

Scheunentor*

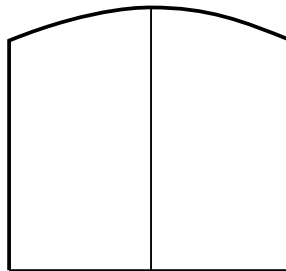
Aufgabennummer: A_277

Technologieeinsatz:

möglich ☐

erforderlich ☒

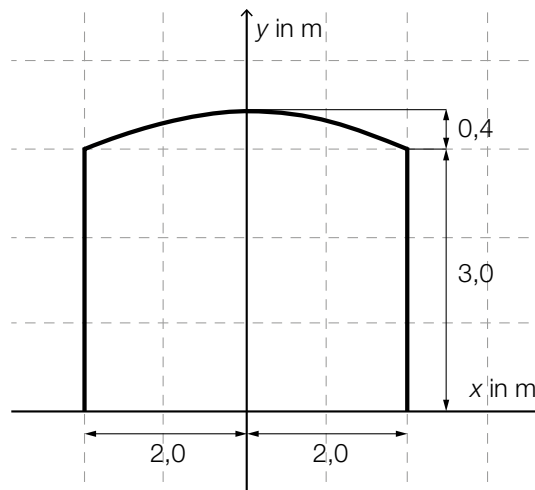
Ein Scheunentor besteht aus 2 symmetrischen Flügeln. Die Vorderseite des Scheunentors (Rechteck mit einem aufgesetzten Bogen) ist in der nachstehenden Abbildung vereinfacht dargestellt.



- a) Der Bogen des Scheunentors kann näherungsweise durch den Graphen einer quadratischen Funktion mit folgender Gleichung beschrieben werden (vergleiche nachstehende Abbildung):

$$y = a \cdot x^2 + b$$

x, y ... Koordinaten in m



- 1) Berechnen Sie die Koeffizienten a und b .

- b) Für ein anderes Scheunentor, dessen Flügel jeweils 2,5 m breit sind, lässt sich der Bogen näherungsweise durch den Graphen der quadratischen Funktion f beschreiben:

$$f(x) = -0,08 \cdot x^2 + 4$$

x ... Koordinate in m

$f(x)$... Höhe des Scheunentors an der Stelle x in m

- 1) Berechnen Sie den Flächeninhalt der Vorderseite des Scheunentors.

- c) Der Flächeninhalt der Vorderseite eines anderen Scheunentors beträgt 16 m^2 . Das Scheunentor hat eine Dicke von 8 cm. Für die Stärke der Verankerung ist es wichtig, die Masse des Tors zu kennen.

Die Masse ist das Produkt aus Volumen und Materialdichte.

Die Materialdichte beträgt $0,7 \text{ kg/dm}^3$.

- 1) Ermitteln Sie die Masse des Scheunentors in Tonnen.

Möglicher Lösungsweg

a1) Koordinatensystem in der Symmetrieachse:

$$y(0) = 3,4: \quad 3,4 = b$$

$$y(2) = 3: \quad 3 = 4 \cdot a + 3,4 \Rightarrow a = -0,1$$

$$\text{b1)} \quad A = 2 \cdot \int_0^{2,5} (-0,08 \cdot x^2 + 4) dx = \frac{115}{6} \approx 19,17$$

Der Flächeninhalt beträgt rund 19,17 m².

c1) Das Volumen V ist das Produkt aus Flächeninhalt und Dicke: $16 \text{ m}^2 = 1\,600 \text{ dm}^2$;
 $8 \text{ cm} = 0,8 \text{ dm}$

$$V = 1\,600 \text{ dm}^2 \cdot 0,8 \text{ dm} = 1\,280 \text{ dm}^3$$

$$\text{Masse des Scheunentors: } m = 0,7 \text{ kg/dm}^3 \cdot 1\,280 \text{ dm}^3 = 896 \text{ kg} = 0,896 \text{ t}$$

Die Masse des Scheunentors beträgt 0,896 t.

Lösungsschlüssel

a1) 1 × A: für die richtige Berechnung der Koeffizienten

b1) 1 × B: für die richtige Berechnung des Flächeninhalts

c1) 1 × B: für die richtige Berechnung der Masse in Tonnen