

Pac-Man

Aufgabennummer: B_292

Technologieeinsatz:

möglich ☐

erforderlich ☒

Pac-Man ist ein Videospiel, das 1980 veröffentlicht wurde. Die Spielfigur Pac-Man muss Punkte in einem Labyrinth fressen, während sie von Gespenstern verfolgt wird.

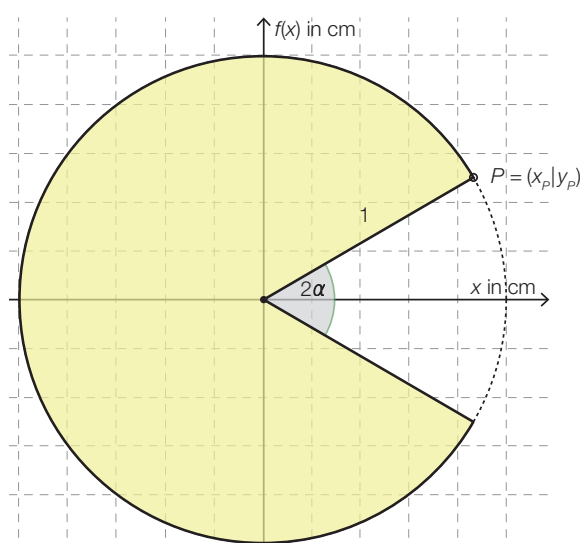


Abbildung 1: Pac-Man

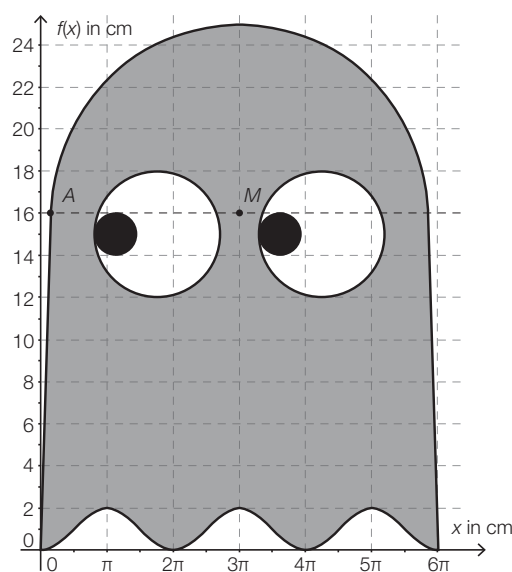


Abbildung 2: Gespenst

- a) In Abbildung 1 ist Pac-Man dargestellt. Der Kreisabschnitt in der oberen Hälfte des Koordinatensystems kann mit dem Funktionsgraphen der Funktion f mit $f(x) = \sqrt{1 - x^2}$ im Intervall $-1 \leq x \leq x_P$ dargestellt werden.
- Veranschaulichen Sie in der Abbildung 1 den $\cos(\alpha)$ ein.
 - Kennzeichnen Sie in der Abbildung 1 diejenige Fläche, die mit dem nachstehenden bestimmten Integral berechnet wird.
- $$F = \int_0^{x_P} \left(\sqrt{1 - x^2} - \frac{y_P}{x_P} \cdot x \right) dx$$
- Berechnen Sie den Flächeninhalt von Pac-Man mit Radius 1 cm und $\alpha = \frac{\pi}{5}$ rad.
- b) In Abbildung 2 wird ein Gespenst durch 4 Funktionen im Intervall $[0; 6\pi]$ dargestellt. Der Punkt A hat die Koordinaten $(0,5 | 16)$. Der Kopf wird durch einen Halbkreis dargestellt. Die Seitenlinien entsprechen 2 Geraden.
- Stellen Sie eine mögliche Winkelfunktion f für die dargestellte Wellenlinie auf.
 - Berechnen Sie die Länge der äußeren Umrisslinie der dargestellten Figur. Verwenden Sie zur Berechnung der Länge der Wellenlinie die nachstehende Formel für die Bogenlänge.

$$b_f = \int_{x_1}^{x_2} \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx$$

- c) Erwischt Pac-Man eine „Kraftpille“, so kann er für eine gewisse Zeit lang selbst Gespenster fangen und damit Bonuspunkte sammeln. In Abbildung 3 ist eine mögliche Spielsituation dargestellt. Ein Spieler versucht, mit Pac-Man eine der Kraftpillen zu erreichen, und wird von 3 Gespenstern verfolgt.

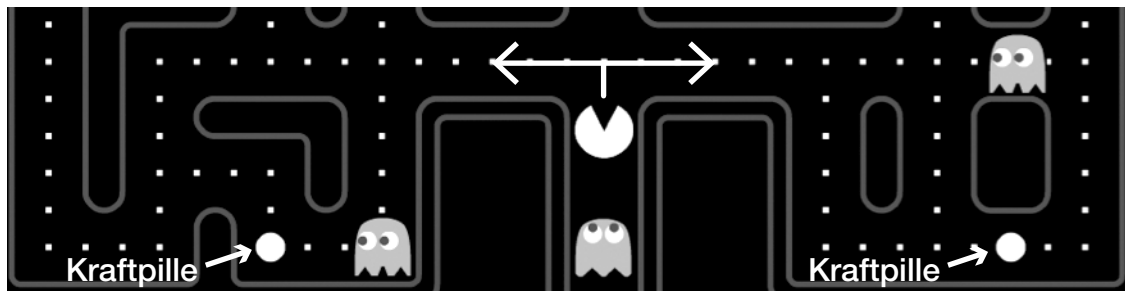


Abbildung 3

Der Spieler entscheidet sich mit angegebener Wahrscheinlichkeit für eine der beiden dargestellten Richtungen (links/rechts) und versucht, die jeweilige Kraftpille zu erreichen. In der nachstehenden Tabelle sind die möglichen Ereignisse und deren Wahrscheinlichkeiten angegeben.

	Wahl der Richtung	ein Gespenst erwischt Pac-Man	Pac-Man erreicht eine Kraftpille
links	25 %	65 %	35 %
rechts	75 %	45 %	55 %

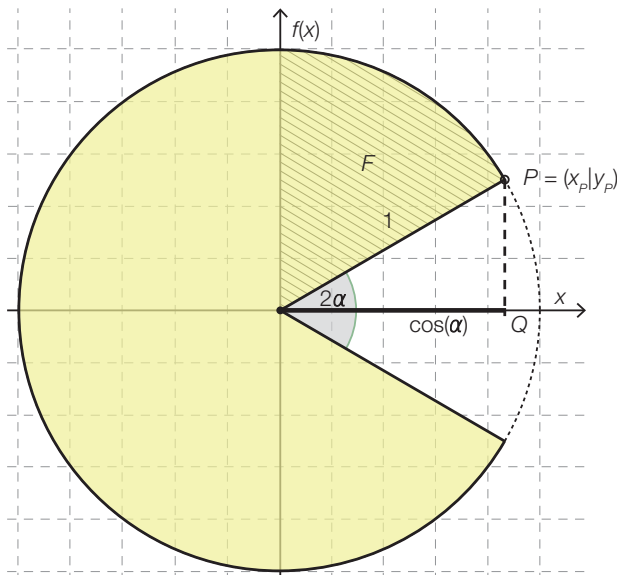
- Stellen Sie die möglichen Ausgänge des Spielverlaufs und die zugehörigen Wahrscheinlichkeiten durch ein Baumdiagramm dar.
- Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass Pac-Man eine der Kraftpillen erreicht.

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)



F_{PM} ... Flächeninhalt von Pac-Man

$$F_{PM} = \pi - \frac{\pi}{5} = \frac{4}{5} \cdot \pi = 2,513...$$

$$F_{PM} \approx 2,51 \text{ cm}^2$$

b) $f(x) = \cos(x + \pi) + 1$ oder $f(x) = \sin(x - \frac{\pi}{2}) + 1$

Umfang des Halbkreises: $L_1 = (6 \cdot \pi - 1) \cdot \frac{\pi}{2} = 28,03801...$

Länge der beiden Seitenlinien: $L_2 = 2 \cdot \sqrt{0,5^2 + 16^2} = 32,01562...$

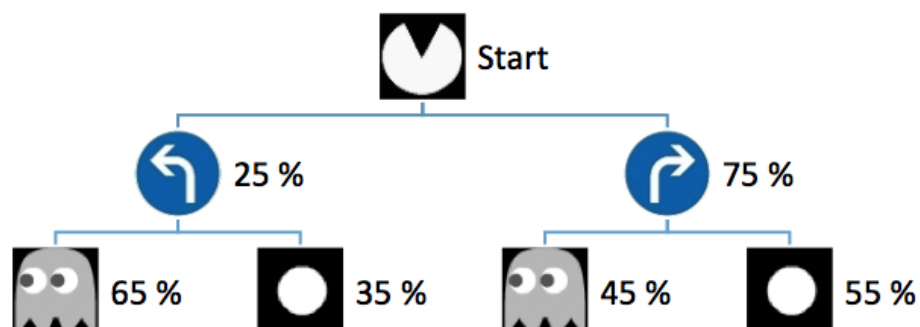
Bogenlänge der Wellenlinie (unabhängig von der Winkelfunktion!):

$$L_3 = 6 \cdot \int_0^\pi \sqrt{1 + \cos(x)^2} dx = 6 \cdot \int_0^\pi \sqrt{1 + \sin(x)^2} dx = 22,9211...$$

$L = \text{Länge der Umrisslinie} = L_1 + L_2 + L_3 = 82,974...$

$$L \approx 82,97 \text{ cm}$$

c)



$$P(\text{„Wahrscheinlichkeit, eine Kraftpille zu erreichen“}) = 0,25 \cdot 0,35 + 0,75 \cdot 0,55 = 0,5$$

Pac-Man erreicht mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 % eine der Kraftpillen.

Klassifikation

☐ Teil A

☒ Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

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

Nebeninhaltsdimension:

- a) 4 Analysis
- b) 4 Analysis
- c) –

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

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

Nebenhandlungsdimension:

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

Schwierigkeitsgrad:

- a) mittel
- b) mittel
- c) mittel

Punkteanzahl:

- a) 3
- b) 3
- c) 2

Thema: Sonstiges

Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Pac-Man>