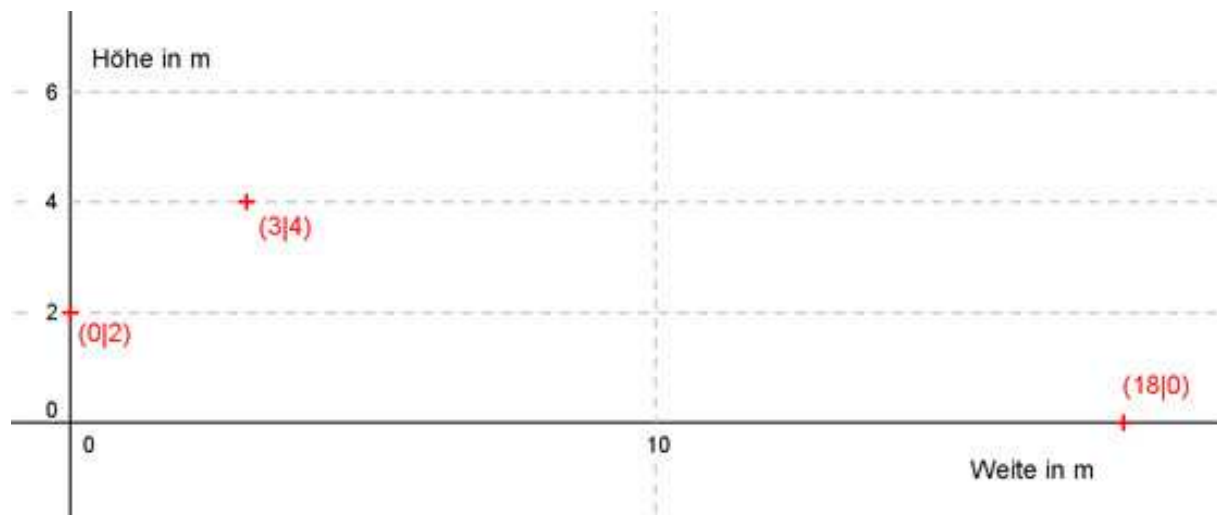


## Steckbriefaufgaben Aufgabe 119

Eine Kugel verlässt die Hand eines Kugelstoßers in einer Höhe von 2 m, hat nach 3 m eine Höhe von 4 m und schlägt nach 18 m auf. Die Flugbahn verläuft entlang des Graphen einer Funktion der Form  $f(x) = ax^2 + bx + c$ .

- Wie lautet die Funktionsgleichung?
- Welche maximale Höhe erreicht die Kugel?
- In welcher Entfernung ist die Kugel 5 m hoch?



a)

3 Bedingungen:

1. Verlässt die Hand in einer Höhe von 2 m bedeutet:

$$f(0) = 2 \rightarrow a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 2 \rightarrow c = 2$$

2. Hat nach 3 m eine Höhe von 4 m bedeutet, der Graph geht durch den Punkt (3|4): (c = 2 eingesetzt)

$$f(3) = 4 \rightarrow a \cdot 3^2 + b \cdot 3 + 2 = 4 \rightarrow 9a + 3b + 2 = 4 \quad | -2$$

$$9a + 3b = 2 \quad \text{I}$$

3. Schlägt nach 18 m auf bedeutet, der Graph geht durch den Punkt (18|0): (c = 2 eingesetzt)

$$f(18) = 0 \rightarrow a \cdot 18^2 + b \cdot 18 + 2 = 0 \rightarrow 324a + 18b + 2 = 0 \quad | -2$$

$$324a + 18b = -2 \quad \text{II}$$

$$\text{I} \cdot (-6) + \text{II}$$

$$\begin{aligned} -54a - 18b &= -12 \\ \underline{324a + 18b} &= -2 \\ 270a &= -14 \quad | :270 \end{aligned}$$

$$a = -7/135$$

a = -7/135 in I eingesetzt:

$$9 * (-7/135) + 3b = 2$$

$$-7/15 + 3b = 30/15 \quad | + 7/15$$

$$3b = 37/15 \quad | :3$$

$$b = 37/45$$

$$\mathbf{f(x) = - (7/135)x^2 + (37/45)x + 2}$$

b)

Für das Maximum gilt:  $f'(x) = 0$

$$f'(x) = - (14/135)x + 37/45 = 0 \quad | *135$$

$$-14x + 111 = 0 \quad | -111$$

$$-14x = -111 \quad | :(-14)$$

$$x = 111/14 = 7,93 \text{ m}$$

In einer Entfernung von 7,93 m ist die Kugel am höchsten Punkt.

$$f(7,93) = - (7/135) * 7,93^2 + 37/45 * 7,93 + 2$$

$$f(7,93) = - 3,26 + 6,52 + 2 = 5,26 \text{ m Höhe}$$

c)

$$5 = - (7/135)x^2 + 37/45x + 2 \quad | -5$$

$$- (7/135)x^2 + 37/45x - 3 = 0 \quad | * -135$$

$$x^2 - 111x + 405 = 0$$

A, B, C - Formel:

$$A = 7, B = -111, C = 405$$

$$x_{1,2} = \frac{111 \pm \sqrt{111^2 - 4 \cdot 7 \cdot 405}}{2 \cdot 7} = \frac{111 \pm \sqrt{12321 - 11340}}{14}$$

$$x_{1,2} = \frac{111 \pm \sqrt{981}}{14} = \frac{111 \pm 31,3}{14}$$

$$x_1 = \frac{111 + 31,3}{14} = 10,2 \text{ m entfernt}$$

$$x_2 = \frac{111 - 31,3}{14} = 5,7 \text{ m entfernt}$$

