Weiterbildungskolleg der Bundesstadt Bonn
Abendrealschule
LZK I Mathematik SoSe 2017

Name: **DUTKOWSKI** Klasse: 3e

07.04.2017

Aufgabe 1: Basiswissen

a) Der Punkt P=(0|3) und der Punkt Q=(3|0) gehören zu einer linearen Funktion. Welche Antwort ist richtig? Kreuzen Sie an.

Aussage	richtig	falsch
P beschreibt die Nullstelle		**X**
Q beschreibt die Nullstelle	**X**	
Q beschreibt den Achsenabschnitt		**X**
P beschreibt den Achsenabschnitt	**X**	
Die Steigung der Funktion ist -1	**X**	
Die Steigung der Funktion ist 1		**X**

b) Lösen Sie das Gleichungssystem:

I. $3x + y = 5 \Rightarrow y = -3x + 5$

II. $x - 5 = y$

Gleichsetzungsverfahren ➔ $-3x+5 = x - 5$ ➔ $10 = 4x$ ➔ $x = 2{,}5$

Einsetzen in II. liefert für $y= -2{,}5$.

c) Gegeben ist die Gleichung: $m_1x + b_1 = m_2x - b_2$.

Was berechnen Sie mit einer solchen Gleichung?

Den Schnittpunkt zweier linearen Funktionen.

d) Verwandeln Sie den Summenterm $a^2 - b^2$ in einen Produktterm. **$(a+b)(a-b)$**

Geben Sie einen Funktionsterm an, der diesem Summenterm entspricht.

Achten Sie darauf, dass Ihre Funktion keine Nullstelle hat. **$f(x):= x^2 - 4$**

e) Sortieren Sie folgende Zahlen aufsteigend:

$0{,}3 \;;\; 1{,}3 \;;\; \frac{14}{10} \;;\; -\frac{1}{3} \;;\; -0{,}6$ ➔ **$-0{,}6 \;;\; -\frac{1}{3} \;;\; 0{,}3 \;;\; 1{,}3 \;;\; \frac{14}{10}$**

f) Bestimmen Sie die Fläche des Rechtecks mit den Seitelängen 2a und 3b für a = 6 LE und b = 4 LE. ➔ **12LE * 12LE = 144 FE**

Aufgabe 2: **Der Airport El Alto**

Der Airport El Alto gehört zu den höchstgelegenen Flughäfen der Welt und liegt in La Paz, Bolivien.
Durchschnittliche Reisflugzeuge haben eine gleichmäßige Steigrate von etwa 1000 Metern pro 20 Sekunden.
Beim Start in El Alto erreicht ein Flugzeug nach zwei Minuten eine Reisehöhe von 10.000 Metern ü.N.N.

a) Wie hoch liegt der Flughafen El Alto?
2 Minuten = 120 Sekunden ➔ 6*1000m = 6000m. Das Flugzeug ist in 2 Minuten 6000 m gestiegen. Da die Flughöhe aber 10.000m ü.N.N liegt, muss der Flughafen 4000m liegen.

b) Wie lautet der Funktionsterm, der den Steigflug am besten beschreibt?
$H(t) := \frac{1000}{20}t + 4000$ ➔ $H(t) := 50t + 4000$

c) Die Reisehöhe sollte etwa 10.000 Meter über dem Erdboden liegen. Nach welcher Zeit ist diese Reisehöhe in der Nähe von El Alto erreicht?
$H(t) = 10000 + 4000$ ➔ $50t + 4000 = 14000$ ➔ $t = 200$ s (siehe Text)

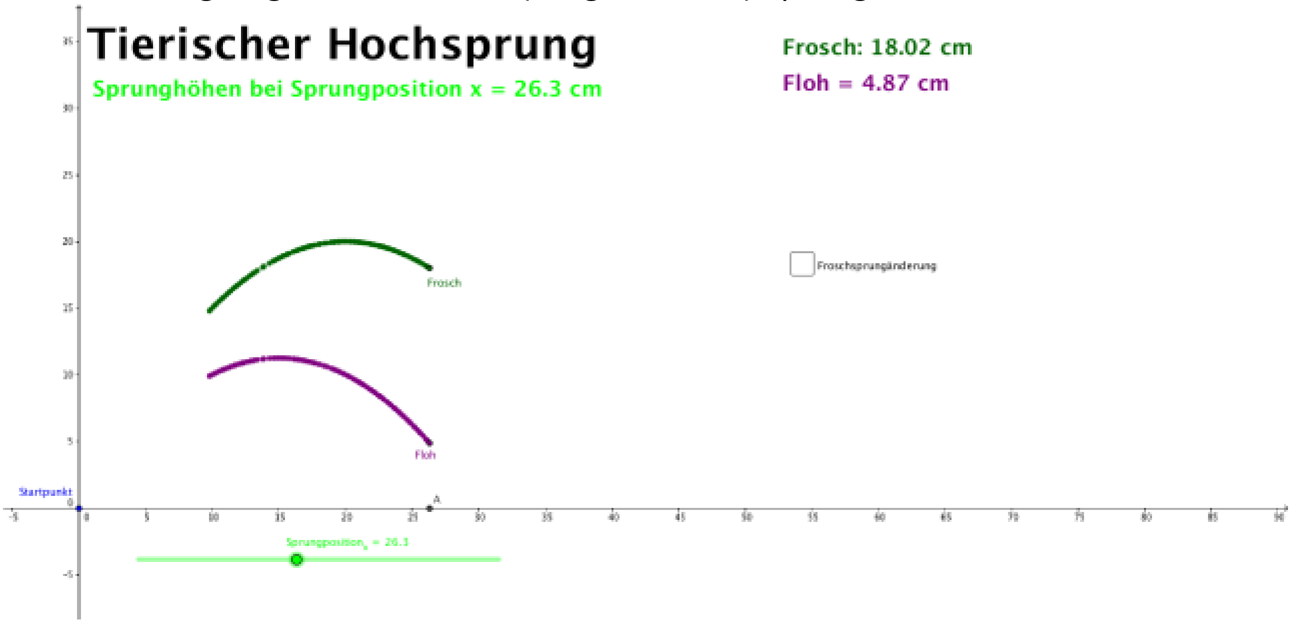
d) Zeichnen Sie den Steigflug in ein geeignetes Koordinatensystem.

Weiterbildungskolleg der Bundesstadt Bonn
Abendrealschule
LZK I Mathematik SoSe 2017

Name: **DUTKOWSKI** Klasse: 3e

<u>Aufgabe 3</u>: Der Floh und der Frosch

Die Abbildung zeigt einen fiktiven (ausgedachten) Sprungwettbewerb.



Die Funktionsterme der Sprünge lauten:

$f_{Frosch}(a) = -\frac{1}{20}a^2 - 2a$

$g_{Floh}(a) = -\frac{1}{20}a(a-30)$

a) Welches Tier springt höher?
   Der Frosch.

b) Skizzieren Sie den weiteren Verlauf der Parabeln in der Abbildung.

c) Woran erkennen Sie, dass die Parabeln grundsätzlich diese Sprünge richtig modellieren? **Es sind nach unten geöffnete Parabeln.**

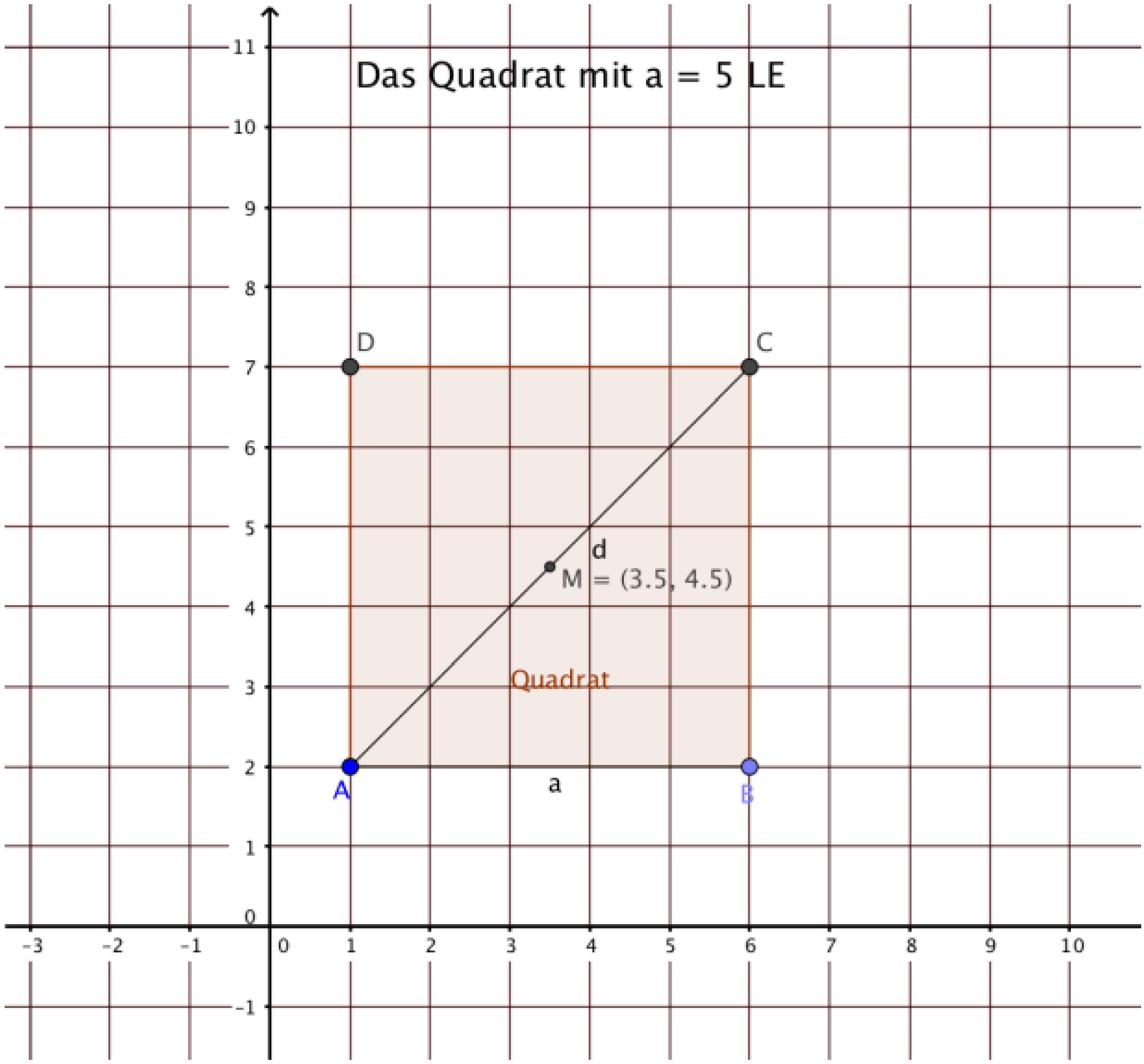
d) Bestimmen Sie die Sprungweiten der beiden Tiere.
   Gesucht sind die Nullstellen:
   $f(a) = 0 \rightarrow -\frac{1}{20}a^2 - 2a = 0$ |*-20 $\rightarrow a^2 + 40a = 0$
   quadratische Ergänzung: $(40/2)^2 \rightarrow a^2 + 40a + 400 = 400$
   $(a + 20)^2 = 400 \rightarrow a_1 + 20 = 20$ und $a_2 + 20 = -20 \rightarrow a_1 = 0$ und $a_2 = 40$.
   Damit springt der Frosch 40 Zentimeter weit.

   Analog für den Floh ergibt eine maximale Sprungweite von 30 Zentimetern.
   $-\frac{1}{20}a(a-30) = 0 \Leftrightarrow -\frac{1}{20}a^2 + \frac{3}{2}a$ |*-20 $\rightarrow a^2 - 30a = 0$
   quadratische Ergänzung: $(30/2)^2 = 225 \rightarrow a^2 - 30a + 225 = 225$
   $(a-15)^2 = 225 \rightarrow a_1 - 15 = 15$ und $a_2 - 15 = -15 \rightarrow a_1 = 30$ und $a_2 = 0$

e) Bestimmen Sie die maximale Sprunghöhe des Flohs.
Der Scheitelpunkt liegt genau in der Mitte der beiden Nullstellen, also bei x = 15. ➔ g(15) = $-\frac{1}{20}15(15-30)$ **=** $-\frac{15}{20}*(-15)=\frac{225}{20}=11,25$
Die Maximale Sprunghöhe des Flohs beträgt 11,25 cm.

f) Bestimmen Sie die aktuelle Sprunghöhe des Frosches aus der Abbildung. Wie weit ist der Frosch dann von der Absprungstelle entfernt?
18,02 cm bei x = 26,3 cm. (Steht in der Abbildung). Damit ist der Frosch 26, 3 cm von der Absprungstelle entfernt.

Aufgabe 4: Das Quadrat



a) Berechnen Sie Umfang und Flächeninhalt dieses Quadrates.
a = 5 LE ➔ A = 25 FE und U = 20 LE

b) Die Diagonale d liegt auf einer linearen Funktion. Bestimmen Sie m, b und den Funktionsterm dieser Funktion. **m = 1, und A=(1|2)**
f(x):= mx +b. Die Koodinaten von A zeigen: f(1) = 2 ➔ 1*1 + b = 2 ➔ b = 1.
Der gesuchte Funktionsterm lautet: f(x) := x + 1

c) Zeichnen Sie die Eckpunkte eines Quadrates in das obige KOS, dessen Flächeninhalt genau doppelt so groß ist. (Ja, das geht!)
Durch Spiegeln des Mittelpunktes erhält man die Eckpunkte des neuen Quadrates mit dem doppelten Flächeninhalt.

d) Geben Sie eine Funktion an, mit der Sie den Flächeninhalt von beliebigen Quadrate mit beliebiger Seitenlänge a berechnen können, und bestimmen Sie a für das doppelt so große Quadrat.

$f(a) = a^2$. $f(a) = 50$ ➔ $a^2 = 50$ ➔ $a = \sqrt{50}$, nur der positive Wert ist für die Aufgabe sinnvoll. Die Seitenlänge des neuen Quadrates beträgt etwa 7,07 LE, das entspricht der Diagonalen des Ausgangsquadrates.

Viel Erfolg und frohe Ostern!