

Tipps zu den Aufgaben

Stunde 5 · Quadratische Ergänzung I: von der Normalform 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) $f(x) = x^2 - 2x + 5$

Tipp 1: Welche Zahl macht aus $x^2 - 2x$ ein vollständiges Quadrat? Hälfte von $p = -2$ nehmen und quadrieren.

Tipp 2: $(-1)^2 = 1$ ergänzen: $x^2 - 2x + 1 - 1 + 5 = (x - 1)^2 + \dots$

Tipp 3: Kontrolle: $f(x) = (x - 1)^2 + 4$, $S(1 | 4)$. Probe durch Ausmultiplizieren.

Mitmachen b) $g(x) = x^2 + 10x + 21$

Tipp 1: $p = 10$, also wird $(10/2)^2 = 25$ ergänzt. Vergessen Sie nicht, die 25 auch wieder abzuziehen.

Tipp 2: $x^2 + 10x + 25 - 25 + 21 = (x + 5)^2 - 4$. Achtung beim Vorzeichen von d .

Tipp 3: Kontrolle: $g(x) = (x + 5)^2 - 4$, $S(-5 | -4)$.

Übung 1 Zum Quadrat ergänzen

Tipp 1: Die fehlende Zahl ist immer $(p/2)^2$. In die Klammer kommt $p/2$ mit demselben Vorzeichen wie p .

Tipp 2: a) $(6/2)^2 = 9$; b) $(-4/2)^2 = 4$; d) $(-10/2)^2 = 25$.

Tipp 3: Kontrolle: a) 9, $(x + 3)^2$; b) 4, $(x - 2)^2$; c) 1, $(x + 1)^2$; d) 25, $(x - 5)^2$.

Übung 2 Scheitelpunktform und S

Tipp 1: Drei Schritte: $(p/2)^2$ ergänzen und abziehen, binomische Formel, Zahlen zusammenfassen. Bei c) ist p ungerade – das geht genauso mit 1,5.

Tipp 2: a) $x^2 - 8x + 16 - 16 + 12$; b) $x^2 + 6x + 9 - 9 + 2$; c) $(3/2)^2 = 2,25$ ergänzen.

Tipp 3: Kontrolle: a) $(x - 4)^2 - 4$, $S(4 | -4)$; b) $(x + 3)^2 - 7$, $S(-3 | -7)$; c) $(x - 1,5)^2 - 1,25$, $S(1,5 | -1,25)$.

Übung 3 $f(x) = x^2 - 6x + 9$

Tipp 1: Welche Zahl müsste ergänzt werden – und welche steht schon da?

Tipp 2: $x^2 - 6x + 9$ ist bereits $(x - 3)^2$. Also $e = 0$: Wo liegt dann der Scheitelpunkt?

Tipp 3: Kontrolle: $f(x) = (x - 3)^2$, $S(3 | 0)$. Der Graph berührt die x -Achse im Scheitelpunkt.

Übung 4 Fehler finden

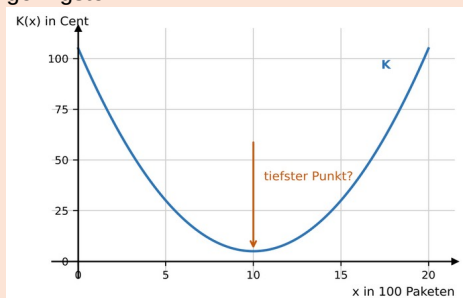
Tipp 1: Vergleichen Sie Leas Klammer mit der Regel: In die Klammer gehört die Hälfte von p .

Tipp 2: Richtig: $(-12/2)^2 = 36$ ergänzen und abziehen: $x^2 - 12x + 36 - 36 + 37 = \dots$

Tipp 3: Kontrolle: $f(x) = (x - 6)^2 + 1$, $S(6 | 1)$. Probe: $(x - 6)^2 + 1 = x^2 - 12x + 37$.

Übung 5 Kosten je Paket

Tipp 1: Skizze: nach oben geöffnete Parabel, der tiefste Punkt ist der Scheitelpunkt. Dort sind die Kosten am geringsten.



Tipp 2: $p = -20$, also $(-10)^2 = 100$ ergänzen: $x^2 - 20x + 100 - 100 + 105 = \dots$

Tipp 3: Kontrolle: $K(x) = (x - 10)^2 + 5$, $S(10 | 5)$: bei 1000 Paketen pro Tag kostet ein Paket 5 Cent.

Übung 6 $f(x) = x^2 - 2x - 8$

Tipp 1: a) $(-1)^2 = 1$ ergänzen. b) Setzen Sie -2 und 4 ein – welcher Wert kommt beide Male heraus? c) Denken Sie an Öffnung und Lage von S.

Tipp 2: a) $x^2 - 2x + 1 - 1 - 8 = (x - 1)^2 - 9$. b) $f(-2) = 4 + 4 - 8$; $f(4) = 16 - 8 - 8$.

Tipp 3: Kontrolle: S(1 | -9); $f(-2) = f(4) = 0$ – Schnittpunkte $(-2 | 0)$ und $(4 | 0)$ mit der x-Achse; S liegt unter der x-Achse, Parabel nach oben geöffnet, also zwei Schnittpunkte.