

### Lösung W1a/2020

#### Lösungslogik

Das Viereck  $ABCE$  ist ein Trapez. Die beiden parallelen Seiten sind  $\overline{AB}$  und  $\overline{EC}$ , die Höhe ist  $\overline{AE}$ .

Berechnung von  $\overline{EC}$  über den  $\sin(\epsilon_1)$ .

Berechnung von  $\gamma_1$  über die Winkelsumme im Dreieck  $CDE$ .

Berechnung von  $\gamma_2$  über die Differenz von  $\gamma - \gamma_1$ .

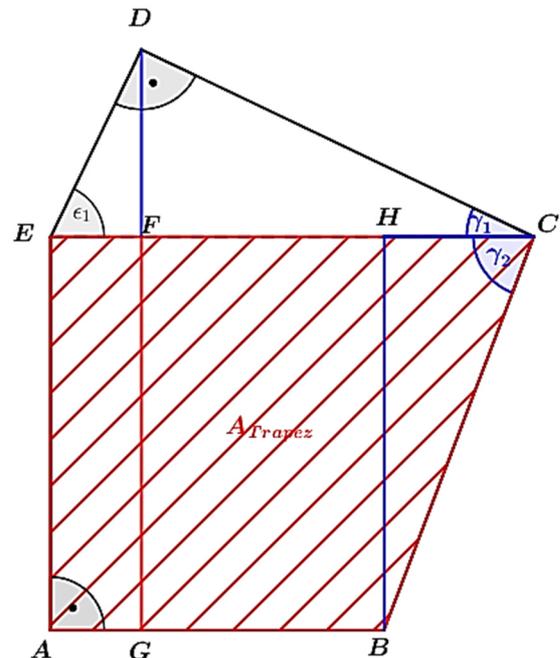
Berechnung von  $\overline{DF}$  über den  $\sin(\gamma_1)$ .

Berechnung von  $\overline{AE}$  über die Differenz  $\overline{DG} - \overline{DF}$ .

Berechnung von  $\overline{HC}$  über den  $\tan(\gamma_2)$ .

Berechnung von  $\overline{AB}$  über die Differenz  $\overline{EC} - \overline{HC}$ .

Berechnung des Flächeninhalts über die Trapezformel.



Powered by GEOGEBRA.org

#### Klausuraufschrieb

Das Viereck  $ABCE$  ist ein Trapez.

$$A_{Trapez} = \frac{a+c}{2} \cdot h = \frac{\overline{AB} + \overline{EC}}{2} \cdot \overline{AE}$$

$$\overline{EC}: \sin(\epsilon_1) = \frac{\overline{CD}}{\overline{EC}} \quad | \quad \cdot \overline{EC}; : \sin(\epsilon_1)$$

$$\overline{EC} = \frac{\overline{CD}}{\sin(\epsilon_1)} = \frac{9,5}{\sin(64^\circ)} = 10,5697$$

$$\gamma_1: \gamma_1 + \epsilon_1 + 90^\circ = 180^\circ$$

$$\gamma_1 = 90^\circ - 64^\circ = 26^\circ$$

$$\gamma_2: \gamma_2 = \gamma - \gamma_1 = 95^\circ - 26^\circ = 69^\circ$$

$$\overline{DF}: \sin(\gamma_1) = \frac{\overline{DF}}{\overline{CD}} \quad | \quad \cdot \overline{CD}$$

$$\overline{DF} = \overline{CD} \cdot \sin(\gamma_1) = 9,5 \cdot \sin(26^\circ) = 4,1645$$

$$\overline{AE}: \overline{AE} = \overline{DG} - \overline{DF} = 12,90 - 4,1645 = 8,7355$$

$$\overline{HC}: \tan(\gamma_2) = \frac{\overline{HB}}{\overline{HC}} = \frac{\overline{AE}}{\overline{HC}} \quad | \quad \cdot \overline{HC}; : \tan(\gamma_2)$$

$$\overline{HC} = \frac{\overline{AE}}{\tan(\gamma_2)} = \frac{8,7355}{\tan(69^\circ)} = 3,3532$$

$$\overline{AB}: \overline{AB} = \overline{EC} - \overline{HC} = 10,57 - 3,35 = 7,22$$

$$A_{Trapez} = \frac{\overline{AB} + \overline{EC}}{2} \cdot \overline{AE} = \frac{7,22 + 10,57}{2} \cdot 8,74 = 77,74$$

Der Flächeninhalt des Vierecks  $ABCE$  beträgt  $77,74 \text{ cm}^2$ .

#### Lösung W1b/2020

##### Lösungslogik

Für die Fläche des Rechtecks  $ABCD$  benötigen wir die Länge der Strecken  $\overline{AB}$  und  $\overline{AD}$ .

Die Strecke  $\overline{AD}$  entspricht der Höhe im gleichseitigen Dreieck  $EBF$ .

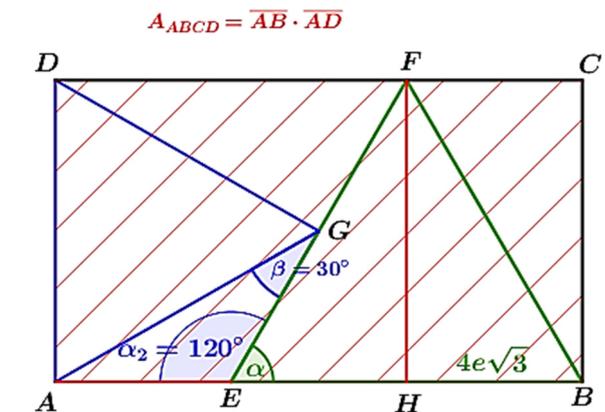
Berechnung von  $\overline{AD}$  über die Höhenformel des gleichseitigen Dreiecks.

Die Strecke  $\overline{EB}$  ist bekannt, somit fehlt nur noch die Strecke  $\overline{AE}$ . Wegen  $\alpha = 60^\circ$  ist  $\alpha_2 = 120^\circ$  und  $\beta = 30^\circ$ . Damit ist der Winkel  $EAG = 60^\circ$ .

Berechnung von  $\overline{AE}$  über den Sinussatz.

Berechnung von  $\overline{AB}$  über die Summe aus  $\overline{AE} + \overline{EB}$ .

Berechnung von  $A_{ABCD}$  über  $\overline{AB} \cdot \overline{AD}$ .



Powered by GEOGEBRA.org

##### Klausuraufschrieb

$$A_{ABCD} = \overline{AB} \cdot \overline{AD}$$

$$\overline{AD}: \overline{AD} = \overline{HF}$$

$\overline{HF}$  ist die Höhe im gleichseitigen Dreieck  $EBF$ .

$$\overline{HF} = \frac{\overline{EB}}{2} \cdot \sqrt{3} = \frac{4e\sqrt{3}}{2} \cdot \sqrt{3} = 6e = \overline{AD} = \overline{AG} = \overline{DG}$$

$$\overline{AE}: \frac{\overline{AE}}{\sin(30^\circ)} = \frac{\overline{EG}}{\sin(60^\circ)} \quad | \cdot \sin(30^\circ)$$

$$\overline{AE} = \frac{\overline{EG} \cdot \sin(30^\circ)}{\sin(30^\circ)} = \overline{EG} \cdot$$

$$\overline{EG} = \frac{1}{2} \cdot \overline{EB}$$

$$\overline{AE} = \frac{\overline{EB}}{2} = 2e\sqrt{3}$$

$$\overline{AB}: \overline{AB} = \overline{AE} + \overline{EB} = 4e\sqrt{3} + 2e\sqrt{3} = 6e\sqrt{3}$$

$A_{ABCD}$ :

$$A_{ABCD} = \overline{AB} \cdot \overline{AD} = 6e\sqrt{3} \cdot 6e = 36e^2\sqrt{3}$$

**q.e.d.**

## Lösung W2a/2020

### Lösungslogik

Die Grafik verdeutlicht die Situation. Die Fläche des Dreiecks  $DES$  soll gleich der Fläche des Dreiecks  $ABC$  sein.

$A_{DES}$  ist das Dreieck einer Seitenfläche. Sein Flächeninhalt erhalten wir über

$$A_{DES} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h_s.$$

Hierzu benötigen wir zunächst  $h_s$  über den Satz des Pythagoras.

Die Fläche des Dreiecks  $ABC$  errechnet sich aus:

$$A_{ABC} = \frac{1}{2} \cdot \overline{AB} \cdot h_{ABC}$$

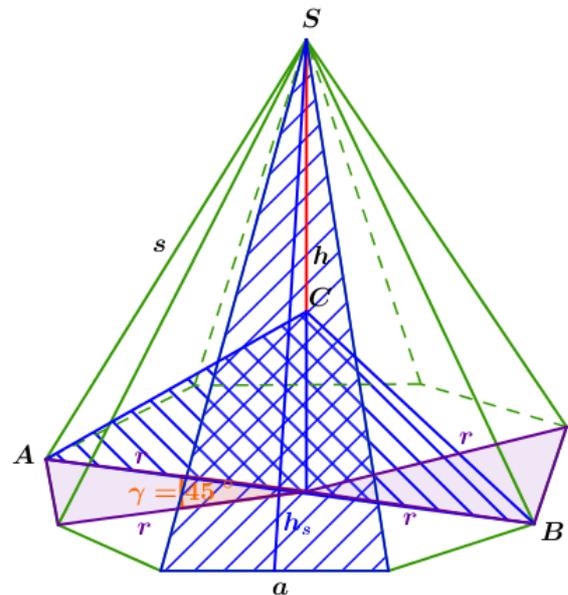
Hierzu benötigen wir zunächst die Länge von  $\overline{AB}$  mit  $\overline{AB} = 2r$ .

Wir benötigen also, was die Seitenlänge eines gleichseitigen Dreiecks der achteckigen Grundfläche ist. Wir berechnen  $r$  über den  $\sin\left(\frac{\gamma}{2}\right)$  mit  $\gamma = 45^\circ$ .

Da ja  $A_{DES} = A_{ABC}$  sein soll, können wir nun über die Gleichsetzung  $h_{ABC}$  ermitteln.

Verbleibt noch zum Schluss die Berechnung der Höhe der Pyramide, denn die gesuchte Strecke  $\overline{SC}$  errechnet sich aus  $h_{pyr} - h_{ABC}$ .

$h_{pyr}$  errechnen wir über den Satz des Pythagoras unter Verwendung von  $r$  und  $s$ .



Powered by GEOGEBRA

### Klausuraufschrieb

Flächeninhalt einer Seitenfläche:

$$A_{DES}: A_{DES} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h_s$$

$$h_s: h_s = \sqrt{s^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2}$$

$$h_s = \sqrt{32^2 - 3,1^2} = 31,85$$

$$A_{DES} = \frac{1}{2} \cdot 6,2 \cdot 31,85 = 98,735$$

| Satz des Pythagoras

Flächeninhalt Dreieck  $ABC$ :

$$A_{ABC}: A_{ABC} = \frac{1}{2} \cdot \overline{AB} \cdot h_{ABC}$$

$$\overline{AB} = 2r$$

$$r: \sin\left(\frac{\gamma}{2}\right) = \frac{\frac{a}{2}}{r}$$

$$r = \frac{\frac{a}{2}}{\sin\left(\frac{\gamma}{2}\right)} = \frac{3,1}{\sin\left(\frac{\gamma}{2}\right)}$$

$$\gamma: \gamma = \frac{360^\circ}{8} = 45^\circ$$

$$r = \frac{3,1}{\sin(22,5^\circ)} = 8,1$$

$$A_{ABC} = \frac{1}{2} \cdot 16,2 \cdot h_{ABC}$$

|  $\cdot r; \sin\left(\frac{\gamma}{2}\right)$

$$h_{ABC}: A_{DES} = A_{ABC}$$

$$98,735 = \frac{1}{2} \cdot 16,2 \cdot h_{ABC}$$

$$98,735 = 8,1 \cdot h_{ABC}$$

$$h_{ABC} = 12,19$$

| :8,1

$$h_{P_{Yr}}: h_{P_{Yr}} = \sqrt{s^2 - r^2}$$

$$h_{P_{Yr}} = \sqrt{32^2 - 8,1^2} = 30,96$$

| Satz des Pythagoras

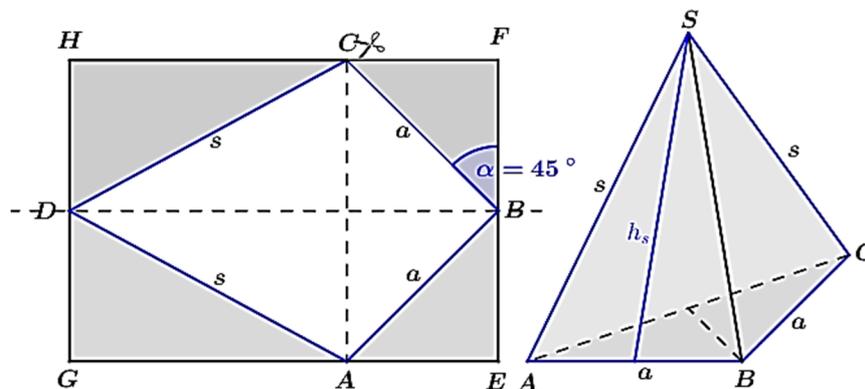
$$\overline{SC}: \overline{SC} = h_{P_{Yr}} - h_{ABC} = 30,96 - 12,19 = 18,77$$

Die Strecke  $\overline{SC}$  ist 18,77 cm lang.

## Lösung W2b/2020

### Lösungslogik

Die nachfolgende Grafik verdeutlicht die Situation.



Powered by GEOGEBRA.org

Um die Fläche der beiden Seitendreiecke  $ABS$  und  $BCS$  berechnen zu können, benötigen wir die Länge von Grundkante  $a$  sowie die Höhe der Seitenfläche  $h_s$  der quadratischen Pyramide.

Für  $h_s$  benötigen wir zusätzlich noch die Länge der Seitenkante  $s$ .

Sowohl  $a$  als auch  $s$  lassen sich aus dem Schnitt des DIN-A4-Blattes ermitteln. So bilden ja die beiden Dreiecke  $AEB$  und  $BFC$  die halbe Grundfläche der quadratischen Pyramide. Damit ist bei den Punkten  $B$  und  $D$  jeweils ein Winkel von  $45^\circ$ . Die Strecke  $\overline{BF}$  z. B. halbiert ja die Breite des DIN-A4-Blattes, ist also  $10,5 \text{ cm}$  lang. Damit ist auch die Strecke  $\overline{CF}$   $10,5 \text{ cm}$  lang.  $a$  lässt sich somit über den Satz des Pythagoras berechnen.

Wegen der Höhe des DIN-A4-Blattes von  $29,7 \text{ cm}$  ist die Strecke  $\overline{HC}$   $19,2 \text{ cm}$  lang.

Die Strecke  $\overline{DH}$  ist wiederum  $10,5 \text{ cm}$  lang. Somit lässt sich  $s$  über den Satz des Pythagoras berechnen.

Nachdem  $s$  und  $a$  bekannt sind, können wir die Restfläche des DIN-A4-Blatts berechnen, indem wir von der Gesamtfläche  $29,7 \cdot 21$  die Flächen des Dreiecks  $AEB$  sowie  $DCH$  jeweils zwei Mal abziehen.

Verbleibt noch die Berechnung von  $h_s$  der Seitendreiecke der Pyramide. Über  $s$  und  $\frac{a}{2}$  können wir diese mit dem Satz des Pythagoras berechnen und erhalten damit die Fläche der Seitendreiecke.

#### Klausuraufschrieb

$$\overline{BF}: \overline{BF} = \frac{1}{2} \cdot 21 = 10,5$$

$$\overline{CF}: \overline{CF} = \overline{BF} = 10,5$$

$$a: a = \sqrt{\overline{BF}^2 + \overline{CF}^2} \quad | \quad \text{Satz des Pythagoras}$$

$$a = \sqrt{10,5^2 + 10,5^2} = 14,85$$

$$\overline{HC}: \overline{HC} = 29,7 - \overline{BF} = 29,7 - 10,5 = 19,2$$

$$\overline{DH}: \overline{DH} = \overline{BF} = 10,5$$

$$s: s = \sqrt{\overline{HC}^2 + \overline{DH}^2} \quad | \quad \text{Satz des Pythagoras}$$

$$s = \sqrt{19,2^2 + 10,5^2} = 21,89$$

Fläche Dreieck  $BFC$ :

$$A_{BFC} = \frac{1}{2} \cdot \overline{BF} \cdot \overline{CF} = \frac{1}{2} \cdot 10,5 \cdot 10,5 = 55,125$$

Fläche Dreieck  $DHC$ :

$$A_{DHC} = \frac{1}{2} \cdot \overline{HC} \cdot \overline{DH} = \frac{1}{2} \cdot 19,2 \cdot 10,5 = 100,8$$

Fläche DIN-A4-Blatt

$$A_{A4} = 29,7 \cdot 21 = 623,7$$

Restfläche:

$$A_{Rest} = A_{A4} - 2 \cdot (A_{BFC} + A_{DHC}) = 623,7 - 2 \cdot (55,125 + 100,8) = 311,85$$

Seitenflächen Pyramide:

$$A_{ABS} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h_s$$

$$h_s: h_s = \sqrt{s^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2} \quad | \quad \text{Satz des Pythagoras}$$

$$h_s = \sqrt{21,89^2 - 7,425^2} = 20,59$$

$$A_{ABS} = \frac{1}{2} \cdot 14,85 \cdot 20,59 = 152,88$$

Summe  $A_{ABS}$  und  $A_{BCS}$ :

$$A_{ABS} + A_{BCS} = 2 \cdot A_{ABS} = 2 \cdot 152,88 = 305,76$$

Wegen  $A_{Rest} \neq 2 \cdot A_{ABS}$  hat Lena nicht recht.

## Lösung W3a/2020

### Lösungslogik

**Parabelgleichung  $p_1$ :**

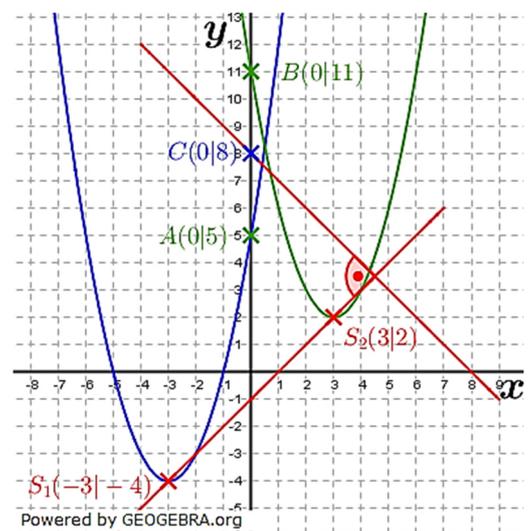
Mit den gegebenen Nullstellen können wir die Nullstellengleichung mit  $y = (x - x_{N_1})(x - x_{N_2})$  aufstellen und daraus die Normalform  $y = x^2 + px + q$  der Parabelgleichung bilden und erhalten über  $q$  die Koordinaten des Schnittpunktes  $A$ .

**Parabel 2:**

Über die gegebene Funktionsgleichung bestimmen wir die Koordinaten von  $B$ .

**Gerade  $g$ :**

Wir berechnen die Koordinaten der Scheitelpunkte  $S_1$  und  $S_2$ . Die Funktionsgleichung der Geraden dann über diese beiden Punkte.



*Schnittwinkel  $g$  und  $h$ :*

Wir bestimmen den Mittelpunkt  $C$  der Strecke  $\overline{AB}$ . Gerade  $h$  hat die gegebene Steigung  $m_h = -1$ . Gerade  $g$  hat die Steigung  $m_g = 1$ . Die Orthogonalitätsbedingung  $m_h \cdot m_g = -1$  ist damit erfüllt, die beiden Geraden schneiden sich unter einem Winkel von  $90^\circ$ .

#### Klausuraufschrieb

*Parabelgleichung  $p_1$*

$$p_1: y = (x - x_{N_1})(x - x_{N_2})$$

$$y = (x + 5)(x + 1)$$

$$y = x^2 + 6x + 5$$

| ausmultiplizieren

A: Wegen  $q = 5$  in der Funktionsgleichung hat der Punkt die Koordinaten  $A(0|5)$ .

*Parabelgleichung  $p_2$*

$$p_2: y = x^2 - 6x + 11$$

B: Wegen  $q = 11$  in der Funktionsgleichung hat der Punkt die Koordinaten  $B(0|11)$ .

*Scheitelpunkte  $p_1$  und  $p_2$ :*

$$S_1: y = x^2 + 6x + 5$$

$$y = (x + 3)^2 - 9 + 5 = (x + 3)^2 - 4 \quad | \quad \text{Quadratische Ergänzung}$$

$$S_1(-3|-4)$$

$$S_2: y = x^2 - 6x + 11$$

$$y = (x - 3)^2 - 9 + 11 = (x - 3)^2 + 2 \quad | \quad \text{Quadratische Ergänzung}$$

$$S_2(3|2)$$

*Gerade  $g$ :*

$$g: y = mx + b$$

$$m = \frac{y_{S_2} - y_{S_1}}{x_{S_2} - x_{S_1}} = \frac{2 - (-4)}{3 - (-3)} = \frac{6}{6} = 1$$

$$y = x + b$$

$S_1 \rightarrow g$ :

$$-4 = -3 + b$$

$$b = -1$$

$$y = x - 1$$

*Schnittwinkel von  $g$  und  $h$ :*

$$m_g = 1; \quad m_h = -1$$

$$m_g \cdot m_h = 1 \cdot (-1) = -1$$

*Die Orthogonalitätsbedingung ist erfüllt.  $g$  und  $h$  schneiden sich unter einem Winkel von  $90^\circ$ .*

#### Lösung W3b/2020

##### Lösungslogik

**Parabel  $p$  Nullstellen  $N_1$  und  $N_2$ :**

Wir setzen die gegebene Funktionsgleichung auf 0 und lösen nach  $x$  auf.

**Punkt  $C$ :**

Wir schneiden  $y = x$  mit  $p$  und bestimmen die Koordinaten von  $C$ .

**Punkt  $D$**

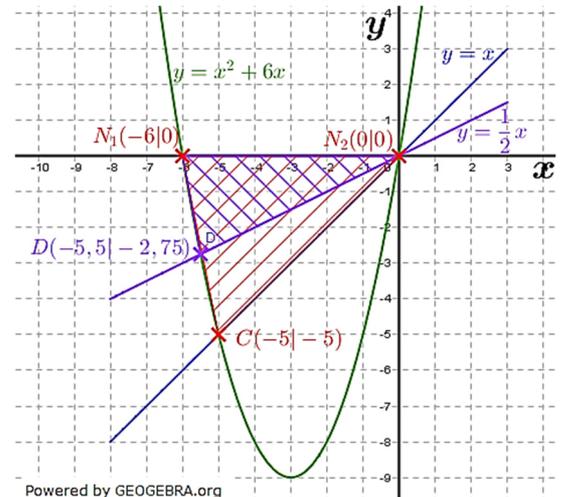
Wir schneiden  $y = \frac{1}{2}x$  mit  $p$  und bestimmen die Koordinaten von  $D$ .

**Flächeninhalt Dreieck  $N_1N_2C$ :**

$$\text{über } A_{N_1N_2C} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h_a = \frac{1}{2} \cdot \overline{N_1N_2} \cdot y_C.$$

**Flächeninhalt Dreieck  $N_1N_2D$ :**

$$\text{über } A_{N_1N_2D} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h_a = \frac{1}{2} \cdot \overline{N_1N_2} \cdot y_D.$$



##### Klausuraufschrieb

**Parabel  $p$  Nullstellen  $N_1$  und  $N_2$ :**

$$x^2 + 6x = 0$$

$$x(x + 6) = 0$$

$$x_1 = 0; \quad x_2 = -6$$

$$N_1(-6|0); \quad N_2(0|0)$$

|  $x$  ausklammern

| Satz vom Nullprodukt

**Punkt  $C$ :**

$$y = x \cap p$$

$$x^2 + 6x = x$$

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

$$x(x + 6) = 0$$

$$x_1 = 0; \quad x_2 = -5$$

$$x_2 \rightarrow y$$

$$y = (-5)^2 + 6 \cdot (-5) = -5$$

$$C(-5|-5)$$

| Schnittpunkte durch Gleichsetzung

|  $x$  ausklammern

| Satz vom Nullprodukt

**Punkt  $D$ :**

$$y = \frac{1}{2}x \cap p$$

$$x^2 + 6x = \frac{1}{2}x$$

$$x^2 + 5,5x = 0$$

$$x(x + 5,5) = 0$$

$$x_1 = 0; \quad x_2 = -5,5$$

$$x_2 \rightarrow y$$

$$y = (-5,5)^2 + 6 \cdot (-5,5) = -2,75$$

$$D(-5,5|-2,75)$$

| Schnittpunkte durch Gleichsetzung

|  $x$  ausklammern

| Satz vom Nullprodukt

Flächeninhalt Dreieck  $N_1N_2C$ :

$$A_{N_1N_2C} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h_a = \frac{1}{2} \cdot \overline{N_1N_2} \cdot y_C$$

$$A_{N_1N_2C} = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 5 = 15 \text{ FE}$$

Flächeninhalt Dreieck  $N_1N_2D$ :

$$A_{N_1N_2D} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h_a = \frac{1}{2} \cdot \overline{N_1N_2} \cdot y_D$$

$$A_{N_1N_2D} = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 2,75 = 8,25 \text{ FE}$$

Wegen  $8,25 \neq 15$  hat Peter nicht recht.

## Lösung W4a/2020

### Lösungslogik

Gleiche Symbole:

An Hand der Abbildung legen wir die Wahrscheinlichkeiten der Symbole pro Glücksrad fest, stellen den Ergebnisraum auf und berechnen die Wahrscheinlichkeit.

Erwartungswert:

Wir müssen zunächst noch die Wahrscheinlichkeit für die Symbolkombination „Kreis und Dreieck“ bestimmen. Für den Gewinn „Zwei gleiche Symbole“ haben wir die Wahrscheinlichkeit ja schon zuvor ermittelt. Wir stellen eine Tabelle auf, wobei wir berücksichtigen müssen, dass von den Auszahlungen (Gewinne) die Einzahlungen (Einsatz) abzuziehen sind.

Veränderung Gewinn für Symbolkombination „Kreis und Dreieck“ für faires Spiel:

Wir setzen den Auszahlungsbetrag für „Kreis und Dreieck“ auf  $a$  sowie den Erwartungswert auf 0 und lösen die entstehende Gleichung nach  $a$  auf. Die sich ergebenden Auszahlung muss dann noch um 1,50 € (Einsatz) erhöht werden.

### Klausuraufschrieb

Gleiche Symbole:

Linkes Glücksrad:  $P(\text{Dreieck}) = \frac{2}{5}$ ;  $P(\text{Quadrat}) = \frac{2}{5}$ ;  $P(\text{Kreis}) = \frac{1}{5}$

Rechtes Glücksrad:  $P(\text{Dreieck}) = \frac{1}{8}$ ;  $P(\text{Quadrat}) = \frac{5}{8}$ ;  $P(\text{Kreis}) = \frac{2}{8}$

$$P(\text{zwei gleiche Symbole}) = P\{(\text{Dreieck}; \text{Dreieck}), (\text{Quadrat}; \text{Quadrat}), (\text{Kreis}; \text{Kreis})\}$$

$$= \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{8} + \frac{2}{5} \cdot \frac{5}{8} + \frac{1}{5} \cdot \frac{2}{8} = \frac{2+10+2}{40} = \frac{14}{40} = 35 \%$$

Die Wahrscheinlichkeit, im Sichtfenster zwei gleiche Symbole zu sehen, beträgt 35 %.

Erwartungswert:

$$P(\text{Kreis und Dreieck}) = \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{8} + \frac{2}{8} \cdot \frac{2}{5} = \frac{5}{40}$$

	$P(\text{zwei gleiche Symbole})$	$P(\text{Kreis Dreieck})$	Einsatz
Gewinn/Einsatz ( $X_i$ )	0,50 €	2,50 €	-1,50 €
$p(X_i)$	$\frac{14}{40}$	$\frac{5}{40}$	$\frac{21}{40}$
$X_i \cdot p(X_i)$	0,175 €	0,3125 €	-0,7875 €
$E(X)$	0,175 € + 0,3125 € - 0,7875 € = -0,30 €		

Der Erwartungswert (aus der Sicht des Spielers) ist -0,30 €.

Veränderung Gewinn für Symbolkombination „Kreis und Dreieck“ für faires Spiel:

	P(zwei gleiche Ziffer)	P(Kreis Dreieck)	Einsatz
Gewinn/Einsatz ( $X_i$ )	0,50 €	$a$ €	-1,50 €
$p(X_i)$	$\frac{14}{40}$	$\frac{5}{40}$	$\frac{21}{40}$
$X_i \cdot p(X_i)$	0,175 €	$0,125a$ €	-0,7875 €
$E(X)$	$0,175 € + 0,125a € - 0,7875 € = 0,125a € - 0,6125$		

$$0,125a € - 0,6125 € = 0 \quad | \quad +0,6125 €; : 0,125$$

$$a = 4,90$$

Die Auszahlung für „Kreis und Dreieck“ muss 4,90 € betragen, somit muss der Gewinn  $4,90 € + 1,50 € = 6,40 €$  sein.

Die Gewinn für die Symbole „Kreis und Dreieck“ muss 6,40 € betragen, damit das Spiel fair ist.

## Lösung W4b/2020

### Lösungslogik

Die Grafik verdeutlicht die Lösungssituation.

Funktionsgleichung

Parabel:

In y-Richtung verschobene nach unten geöffnete Parabel mit der Gleichung  $y = ax^2 + c$ . Scheitelpunkt ist  $S(0|4)$ .

Der Abwurfpunkt ist Punkt der Parabel.

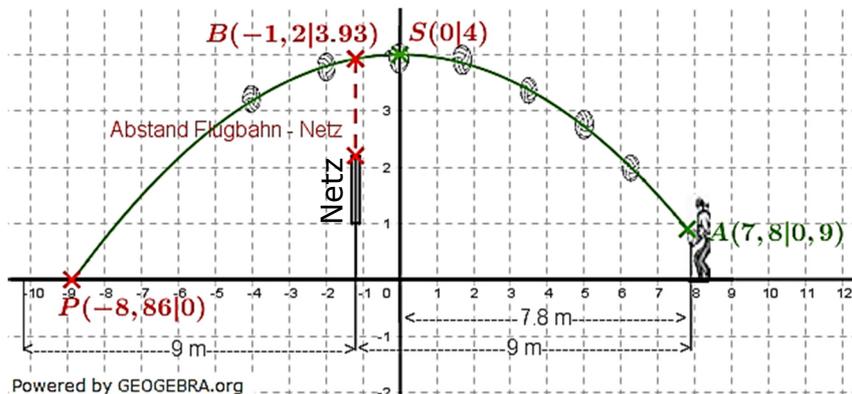
Wir machen eine Punktprobe zur Berechnung von  $a$ .

Abstand Überflug Netz:

Dies ist die Differenz aus der Höhe des Balls bei  $x = -1,2$  und der Höhe des Netzes.

Entfernung zur Grundlinie bei Auftreffen des Balls:

Wir bestimmen die linke Nullstelle der Parabelgleichung.



### Klausuraufschrieb

Funktionsgleichung Parabel:

$$y = ax^2 + c$$

Scheitelpunkt ist  $S(0|4)$

$$y = ax^2 + 4$$

Abwurfpunkt ist  $A(7,8|0,9)$ .

$$A \rightarrow p$$

$$0,9 = a \cdot 7,8^2 + 4$$

$$a = -0,051$$

$$y = -0,051x^2 + 4$$

$$| \quad -4; : 7,8^2$$

*Abstand Überflug Netz:*

Höhe des Balls bei  $x = -1,2$ :

$$y = -0,051 \cdot (-1,2)^2 + 4 = 3,93$$

$$d = 3,93 - 2,24 = 1,69$$

Der Abstand des Balls beim Überflug des Netzes zum Netz beträgt 1,69 m.

*Entfernung zur Grundlinie bei Auftreffen des Balls:*

$$-0,051x^2 + 4 = 0 \quad | \quad +0,051x^2; : 0,051$$

$$x^2 = 78,4314 \quad | \quad \sqrt{\quad}$$

$$x_{1,2} = \pm 8,86$$

Es interessiert hier nur die linke Nullstelle, somit  $P(-8,86|0)$ .

$$10,2 - 8,86 = 1,34$$

Der Ball trifft in einer Entfernung von 1,34 m zur Grundlinie auf dem Boden auf.