

## Übungsaufgaben zu quadratischen Funktionen

1) Viele Städte besitzen inzwischen große Kinocenter mit zahlreiche Kinosälen. Da bangen die kleinen Kinos um ihre Einnahmen. Eines dieser kleinen Kinos hat bei einem Eintrittspreis von 8€ durchschnittlich 95 Besucher pro Vorstellung.

Eine Marktstudie ergibt folgendes:

Würde der Besitzer den Eintrittspreis um 0,50€; 1€; 2€ usw. erhöhen, so ginge die Besucherzahl um 10 Personen; 20 Personen; 40 Personen usw. zurück.

Welche Preiserhöhung bringt die höchsten Einnahmen?

### 2) Silbenrätsel für Mathe Profis

In dem folgenden Text über lineare und quadratische Funktionen sind einige wichtige Begriffe verlorengegangen. Glücklicherweise sind die Silben der fehlenden Wörter bekannt. Viel Spaß beim Ausfüllen!

a - bel - bel - ben - de - dra - ga - ge - ge - gen - gung - le - ler - li - mal - ne - ne -  
nor - null - o - pa - pa - po - punkt - qua - ra - ra - ra - re - recht - sche - schei - si  
- stei - stei - stel - tan - te - tel - ten - ti - tiv - tiv - un - waag

Bei den folgenden Sätzen geht es stets um eine Funktion  $f(x)$  mit  $f(x) = mx + b$

- (a) Eine solche Funktion heißt eine ..... Funktion.
- (b) Der Graph einer solchen Funktion ersten Grades ist eine .....
- (c) Den x-Wert des Schnittpunktes eines Graphen mit der x-Achse nennt man .....
- (d) Die Konstante  $m$  in der Funktionsgleichung  $f(x) = mx + b$  gibt die ..... des Graphen an.
- (e) Wenn der Funktionsgraph von links nach rechts fallend verläuft, dann ist  $m$  .....
- (f) Je größer der Betrag von  $m$  ist, desto ..... verläuft der Funktionsgraph.
- (g) Wenn gilt  $m=0$  ist, dann verläuft der Funktionsgraph .....

Bei den folgenden Sätzen geht es stets um eine Funktion  $g(x)$  mit

$$g(x) = a_2x^2 + a_1x + a_0$$

- (h) Eine solche Funktion heißt ..... Funktion.
- (i) Der Graph einer ganzrationalen Funktion zweiten Grades ist eine .....  
Der höchste bzw. tiefste Punkt eines solchen Funktionsgraphen heißt .....
- (j) Wenn  $a_2 < 0$  ist, ist der Funktionsgraph nach ..... geöffnet.
- (k) Wenn  $a_2 > 0$  ist, ist der Funktionsgraph nach ..... geöffnet.
- (l) Wenn  $a_2 = 1$  und  $a_1 = a_0 = 0$  sind, nennt man den Graphen dieser Funktion eine .....
- (m) Eine quadratische Funktion besitzt keine Nullstelle, wenn der Scheitelpunkt oberhalb der x-Achse liegt und  $a_2$  ..... ist.
- (n) Erhält man bei der Berechnung der Schnittpunkte einer linearen Funktion und einer Parabel nur einen einzigen Schnittpunkt, so ist die Gerade in diesem Punkt eine .....  
..... an die Parabel.

### 3) Multiple-Choice-Test zu quadratischen Gleichungen und Funktionen

Kreuze alle richtigen Aussagen an! Je Teilaufgabe können keine bis alle Aussagen richtig sein.

(a) Eine Gleichung der Form  $x^2 = e$ ,  $e \in \mathbb{R}$  hat

- keine reelle Lösung für  $e < 0$
- keine reelle Lösung für  $e = 0$
- zwei reelle Lösungen für  $e > 0$
- eine einzige reelle Lösung für  $e \neq 0$
- mindestens eine reelle Lösung
- nie die Lösung 0.

(b) Der Graph der Funktion  $f(x)$  mit  $f(x) = -\frac{1}{3}x^2 - 4x - 1$

- ist nach oben geöffnet
- geht durch den Ursprung
- schneidet die erste Achse zwei Mal
- ist symmetrisch zur 2. Achse
- hat seinen Scheitel bei  $(1| -6)$
- hat ein Maximum.

(c) Der Graph der Funktion  $f(x)$  mit  $f(x) = (x-2)^2 - 3$

- ist eine verschobene Normalparabel
- hat seinen Scheitel bei  $(2| -3)$
- geht durch den Punkt  $(-10| -15)$
- geht nicht durch den Ursprung
- ist identisch mit der Funktion  $g(x) = x^2 + 4x - 1$
- hat kein Maximum.

(d) Die Nullstellen jeder quadratischen Funktion mit zwei Nullstellen

- sind symmetrisch zur ersten Achse
- sind symmetrisch zur zweiten Achse
- liegen vom Scheitelpunkt gleich weit entfernt.
- lassen sich durch zwei Bruchzahlen angeben.
- lassen sich durch zwei reelle Zahlen angeben.

(e) Die verschobene Normalparabel mit dem Scheitelpunkt  $S(-2|1)$

- hat den Funktionsterm  $f(x) = (x - 2)^2 - 1$
- hat den Funktionsterm  $f(x) = (x + 2)^2 - 1$
- hat den Funktionsterm  $f(x) = (x + 2)^2 + 1$
- hat den Funktionsterm  $f(x) = x^2 + 4x + 5$
- hat den Funktionsterm  $f(x) = -x^2 + x + 5 + 3x + 2x^2$
- hat den Funktionsterm  $f(x) = 2x^2 + 8x + 10$

(f) Der Scheitel einer verschobenen Normalparabel liegt auf der Parallelen zur x-Achse, die durch den Punkt  $P(3|0)$  geht. Der Punkt  $Q(7|18)$  liegt auch auf dieser Parabel. Welche der unten angegebenen Punkte liegen noch auf dieser Parabel?

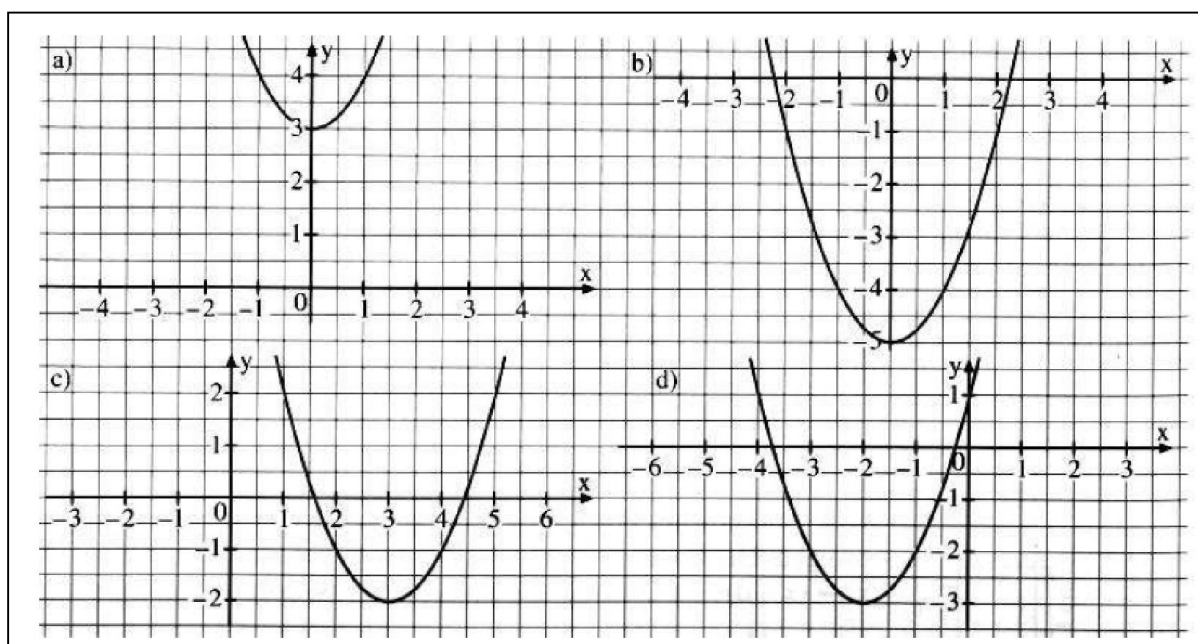
- A  $(2|3)$
- B  $(3|2)$
- C  $(4|3)$
- D  $(7|7)$
- F  $(-1|18)$
- G  $(0|0)$

(g) Für jede quadratische Funktion  $f(x)$  mit  $f(x) = ax^2 + bx + c$  mit  $a \neq 0$  gilt:

- Der Graph ist nach unten geöffnet für alle  $a < 1$
- Der Graph ist nach oben geöffnet für alle  $a > 1$
- Der Graph ist eine Parabel
- Sie hat genau einen Schnittpunkt mit der 2. Achse
- Die Symmetrieachse ist eine Parallele zur 1. Achse
- Sie schneidet die 2. Achse bei  $c$ .

(h) Welche Funktionsterme gehören nicht zu einem der unten abgebildeten Graphen?

- $f(x) = x^2 - 5$
- $f(x) = (x + 2)^2 - 3$
- $f(x) = x^2 + 3$
- $f(x) = x^2 - 6x + 7$
- $f(x) = x^2 + 5$
- $f(x) = (x - 3)^2 - 2$
- $f(x) = x^2 + 4x + 1$
- $f(x) = x^2 - 3$



4) Seit kurzem fährt Andrea täglich mit ihrem Motorrad "Blitz" zur Schule. Von einem Freund hat sie erfahren, dass der Treibstoffverbrauch von der gefahrenen Geschwindigkeit abhängig ist und dass sich der Treibstoffverbrauch  $T$  für ihr Motorrad im Geschwindigkeitsbereich von  $40 \text{ km/h}$  bis  $100 \text{ km/h}$  nach der Formel  $T(v) = 0,0002 v^2 + 0,009v + 3,4$  errechnen lässt.

a) Zeichne einen Graphen zum Ablesen des Treibstoffverbrauchs zwischen diesen Geschwindigkeiten!

b) Ihr Schulweg beträgt  $15,2 \text{ km}$ . Der Tank des Motorrades fasst ca.  $7 \text{ Liter}$ . Wie viele Tage kommt sie mit einer Tankfüllung aus, wenn sie mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von  $60 \text{ km/h}$  fährt und das Motorrad nur für Hin- und Rückfahrten zur Schule und nach Hause nutzt? [Lösung: ca. 5 Tage]