

Name: _____

Viel Erfolg! **B**

Mathematik Klasse 8f **Arbeit Nr. 3** **Lineare Funktionen** 13.3.2020

A Hilfsmittelfreier Teil

Aufgabe 1:

a) Definiere, was man unter einer Funktion versteht. (2)

b) Ein Fußballspiel endet nach 90 Minuten mit 6:0 für die Heimmannschaft.

Entscheide, welche der folgenden Zuordnungen

A : Spielzeit in Minuten \rightarrow Anzahl der von der Heimmannschaft erzielten Tore

B : Spielzeit in Minuten \rightarrow Anzahl der von der Auswärtsmannschaft erzielten Tore

C : Anzahl der von der Heimmannschaft erzielten Tore \rightarrow Spielzeit in Minuten

eine Funktion ist bzw. Funktionen sind. Begründe (3)

Aufgabe 2:

Zeichne die Graphen der folgenden Funktionen in ein Koordinatensystem ($-8 \leq x \leq 8$ und $-8 \leq y \leq 8$). (4)

Markiere dabei deutlich die (beiden) Punkte, die du zum Zeichnen verwendet hast. (2)

a) $g(x) = \frac{2}{5}x - 4$

b) $h(x) = -2,25x$

Aufgabe 3:

Gegeben ist die lineare Funktion f mit der Funktionsvorschrift $x \mapsto -3x + 4$.

a) Berechne die Nullstelle der Funktion. (2)

b) Gib die Schnittpunkte mit **beiden** Koordinatenachsen an. (2)

c) Untersuche durch Rechnung, welche(r) der Punkte

$A(5 | -13)$, $B(-7 | 25)$ bzw. $C(\frac{5}{6} | 1,5)$ auf dem Funktionsgraphen liegen. (4)

d) An welcher Stelle beträgt die Ordinate 13 ? Berechne. (3)

e) Bestimme, welcher Punkt die Abszisse 3,2 hat. (2)

Gib nun deine Lösungen von Teil A ab. Nimm dann erst den CAS-Rechner nach oben und löse dann die Aufgaben auf der Rückseite.

[24]

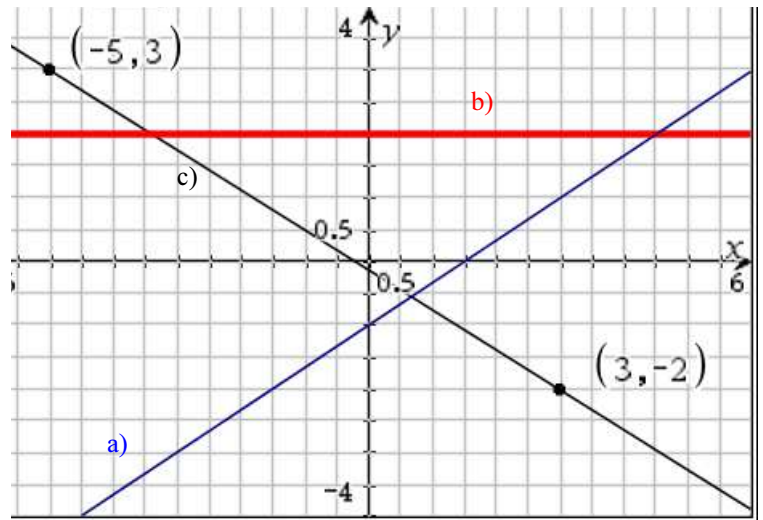
B mit CAS-Rechner

Aufgabe 4:

- (3) Bestimme die Funktionsgleichungen der linearen Funktionen, die die rechts dargestellten Graphen haben.
- (1)

- (5) *Achtung, die Angaben an den Achsen stehen wie am TI NSpire üblich für den Rand des Zeichenbereichs, nicht für die Markierung, an der sie geschrieben sind!*

Achtung: Für das richtige Ergebnis gibt es nur einen Punkt. Ein Lösungs- oder Rechenweg muss erkennbar sein!



Aufgabe 5: Ein Energieversorger bietet zwei verschiedene Gastarife an.

Tarif A: keine Grundgebühr, 7 Cent pro kWh

Tarif B: 6 Cent pro kWh bei einer **monatlichen** Grundgebühr von 10 €.

- (4) a) Stelle für beide Tarife Funktionsgleichungen für die Zuordnung:
jährlicher Gasverbrauch in kWh \rightarrow **Gesamtpreis in €** auf.
- (4) b) Familie Schmidt verbraucht im Jahr etwa 15 000 kWh Gas. Entscheide (mit Begründung), welcher Tarif für sie günstiger ist.
- (5) c) Zeichne die beiden Graphen in ein Diagramm. Wähle sinnvolle Einteilungen der Achsen (unter Berücksichtigung der Teilaufgabe b)!
- (3) d) Ermittle, ab welchem jährlichen Durchschnittsverbrauch Tarif B günstiger ist.
- (2) e) Beschreibe, wie sich der Graph von Tarif B verändert, wenn die Grundgebühr bei gleichem kWh-Preis erhöht wird.
- (2) f) Beschreibe, wie sich der Graph verändert, wenn der Preis pro kWh bei gleicher Grundgebühr gesenkt wird.

[29]

Erreichte Punktzahl: von 53 erreichbaren

Note:

Notenspiegel:

Punkte von-bis	46,5 - 53	38 - 46	30 - 37,5	22 - 29,5	11 - 21,5	0 - 11
Note	1	2	3	4	5	6
Anz.	0	5	9	12	5	0

Durchschnitt: 3,6



A Hilfsmittelfreier Teil

Aufgabe 1:

a) Definiere, was man unter einer Funktion versteht. (2)

Eine Funktion ist eine Zuordnung, die **jedem** Wert der 1. Größe **höchstens** (oder „genau“) **einen** Wert der 2. Größe zuordnet.

b) Ein Fußballspiel endet nach 90 Minuten mit 6:0 für die Heimmannschaft.

Entscheide, welche der folgenden Zuordnungen

A : Spielzeit in Minuten → Anzahl der von der Heimmannschaft erzielten Tore

Sowohl A als auch B sind **Funktionen**, da es zu jeder Spielzeit einen eindeutigen Spielstand und somit eine eindeutige Anzahl an Toren beider Mannschaften gibt, also jedem 1. Wert genau ein zweiter Wert zugeordnet wird. (B ist sogar eine konstante Funktion.) (2)

B : Spielzeit in Minuten → Anzahl der von der Auswärtsmannschaft erzielten Tore

C : Anzahl der von der Heimmannschaft erzielten Tore → Spielzeit in Minuten

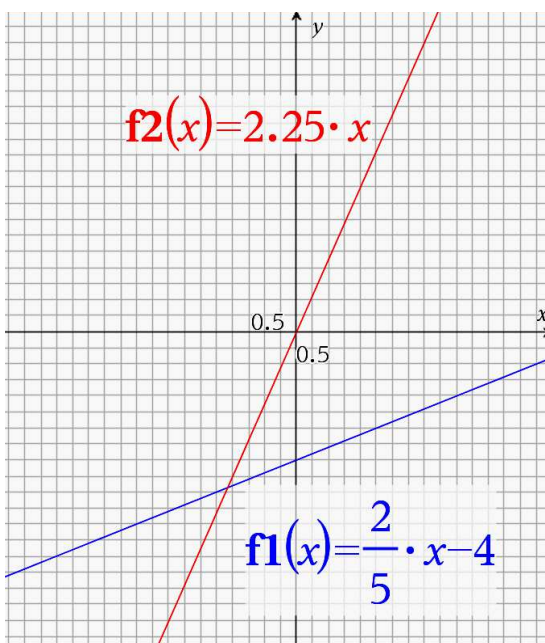
eine Funktion ist bzw. Funktionen sind. Begründe

C ist **keine** Funktion, da zwischen zwei Toren, die die Heimmannschaft schießt, der Spielstand unverändert bleibt. Daher werden zum Beispiel dem 1. Wert 1 (es genügt einen zu nennen) sogar unendlich viele Spielzeiten (alle zwischen dem ersten und dem zweiten Tor) und somit mehrere 2. Werte zugeordnet. (1)

Aufgabe 2:

Zeichne die Graphen der folgenden Funktionen in ein Koordinatensystem $(-8 \leq x \leq 8$ und $-8 \leq y \leq 8)$.

Markiere dabei deutlich die (beiden) Punkte, die du zum Zeichnen verwendet hast.



a) $g(x) = \frac{2}{5}x - 4$

b) $h(x) = -2,25x$

a) Y(0 | -4) P(5 | -2)

Q(-5 | -6) zur Kontrolle für saubere Zeichnung

b) Y(0 | 0) P(2 | 4,5) oder P(4 | 9)

Q(-2 | -4,5) zur Kontrolle für saubere Zeichnung

KS (1)

Y (1)

A (1)

sauber

(1)

Y (1/2)

A (1)

sauber

(1/2)

Aufgabe 3:

Gegeben ist die lineare Funktion f mit der Funktionsvorschrift $x \mapsto -3x + 4$.

a) Berechne die Nullstelle der Funktion.

(2)

$$f(x) = 0 \iff -3x + 4 = 0 \quad | +3x \iff 4 = 3x \quad | :3, \text{ tauschen} \\ \iff x = \frac{4}{3} = 1\frac{1}{3} \text{ ist die Nullstelle.}$$

b) Gib die Schnittpunkte mit **beiden** Koordinatenachsen an.

(2)

N(1¹/₃ | 0) ist der Schnittpunkt mit der Abszisse.

Y(0 | -4) ist der Schnittpunkt mit der Ordinatenachse.

c) Untersuche durch Rechnung, welche(r) der Punkte

A(5 | -13) , B(-7 | 25) bzw. C($\frac{5}{6}$ | 1,5) auf dem Funktionsgraphen liegen.

(4)

Einsetzen der Koordinaten in die Funktionsgleichung und prüfen, ob eine wahre Aussage entsteht.

$$f(5) = -13$$

$$f(-7) = 25$$

$$f\left(\frac{5}{6}\right) = 1,5$$

$$-3 \cdot 5 + 4 = -13$$

$$-3 \cdot (-7) + 4 = 25$$

$$-3 \cdot \frac{5}{6} + 4 = 1,5$$

$$-11 = -13$$

$$25 = 25$$

$$1\frac{1}{2} = 1,5$$

falsche Aussage

wahre Aussage

wahre Aussage

B und C liegen auf dem Graphen der Funktion f ,

Nur **A liegt nicht** auf dem Graphen der Funktion f .

d) An welcher Stelle beträgt die Ordinate 13 ? Berechne.

(3)

$$f(x) = 13 \iff -3x + 4 = 13 \quad | -4 \iff -3x = 9 \quad | :(-3) \\ \iff x = -3 \text{ ist die gesuchte Stelle / Abszisse.}$$

e) Bestimme, welcher Punkt die Abszisse 3,2 hat.

(2)

$$f(3,2) = -3 \cdot 3,2 + 4 = -9,6 + 4 = -5,6. \quad \mathbf{P(3,2 | -5,6)} \text{ ist der} \\ \text{gesuchte Punkt.}$$

Gib nun deine Lösungen von Teil A ab. Nimm dann erst den CAS-Rechner nach oben und löse dann die Aufgaben auf der Rückseite.

[13]

Aufgabe 5: Ein Energieversorger bietet zwei verschiedene Gastarife an.

Tarif A: keine Grundgebühr, 7 Cent pro kWh

Tarif B: 6 Cent pro kWh bei einer **monatlichen** Grundgebühr von 10 €.

a) Stelle für beide Tarife Funktionsgleichungen für die Zuordnung:

jährlicher Gasverbrauch in kWh \rightarrow Gesamtpreis in € auf.

Var. x : jährlicher Gasverbrauch in kWh

(1) $a(x)$ bzw. $b(x)$ Gesamtkosten in € für Tarif A bzw. B

A (1) $a(x) = 0,07 x$

B (2) $b(x) = 0,06 x + 120$

b) Familie Schmidt verbraucht im Jahr etwa 15 000 kWh Gas. Entscheide (mit Begründung), welcher Tarif für sie günstiger ist.

(1) $a(15000) = 0,07 \cdot 15000 = 1050$

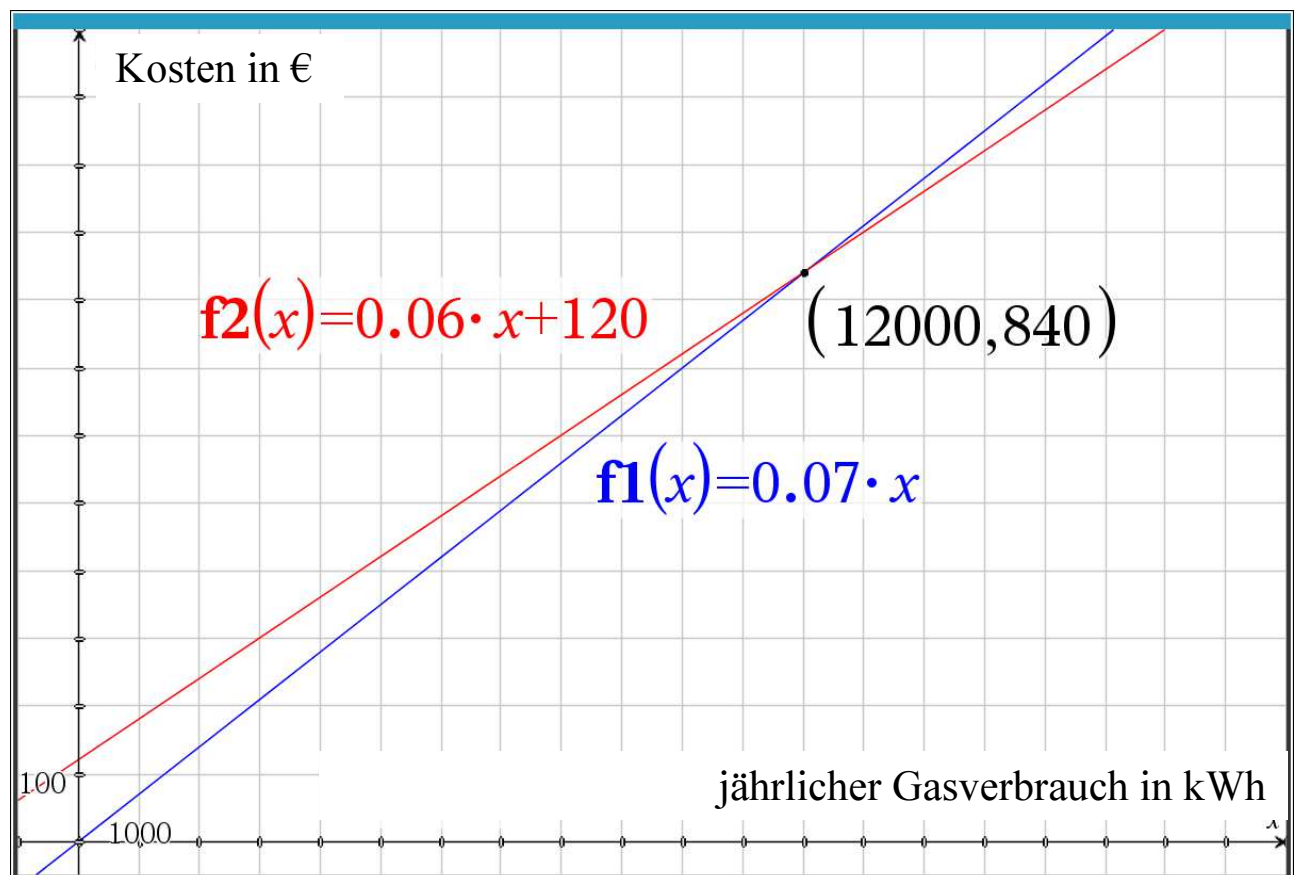
(2) $b(15000) = 0,06 \cdot 15000 + 120 = 1020$

(1) **Tarif A ist für Familie Schmidt um 30 € billiger.**

c) Zeichne die beiden Graphen in ein Diagramm. Wähle sinnvolle Einteilungen der Achsen (unter Berücksichtigung der Teilaufgabe b)!

Skalen je
(1)

f (1)
g (2)



d) Ermittle, ab welchem jährlichen Durchschnittsverbrauch Tarif B günstiger ist.

Ansatz

(1) **Schnittpunkt berechnen: Tarife gleich bedeutet $a(x) = b(x)$**

Lösung

(1½) $\Leftrightarrow 0,07x = 0,06x + 120 \Leftrightarrow 0,01x = 120 \Leftrightarrow x = 12000.$

Antwort

(½) **Ab 12000 kWh ist Tarif B günstiger.**

- e) Beschreibe, wie sich der Graph von Tarif B verändert, wenn die Grundgebühr bei gleichem kWh-Preis erhöht wird.

Da der kWh-Preis, also die Steigung gleich bleibt, wird der Graph parallel verschoben. Eine Erhöhung der Grundgebühr bedeutet einen höheren Ordinatenachsenabschnitt, also erfolgt eine Parallelverschiebung **nach oben**.

- f) Beschreibe, wie sich der Graph verändert, wenn der Preis pro kWh bei gleicher Grundgebühr gesenkt wird.

Der **Ordinatenachsenabschnitt bleibt gleich**, aber die Steigung verringert sich.

Der Graph verläuft **flacher / weniger steil**.

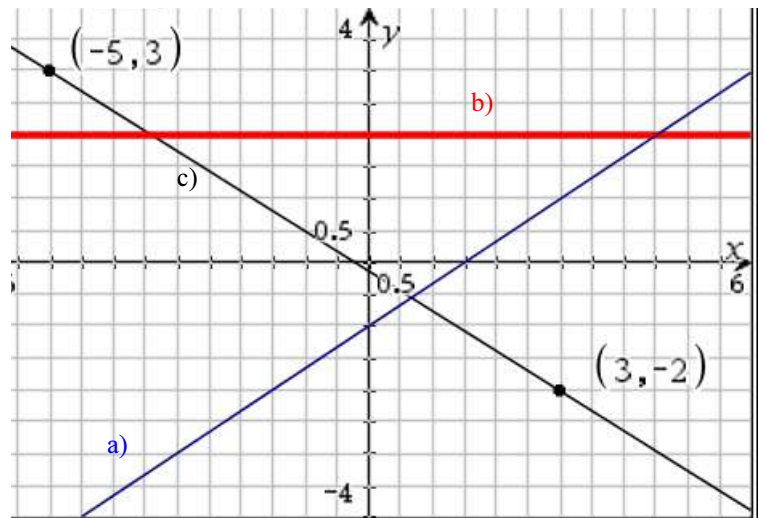
Er wird um $Y(0 \ 120)$ **gedreht**.

B mit CAS-Rechner

Aufgabe 4:

Bestimme die Funktionsgleichungen der linearen Funktionen, die die rechts dargestellten Graphen haben.

Achtung, die Angaben an den Achsen stehen wie am TI NSpire üblich für den Rand des Zeichenbereichs, nicht für die Markierung, an der sie geschrieben sind!



a) $Y(0 \ | \ -1)$ und $A(1,5 \ | \ 0)$
ablesen liefert

Begr. (1)

m, b (1) $b = -1$ und $m = \frac{2}{3}$

Erg. (1) $f(x) = \frac{2}{3}x - 1$

(1) b) konstante Funktion, also Steigung 0. $g(x) = 2$.

m (2) c) $m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{-2 - 3}{3 - (-5)} = -\frac{5}{8}$ Ansatz $y = mx + b$

Ansatz b (1) Koordinaten von $Q(3 \ | \ -2)$ einsetzen $-2 = -\frac{5}{8} \cdot 3 + b$

$\Leftrightarrow -2 + \frac{15}{8} = b \Leftrightarrow b = -\frac{1}{8}$.

Rechnung b (1)

Erg. (1) $h(x) = -\frac{5}{8}x - \frac{1}{8}$