



MATHΛGO

HAUSÜBUNG

bis 27.04.2020

Aufgabe 1

Im Jahr 2015 betragen die Mietkosten eines Unternehmens insgesamt € 85.000, im Jahr 2016 waren es € 91.800.

Mithilfe dieser Daten werden zwei verschiedene Modelle für die Entwicklung der Mietkosten in Abhängigkeit von der Zeit t in Jahren erstellt.

Die Chefin des Unternehmens rechnet mit einem linearen Wachstum der Mietkosten.

- Erstellen Sie eine Gleichung der linearen Funktion L für die Mietkosten. Wählen Sie $t = 0$ für das Jahr 2015. (A)

Ein Mitarbeiter geht von einem exponentiellen Wachstum der Mietkosten aus.

- Erstellen Sie eine Gleichung der Exponentialfunktion E für die Mietkosten. Wählen Sie $t = 0$ für das Jahr 2015. (A)

Der Umsatz des Unternehmens wächst jährlich um 10 % bezogen auf den Umsatz des jeweiligen Vorjahrs.

- Berechnen Sie, um wie viel Prozent der Umsatz in 5 Jahren zunimmt. (B)

Aufgabe 2

Die Höhe der Pflanzen einer bestimmten Sorte ist näherungsweise normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 175$ cm und der Standardabweichung $\sigma = 5$ cm.

In Abbildung 1 ist mithilfe der zugehörigen Dichtefunktion die Wahrscheinlichkeit eines bestimmten Ereignisses als grau markierte Fläche dargestellt.

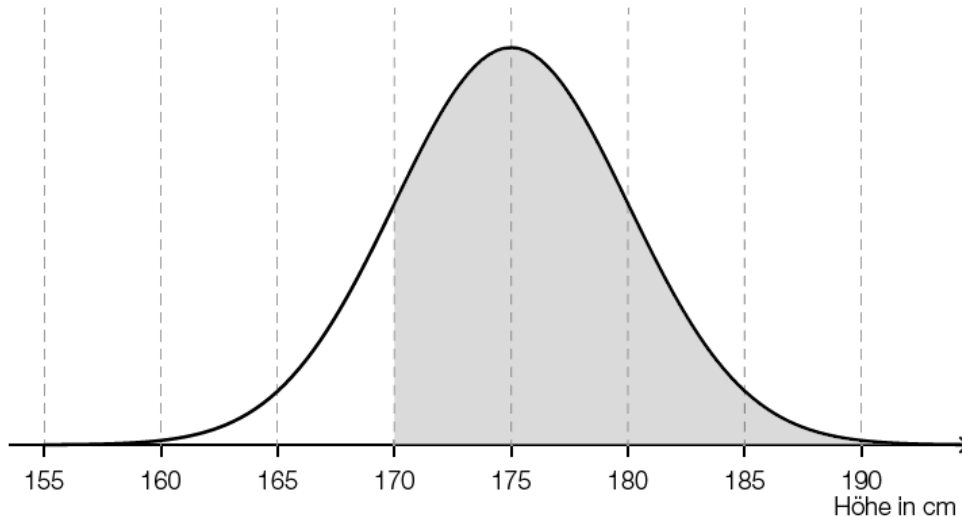


Abbildung 1

- Beschreiben Sie dieses Ereignis im gegebenen Sachzusammenhang mit der oben dargestellten Wahrscheinlichkeit. (R)
- Veranschaulichen Sie diese Wahrscheinlichkeit in der nachstehenden Abbildung 2 mithilfe des Graphen der zugehörigen Verteilungsfunktion F . (A)

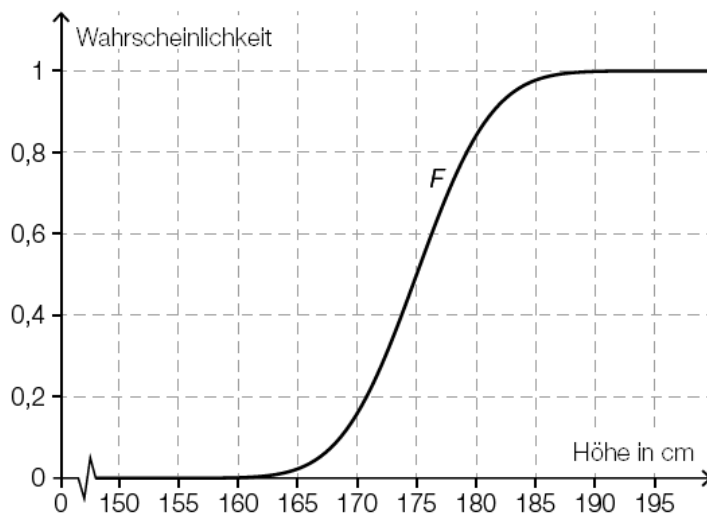
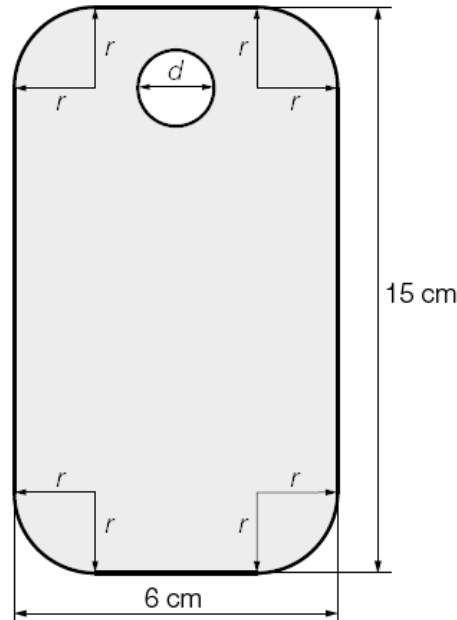


Abbildung 2

- Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte Pflanze höher als 188 cm ist. (B)
- Beschreiben Sie, was mit dem nachstehenden Ausdruck für die oben dargestellte Verteilungsfunktion F im gegebenen Sachzusammenhang berechnet wird. (R)
 $F(180) - F(170)$

Aufgabe 3

Bei der Produktion von Smartphone-Hüllen wird ein rechteckiges Stück Leder mit der Länge 15 cm und der Breite 6 cm bearbeitet. Die Ecken werden zu Viertelkreisen mit dem Radius r abgerundet. Zusätzlich wird ein Loch mit dem Durchmesser d für die Kamera ausgestanzt (siehe nachstehende Abbildung).



- Stellen Sie aus r und d eine Formel zur Berechnung des Inhalts A der grau markierten Fläche auf. (A)

$A =$ _____

Bei einem anderen Modell für die Smartphone-Hülle wird für die Kamera ein größeres Loch ausgestanzt. Der Durchmesser des Lochs ist bei diesem neuen Modell um 20 % größer als beim ursprünglichen Modell.

- Berechnen Sie, um wie viel Prozent der Inhalt der ausgestanzten Fläche bei diesem neuen Modell größer als beim ursprünglichen Modell ist. (B)

Der Hersteller geht bei der Produktion der Smartphone-Hüllen von einer quadratischen Kostenfunktion K aus:

$$K(x) = 0,04 \cdot x^2 + 4 \cdot x + 75 \quad \text{mit } x \geq 0$$

x ... Anzahl der produzierten Smartphone-Hüllen

$K(x)$... Kosten bei der Produktionsmenge x in Euro

- Berechnen Sie die mittlere Änderungsrate der Kosten, wenn die Produktion von 150 auf 200 Smartphone-Hüllen erhöht wird. (B)

Aufgabe 4

Bei der Produktion von Hemden treten erfahrungsgemäß drei verschiedene Fehler A , B und C unabhängig voneinander auf.

Für die Wahrscheinlichkeiten des Auftretens dieser Fehler gilt:

$$P(A) = a$$

$$P(B) = b$$

$$P(C) = c$$

Aufgabenstellung:

Ein Hemd wird zufällig ausgewählt und überprüft.

– Berechnen Sie für $a = 5\%$, $b = 8\%$ und $c = 10\%$ die Wahrscheinlichkeit, dass das ausgewählte Hemd genau einen der drei Fehler aufweist, und erläutern Sie Ihre Vorgehensweise.

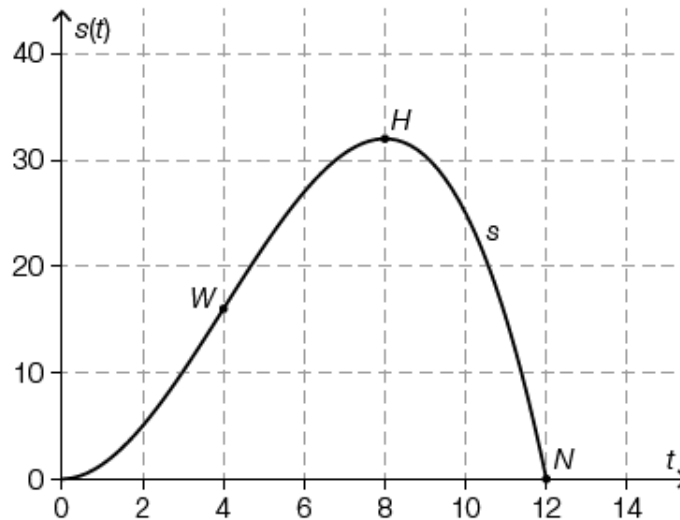
Leitfrage:

- Geben Sie einen Term zur Berechnung der Wahrscheinlichkeit an, dass von fünf zufällig ausgewählten Hemden keines den Fehler A aufweist.
- Geben Sie an, welche Wahrscheinlichkeit im gegebenen Kontext durch den Term $a \cdot b \cdot (1 - c)$ beschrieben wird.

Aufgabe 5

Ein Körper bewegt sich entlang einer geradlinigen Bahn. Seine Entfernung (in Metern) vom Ausgangspunkt seiner Bewegung in Abhängigkeit von der Zeit t (in Sekunden) wird durch die Polynomfunktion s dritten Grades modelliert.

Der Graph dieser Funktion s ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt, die Koordinaten des Wendepunkts W , des Hochpunkts H und der Nullstelle N sind ganzzahlig.



Aufgabenstellung:

- Beschreiben Sie in Worten die Bewegung des Körpers und gehen Sie dabei auf die Bedeutung der Koordinaten der Punkte W , H und N ein.

Leitfrage:

Die Funktion v beschreibt die Geschwindigkeit des Körpers im Zeitintervall $[0; 12]$.

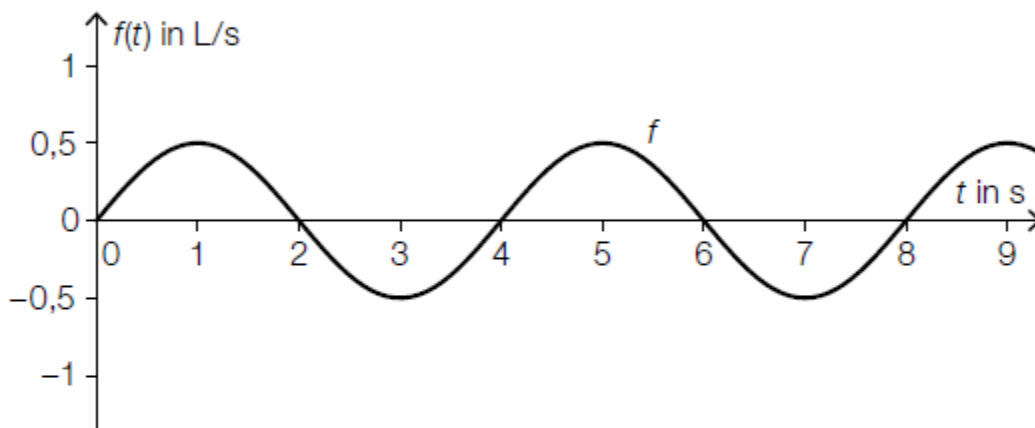
- Geben Sie den Inhalt derjenigen Fläche an, die vom Graphen der Funktion v und der Zeitachse im Intervall $[0; 8]$ eingeschlossen wird.
- Argumentieren Sie anhand der obigen Abbildung, dass die maximale Geschwindigkeit mehr als 4 m/s beträgt.

Bonusaufgabe 6 (nur AHS, BHS Cluster T2)

Unter der sogenannten *Atemstromstärke* versteht man die momentane Änderungsrate des Luftvolumens in der Lunge in Abhängigkeit von der Zeit t . Sie wird in Litern pro Sekunde (L/s) angegeben und ihr Wert ist während des Einatmens positiv.

Die Atemstromstärke kann für eine ruhende Testperson durch eine Sinusfunktion f mit der Gleichung $f(t) = a \cdot \sin(b \cdot t)$ modelliert werden. Dabei gibt $f(t)$ die Atemstromstärke t Sekunden nach dem Beobachtungsbeginn ($t = 0$) an.

In der nachstehenden Abbildung ist der Graph der Funktion f für eine ruhende Testperson dargestellt.



Aufgabenstellung:

Ermitteln Sie die Werte von a und b der Funktion f !

$a =$ _____

$b =$ _____

Leitfrage:

Geben Sie die Periodenlänge der Funktion f an und deuten Sie diesen Wert im Hinblick auf den Atemvorgang!

Geben Sie an, zu welchen Zeitpunkten $t \in [0 \text{ s}; 9 \text{ s}]$ das Luftvolumen in der Lunge der Testperson maximal ist, und erläutern Sie Ihre Überlegungen anhand der obigen Abbildung!

Geben Sie an, wie sich der Parameter b verändert, wenn die Testperson bei sportlicher Belastung schneller atmet, und erläutern Sie Ihre Vorgehensweise!