Mathematik Klasse 9a, 4. Klassenarbeit – Quadratische Funktionen – Lösung B 13.05.2013

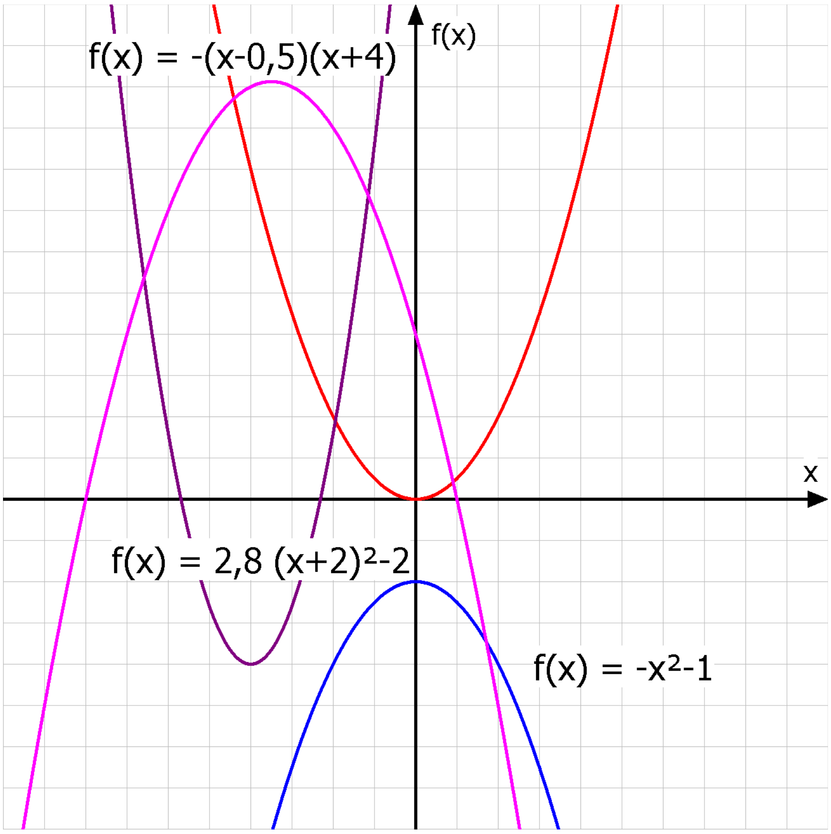
Aufgabe 1: Das Koordinatensystem rechts zeigt die Normalparabel. Skizziere in dieses Koordinatensystem die folgenden Graphen. (Berechne keine Funktionswerte, sondern achte nur darauf, dass das Aussehen deines Graphen im Vergleich zu Normalparabel plausibel ist. Alle Merkmale, die man aus den Funktionsgleichungen ablesen kann, sollen sich auch in deinem Graphen widerspiegeln).

a) $f(x) = -x^2 - 1$

b) $f(x) = 2{,}8 \cdot (x+2)^2 - 2$

c) $f(x) = -(x-0{,}5) \cdot (x+4)$

Mache deine Graphen farbig, damit sie eindeutig den einzelnen Aufgabenteilen zuzuordnen sind.



Aufgabe 2: Wandle die quadratische Funktion $f(x) = 3 \cdot (x-2)^2 + 2$ in die allgemeine Form um.

$$\boldsymbol{f(x)} = 3 \cdot (x^2-2)^2 + 2 = 3 \cdot (x^2 - 4x + 4) + 2 = 3x^2 - 12x + 12 + 2 = \mathbf{3x^2 - 12x + 14}$$

Aufgabe 3: Berechne die Scheitelpunkte der folgenden quadratischen Funktionen:

a) $f(x) = x^2 - 2x - 8$ $= x^2 - 2x + 1 - 1 - 8$ $= (x-1)^2 - 1 - 8 = (x+1)^2 - 9$ $\boldsymbol{SP(1 \mid -9)}$	**b)** $f(x) = -\frac{1}{3}x^2 - \frac{2}{3}x - \frac{4}{3}$ $= -\frac{1}{3} \cdot (x^2 + 2x) - \frac{4}{3} = -\frac{1}{3} \cdot (x^2 + 2x + 1 - 1) - \frac{4}{3}$ $= -\frac{1}{3} \cdot ((x+1)^2 - 1) - \frac{4}{3} = -\frac{1}{3} \cdot (x+1)^2 + \frac{1}{3} - \frac{4}{3}$ $= -\frac{1}{5} \cdot (x+1)^2 - 1 \quad \boldsymbol{SP(-1 \mid -1)}$

Aufgabe 4: Berechne Schnittpunkte der quadratischen Funktion $f(x) = 4x^2 + 2x + 2$ mit den Koordinatenachsen.

Schnittpunkt mit y-Achse: $f(0) = 4 \cdot 0^2 + 2 \cdot 0 + 2 = 2 \quad \Rightarrow \boldsymbol{S_y(0 \mid 2)}$

Mathematik Klasse 9a, 4. Klassenarbeit – Quadratische Funktionen – Lösung B 13.05.2013

Schnittpunkte mit x-Achse: y-Wert 0; x-Werte sind die Nullstellen der Funktion.

$0=4x_s^2+2x_s+2 \quad \mid :4$ $\Leftrightarrow \; 0=x_s^2+\frac{1}{2}x_s+\frac{1}{2} \quad \mid T$ $\Leftrightarrow \; 0=x_s^2+\frac{1}{2}x_s+\frac{1}{16}-\frac{1}{16}+\frac{8}{16} \quad \mid T$	$\Leftrightarrow \; 0=\left(x_s^2+\frac{1}{4}x_s\right)^2+\frac{7}{16} \quad \mid -\frac{7}{16}$ $\Leftrightarrow \; -\frac{7}{16}=\left(x_s^2+\frac{1}{4}x_s\right)^2 \quad \mid \sqrt{\;}$ Links ist der Radikant negativ, also gibt es keine Lösung.

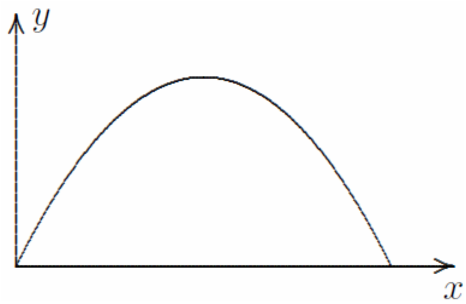
A: Es gibt keine Schnittpunkte mit der x-Achse!

<u>Aufgabe 5:</u>

Der Sprung eines Flohs wird durch die Parabel

$$y=-\frac{1}{20}x^2+1{,}5x$$

(Sprungweite x, Höhe y, *in cm*) beschrieben.



Berechne, wie weit und wie hoch der Floh springt.

Berechnung der Höhe durch Bestimmung des Scheitelpunkts. Die y-Koordinate des Scheitelpunkts ist die Höhe.

$$f(x)=-\frac{1}{20}x^2+1{,}5x=-\frac{1}{20}(x^2-30\mathrm{x})=-\frac{1}{20}(x^2-30\mathrm{x}+225-225)$$
$$=-\frac{1}{20}(x^2-30\mathrm{x}+225-225)=-\frac{1}{20}\left[(x-15)^2-225\right]=-\frac{1}{20}(x-15)^2+11{,}25$$

Der Scheitelpunkt hat also die Koordinaten S(15|11,25).

Berechnung der Sprungweite durch Bestimmung der Nullstellen. Der Abstand beiden Nullstellen ist die Sprungweite *w*.

$$0=-\frac{1}{20}(x-15)^2+11{,}25 \quad \mid -11{,}25$$
$$-11{,}25=-\frac{1}{20}(x_n-15)^2 \quad \mid \cdot(-20)$$
$$225=(x_n-15)^2 \quad \mid \sqrt{\;}$$
$$\pm 15=x_{n1/2}-15 \quad \mid +15$$

$$\Rightarrow x_{n1}=0 \;\; ; \;\; x_{n2}=30$$
$$w=xn_2-x_{n1}=30-0=30$$

(Alternativ ist auch eine Symmetriebetrachung zulässig. Eine Parabel ist achsensysmmetrisch zur Senkrechten durch den Scheitelpunkt. Die x-Koordinate des Scheitelpunktes ist also die halbe Strecke).

A: Der Floh springt 30 cm weit und 11,25 cm hoch.