

# 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.

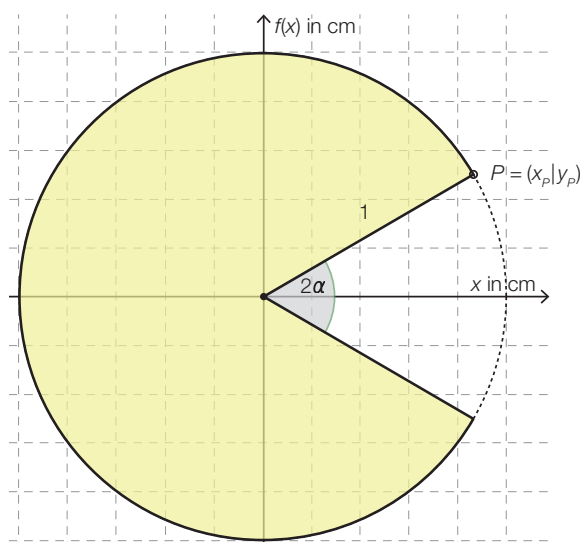


Abbildung 1: Pac-Man

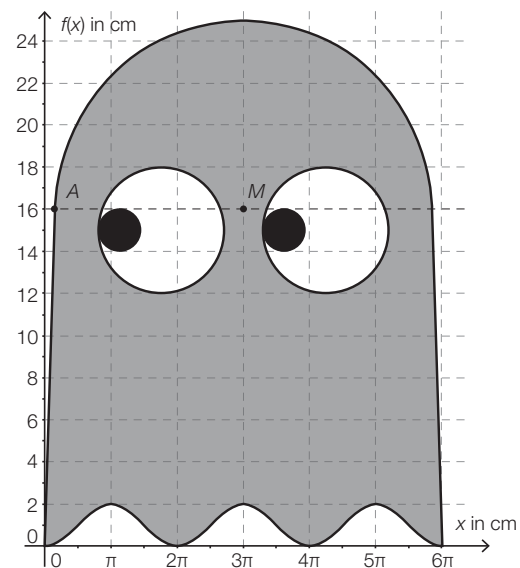


Abbildung 2: Gespenst

- 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  $\cos(\alpha)$ .
- 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.

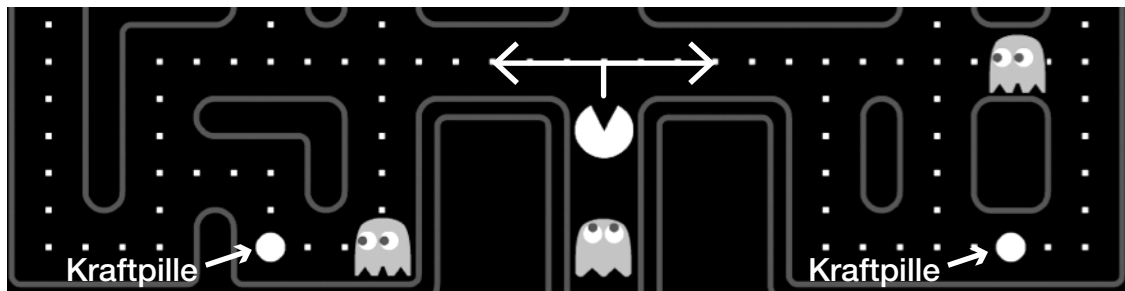


Abbildung 3

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.

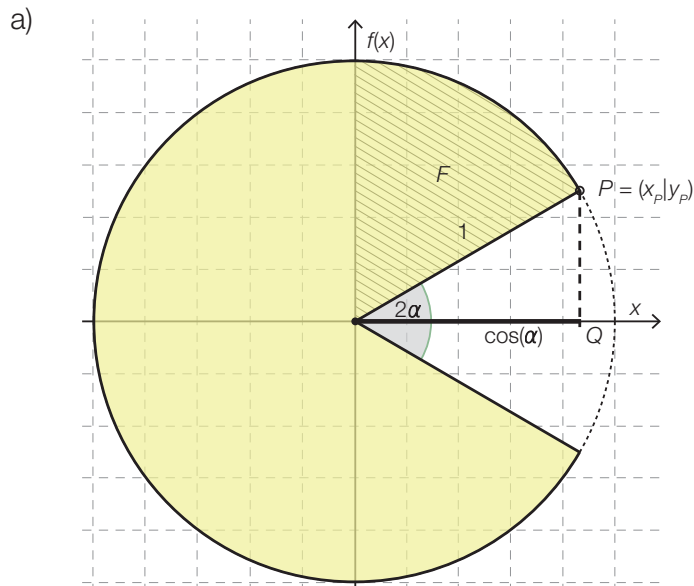
	Wahl der Richtung	ein Gespenst erwischt Pac-Man	Pac-Man erreicht eine Kraftpille
links	25 %	65 %	35 %
rechts	75 %	45 %	55 %

- 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



$F_{PM}$  ... Flächeninhalt von Pac-Man

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

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

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

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

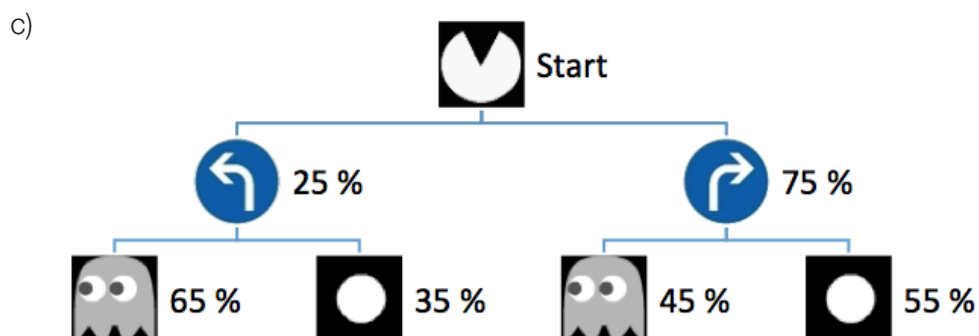
Länge der beiden Seitenlinien:  $L_2 = 2 \cdot \sqrt{0,5^2 + 16^2} = 32,01562\dots$

Bogenlänge der Wellenlinie (unabhängig von der Winkelfunktion!):

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

$L$  = Länge der Umrisslinie =  $L_1 + L_2 + L_3 = 82,974\dots$

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



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

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>