

Regenrinne

- a) Der Querschnitt einer Regenrinne hat die Form eines Kreisabschnitts mit den Maßen wie in Abb. 1.

R ... Radius des Kreises
 h ... Höhe der Rinne
 M ... Mittelpunkt des Kreises

- 1) Berechnen Sie y .
- 2) Berechnen Sie die Bogenlänge b .

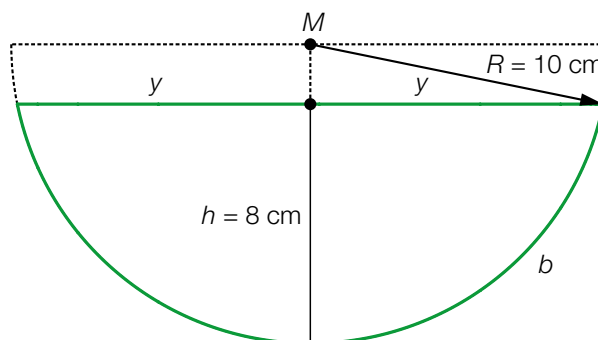


Abb. 1

- b) Es gibt Regenrinnen mit halbkreisförmigem Querschnitt (Radius R) und solche mit rechteckigem Querschnitt (Breite x , Höhe = Radius R). Die Inhalte der beiden grau markierten Querschnittsflächen sollen gleich groß sein (siehe Abbildung 2).

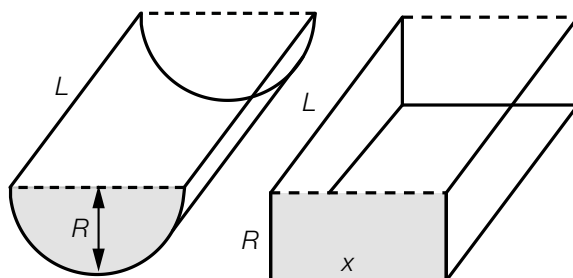


Abb. 2

- 1) Stellen Sie eine Formel zur Berechnung von x auf.
- 2) Zeigen Sie für $R = 7,5$ cm und $L = 1$ m, dass die Mantelfläche der halbkreisförmigen Regenrinne kleiner als die Mantelfläche der rechteckigen Regenrinne ist.

c) Eine bestimmte Regenrinne hat eine rechteckige Querschnittsfläche mit der Breite x und der Höhe y . In Abbildung 3 ist der Materialverbrauch für die Herstellung dieser Regenrinne mit der Länge 1 m in Abhängigkeit von der Breite x dargestellt.

1) Lesen Sie aus der nachstehenden Abbildung den Wert von derjenigen Breite ab, bei der der Materialverbrauch am geringsten ist.

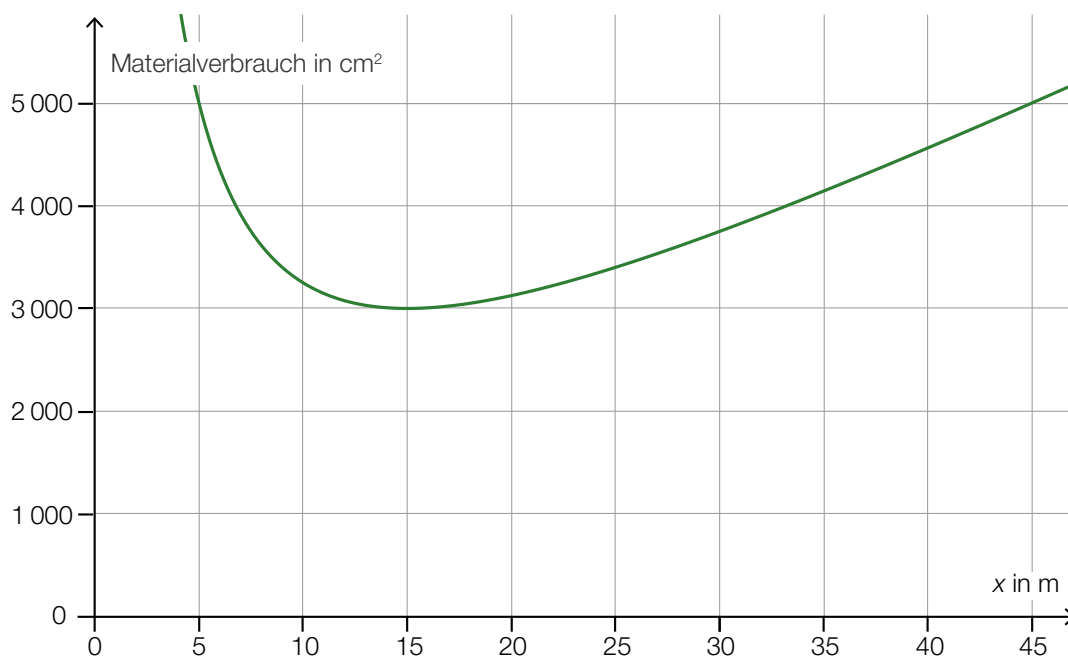


Abb. 3

2) Berechnen Sie die zugehörige Höhe h dieser Regenrinne.

Möglicher Lösungsweg

a1) $y = \sqrt{100 - 4} = 9,797 \text{ cm}$

a2) $b = \frac{R \cdot \pi \cdot \alpha}{180^\circ}$

$$\cos(\alpha) = 0,2$$

$$b = \frac{10 \cdot \pi \cdot 2 \cdot \arccos(0,2)}{180^\circ} = 27,388... \approx 27,4$$

Die Bogenlänge b beträgt rund 27,4 cm.

- b1) Kastenquerschnitt = $R \cdot x$
Er entspricht der Halbkreisfläche.

$$\frac{R^2 \cdot \pi}{2} = R \cdot x$$

$$x = 0,5 \cdot \pi \cdot R$$

- b2) Mantelfläche der kastenförmigen Rinne:

$$M = (2 \cdot R + x) \cdot L = 2678,0... \text{ cm}^2$$

Mantelfläche der halbkreisförmigen Rinne:

$$M_2 = R \cdot \pi \cdot L = 2356,1... \text{ cm}^2$$

$$M > M_2$$

- c1) Die Regenrinne hat bei der Breite $x \approx 15 \text{ cm}$ den geringsten Materialverbrauch.

c2) $(2 \cdot h + 15) \cdot 100 = 3000$

$$h = 7,5$$

Die Höhe h der Regenrinne beträgt 7,5 cm.