

Freizeitparadies Schöckl

Aufgabennummer: A_145

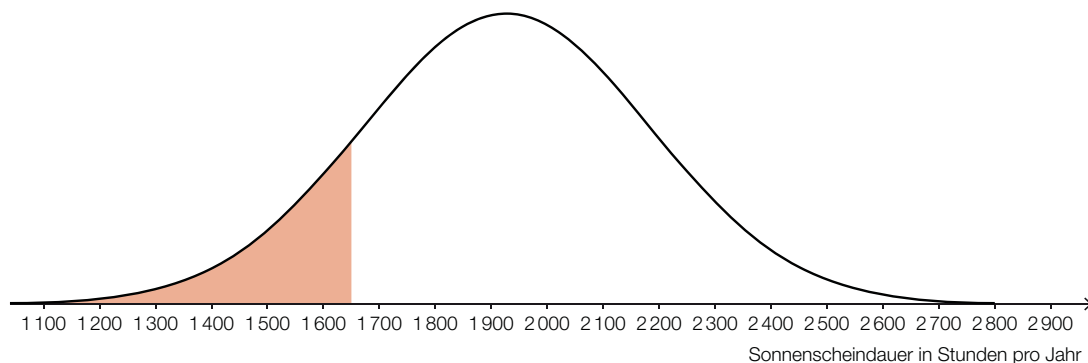
Technologieeinsatz:

möglich

erforderlich

a) Die jährliche Sonnenscheindauer am Schöckl, dem Hausberg der Grazer/innen, ist annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 1927$ Stunden (h) pro Jahr und der Standardabweichung $\sigma = 258$ h pro Jahr.

- Ermitteln Sie das symmetrische Intervall in Stunden um den Erwartungswert μ , in dem die jährliche Sonnenscheindauer mit 90%iger Wahrscheinlichkeit liegt.
- Interpretieren Sie in der nachstehenden Grafik die gekennzeichnete Fläche unter dem Graphen der Dichtefunktion im gegebenen Sachzusammenhang.



b) Auf dem Plateau des Schöckls steht ein 96,5 Meter (m) hoher Sendemast. Auf derselben Horizontalebene liegen auf einer Linie mit dem Fußpunkt des Sendemasts zwei Beobachtungspunkte B_1 und B_2 . Beobachtungspunkt B_1 liegt 150 m vom Fußpunkt des Sendemasts entfernt. Die Spitze des Sendemasts erscheint von B_1 unter einem Höhenwinkel α . B_2 liegt zwischen dem Fußpunkt des Sendemasts und B_1 .

- Veranschaulichen Sie den beschriebenen Sachverhalt anhand einer geeigneten Skizze.
- Berechnen Sie, in welcher Entfernung vom Fußpunkt des Sendemasts sich der Beobachtungspunkt B_2 befinden muss, damit die Spitze des Sendemasts unter dem Winkel 2α erscheint.

c) An einem Sommertag fahren sowohl Erwachsene als auch Kinder mit dem *Hexenexpress*, einer Allwetter-Rodelbahn am Schöckl.

a ... Anzahl der verkauften Erwachsenentickets pro Tag

b ... Anzahl der verkauften Kindertickets pro Tag

u ... Preis für ein Erwachsenenticket in Euro

v ... Preis für ein Kinderticket in Euro

– Interpretieren Sie den Term $\frac{b \cdot v}{a \cdot u + b \cdot v}$ im gegebenen Sachzusammenhang.

Am darauffolgenden Tag fahren um 35 % mehr Kinder und 10 % weniger Erwachsene mit dem Hexenexpress.

– Erstellen Sie eine Formel, mit der man die Gesamteinnahmen G dieses Tages berechnen kann.

$G =$ _____

d) Die Flughöhe eines Paragleiters, der vom Schöckl startet, kann durch die Polynomfunktion H näherungsweise modelliert werden:

$$H(t) = -0,007254 \cdot t^4 + 0,5245 \cdot t^3 - 13,101 \cdot t^2 + 95,3 \cdot t + 1\,440 \quad \text{mit } 2 \leq t \leq 20$$

t ... Zeit in Minuten (min) nach dem Start

$H(t)$... Flughöhe zur Zeit t in Metern (m)

– Dokumentieren Sie, wie man mithilfe der Differenzialrechnung ermitteln kann, nach welcher Zeit der Paragleiter seine maximale Höhe erreicht.

– Ermitteln Sie denjenigen Zeitpunkt, zu dem der Paragleiter am meisten Höhe verliert.

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

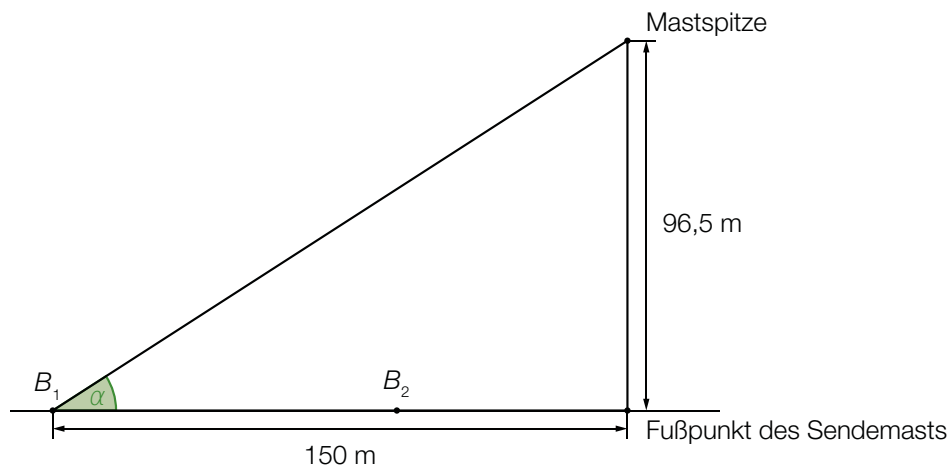
a) $P(X_U < X < X_O) = 0,9$

mittels Technologieeinsatz: $X_U \approx 1\,502,63$ $X_O \approx 2\,351,37$

Die Sonnenscheindauer liegt mit 90%iger Wahrscheinlichkeit im Intervall $[1\,502,63; 2\,351,37]$ Stunden.

Die farbig gekennzeichnete Fläche repräsentiert die Wahrscheinlichkeit, dass die jährliche Sonnenscheindauer höchstens 1 650 h beträgt.

b)



$$\alpha = \arctan\left(\frac{96,5}{150}\right) = 32,7545\dots^\circ$$

$$x = \frac{96,5}{\tan(65,51^\circ)} = 43,9591\dots$$

Beobachtungspunkt B_2 ist rund 43,96 m vom Fußpunkt des Sendemasts entfernt.

c) Der Rechenausdruck gibt den relativen Anteil der Einnahmen durch den Verkauf von Kindertickets an den Tagesgesamteinnahmen durch den Ticketverkauf an.

$$G = a \cdot 0,9 \cdot u + b \cdot 1,35 \cdot v$$

d) Dazu muss die Maximumstelle der Funktion H ermittelt werden: Man berechnet die Nullstellen der 1. Ableitung H' . Dann berechnet man die Funktionswerte an diesen Stellen und den Randstellen. Die größte dieser Zahlen ist die maximale Flughöhe. Die Maximumstelle ist die Zeit, nach der der Paragleiter die maximale Flughöhe erreicht.

mittels Technologieeinsatz die Wendestelle von H berechnen: $H''(t) = 0 \Rightarrow t = 12,993\dots$

Der Paragleiter verliert zum Zeitpunkt $t \approx 13$ min am meisten Höhe.

Klassifikation

Teil A Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 5 Stochastik
- b) 2 Algebra und Geometrie
- c) 2 Algebra und Geometrie
- d) 4 Analysis

Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) —
- c) —
- d) —

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

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

Nebenhandlungsdimension:

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

Schwierigkeitsgrad:

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

Punkteanzahl:

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

Thema: Freizeit

Quellen: ZMAG, Graz Holding