Inhalt der Lösungen zur Musterprüfung 1:

Teil A_1 und A_2 - Pflichtteil:

Pflichtteil A1 2

Pflichtteil A2 4

Teil B - Wahlteil:

Aufgabe W1a 9
Aufgabe W1b 10

Aufgabe W2a 11
Aufgabe W2b 12

Aufgabe W3a 15
Aufgabe W3b 17

Lösungen zur Musterprüfung 1: Teil A1

Teil A1 - Aufgabe 1:

Die Lösung der Gleichung $5^6 = x^2$:

Umformen der linken Seite mit dem dritten Potenzgesetz ergibt:

$$5^6 = x^2$$
$$\Leftrightarrow \quad (5^3)^2 = x^2$$

Durch Vergleich beider Seiten erkennt man: $\mathbf{x = 5^3}$

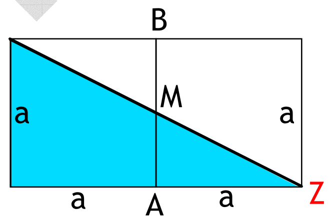
Ergebnis: Mit $5^3 = 5 \cdot 5 \cdot 5 = 125$ ist die potenzfreie Lösung: **$x = 125$**

(Hinweis: $x = -125$ wäre auch eine Lösung der Gleichung. Da aber in der Aufgabe nur nach der positiven Lösung gefragt ist, entfällt der negative x-Wert.)

Teil A1 - Aufgabe 2:

Begründung, dass die Diagonale die Strecke $\overline{AB} = a$ halbiert:

Das Zentrum Z der markierten Strahlensatzfigur (siehe Figur 1) ist die rechte untere Ecke. Darin lautet der zweite Strahlensatz:



Figur 1

$$\frac{a}{\overline{AM}} = \frac{a+a}{a}$$
$$\Leftrightarrow \quad \frac{a}{\overline{AM}} = \frac{2a}{a}$$
$$\Leftrightarrow \quad \frac{a}{\overline{AM}} = 2 \qquad | \cdot \overline{AM}$$
$$\Leftrightarrow \quad a = 2\,\overline{AM} \qquad | \ :2$$
$$\Leftrightarrow \quad \frac{a}{2} = \overline{AM} \quad \text{bzw.} \quad \overline{\mathbf{AM}} = \frac{\mathbf{a}}{\mathbf{2}}; \quad \text{was zu zeigen war.}$$

Teil A1 - Aufgabe 3:

Der Scheitelpunkt S der Parabel p und die Probe, ob S auf g liegt:

Eine quadratische Ergänzung der Gleichung p: $y = x^2 + 8x + 6$ ergibt:

$$y = x^2 + 8x + 4^2 + 6 - 4^2$$
$$\Leftrightarrow y = (x + 4)^2 + 6 - 16$$
$$\Leftrightarrow y = (x + 4)^2 - 10$$

Dieser Scheitelform kann man die Koordinaten des Scheitelpunkts von S ablesen: **S(–4|–10)**

Einsetzen der Koordinaten von S(–4|–10) in die Geradengleichung g: $y = \frac{3}{4}x - 7$ ergibt:

$$-10 = \frac{3}{4} \cdot (-4) - 7$$
$$\Leftrightarrow \quad -10 = -3 - 7$$
$$\Leftrightarrow \quad -10 = -10$$

Dies ist eine **wahre Aussage**. Somit liegt S auf g.

Ergebnis: Der Scheitelpunkt ist **S(–4|–10)**. **Er liegt auf der Geraden g**.

Lösungen zur Musterprüfung 1: Teil A1

Teil A1 - Aufgabe 4:

Berechnung der Seitenhöhe h_a der quadratischen Pyramide:

Der Würfel hat die Oberfläche $O_W = 6a^2$.

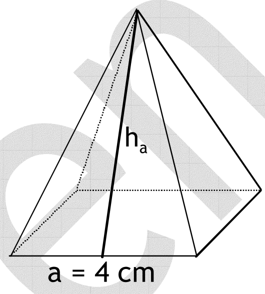
Mit a = 4 cm erhält man: $O_W = 6 \cdot 16\ \text{cm}^2 = 96\ \text{cm}^2$

Die Oberfläche O_P der quadratischen Pyramide besteht aus einem Quadrat und 4 gleichen Dreiecken (siehe Figur 1). Es gilt also:

$O_P = a^2 + 4 \cdot \frac{1}{2}\ a \cdot h_a = a^2 + 2a \cdot h_a$

Mit a = 4 cm erhält man: $O_P = 16\ \text{cm}^2 + 8\ \text{cm} \cdot h_a$

(Hinweis: Jedes dieser vier Dreiecke hat die Grundseite a = 4 cm und die Höhe h_a.)



Figur 1

Einsetzen von $O_P = O_W = 96\ \text{cm}^2$ in $O_P = 16\ \text{cm}^2 + 8\ \text{cm} \cdot h_a$ ergibt:

$$96 = 16 + 8 \cdot h_a \quad | -16$$
$$\Leftrightarrow \quad 80 = 8 \cdot h_a \quad | :8$$
$$\Leftrightarrow \quad 10 = h_a \text{ bzw. } \mathbf{h_a = 10{,}0\ cm}$$

Ergebnis: Die Seitenhöhe der Pyramide muss h_a = 10,0 cm lang sein.

Teil A1 - Aufgabe 5:

Die Wahrscheinlichkeit für die Reihenfolge blau-rot-gelb, wenn Anna *mit* Zurücklegen zieht:

Gesucht ist die Wahrscheinlichkeit für den Ausgang (b; r; g) (mit b = blaue Kugel, r = rote Kugel und g = gelbe Kugel). In dem Behälter befinden sich insgesamt 10 Kugeln.

Die Wahrscheinlichkeit P(b; r; g) kann mit der Produktregel berechnet werden. Man erhält:

$$\mathbf{P(b;\ r;\ g)} = \frac{2}{10} \cdot \frac{3}{10} \cdot \frac{5}{10} = \frac{30}{1000} = \frac{\mathbf{3}}{\mathbf{100}} = \mathbf{3\ \%}$$

Ergebnis: Wenn Anna *mit* Zurücklegen zieht, ist die Wahrscheinlichkeit **P(b; r; g)** = **3 %**

Die Wahrscheinlichkeit für die Reihenfolge blau-rot-gelb, wenn Anna *ohne* Zurücklegen zieht:

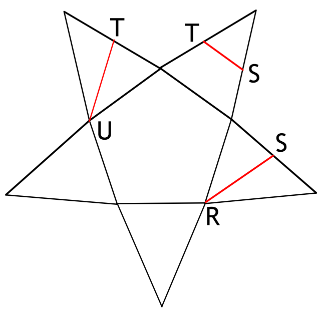
Nun muss man beachten, dass nach dem ersten Zug nur noch 9 Kugeln und nach dem zweiten Zug nur noch 8 Kugeln in dem Behälter sind. Für die Wahrscheinlichkeit P(b; r; g) erhält man dann mit der Produktregel: $\mathbf{P(b;\ r;\ g)} = \frac{2}{10} \cdot \frac{3}{9} \cdot \frac{5}{8} = \frac{30}{720} = \frac{3}{72} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{24}} \approx \mathbf{4{,}2\ \%}$

Ergebnis: Wenn Anna *ohne* Zurücklegen zieht, ist die Wahrscheinlichkeit **P(b; r; g)** = $\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{24}} \approx$ **4,2 %**

Teil A1 - Aufgabe 6:

Der Streckenzug RSTU im Netz der Pyramide:

Man beachte, dass die Punkte S und T im Netz zweimal vorkommen, da sie beim Hochklappen der Seitendreiecke zusammenfalllen.



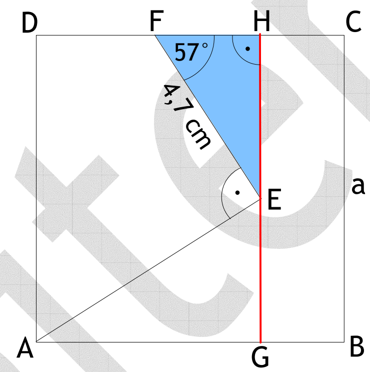
Lösungen zur Musterprüfung 1: Teil A2

Teil A2 - Aufgabe 1:

Berechnung der Länge einer Quadratseite a:

Zur Berechnung der Quadratseite a benötigt man die Hilfslinie GH (siehe Figur 1).

Für die Quadratseite a gilt dann: $a = \overline{EH} + \overline{EG}$



Figur 1

→ Berechnung der Strecke $\overline{EH}$:

Im Dreieck EHF kann die Strecke $\overline{EH}$ mit der Sinusfunktion berechnet werden. Es gilt:

$$\sin 57^\circ = \frac{\overline{EH}}{4{,}7} \quad | \cdot 4{,}7$$

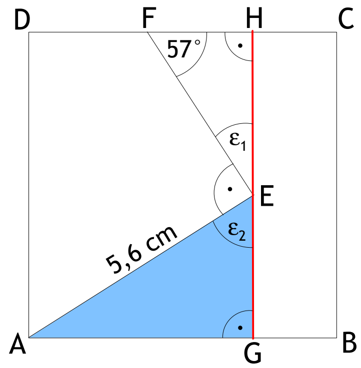
$$\Leftrightarrow \quad 4{,}7 \sin 57^\circ = \overline{EH}$$

$$\Leftrightarrow \quad \mathbf{\overline{EH} = 3{,}94\ cm}$$

→ Berechnung der Strecke $\overline{EG}$:

Die Strecke $\overline{EG}$ kann im Dreieck AGE mit der Kosinusfunktion berechnet werden, wenn man den Winkel ε_2 kennt (siehe Figur 2). Es gilt:

$$\cos \varepsilon_2 = \frac{\overline{EG}}{5{,}6}$$



Figur 2

Den Winkel ε_1 bestimmt man mit der Summe der Innenwinkel im Dreieck EHF zu $\mathbf{\varepsilon_1 = 33^\circ}$.

Wegen $\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + 90^\circ = 180^\circ$ folgt für den Winkel ε_2:

$\mathbf{\varepsilon_2 = 57^\circ}$

Damit folgt durch Einsetzen von $\varepsilon_2 = 57^\circ$ in $\cos \varepsilon_2 = \dfrac{\overline{EG}}{5{,}6}$:

$$\cos 57^\circ = \frac{\overline{EG}}{5{,}6} \quad | \cdot 5{,}6$$

$$\Leftrightarrow \quad 5{,}6 \cos 57^\circ = \overline{EG}$$

$$\Leftrightarrow \quad \mathbf{\overline{EG} = 3{,}05\ cm}$$

Für die Quadratseite $a = \overline{EH} + \overline{EG}$ ergibt sich damit: $\mathbf{a = 6{,}99\ cm \approx 7{,}0\ cm}$

Ergebnis: Die Länge einer Quadratseite ist **a = 6,99 cm ≈ 7,0 cm**.