

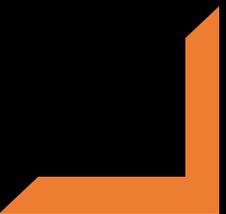
Mathematik 9 Abels





Kopfübung

- Normalparabel
- Streck- / Stauchfaktor
- Verschiebung in y-Richtung
- Verschiebung in x-Richtung
- Scheitelpunktform
- Allgemeine Form
- Quadratische Ergänzung



Video



Gruppe I – Fun113/1

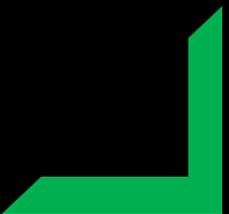
1. Der Graph der Funktion h mit $h(x) = -0,1x^2 + x + 1$ beschreibt die Flugkurve eines Tennisballs. x ist der horizontale Abstand vom Tennisschläger in Metern, und h gibt die Höhe des Balls in Metern an.
 - a) Erkläre kurz die Bedeutungen von x und $h(x)$ mit eigenen Worten.
 - b) Beschreibe die Form der Flugbahn.
 - c) Erkläre die Bedeutung der Gleichung $h(1) = 1,9$.
 - d) Gib an, welcher Wert sich über den Ausdruck $h(0)$ berechnen lässt.
 - e) Gib an, mit welchem rechnerischen Ansatz sich die Flugweite des Balls berechnen lässt.





Gruppe II – Fun113/2

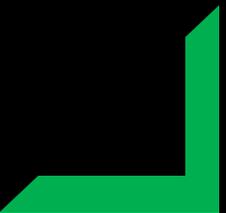
2. Die Flugbahn eines Körpers auf der Erde kann durch den Graphen einer quadratischen Funktion modelliert werden. Beispielsweise könnte die Flugbahn eines Fußballs beschrieben werden durch den Graphen der Funktion f mit $f(x) = -\frac{1}{8}(x - 4)^2 + 2$.
- Ermittle die allgemeine Form der Funktionsgleichung.
 - Gib an, welche Einheiten für x und $f(x)$ bei der gegebenen Aufgabenstellung sinnvoll sind.
 - Erkläre, welche der folgenden Eigenschaften der Flugbahn sich mit der Scheitelpunktform und welche mit der allgemeinen Form einfacher bestimmen lassen:
Anfangshöhe, Maximalhöhe, höchster Punkt der Flugbahn, Flugweite.
 - Ermittle die Eigenschaften aus Aufgabe c). Vergiss nicht, die Ansätze zu Beginn und die Einheiten beim Ergebnis zu notieren.
 - Skizziere die Flugbahn des Balls mithilfe der Eigenschaften aus Aufgabe c).





Gruppe III – Fun113/3

3. Die Weltrekordweite im Kugelstoßen lag im Jahr 2018 sowohl bei den Frauen als auch den Männern bei etwa 23 Metern. Die Flugkurve des Weltrekordwurfs soll durch den Graphen der Funktion f mit $f(x) = -0,01 \cdot (x - 8,5)^2 + 2,5$ beschrieben werden. f gibt die Höhe und x die horizontale Entfernung der Kugel von der Abwurfstelle in Metern an.
- Erkläre, welche Bedeutungen x und $f(x)$ haben.
 - Berechne, auf welcher Höhe die Kugel abgeworfen wird.
 - Wandle die Funktionsgleichung in die allgemeine Form um und bestimme damit erneut die Abwurfhöhe.
 - Gib den horizontalen Abstand an, in dem die Kugel ihre größte Höhe erreicht.
 - Gib an, mit welchem rechnerischen Ansatz die Flugweite bestimmt werden kann. Berechne anschließend die Flugweite.
 - Skizziere mithilfe der Ergebnisse die Flugbahn der Kugel.
 - Die tatsächlichen Rekordweiten der Frauen und Männer lagen bei 22,63 m und 23,12 m. Berechne, um wie viel Prozent das Ergebnis aus e) größer ist als die jeweilige Rekordweite.





Gruppe IV – Fun114/5

5. Ein Ball wird von einem 100 m hohen Turm fallen gelassen. Im freien Fall gilt für die zurückgelegte Strecke s in Metern in Abhängigkeit von der Zeit t in Sekunden die Faustformel $s(t) = 4,9t^2$.
- Gib die Gleichung einer Funktion $h(t)$ an, die die Höhe des Balls in Abhängigkeit von der Zeit während des freien Falls beschreibt.
 - Erkläre, warum bei der Funktion aus a) die Scheitelpunktform und die allgemeine Form identisch sind.
 - Bestimme die Höhe, die der Ball nach 2 Sekunden erreicht.
 - Bestimme die Dauer des freien Falls aus 100 m Höhe.
 - Gib an, für welche Werte von t die Funktion h die Höhe des Balls beschreibt.





Gruppe V – Fun114/6

6. Ein Basketballspieler wirft einen Ball. Dessen Flugbahn lässt sich durch den Graphen der Funktion f mit $f(x) = -x^2 + 4x + 2$ beschreiben (x : horizontale Entfernung in m; $f(x)$: Höhe in m).
- Erkläre die Bedeutung des Summanden „+ 2“ in der Gleichung.
 - Bestimme die Höhe des Balls bei 1 m und bei 3 m horizontaler Entfernung.
 - Bestimme mithilfe der Ergebnisse aus b) die Koordinaten des Scheitelpunktes und erkläre seine Bedeutung in dieser Situation.
 - Ein Basketballkorb hängt in einer Höhe von 3,05 m. Der Spieler steht 4 m vor dem Korb. Der Ring eines Basketballkorbes hat einen Durchmesser von 0,45 m. Fliegt der Ball in den Korb? Begründe.

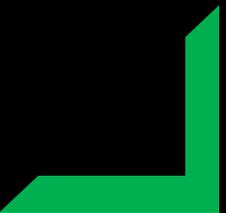
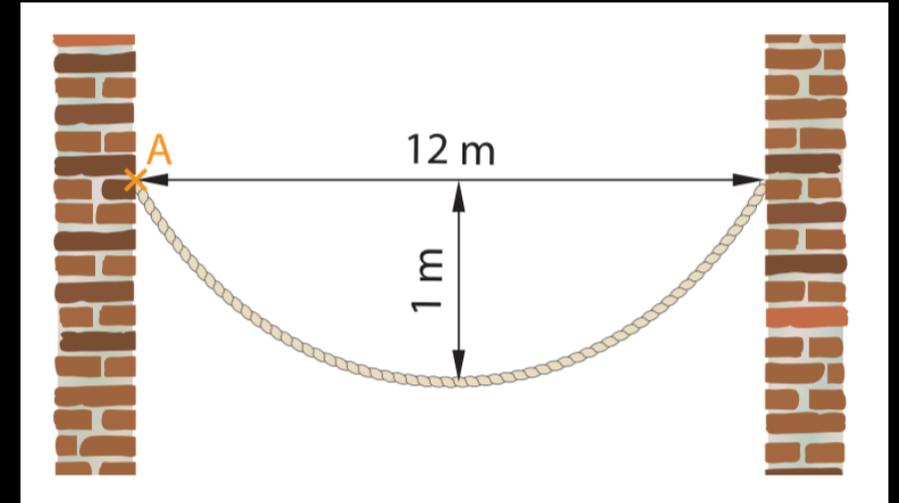




Gruppe VI – Fun115/8

8. Zwischen zwei 12 m auseinanderstehenden Pfeilern wird in 2 m Höhe eine Schnur gespannt. Diese Schnur hängt in der Mitte 1 m durch. Ihr Verlauf kann näherungsweise durch eine nach oben geöffnete Parabel beschrieben werden.

- Stelle die Funktionsgleichung der Parabel in Scheitelpunktform und in allgemeiner Form auf. Lege dabei den Ursprung des Koordinatensystems in den linken Befestigungspunkt A der Schnur.
- In 2 m Höhe beträgt der horizontale Abstand gleich hoher Parabelpunkte 12 m. Ermittle, in welcher Höhe der Abstand gleich hoher Parabelpunkte nur noch 6 m beträgt.



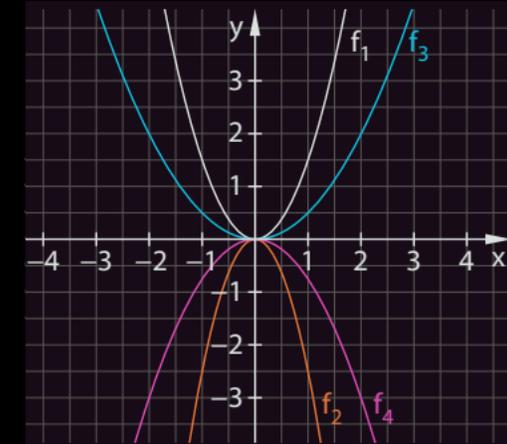
Gemischte Übungen



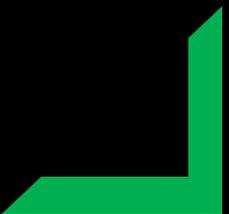
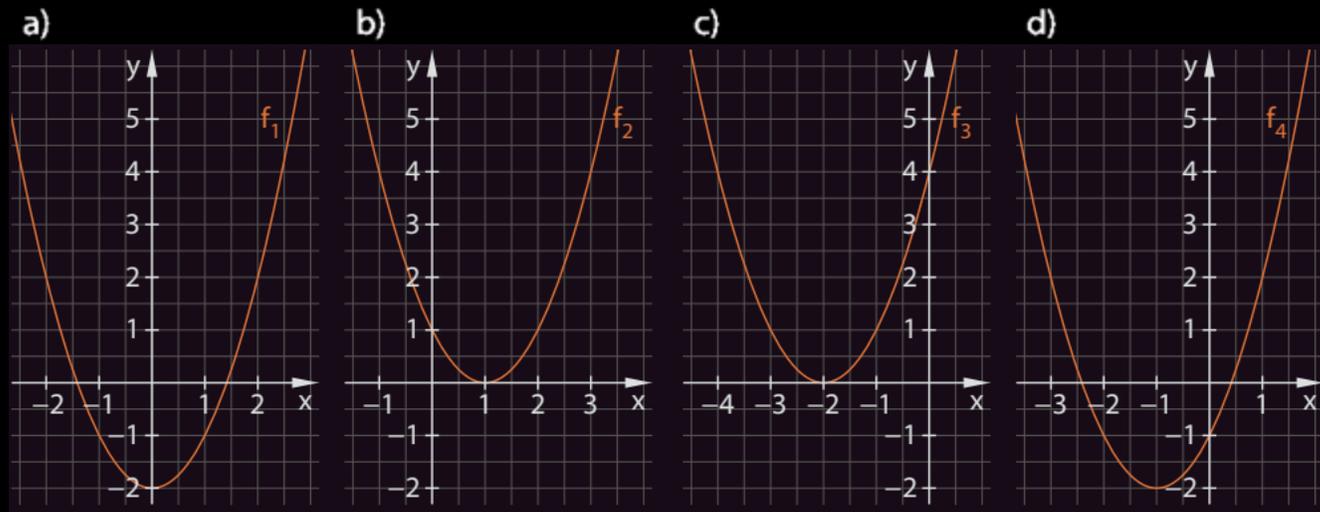
Fun118,119

- Der Punkt P liegt auf der Normalparabel. Bestimme fehlende Werte, soweit möglich.
a) $P(3,5|\blacksquare)$ b) $P(\blacksquare|1,96)$ c) $P(\blacksquare|0)$ d) $P(0|\blacksquare)$ e) $P(\blacksquare|-1)$
- Zeichne den Graphen der Funktion mithilfe einer Wertetabelle.
a) $f(x) = x^2$ b) $g(x) = 3x^2$ c) $h(x) = -0,5x^2$ d) $k(x) = -2x^2$ e) $l(x) = 0,2x^2$

- Stelle zu den Funktionsgraphen im nebenstehenden Bild die passenden Funktionsgleichungen auf.
- Der Punkt P liegt auf dem Graphen der Funktion f mit $f(x) = ax^2$. Bestimme den Streckfaktor und gib die Funktionsgleichung an.
a) $P(-2|2)$
b) $P(2|-20)$
c) $P(-3|12,6)$
d) $P(\frac{2}{3}|-\frac{1}{3})$



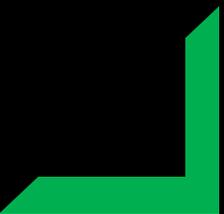
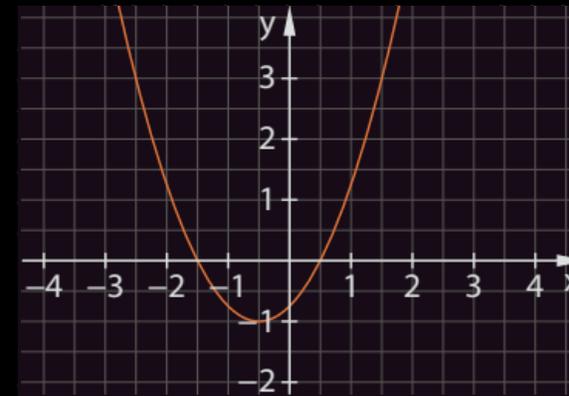
- Die Normalparabel wurde verschoben. Gib die zugehörige Funktionsgleichung an.





Fun118,119

6. Beschreibe die Verschiebung gegenüber der Normalparabel, gib den Scheitelpunkt an und zeichne den Graphen der Funktion.
- a) $f(x) = x^2 + 2$ b) $g(x) = (x + 1)^2$ c) $h(x) = (x - 2)^2 - 1$ d) $k(x) = \left(x + \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{9}{4}$
7. a) Bestimme jeweils die Funktionsgleichung der verschobenen Normalparabel.
- ① Verschiebung der Normalparabel um 4 Einheiten nach unten und 7 Einheiten nach links.
 - ② Der Scheitelpunkt liegt bei $S(-1,5|3,5)$. Die Parabel ist nach oben geöffnet.
 - ③ Der Graph enthält die Punkte $P(-2|-5,25)$, $Q(-1|-6,25)$ und $R(0|-5,25)$.
- b) Bestimme die Nullstellen der Funktionen aus a).
8. Zeichne den Graphen der Funktion. Gib zuerst die Koordinaten des Scheitelpunkts an.
- a) $f(x) = 2(x - 2)^2 + 1$
b) $g(x) = -(x - 1)^2 - 1$
c) $h(x) = 0,25(x - 4)^2 - 2$
9. a) Gib die Funktionsgleichung zu der abgebildeten Parabel an.
b) Berechne die x-Werte, bei denen die Parabel den Funktionswert 11,25 hat.





Fun118,119

10. Bestimme die allgemeine Form. Gib dann den Streckfaktor und den y-Achsenabschnitt an.

a) $f(x) = (x - 1)^2 + 3$

b) $f(x) = 2(x + 2)^2 - 4$

c) $f(x) = -3(x + 1)^2 - 1$

11. Bestimme die Scheitelpunktform durch quadratische Ergänzung.

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

b) $f(x) = x^2 + 5x + 1$

c) $f(x) = -2x^2 + 4x - 2$

12. Finde zu jeder Scheitelpunktform die zugehörige allgemeine Form.

a) $x(x) = 2x^2 - 4x - 2$

f) $x(x) = -2(x - 1)^2 + 4$

b) $x(x) = -2x^2 - 4x - 2$

g) $x(x) = 2(x - 1)^2 - 4$

d) $x(x) = 2x^2 + 4x + 4$

h) $x(x) = -2(x + 1)^2$

e) $x(x) = -2x^2 - 4x + 2$

i) $x(x) = -2(x + 1)^2 + 4$

c) $x(x) = -2x^2 + 4x + 2$

j) $x(x) = 2(x + 1)^2 + 2$

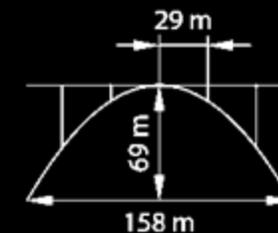
13. Der Brückenbogen mit den gegebenen Maßen hat die Form einer Parabel.

a) Bestimme eine Funktionsgleichung der Parabel, wenn der Koordinatenursprung

① im Scheitelpunkt,

② links unten am Beginn des Bogens liegt.

b) Berechne die Länge der Stützen, die 29 m vom Scheitelpunkt entfernt beginnen.





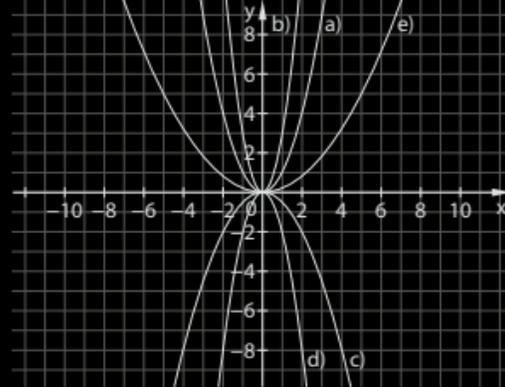
Fun118,119



S. 118, 1.

- a) P(3,5|12,25) b) P(1,4|1,96) oder P(-1,4|1,96)
 c) P(0|0) d) P(0|0) e) nicht möglich

S. 118, 2.



S. 118, 3.

- a) $f_1(x) = 1,5x^2$ b) $f_2(x) = -2,5x^2$
 c) $f_3(x) = \frac{1}{2}x^2$ d) $f_4(x) = -\frac{3}{4}x^2$

S. 118, 4.

- a) $a = \frac{1}{2}$; $f(x) = \frac{1}{2}x^2$ b) $a = -5$; $f(x) = -5x^2$
 c) $a = 1,4$; $f(x) = 1,4x^2$ d) $a = -\frac{3}{4}$; $f(x) = -\frac{3}{4}x^2$

S. 118, 5.

- a) $f(x) = x^2 - 2$ b) $f(x) = (x - 1)^2$
 c) $f(x) = (x + 2)^2$ d) $f(x) = (x + 1)^2 - 2$

S. 118, 6.

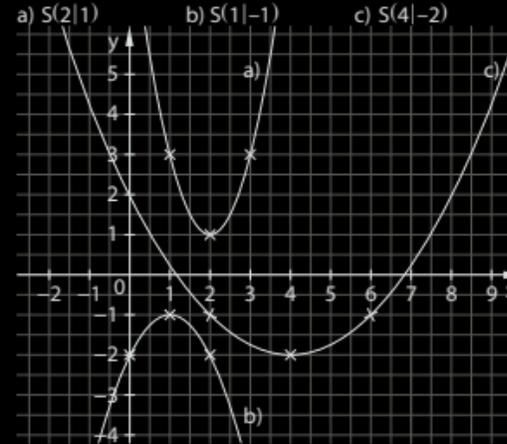
- a) 2 Einheiten nach oben; S(0|2)
 b) 1 Einheit nach links; S(-1|0)
 c) 2 Einheiten nach rechts und 1 Einheit nach unten;
 S(2|-1)
 d) 0,5 Einheiten nach links und 2,25 Einheiten nach unten; S(-0,5|-2,25)

S. 118, 7.

- a) ① $f(x) = (x + 7)^2 - 4$
 ② $f(x) = (x + 1,5)^2 + 3,5$
 ③ $f(x) = (x + 1)^2 - 6,25$
 b) ① $x_1 = -5$; $x_2 = -9$
 ② keine Nullstellen
 ③ $x_1 = 1,5$; $x_2 = -3,5$

S. 118, 8.

Scheitelpunkte:



S. 118, 9.

- a) $f(x) = (x + 0,5)^2 - 1$ b) $x_1 = 3$; $x_2 = -4$

S. 119, 10.

- a) Streckfaktor: 1 y-Achsenabschnitt: 4
 b) Streckfaktor: 2 y-Achsenabschnitt: 4
 c) Streckfaktor: -3 y-Achsenabschnitt: -4

S. 119, 11.

- a) $f(x) = (x - 1)^2 - 1$
 b) $f(x) = \left(x + \frac{5}{2}\right)^2 - \frac{21}{4}$
 c) $f(x) = -2(x - 1)^2$

S. 119, 12.

- a(x) = g(x)
 b(x) = h(x)
 c(x) = f(x)
 d(x) = j(x)
 e(x) = i(x)

S. 119, 13.

- a) ① $f(x) = -\frac{69}{79^2}x^2$ ② $f(x) = -\frac{69}{79^2}(x - 79)^2 + 69$
 b) rund 9,30 m



Hausaufgabe



Mathematik

Fach

9./10. Klasse

Klasse

Quadratische Gleichungen und Funktionen

Reihe

QF kennenlernen, Vertikales Verschieben einer QF, Horizontales Verschieben einer QF, Strecken und Spiegeln einer QF, QF analysieren

Thema

*

Lektion