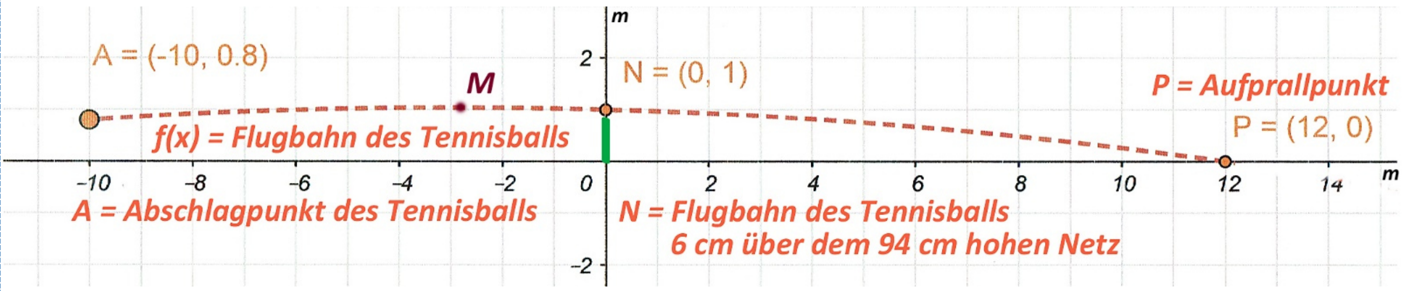
Maturabeispiele – Funktionsgleichung erstellen - Flugbahn

Lösungsblatt 6



In dieser Grafik ist die Flugbahn eines Tennisballs beschrieben. Ermitteln Sie aus dieser Grafik die Funktionsgleichung dieser Flugbahn **f(x): y = a . x² + b . x + c**!

$f(x): y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$

I: $0{,}8 = (-10)^2 \cdot a + (-10) \cdot b + c$

II: $1 = 0 \cdot a + 0 \cdot b + c$

III: $0 = 12^2 \cdot a + 12 \cdot b + c$

$\rightarrow \underline{c = 1}$

I: $0{,}8 = 100 \cdot a - 10 \cdot b + 1 \quad | \cdot 6$

III: $0 = 144 \cdot a + 12 \cdot b + 1 \quad | \cdot 5$

I: $4{,}8 = 600 \cdot a - 60 \cdot b + 6$

III: $0 = 720 \cdot a + 60 \cdot b + 5 \quad | \text{I} + \text{III}$

$4{,}8 = 1320 \cdot a + 11$

$a = -\frac{6{,}2}{1320} = \underline{-0{,}0047}$

$\mathbf{f(x) = -\frac{6{,}2}{1320} x^2 - \frac{0{,}27}{10} x + 1}$

$0{,}8 = 100 \cdot a - 10 \cdot b + 1$

$10 \cdot b = 100 \cdot (-0{,}0047) + 0{,}2$

$10 \cdot b = -0{,}27$

$\mathbf{b} = -\frac{\mathbf{0{,}27}}{\mathbf{10}} = \underline{-0{,}027}$

Die Flugbahn eines Tennisballs wird durch die Funktion zweiten Grades **f(x)** beschrieben: → **f(x): y = a . x² + b . x + c**). Erklären Sie, welche Stelle der Flugbahn berechnet werden kann, wenn die Gleichung **y` = 2 . a + b = 0** nach x gelöste wird.

$f(x): \quad y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$

$f`(x): \quad y` = 2 \cdot a \cdot x + b \rightarrow y` = 0;$

Durch das Lösen dieser Gleichung wird die **<u>x – Koordinate</u>** des Extrempunkts (das Maximum der Flugbahn) berechnet.

<u>Berechnung der Koordinaten des Extrempunktes M im oben angeführten Beispiel:</u>

$f(x): \quad y = -0{,}0047 \cdot x^2 - 0{,}027 \cdot x + 1$

$f`(x): \quad y` = 2 \cdot (-0{,}0047) \cdot x - 0{,}027;$

$\rightarrow y` = 0;$

$0{,}0094 \cdot x = -0{,}027 \rightarrow \underline{\mathbf{x = -2{,}87}}$

$y = -0{,}0047 \cdot (-2{,}87)^2 - 0{,}027 \cdot (-2{,}87) + 1$

$y = -0{,}03871\ldots + 0{,}07749\ldots + 1$

$\underline{\mathbf{y = +1{,}03}}$

Das Maximum der Flugbahn hat die Koordinaten **<u>M(-2,87/+1,03)</u>**, das heißt, dass der Tennisball vor dem Netz eine Höhe von **<u>1m 3 cm</u>** erreicht.