

In einem runden Turm befindet sich eine Wendeltreppe, die von ganz unten bis zur Aussichtsplattform ins Freie führt. Der Turm und die Treppe werden in den Skizzen vereinfacht dargestellt. Der Turm hat folgende Maße:

- Die Außenwand des Turmes ist 30 cm dick.
- Genau 12 Stufen ergeben zusammen eine vollständige Drehung (360°).
- Jede Stufe ist 18 cm hoch; alle Stufen haben die gleichen Maße.
- Die Aussichtsplattform befindet sich 16,20 m über dem Boden des Erdgeschosses und wird von einem Geländer begrenzt.

a. Zeige, dass der äußere Umfang des Turms ungefähr 7,5 m beträgt.

Ges: Umfang $u = 2\pi r$

Geg: Durchmesser Steinkern 20 cm

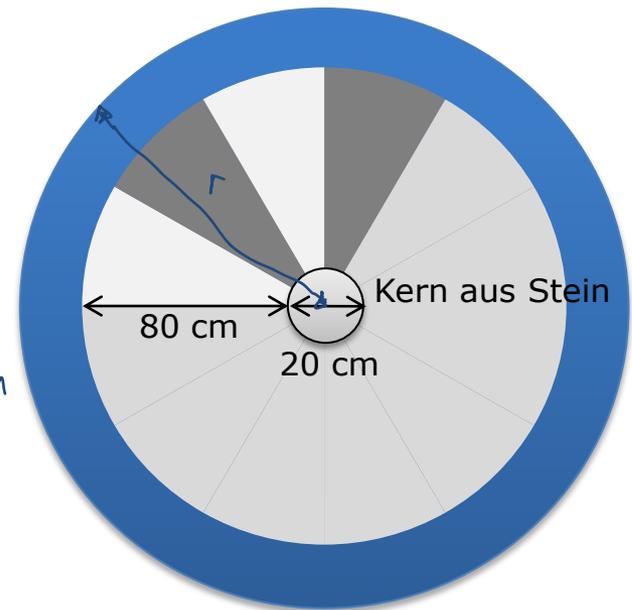
Stufenbreite 80 cm

Außenwand 30 cm

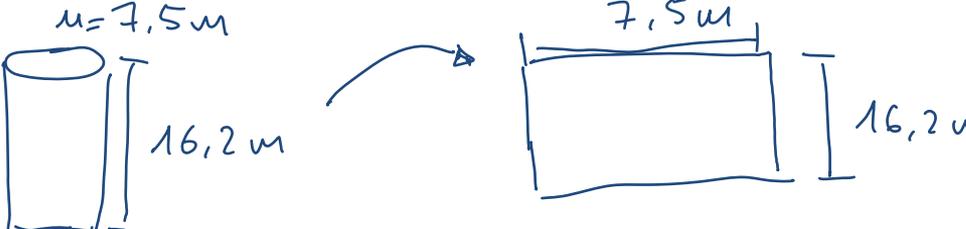
$$r = 10 \text{ cm} + 80 \text{ cm} + 30 \text{ cm} = 1,2 \text{ m}$$

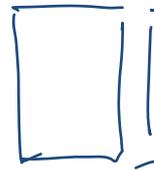
Steinkern

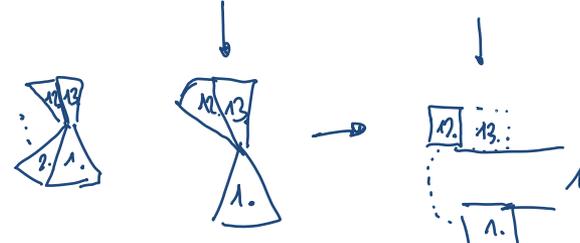
$$u = 2\pi \cdot 1,2 \text{ m} \approx 7,5 \text{ m}$$



- b. Die Außenmauer des fensterlosen Turms soll gestrichen werden. Berechne den Inhalt der Fläche, die gestrichen werden soll.
- c. Wie viele Stufen hat die Treppe insgesamt? Notiere deine Rechnung.
- d. Herr Meyerbohm ist 2,02 m groß. Kann er auf der Treppe aufrecht stehen, ohne mit dem Kopf an die Stufe über sich zu stoßen? Notiere deine Rechnung.

b.)  $A_{\square} = 7,5 \cdot 16,2$
 $= 121,5 \approx 122 \text{ m}^2$
 Es müssen ca. 122 m^2 Fläche gestrichen werden.

c.)  $16,2 \text{ m}$, 1 Stufe $\triangleq 18 \text{ cm}$ Höhe $\xrightarrow{! \text{Gleiche Größe!}}$ $16,2 \text{ m} : 0,18 \text{ m} = 90$
 Die Treppe hat 90 Stufen.

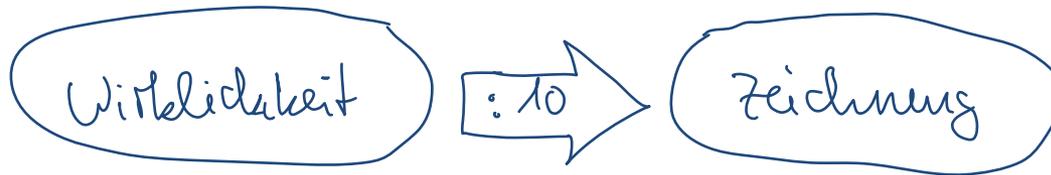
d.)  $11 \cdot 18 \text{ cm} = 198 \text{ cm} = 1,98 \text{ m}$
 $< 2,02 \text{ m}$
 Herr Meyerbohm kann nicht aufrecht stehen.

e. Betrachte nun die gesamte Trittfläche einer Stufe.

1. Konstruiere diese Trittfläche im Maßstab 1:10. Zeichne in deine Unterlagen.

2. Berechne den Inhalt der Trittfläche einer Stufe.

1.) Maßstab 1:10 (Verkleinerung der Wirklichkeit)



$$\begin{aligned} \bullet \quad r_w &= 10 \text{ cm} + 80 \text{ cm} \\ &= \underline{90 \text{ cm}} \end{aligned} \quad \Rightarrow \quad r_z = 9 \text{ cm}$$

• 12 Stufen ergeben eine Drehung (360°)
: 12 \hookrightarrow 1 Stufe $\hat{=} 30^\circ$ \curvearrowright : 12

2.) Stufe entspricht einem Kreissektor

\hookrightarrow Fläche für Kreissektor $A_{KS} = \pi r^2 \frac{\alpha}{360^\circ}$

$$\begin{aligned} \underline{A_{\text{Stufenfläche}}} &= A_{KS} - A_{\text{Steinkern}} \\ &= \pi (90 \text{ cm})^2 \cdot \frac{30^\circ}{360^\circ} - \pi \cdot (10 \text{ cm})^2 \cdot \frac{30}{360^\circ} \\ &\approx 2121 \text{ cm}^2 - 26 \text{ cm}^2 = \underline{2095 \text{ cm}^2} \end{aligned}$$

