MathPlatz 1:
Pausenplatz Schulhaus Kastels, Lösungshilfen

Bezug zum mathbu.ch:

Aufgabenblock A: 9+LU12, 9LU13, 8LU34
Aufgabenblock B: 8LU26, 7LU12
Aufgabenblock C: 8LU15, 9+LU10

A1

- Möglichkeiten: gelbes Feld, schwarzes Feld, abseits des Spielfeldes

<u>Antwort:</u> Die Wahrscheinlichkeit liegt bei **1/3 ≈ 33%.**

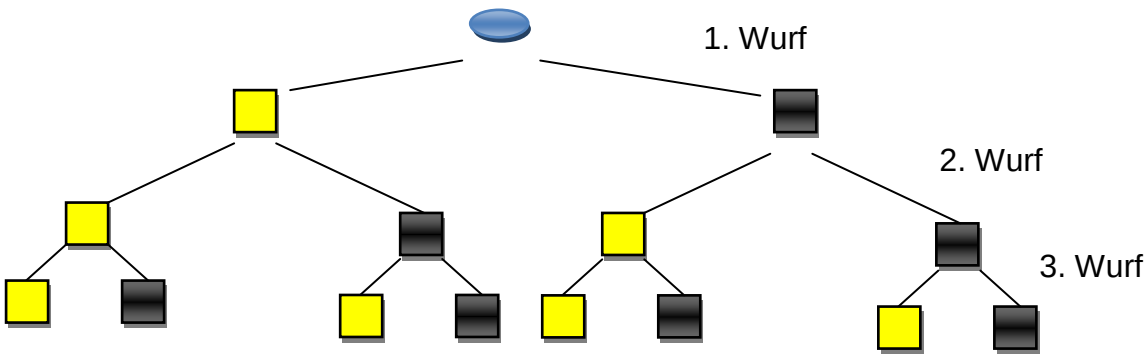
A2

- Für jeden einzelnen Stein liegt die Wahrscheinlichkeit bei $\frac{1}{2}$.
- Wir haben 4 Steine: $(\frac{1}{2})^4$.

<u>Antwort:</u> Die Wahrscheinlichkeit liegt bei $\mathbf{\frac{1}{16}}$.

A3

- Baumdiagramm zeichnen



- Die Wahrscheinlichkeit, dass ein gelbes Feld getroffen wird, beträgt bei jedem Wurf $\frac{1}{2}$ und somit für die 3 Würfe gesamthaft $(\frac{1}{2})^3 = \frac{1}{8}$.
- Es gibt 7 Möglichkeiten, bei welchen mindestens ein gelbes Feld getroffen wird.

<u>Antwort:</u> Die Wahrscheinlichkeit beträgt $\frac{1}{8} \cdot 7 = \mathbf{\frac{7}{8}}$.

A4

- Die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens einer der blauen Steine auf einem gelben Feld landet, beträgt $\frac{7}{8}$ (siehe A3).
- Die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens einer der roten Steine auf einem gelben Feld landet, beträgt auch $\frac{7}{8}$.

<u>Antwort:</u> Die Wahrscheinlichkeit liegt bei $\frac{7}{8} \cdot \frac{7}{8} = \mathbf{\frac{49}{64}}$ **.**

B1

Möglicher Lösungsweg:

- Messen der Sitzfläche der gesamten Steinarena,
  oder Mittelwert einiger Steinblöcke mit der Anzahl multiplizieren;
  ca. 23 m
- Sitzlänge durch eine Kissenlänge dividieren → $\frac{23}{0.4}$ = 57.5 Kissen

Antwort: Die Klasse muss **etwa 60 Kissen** gestalten.

B2

Mögliche Messungen:

	Länge	Breite	Höhe	Sitzfläche $l \cdot b$	Frontfläche $l \cdot h$	Seitenfläche $b \cdot h$
1. Stein	1.15 m	0.42 m	0.38 m	0.48 m^2	0.44 m^2	0.16 m^2
2. Stein	0.81 m	0.42 m	0.98 m	0.34 m^2	0.79 m^2	0.41 m^2
3. Stein	0.55 m	0.42 m	0.40 m	0.23 m^2	0.22 m^2	0.17 m^2
4. Stein	0.75 m	0.57 m	0.36 m	0.42 m^2	0.27 m^2	0.21 m^2
5. Stein	1.17 m	0.44 m	0.36 m	0.52 m^2	0.42 m^2	0.16 m^2
Durchschnitt	0.89 m	0.50 m	0.45 m	0.40 m^2	0.43 m^2	0.22 m^2

- Oberfläche = $44 \cdot 0.4\ m^2 + 44 \cdot 0.43\ m^2 + 6 \cdot 0.22\ m^2 = 37.84\ m^2$

Antwort: Die sichtbare Oberfläche beträgt **etwa 38 m^2**.

B3

Mögliche Messungen:

	Länge	Breite	Höhe	Volumen
1. Stein	1.15 m	0.42 m	0.38 m	0.18 m^3
2. Stein	0.81 m	0.42 m	0.98 m	0.34 m^3
3. Stein	0.55 m	0.42 m	0.40 m	0.09 m^3
4. Stein	0.75 m	0.57 m	0.36 m	0.15 m^3
5. Stein	1.17 m	0.44 m	0.36 m	0.18 m^3
Durchschnitt	0.89 m	0.50 m	0.45 m	0.20 m^3

Antwort: Das durchschnittliche Volumen beträgt etwa 0.2 m^3.

B4

- Gewicht eines durchschnittlichen Steinblockes berechnen (Resultat von B3 kann verwendet werden):
  $m = p \cdot v = 3\ g/cm^3 \cdot 200\ 000\ cm^3 = 600\ 000\ g = 600\ kg$
- Gewicht aller Steine: $m = 44 \cdot 600\ kg = 26\ 400\ kg = 26.4\ t$
- Gewicht der Steine : Maximales Ladegewicht : 26.4 t : 1.5 t = 17.6
-

<u>Antwort:</u> Der Lastwagen müsste **18 Fahrten** ausführen.

Bemerkung: Mit der Berücksichtigung, dass nur ganze Steine transportiert werden können, wären 20 Fahrten nötig.

C1

Möglicher Lösungsweg:

- Mit Schritten (ca. 60 cm lang) die Länge und die Breite des Feldes messen:
- Länge (von Malstab zu Malstab) = 60 Schritte · 60 cm/Schritt = 3600 cm = 36 m
- Breite (von Malstab zu Malstab) = 25 Schritte · 60 cm/Schritt = 1500 cm = 15 m
- 1 Runde = 36 m + 36 m + 15 m + 15 m = 102 m
- Durch eigenes Ausprobieren den möglichen Wert pro Minute bestimmen.
  Achtung: „Je länger ich renne, umso langsamer werde ich“:
  ca. 2 Runden pro Minute → in 12 Minuten = 2 · 12 = 24 Runden
- Pro Person die Strecke berechnen : 24 · 102 m = 2448 m = 2.5 km
-

Antwort: Die Klasse legt ca. 2.5 km · 24 = **60 km** zurück.

C2

Möglicher Lösungsweg:

- Für 2 Minuten in der Gruppe einander zupassen, so dass das Spiel realistisch ist.
- In der Gruppe werden ca. 54 Ballberührungen in 2 Minuten gezählt.
- Annahme für 20 Spieler: gleiche Anzahl von Ballberührungen, da sich nur die Ballquote pro Spieler ändert.
-

Antwort: In einem 10-minütigen Spiel wird der Ball **ca. 270 Mal** berührt.

C3

Möglicher Lösungsweg:

- Fläche der Spielwiese anhand der Angaben von C1 berechnen:
  15 m · 36 m = 540 m^2
- benötigte Sitzfläche im Schneidersitz pro Person abschätzen (evtl. mit Schrittmass) → ca. 0.60 m · 0.70 m
- Abstand zwischen den Personen mit einberechnen, ca. 10 cm pro Seite
- benötigte Sitzfläche mit Abstand = 0.70 m · 0.80 m = 0.56 m^2
- Spielfeldfläche : (benötigte Sitzfläche + Abstand) =
  540 m^2 : 0.56 m^2 = 964
-

Antwort: Auf der Spielwiese können **maximal 960 Schülerinnen und Schüler** im Schneidersitz sitzen.

C4

Möglicher Lösungsweg:

- Annahme: Duschdauer der Mädchen ca. 4 min, der Knaben ca. 4 min
- Gesamtdauer der Mädchen und Knaben berechnen
  Mädchen: 154 : 8 · 4 min = 77 min = 1 h 17 min
  Knaben: 143 : 8 · 4 min ≈ 72 min = 1h 12 min

<u>Antwort:</u> Es dauert **ca. 80 min** bis alle geduscht haben.

MathPlatz 2: Brunnen beim Rathaus, Lösungshilfen

Bezug zum mathbu.ch:

Aufgabenblock A:	7LU8, 8LU15
Aufgabenblock B:	7LU9, 8LU19.2, 8LU23, 8LU26, 9+LU24
Aufgabenblock C:	7LU27, 8LU10

A1

Schätzung: ca. 20 l/min

11.2 s	→ 1 l	
1 s	→ 1 l : 11.2	= 0.089 l
60 s	→ 0.089 l · 60	= 5.34 l

In 60 Sekunden fliessen 5.34 Liter Wasser aus einem Zufluss.

<u>Antwort:</u>

Der Brunnen hat zwei Zuflüsse. Es fliessen daher **rund 11 Liter Wasser pro Minute** in den Brunnen.

A2

1 d = 24 · 60 min = 1440 min

1 min	→ 10.68 l (siehe Aufgabe A1)
1’440 min	→ 1'440 · 10.68 l = 15'379.2 l

<u>Antwort:</u>

In einem Tag fliessen **rund 15 000 Liter** Wasser in den Brunnen.

160 l	→ 1 P.
15'379.2 l	→ 15'379.2 l : 160 = 96.12 P.

<u>Antwort:</u>

Der Zufluss des Brunnens könnte **rund 100 Personen** versorgen.

A3

Der Brunnen fasst 4’670 Liter Wasser.

2 Zuflüsse:

10.68 l	→ 60 s (siehe Aufgabe A1)
1 l	→ 60 s : 10.68 = 5.62 s
4’670 l	→ 5.62 s · 4’670 = 26'245.4 s

26'245.4 s : 3600 = 7.29 h

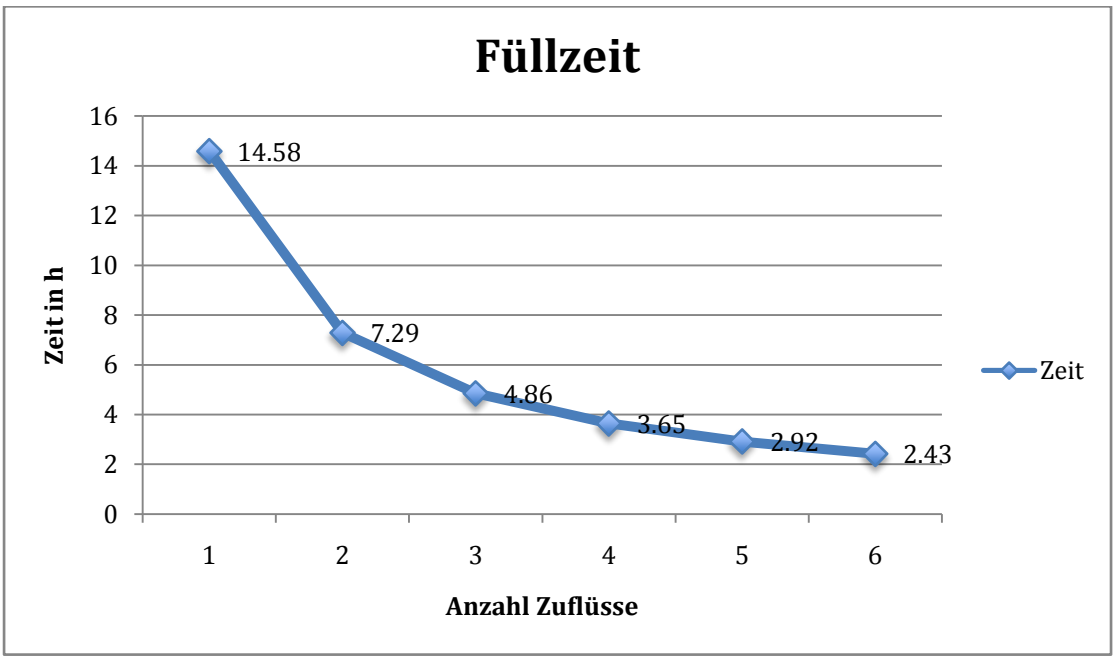
Antwort:

Der Brunnen wird mit zwei Zuflüssen in **ca. 7 Stunden** gefüllt.

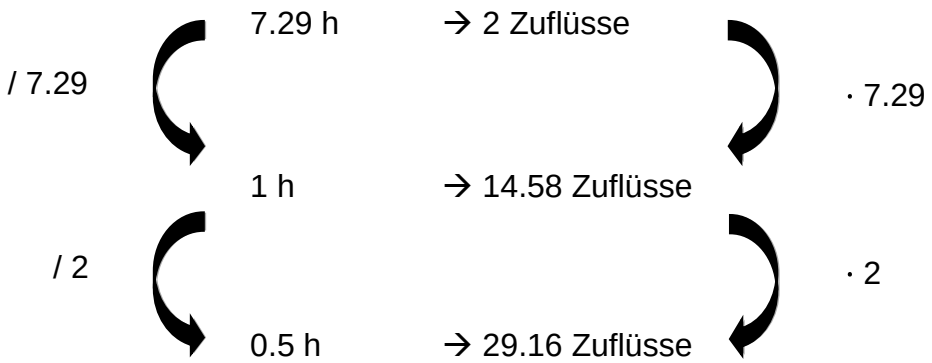
Zuflüsse	Zeit
1	14.58
2	7.29
3	4.86
4	3.65
5	2.92
6	2.43

Beispiel:

Für drei Zuflüsse: 14.58 h : 3 = 4.86 h



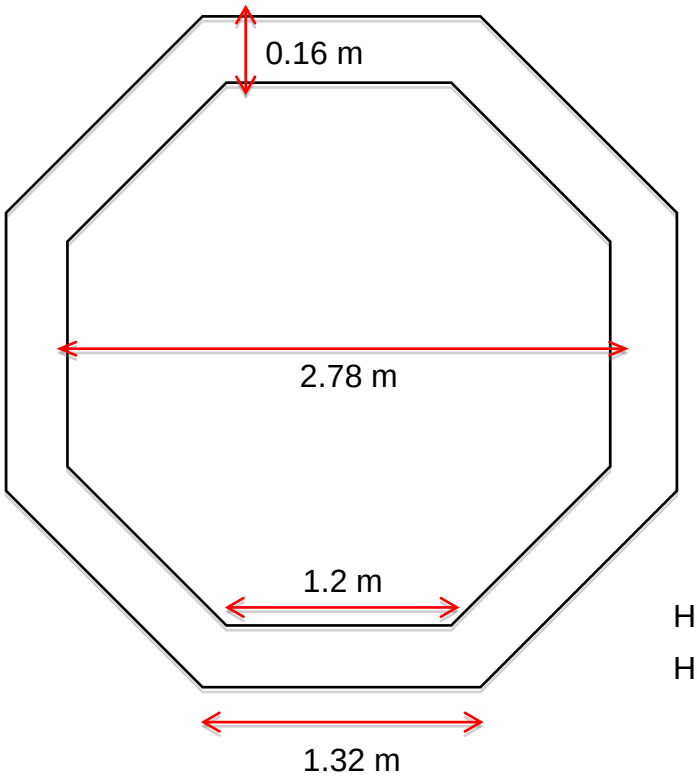
A4



Antwort:

Es wären **30 Zuflüsse** nötig, damit der Brunnen in 30 Minuten gefüllt wird.

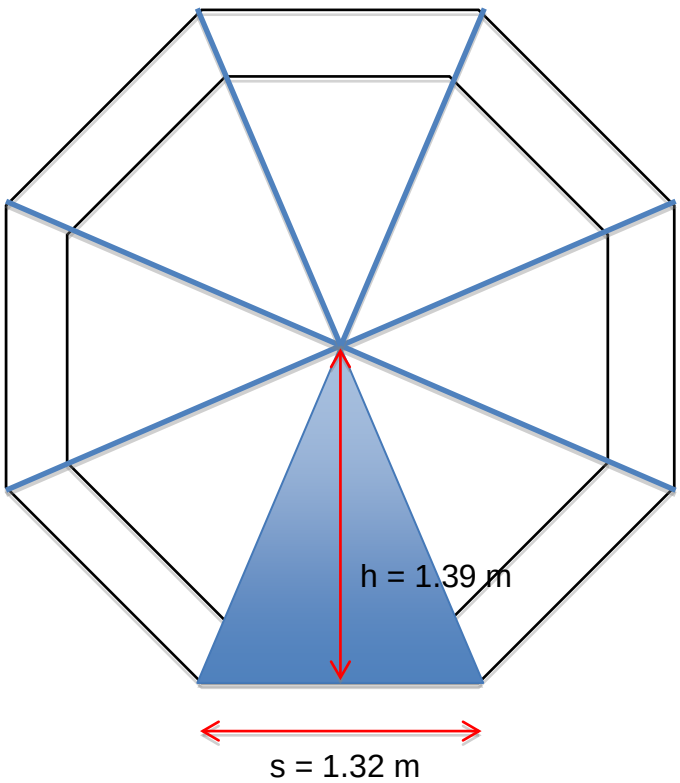
B1



Höhe Brunnenrand innen: 0.78 m

Höhe Wasseroberfläche: 0.7 m

B2

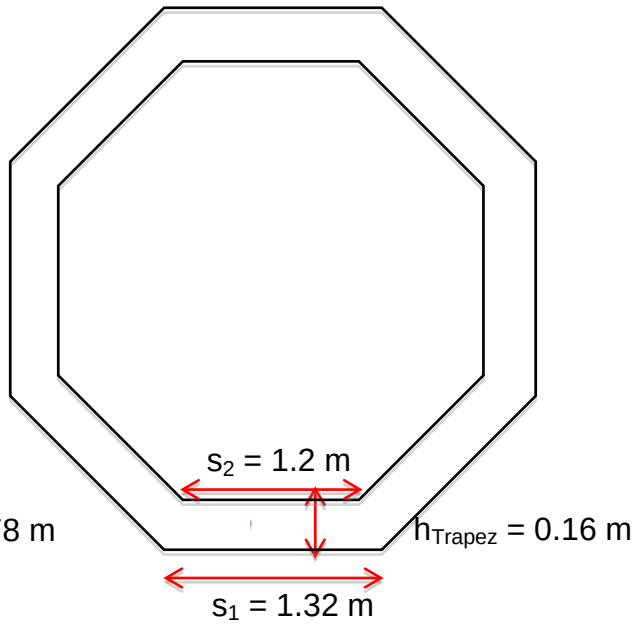


$$A_{Grundriss} = 8 \cdot A_{Dreieck} = 8 \cdot \frac{s \cdot h}{2} = 8 \cdot \frac{1.32\ m \cdot 1.39\ m}{2} = 7.34\ m^2$$

<u>Antwort:</u>

Der Grundriss hat eine Fläche von **7.3 m²**.

B3



$V_{Total} = V_{Boden} + V_{Rand}$

$V_{Boden} = A_{Grundriss} \cdot h_{Boden}$

$= 7.34\ m^2 \cdot 0.16\ m$

$= 1.17\ m^3$

$V_{Rand} = 8 \cdot A_{Trapez} \cdot h_{Brunnenrand}$

$= 8 \cdot \frac{s_1+s_2}{2} \cdot h_{Trapez} \cdot h_{Brunnenrand}$

$= 8 \cdot \frac{1.32\ m + 1.2\ m}{2} \cdot 0.16\ m \cdot 0.78\ m$

$= 1.26\ m^3$

$V_{Total} = 1.17\ m^3 + 1.26\ m^3$

$= 2.43\ m^3$

$m_{Brunnen} = V_{Total} \cdot \rho_{Beton}$

$= 2.43\ m^3 \cdot 2'400\ kg/m^3$

$= 5'832\ kg$

Annahme:

In der Klasse sind 22 Schülerinnen und Schüler, die je 30 kg tragen können.

22 · 30 kg = 660 kg

<u>Antwort:</u>

Nein, die Klasse könnte den Brunnen nicht tragen.

B4

Volumen runder Brunnenrand = $V_{gross} - V_{klein}$

(Kreisfläche = $r^2 \cdot \pi$, Volumen = Grundfläche · Höhe)

V_{gross} : $(1.67\ m)^2 \cdot \pi \cdot 0.78\ m = 6.83\ m^3$

V_{klein} : $(1.51\ m)^2 \cdot \pi \cdot 0.78\ m = 5.59\ m^3$

$V_{Ring} : V_{gross} - V_{klein} = 6.83\ m^3 - 5.59\ m^3 = 1.24\ m^3$

V_{Boden}: $(1.67\ m)^2 \cdot \pi \cdot 0.16\ m = 1.4\ m^3$

$V_{rund} : V_{Ring} + V_{Boden} = 1.24\ m^3 + 1.4\ m^3 = 2.64\ m^3$

<u>Antwort:</u> **Nein**, im Gegenteil. Für den runden Brunnen hätte man sogar **0.2 m³ mehr** Beton benötigt.

C1

Der Abstand zwischen zwei gegenüberliegenden Seiten beträgt 2.78 m.

Der doppelte Abstand beträgt somit 2 · 2.78 m = 5.56 m.

<u>Antwort:</u>

Der Abstand wird verdoppelt, d.h. der Streckungsfaktor beträgt 2^1.

C2

Die Wasseroberfläche besteht aus 8 Dreiecken.

Fläche Dreieck: $\frac{\text{Innenwand} \cdot \text{halber Innenradius}}{2}$ (siehe auch Lösung B2)

S_0 : $\frac{1.2\text{ m} \cdot 1.39\text{ m}}{2} \cdot 8 = 6.67\text{ m}^2$

S_1 : $\frac{2.4\text{ m} \cdot 2.78\text{ m}}{2} \cdot 8 = 26.69\text{ m}^2$ ($\rightarrow 4 \cdot S_0$)

<u>Antwort:</u>

Die vergrösserte Wasseroberfläche ist **viermal so gross** wie die normale Oberfläche. Sie wurde mit dem Faktor 2^2 vergrössert.

C3

Das Wasservolumen wird mit der Formel *V = Oberfläche · Höhe* berechnet.

$V_0 = 6.67\text{ m}^2 \cdot 0.7\text{ m} = 4.67\text{ m}^3$

$V_1 = 26.69\text{ m}^2 \cdot 1.4\text{ m} = 37.37\text{ m}^3$

<u>Antwort:</u>

Das vergrösserte Wasservolumen ist **achtmal so gross** wie das ursprüngliche Volumen. Es wurde mit dem Faktor 2^3 vergrössert.

C4

Länge:	Streckungsfaktor 2^1	$\rightarrow k^1$
Fläche:	Streckungsfaktor 2^2	$\rightarrow k^2$
Volumen:	Streckungsfaktor 2^3	$\rightarrow k^3$

k = Streckungsfaktor

<u>Antwort:</u>

Bei einer Streckung im eindimensionalen Bereich ist der **Streckungsfaktor k^1**.

Bei einer Streckung im zweidimensionalen Bereich ist der **Streckungsfaktor k^2**.

Bei einer Streckung im dreidimensionalen Bereich ist der **Streckungsfaktor k^3**.

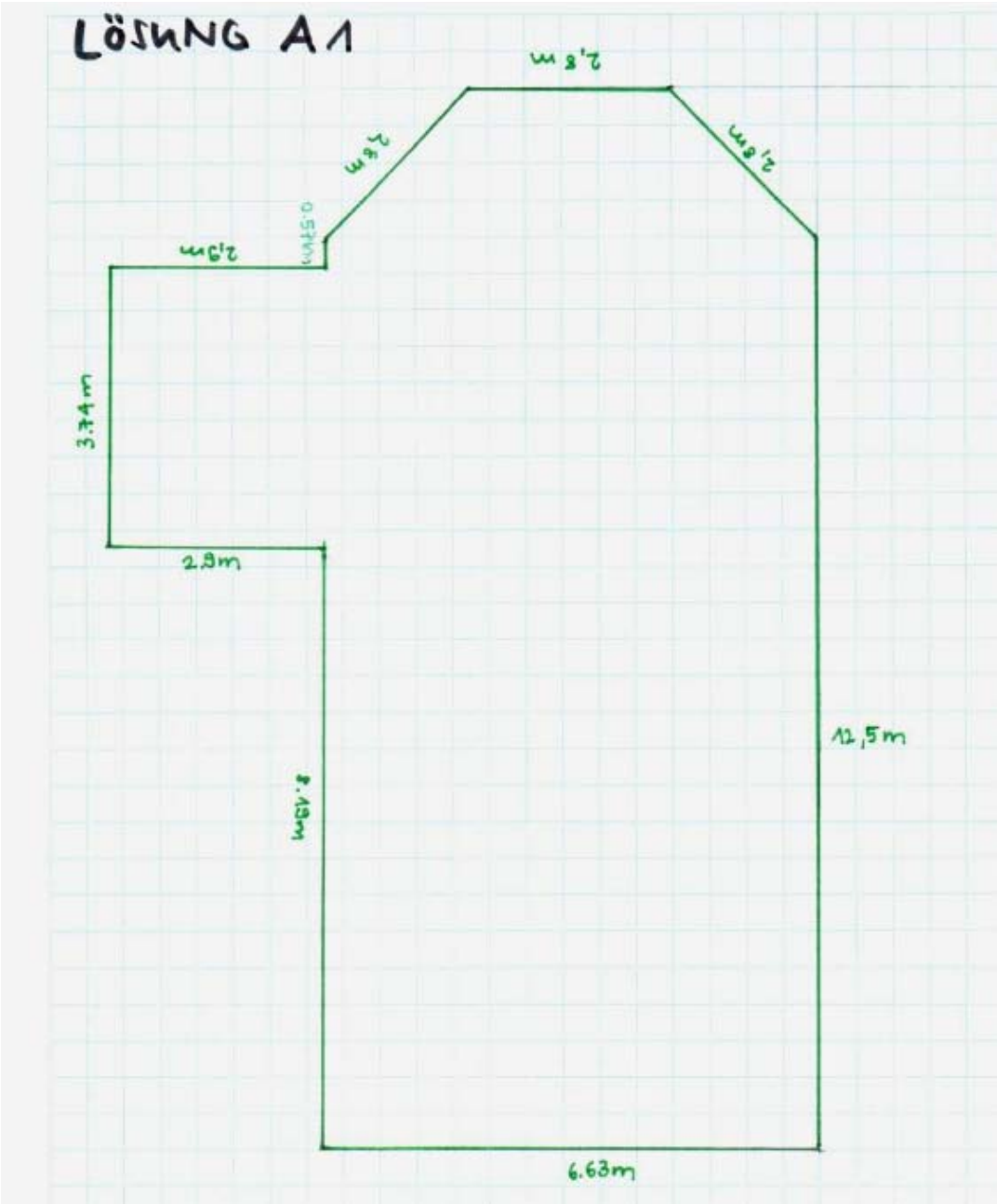
MathPlatz 3:

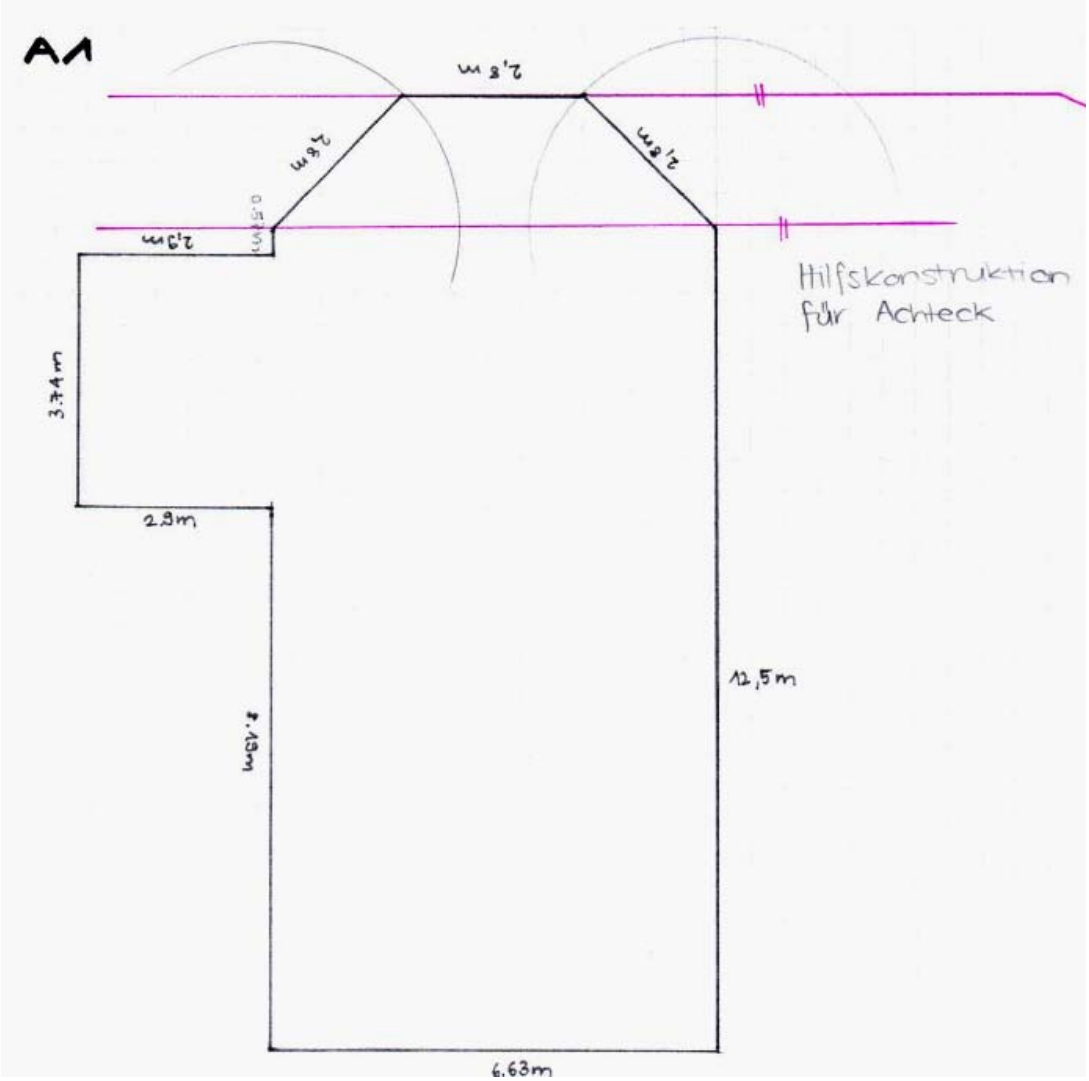
Kapelle St. Sebastian (Spleekapelle), Lösungshilfen

Bezug zum mathbu.ch:

Aufgabenblock A: 7LU9, 8LU13, 9LU6, 9LU7, 9LU21
Aufgabenblock B: 7LU14, 7LU21
Aufgabenblock C: 7LU6, 8LU15

A1




6.63m
8.15m
2.9m
3.74m
2,9m
0,5m
2,8m
2,8m
2,8m
12,5m
Hilfskonstruktion
für Achteck

A2

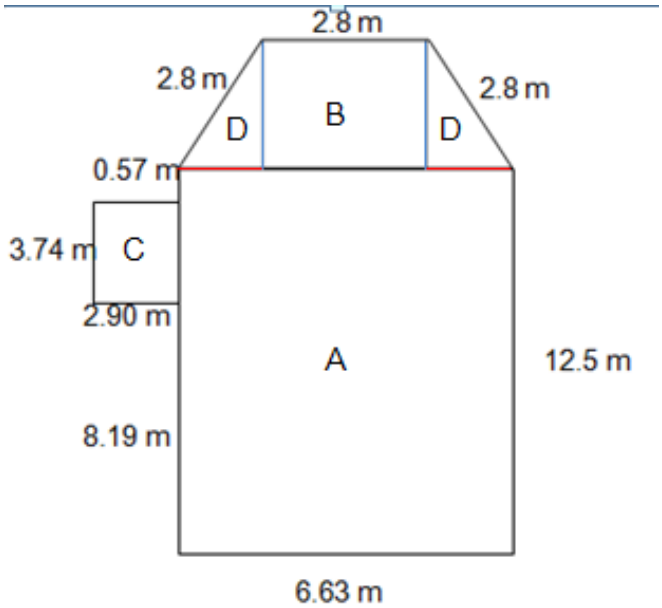
Möglicher Lösungsweg:

Grundfläche der Kapelle aufteilen.

In drei Rechtecke Hauptkapelle (A), gerade Wand der Rückwand (B) und Turm (C);

zwei Dreiecke (schiefe Seiten der Rückwand (D).

Für B und D muss die blaue Seite mittels Pythagoras berechnet werden.



Formeln:
für Rechtecke: $A = g \cdot h$
für Dreiecke: $A = (g \cdot h) : 2$

Fläche A
$6.63\ m \cdot 12.5\ m = 82.88\ m^2$
Fläche C
$2.9\ m \cdot 3.74\ m = 10.85\ m^2$

Rote Seite:
$(6.63\ m – 2.8\ m) : 2 = 1.92\ m$

Blaue Seite: $\sqrt{((2.8\ m)^2-(1.92\ m)^2)} = 2.04\ m$

Fläche B
$2.8\ m \cdot 2.04\ m = 5.71\ m^2$
Fläche D
$(1.92\ m \cdot 2.04\ m) / 2 = 1.96\ m^2$

Gesamtgrundfläche:
$A + B + C + 2D = 82.88\ m^2 + 10.85\ m^2 + 5.71\ m^2 + 2 \cdot 1.96\ m^2 = 103.36\ m^2$

Länge, wenn die Kapelle 4 m breit wäre:
$103.36\ m^2 : 4\ m = 25.84\ m$
Die umgebende Rasenfläche ist nicht doppelt so lang wie die Kapellenlänge jetzt ist.

<u>Antwort 1:</u>
Die Grundfläche der Kapelle beträgt **ungefähr 104 m²**.

<u>Antwort 2:</u>
Die Kapelle hätte eine Länge von **rund 26 m**. Diese Länge würde nicht aufs Grundstück passen.

A3
Möglicher Lösungsweg:

Berechnung der einzelnen Flächen

Annahmen:

Geschätzte Höhen

Türseite bis Spitze:	9 m
Türseite bis Dachdreieck:	5 m
Seitenwände:	5 m
Quadratischer Turm:	8 m

Zusätzliche Masse, die für diese Aufgabe nicht wichtig sind, aber für spätere Aufgaben.

8-eckiger Turm:	4 m
Zwiebelkuppe:	5 m

Seiten mit je einem Fenster:	$3 \cdot 2.8\ m \cdot 5\ m = 42\ m^2$
Seite mit 3 Fenstern:	$12.5\ m^2 \cdot 5 = 62.5\ m^2$
Türseite Rechteck:	$6.63\ m \cdot 5\ m = 33.15\ m^2$
Türseite Dreieck:	$(6.63\ m \cdot 4\ m) : 2 = 13.26\ m^2$
Seite mit 2 Fenstern:	$8.19\ m \cdot 5\ m = 40.95\ m^2$
schmale Turmseiten:	$2 \cdot 2.9\ m \cdot 8\ m = 46.4\ m^2$
schmale Turmseiten Ergänzung:	$2 \cdot 0.84\ m \cdot 4\ m = 6.72\ m^2$
Turm Vorderseite:	$3.74\ m \cdot 8\ m = 29.92\ m^2$
Turm Rückseite:	$3.74\ m \cdot 4\ m = 14.96\ m^2$
Kleine Seite beim Turm:	$0.57\ m \cdot 5\ m = 2.85\ m^2$

	Summe = $292.71\ m^2$

10 Liter Farbe reichen für $30\ m^2$.
$292.71\ m^2 : 30\ m^2 \cdot 10\ l = 97.57$ Liter

<u>Antwort:</u>
Um die Kapelle neu zu streichen, werden **98 Liter** Farbe benötigt.

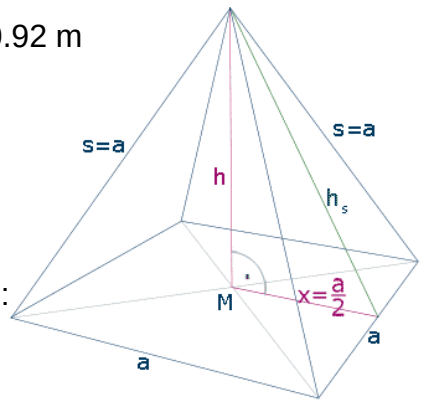
A4
Möglicher Lösungsweg:
Kapellenumfang berechnen und davon die Höhe des Turmes mit Achteckprisma subtrahieren. Oberfläche der drei Formen berechnen.

Kapellenumfang
$3 \cdot 2.8\text{ m} + 2 \cdot 12.5\text{ m} + 2 \cdot 2.9\text{ m} + 6.63\text{ m} = 45.83\text{ m}$
halber Kapellenumfang:
$45.83\text{ m} : 2 = 22.92\text{ m}$

Turmhöhe ohne Kuppel: 12 m
➔ Die Kuppel muss also 10.92 m hoch werden.

Kugeloberfläche mit Radius 5.46 m:
Formel: $O = 4 \cdot \pi \cdot r^2$
$= 4 \cdot \pi \cdot (5.46\text{ m})^2 = 374.62\text{ m}^2$

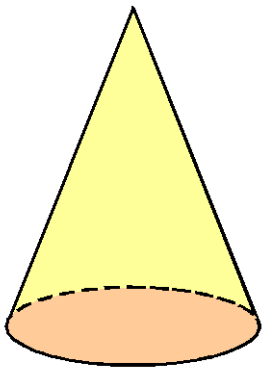
Pyramidenoberfläche mit Diagonale = 3.5 m und Höhe = 10.92 m
(Beachte: breiteste Stelle der Pyramide ist die Diagonale, nicht die Seite)
Seitenlänge a der Pyramide mit Pythagoras berechnen:
$(3.5\text{ m})^2 = 2 \cdot a^2$
$a = 2.47\text{ m}$



Schiefe Höhe (h_s) der Pyramide mit Pythagoras berechnen:
$(1.24\text{ m})^2 + (10.92\text{ m})^2 = 120.28\text{ m}^2$
$\sqrt{120.28\ m^2} = 10.99\text{ m}$

Oberfläche S
$S = a \cdot h_s : 2 \cdot 4$
$(2.47\text{ m} \cdot 10.99\text{ m}) : 2 \cdot 4 = 54.29\text{ m}^2$

Kegeloberfläche mit Durchmesser d = 3.5 m und Höhe h = 10.92 m:
Radius $r = d : 2 = 1.75\text{ m}$
Schiefe Höhe (h_s) des Kegels mit Pythagoras berechnen:
$(1.75\text{ m})^2 + (10.92\text{ m})^2 = 122.31\text{ m}^2$
$\sqrt{122.31\ m^2} = 11.06\text{ m}$



Oberfläche S = Mantel M
$M = \pi \cdot r \cdot h_s$
$= \pi \cdot 1.75\text{ m} \cdot 11.06\text{ m} = 60.81\text{ m}^2$

<u>Antwort:</u>
Die Pyramide wäre die idealste Form, da sie mit allen Bedingungen die kleinste Oberfläche hat.

B1

Möglicher Lösungsweg:

1) Rechtecke auf der einen und auf der anderen Seite der Kante messen. Dann darauf schliessen, dass man die eine Seite jedes Rechtecks auf der anderen Seite anbauen kann. So entsteht ein grosses Rechteck mit der Breite 0.72 m und der Höhe des Turmes bis zur ersten Plattform.

Annahme 1:

Die Turmhöhe ist geschätzt 8 m.

Annahmen 2:

Die beiden Turmseiten, die im Hauptteil der Kapelle enden, sind ungefähr halb so lang wie die Turmkanten bis zum ersten Bödeli. Deshalb kann die Rechteckfläche mit 3 multipliziert werden.

Die grosse Rechteckfläche, die sich durch das Verfahren 1 ergibt, beträgt
$A = 0.72\ m \cdot 8\ m = 5.76\ m^2$

➔ $5.76\ m \cdot 3 = 17.28\ m^2$

Die Turmseitenfläche, die durchgehend 3.74 m breit ist beträgt:
$A = 3.74\ m \cdot 8\ m = 29.92\ m^2$.

$A : 2 = 14.96\ m^2$

<u>Antwort:</u>

Ja, die Farbe reicht für die halbe Fläche aus.

B2

Möglicher Lösungsweg:

Anzahl vorhandener Kreise durch Zählen herausfinden und mit der berechneten Anzahl neuer Kreise vergleichen.

Auf die 48 cm passen 6 Kreise, welche einen Radius von 48 cm : 6 : 2 = 4 cm haben.

In einem Fenster hat es 146 Kreise. In 8 Fenstern sind es 1168 Kreise.

Mit dem neuen Radius von 6 cm passen in eine Breite noch 4 Kreise, in die Höhe bis 176 cm (dort beginnt die Krümmung) passen 14 ganze Reihen und eine mit Halbkreisen. Im Ganzen passen 58 Kreise bis zum Beginn der Krümmung in das Fenster.

Im unteren Bereich ist das Verhältnis 146 Kreise : 58 Kreise, also etwa 2.52. Daraus ergibt sich ein Verhältnis für den Bereich der Krümmung von 14 : 2.52 ergibt 5.5 Kreise.

So ergibt sich eine gesamte neue Anzahl von 63.5 Kreisen pro Fenster.

Total sind das 63.5 Kreise · 8 = 508 Kreise

Differenz 1168 Kreise – 508 Kreise = 660 Kreise

<u>Antwort:</u>

Es braucht **660 Kreise weniger**.

B3

Möglicher Lösungsweg:

Messen der Treppenstufen, die vom Dorf zur Kapelle, führen. Stufenanzahl berechnen und mit Volumen einer Stufe multiplizieren.

Annahme 1:

Treppenmasse: Höhe 22 cm, Breite 110 cm, Tiefe 33 cm

Volumen einer Stufe 0.22 m · 1.1 m · 0.33 m = 0.08 m^3

Stufenanzahl 12 m : 0.22 m = 54.6 → Das reicht nicht. Deshalb muss aufgerundet werden → 55 Stufen.

55 · 0.08 m^3 = 4.4 m^3

<u>Antwort:</u>

Es wären 4.4 m^3 Material erforderlich.

Ja, die Behauptung stimmt.

B4

Möglicher Lösungsweg:

Kosten für Farbe, Glas, Beton und Zement ausrechnen und addieren.

Farbkosten für die grauen Rechtecke an der Turmkante mit Höhe von 8 m
Fläche: 17.28 m^2 (siehe Berechnung B1)
17.28 m^2 : 4 = 4.32 Liter
4.32 Liter · 16 Fr. = 69.15 Fr. (auf 5 Rappen gerundet)

Glaskosten
Wenn das Fenster ein Rechteck wäre: 0.48 m · 2.08 m = 1 m^2
Da das Fenster oben aber gekrümmt ist, fällt ca. ½ vom oberen Rechteck weg. (ab 1.76 m)
0.32 m · 0.48 m = 0.15 m^2 → Also fällt 0.075 m^2 weg.
1 m^2 – 0.075 m^2 = 0.925 m^2 pro Fenster
Für alle Fenster = 0.925 m^2 · 8 = 7.4 m^2
Die 7.4 m^2 entsprechen 100%. Demnach sind 120% 8.88 m^2.
8.88 m^2 · 200 Fr. = 1776 Fr.

Beton- und Zementkosten
4.4 m^3 sind 100%. Davon sind 75% Beton, also 3.3 m^3 und 25% Zement, also 1.1 m^3.
Betonkosten: 3.3 m^3 · 175 Fr. = 577.50 Fr.

Zementkosten
1.1 m^3 Zement entsprechen bei einer Dichte von 1000 kg/m^3 1100 kg.

Das sind 110 Säck mit je 10 Liter Inhalt. 110 · 2.6 Fr. = 286 Fr.

Total: 69.15 Fr. + 1776 Fr. + 577.5 Fr. + 286 Fr. = 2708.65 Fr.

<u>Antwort:</u>

Die gesamten Materialkosten belaufen sich auf **rund 2700 Fr.**

C1

Möglicher Lösungsweg:

Von der Anzahl Sitzbänke auf die Anzahl Personen schliessen.

Annahme 1:

Sechseckiger Teil der Kapelle ist der Altarraum.

Die restliche Fläche wird mit Bänken ausgestattet, wobei ein Mittelgang von 1.5 m Breite frei bleiben soll.

6.6 m – 1.5 m ≈ 5 m → Dies ergibt eine Banklänge von 2.5 m

Annahmen 2:

Die Länge der Kapelle (exkl. Altarraum) beträgt 12.5 m. Die Bänke werden mit einem Abstand von 1 m hintereinander. Der Abstand zwischen der vordersten Bankreihe und dem Altarraum soll 2 m betragen, genauso wie der Abstand zwischen der hintersten Bankreihe und dem Eingang.

12.5 m – 2 m – 2 m = 8.5 m
8.5 m : 1m = 8.5 → Es gibt 8 Bankreihen.

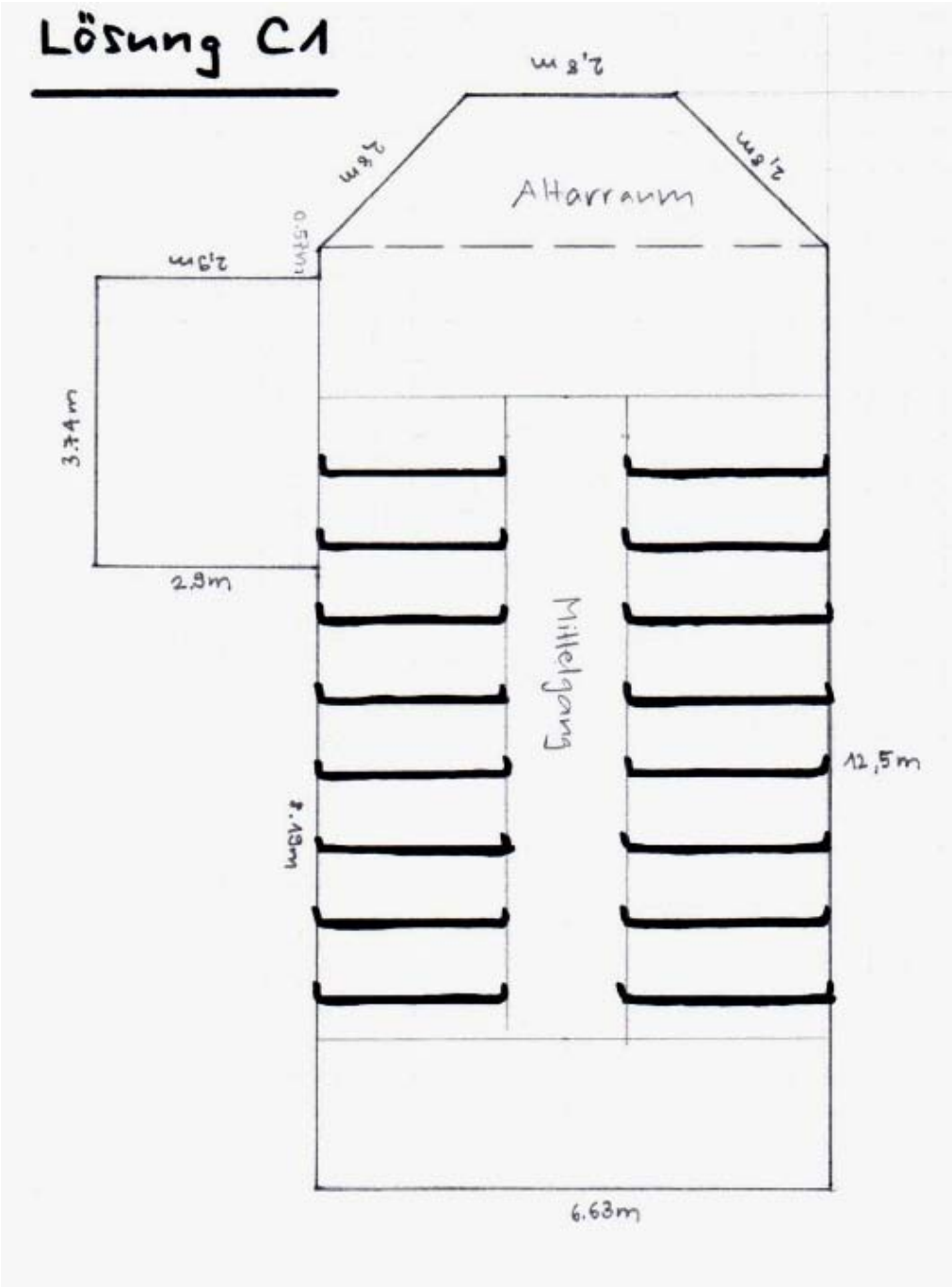
Da auf beiden Seiten des Mittelgangs je eine Bank steht, gibt es total 16 Bänke in der Kapelle.

Auf einer Bank haben ca. 5 Personen Platz. → Total haben (5 · 16) 80 Personen Platz.

<u>Antwort:</u>

Es können **ca. 80 Personen** eingeladen werden.

Lösung C1


6.63m
12,5m
2.13m
Mittelgang
2,9m
3.74m
2,9m
0.5m
2,8m
Altarraum
2,8m
2,8m

C2

Möglicher Lösungsweg:

Von der benötigten Grundfläche einer stehenden Person auf die Anzahl Pavillons schliessen.

Annahme:

Benötigte Grundfläche einer stehenden Person: 70 cm · 70 cm = 4900 cm^2

Grundfläche Pavillon: 3 m · 3 m = 9 m^2 = 90‘000 cm^2

Anzahl Personen unter einem Pavillon: 90‘000 cm^2 : 4900 cm^2 = 18

Für 80 Gäste würde man dann 5 Pavillons benötigen.

<u>Antwort:</u>

Es ist realistisch, **5 Pavillons für 80 Gäste** auf dem Rasen aufzustellen.

C3

Möglicher Lösungsweg:

Weg und kleiner Platz mit Schritten vermassen

Weg: 19 m · 1,2 m = 22.8 m^2
kleiner Platz: 3.5 m · 3.5 m = 12.25 m^2
Totale Fläche: 22.8 m^2 + 12.25 m^2 ≈ 35 m^2

Annahme:

Die Fläche eines Rosenblatts beträgt 15 cm^2.

Anzahl Rosenblätter: 350‘000 cm^2 : 15 cm^2 = 23‘333

Da sich die Rosenblätter zum Teil überlappen, wenn die ganze Fläche bedeckt ist, runden wir auf 25‘000 Rosenblätter auf.

Anzahl Rosen: 25‘000 : 50 = 500 Rosen

<u>Antwort:</u>

Es werden **ca. 500 Rosen** benötigt.

C4

Möglicher Lösungsweg:

Von der Fläche des Gesamtdaches in m^2 und einer angenommenen Ziegelsteinfläche auf die Anzahl Ziegelsteine schliessen.

Annahme:

Fläche eines Ziegelsteins: 80 cm^2

Fläche einer Seite des Firstdaches:
Länge 12.5 m, Breite 5,2 m (mit Pythagoras an der Kapellenfrontseite)

$\sqrt{(3.3^2+4^2)}$

$\rightarrow A_{\text{Seite First}}$ = 12.5 m · 5.2 m = 65 m^2

Auf der einen Seite des Firstdaches ist ein Teil wegen des Turms „ausgenommen“. Diese Fläche beträgt ca. 1.8 m · 3.74 m = 6.7 m^2

→A_{First} = 2 · 65 m^2 – 6.7 m^2 ≈ 123 m^2

Fläche des Daches des hinteren Kapellenteils:
Annahme: 3 Dreiecke mit Grundfläche 3 m und Höhe 3 m

$A_{Dreieck}$ = (3 m ·3 m) : 2 = 4.5 m^2

→$A_{hinterer\ Teil}$ = 3 · 4.5 m^2 = 13.5 m^2

Gesamtfläche Dach = A_{First} + $A_{hinterer\ Teil}$ = 123 m^2 + 13.5 m^2 = 136.5 m^2

Anzahl Ziegelsteine: 1‘365‘000 cm^2 : 80 cm^2 ≈ 17‘000

<u>Antwort:</u>

Das Dach war mit **ca. 17‘000 Ziegelsteinen** bedeckt.

MathPlatz 4: Schloss Sargans, Lösungshilfen

Bezug zum mathbu.ch:

Aufgabenblock A: 8LU23, 8LU26, 9+LU5
Aufgabenblock B: 8LU13, 8LU27, 9+LU5
Aufgabenblock C: 7LU6

A1

$5 \cdot 8.5\ m \cdot 5.3\ m = 225.25\ m^2$

<u>Antwort:</u> Die Wohnfläche beträgt **225 m^2**.

A2

Gemessene Dicke des Eingangsbogens: ca. 2.5 m

$V = G \cdot h = ((8.5\ m + 2 \cdot 2.5\ m) \cdot (5.3\ m + 2 \cdot 2.5\ m) – 8.5\ m \cdot 5.3\ m) \cdot 30\ m = 2‘820\ m^3$

<u>Antwort:</u> Das Turmvolumen beträgt **rund 2‘820 m^3**.

A3

Formel für Dichte: $\rho = m/V$

Beim Berechnen der Masse müssen die Masseinheiten beachtet werden.

$2‘820\ m^3 = 2‘820‘000‘000\ cm^3$

$m = \rho \cdot V = 2.4\ g/cm^3 \cdot 2’820‘000‘000\ cm^3 = 6‘768’000‘000\ g = 6‘768\ t$

<u>Antwort:</u> Der Turm wiegt **rund 6800 Tonnen**.

A4

$V_{Modell} = m : \rho = 100\ kg : 670\ kg/m^3 = 10 : 67\ m^3$

$2820\ m^3 : (10 : 67\ m^3) = 18‘894$

Die beiden Volumina $V_{Modell} : V_{Schloss}$ stehen im Verhältnis von 1 : 18'894.

Mit der 3.Wurzel kann auf die Längenverhältnisse geschlossen werden:

$\sqrt[3]{18'894} \approx 26.63$

<u>Antwort:</u> Das Modellschloss wurde im **Massstab 1 : 27** gebaut.

B1

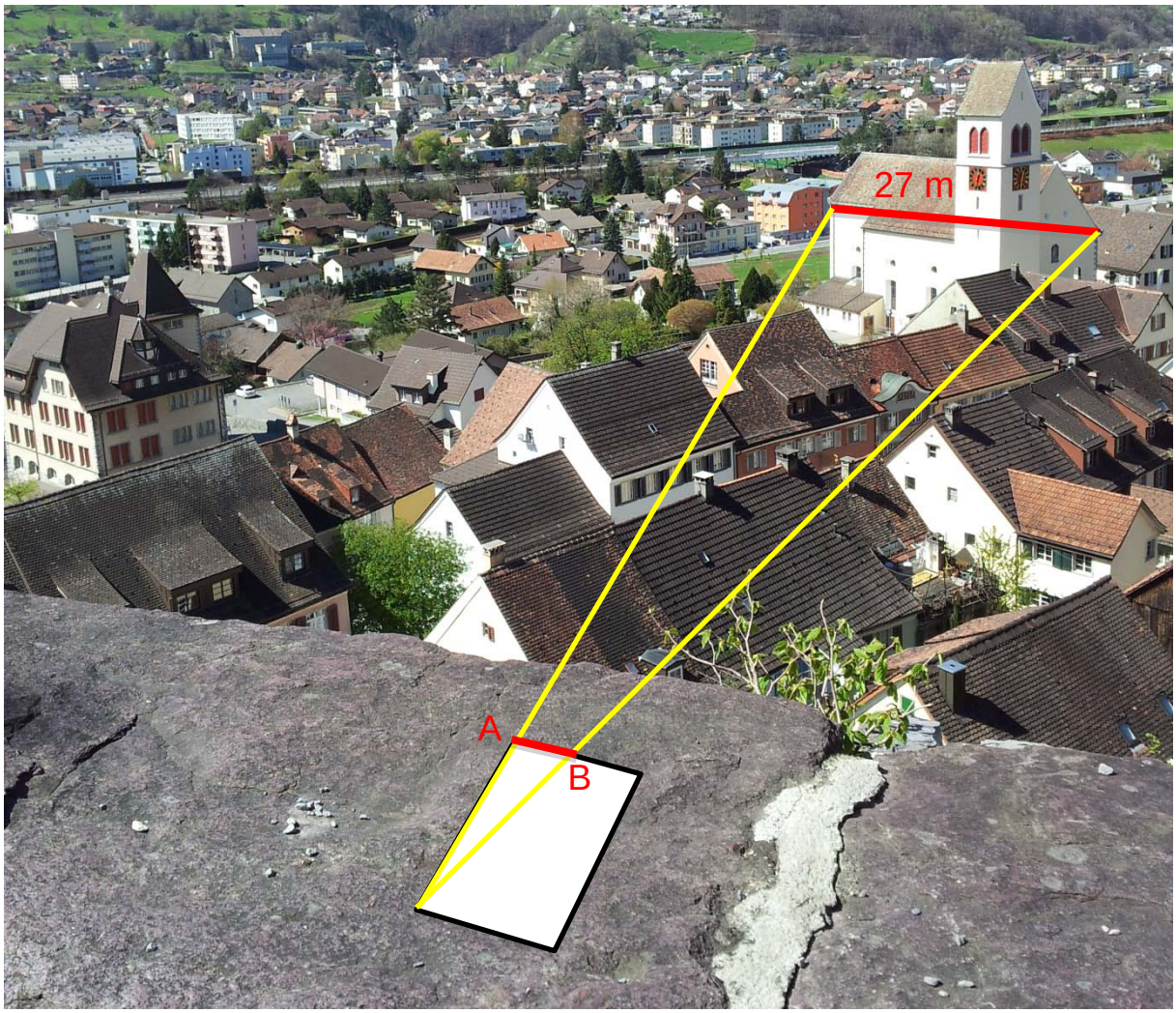
$s = t \cdot v$

$3.5\ s \cdot 340\ m/s = 1190\ m$

Da es sich um ein Zielobjekt (Kirche) und nicht um einen geometrischen Punkt handelt, wird das Resultat gerundet.

<u>Antwort:</u> Die Entfernung der Kirche B zum Schloss beträgt **ca. 1200 m**.

B2

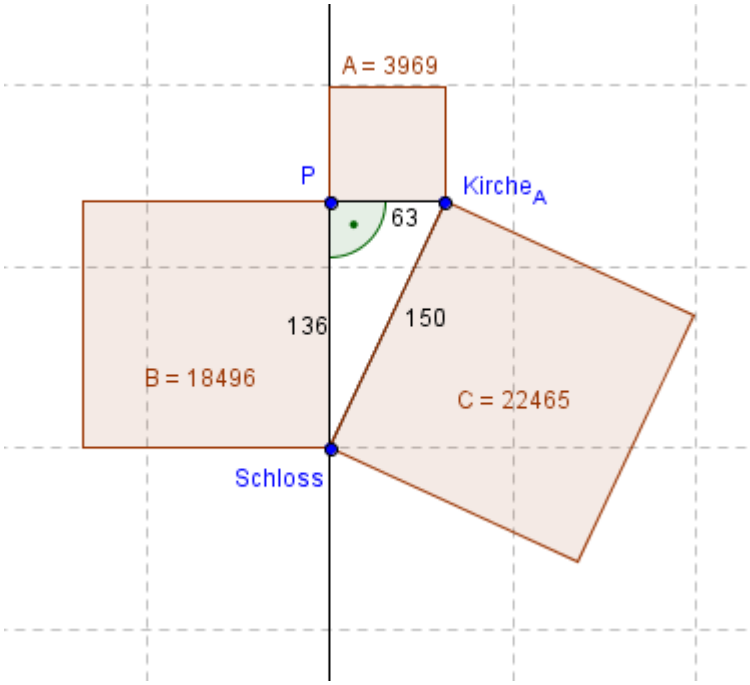


- Länge des Häuschenblattes: 0.3 m
- Strecke $\overline{AB}$ = 0.055 m
- Entfernung Kirche – Schloss: x
  $0.055\ m : 0.3\ m = 27\ m / x$
  $x = 27\ m \cdot 0.3\ m : 0.055\ m = 147.27\ m$

Die Differenz zum korrekt ausgerechneten Resultat kann vernachlässigt werden, da die Genauigkeit der Messung nicht gewährleistet ist.

<u>Antwort:</u> Die Entfernung der Kirche B zum Schloss beträgt **ca. 150 m**.

B3



Die Strecken $\overline{\text{Schloss - Kirche A}}$ (aus B2) und $\overline{\text{P - Kirche A}}$ (vorgegeben) sind bekannt. Mit dem Satz von Pythagoras kann nun die Strecke $\overline{\text{Schloss P}}$ ausgerechnet werden.

$$\sqrt{(150\text{ m})^2 - (63\text{ m})^2} \approx 136.13\text{ m}$$

<u>Antwort:</u> Nachdem man eine Strecke von **136 m** zurückgelegt hat, ist man der Kirche am nächsten.

B4

Analog zur Aufgabe B3 kann die Entfernung der Kirchen mit dem Satz vom Pythagoras berechnet werden.

$$\sqrt{(1200\text{ m} - 136\text{ m})^2 + (63\text{ m})^2} \approx 1065.86\text{ m}$$

<u>Antwort:</u> Die Distanz zwischen den Kirchen A und B beträgt **rund 1070 m**.

C1

Die Rebstöcke können entweder gezählt oder geschätzt werden (ca. 10 Reihen zu 13 Rebstöcke)

- Es sind 131 Rebstöcke
- Ein Rebstock hat ca. 12 Traubenbündel.
- Ein Traubenbündel wiegt ca. 350 g.

12 · 350 g = 4200 g

Pro Rebstock sind es also ca. 4 kg Trauben.

131 · 4 kg = 524 kg

Antwort: Der Rebberg liefert **ca. 520 kg** Trauben.

C2

Menge Wein aus Rebberg:	50 kg → 35 l Wein
	524 kg → 366.8 l Wein
Benötigter Wein an der Party:	246 Leute · 0.8 l · 2 = 393.6 l

Antwort: Die Ernte des Rebberges **reicht nicht aus**.

C3

Benötigter Wein an der Party:	246 Leute · 0.8 l · 2 = 394 l
Benötigter Wein als Geschenk:	245 Leute · 0.75 l = 184 l
Vogelfrass und Fäulnis:	(394 l + 184 l) · 0.2 = 116 l
gesamthaft benötigter Wein:	394 l + 184 l + 116 l = 694 l
Benötigte Trauben:	50 kg · 694 l : 35 l = 991 kg
Zusätzliche Rebstöcke:	991 kg : 4 kg – 131 = 117

Der Winzer bräuchte 117 weitere Rebstöcke, um genügend Wein herzustellen.

117 Rebstöcke benötigen 117 m^2.

Antwort: Der Winzer müsste eine Fläche von **117 m^2** neu bepflanzen.

C4

Möglicher Lösungsweg:

1 ml Wein besteht aus ca. 20 - 25 Tropfen Wein.

394 l = 394‘000 ml

1 ml → 25 Tropfen

394‘000 ml → 9‘850‘000 Tropfen

Antwort: Die Gäste trinken während der Party **ca. 10 Millionen** Tropfen Wein.

MathPlatz 5: Coop-Filiale Mels, Lösungshilfen

Bezug zum mathbu.ch:

Aufgabenblock A: 7LU8
Aufgabenblock B: 7LU23
Aufgabenblock C: 8LU23

A1

Möglicher Lösungsweg:

Gesamtfläche

Ein Drittel der ganzen Fassade berechnen und dann mit 3 multiplizieren.

Länge mit Schritten abzählen: 6 Schritte ≈ 6 m

Höhe im Vergleich zur eigenen Körpergrösse abschätzen: ≈ 3 m

Ein Drittel der Seitenfassade: A = Länge · Höhe = 6 m · 3 m = 18 m^2

Gesamtfläche = 3 · 18 m^2 = 54 m^2

Prozentualer Anteil

Die Länge der hellen Steinplatten entspricht der Länge der dunklen Steinplatten.

Die Höhe der dunklen Steinplatten ist etwa halb so gross wie die Höhe der hellen Steinplatten.

Die oberste Reihe der dunklen Platten ist ungefähr gleich hoch wie die hellen Platten.

Der Anteil der hellen Platten liegt also bei ca. 60% der Gesamtfläche. Dadurch kann man ableiten, dass der Anteil der dunklen Platten bei ca. 40% liegt.

<u>Antwort</u>:

Die Gesamtfläche beträgt ungefähr 54 m^2, der **Anteil der dunklen Steinplatten ist etwa 40%** und der Anteil der **hellen Steinplatten ca. 60%.**

A2

Helle Steinplatten

Anzahl: 72 Stück, Länge: 1.05 m, Höhe: 44.2 cm

A_1 = Länge · Höhe = 1.05 m · 0.442 m = 0.4641 m^2

A_{hell} = 72 · 0.4641 m^2 = 33.42 m^2

<u>Antwort</u>:

Es sind **72 helle Steinplatten** vorhanden, welche eine Fläche von **rund 34 m^2** bilden.

Dunkle Steinplatten

Anzahl: 72 kleine Platten + 18 grosse Platten = 90 Stück, Länge: 1.05 m, Höhe 1: 21.5 cm, Höhe 2: 40 cm

A_1 = Länge · Höhe = 1.05m · 0.215 m = 0.22575 m^2

A_2 = Länge · Höhe = 1.05m · 0.40 m = 0.42 m^2

A_{dunkel} = 72 · 0.22575 m^2 + 18 · 0.42 m^2 = 16.254 m^2 + 7.56 m^2 = 23.81 m^2

<u>Antwort</u>:

Es sind **90 dunkle Steinplatten** vorhanden, welche eine Fläche von **rund 24 m^2** bilden.

A3

Gesamtfläche

Länge: 18.9 m, Höhe: 3.02 m

A_{Gesamt} = Länge · Höhe = 18.9 m · 3.02 m = 57.08 m^2

Dunkle Steinplatten

A_{dunkel} = 23.81 m^2

Helle Steinplatten

A_{hell} = 33.42 m^2

57.08 m^2 ≅ 100%

23.81 m^2 ≅ 41.71%

33.42 m^2 ≅ 58.55%

(Aufgrund dessen, dass die einzelnen Resultate gerundet wurden, wird das Endergebnis bei A3 nicht exakt 100% ergeben.)

Antwort:

Der prozentuale Anteil der **hellen Steinplatten** beträgt **ungefähr 58.5%** und der Anteil der **dunklen Steinplatten ungefähr 41.5%**.

A4

Preis helle Platten

$33.42\ m^2 \cdot 109\ Fr./m^2 = 3‘642.80\ Fr.$

Preis dunkle Platten

$23.81\ m^2 \cdot 120\ Fr./m^2 = 2‘857.20\ Fr.$

Arbeit

$57.23\ m^2 \cdot 45\ Fr./m^2 = 2‘575.35\ Fr.$

Gesamtkosten = Preis dunkle Platten + Preis helle Platten + Arbeit

= 3‘642.80 Fr. + 2‘857.20 Fr. + 2‘575.35 = 9‘075.35 Fr.

Antwort:

Die Gesamtkosten betragen **9‘075,35 Fr.**

B1

Bei dieser Aufgabe können unterschiedlichste Resultate entstehen, da verschiedene Faktoren, wie zum Beispiel das Wetter, auf die Kundenzahl Einfluss nehmen.

Mögliche Lösung:

Beobachtung während 15 min:

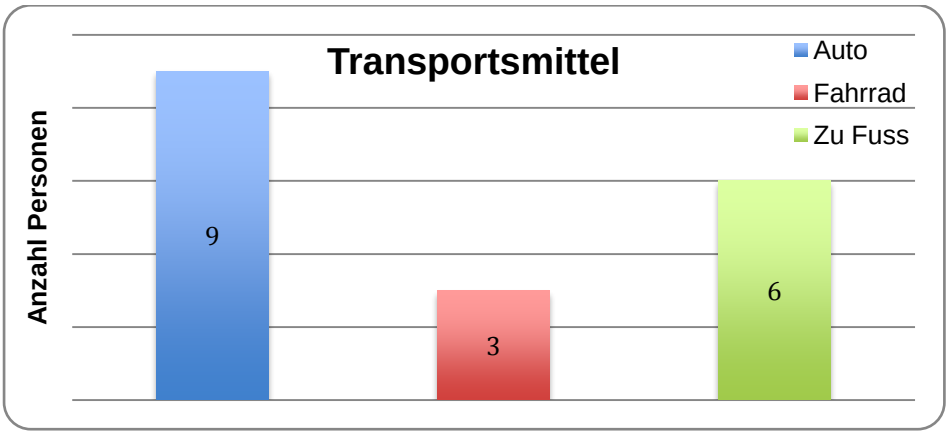
Transportmittel	Auto	Fahrrad	Zu Fuss
Personen	9	3	6

Antwort:

Es kamen **neun Personen mit dem Auto**, **drei Personen mit dem Fahrrad** und **sechs Personen zu Fuss**.

B2

Säulendiagramm



B3

Mögliche Lösung

Aufenthaltsdauer	Anzahl Personen
0-1 Stunde (64%)	19
1-2 Stunde (23%)	7
2-3 Stunde (13%)	4

30 Personen (19 + 7 + 4) → 360°

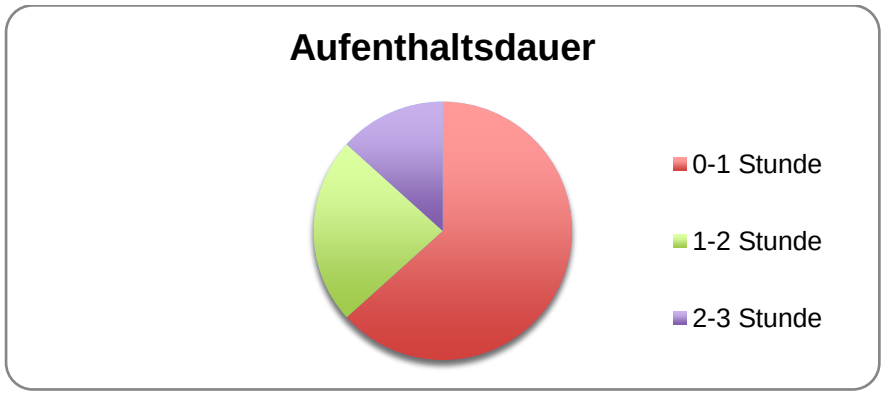
1 Person → x

x = 360° : 30 = 12°

19 Personen → 19 · 12° = 228°

7 Personen → 7 · 12° = 84°

4 Personen → 4 · 12° = 48°



B4

Öffnungszeiten

Mo - Fr: 08:00 - 12:00 Uhr, 13:30 - 19:00 Uhr

In einer Stunde sind 36 Kunden mit dem Auto gekommen.

An einem Tag (9.5 h offen) kommen folglich $9.5 \cdot 36$ Kunden = 334 Kunden mit dem Auto.

Aufenthaltsdauer	Kunden	Einnahmen
bis 1 Stunde	214	0 Fr.
1 - 2 Stunden	77	77 Fr.
2 - 3 Stunden	43	86 Fr.

Antwort:

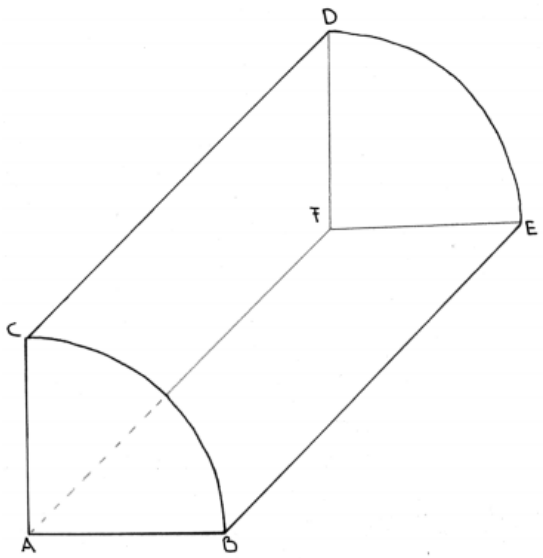
Die Einnahmen der Parkuhr an einem Werktag betragen

rund 160 Fr.

C1

Sichtbare Formen

Rechteck	→	ACDF, ABEF
Kreissektor	→	ABC, DEF
Zylindermantel	→	BCDE
Viertelzylinder	→	ABCDEF



<u>Antwort:</u>

Es sind insgesamt **vier geometrische Formen** sichtbar.

C2

Für diese Aufgabe wird der Velosténder als Viertelzylinder betrachtet. Man muss dann die Mantelfläche berechnen, welche durch BC · CD definiert ist.

Mantelfläche BCDE = BC · CD

Beide Strecken, BC und CD, können gemessen werden.

BC = ca. 3.6 m
CD = ca. 7.7 m

BC · CD = 27.72 m^2

<u>Antwort:</u>

Man müsste **rund 28 m^2** Glas bestellen.

C3

Im folgenden Lösungsweg, wird von der Annahme ausgegangen, dass der Velounterstand einen Viertelzylinder bildet.

Formel für die Zylinderberechnung: Volumen $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$

$V = \pi \cdot (2.3\ m)^2 \cdot 7.7m = 127.97\ m^2$

<u>Antwort:</u>

Das Volumen des Velounterstandes beträgt **rund 128 m^3**.

C4

Der Veloständer hat insgesamt 18 Halterungen. Zuerst wird das Volumen eines Velos bestimmt.

V_{Velo} = Breite · Länge · Höhe

$V_{Velo} = 0.55\ m \cdot 1.7\ m \cdot 1\ m = 0.935\ m^3 \approx 0.94\ m^3$

Gesamtvolumen der Velos: $18 \cdot 0.94\ m^3 = 16.92\ m^3$

Nun kann die prozentuale Belegung berechnet werden.

$127.97\ m^3 \rightarrow 100\%$

$16.92\ m^3 \rightarrow x$

$x = 13.22\%$

<u>Antwort:</u>

Wenn der Veloständer vollständig besetzt ist, belegen die Velos **rund 13%** des Gesamtvolumens.

MathPlatz 6: Spielplatz (Kindergarten Mels), Lösungshilfen

Bezug zum mathbu.ch:

Aufgabenblock A: 8LU16, 8LU19, 8LU23
Aufgabenblock B: 7LU18
Aufgabenblock C: 7LU6, 7LU20, 8LU11

A1

Möglicher Lösungsweg:

Länge und Durchmesser mithilfe der Schnur ausmessen.

<u>Antwort:</u>

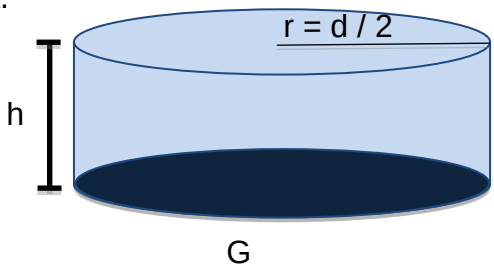
Die Länge Rutschbahn bis zur letzten Schweissnaht beträgt **4.85 m**,

der Durchmesser der Rutschbahn **0.77 m**.

A2

Rohrabschnitt mit der Schnur ausmessen. Die Formel für das Volumen eines Zylinders lautet: $V = G \cdot h$.

Die Länge ist gleichzusetzen mit der Höhe h in der Formel, da das gemessene Teilstück die Form eines Zylinders hat.



- Radius $r = d : 2 = 0.385$ m
- Grundfläche $G = r^2 \cdot \pi = 0.466\ m^2$
- Höhe = Länge = 0.48 m

Volumen des Rohrabschnittes

$V = G \cdot h = 0.466\ m^2 \cdot 0.48\ m = 0.224\ m^3$

<u>Antwort:</u>

Das Volumen dieses Rohrabschnittes beträgt **rund 0.22 m^3**.

A3

Auch hier kann die Länge der gesamten Rutschfläche als Höhe eines Zylinders betrachtet werden.

Wichtig ist die Erkenntnis, dass die Höhe der Rutschbahn gleich bleibt, trotz der gebogenen Form. Somit würde die Höhe immer noch 4.85 m betragen.

Die Formel für das Volumen eines Zylinders ist aus der Aufgabe A2 bekannt. $V = G \cdot h$

Gesamtvolumen der Rutschbahn

$V = G \cdot h = 0.466\ m^2 \cdot 4.85\ m = 2.26\ m^3$

Antwort:

Das Gesamtvolumen der Rutschbahn beträgt **2.3 m^3**.

A4

Annahme: Das „Volumen eines Teenagers“ beträgt etwa 0.06 m^3.

Um die maximal mögliche Anzahl zu ermitteln, muss das Volumen der Rutschbahn durch das Volumen eines einzelnen Teenagers geteilt werden. Das Volumen der Rutschbahn ist aus der Aufgabe A3 bekannt.

- $2.26\ m^3 : 0.06\ m^3 = 37.667$

Antwort:

Man könnte theoretisch 37 Teenager in Rohrrutschbahn unterbringen.

Die Theorie entspricht nicht der Praxis. Da der Raum nicht perfekt ausgenutzt werden kann, würden nur etwa 15 - 20 Teenager Platz finden. Hierbei spielt die Anordnung eine grosse Rolle.

Beispiele von Anordnungen:

- liegend an- und übereinander
- sitzend nebeneinander
- eingerollt hintereinander

B1

Antwort:

Wenn alle drei Personen etwa gleich schwer sind, besteht Gleichgewicht. Ansonsten kippt die Wippe auf eine der beiden Seiten.

B2

Antwort:

Die Entfernung zur Drehachse ist auf der Seite, auf der zwei Personen stehen, viel kleiner, als auf der gegenüberliegenden. Sobald dieser Punkt überschritten wird, bleibt die Wippe immer auf der Seite unten, und zwar wo sich zwei Personen befinden.

B3

Um die Gleichung zu überprüfen, werden die Messungen in die Formel eingesetzt.

Beispiel:

Heidi, Aline und Maria sind jeweils 50 Kilogramm schwer.

Wenn Heidi ganz aussen steht (4 m), kippt die Wippe sobald die anderen zwei Mädchen die Hälfte des Abstandes zum äussersten Punkt erreicht haben (2 m).

<u>Antwort:</u>

Aus dieser Erkenntnis kann man ableiten, dass es eine Beziehung zwischen den Gewichten und den Abständen zur Drehachse geben muss.

Zahlen in der Gleichung einsetzten.

$G_1 \cdot a_1 = G_2 \cdot a_2$

$50\ kg \cdot 4\ m = 100\ kg \cdot 2\ m$

Die Gleichung ist richtig.

B4

Gewicht Hans:	$G_1 = 50\ kg$
Abstand Hans - Drehachse:	$a_1 = 2.5\ m$
Gewicht Peter:	$G_2 = 38\ kg$
Abstand Peter - Drehachse:	$a_2 = ?$

Damit der Abstand von Peter zur Drehachse ermittelt werden kann, müssen die einzelnen Grössen in die Formel eingesetzt und nach der gesuchten Variablen aufgelöst werden.

Formel: $G_1 \cdot a_1 = G_2 \cdot a_2$

Einsetzen: $50\ kg \cdot 2.5\ m = 38\ kg \cdot a_2$ | /38 kg

$a_2 = 50\ kg \cdot 2.5\ m : 38\ kg = 3.289\ m$

<u>Antwort:</u>

Um das Gleichgewicht zu erreichen, muss sich Peter **3.3 m** von der Drehachse entfernt hinsetzen.

C1

- Spielturm 23'230 Fr.

- Fallschutzmatten	11'541 Fr.
- Sandkasten	5'032 Fr.
- Kletterbaum	3'336 Fr.
Gesamt	43139 Fr.

Antwort:

Die totalen Materialkosten für den öffentlichen Spielplatz~~es~~ betragen

etwa 43 000 Fr.

C2

Antwort:

Der Spielturm ist das teuerste Element des Spielplatzes, da er der grösste Körper ist. Es wurden viele verschiedene hochwertig verarbeitete Materialien für den Bau verwendet.

C3

Antwort:

Die Benutzung der Spielanlage ist sehr **wetterabhängig**. Bei **schönem Wetter** wird der Spielplatz von vielen Kindern besucht. Hingegen bei **schlechtem Wetter** wird sich kaum jemand hier aufhalten.

Ausserdem ist davon auszugehen, dass jeweils am **Mittwochnachmittag** und an den **Wochenenden** mehr Kinder anwesend sein werden als sonst. Dies liegt daran, dass die Kinder zu diesen Zeiten frei haben und spielen können.

Beispiel einer Schätzung

Durchschnittlich wird der Spielplatz folgendermassen besucht:

Montag:	15 Kinder
Dienstag:	15 Kinder
Mittwoch:	30 Kinder
Donnerstag:	15 Kinder
Freitag:	15 Kinder
Samstag:	30 Kinder
Sonntag:	40 Kinder
Total:	160 Kinder pro Woche

C4

100% → 24 Kinder

50% → 24 Kinder : 2 = 12 Kinder

2 Kinder rutschen je 2-mal: 12 · 2 = 24 Rutschvorgänge

10 Kinder rutschen je 4-mal: 10 · 4 = 40 Rutschvorgänge

2 Kinder rutschen je 3-mal: 2 · 3 = 6 Rutschvorgänge

<u>Antwort:</u>

Anzahl-der Rutschvorgänge: 24 + 40 + 6 = **70**

MathPlatz 7: Raiffeisen Mels, Lösungshilfen

Bezug zum mathbu.ch:

Aufgabenblock A: 8LU23, 9LU7
Aufgabenblock B: 9LU2/5
Aufgabenblock C: 7LU22, 8LU15

A1

Möglicher Lösungsweg:

Innenmasse des obersten Gefässes messen.

Volumen = Länge · Breite · Höhe = 110 cm · 110 cm · 12 cm = 145 200 cm^3 =145.2 l

<u>Antwort:</u>

Das oberste Gefäss überläuft nach **145 l**.

Möglicher Lösungsweg:

Wie bei der ersten Teilaufgabe die Volumina berechnen.

V_1 = 110 cm · 110 cm · 12 cm = 145 200 cm^3 = 145.2 l

V_2 = (160 cm · 160 cm – 80 cm · 80 cm) · 12 cm = 230 400 cm^3 = 230.4 l

V_3 = (210 cm · 210 cm – 130 cm · 130 cm) · 12 cm = 326 400 cm^3 = 326.4 l

$V_{total} = V_1 + V_2 + V_3$ = 702 000 cm^3 = 702 l

<u>Antwort:</u>

Das maximale Fassungsvermögen des gesamten Brunnens beträgt **rund 700 l**.

A2

Möglicher Lösungsweg:

Radius messen und das Volumen der Kugel ausrechnen.

Radius r = 25 cm = 0.25 m

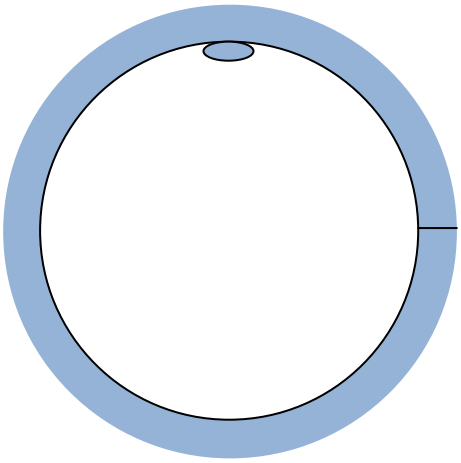
V_{Kugel} = – = – · 3.141· (0.25 m)^3 = 0.063 m^3

$V_{Brunnen}$ = 0.702 m^3 (vgl. A1)

Antwort:

Das gesamte Wasser des Brunnens passt in **11 Kugeln** hinein.

A3



Möglicher Lösungsweg:

Das Volumen der Kugel vom Volumen der Kugel mit der 3 mm dicken Wasserschicht subtrahieren.

Radius der Kugel r_1 = 25 cm

Radius der Kugel mit Wasserschicht r_2 = 25.3 cm

V_K = – 67834.43 cm^3

V_{K+W} = – 65449.85 cm^3

$V_K – V_{K+W} = V_W$ = 2384.58 cm^3 = 2.38 l

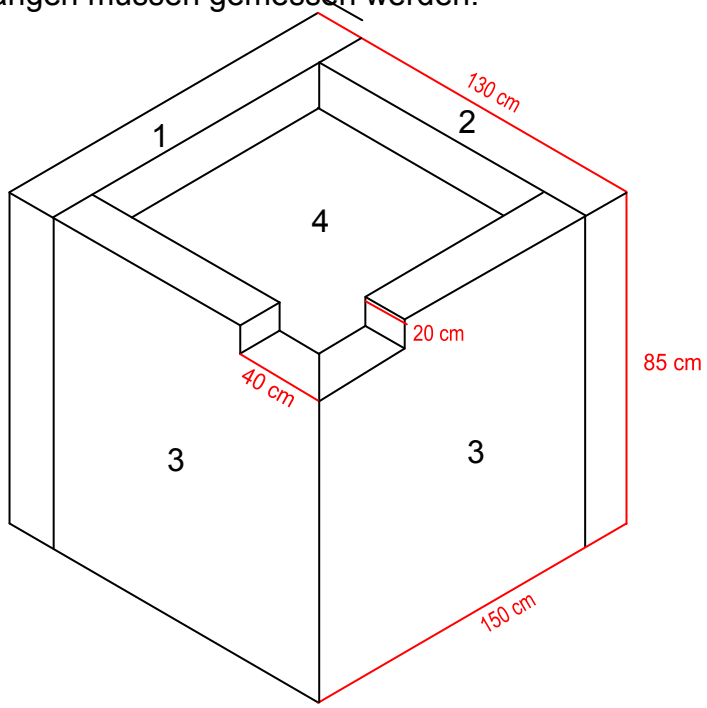
<u>Antwort:</u>

Das Wasservolumen auf der Kugeloberfläche beträgt ungefähr **2.4 l**.

A4

Möglicher Lösungsweg:

Um das Gewicht des Granits zu bestimmen, berechnen wir zuerst das Volumen des gesamten Granits, indem wir den Brunnen in drei Teile aufteilen. Die nötigen Längen müssen gemessen werden.



V_1:

1) 150 cm · 85 cm · 20 cm = 255 000 cm^3

2) 130 cm · 85 cm · 20 cm = 221 000 cm^3

3) 2· (130 cm · 85 cm · 20 cm – 40 cm · 10 cm · 20 cm) – 75 cm · $(20\ cm)^2$
= 396 000 cm^3

4) $(110\ cm)^2$ · 20 cm = 242 000 cm^3

V_2:

2 · (100 cm · 20 cm · 54 cm) = 216 000 cm^3

2 · 180 cm · 54 cm · 20 cm – 40 cm · 10 cm · 20 cm – 44 cm · $(20\ cm)^2$
= 355 200 cm^3

$((160\ cm)^2 – (80\ cm)^2)$ · 20 cm = 384 000 cm^3

V_3:

2 · (100 cm · 23 cm · 20 cm) = 92 000 cm^3

2 · 230 cm · 13 cm · 20 cm – 13 cm · 20 cm · 20 cm = 114 400 cm^3

$((210\ cm)^2 – (130\ cm)^2)$ · 20 cm = 544 000 cm^3

Volumen des Granits:

$V_{total} = V_1 + V_2 + V_3$ + Platte = 2 275 600 cm^3 + Platte
= 2 819 600 $cm^3 \approx 2.8\ m^3$

Gewicht des Granits:

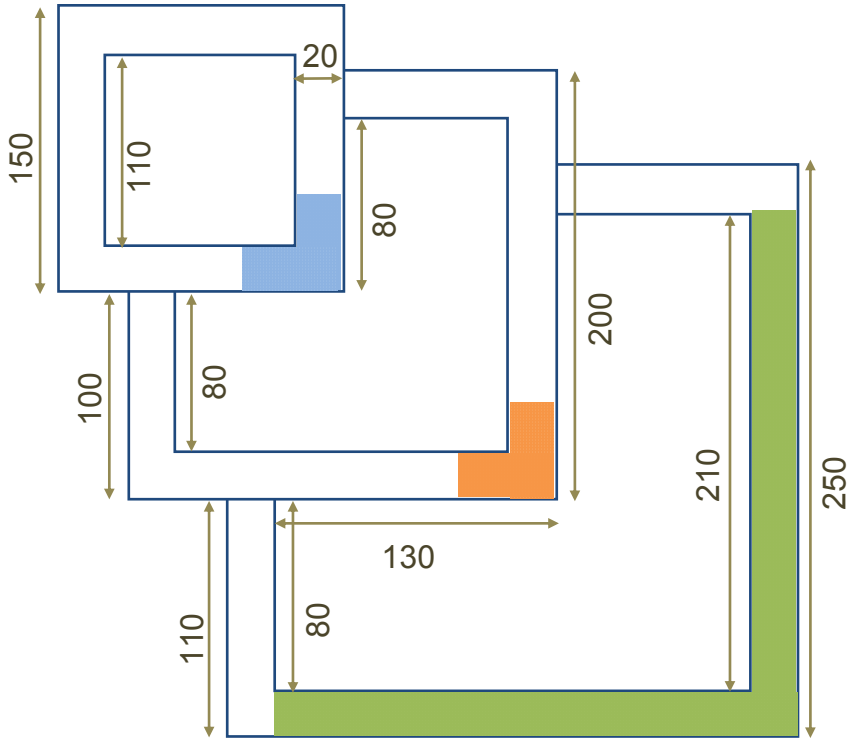
2.8 m^3 · 2.5 — = 7 t

<u>Antwort:</u>

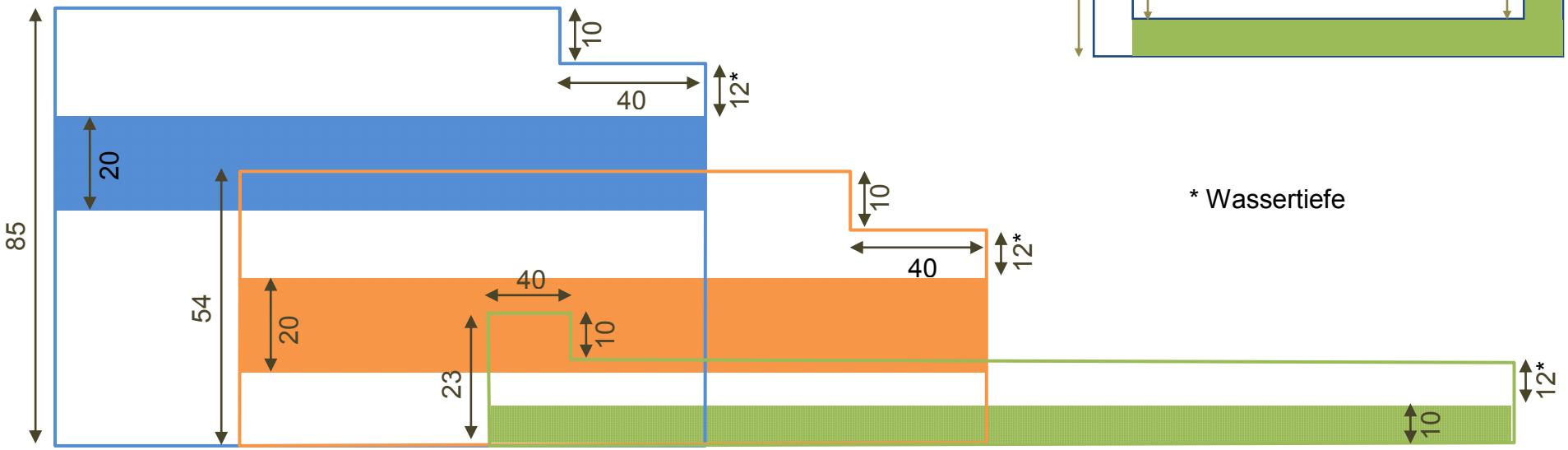
Das Gewicht des Granits **beträgt 7 t**.

Hilfsgrafiken Brunnen

Brunnen Vogelperspektive:

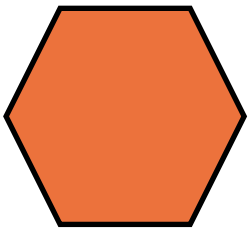


Brunnen Seitenansicht:

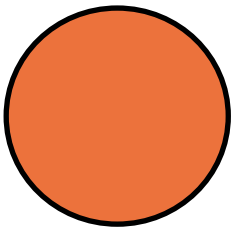


* Wassertiefe

B1

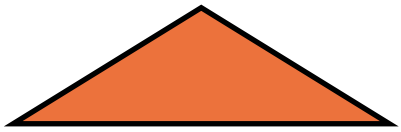


Sechseck



Kreis

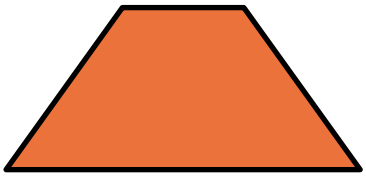
Quadrat



Dreieck

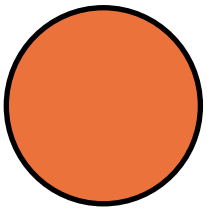
Zylinder

Quader

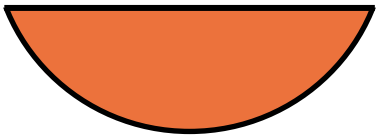


Trapez

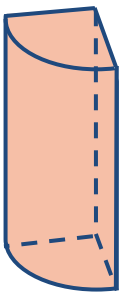
Rechteck



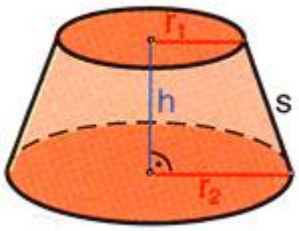
Kugel



Kreissegment



Zylindersegment



Kegelstumpf

B2

Schätzung

ca. 20 m

Berechnung mit Strahlensatz

—— —— → —— m

x + Augenhöhe = 15.9 m (Augenhöhe = 1.6 m)

<u>Antwort:</u>

Die Höhe des Gebäudes beträgt **ungefähr 16 m**.

Die wirkliche Höhe des Gebäudes beträgt 14.5 m.

B3

Glasbaustein: quadratisch mit Länge 18.5 cm

Rote Steinplatte: rechteckig, a = 38.2 cm, b = 77 cm

Hauswand, die zu ersetzen ist: 8 b · 27 a

Davon müssen 10 Fenster subtrahiert werden.

Fenster: 2 a · 4 b = 8ab

Effektive Fläche, die mit Glasbausteinen gemauert werden muss: (Hauswand) – (10 Fenster) = 8b · 27a – 80ab = 216ab – 80ab = 136ab = 136 · 38.2 cm · 77 cm = 40 m^2

Fläche Wand : Fläche Glasbaustein = 1169

<u>Antwort:</u>

Es würden **1700 Glasbausteine** gebraucht.

B4

In 3 Minuten legt ein Arbeiter einen Stein. Mit Hilfe der zwei weiteren Arbeiter, die doppelt so schnell arbeiten, werden pro 3 Minuten 5 Steine gelegt (1+2+2).

1169 Steine werden gebraucht.

$\frac{}{} \cdot 3 = 701.4$ min = 11.69 h

Antwort:

Drei Arbeiter würden **rund 12 Stunden** benötigen.

C1

Laut der Grafik sind 150 Personen in einem Tag vorbeigekommen. Pro Stunde sind das ca. 27 Kunden. In der Woche ist die Bank 33.5 h für Kunden geöffnet. Es sind also etwa 905 Kunden pro Woche.

Antwort:

Die Bank wird von **etwa 900 Kunden** pro Woche besucht.

C2

9 Parkplätze → 150 Personen pro Tag

1 Parkplatz → 16.6 Personen pro Tag

Die Öffnungszeiten sind 5.5 h = 330 min.

Demnach hat eine Person, einen Parkplatz für durchschnittlich 27 min.

Antwort:

Eine Person benützt einen Parkplatz für **durchschnittlich 27 min**.

C3

20% der Kunden haben eine Besprechung von 40 min.

Von 150 Kunden sind das demnach 30 Personen mit 40 min.

90 Personen zu 5 min.

Das entspricht einer Bedienungszeit von total 1650 min.

Am Freitag ist die Bank 5.5 h = 330 min offen.

1650 min : 330 min = 5

Antwort:

Die Bank kann also sicher **5 Angestellte** zu 100% anstellen.

Der Wert ist nicht realistisch, weil nicht alle Kunden schön verteilt kommen und in einer Bank noch zusätzlich Personal zur Verwaltung eingestellt wird.

C4

Annahmen

Mels hat ungefähr 8441 Einwohner.

23% der erwerbstätigen Bevölkerung aus Mels haben ein Konto bei der Raiffeisenbank.

In Mels hat es vier verschiedene Banken. Jede Bank deckt einen Viertel der Erwerbstätigen ab.

60% der Bevölkerung ist erwerbstätig.

Lebenserwartung 80 Jahre; erwerbstätige Zeit: 16 – 65 → ca. 60%
Damit weiss man, dass ungefähr 1165 Erwerbstätige ein Konto bei der Raiffeisenbank haben.

Im Durchschnitt verdient ein Erwerbstätiger 13 Mal 4500 Fr.

Daraus ergibt sich der Betrag von rund 68 Millionen.

<u>Antwort:</u>

Die Raiffeisenbank häuft über das Jahr rund **68 Millionen Franken** an.

MathPlatz 8: Pizolbahnen, Lösungshilfen

Bezug zum mathbu.ch:

Aufgabenblock A: 8LU15,
Aufgabenblock B: 8LU25, 9+LU2
Aufgabenblock C: 7LU2, 8LU13

A1

Mögliches Vorgehen beim Schätzen:

Es empfiehlt sich, zuerst die Anzahl Löcher eines einzelnen Gitterroststücks zu schätzen, wobei gedachte Quadrate von zum Beispiel 10 · 10 Löcher einen Anhaltspunkt bieten könnten, um diese dann mit der Anzahl der Gitterroststücke zu multiplizieren.

Anzahl Löcher in der Breite: 33 Löcher

Anzahl Löcher in der Länge: 23 Löcher

Anzahl Gitterroststücke: 10

Ein Gitterroststück hat somit 33 · 23 Löcher = 759 Löcher.

Da die Brücke aus 10 Gitterroststücken besteht, hat sie insgesamt

759 Löcher · 10 = 7590 Löcher.

<u>Antwort:</u> Die Brücke hat insgesamt **rund 7600 Löcher**.

A2

Höhe unterstes Element: 1.2 m

Höhe zweitunterstes Element: 2.3 m

Der Lift besteht aus insgesamt 12 Elementen, wobei das oberste, welches genau betrachtet aus drei Teilen besteht, als eines gezählt wird. Vom zweiten (von unten) bis zum elften sind alle identisch. Das oberste Element kann nicht durch messen bestimmt werden. Es ist sichtlich kleiner als die Elemente 2 bis 11. Seine geschätzte Höhe beträgt ca. 1.8 m.

Höhe Liftgebäude: 1.2 m + 10 · 2.3 m + 1.8 m = 26 m

<u>Antwort:</u>

Das Liftgebäude hat eine ungefähre Höhe von **26 m**.

Der Lift wurde nicht 3 m weniger hoch gebaut (womit die Höhe des Gebäudes der Pizolbahn eigentlich erreicht wäre), damit das Umrunden des Gebäudes mit Fahrzeugen noch möglich ist (unter Verbindungselement Lift-Bahn hindurch). Auch gelangen die Gäste so bequem zum Einstieg der Bahn, ohne zu Fuss noch einmal einen Höhenunterschied bewältigen zu müssen.

A3

Zuerst muss die Fläche des Parkplatzes bestimmt werden.

Möglicher Lösungsweg:

Der Parkplatz kann näherungsweise als Rechteck betrachtet werden (wie aus Skizze ersichtlich). Die Länge und Breite dieses Rechtecks wird am einfachsten mit Schritten ausgemessen.

Gemessene Breite Parkplatz: 30 m

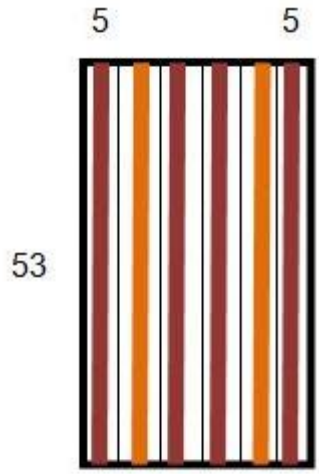
Gemessene Länge Parkplatz: 53 m

Die Fläche des Parkplatzes beträgt somit: 30 m · 53 m = 1590 m^2

Ungefähre Länge eines Parkfeldes: 5 m

Ungefähre Breite eines Parkfeldes: 2.5 m

Eine Möglichkeit, die Parkfelder anzuordnen, ist auf der Abbildung „Parkplätze“ ersichtlich. Die roten Felder stellen dabei seitlich aneinander gereihte Parkfelder dar, die orangen die Ausfahrten. Die Breite der Ausfahrten betragen dabei 5 m, genau wie auch die Länge der einzelnen Parkfelder. Da ein Parkfeld 2.5 m breit sein soll, haben in einem roten Feld 53 m : 2.5 m = 21 (+ unbedeutender Rest) Fahrzeuge Platz. Der ganze Parkplatz hat mit dieser Anordnung Platz für 4 · 21 Autos = 84 Autos.



<u>Antwort:</u> Es haben **ungefähr 84 Fahrzeuge Platz**.

A4

Annahme

Der zweite Kiesparkplatz ist doppelt so gross wie P1, der Teerplatz dreimal so gross. Somit beträgt das gesamte Fassungsvermögen 6 · 84 Fahrzeuge = 504 Fahrzeuge.

Parkgebühr (ersichtlich auf Parktafeln vor Ort): 5 Fr./Tag (Mengenrabatt tritt erst ab dem 4. Tag ein und wird hier vernachlässigt.)

Beispiele für die Belegungen der Parkplätze:

Während der Hauptsaison (Januar, Februar, Dezember) sind an den Wochenenden alle drei Parkplätze besetzt:

2 · 12 · 504 Fahrzeuge = 12096 parkierende Fahrzeuge.

Um Weihnachten und Neujahr kann ebenfalls mit drei besetzten Parkplätzen gerechnet werden:

7 · 504 Fahrzeuge = 3528 parkierende Fahrzeuge.

Des Weiteren kann an zwei Wochen im Dezember und Februar, sowie den ganzen Januar unter der Woche damit gerechnet werden, dass nur der Teerplatz im Durchschnitt ganz belegt ist:

40 · 252 Fahrzeuge = 10080 Fahrzeuge

Ausserdem kann während der Sommersaison an mindestens 7 Wochenenden mit schönem Wetter gerechnet werden, wobei jeweils ein Viertel des Teerplatzes von Wandergästen benutzt wird: 14 · 63 = 882 Belegungen.

Der Rest des Jahres wird vernachlässigt.

Ertrag: 5 Fr. · (12096 + 3528 + 10080 + 882) = 132930 Fr.

Antwort:

Der Jahresertrag dürfte **zwischen 100000 Fr. und 150000 Fr.** liegen.

B1

Möglicher Lösungsweg:

Indem drei Treppenstufen ausgemessen werden, können die durchschnittlichen Masse eines Tritts bestimmt werden.

Höhe Treppentritt: 15 cm

Länge Treppentritt: 36 cm

Anzahl Treppentritte: 121

Die Höhe aller Treppentritte zusammen beläuft sich somit auf 121 · 15 cm = 18.15 m. Wird dazu die Höhe aller Zwischenstücke addiert, kommt man auf eine Gesamthöhe von: 18.15 m + 0.85 m = 19 m

Antwort:

Die Gesamthöhe der Treppe beträgt **rund 19 m**.

B2

Um **d**ie Steigung zu bestimmen, muss neben der Höhe auch die Länge der Treppe ermittelt werden. Diese wird am einfachsten durch eine Addition der Länge aller Treppentritte und der Länge aller Zwischenstücke bestimmt.

Länge Zwischenstücke (von unten nach oben), am einfachsten mit Schritten gemessen: 7 m, 14 m, 6 m, 1 m, 9 m

Länge der Treppe: 121 · 0.36 m + 7 m + 14 m + 6 m + 1 m + 9 m = 80.56 m ≈ 80 m

Durchschnittliche Steigung: 19 m : 80 m = 0.2375 ≈ 24%

Antwort:

Die durchschnittliche Steigung der Treppe beträgt **ungefähr 24%**.

B3

Beim Vergleich der eingezeichneten Treppe im Bild mit der Realität wird der Schluss gezogen, dass die Distanz vom Lift zum Endpunkt der Treppe ungefähr gleich der Distanz vom Boden zum Lift ist. Somit beträgt die Steigung der Treppe circa 1 oder 100%. Um diese Steigung zu gewährleisten, muss ein Treppentritt also gleich hoch wie lang sein, sprich bei einer Höhe von 20 cm auch 20 cm lang.

Antwort:

Für das Aufsetzen des Schuhs bietet **jede Stufe 20 cm Platz**.

B4

Die Steigung berechnet sich als Quotient der Höhe (y-Achsenabschnitt) und der Länge (x-Achsenabschnitt). Bei der ursprünglichen Treppe beträgt diese 1/1 = 1. Nun beträgt die Höhe 1/5 mehr, also 6/5. Die neue Steigung beträgt also 1/(6/5) = 5/6 = 0.83 = 83%

Antwort:

Der Unterschied in den Steigungsprozenten der flacheren gegenüber der ursprünglichen Treppe beträgt **17%**.

C1

Auf der Tafel mit den technischen Daten, welche sich bei der Talstation findet, kann eine Betriebsgeschwindigkeit von 6 m/s abgelesen werden. Abweichungen zur Schätzung können damit begründet werden, dass es sich hierbei um die maximale Betriebsgeschwindigkeit handelt, welche höchst selten erreicht wird.

C2

Die gesamte Gondelbahn bewegt sich mit 6 m/s vorwärts. Nach 2.75 min = 165 s ist man also 990 m weit gekommen.

Antwort:

Nach 2.75 Minuten ist man bereits **990 m Luftlinie** von der Talstation entfernt.

C3

Von den technischen Daten Gondelbahn kann entnommen werden, dass die maximale Kapazität 1220 Personen pro Stunde beträgt. Wird dazu die Kapazität der Hubschrauber hinzugerechnet, ergibt sich eine Gesamtkapazität von 1420 Personen pro Stunde. Um 2500 Personen zu Tal zu befördern dauert es also 2500/1420 Stunden ≈ 1 Stunde 46 Minuten.

Antwort:

Die gesamte Evakuation dauert **rund 106 Minuten**.

C4

Da die geneigte Länge (3213 m), welche wie die Horizontaldistanz (984.3 m) der Infotafel bei der Talstation entnommen werden kann, als gerade Linie betrachtet werden kann, ist sie Hypotenuse in einem rechtwinkligen Dreieck mit den Katheten Höhendifferenz und Horizontaldistanz. Letztere kann somit mit dem Satz des Pythagoras bestimmt werden:

Horizontaldistanz = $((3213\text{ m})^2 - (984.3\text{ m})^2)^{1/2} = 3058.5\text{ m}$

Antwort:

Die Horizontaldistanz zwischen Tal- und Bergstation beträgt **etwa 3060 m**.

Mathplatz 9: Vilterser Kiesfang, Lösungshilfen

Bezug zum mathbu.ch:

Aufgabenblock A: 9+LU18
Aufgabenblock B: 9+LU14
Aufgabenblock C: 8LU26, 7LU 6, LU 34

A1

Länge einer Holzplanke: 110 cm

Breite einer Holzplanke: 12.5 cm

Höhe einer Holzplanke: 4.5 cm

Volumen = l · b · h

V = 110 cm · 12.5 cm · 4.5 cm

= **6187.5 cm³**

<u>Antwort:</u>

Das Volumen einer Holzplanke beträgt **rund 6200** cm³.

A2

Hierbei ist der Tipp zu beachten: 2 cm entsprechen 20 m. Somit erhält man eine Länge von 50 m (= 5000 cm)

Berechnung der Holzplanken mit Beachtung der Zwischenräume

Durch Messung eines Zwischenraumes erhalten wir ca. 1.36 cm. Wir rechnen weiter mit 1.4 cm.

Zur Erleichterung sollte die Anzahl der Holzplanken und die Anzahl der Zwischenräume gleich sein. Aus diesem Grund subtrahieren wir von der Gesamtlänge eine Holzplanke:

5000 cm – 12.5 cm = 4987.5 cm

Um die Stückzahl zu erhalten, muss man die Gesamtlänge durch die Breite einer Holzplanke mit der Zuzählung eines Zwischenraumes teilen:

4987.5 cm : 13.9 cm = 358.81.

Gerundet wären diese dann **359 Stück** zusammen mit den subtrahierten Planken ergibt das 360 Stück.

Um die Anzahl der m³ zu erhalten, multiplizieren wir die Anzahl der Planken mit dem aus Aufgabe 1 errechneten Volumen einer Planke:

0.06875 m³ · 360 = 24.75 m³

Antwort:

Durch Beachtung des Zwischenraumes erhält man eine Anzahl von **360 Stück**.

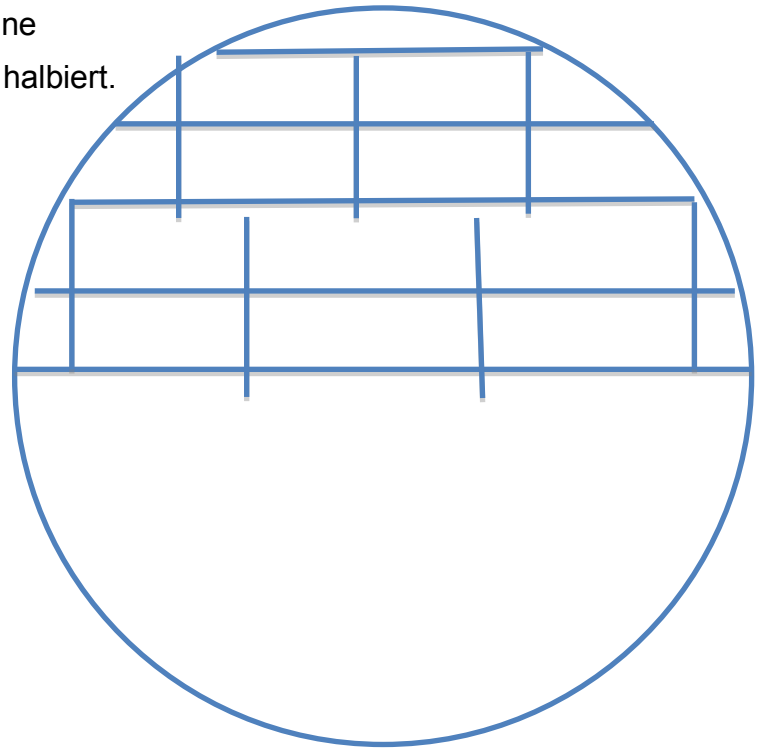
Das Volumen **beträgt rund 25 m³**.

A3

Möglicher Lösungsweg:

Wir haben uns den Querschnitt einer Tanne vorgestellt. Diesen haben wir in der Mitte halbiert. Diese Hälfte haben wir in gleiche Flächen unterteilt. (4.5 cm beträgt die Höhe einer Planke) Somit haben wir fünf Teilflächen erhalten. Diese haben wir wieder in 12.5 cm breite Flächen unterteilt. Aus einer Hälfte eines Querschnittes kann man 10 für uns benötigte Holzplanken entnehmen.

Rechnen wir diese für die ganze Tanne aus, erhalten wir 400 Planken.



Antwort:

Wir benötigen **eine Tanne**.

A4

Insgesamt gibt es eine Oberfläche von 3850.5 cm².

Mit Beachtung der Zwischenräume:

$$360 \cdot 3850.5\ \text{cm}^2 = 1386180\ \text{cm}^2\ (= \text{ca.}139\ \text{m}^2)$$

$$139\ \text{m}^2 : 30\ \text{m}^2 = 4.63$$

Antwort:

Wir benötigen **5 Eimer Lack**.

B1

Anzahl Schritte: 440

Angenommene Schrittlänge: 50 cm

Um den Umfang zu erhalten, muss man die Anzahl der Schritte mit einer Länge des Schrittes multiplizieren:

440 · 50 cm = 22000 cm (= 220 m)

Antwort:

Der Umfang des Sees beträgt **220 m**.

B2

Mit der Formel u = · d kann man den Durchmesser berechnen.

d = u /

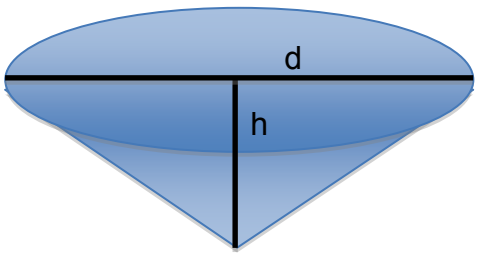
d = 220 m /

d = 70.03 m

Antwort:

Der Durchmesser des Sees beträgt **70 m**.

B3



B4

Mit der Formel V = 1/3 · r² · h · kann man das Volumen berechnen.

Aus Aufgabe B1 kennen wir den Durchmesser, daraus können wir den Radius ableiten: 70 m : 2 = 35 m

Um die Höhe zu ermitteln, entnehmen wir aus der Aufgabe B3, dass das Verhältnis Durchmesser zu Höhe 1 : 5 ist. Daraus ergibt sich dann die Höhe von 70 m : 5 = 14 m

V = 1/3 · (35 m)² · 14 m ·

V = 17959.44 m³

Antwort:

Das Volumen des Sees beträgt **17960 m³**.

C1

Berechnung der Fläche des Sees:

A = · r²

A = · (35 m)²

A = 3848.45 m²

Pro m² verdunstet 450 l pro Jahr.

Auf dem ganzen See ausgerechnet, wären dies dann 450 l/m² · 3848.45 m² = 1 731 802.5 l

Antwort:

Jährlich verdunsten **rund 1.7 Mio. l** Wasser.

C2

450 l/365 Tage = 1.23 l/Tag

Antwort:

Pro Tag müssen mindestens 1.23 l mehr zu- als abfliessen.

C3

Aus Aufgabe B4 kann man das Volumen des Sees entnehmen, dieses beträgt 17960 m^3 = 17960000 l.

17960000 l/1731802.5 l/Jahr = 10.37 Jahre

Antwort:

Bis das Wasser verdunstet ist, dauert es **10 Jahre und 136 Tage**.

C4

Mögliche Antworten:

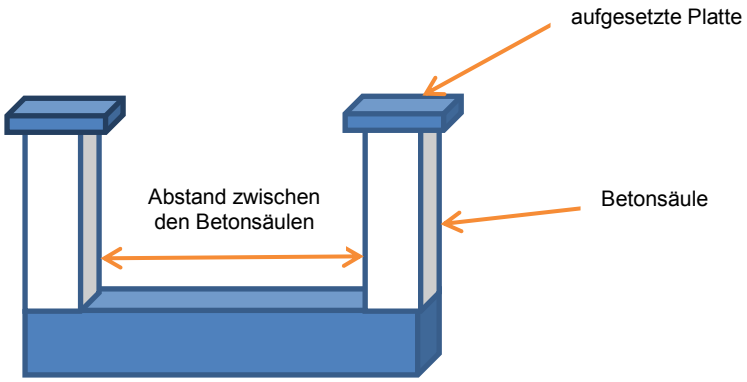
Versickerung, Enten trinken, Menschen baden,…

Mathplatz 10: Parkhotel Wangs, Lösungshilfen

Bezug zum mathbu.ch

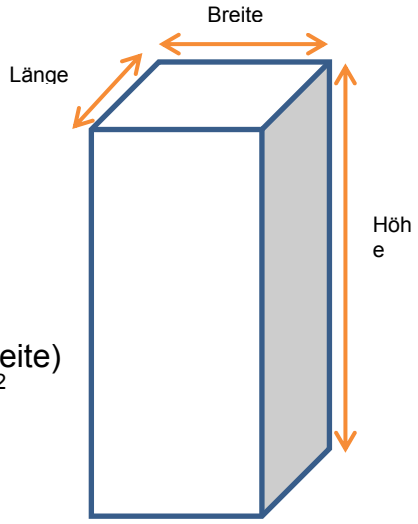
Aufgabenblock A: 7 LU12, 7LU14, 8LU23, 8LU28, 9LU18 Aufgabenblock B: 7 LU12, 8LU23, 9LU6 Aufgabenblock C: 9LU1

A1



A2

Masse für die Betonsäule:
Länge: 30 cm
Breite: 30 cm
Höhe: 104 cm



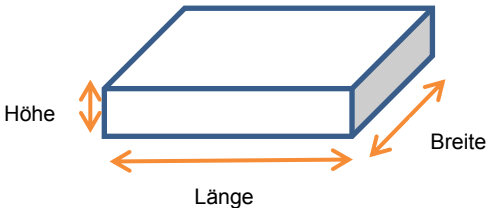
Volumen = Grundfläche · Höhe
Quadratische Grundfläche: 30 cm · 30 cm = 900 cm^2 = 9 dm^2
Volumen = 9 dm^2 · 10.4 dm = 93.60 dm^3

Bestimmung der Oberfläche: 4 · (Länge · Höhe) + 2 · (Länge · Breite)
4 · (30 cm · 104 cm) + 2 · (30 cm · 30 cm) = 14280 cm^2 = 1.43 m^2

<u>Antwort:</u>

Das **Volumen** einer Betonsäule beträgt **93.60 dm^3** und deren **Oberfläche 1.43 m^2**.

Masse für die aufgesetzte Platte:
Länge: 40 cm
Breite: 40 cm
Höhe: 4.5 cm



Volumen = Grundfläche · Höhe

Quadratische Grundfläche: 40 cm · 40 cm = 1600 cm^2 = 16 dm^2
Volumen = 16 dm^2 · 0.45 dm = 7.20 dm^3

Oberfläche = 4 · (Länge · Höhe) + 2 · (Länge · Breite)
4 · (40 cm · 4.5 cm) + 2 · (40 cm · 40 cm) = 3920 cm^2 = 0.39 m^2

<u>Antwort:</u>

Das **Volumen** der quadratischen Platte beträgt **7.20 dm^3** und deren **Oberfläche 0.39 m^2**.

Das **Gesamtvolumen** der Betonsäule mit aufgesetzter Platte beträgt **100.80 dm^3** und die **Oberfläche 1.55 m^2**.

A3

Das Volumen Betonsäule mit aufgesetzter Platte beträgt 100.80 dm^3 = 100800 cm^3.

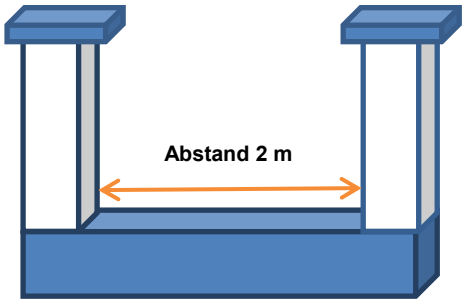
Die Dichte von Beton beträgt 2.3 g/cm^3.

Masse = Dichte · Volumen = 2.3 g/cm^3 · 100800 cm^3 = 231840 g = 231.84 kg

<u>Antwort:</u>

Die Masse der Betonsäule mit aufgesetzter Platte beträgt **rund 230 kg**.

A4



Bemerkung: Der Abstand zwischen zwei Säulen im Eingangsbereich beträgt 1.10 m.

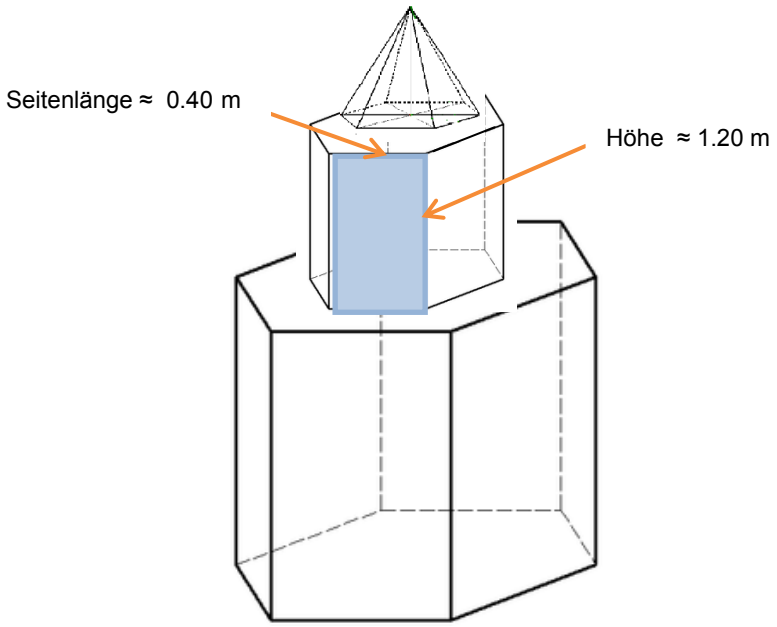
Wir zählen 29 Säulen.
Insgesamt 27 Abstände zu 2 m = 54 m
2 Abstände zu 1.10 m = 2.20 m
Die Länge einer Säule beträgt 30 cm.
54 m + 1.10 m = 55.10 m
Anzahl Säulen, die zusätzlich gebaut werden müssen: 55.10 m : 0.3 m = 183.67 Säulen

Antwort:

Zusätzlich zu den bestehenden Säulen müssten noch **184 Säulen** gebaut werden, damit eine fiktive Mauer entsteht.

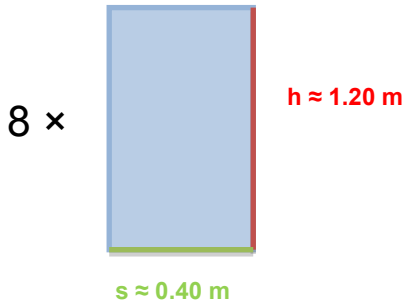
B1

Skizze:



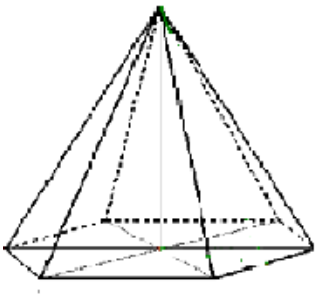
B2

Fläche eines Glases: 0.40 m · 1.20 m = 0.48 m^2
Das 8-eckige Prisma besitzt 8 gleich grosse Glasflächen:
8 · 0.48 m^2 = 3.84 m^2



Antwort: Beim oberen Teil des Pavillons wurden **3.84 m^2** Glas verwendet.

B3

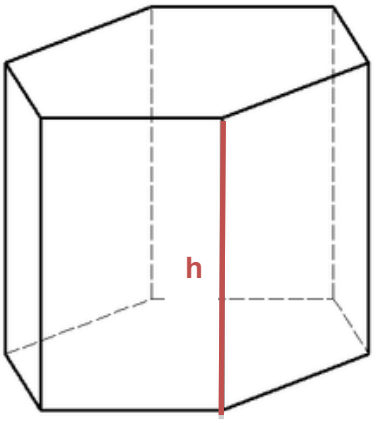


Die Grundfläche der Dachkuppe bildet ein 8-Eck, besitzt also 8 gleich lange Seiten.
Die Spitze dieser Figur steht senkrecht über dem Schnittpunkt der Grundfläche.
Das Verbinden einer 8-Eckseite mit der Spitze bildet ein Dreieck. Diese Figur besteht aus 8 Dreiecksflächen.

<u>Antwort:</u>

Diese Figur beschreibt eine **8-seitige Pyramide**.

B4



Möglicher Lösungsweg:

Das 8-eckige Prisma wird in 8 gleich grosse Dreiecksprismen geteilt.

Volumenberechnung des Dreiecksprismas:

$$V = \text{Grundfläche} \cdot \text{Höhe}$$

Die Grundfläche des roten Dreiecks berechnen:

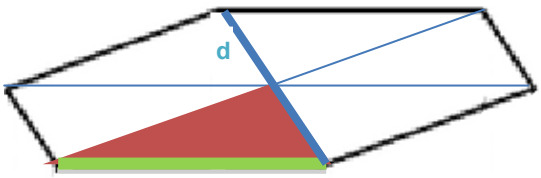
$$A = (s \cdot a)/2$$

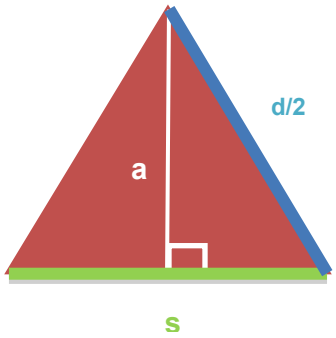
Dabei müsste der Durchmesser der Grundfläche gemessen werden.

Mit den Angaben d : 2 und s kann mit dem Satz von Pythagoras die Seite a berechnet werden.

Somit ist das Volumen des 8-Eckprismas:

$$V = 8 \cdot ((s \cdot h) \cdot a)$$





Antwort:

Das Volumen des 8-Eckprimsas beträgt: **$V = 8 \cdot ((s \cdot h) \cdot a)$**.

C1

Das Gasthaus hat 11 Stunden geöffnet.
Anzahl Tische auf Terrasse ca. 30

Mittagszeit (Mittagszeit von 11.00 – 14.00 Uhr): 3 h
Durchschnittliche Anzahl Personen pro Tisch: 4
Durchschnittliche Verweildauer: 3 h
Alle Tische sind besetzt.

Anzahl Personen auf der Terrasse am Mittag: $4 \cdot 30$ Personen = 120 Personen

Nachmittagszeit (14.00 – 18.00 Uhr): 4 h
Durchschnittliche Anzahl Personen pro Tisch: 3
Durchschnittliche Verweildauer: 2 h
Es wird davon ausgegangen, dass nur die Hälfte der Tische (15) besetzt ist.

Anzahl Personen auf der Terrasse am Nachmittag: $3 \cdot 2 \cdot 15$ Personen = 90 Personen

Abendzeit (18.00 – 22.00 Uhr): 4 h
Durchschnittliche Anzahl Personen pro Tisch: 5
Durchschnittliche Verweildauer: 4 h
Alle Tische sind besetzt.

Anzahl Personen auf der Terrasse am Abend: $5 \cdot 30$ Personen = 150 Personen

Antwort:

An einem schönen Sommertag verweilen insgesamt **etwa 360 Personen** auf der Terrasse.

C2

Mineralwasser bzw. Softgetränke werden meistens in 0.33 Liter - Flaschen serviert. Es wird davon ausgegangen, dass mindestens 85% der Gäste Mineralwasser oder Softgetränke konsumieren. Davon bestellen 20% ein zweites Getränk.

85% von 360 sind 306 Personen.
$306 \cdot 0.33$ Liter = 100.98 Liter

20% von 306 sind 61 Personen.

61 · 0.33 Liter = 20.13 Liter

Total Mineralwasser bzw. Softgetränke: 121.11 Liter

Die restlichen 15% der Gäste trinken nur Wein. Es wird davon ausgegangen, dass man zu zweit eine 0.75 Liter Flasche Wein bestellt.

15% von 360 sind 54 Personen.
27 · 0.75 Liter = 20.25 Liter

Antwort:

Es werden ca. **120 Liter Softgetränke bzw. Mineralwasser** und **20.25 Liter Wein** getrunken.

C3

Der Preis für ein 0.33 Liter Getränk beträgt 3.90 CHF (siehe Preisliste). Aus Aufgabe C2 wissen wir, dass man 121.11 Liter Softgetränke bzw. Mineralwasser bestellt.

Anzahl Flaschen: 121.11 Liter : 0.33 Liter = 367
Einnahmen durch Softgetränke bzw. Mineralwasser:
367 · 3.90 CHF = 1‘431.30 CHF

Eine 75 cl-Flasche Wein kostet im Durchschnitt etwa 40.00 CHF. Aus Aufgabe C2 entnehmen wir:

27 · 40 CHF = 1080.00 CHF

Antwort:

Unter dieser Annahme betragen die Einnahmen **rund 2500 Franken**.

C4

Aus der Preisliste bestimmt man den Durchschnittspreis einer Vorspeise inklusive Hauptgang = 38.00 Franken. Den Durchschnitt für den Hauptgang setzten wir bei 28.00 Franken. Für die Nachspeise rechnet man durchschnittlich 8.50 Franken.

Mittag: die Hälfte der Personen bestellt Vorspeise inklusive Hauptgang, die andere Hälfte bestellt den Hauptgang ohne Vorspeise. 60 Personen essen zusätzlich einen Dessert. Daraus ergibt sich:

- Vorspeise mit Hauptgang:	60 Personen · 38.00 CHF	= 2280.00 CHF
- nur Hauptgang:	60 Personen · 28.00 CHF	= 1680.00 CHF
- Dessert:	60 Personen · 8.50 CHF	= 510.00 CHF
	Total	4470 CHF

Totaleinnahmen am Mittag: und 4500 Franken

Nachmittag: 90 Personen.

Etwa 90% davon bestellen ein Glace. Das sind 81 Personen.
Wir haben für eine Glace 6.00 Franken berechnet.
81 · 6.00 CHF = 486.00 Franken

Totaleinnahmen am Nachmittag: rund 500 Franken

Abend*:* 150 Personen.
Die Hälfte bestellt Vorspeise und Hauptgang, die andere Hälfte bestellt den Hauptgang ohne Vorspeise. 10% der Gäste essen zusätzlich einen Dessert.

- Vorspeise mit Hauptgang:	75 Personen · 38.00 CHF	=	2850.00 CHF
- nur Hauptgang:	75 Personen · 28.00 CHF	=	2100.00 CHF
- Dessert:	15 Personen · 8.50 CHF	=	127.50 CHF
Total			5077.50 CHF

Totaleinnahmen am Abend: rund 5100 Franken

<u>Antwort:</u>

Die Gesamteinnahmen inklusive Getränke könnten an einem schönen Sommertag **rund 12 600 Franken** betragen.