Lösungshilfen
MathPlatz 1
Holzbrücke Rapperswil-Hurden

Bezug zum mathbu.ch: Aufgabenblock A: 7LU14, 8LU23 Aufgabenblock B: 8LU16, 8LU19 Aufgabenblock C: 7LU34, 8LU9, 9+LU2

A1
Volumen eines Eichenbrettes:
$V = l \cdot b \cdot h = 7.5\text{ m} \cdot 18\text{ cm} \cdot 5\text{ cm} = 67'500\text{ cm}^3 = 0.0675\text{ m}^3$
<u>Antwort:</u> Das Volumen eines Eichenbrettes beträgt ca. **0.068 m³**.

A2
Anzahl der verbauten Eichenbretter für den Steg:
$\text{Anzahl} = \frac{840\text{ m}}{7.5\text{ m}} \cdot 36 = 4032$
<u>Antwort:</u> Insgesamt wurden ca. **4030** Eichenbretter verbaut.

A3
Für den Steg verbaute Kubikmeter Eichenholz:
$4030 \cdot 0.068\text{ m}^3 = 274.04\text{ m}^3$
<u>Antwort:</u> Für den Steg (ohne Geländer) wurden rund **274 m³** Eichenholz benötigt.

A4
Oberfläche pro Brett $= 2 \cdot 5\text{ m} \cdot 18\text{ cm} + 2 \cdot 5\text{ m} \cdot 5\text{ cm} + 2 \cdot 5\text{ cm} \cdot 18\text{ cm} = 2.318\text{ m}^2$
$\rightarrow$Gesamtoberfläche $= 2.318\text{ m}^2 \cdot 6050 = 14'023.9\text{ m}^2$
$\rightarrow$Anzahl Eimer $= \frac{14'023.9\text{ m}^2}{60\text{ m}^2/\text{Eimer}} \approx 233.7$
$\rightarrow$Anzahl Liter Lack $= 234 \cdot 10\text{ l} = 2'340\text{ l}$
<u>Antwort:</u> Um die Eichenbretter zu bestreichen, benötigt man **234 Eimer** resp. 2'400 l Lack.

B1
Seildurchmesser (gemessen) 0.5 cm
Querschnittfläche = $r^2 \cdot \pi = (0.25\ \text{cm})^2 \cdot \pi = 0.1963\ \text{cm}^2$
<u>Antwort:</u> Die Querschnittsfläche des Stahlseils beträgt **0.20 cm²**.

B2
Länge des Seils = 840 m · 5 = 4'200 m
<u>Antwort:</u> Das gesamte Seil hat eine Länge von **4.2 km**.

B3
Windungen auf der Seilspule:
Anzahl Windungen = 43.5 cm : 0.5 cm = 87
<u>Antwort:</u> Auf einer Lage haben in der Breite **87 Windungen** Platz.

B4
$d_{innen} = \frac{1\ \text{m}}{\pi} = 31.83\ \text{cm}$
$d_{aussen} = \frac{3\ \text{m}}{\pi} = 95.49\ \text{cm}$
$d_{aussen} - d_{innen} = 63.66\ \text{cm}$

→ 64 cm : 0.5 cm = 128 Windungen in der Tiefe
Durchschnittlicher Umfang: 2 m
→ 128 Windungen · 87 Windungen pro Lage = 11'136 Windungen
die gesamte Länge → 11'136 · 2 m = 22'272 m

<u>Antwort:</u> Es hat genügend Platz. Insgesamt würden **22.27 km** Seil auf die Spule passen.

C1
Oberfläche als Trapez betrachtet

$$A = \frac{a + c}{2} \cdot h = \frac{50\ m + 110\ m}{2} \cdot 160\ m = 12'800\ m^2$$

Bei Schätzungen ist eine Toleranz von ± 10% zu beachten.

<u>Antwort:</u> Der Flächeninhalt des Trapezes ist ca. **12'800 m²**.

C2
Volumen

$$\text{Durchschnittliche Wassertiefe} = \frac{40\ cm + 0\ cm}{2} = 20\ cm$$

→ Volumen = $12'800\ m^2 \cdot 0.2\ m = 2'560\ m^3$

<u>Antwort:</u> Das Wasservolumen im betrachteten Bereich beträgt ca. **2'560 m³**.

C3
Trinkwasserverbrauch

$$2'560\ m^3 \cdot \frac{1000\ l}{m^3} = 2'560'000\ l$$

→ $\frac{2'560'000\ l}{2\ l / d} = 1'280'000\ d$ → $\frac{1'280'000\ d}{26000} = 49.23\ d$

<u>Antwort:</u> **Es reicht problemlos aus**, um die Bevölkerung von Rapperswil-Jona einen Monat mit Trinkwasser zu versorgen.

C4
Sauerstoffproduktion der Algen
Je nach Jahreszeit ist der Algenteppich unterschiedlich gross! Für die Beispiellösung gelten die Daten vom 12. April 2011.

→ Von Algen bewachsene Fläche : $0.1 \cdot 12'800\ m^2 = 1'280\ m^2$

→ Totale O_2 – Produktion : $1'280\ m^2 \cdot 52.5\ kg/m^2 = 67'200\ kg$

→ Anzahl Autos : $\frac{67200\ kg}{0.2\ kg / km} = 336\ 000\ km$

$$\frac{336'000\ km}{25'000\ km / Auto} = 13.44\ Autos$$

<u>Antwort:</u> Die O_2-Produktion der Algen reicht aus, um den CO_2-Ausstoss von **13 Autos** zu tilgen.

Lösungshilfen
MathPlatz 2
Curtiplatz

Bezug zum mathbu.ch:

Aufgabenblock A: 7LU4, 8LU23 Aufgabenblock B: 8LU23, 8LU16 Aufgabenblock C: 9+LU8

A1

Mögliches Vorgehen: Länge messen oder Schritte abzählen

Länge grosser Schuh: 279 cm

Länge Beispielschuh: 26 cm

Verhältnis grosser Schuh zu Beispielschuh: 279 cm : 26 cm = 10.73

Antwort: Der grosse Schuh ist etwa **11mal** so lang wie der Beispielschuh.

A2

Eigene Schrittlänge bei normalem Gehen ermitteln, Annahme: 40 cm

Wir nehmen an, dass die Schrittlänge proportional zur Schuhlänge wächst.

$$11 \cdot 40 \text{ cm} = 440 \text{ cm} = 4.4 \text{ m}$$

Antwort: Der Riese käme mit einem Schritt etwa **4.4 m** weit.

Grösse des Riesen = Beispielsgrösse · 11

Beispielgrösse: 1.65 m

1.65 m · 11 = 18.15 m

Antwort: Der Riese wäre etwa **18 m** gross.

A3

Annahme 1: Der Riese ist 11mal so lang wie wir und daher 11mal so schnell unterwegs.

Dem Wegweiser ist zu entnehmen, dass die Wanderung 2 h 40 min = 160 min = 2 2/3 h dauert. Der Riese benötigt dafür:

2 h 40 min : 11 = 160 min : 11 = 14.54 min ≈ 0.26 h

Annahme 2: Die Durchschnittsgeschwindigkeit eines Wanderers beträgt

5 km/h

Mit der Formel $v = \frac{s}{t}$ kannst du die Durchschnittsgeschwindigkeit des Riesen und die Länge der Strecke Rapperswil-Schmerikon berechnen.

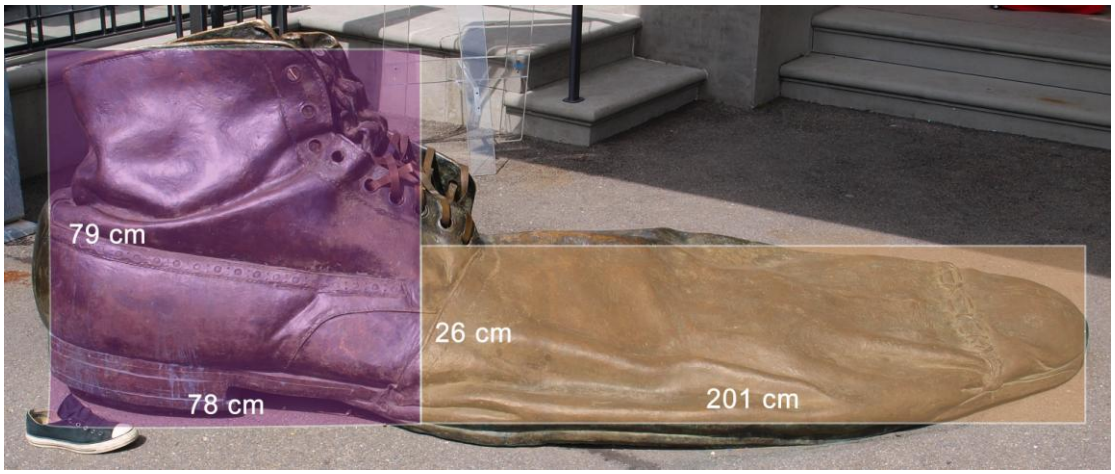
Strecke Rapperswil-Schmerikon: $s = v \cdot t$ = 5 km/h · 2.66 h = 13.3 km

$v_{Riese} = \frac{s}{t_{Riese}}$ = 13.3 km : 0.26 h = 51.15 km/h

<u>Antwort:</u> Der Riese würde für diese Strecke etwa **15 min** benötigen und wäre mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von **52 km/h** unterwegs.

A4

Für die Berechnung der Oberfläche gibt es verschiedene Möglichkeiten. Wir haben den Schuh in Gedanken in zwei Rechteckflächen aufgeteilt.



$A_{violett}$ = 79 cm · 78 cm = 6162 cm^2

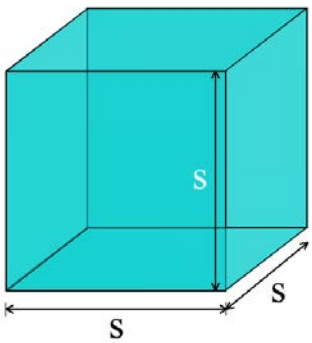
A_{orange} = 201 cm · 26 cm = 5226 cm^2

A_{total} = 2 · (6162 cm^2 + 5226 cm^2) = 22 776 cm^2

Der Schuh ist durchschnittlich ca. 2 cm dick. Somit beträgt das Volumen des Schuhs:

V = A_{total} · Dicke = 45 552 cm^3

Kantenlänge s = $\sqrt[3]{45552\ cm^3}$ = 35.71 cm



<u>Antwort:</u> Die Kantenlänge des eingeschmolzenen Würfels beträgt **36 cm**.

B1

$d_{Eimer} = 59$ cm

$r_{Eimer} = \frac{d}{2} = 29.5$ cm

$h_{Eimer} = 95$ cm

$U = 2 \cdot \pi \cdot r = \pi \cdot d = \pi \cdot 59$ cm $= 185.35$ cm

$A = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot (29.5\text{ cm})^2 = 2\,733.97\text{ cm}^2$

$V = h \cdot \pi \cdot r^2 = 259\,727\text{ cm}^3$

<u>Antwort:</u> **U = 185 cm; A = 2 700 cm^2; V = 260 000 cm^3**

B2

1 Liter Wasser hat ein Volumen von 1 dm^3.

$V_{Eimer} = 259\,727\text{ cm}^3 = 259.727\text{ dm}^3 = 259.727$ Liter

<u>Antwort:</u> Der Eimer fasst etwa **260 Liter** Wasser.

B3

Die 0.5 l PET-Flasche ist in 10 s gefüllt.

10 s -> 0.5 l

60 s -> ?

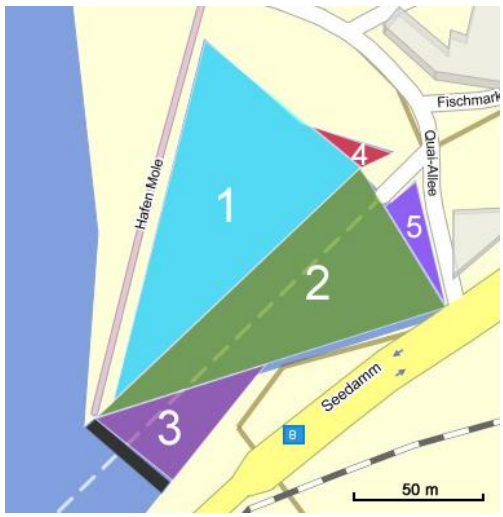
$6 \cdot 0.5\text{ l} = 3\text{ l}$

<u>Antwort:</u> In einer Minute fliessen **ca. 3 Liter** Wasser aus dem Brunnenhahn.

B4

Die Fläche des Hafenbeckens kann z.B. in fünf verschiedene Dreiecke unterteilt werden.

Dreieck	Grundlinie	Höhe	Flächen-inhalt
1	131.25 m	77.5 m	5086 m^2
2	140 m	62.5 m	4375 m^2
3	56.25 m	37.5 m	1055 m^2
4	25 m	13.75 m	172 m^2
5	43.75 m	16.25 m	355 m^2



$A_{Hafenbecken}$ = Summe aller Dreiecksflächen = 11 043 m^2

Höhenunterschied Curtiplatz – Wasserspiegel am 13.4.2011: 1.3 m

Benötigtes Volumen für eine Überschwemmung:

V = Höhenunterschied · $A_{Hafenbecken}$ = 1.3 m · 11 043 m^2 = 14 356 m^3

14 356 m^3 = 14 356 000 dm^3 = 14 356 000 Liter

1 min -> 3 Liter

? -> 14 356 000 Liter

14 356 000 l : 3 l · 1 min = 4 785 333 min ≈ 9 Jahre

<u>Antwort:</u> Die Überschwemmung würde in **ca. 9 Jahren** einsetzen.

C1

Antwort: **10 Möglichkeiten** pro Montag im **Sommer** und **1 Möglichkeit** im **Winter**.

C2

Strecke	**Dauer**
Zürich-Schmerikon	3 h 10 min
Limmat-Schifffahrt	55 min
Küsnacht-Thalwil	39 min
Männensdorf-Wädenswil	9 - 21 min
Horgen-Meilen	10 min

C3

	Erwachsene	**Kinder (6-16 Jahre)/Halbtax/Hunde**
1. Klasse	52 CHF	26 CHF
2. Klasse	31.60 CHF	15.80 CHF

Untere Grenze:

700 Erwachsene 1. Klasse: 700 · 52 CHF = 36 400 CHF pro Rundfahrt

Anzahl Rundfahrten für Kostendeckung: 11 Millionen CHF : 36 400 CHF

= 302.1 ≈ 303 Rundfahrten

Obere Grenze:

700 Kinder/Halbtax/Hunde 2. Klasse: 700 · 15.80 CHF = 11 060 CHF

Anzahl Rundfahrten für Kostendeckung: 11 Millionen CHF : 11 060 CHF

= 994.5 Rundfahrten ≈ 995 Rundfahrten

Antwort: Die untere Grenze liegt bei **303 Rundfahrten** und die obere bei **995 Rundfahrten**.

Beachte: Bei diesen Berechnungen sind die Betriebs- und Wartungskosten nicht miteinberechnet. Die Werte wurden aufgerundet, da sonst die Kosten nicht gedeckt werden. Wir weisen darauf hin, dass sich die Preise für eine Schifffahrt im Verlaufe der Zeit ändern können.

C4

Geschwindigkeitsannahme bei Evakuierung = 6 km/h

Annahme Länge des Steges = 3 m

Benötigter Platz mit Gepäck pro Person bei Überquerung des Steges = 70 cm

700 Passagiere auf dem Schiff

_____ | | | | | |.....| | | | |

Steg Passagiere

Wir gehen bei unseren Berechnungen vom hintersten Passagier der Kolonne aus, weil er der letzte ist, der den Steg betritt und verlässt. Wenn sich alle Passagiere in einer Einerkolonne vor dem Steg einfinden, würde der letzte Passagier insgesamt folgende Strecke ablaufen:

Länge des Stegs: 3 m

Länge der Kolonne: 750 · benötigter Platz pro Passagier = 750 · 70 cm

= 52 500 cm = 525 m

Insgesamt: 525 m + 3 m = 528 m = 0.528 km

Benötigte Zeit: $t = \frac{0.528\,\text{km}}{6\,\text{km/h}}$ = 0.088 h = 5.28 min ≤ 6 min

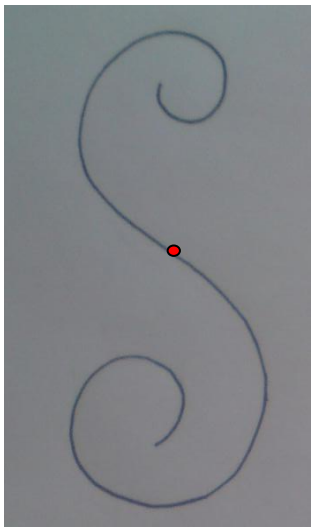
<u>Antwort:</u> Mit unseren Annahmen ist die **Angst von Franco unbegründet**.

MathPlatz 3
Klostergarten, Klostertreppe, Schlossgarten
Lösungshilfen

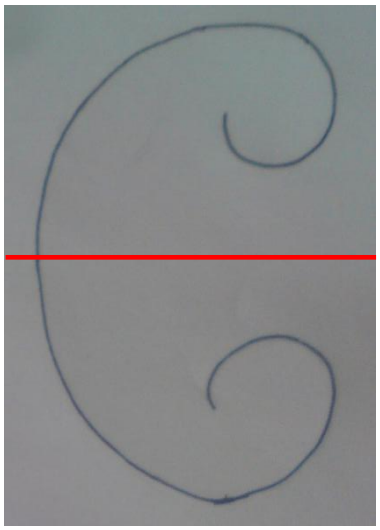
Bezug zum mathbu.ch:
Aufgabenblock A: 8LU16
Aufgabenblock B: 7LU14, 8LU27/28, 8LU7
Aufgabenblock C: 8LU25

A1

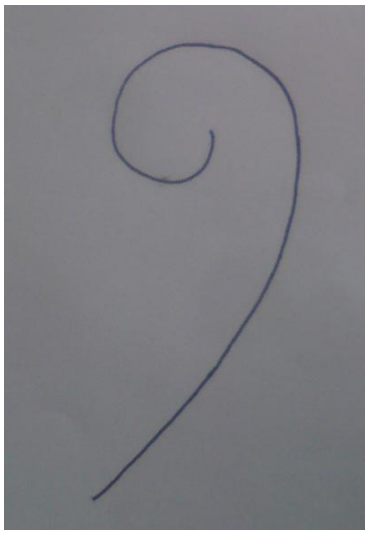
Es können folgende Symmetrien erkannt werden.



Punktsymmetrie



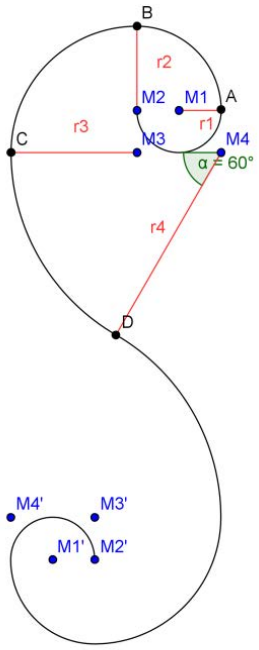
Achsensymmetrie



keine Symmetrie

Das gesamte Tor ist bezüglich der Mittelachse achsensymmetrisch aufgebaut.

A2



Für eine Näherungskonstruktion der S-förmigen Figur kann der Punkt M_1 sowie der Radius r_1 frei gewählt werden. Die Grösse der Figur hängt von der Wahl des Radius r_1 ab. Damit die Konstruktion gut auf ein A4-Blatt passt, macht es Sinn den Radius r_1 ungefähr auf 1.5 cm festzulegen.

r_1 = ____	M_2A: Halbkreis
r_2 = ____ = 2 r_1	AB: Viertelkreis
r_3 = ____ = $r_2 + r_1 = 3 \cdot r_1$	BC: Viertelkreis
r_4 = ____ = = r_3 + ry = $5 \cdot$ ry	CD: 60°- Drehung um M_4

Die Punkte M_1', M_2', M_3' und M_4' können mit einer Punktspiegelung über den Punkt D ermittelt werden.

A3

Beispiel r_1 = 1.5 cm

Kreisumfang: $\pi \cdot 2 \cdot r$

$(0.5 \cdot \pi \cdot 2 \cdot 1.5\text{ cm} + 0.25 \cdot \pi \cdot 2 \cdot 3\text{ cm} + 0.25 \cdot \pi \cdot 2 \cdot 4.5\text{ cm} + 1 : 6 \cdot \pi \cdot 2 \cdot 7.5\text{ cm}) \cdot 2 =$ 48.7 cm

Den gewählten Massstab beachten:

Höhe des Originals (gemessen am Tor): 50 cm

Höhe der Konstruktion (gemessen in der Konstruktion): 22.4 cm

50 cm : 22.4 cm · 48.7 cm ≈ 109 cm

Prozentualer Anteil:

Länge der Originalfigur (gemessen mit der Schnur): 132 cm

109 cm : 132 cm · 100% ≈ 82.6%

<u>Antwort:</u> Die prozentuale Abweichung der berechneten Länge zur gemessenen Länge des Originals beträgt **17.4%.**

Toleranz = Abweichung vom Original: ± 25%

A4

Lösungsweg 1:

Die drei Hauptfiguren und die Verbindungsstücke messen

	Länge	Anzahl
Figur 1 (S-Form)	130 cm	6
Figur 2 (Niere)	85 cm	10
Figur 3 (Notenschlüssel)	50 cm	6
Verbindungsstück	10 cm	6

<u>Antwort:</u> 1960 cm = **19.6 m**

Mit Schnur gemessene Lösung: 1972 cm = **19.72 m**

Toleranz: Die Abweichung deines Resultates sollte nicht mehr als ± 1 Meter sein.

Lösungsweg 2:

Höhe der Figuren messen und mit π (als Vereinfachung kannst du 3 nehmen) multiplizieren, das ist eine Annäherung um Längen von Figuren zu berechnen (siehe mathbu.ch 8 LU 16, Aufgabenheft)

	Höhe	Höhe · 3	Anzahl
Figur 1 (S-Form)	50 cm	150 cm	6
Figur 2 (Niere)	30 cm	90 cm	10
Figur 3 (Notenschlüssel)	28 cm	84 cm	6

Dazu addierst du die 6 Verbindungsstücke, welche je 10 cm lang sind.

Antwort: 2334 cm = **23.34 m**

Mit Schnur gemessene Lösung: 1972 cm = **19.72 m**

Toleranz: Die Abweichung deines Resultates sollte nicht mehr als $\pm$ 5 Meter sein.

B1

Die untere Treppe hat 24 Stufen. Auf einer Stufe können 6 Schüler stehen. (Die Annahme kann auch um $\pm$ 1 abweichen)

24 · 6 Schüler = 144 Schüler

Antwort: Falls **weniger als 144 Schülerinnen und Schüler deine Schule** besuchen, haben sie auf der Treppe Platz.

B2

Beispiel eines Schülers (deine Messungen können von dieser abweichen):

Zeitmessung 1 (jede Stufe): 31.4 s

Zeitmessung 2 (jede zweite Stufe): 18.3 s

Wenn du nur jede zweite Stufe benützt, kannst du die beiden Treppen schneller überwinden.

Geschwindigkeitsberechnung: v = s : t

Geschwindigkeit 1: v_1 = 30 m : 31.4 s $\approx$ 0.96 $\frac{m}{s}$

Geschwindigkeit 2: v_2 = 30 m : 18.3 s $\approx$ 1.64 $\frac{m}{s}$

Antwort: Die Geschwindigkeit beträgt **0.96** $\frac{m}{s}$, wenn du jede Stufe und **1.64** $\frac{m}{s}$, wenn du jede zweite Stufe benützt.

B3

In flachem Gelände bin ich schneller, Schätzung: etwa 10 s

Zeitmessung 3 (auf gerader Ebene): 6.2 s

Geschwindigkeit 3: v_3 = 30 m : 6.2 s $\approx$ 4.84 $\frac{m}{s}$

v_3 -> 100%

v_1 -> x (du kannst die Berechnung auch mit v_2 durchführen)

x = v_1 : v_3= 0.96 $\frac{m}{s}$: 4.84 $\frac{m}{s}$ · 100% = 19.8%

Antwort: Die Geschwindigkeit im flachen Gelände beträgt **4.84** $\frac{m}{s}$. Die kleinere Geschwindigkeit auf der Treppe beträgt **19.8%** von jener in der Ebene.

B4

Messungen einer Stufe der unteren Treppe:

h_1 = 15 cm b_1 = 30 cm ℓ_1 = 208 cm

$V_1 = h_1 \cdot b_1 \cdot \ell_1$ = 15 cm · 30 cm · 208 cm = 93600 cm^3

Messungen einer Stufe der oberen Treppe:

h_2 = 18 cm b_2 = 27 cm ℓ_2 = 185 cm

$V_2 = h_2 \cdot b_2 \cdot \ell_2$ = 18 cm · 27 cm · 185 cm = 89910 cm^3

Gesamtes Volumen: 24 · 93600 cm^3 + 61 · 89910 cm^3 = 7730910 cm^3 = 7731 dm^3 = 7731 Liter

1 Liter Wasser –> 1 Kilogramm Wasser

1 kg Wasser –> 2.5 kg Granit → 7731 kg Wasser –> 19327.5 kg Granit

<u>Antwort:</u> Die Treppe ist ungefähr **19 Tonnen** schwer.

Annahme: eine Person ist durchschnittlich 75 kg schwer.

Mathematische Lösung: 19328 kg : 75 kg = 257.7

<u>Antwort:</u> Die Treppe ist so schwer wie **258 Personen**.

C1

Untere Treppe

Anzahl Stufen: 24 Höhe: 15 cm

Obere Treppe

Anzahl Stufen: 61 Höhe: 18 cm

24 · 15 cm + 61 · 18 cm = 1458 cm ≈ 14.6 m

<u>Antwort:</u> Der Höhenunterschied beträgt **14.6 m**.

C2

Die beiden Treppen haben unterschiedliche Steigungen. Die zweite Treppe ist steiler als die erste.

Lösungsweg 1:

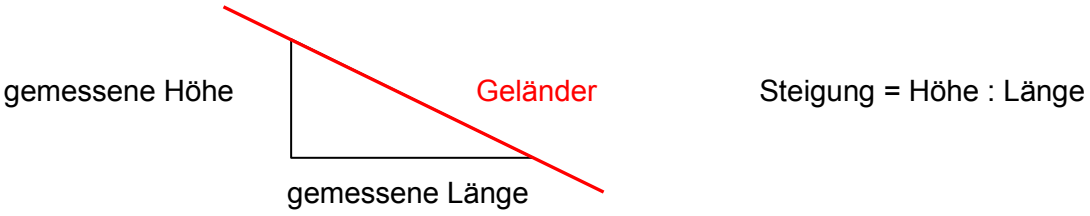
Die Steigung kann mithilfe der Stufen berechnet werden.

Untere Treppe	Obere Treppe
Stufenhöhe: 15 cm	Stufenhöhe: 18 cm
Stufenbreite: 30 cm	Stufenbreite: 27 cm
Steigung: 15 cm : 30 cm = 0.5 = 50%	Steigung: 18 cm : 27 cm = 0.667 ≈ 67%

<u>Antwort:</u> Die Steigung der unteren Treppe ist 50%, die Steigung der oberen Treppe ist 67%.

Lösungsweg 2:

Die Steigung kann mithilfe des Geländers berechnet werden. Du misst eine freigewählte Höhe, z.B. 20 cm, und die dazugehörige Länge im rechten Winkel beim Geländer ab.



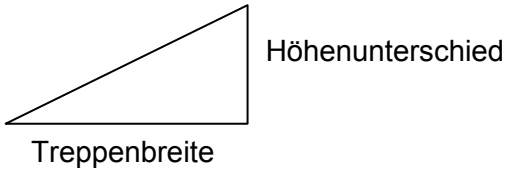
C3

Höhenunterschied: 1458 cm (von Aufgabe C1)

Stufenbreite untere Treppe: 30 cm Stufenbreite obere Treppe: 27 cm

Länge des Zwischenstückes bim Klostereingang: 296 cm

Treppenbreite: 24 · 30 cm + 61 · 27 cm + 296 cm = 2663 cm



Steigung = Höhenunterschied : Tiefe = 1458 cm : 2663 cm = 0.547 ≈ 55%

<u>Antwort:</u> Die Steigung der neuen Treppe **ist 55%.**

C4

Die Steigung dieser Treppe ist 55% (=0.55).

Wähle zum Beispiel 80 Stufen.

Stufenhöhe = Höhenunterschied : Anzahl Stufen = 1458 cm : 80 = 18.2 cm

Steigung = Stufenhöhe : Stufenbreite →

Stufenbreite = Stufenhöhe : Steigung = 18.2 cm : 0.55 = 33.1 cm

Suche mit demselben Lösungsweg weitere Beispiele.

Anzahl Stufen	Stufenhöhe	Stufenbreite
80	18 cm	33 cm
100	14.5 cm	26.5 cm
65	22.5 cm	41 cm

Beachte, dass du die Stufenhöhe nicht zu hoch wählst. Eine Stufenanzahl von 20 wäre nicht sinnvoll, da die Stufenhöhe 73 cm betragen würde. Eine solche Treppe wäre nicht angenehm zu begehen. Ausserdem darf die Stufenbreite nicht zu klein werden, da sonst dein Fuss nicht mehr darauf Platz hat.

MathPlatz 4
Lindenhof, Schloss Rapperswil
Lösungshilfen

Bezug zum mathbu.ch: Aufgabenblock A: 7LU20, 7LU21, 7LU27, 8LU12,8LU13,8LU14, 8LU25, 9LU5 Aufgabenblock B:7LU27, 8LU23 Aufgabenblock C: 8LU16, 8LU23

A1

$$\frac{\text{Gefässvolumen}}{\text{Messdauer}} \cdot 60\ \text{s/min} = \frac{0.5\ \text{l}}{14.5\ \text{s}} \cdot 60\ \text{s/min} = 2.07\ \text{l/min}$$

<u>Antwort:</u> Fliessgeschwindigkeit ≈ **2 l/min**

A2

d = 116.5 cm → r = 58.25 cm
t = 15.5 cm

Zylinder:
$V_Z = r^2 \cdot \pi \cdot t = (58.25\ \text{cm})^2 \cdot \pi \cdot 15.5\ \text{cm} = 165'224\ \text{cm}^3$
60% vom Zylinder:
$V_{Brunnen} = V_Z \cdot 0.6 = 165'224\ \text{cm}^3 \cdot 0.6 = 99'134.5\ \text{cm}^3$

<u>Antwort:</u> $V_{Brunnen}$ = **99'134.5 cm³** ≈ **99** dm^3

A3

$$\text{Fülldauer} = \frac{V_{Brunnen}}{\text{Fliessgeschwindigkeit}} = \frac{99\ \text{dm}^3}{2\ \text{l/min}} = 49.5\ \text{min} = 49\ \text{min}\ 30\ \text{s}$$

<u>Antwort:</u> Die Fülldauer beträgt **49 min 30 s**.

A4

$V_{Schlosshof}$ = 5‘000 m^3 = 5‘000‘000 dm^3

$$\text{Fülldauer} = \frac{V_{Schlosshof}}{\text{Fliessgeschwindigkeit}} = \frac{5'000'000\ \text{dm}^3}{2\ \text{l/min}} = 2.5 \cdot 10^6\ \text{min} = 41'666.7\ \text{h} \approx 1736.1\ \text{d}$$
$$\approx 4.76\ \text{J}$$

<u>Antwort:</u> Die Fülldauer beträgt **4 Jahre und 9 Monate**.

B1

l = b = 8 m
$A = l \cdot b = 8\ \text{m} \cdot 8\ \text{m} = 64\ \text{m}^2$

<u>Antwort:</u> Grundfläche = **64 m²**

B2
Variante 1
Vergleiche die Turmhöhe mit einem anderen Objekt (z.B. Mensch, Fenster, Tor, …), von dem man die Höhe kennt. Überlege dir, wie oft dieses Objekt in der Turmhöhe Platz hätte.

Variante 2
mit Strahlensatz (Siehe Lösung zu B3)

B3

$$\frac{d}{a} = \frac{h_1}{s} \Leftrightarrow h_1 = \frac{d \cdot s}{a} = \frac{0.21\text{ m} \cdot 80\text{ m}}{0.65\text{ m}} = 25.84\text{ m}$$

$$\frac{d}{a} = \frac{h_2}{s} \Leftrightarrow h_2 = \frac{d \cdot s}{a} = \frac{0.05\text{ m} \cdot 80\text{ m}}{0.65\text{ m}} = 6.15\text{ m}$$

Bemerkung: Die Armlänge a ist variabel, sie hängt von der messenden Person ab.
Gesamthöhe $h = h_1 + h_2 = 25.84\text{ m} + 6.15\text{ m} = \mathbf{32\text{ m}}$

<u>Antwort:</u> Gesamthöhe = **32 m** $\pm$ 5 m

B4

Quader:
$V_Q = l \cdot b \cdot h_1 = 8\text{ m} \cdot 8\text{ m} \cdot 25.84\text{ m} = 1653.76\text{ m}^3$

Pyramide:
$V_P = \frac{1}{3} \cdot l \cdot b \cdot h_2 = \frac{1}{3} \cdot 8\text{ m} \cdot 8\text{ m} \cdot 6.15\text{ m} = 131.2\text{ m}^3$

Gesamtvolumen:
$V = V_Q + V_P = 1653.76\text{ m}^3 + 131.2\text{ m}^3 = 1784.96\text{ m}^3$

<u>Antwort:</u> Gesamtvolumen = **1785 m³** $\pm$ 300 m³

C1
l_1 = 59 m
l_2 = 15 m
b_A = 6 m
b_B = 2.1 m + 7 · 0.29 m + 1.3 m + 7 · 0.29 m + 2.4 m = **9.86 m**
0.29 m -> Länge einer Treppenstufe
b_c = 7 m
h_B = 10 · 0.17 m + 1.8 m = **3.5 m**
0.17 m -> Höhe einer Treppenstufe, 1.8 m -> Höhe der untersten Plattform im Bereich B über dem Boden

C2
Fläche $A = (l_1 + l_2) \cdot b_A = (59\text{ m} + 15\text{ m}) \cdot 6\text{ m} = 444\text{ m}^2$
<u>Antwort:</u> Fläche A = **444 m²**

C3

$s_B = \sqrt{h_B^2 + b_B^2} = \sqrt{(3.5\ \text{m})^2 + (9.86\ \text{m})^2} = 10.46\ \text{m}$

Fläche B = $s_B \cdot l_1$ = 10.46 m · 59 m = 617.14 m^2

<u>Antwort:</u> Fläche B = **617 m^2**

C4

Variante 1 mit Strahlensatz

$$\frac{b_C}{b_C + b_B} = \frac{s_C}{s_C + s_B} \Leftrightarrow \frac{7\ \text{m}}{7\ \text{m} + 9.86\ \text{m}} = \frac{s_C}{s_C + 10.46\ \text{m}} \Leftrightarrow 0.42 = \frac{s_C}{s_C + 10.46\ \text{m}}$$

$$\Leftrightarrow 0.42 \cdot (s_C + 10.46\ \text{m}) = s_C \Leftrightarrow 0.42\, s_C + 4.34\ \text{m} = s_C$$

$$\Leftrightarrow 4.34\ \text{m} = 0.58\, s_C \Leftrightarrow \frac{4.34\ \text{m}}{0.58} = s_C \Leftrightarrow s_C = 7.43\ \text{m}$$

Fläche C = $(l_1 + l_2) \cdot s_C$ = (59 m + 15 m) · 7.43 m = 549.52 m^2

Variante 2 mit Ähnlichkeit

$$\frac{s_C}{b_C} = \frac{s_B}{b_B} \Leftrightarrow s_C = \frac{s_B \cdot b_C}{b_B} \Leftrightarrow s_C = \frac{10.46\ \text{m} \cdot 7\ \text{m}}{9.86\ \text{m}} \Leftrightarrow s_C = 7.43\ \text{m}$$

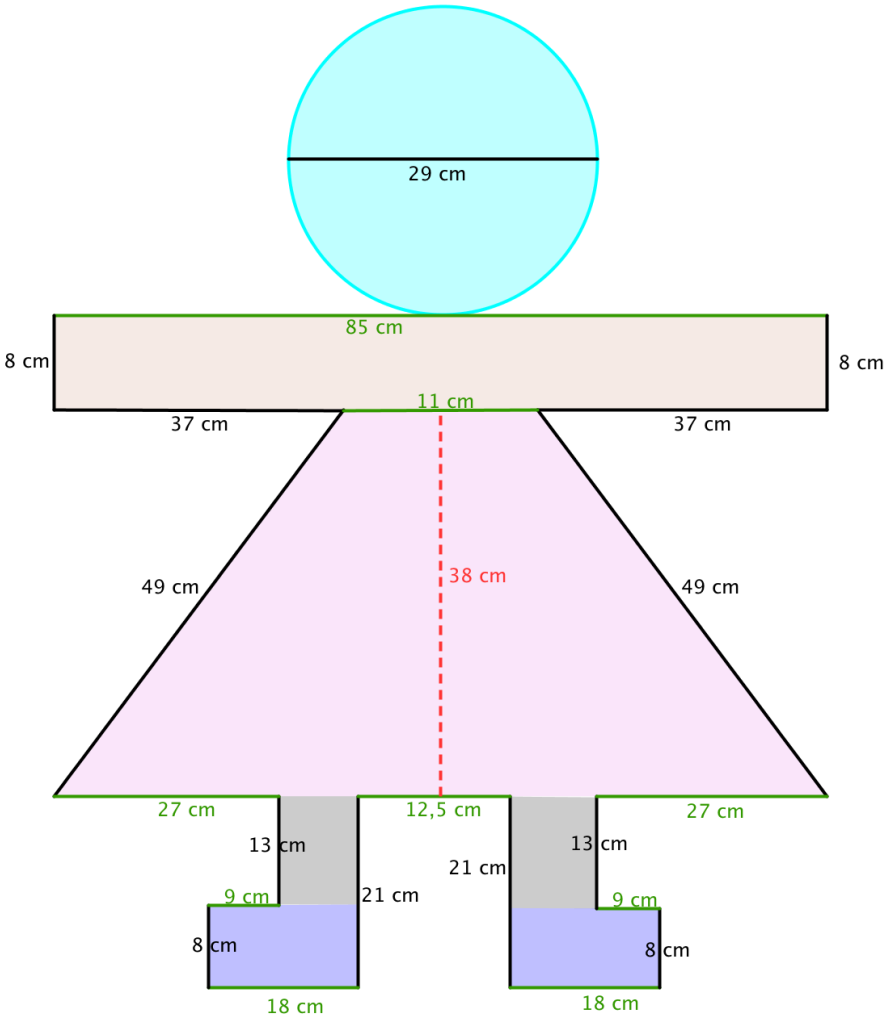
Fläche C = $(l_1 + l_2) \cdot s_C$ = (59 m + 15 m) · 7.43 m = 549.52 m^2

<u>Antwort:</u> Fläche C = **550 m^2**

MathPlatz 5
Kinderzoo und Arena
Lösungshilfen

Bezug zum mathbu.ch:
Aufgabenblock A: 7LU8, 7LU9, 8LU23
Aufgabenblock B: 7LU6, 8LU6, 9LU19
Aufgabenblock C: 7LU35, 8LU7

A1



A2

Kopf: Kreis
d = 29 cm, r = 14.5 cm $A_{Kreis} = r^2 \cdot \pi = (14.5\text{ cm})^2 \cdot \pi = 660.51...\text{ cm}^2 \approx 660.5\text{cm}^2$

Arme: Rechteck
l = 8 cm, b = 85 cm $A_{Rechteck1} = l \cdot b = 8\text{ cm} \cdot 85\text{ cm} = 680\text{ cm}^2$

Körper: Trapez
a_1 = 84.5 cm, c_1 = 11 cm, h = 38 cm

$$A_{Trapez} = \frac{a_1 + c_1}{2} \cdot h = \frac{84.5\text{ cm} + 11\text{ cm}}{2} \cdot 38\text{ cm} = 1814.5\text{ cm}^2$$

Beine: Rechteck
l_1 = 13 cm, b_1 = 9 cm

$$A_{Beine} = 2 \cdot A_{Rechteck2} = 2 \cdot 117\text{ cm}^2 = 234\text{ cm}^2$$

Füsse: Rechteck
l_2 = 8 cm, b_2 = 18 cm

$$A_{Füsse} = 2 \cdot A_{Rechteck3} = 2 \cdot 144\text{ cm}^2 = 288\text{ cm}^2$$

Volumen:

t = 29 cm

$$A_{Gesamt} = A_{Kreis} + A_{Rechteck1} + A_{Trapez} + A_{Beine} + A_{FŸsse} = 3677.02\text{ cm}^2$$

$$V_{Gesamt} = A_{Gesamt} \cdot t = 3677\text{ cm}^2 \cdot 29\text{ cm} = 106633\text{cm}^3$$

Betonmasse in kg:

$$V_{Gesamt} = 106633\text{ cm}^3 \approx 106.63\text{ dm}^3 \approx 0.11\text{ m}^3$$

$$M = V_{Gesamt} \cdot \text{Dichte}_{Beton} = 0.11\text{ m}^3 \cdot 2.4\frac{\text{t}}{\text{m}^3} = 0.264\text{ t} = 264\text{ kg}$$

<u>Antwort:</u> **264 kg**

A3

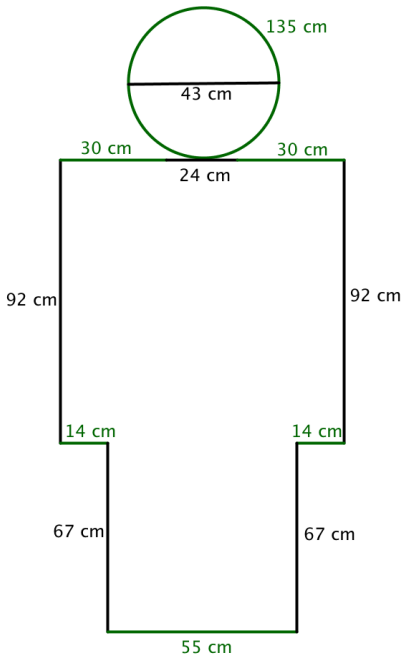
$$V = G \cdot h \rightarrow h = \frac{V}{G}$$

G = Grundfläche, h = Höhe

$$h = \mathrm{V} : \mathrm{s}^2 = \frac{106633\,\mathrm{cm}^3}{100\,\mathrm{cm}^2} = 1066.33\,\mathrm{cm} \approx 10.7\,\mathrm{m}$$

<u>Antwort:</u> **10.7 m**

A4



Umfang: u ≈ 529 cm
Tiefe: t = 34 cm

$$A_{\mathrm{Umriss}} = u \cdot t = 529\,\mathrm{cm} \cdot 34\,\mathrm{cm} = 17986\,\mathrm{cm}^2 \approx 1.8\,\mathrm{m}^2$$

$$Farbmenge = \frac{2 \cdot \mathrm{A}_{\mathrm{Umriss}}}{10\,\frac{\mathrm{m}^2}{\mathrm{l}}} = \frac{3.6\,\mathrm{m}^2}{10\,\frac{\mathrm{m}^2}{\mathrm{l}}} = 0.36\,\mathrm{l} = 36\,\mathrm{cl}$$

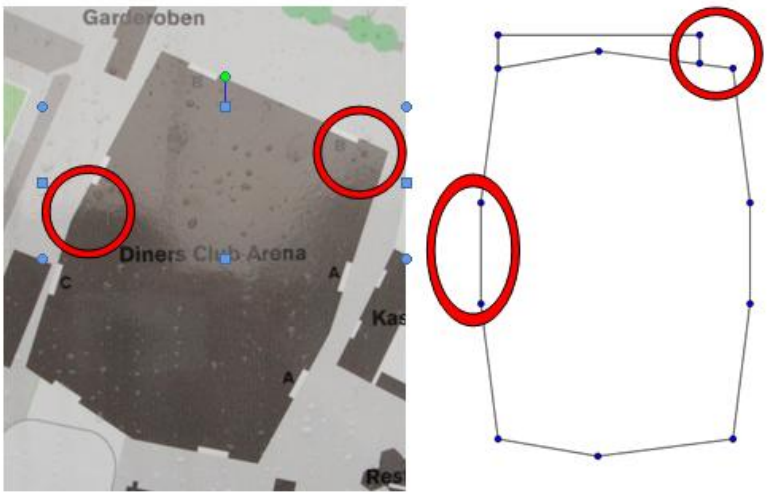
<u>Antwort:</u> **36 cl Farbe**

B1

Unterschiede

Der Überbau auf der linken Seite des Stadions wurde auf dem Plan nicht berücksichtigt.

Die Seitenwand zweimal gewinkelt. Der Plan gibt jedoch nur eine Winkelung an.



B2

Offiziell werden eine Länge von 84 m und eine Breite von 60 m angegeben.

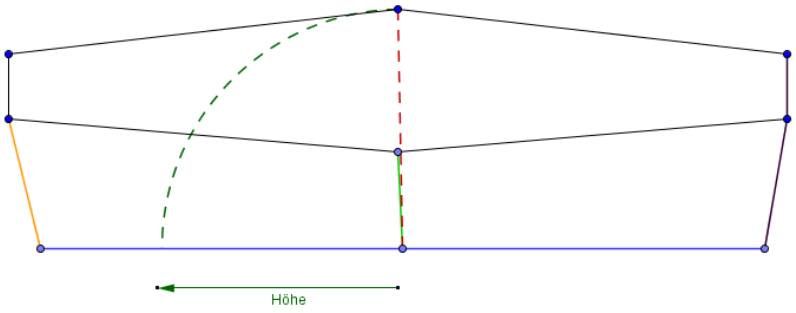
Antwort: **Breite = 60 m, Länge = 84 m.** Toleranz ± 8m

B3

Am höchsten Punkt ist das Stadion 22 m hoch. Das Verhältnis von Breite zu Höhe beträgt ungefähr 3:1.

In Gedanken kippst du den höchsten Punkt des Stadions in Richtung Boden. Merke dir diesen Punkt und schreite die Distanz mit Zimmermannsschritten ab.

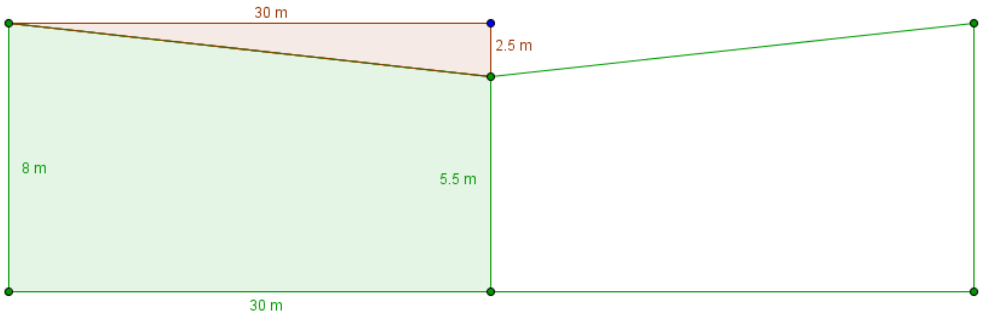
Ein



Mitschüler oder eine Mitschülerin stellt sich vor das Stadion. Du stellst dich in einer Distanz von 30 m vor das Stadion. Wie oft könntest du deinen Mitschüler, deine Mitschülerin übereinander stellen? Multipliziere die Körpergrösse mit der Anzahl.
…

Antwort: **Höhe = 22 m, Toleranz: ± 2.5 m**
Verhältnis Breite : Höhe = 3 : 1

B4



Da die Vorderansicht achsensymmetrisch ist reicht es, eine Teilfläche zu berechnen. Für die Berechnung gibt es verschiedene Möglichkeiten:

Trapez

$$2 \cdot A_{Trapez} = 2 \cdot \frac{a+c}{2} \cdot h = 2 \cdot \frac{8\ m + 5.5\ m}{2} \cdot 30\ m = 405\ m^2$$

Rechteck – Dreieck

$$A_{Rechteck} = l_1 \cdot b_1 = 8\,m \cdot 30\,m = 240\,m^2$$

$$A_{Dreieck} = \frac{l \cdot b}{2} = \frac{30\,m \cdot 2.5\,m}{2} = 37.5\,m^2$$

$$A_{Gesamt} = 2 \cdot \left(A_{Rechteck} - A_{Dreieck}\right) = 2 \cdot \left(240\,m^2 - 37.5\,m^2\right) = 405\,m^2$$

<u>Antwort:</u> ca. 405 m^2

C1

Zuschauer in den Sektoren A1/A4/C1/C4: 924
Zuschauer in den Sektoren A2/A3/C2/C3: 2376
Zuschauer im Sektor B: 700

$$\text{Umsatz mit Sitzplätzen} = 924 \cdot 40\,\text{Fr.} + 2376 \cdot 45\,\text{Fr.} + 700 \cdot 30\,\text{Fr.} = 164\,\text{'}\,880\,\text{Fr.}$$

$$\text{Umsatz mit Erwachsenen} = 2\,\text{'}\,200 \cdot 19\,\text{Fr.} = 41\,\text{'}\,800\,\text{Fr.}$$

$$\text{Umsatz mit Jugendlichen} = 2\text{'}200 \cdot 10\,\text{Fr.} = 22\text{'}000\,\text{Fr.}$$

$$\text{Maximaler Umsatz} = 41\,\text{'}\,800\,\text{Fr.} + 164\,\text{'}\,880\,\text{Fr.} = 206\,\text{'}\,680\,\text{Fr.}$$

$$\text{Minimaler Umsatz} = 22\text{'}000\,\text{Fr.} + 164\text{'}880\,\text{Fr.} = 186\text{'}880\,\text{Fr.}$$

<u>Antwort:</u> **Maximaler Umsatz: 206‘680 Fr.**
Minimaler Umsatz: 186‘880 Fr.

C2

Variante 1: Nur Erwachsene besuchen den Zoo

Pro Woche: $200'000\,\text{Fr.} : 13\,Fr. \approx 15'385$

Pro Tag: 15'385 : 7 ≈ 2'198

Pro Stunde: 2'198 : 8 ≈ 275 Der Zoo ist nicht 24 Stunden pro Tag geöffnet.

Pro Minute: 275 : 60 ≈ 5

Variante 2: Nur Kinder besuchen den Zoo

Pro Woche: 200'000 Fr. : 5 Fr. ≈ 40'000

Pro Tag: $40'000 : 7 \approx 5'714$

Pro Stunde: $5'714 : 8 \approx 714$ Der Zoo ist nicht 24 Stunden pro Tag geöffnet.

Pro Minute: $714 : 60 \approx 12$

Antwort: Aus den obigen Berechnungen schliessen wir, dass die Lakers mit einem Spiel mehr Zuschauer anziehen, als der Zoo in einer Woche.

C3

$$25 \cdot 4'500 = 112'500$$

Der Kinderzoo ist 8 Monate lang jeden Tag geöffnet. Dies sind etwa 240 Tage.

$$112'500 : 240 \approx 469$$

Die Zuschauerzahl pro Stunde: $469 : 8 \approx 62$

Antwort: **Die Behauptung, dass der Zoo mehr Besucher mobilisiert wie die Lakers Stadion ist eher unrealistisch.**

C4

Bemerkung: Die Berechnungen basieren auf den Ticketpreisen vom April 2011.

mit Saisonkarte

$$100 \text{ Fr.} \cdot 2 + 50 \text{ Fr.} \cdot 3 = 350 \text{ Fr.}$$

$$13 \text{ Fr.} \cdot 2 + 5 \text{ Fr.} \cdot 3 = 41 \text{ Fr.}$$

$$350 \text{ Fr.} : 41 \text{ Fr.} = 8.5$$

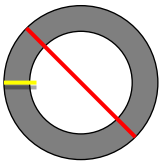
Antwort: **Damit sich die Saisonkarten lohnen, muss die Familie 9-mal in den Zoo gehen.**

Lösungshilfen
Mathplatz 6
Stadthaus Jona

Bezug zum mathbu.ch: Aufgabenblock A: 8LU16,8LU19.2 Aufgabenblock B: 8LU33, 9+LU12 Aufgabenblock C: 8LU23

A1

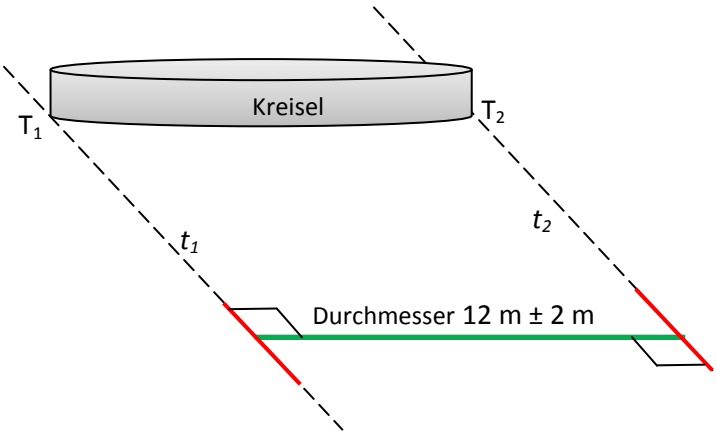
Rote Strecke	Gesamter Durchmesser	d_{rot}	≈ 6 m
Gelbe Strecke	Randbreite	b_{gelb}	≈ 0.5 m
Radius des grossen Kreises		r_g	≈ 3 m
Radius des kleinen Kreises		r_k	≈ 2.5 m



Gesamtfläche: $\pi \cdot r_g^{\,2} = 28.27\ldots\ m^2 \approx 28.3\ m^2$
Randfläche: $\pi \cdot r_g^{\,2} - \pi \cdot (r_g - b_{gelb})^2 = 8.63\ldots\ m^2 \approx 8.6\ m^2$
Prozentanteil Randfläche: 100% : 28.3 · 8.6 = 30.38…% ≈ 30.4%

<u>Antwort</u>: Der Rand nimmt **30.4%** der Gesamtfläche des Blumenbeetes ein.

A2
Beispiel für ein mögliches Verfahren:



Um t_1 festzulegen, musst du mit ausgestrecktem Arm den äussersten Punkt des Kreisels T_1 anvisieren. Die Gerade, die dein Arm zeigt, zeichnest du mit Kreide auf den Boden. Gehe im rechten Winkel zu der gezeichneten Strecke weiter, bis dein Arm auf das andere äussere Ende des Kreisels zeigt und wieder in dieselbe Richtung zeigt. Markiere wieder die Stelle und messe die Distanz.

Um t_1 festzulegen, musst du mit ausgestrecktem Arm den äussersten Punkt des Kreisels T_1 anvisieren. Die Gerade, die dein ausgestreckter Arm anzeigt, zeichnest du mit Kreide auf den Boden. Gehe im rechten Winkel zur gezeichneten Strecke weiter, bis dein Arm auf das andere äussere Ende des Kreisels und in die parallele

Richtung zeigt. Markiere die Tangente t_2 auf den Boden und miss den Abstand zwischen den beiden Tangenten.

A3

Graue und weisse Fläche:		Gesamtfläche des Kreisels A
Graue Fläche:	Randflächen	A_{grau}
Weisse Fläche:	Bepflanzbare Fläche	A_{weiss}

$A = \pi \cdot r^2 = 113.09\ldots\ m^2 \approx 113\ m^2$

$\frac{A_{grau}}{A_{weiss}} = 30 : 70$

$A_{grau} = 33.9\ m^2 \approx 34\ m^2$

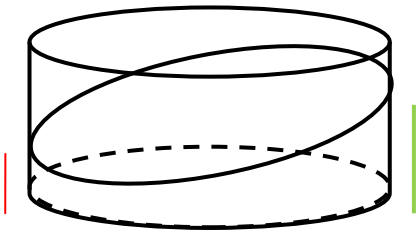
$A_{weiss} = 79\ m^2$

$A_1 : A_2 = \frac{1}{3} : \frac{2}{3}$

$A_{weiss} : 3 \cdot 2 = 52\frac{2}{3}\ m^2 \approx 52.7\ m^2$

<u>Antwort</u>: Die bepflanzbare Fläche des Sichelmondes beträgt **52. 7 m²**.

A4



Lösungsidee

Stell dir einen zweiten Kreiselrand vor. Lege diesen umgekehrt auf den ersten. Dann erhältst du einen Zylinder mit waagrechter Deckfläche. Diesen kannst du mit der Formel

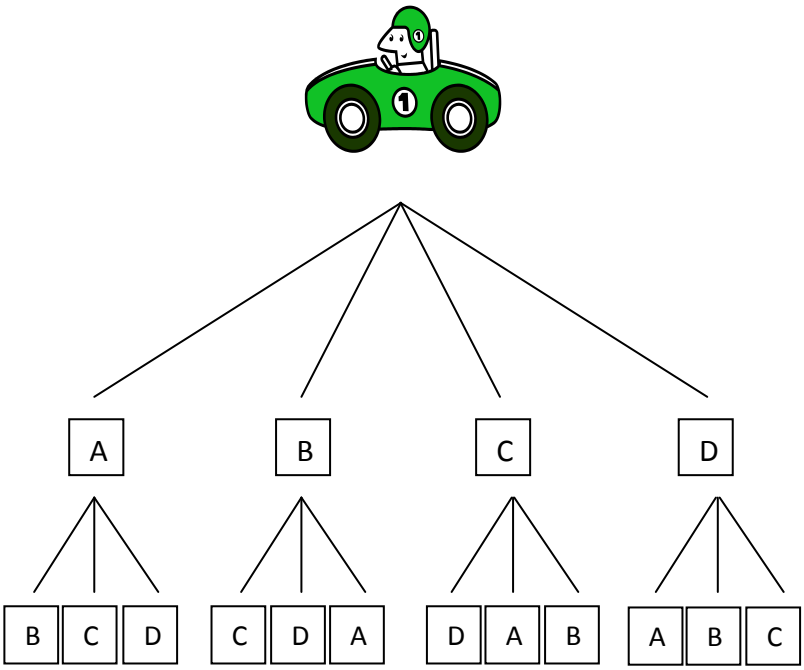
V = Grundfläche · Höhe berechnen. Um nur das Volumen des Kreiselrandes zu bestimmen, musst du das Volumen des inneren Zylinders subtrahieren. Dafür musst du zuerst das Volumen eines kleineren Zylinders bestimmen.

Grundfläche	$G = A$	$= \pi \cdot r^2 = 113.09\ldots\ m^2 \approx 113\ m^2$
Höhe min.	h_{min}	$= 0.3\ m$
Höhe max.	h_{max}	$= 1.0\ m$
Höhe	h	$= h_{min} + h_{max} = 1.3\ m$
Volumen des grossen Zylinders	V_{gross}	$= \pi \cdot r^2 \cdot h = 147.02\ldots\ m^3 \approx 147\ m^3$
Breite des Randes	d_r	$= 0.4\ m$
Volumen des kleinen Zylinders	V_{klein}	$= \pi \cdot (r - d_r)^2 \cdot h = 128.07\ldots\ m^3 \approx 128\ m^3$

Volumen des äusseren Kreiselringes = $(V_{gross} - V_{klein}) : 2 = \approx 9.5\ m^3$

<u>Antwort:</u> Das Volumen des Kreiselrandes beträgt **9.5 m³**.

B1



Antwort: Es gibt **16 verschiedene Möglichkeiten**.

B2
Die Strassen A und C (St.Gallerstrasse) werden am meisten benutzt.
- Hauptstrasse durch Jona
- Verbindung zu St.Gallen und Rapperswil
- schnellster Weg zum See

B3
Mögliches Beispiel vom 11. April 2011, 14.30 Uhr

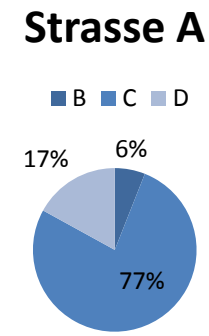
Von/Nach	A	B	C	D	Gesamt
A		5	25	15	45
B	6		3	12	21
C	50	2		12	64
D	19	14	8		41

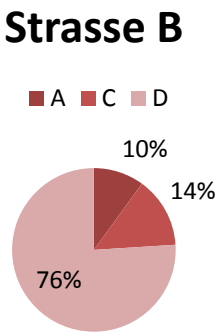
B4
Angaben in Prozent (Beispiel):

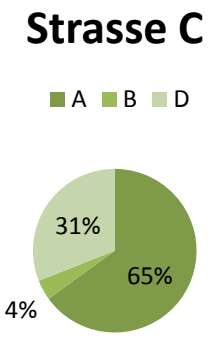
Von/Nach	A	B	C	D	Gesamt
A		11%	56%	33%	100%
B	29%		14%	57%	100%
C	78%	3%		19%	100%
D	46%	34%	20%		100%

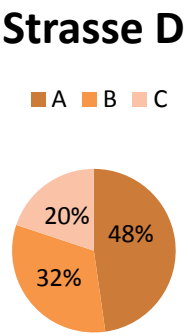
Beispiele von

Diagrammen









C1

möglicher Lösungsansatz:
Im gelb umrahmten Bereich scheint der Beton ca. 50% und das Glas ca. 50% auszumachen. Der Anteil des Glases der gesamten Vorderfront wird jedoch kleiner sein, da der Eingangsbereich, die Seiten des Gebäudes, der untere und der obere Bereich des Gebäudes aus zusätzlichem Beton bestehen.

C2

Stadthaus		**Fensterglas**	
Länge	35 m	Länge	250 cm
Höhe	12 m	Breite	50 cm
Fläche	35 m · 12 m = 420 m^2	Fläche	12‘500 cm^2 = 1.25 m^2

Anzahl Fenstergläser: 114
Fläche der Fenster: 114 · 1.25 m^2 = 142.5 m^2

<u>Antwort</u>: Aufgrund unserer Annahmen nimmt das Glas **34%** der Vorderfront ein.
Toleranz: ± 5%

C3

Fensterglasdicke d = 2 · 6 mm = 12 mm = 1.2 cm = 0.012 m

<u>Antwort</u>: Volumen = d · l ·b = 0.012 m · 35 m · 12 m = 5.04 m^3 ≈ 5 m^3
Toleranz: ± 0.5 m^3
Würfellänge: $\sqrt[3]{5\ m3}$ ≈ 1.7 m
Toleranz: ± 0.5 m

C4
Betonfläche: 242.5 m^2
1 m^2 -> 350 ml
242.5 m^2 -> 84‘875 ml ≈ 85 l

100 % -> 85 l
95 % -> 80.75 l

<u>Antwort</u>: Du würdest etwa **81 l** Farbe dafür benötigen.
Toleranz: ± 5 l Farbe

Lösungshilfen
Mathplatz 7
Gasthaus Johanna

Bezug zum mathbu.ch:
Aufgabenblock A: 7LU8, 7LU9, 7LU20, 8LU25, 9LU2, 9LU32
Aufgabenblock B: 7LU8, 7LU12, 7LU14, 8LU16, 8LU23,
Aufgabenblock C: 8LU10

A1
Geschätzte Fenstermasse zwischen 80 cm x 50 cm und 110 cm x 70 cm

Jedes Fenster besteht aus 6 gleichen Quadraten => Verhältnis von Länge zur Breite 3 : 2.

Antwort:

Glasfläche
$A = 17 \cdot 90\text{ cm} \cdot 60\text{ cm} = 17 \cdot 5400\text{ cm}^2 = 91'800\text{ cm}^2 = 9.18\text{ m}^2 \approx$ **9 m²**

A2
Hauslänge 11 m, Höhe des Mittelteils 12 m.

Antwort: Dreiecksfläche: $\frac{11\text{ m} \cdot 5.5\text{ m}}{2} = 30.25\text{ m}^2$
Rechtecksfläche: $6.5\text{ m} \cdot 11\text{ m} = 71.5\text{ m}^2$

Gesamtfläche: $30.25\text{ m}^2 + 71.5\text{ m}^2 =$ **101.75 m² ≈ 102 m²**

A3

Nimm zur Berechnung der Prozentangaben deine Resultate aus A1 und A2.

Antwort: 9 m² von 102 m²
$\frac{9\text{ m}^2}{102\text{ m}^2} \cdot 100\% = 8.8\ldots\% \approx$ **9%**

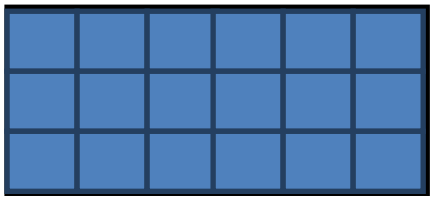
A4
Antwort: Steigung Mittelteildach: $\frac{5.5\text{ m}}{5.5\text{ m}} = 1 =$ **100%**
Steigung Nebendach: $\frac{1.5\text{ m}}{2.7\text{ m}} = 0.\overline{55} \approx$ **56%**

B1

Breite b = 1.5 m, Gesamtlänge l = 5 · 2.5 m = 12.5 m

<u>Antwort:</u> $A = b \cdot l$ =1.5 m · 12.5 m = **18.75 m^2≈ 19 m^2**

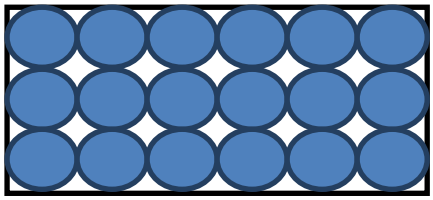
B2
Damit ein Mensch sich angenehm bewegen kann, benötigt er eine bestimmte Fläche.
Diese Fläche kann als Kreis oder Quadrat dargestellt werden.
Quadrat: Fläche von 1 m^2



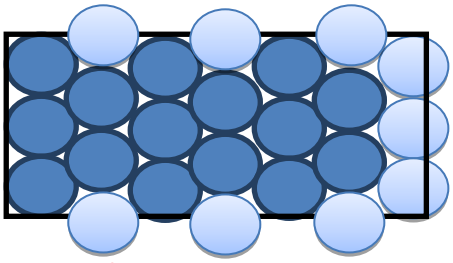
Kreis mit Radius von ca. 50 cm

$$r^2 \cdot \pi = (50\text{ cm})^2 \cdot \pi = 7'85\ldots\text{ cm}^2 \approx 0.8\text{ m}^2$$

Die Kreise kannst du auf unterschiedliche Arten anordnen.



Variante 2a



Variante 2b

<u>Antwort:</u> *Quadratvariante*

$\frac{19\text{ m}^2}{1\text{ m}^2}$ **ca. 19 Personen**

Kreisvariante 2a: **ca. 19 Personen**

Kreisvariante 2b: $\frac{19\text{ m}^2}{0.8\text{ m}^2}$ = 23.75 **ca. 24 Personen**

B3
Du teilst den Körper in der Mitte, sodass zwei gleich grosse Trapeze entstehen.

Höhe d = 0.75 m
Grundseiten: a = 2.15 m, c = 2 m

V = (Trapezfläche · Pavillonlänge) · 2 = $\big((a + c): 2 \cdot d) \cdot \text{Pavillonlänge}\big) \cdot 2$

$$V = \left(\frac{2.15\text{ m} + 2\text{ m}}{2} \cdot 0.75\text{ m}\right) \cdot 12.5\text{ m}\ ) \cdot 2 = 38.9\ldots\text{ m}^3 \approx \mathbf{39\ m^3}$$

B4

b = 0.4 m, c = 2 m, l = 12.5 m

$O = 2(b + c) \cdot l = 2 \cdot 2.4\text{ m} \cdot 12.5\text{ m} = 60\text{ m}^2$

<u>Antwort:</u> Man benötigt **60 m²** Zeltstoff.

C1
April 2011 Preis des Latte Macchiato 4.80 Fr.
pro Monat ca. 25 Stück verkauft.

<u>Antwort:</u> Reingewinn: 25 · 1.80 Fr. **= 45 Fr.**

C2
9.5% von 4.80 Fr.: $\frac{4.80\text{ Fr.}}{100} \cdot 9.5 = 45.6$ Rappen ≈ 45 Rappen

Neupreis 4.80 Fr. + 0.45 Fr. = 5.25 Fr.

Reingewinn pro Tasse neu 2.25 Fr.

<u>Antwort:</u> $\frac{45\text{ Fr.}}{2.25\text{ Fr.}}$ **= 20 Latte Macchiato**

C3
11 % vom Gesamtpreis

$$\frac{4.80\text{ Fr.}}{100} \cdot 11 = 0.528\text{ Fr.}$$

30% dieser 0.528 Rappen

$$\frac{0.528\text{ Fr.}}{100} \cdot 30 = 0.1584\text{ Fr.}$$

4.80 Fr. + 0.1584 Fr. = 4.9584 Fr. ≈ 4.95 Fr.

<u>Antwort:</u> Der aufgrund des Fair Trade - Produkts gerechtfertigte Kaffeepreis beträgt **4.95 Fr**.

C4
Hinter dem Kaffeepreis verbergen sich verschiedenste Kosten, welche den Preis mitbestimmen.

Antwort: Beispiele:

Löhne der Angestellten
Rohstoffe (Kaffeebohnen, Milch, Kaffeerahm, Wasser, Zucker)
Miete
Energie
Inventar (Geschirr, Tische, Besteck, Küche, usw.)
Kapitalkosten (Hypothekarzinsen, Anschaffungen, usw.)

Lösungshilfen
MathPlatz 8
Brunnen Jonaport

Bezug zum mathbu.ch: Aufgabenblock A: 8LU16, 8LU19 Aufgabenblock B: 7LU4 Aufgabenblock C: 8LU16, 8LU19, 9+LU14

A1

Beispiel:
Umfang des gesamten Brunnens ≈ 46.5 Schritte · 26 cm/Schritt = 1209 cm ≈ **12 m**

Antwort: Der Umfang des gesamten Brunnens ist ungefähr **12 m**.

A2

Durchmesser des gesamten Brunnens d = 360 cm
Umfang des gesamten Brunnens u = d · π
U= 360 cm · π = 1130.97… cm ≈ **11.3 m**

Antwort: Der Umfang des gesamten Brunnens beträgt **11.3 m**.

Der Umfang aus Aufgabe A1 ist meistens grösser als der gemessene Wert.
Gründe: abgelaufener Kreis ist grösser
ungenaues Messen der Schuhlänge
der gesamte Kreis hat Lücken (ungenaue Schritte)

A3

Radius des inneren Brunnens r = 70 cm

Umfang des inneren Brunnens u = 2 · r · π
2 · 70 cm · π = 439.82… cm ≈ **4.4 m**

$$\text{Verhältnis der Umfänge} = \frac{\text{gesamter Umfang}}{\text{innerer Umfang}} = \frac{11.3\text{ m}}{4.4\text{ m}} = 2.56\ldots$$

$$\text{Verhältnis der Radien} = \frac{\text{gesamter Radius}}{\text{innerer Radius}} = \frac{180\text{ cm}}{70\text{ cm}} = 2.57\ldots$$

Antwort: Das Verhältnis der Radien ist **identisch mit dem Verhältnis der Umfänge**, nämlich **2.57**.

A4

Kreisfläche des gesamten Brunnens A = $r^2 \cdot \pi$ = $(180\ \text{cm})^2 \cdot \pi$ = 101787.602 cm^2
$\approx$ **10.2 m2**

Kreisfläche des inneren Brunnens A1= $r1^2 \cdot \pi = (70\ \text{cm})^2 \cdot \pi = 15393.804\ \text{cm}^2$
$\approx$ **1.5 m2**

Verhältnis der Bodenflächen = $\frac{\text{gesamte Fläche}}{\text{innere Fläche}} = \frac{10.2\text{m}^2}{1.5\ \text{m}^2}$ = **6.8**

<u>Antwort</u>: Das Verhältnis der Kreisflächen (6.8) ist **das Quadrat des Verhältnisses der Radien** (2.6). → $2.6^2 \approx 6.8$

B1

Messungen:
Äusserer Brunnen (nähe Fluss) = 2.2 l / 30 s
Äusserer Brunnen (nähe Strasse) = 1.8 l / 30 s
Zufluss in den inneren Brunnen = 4 l / 30 s

<u>Antwort</u>: Es fliessen in 30 Sekunden **4 Liter Wasser** in den inneren Brunnen.

B2

Direkte Proportionalität
4 l → 30 s
53.6 l → **402 s**

<u>Antwort</u>: Der innere Brunnen ist in **rund 400 Sekunden** (6 Minuten 40 Sekunden) gefüllt.

B3

$$\frac{4\ \text{l}}{30\ \text{s}} = \frac{0.13\ldots\ \text{l}}{1\ \text{s}}$$

Indirekte Proportionalität
400 s → 0.13 l / s
120 s → 0.43… l / s

<u>Antwort</u>: Es müssten **0.43 Liter pro Sekunde** Wasser fliessen.

B4

Wasserverlust
1 s → 0.13 l
1 d = 86400 s → 11232 l ≈ 11200 l

Trinkwasser

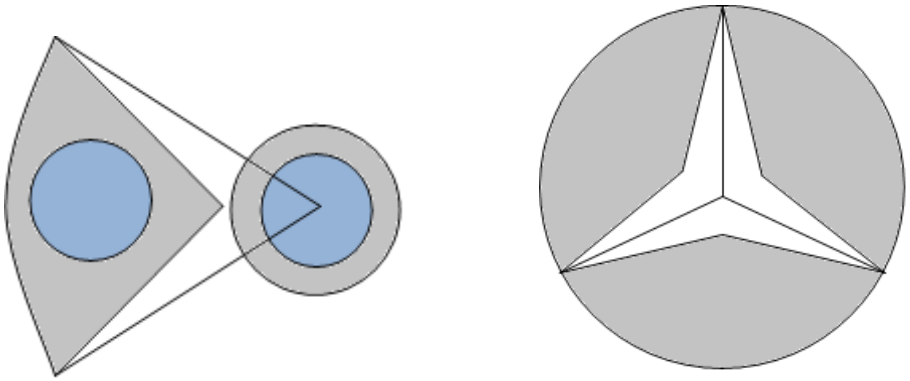
$$\frac{11200\ l}{2\ l / d} = 5600\ d$$

<u>Antwort</u>: Der Wasserverlust beträgt **11200 Liter**. Man könnte **5600 Tage** (ca. 15 Jahre) davon trinken.

C1
Der Kreisbogen des Kreissektors hat seinen Mittelpunkt im Zentrum des inneren Brunnens.

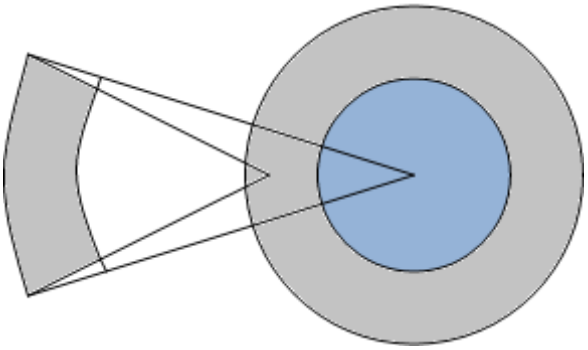
Der Winkel eines Kreissektors beträgt 130°. Wenn du drei Sektoren zusammenfügst, bekommst du 390°. Ein Kreis besteht aber aus 360°.

Ein Kreisbogen des Sektors ist 305 cm lang. Wenn du drei Kreissektoren zusammensetzt, bekommst du einen Umfang von 915 cm. Der Umfang des Kreises ist aber 1131 cm.



<u>Antwort</u>: Die drei Sektoren ergeben zusammen keinen vollständigen Kreis.

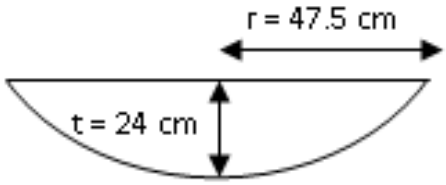
C2
Der Kreisbogen der Bank hat den Mittelpunkt im Zentrum des inneren Brunnens. Identische mathematische Begründung wie in Aufgabe C1.



<u>Antwort</u>: Mehrere Bänke ergeben zusammen keinen vollständigen Kreisring.

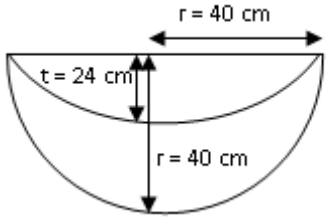
C3

Der Mittelpunkt einer Kugel ist von der Oberfläche überall gleich weit entfernt. Somit sollte die Tiefe t gleich gross sein wie der Radius r.



<u>Antwort</u>: Das Wasserbecken im äusseren Brunnen ist **keine Halbkugel**.

C4



Radius der Kugel = 40 cm = 0.4 m

Kugelvolumen $V = \frac{r^3 \cdot \pi \cdot 4}{3}$

Halbkugelvolumen $= \frac{(0.40\ m)^3 \cdot \pi \cdot 4}{3} : 2 = 0.134\ldots\ m^3$

$0.134\ldots\ m^3 \approx 134\ dm^3 = 134\ l$

<u>Antwort</u>: Die Halbkugel würde **134 Liter** fassen.