

Veranstaltungszentrum

Aufgabennummer: B_036

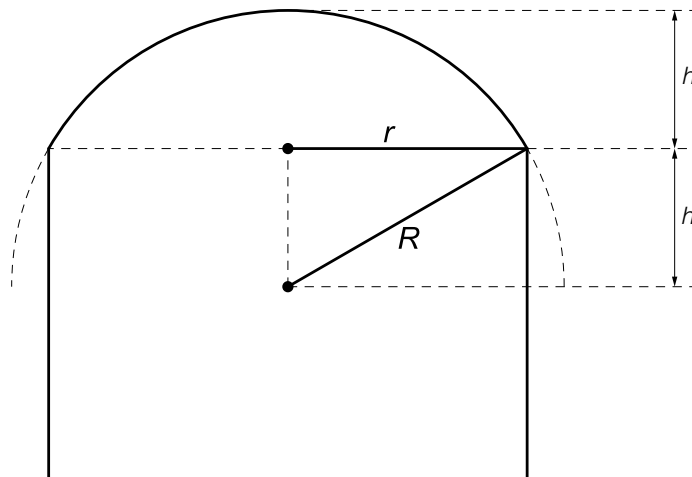
Technologieeinsatz:

möglich ☐

erforderlich ☒

Ein neues Veranstaltungszentrum wird geplant.

- a) Das Gebäude hat die Form eines Zylinders mit einer aufgesetzten Kuppel in Form eines Kugelsegments (einer abgeschnittenen Kugel).
Die Höhe h der Kuppel entspricht dem halben Kugelradius R (siehe nachstehende Abbildung).



- Erstellen Sie eine Formel zur Berechnung des Radius r des Basiskreises der Kuppel aus h .

$r =$ _____

- Berechnen Sie den Flächeninhalt des Basiskreises der Kuppel für eine Kuppelhöhe von $h = 16$ m.

- b) In der Planung des Veranstaltungszentrums wird eine Grundfläche von 2 500 m² angenommen. 17 % dieser Fläche sind für Haustechnik, Notausgänge und Personal reserviert und daher für Besucher/innen gesperrt. Die Bauvorschrift erlaubt maximal 2 Besucher/innen je Quadratmeter Grundfläche.

– Berechnen Sie die maximal erlaubte Anzahl an Besucherinnen und Besuchern für dieses Veranstaltungszentrum.

Die kreisförmige Bodenfläche des Veranstaltungszentrums wird um k % vergrößert. Einer der nachstehenden Terme gibt den Änderungsfaktor des Radius der Bodenfläche des Veranstaltungszentrums an.

– Kreuzen Sie den zutreffenden Term an. [1 aus 5]

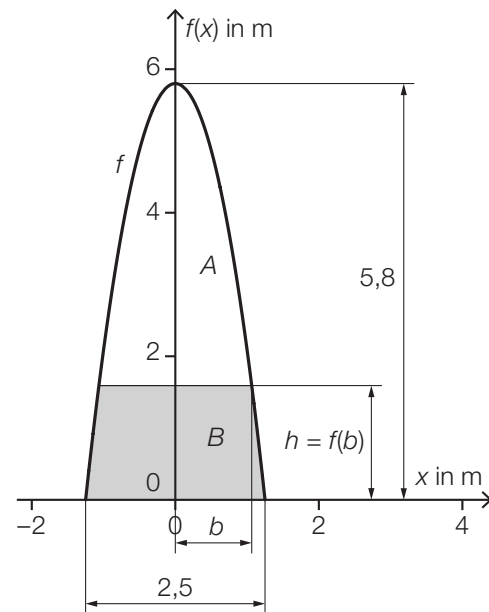
$1 + \frac{k}{100}$	☐
$\frac{100}{k}$	☐
$\left(1 + \frac{k}{100}\right)^2$	☐
$\sqrt{1 + \frac{k}{100}}$	☐
$1 - \frac{k}{100}$	☐

- c) Die Veranstalter wissen aus Erfahrung, dass 15 % der verkauften Eintrittskarten letztendlich nicht zum Besuch der Veranstaltung genutzt werden. Für den 1 000 Besucher/innen fassenden Konzertsaal werden 1 150 Karten verkauft.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass mehr als 1 000 Personen, die eine Eintrittskarte gekauft haben, tatsächlich zur Veranstaltung erscheinen.

d) Die nebenstehende Abbildung zeigt die Form eines Fensters des Veranstaltungszentrums. Die bogenförmige Begrenzungslinie des Fensters hat die Form einer Parabel.

- Erstellen Sie eine Funktionsgleichung der zugehörigen quadratischen Funktion f .
- Stellen Sie eine Formel zur Berechnung des Flächeninhalts B auf. Verwenden Sie darin die Längen b und $f(b)$ und den allgemeinen Funktionsterm $f(x)$ der Parabel.



$B =$ _____

Die Flächeninhalte A und B verhalten sich zueinander im Verhältnis des Goldenen Schnitts

$$\phi = \frac{\sqrt{5} + 1}{2}.$$

- Berechnen Sie, in welcher Höhe h die horizontale Trennungslinie verläuft.

Hinweis zur Aufgabe:

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

Möglicher Lösungsweg

a) $r^2 = R^2 - h^2 = (2 \cdot h)^2 - h^2 = 3 \cdot h^2$
 $r = \sqrt{3} \cdot h$

$h = 16 \text{ m}$

$r = 27,7... \text{ m}$

$A = 2412,7... \approx 2413 \text{ m}^2$

b) $2500 \cdot 0,83 = 2075 \text{ m}^2$

$2075 \cdot 2 = 4150$

Die maximal erlaubte Anzahl an Besucherinnen und Besuchern beträgt 4 150.

$\sqrt{1 + \frac{k}{100}}$	☒

c) $X = \text{„Anzahl der zum Besuch der Veranstaltung genutzten Eintrittskarten“}$

Binominalverteilung mit $p = 0,85$ und $n = 1150$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$P(X > 1000) = 0,0270...$

Mit einer Wahrscheinlichkeit von rund 2,7 % erscheinen mehr als 1 000 Personen zur Veranstaltung.

$$\text{d) } f(x) = a \cdot x^2 + c$$

$$f(0) = 5,8 \Rightarrow c = 5,8$$

$$f(1,25) = 0 \Rightarrow a \cdot 1,25^2 + 5,8 = 0 \Rightarrow a = -3,712$$

$$f(x) = -3,712 \cdot x^2 + 5,8$$

$$B = 2 \cdot \left(b \cdot f(b) + \int_b^{1,25} f(x) dx \right)$$

$$\frac{\int_0^b f(x) dx - b \cdot f(b)}{b \cdot f(b) + \int_b^{1,25} f(x) dx} = \frac{\sqrt{5} + 1}{2}$$

Lösung mittels Technologieeinsatz: $b = 1,064 \dots \text{ m}$

$$f(b) = 1,591 \dots \text{ m}$$

Die Höhe h der horizontalen Trennungslinie beträgt rund 1,59 m.

Klassifikation

☐ Teil A☒ Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 2 Algebra und Geometrie
- b) 2 Algebra und Geometrie
- c) 5 Stochastik
- d) 3 Funktionale Zusammenhänge

Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) 1 Zahlen und Maße
- c) —
- d) 4 Analysis

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

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

Nebenhandlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) B Operieren und Technologieeinsatz
- c) —
- d) B Operieren und Technologieeinsatz

Schwierigkeitsgrad:

- a) mittel
- b) mittel
- c) mittel
- d) schwer

Punkteanzahl:

- a) 2
- b) 2
- c) 1
- d) 4

Thema: Sonstiges

Quellen: —