Tipps zu den Aufgaben

Stunde 6 · Quadratische Ergänzung II: von der allgemeinen Form zur Scheitelpunktform

Lesen Sie immer nur den nächsten Tipp. Tipp 1 ist ein Denkanstoß, Tipp 2 der Rechenansatz, Tipp 3 die Kontrolle. Die vollständigen Rechenwege stehen im Lösungsblatt.

Mitmachen a) $f(x) = 3x^2 + 12x + 7$

Tipp 1: Klammern Sie zuerst 3 aus $3x^2 + 12x$ aus. Was steht dann in der Klammer?
Tipp 2: $3(x^2 + 4x) + 7$; in der Klammer $(4/2)^2 = 4$ ergänzen und abziehen: $3(x^2 + 4x + 4 - 4) + 7 = 3((x + 2)^2 - 4) + 7$.
Tipp 3: Kontrolle: $f(x) = 3(x + 2)^2 - 5$, S(−2 | −5). Beim Ausmultiplizieren wird aus −4 die Zahl −12.

Mitmachen b) $g(x) = -x^2 + 6x - 4$

Tipp 1: Der Faktor vor x^2 ist −1. Klammern Sie −1 aus – dabei ändern sich die Vorzeichen in der Klammer.
Tipp 2: $-(x^2 - 6x) - 4$; $(-6/2)^2 = 9$ ergänzen: $-(x^2 - 6x + 9 - 9) - 4 = -((x - 3)^2 - 9) - 4$.
Tipp 3: Kontrolle: $g(x) = -(x - 3)^2 + 5$, S(3 | 5). Aus $-(-9)$ wird + 9.

Übung 1 Faktor ausklammern

Tipp 1: Teilen Sie jeden Summanden durch den Faktor vor x^2. Was bleibt in der Klammer übrig?
Tipp 2: a) $12x : 2 = 6x$; b) $-6x : 3 = -2x$; c) $4x : (-1) = -4x$; d) $-3x : 0{,}5 = -6x$.
Tipp 3: Kontrolle: a) $2(x^2 + 6x)$; b) $3(x^2 - 2x)$; c) $-(x^2 - 4x)$; d) $0{,}5(x^2 - 6x)$.

Übung 2 Scheitelpunktform und S

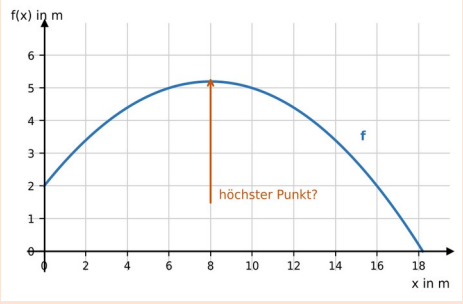
Tipp 1: Fünf Schritte: a ausklammern, in der Klammer ergänzen und abziehen, binomische Formel, ausmultiplizieren, zusammenfassen.
Tipp 2: a) $2(x^2 + 2x) - 1$, 1 ergänzen; b) $3(x^2 - 6x) + 20$, 9 ergänzen; c) $-2(x^2 - 4x) - 3$, 4 ergänzen.
Tipp 3: Kontrolle: a) $2(x + 1)^2 - 3$, S(−1 | −3); b) $3(x - 3)^2 - 7$, S(3 | −7); c) $-2(x - 2)^2 + 5$, S(2 | 5).

Übung 3 Fehler finden

Tipp 1: Prüfen Sie Tims Schritt von der Zeile mit „+ 9 − 9“ zur nächsten: Wird wirklich alles in der äußeren Klammer mit 2 multipliziert?
Tipp 2: Richtig: $2((x - 3)^2 - 9) + 10 = 2(x - 3)^2 - 18 + 10$.
Tipp 3: Kontrolle: $f(x) = 2(x - 3)^2 - 8$, S(3 | −8). Probe: $2x^2 - 12x + 18 - 8 = 2x^2 - 12x + 10$.

Übung 4 Kugelstoß

Tipp 1: Skizze: nach unten geöffnete Parabel, die bei (0 | 2) beginnt. Der höchste Punkt ist der Scheitelpunkt.



Tipp 2: b) $0{,}8x : (-0{,}05) = -16x$, also $-0{,}05(x^2 - 16x) + 2$, dann $(-8)^2 = 64$ ergänzen. c) Setzen Sie x = 0 ein.
Tipp 3: Kontrolle: $f(x) = -0{,}05(x - 8)^2 + 5{,}2$, S(8 | 5,2): 8 m nach dem Abstoß ist die Kugel 5,2 m hoch. Abstoßhöhe f(0) = 2 m.

Übung 5 Welche Funktion passt?

Tipp 1: Bringen Sie f in die Scheitelpunktform und vergleichen Sie mit g und h.
Tipp 2: $2(x^2 + 4x) + 3 = 2(x^2 + 4x + 4 - 4) + 3 = 2((x + 2)^2 - 4) + 3 = \ldots$
Tipp 3: Kontrolle: $f(x) = 2(x + 2)^2 - 5 = g(x)$. Bei h fehlt das Abziehen der Ergänzung (h(0) = 11, f(0) = 3).

Übung 6 $f(x) = 2x^2 - 8x + c$

Tipp 1: Rechnen Sie wie immer – c bleibt einfach als Buchstabe stehen.

Tipp 2: a) $2(x-2)^2 - 8 + c$, also $e = c - 8$. b) Auf der x-Achse gilt $e = 0$. c) Die Parabel ist nach oben geöffnet: Wo muss S liegen?

Tipp 3: Kontrolle: a) S(2 | c − 8); b) c = 8; c) für c > 8 liegt S oberhalb der x-Achse, der Graph schneidet sie nicht.