ja, den die 8 Daten entsprechen etwa 32%, 6 Daten etwa 24% und 11 Daten gut 44%. Der Grundwert ist 25.

Erfinden Sie eine Überschrift. z.B.

Schulwege für 2/3 der Schüler zumutbar.

Viel Erfolg!