Lösungsvorschläge

Schnittpunkte mit der x-Achse berechnen

a) Setze $y=0$:

$$\begin{aligned} -2x^2+18 &= 0 && \mid -18 \\ -2x^2 &= -18 && \mid \div(-2) \\ x^2 &= 9 && \mid \sqrt{\ } \\ x_{1,\ 2} &= \pm\sqrt{9} \\ \\ x_1 &= 3 \\ x_2 &= -3 \end{aligned}$$

$\Rightarrow N_1(3 \mid 0),\quad N_2(-3 \mid 0)$

b) Setze $y=0$:

$2x^2+10x+0 = 0$

Setze $a=2,\ b=10,\ c=0$ in die Lösungsformel ein:

$$\begin{aligned} x_{(1,2)} &= \frac{-10\pm\sqrt{10^2-4\cdot 2\cdot 0}}{2\cdot 2} \\ &= \frac{-10\pm\sqrt{100}}{4} \\ &= \frac{-10\pm 10}{4} \\ x_1 &= 0 \\ x_2 &= -5 \end{aligned}$$

$\Rightarrow N_1(0 \mid 0),\quad N_2(-5 \mid 0)$

c) Setze $y=0$:

$-3x^2-2x+5 = 0$

Setze $a=-3,\ b=-2,\ c=5$ in die Lösungsformel ein:

$$\begin{aligned} x_{(1,2)} &= \frac{2\pm\sqrt{(-2)^2-4\cdot(-3)\cdot 5}}{2\cdot(-3)} \\ &= \frac{2\pm\sqrt{4+60}}{-6} \\ &= \frac{2\pm\sqrt{64}}{-6} \\ &= \frac{2\pm 8}{-6} \\ x_1 &= 1 \\ x_2 &= -\frac{5}{3} \end{aligned}$$

$\Rightarrow N_1(1 \mid 0),\quad N_2\left(-\frac{5}{3} \;\middle|\; 0\right)$

d) Setze $y=0$:

$$-\frac{5}{3}x^2-\frac{15}{2}x = 0 \quad \mid \cdot 6$$

$$-10x^2-45x+0 = 0$$

Setze $a=-10$, $b=-45$, $c=0$ in die Lösungsformel ein:

$$\begin{aligned} x_{(1,2)} &= \frac{45 \pm \sqrt{(-45)^2 - 4 \cdot (-10) \cdot 0}}{2 \cdot (-10)} \\ &= \frac{45 \pm \sqrt{2025}}{-20} \\ &= \frac{45 \pm 45}{-20} \\ x_1 &= \frac{9}{2} \\ x_2 &= 0 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow N_1\left(\frac{9}{2} \;\middle|\; 0\right),\quad N_2(0 \mid 0)$$

e) Setze $y=0$:

$$-\frac{1}{2}x^2+\frac{3}{2}x+2 = 0 \quad \mid \cdot 2$$

$$-x^2+3x+4 = 0$$

Setze $a=-1$, $b=3$, $c=4$ in die Lösungsformel ein:

$$\begin{aligned} x_{(1,2)} &= \frac{-3 \pm \sqrt{(3)^2 - 4 \cdot (-1) \cdot 4}}{2 \cdot (-1)} \\ &= \frac{-3 \pm \sqrt{9+16}}{-2} \\ &= \frac{-3 \pm \sqrt{25}}{-2} \\ &= \frac{-3 \pm 5}{-2} \\ x_1 &= -1 \\ x_2 &= 4 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow N_1(-1 \mid 0),\quad N_2(4 \mid 0)$$

f) Setze $y=0$:

$$\frac{3}{2}x^2-\frac{3}{8}=0 \quad |\cdot 8$$

$$\begin{aligned}
12x^2-3 &= 0 && |+3\\
12x^2 &= 3 && |\div 12\\
x^2 &= \frac{1}{4} && |\sqrt{}\\
x_{1,\ 2} &= \pm\sqrt{\frac{1}{4}}\\
x_1 &= \frac{1}{2}\\
x_2 &= -\frac{1}{2}
\end{aligned}$$

$$\Rightarrow N_1\left(\frac{1}{2}\ \middle|\ 0\right),\quad N_2\left(-\frac{1}{2}\ \middle|\ 0\right)$$

Parabelgleichungen zuordnen

p_1 → C

p_2 → D

p_3 → B

p_4 → E

p_5 → A

Nullstellen im Sport

a) Nullstellen von p_1 berechnen:

Setze $y=0$:

$$-x^2+16x-28 = 0$$

Setze $a=-1,\ b=16,\ c=-28$ in die Lösungsformel ein:

$$\begin{aligned}
x_{1,2} &= \frac{-16\pm\sqrt{(16)^2-4\cdot(-1)\cdot(-28)}}{2\cdot(-1)}\\
&= \frac{-16\pm\sqrt{256-112}}{-2}\\
&= \frac{-16\pm\sqrt{144}}{-2}\\
&= \frac{-16\pm 12}{-2}\\
x_1 &= 2\\
x_2 &= 14
\end{aligned}$$

Nach einer Entfernung von $x_2-x_1=14-2=12$ m wird der Ball wieder auf den Boden treffen.

b) Bestimme die Nullstellen von p_2:
Setze $y=0$:
$$-x^2+x+6 = 0$$
Setze $a=-1,\ b=1,\ c=6$ in die Lösungsformel ein:
$$\begin{aligned} x_{1,2} &= \frac{-1\pm\sqrt{(1)^2-4\cdot(-1)\cdot 6}}{2\cdot(-1)} \\ &= \frac{-1\pm\sqrt{1+24}}{-2} \\ &= \frac{-1\pm\sqrt{25}}{-2} \\ &= \frac{-1\pm 5}{-2} \\ x_1 &= -2 \\ x_2 &= 3 \end{aligned}$$
Abstand zwischen den Nullstellen: $x_2-x_1=3-(-2)=5$ m. Abstand zwischen der Abwurf- und Aufprallstelle: $5-1{,}5=3{,}5$ m.

c) Nullstellen von p_3 berechnen:
Setze $y=0$:
$$-2x^2+17x+0 = 0$$
Setze $a=-2,\ b=17,\ c=0$ in die Lösungsformel ein:
$$\begin{aligned} x_{1,2} &= \frac{-17\pm\sqrt{17^2-4\cdot(-2)\cdot 0}}{2\cdot(-2)} \\ &= \frac{-17\pm\sqrt{289}}{-4} \\ &= \frac{-17\pm 17}{-4} \\ x_1 &= 0 \\ x_2 &= \frac{17}{2} \end{aligned}$$

1. Der Ball wird nach 8,5 m wieder auf die Wasseroberfläche treffen, 0,5 m hinter dem rechten Spieler.
2. Wenn im Funktionsterm die 17 durch 16 ersetzt wird, kann der rechte Spieler den Ball fangen.

Aussagen zu Parabelgleichungen

a) Fall 1: $a<0 \ \wedge\ b=0 \ \wedge\ c>0$
Fall 2: $a>0 \ \wedge\ b<0 \ \wedge\ c=0$

b) p_2 hat eine Nullstelle bei $x=0$. Wenn dies die einzige Nullstelle ist, dann darf $x^2+c=0$ keine Lösung haben. Dies ist genau dann der Fall, wenn $c>0$ ist.