

Fußballtor

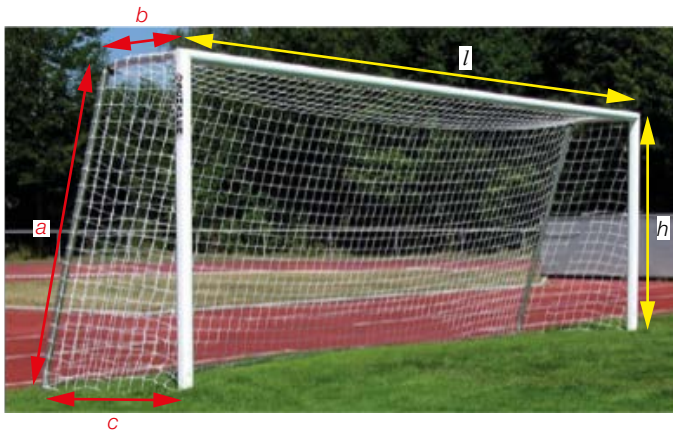
Aufgabennummer: A_183

Technologieeinsatz:

möglich

erforderlich

Ein Fußballtor hat folgende Abmessungen:



innerer Torrahmen:

$$h = 2,44 \text{ m}$$

$$l = 7,32 \text{ m}$$

Stützstangen:

$$a = 2,62 \text{ m}$$

$$b = 1,0 \text{ m (verläuft parallel zum Boden)}$$

$$c = 1,95 \text{ m}$$

- a) – Berechnen Sie, welchen Winkel die hintere Stützstange der Länge a mit dem Boden – also der Strecke mit der Länge c – einschließt.

- b) Die zylindrischen Stützstangen des Fußballtors mit der Länge a sind innen hohl. Sie haben einen Außendurchmesser d und eine Wandstärke w . Die Stangen werden aus Aluminium mit einer Dichte von $\rho = 2,7 \text{ kg/dm}^3$ gefertigt.

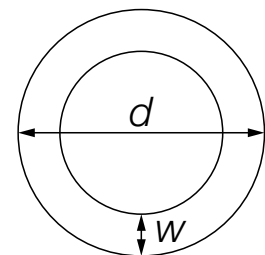
- Erstellen Sie eine Formel zur Berechnung des Volumens V einer Stützstange der Länge a .

$$V = \underline{\hspace{10em}}$$

- Berechnen Sie die Masse einer Stützstange der Länge $a = 2,62 \text{ m}$ mit $d = 60 \text{ mm}$ und $w = 1,5 \text{ mm}$.

- c) Für ein Fußballtor mit den gegebenen Abmessungen soll ein neues Netz gekauft werden. Wegen des Verlustes beim Zuschneiden wird um 10 % mehr Netzfläche gekauft, als eigentlich benötigt wird.

- Berechnen Sie, wie viele Quadratmeter Netz gekauft werden müssen. Gehen Sie davon aus, dass die Rückfläche und die obere Fläche des Tores rechteckig sind.



d) Ein bestimmter Tormann hält einen Elfmeter mit einer Wahrscheinlichkeit von 20 %. In einem Fußballmatch werden 3 Elfmeter auf sein Tor geschossen. (Die Schüsse erfolgen unabhängig voneinander und die Wahrscheinlichkeit bleibt konstant.)

- Veranschaulichen Sie die Situation in einem Baumdiagramm.
- Interpretieren Sie die Wahrscheinlichkeit P , die mit der nachstehenden Formel berechnet wird, im gegebenen Sachzusammenhang.

$$P = 1 - 0,8^3$$

Hinweis zur Aufgabe:

Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

Möglicher Lösungsweg

a) $\alpha = \arccos\left(\frac{c-b}{a}\right)$
 $\alpha = \arccos\left(\frac{0,95}{2,62}\right) = 68,7403\dots^\circ$
 $\alpha \approx 68,7^\circ$

b) Volumen einer Stange der Länge a :

$$V = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \cdot a - \frac{(d - 2 \cdot w)^2 \cdot \pi}{4} \cdot a = \pi \cdot (d \cdot w - w^2) \cdot a$$

Masse der Stützstange:

$$m = V \cdot \rho = \pi \cdot (0,6 \cdot 0,015 - 0,015^2) \cdot 26,2 \cdot 2,7 \text{ (Längen in dm, Dichte in kg/dm}^3\text{)}$$
$$m = 1,9501\dots \text{ kg} \approx 1,95 \text{ kg}$$

c) Eine Seitenfläche ist ein Trapez:

$$A = \frac{(c+b) \cdot h}{2} = \frac{(1,95 + 1,0) \cdot 2,44}{2} = 3,599 \text{ m}^2$$

Die Rückfläche und die obere Fläche ergeben zusammen ein Rechteck:

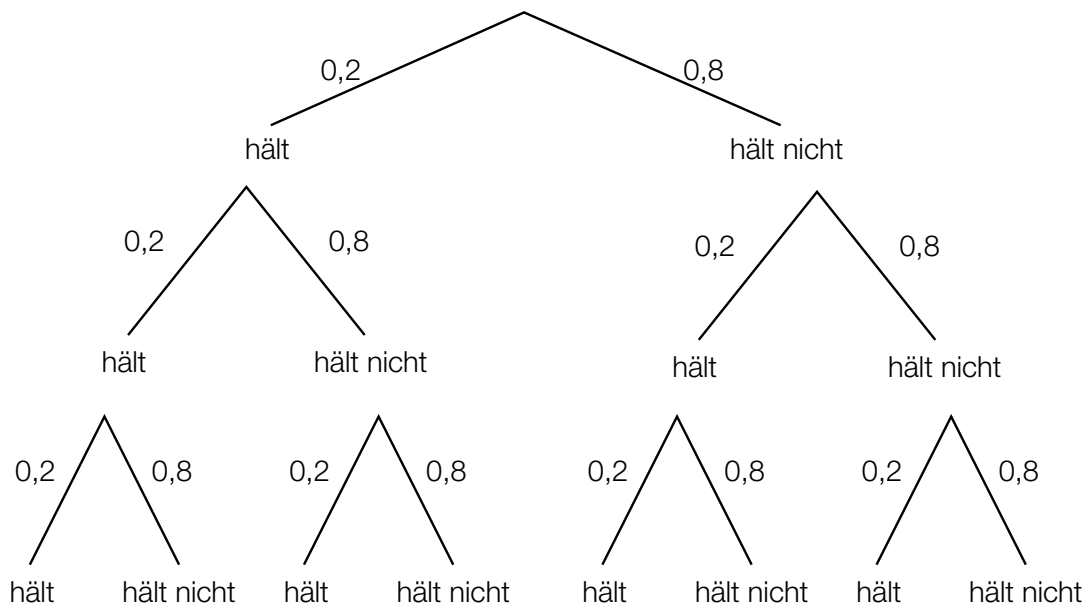
$$A = (a+b) \cdot l = (2,62 + 1,0) \cdot 7,32 = 26,4984 \text{ m}^2$$

Gesamtfläche + 10 %:

$$A = 1,1 \cdot (2 \cdot 3,599 + 26,4984) = 37,06604 \text{ m}^2$$

Es müssen rund 37,1 m² Netz gekauft werden.

d)



Die Formel gibt die Wahrscheinlichkeit an, dass der Tormann von 3 Elfmeter mindestens einen Elfmeter hält.

Klassifikation

Teil A Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 2 Algebra und Geometrie
- b) 2 Algebra und Geometrie
- c) 2 Algebra und Geometrie
- d) 5 Stochastik

Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) 1 Zahlen und Maße
- c) 1 Zahlen und Maße
- d) —

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) A Modellieren und Transferieren
- c) B Operieren und Technologieeinsatz
- d) C Interpretieren und Dokumentieren

Nebenhandlungsdimension:

- a) —
- b) B Operieren und Technologieeinsatz
- c) —
- d) A Modellieren und Transferieren

Schwierigkeitsgrad:

- a) leicht
- b) mittel
- c) leicht
- d) mittel

Punkteanzahl:

- a) 1
- b) 2
- c) 1
- d) 2

Thema: Sport

Quellen: http://www.sporthof.eu/cms/front_content.php?idart=106
<http://home.arcor.de/fussball-sport/regeln/regel01.html>