

Kartenschalter

7. Die momentane Ankunftsrate an einem Kino - also die Anzahl der ankommenden Personen pro Minute - soll modellhaft beschrieben werden durch die Funktion f mit

$$f(x) = 0,27 \cdot x^2 \cdot e^{-0,12x}$$

Dabei ist x die Zeit in Minuten seit 19,00 Uhr und $f(x)$ die Anzahl der ankommenden Personen pro Minute.

Vor 19,00 Uhr befinden sich noch keine Besucher am Kartenschalter.

- a) Skizzieren Sie den Graph von f .
 Wann kommen die meisten Besucher pro Minute zum Kartenschalter, wie viele sind das?
 Ab wann kommen weniger als drei Personen pro Minute zum Kino?

- b) Zeigen Sie, dass die Anzahl der angekommenen Personen durch die Funktion g mit

$$g(x) = 312,5 - (2,25x^2 + 37,5x + 312,5) \cdot e^{-0,12x}$$

beschrieben wird.

Wie viele Personen kommen nach diesem Modell höchstens zum Kino?

- c) Um 19,20 Uhr öffnet der Kartenschalter des Kinos. Pro Minute können durchschnittlich für 6 Personen Karten ausgegeben werden.

Mit welcher Wartezeit muss eine Person rechnen, die um 19,20 Uhr zum Kino kommt? Wann ist die Anzahl der Wartenden am größten?

Wie viele Besucher warten dann?

Wann hat sich die Warteschlange aufgelöst?

- d) Durch eine Verzögerung öffnet der Kartenschalter erst um 19,50 Uhr.
 Wie viele Personen müssen jetzt mindestens pro Minute am Schalter abgefertigt werden, damit die Schlange um 20,30 Uhr abgebaut ist?

Kartenschalter Ergebnisse

7. Die momentane Ankunftsrate an einem Kino - also die Anzahl der ankommenden Personen pro Minute - soll modellhaft beschrieben werden durch die Funktion f mit

$$f(x) = 0,27 \cdot x^2 \cdot e^{-0,12x}$$

Dabei ist x die Zeit in Minuten seit 19,00 Uhr und $f(x)$ die Anzahl der ankommenden Personen pro Minute.

Vor 19,00 Uhr befinden sich noch keine Besucher am Kartenschalter.

- a) Skizzieren Sie den Graph von f .

Wann kommen die meisten Besucher pro Minute zum Kartenschalter, wie viele sind das?

$$f(16,7) = 10,2$$

$$19,17 \text{ Uhr}$$

Ab wann kommen weniger als drei Personen pro Minute zum Kino? $x > 42,4$ ab 19,43 Uhr

- b) Zeigen Sie, dass die Anzahl der angekommenen Personen durch die Funktion g mit

$$g(x) = 312,5 - (2,25x^2 + 37,5x + 312,5) \cdot e^{-0,12x} \quad g'(x) = f(x) \text{ und } g(0) = 0$$

beschrieben wird.

Wie viele Personen kommen nach diesem Modell höchstens zum Kino? $\lim_{x \rightarrow \infty} g(x) = 312,5$

- c) Um 19,20 Uhr öffnet der Kartenschalter des Kinos. Pro Minute können durchschnittlich für 6 Personen Karten ausgegeben werden.

Mit welcher Wartezeit muss eine Person rechnen, die um 19,20 Uhr zum Kino kommt?

$$\int_{20}^x f(x) dx = 134,5$$

$$g(20) = 134,5 \text{ bzw. } 0$$

$$134 : 6 = 22,3$$

Wann ist die Anzahl der Wartenden am größten? direkt mit $f(x) = 6$ oder mit

$$h(x) = g(x) - 6 \cdot (x - 20) \quad x \geq 20$$

$$(x \text{ Zeit in Minuten seit } 19 \text{ Uhr})$$

$$h(31,8) = 158,5$$

$$\text{um } 19,32 \text{ Uhr}$$

$$x = 71,6 \text{ um } 20,12 \text{ Uhr}$$

Wie viele Besucher warten dann? Wann hat sich die Warteschlange aufgelöst?

- d) Durch eine Verzögerung öffnet der Kartenschalter erst um 19,50 Uhr.

Wie viele Personen müssen jetzt mindestens pro Minute am Schalter abgefertigt werden, damit die Schlange um 20,30 Uhr abgebaut ist?

$$312 : 40 = 7,8 \text{ etwa } 8 \text{ Personen}$$