

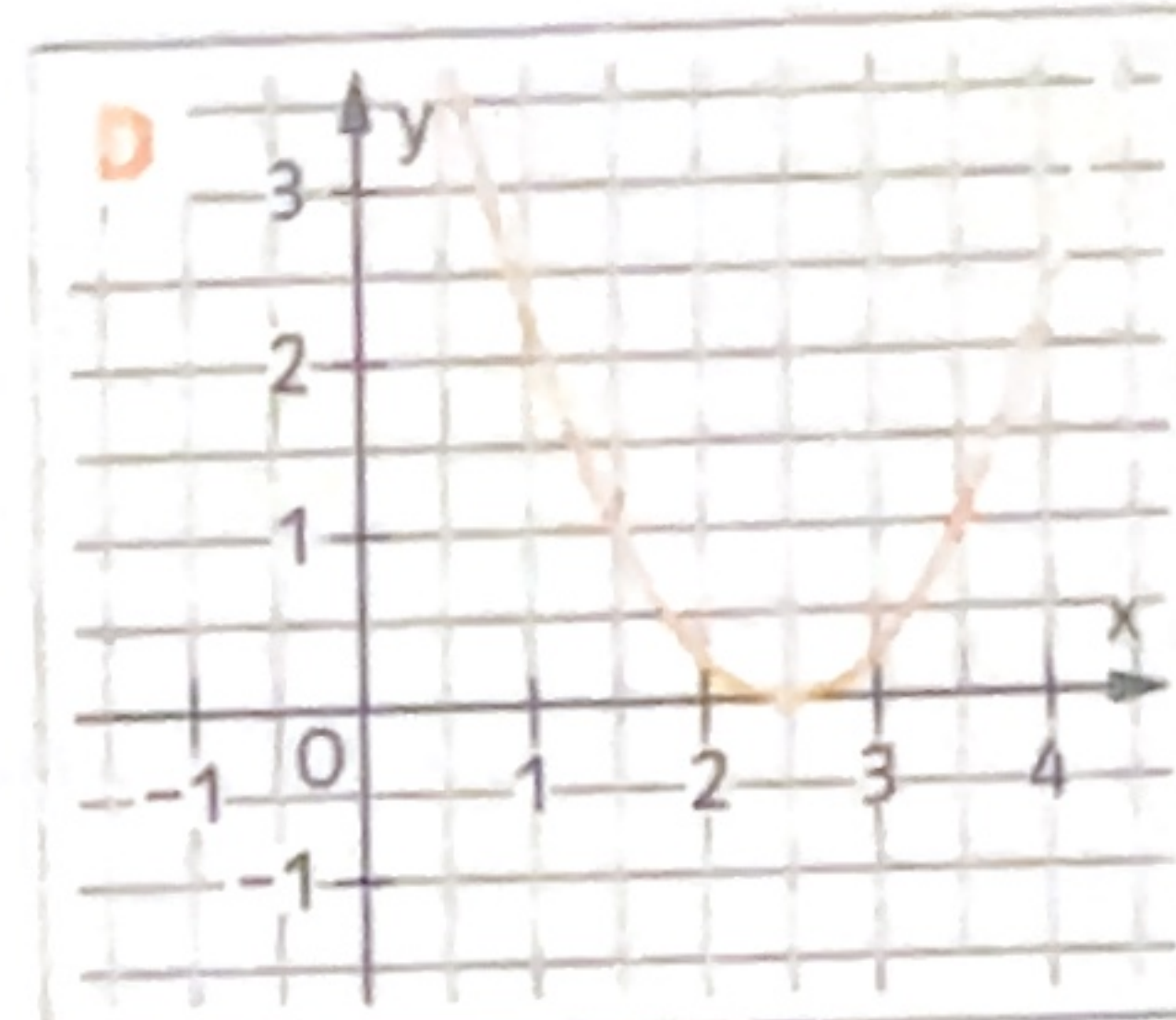
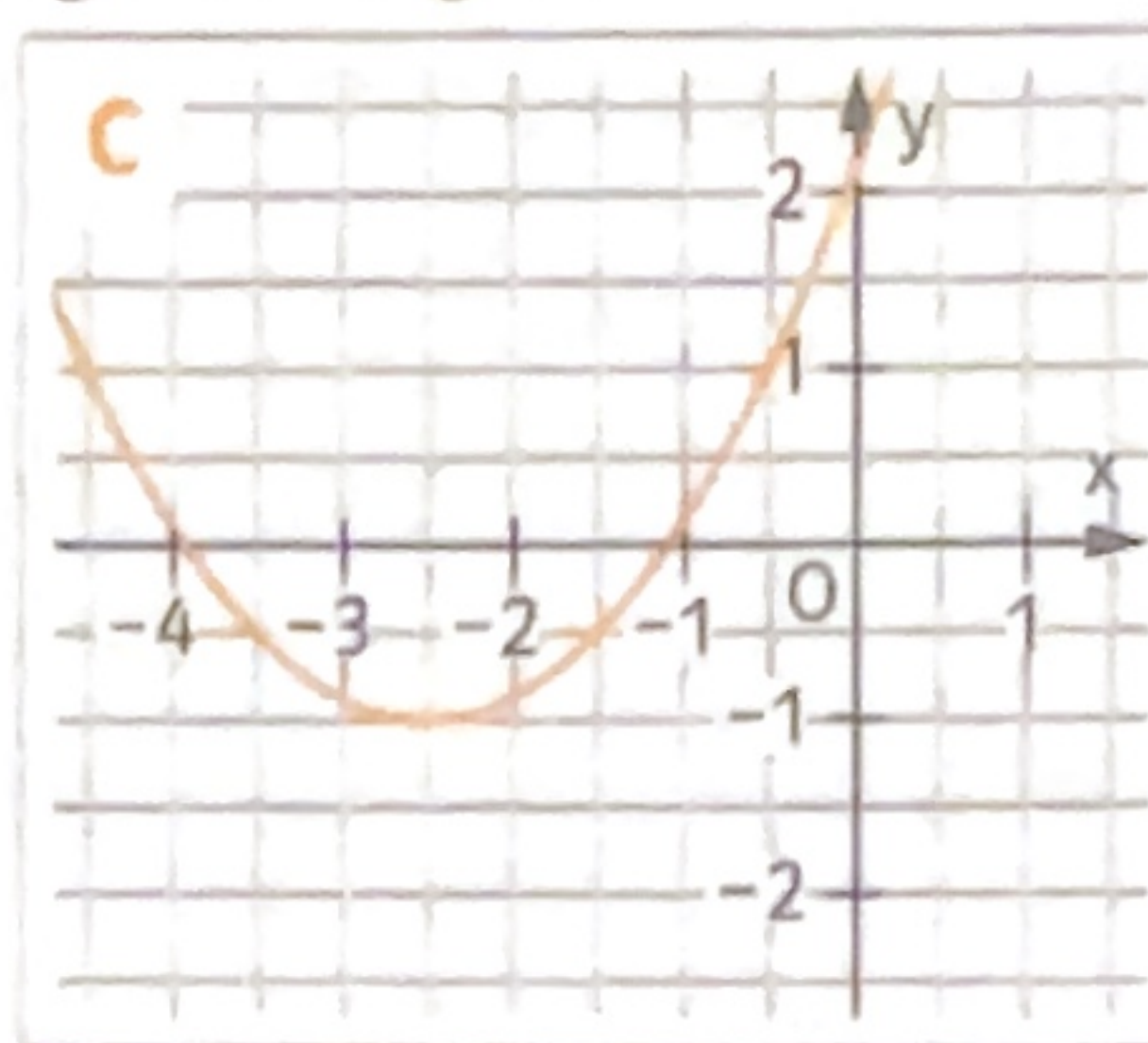
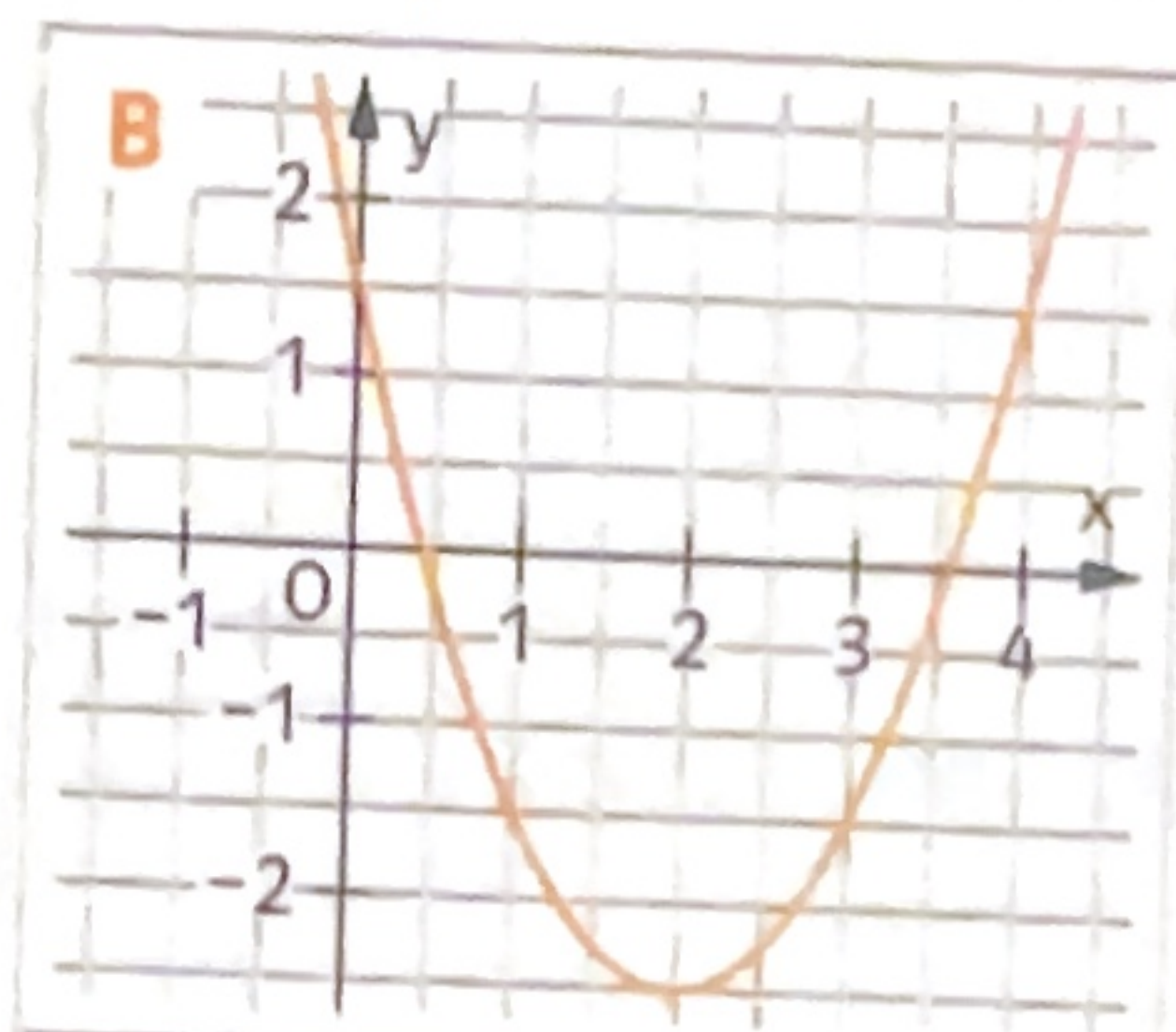
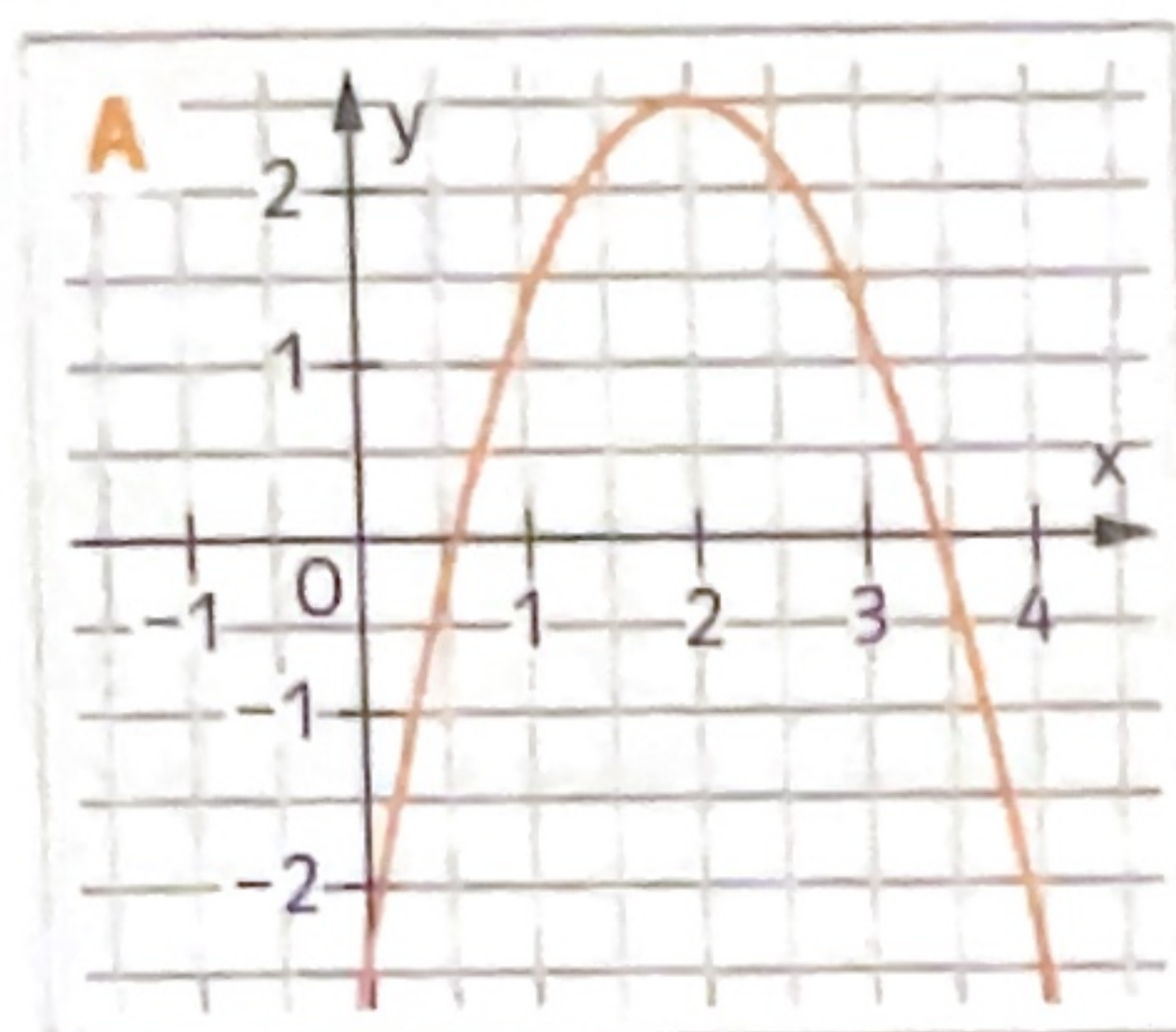
II Polynomfunktionen

- 3 Ermitteln Sie jeweils die Funktionsgleichung in der Scheitelpunktform.
- Die Normalparabel wird mit dem Faktor 0,5 in y-Richtung gestreckt und um 2 in x-Richtung verschoben.
 - Die Normalparabel wird mit dem Faktor 2 in y-Richtung gestreckt, um -4 in x-Richtung und um 1 in y-Richtung verschoben.
 - Die Normalparabel wird an der x-Achse gespiegelt, mit dem Faktor 1,5 in y-Richtung gestreckt, um -3 in x-Richtung und um 4 in y-Richtung verschoben.
 - Das Schaubild von f mit $f(x) = 0,5x^2$ wird um 3 in x-Richtung und um -2 in y-Richtung verschoben.
 - Das Schaubild von f mit $f(x) = 3x^2$ wird an der x-Achse gespiegelt, um -2 in x-Richtung und um 5 in y-Richtung verschoben.

$$f(x) = 0,5x^2$$

$$f(x) =$$

- 4 Ordnen Sie jedem Schaubild eine passende Funktionsgleichung zu.



1 $f(x) = (x - 2,5)^2$

2 $f(x) = -0,3(x - 2)^2 + 2,5$

3 $f(x) = (x - 2)^2 - 2,5$

5 $f(x) = -1,2(x - 2)^2 + 2,5$

4 $f(x) = 0,5(x + 2,5)^2 - 1$

Nullstellen und Produktform

Auch die Funktion f mit $f(x) = 3(x - 1)(x + 4)$ ist eine quadratische Funktion, denn ausmultipliziert gilt: $f(x) = 3x^2 + 9x - 12$. Der Term $3(x - 1)(x + 4)$ heißt **Produktform** des Funktionsterms. Aus ihr kann man ablesen, für welche Werte von x der Funktionsterm den Wert 0 annimmt.

Ein Produkt von zwei Zahlen hat genau dann den Wert 0, wenn einer der Faktoren 0 ist. Dies ist der **Satz vom Nullprodukt**. Also muss entweder $(x - 1) = 0$ gelten oder $(x + 4) = 0$.

Für $x - 1 = 0$ folgt $x = 1$ und für $x + 4 = 0$ folgt $x = -4$.

Darum sind $x_1 = 1$ und $x_2 = -4$ die **Nullstellen** der Funktion f. Es gilt: $f(x_1) = 0$ und $f(x_2) = 0$. Weitere Nullstellen kann es nicht geben, da keine anderen Faktoren vorkommen, die 0 werden könnten.

Allgemein gilt: x_1 und x_2 sind die Nullstellen von $f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$.

Für $x_1 = x_2$ ist dann als Spezialfall $f(x) = a(x - x_1)^2$. Der Scheitelpunkt ist dann $S(x_1 | 0)$.

x_1 ist eine doppelte Nullstelle. Dort berührt die Parabel die x-Achse.

- 1 Überprüfen Sie, ob die angegebene Zahl eine Nullstelle der Funktion f mit $f(x) = -3(x + 2)(x - 3)$

a) $x = 4$ nein, da $f(4) = -18$ b) $x = -2$ _____ c) $x = -6$ _____ d) $x = 3$ _____

- 2 Geben Sie die Nullstellen der Funktion an.

a) $f(x) = 3(x + 3)(x - 6)$ b) $g(x) = -4(x + 2)(x + 8)$ c) $h(x) = (x - 4)^2$ d) $i(x) = x(x - 8)$

$x_1 =$ _____; $x_2 =$ _____ $x_1 =$ _____; $x_2 =$ _____ $x_1 =$ _____; $x_2 =$ _____ $x_1 =$ _____; $x_2 =$ _____

- 3 Geben Sie eine Funktion f in der Hauptform $f(x) = ax^2 + bx + c$ mit den Nullstellen x_1 und x_2 sowie dem gegebenen Parameter a an, indem Sie zuerst die Produktform bilden und sie dann ausmultiplizieren.

a) $x_1 = -3$; $x_2 = 4$; $a = 1$ b) $x_1 = -7$; $x_2 = -3$; $a = -2$

$f(x) =$ _____ $h(x) =$ _____