

- c) In einer Fabrik werden bestimmte Trinkgläser in großer Stückzahl hergestellt. Pro Stück werden für die Herstellung $0,09 \text{ dm}^3$ Kalk-Natron-Glas mit einer Dichte von $2,5 \text{ g/cm}^3$ verwendet.

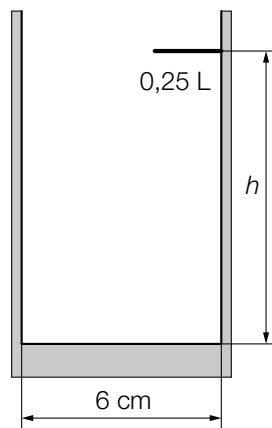
Die Masse eines Trinkglases soll berechnet werden. Es gilt: $\text{Dichte} = \frac{\text{Masse}}{\text{Volumen}}$

Jemand will die Masse m in Gramm wie folgt berechnen:

$$m = 2,5 \cdot 0,09 \cdot 10^k$$

- Geben Sie die richtige Hochzahl k an. (A)

Die produzierten Trinkgläser sind innen zylindrisch und haben einen Innendurchmesser von 6 cm.



- Berechnen Sie, in welcher Höhe h die Markierung für 0,25 L Füllvolumen angebracht werden muss. (B)

Aus Erfahrung weiß man, dass 0,18 % der produzierten Trinkgläser Mängel aufweisen. Eine Lieferung umfasst 600 Trinkgläser.

- Ermitteln Sie den Erwartungswert für die Anzahl der mangelhaften Trinkgläser in dieser Lieferung. (B)

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Die Qualitätssicherungsabteilung wählt n Trinkgläser zufällig aus und untersucht diese auf Mängel.

- Beschreiben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit dem folgenden Ausdruck berechnet wird:

$$P(E) = 1 - (1 - 0,0018)^n \quad (\text{R})$$

b) Der Querschnitt einer Unterführung hat die Form eines Halbkreises:

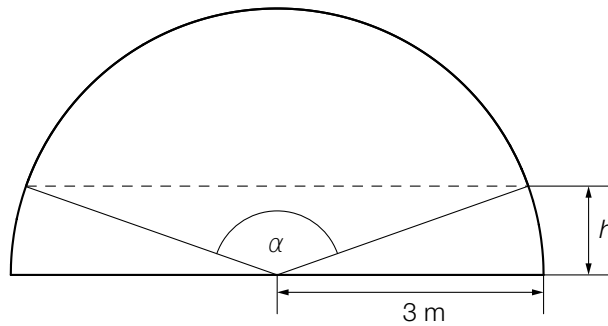


Abbildung 1

Die Unterführung soll bis zu einer Höhe h neu ausgemalt werden.

– Erstellen Sie mithilfe von h eine Formel zur Berechnung des Winkels α .

$\alpha =$ _____ (A)

Die Unterführung hat eine Länge von 10 m.

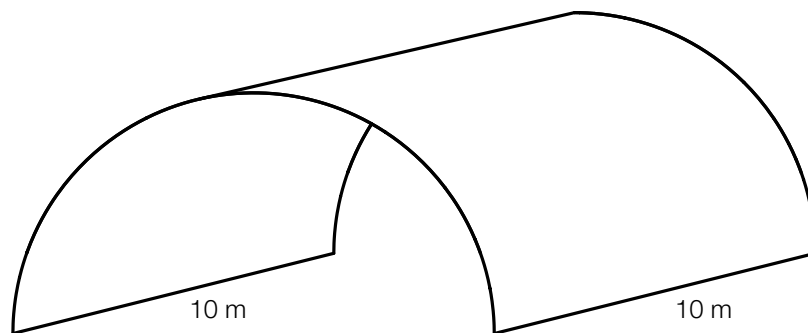


Abbildung 2

– Berechnen Sie das Luftvolumen unter der Unterführung. (B)

0,04 % des Volumens der Luft sind Kohlenstoffdioxid. Die Dichte von Kohlenstoffdioxid beträgt $1,98 \text{ kg/m}^3$. Die Masse ist das Produkt aus der Dichte und dem Volumen.

– Berechnen Sie die Masse des Kohlenstoffdioxids in der Unterführung in Gramm. (B)

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Kennzeichnen Sie in der Abbildung 1, was mit dem folgenden Ausdruck berechnet wird:

$2 \cdot \sqrt{3^2 - h^2}$ (R)

- 2) Die Histamin-Intoleranz ist eine Nahrungsmittelunverträglichkeit. 1,5 % der in Österreich lebenden Menschen sind davon betroffen. 80 % der betroffenen Personen sind weiblich. Im Jahr 2015 lebten in Österreich rund 8,63 Millionen Menschen.

– Berechnen Sie, wie viele weibliche Personen in Österreich im Jahr 2015 von einer Histamin-Intoleranz betroffen waren. (B)

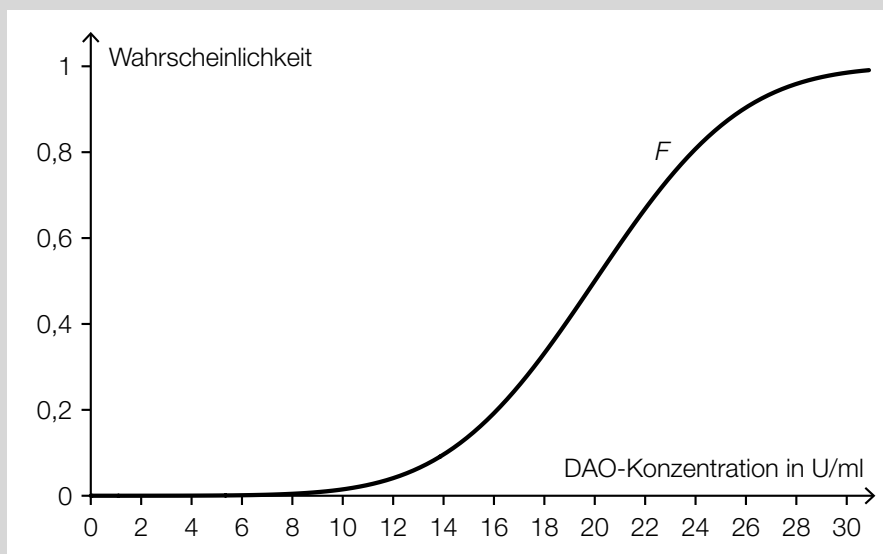
Das Enzym DAO ist verantwortlich für den Histaminabbau im Körper. Die DAO-Konzentration im Blut von Menschen ist annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 20$ Units pro Milliliter (U/ml) und der Standardabweichung $\sigma = 4,6$ U/ml. Bei einer Konzentration unter 10 U/ml im Blut ist eine Histamin-Intoleranz zu vermuten.

– Veranschaulichen Sie mithilfe des Graphen der zugehörigen Dichtefunktion die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem zufällig ausgewählten Menschen eine Histamin-Intoleranz zu vermuten ist. (A)

– Berechnen Sie diejenige DAO-Konzentration im Blut, die mit einer Wahrscheinlichkeit von 15 % bei einem zufällig ausgewählten Menschen überschritten wird. (B)

Verpflichtende verbale Fragestellung:

In der nachstehenden Abbildung ist der Graph der Verteilungsfunktion F für die DAO-Konzentration im Blut von Menschen dargestellt.



– Beschreiben Sie die Bedeutung der nachstehenden Berechnung im gegebenen Sachzusammenhang:

$$F(22) - F(14) \approx 0,572$$

(R)

- 2) Eine 250-g-Packung Knabbermischung beinhaltet 150 g Erdnüsse und 100 g Cashew-Nüsse. Erdnüsse bestehen zu 48,1 % aus Fett und Cashew-Nüsse zu 42,2 % aus Fett.
- Berechnen Sie, wie viel Gramm Fett diese Packung enthält. (B)

In einer Großpackung Schokohaselnüsse sind 40 % der enthaltenen Haselnüsse mit dunkler Schokolade überzogen, der Rest mit heller Schokolade.

- Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass von 10 zufällig ausgewählten Haselnüssen dieser Großpackung mindestens 4 Stück mit dunkler Schokolade überzogen sind. (B)

Ein Betrieb produziert Packungen mit gemischten, qualitativ hochwertigen Nüssen. Werden 18 kg Haselnüsse mit 6 kg Walnüssen vermischt, so betragen die durchschnittlichen Kosten für diese Mischung 67,5 Cent pro 100 g.

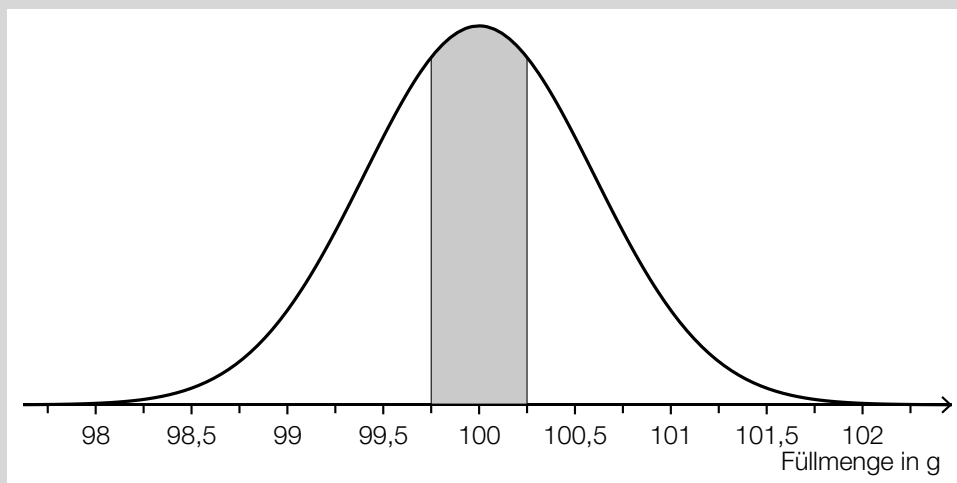
Werden 9 kg Haselnüsse und 15 kg Walnüsse vermischt, so betragen die durchschnittlichen Kosten für diese Mischung 78,75 Cent pro 100 g.

- Erstellen Sie ein Gleichungssystem zur Berechnung der Kosten für 1 kg Haselnüsse und der Kosten für 1 kg Walnüsse. (A)

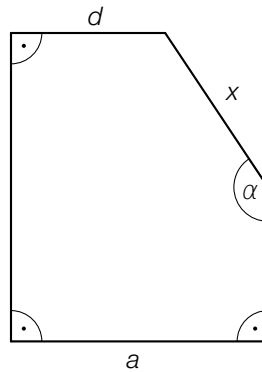
Verpflichtende verbale Fragestellung:

Die Füllmenge der Nusspackungen ist annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 100$ g.

- Interpretieren Sie den Inhalt der in der nachstehenden Abbildung des Graphen der zugehörigen Dichtefunktion gekennzeichneten Fläche im gegebenen Sachzusammenhang. (R)



2) Der Grundriss eines Weingartens hat folgende Form:



– Stellen Sie mithilfe von a , d und α eine Formel zur Berechnung von x auf.

$x =$ _____ (A)

Wein wird in Flaschen abgefüllt. Die Füllmenge kann als annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 1$ L und der Standardabweichung $\sigma = 0,005$ L angenommen werden.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte Flasche eine Füllmenge von weniger als 0,99 L hat. (B)

Der Alkoholgehalt von Getränken wird üblicherweise in Prozent des Volumens angegeben. Ein bestimmter Weißwein hat 12 % Alkoholgehalt. Der Alkoholgehalt von Wasser beträgt 0 %.

Sebastian mischt $\frac{1}{4}$ L dieses Weißweins mit $\frac{1}{8}$ L Wasser und erhält $\frac{3}{8}$ L Mischung.

– Berechnen Sie den Alkoholgehalt dieser Mischung. (B)

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Der Wein wird in einem zylindrischen Tank gelagert.

– Zeigen Sie, dass das Volumen des Tanks um 56,25 % zunimmt, wenn der Radius um ein Viertel vergrößert wird und die Höhe gleich bleibt. (R)

3) Ein Pensionistenverein plant einen Ausflug.

Die Kosten für den Bus betragen € 336 und werden auf alle n teilnehmenden Personen gleichmäßig aufgeteilt. Am Tag des Ausflugs sind 3 Personen erkrankt und nehmen deshalb nicht am Ausflug teil. Daher musste jede tatsächlich teilnehmende Person € 2 mehr bezahlen als ursprünglich geplant.

– Erstellen Sie eine Gleichung zur Berechnung von n . (A)

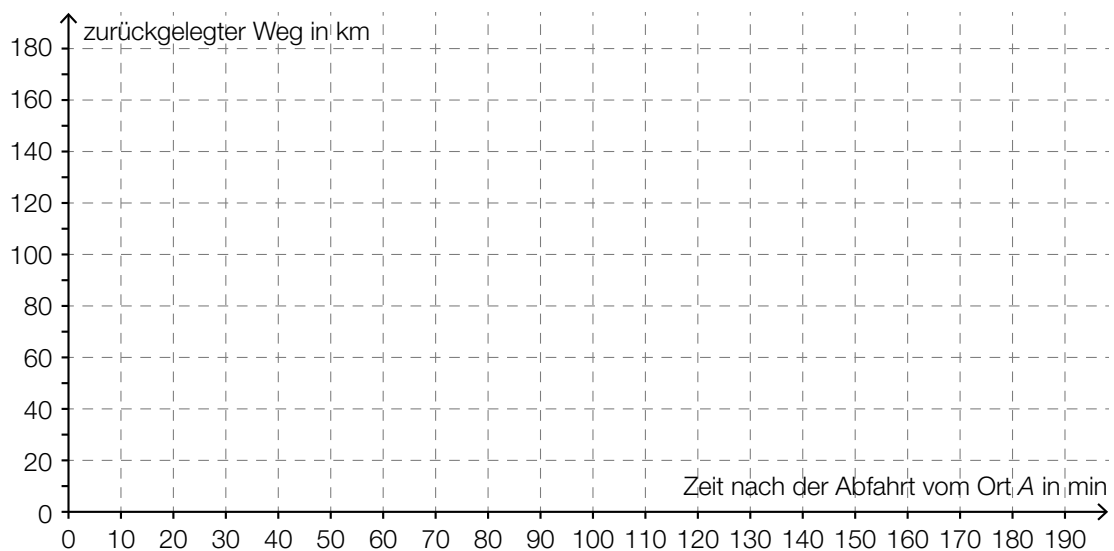
Vereinfacht werden im Folgenden alle Geschwindigkeiten jeweils als konstant angenommen.

Der Bus fährt zunächst mit einer Geschwindigkeit von 60 km/h vom Ort A zum 10 km entfernten Ort B. Dort gibt es einen 10-minütigen Zwischenaufenthalt.

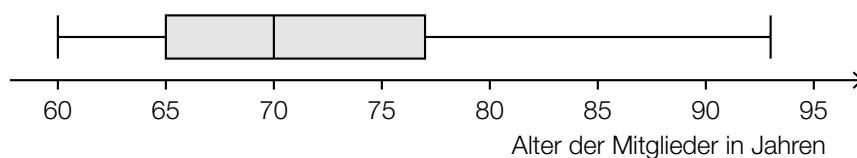
Danach fährt der Bus 70 km weit zum Ort C. Diese Fahrt dauert 50 Minuten.

Nach einem weiteren Aufenthalt von 40 Minuten fährt der Bus noch 80 km weit zum Ort D. Diese letzte Fahrt dauert 1 Stunde und 20 Minuten.

– Veranschaulichen Sie im nachstehenden Koordinatensystem die oben beschriebene Fahrt. (A)



Im nachstehenden Boxplot ist die Altersverteilung der 121 Mitglieder eines Pensionistenvereins dargestellt.



– Begründen Sie anhand des Boxplots, warum mindestens eines dieser 121 Mitglieder genau 70 Jahre alt ist. (R)

- 3) Im Jahr 2014 waren in einer Stadt 40 % aller U-Bahn-Garnituren mit Klimaanlage ausgestattet. Im Jahr 2017 gab es gleich viele U-Bahn-Garnituren wie im Jahr 2014, es waren jedoch 50 % davon klimatisiert.

In einem einfachen Modell geht man davon aus, dass der Prozentsatz an klimatisierten U-Bahn-Garnituren abhängig von der Zeit t linear anwächst.

- Erstellen Sie eine Gleichung derjenigen Funktion f , die diesen Zusammenhang beschreibt. Wählen Sie $t = 0$ für das Jahr 2014. (A)
- Berechnen Sie für das Jahr 2014 die Wahrscheinlichkeit, dass von 15 zufällig ausgewählten U-Bahn-Garnituren mehr als 7 mit einer Klimaanlage ausgestattet sind. (B)

2014 verfügten in dieser Stadt 126 Straßenbahngarnituren über eine Klimaanlage, das war jede vierte. 2017 war bereits ein Drittel aller Straßenbahngarnituren klimatisiert.

- Berechnen Sie, wie viele Straßenbahngarnituren im Jahr 2017 klimatisiert waren. Gehen Sie davon aus, dass es 2017 insgesamt gleich viele Straßenbahngarnituren wie im Jahr 2014 gab. (B)

Verpflichtende verbale Fragestellung:

In einem alternativen Modell wird anstelle der Funktion f eine Funktion g verwendet. Für alle t im Definitionsbereich gilt:

$$g'(t) > 0$$
$$g''(t) < 0$$

- Beschreiben Sie die Bedeutung dieser 2 Aussagen im Hinblick auf den Graphen der Funktion g . (R)

- 3) Für den Tageseintritt in einen Alpenzoo bezahlt man für Kinder (3 bis 15 Jahre) € 5 und Erwachsene bezahlen € 10, wobei es für Seniorinnen und Senioren ermäßigte Tickets zum Preis von € 8,50 gibt.

An einem Sommertag besuchen a Erwachsene und b Kinder (3 bis 15 Jahre) den Zoo. Unter den Erwachsenen sind c Seniorinnen und Senioren.

- Erstellen Sie mithilfe von a , b und c eine Formel für die Gesamteinnahmen G dieses Tages.

$$G = \underline{\hspace{10cm}} \quad (\text{A})$$

Für Gruppen ab 10 Personen gibt es eine Ermäßigung von 10 % auf jede Tageskarte. Eine Gruppe besteht aus 5 Kindern (3 bis 15 Jahre), 6 voll zahlenden Erwachsenen und 4 Seniorinnen und Senioren.

- Berechnen Sie den zu bezahlenden Gesamtbetrag B . (B)

Für eine Schulklasse mit 25 Kindern wird ein Fixbetrag von € 90 vereinbart, der auf alle teilnehmenden Kinder aufgeteilt werden soll. Am Tag des Zoobesuchs können n Kinder nicht teilnehmen.

- Beschreiben Sie, was mit dem nachstehenden Ausdruck im gegebenen Sachzusammenhang berechnet wird:

$$\frac{90}{25 - n} - \frac{90}{25} \quad (\text{R})$$

Verpflichtende verbale Fragestellung:

An einem Sommertag besuchen a Erwachsene und b Kinder den Zoo.

- Interpretieren Sie den folgenden Ausdruck im gegebenen Sachzusammenhang:

$$\frac{b}{a + b} \quad (\text{R})$$

3) Ein 35 m hoher Aussichtsturm steht auf einer horizontalen Ebene.

Als *Sonnenhöhe* bezeichnet man den Winkel, den die einfallenden Sonnenstrahlen mit einer horizontalen Ebene bilden.

- Berechnen Sie, um wie viele Meter der Schatten des Aussichtsturms länger wird, wenn die Sonnenhöhe von 45° auf 37° abnimmt. (B)

Jemand überlegt, wie viele 2-Cent-Münzen man aufeinanderlegen müsste, damit die Höhe des Stapels 35 m beträgt. Eine 2-Cent-Münze ist 1,67 mm dick.

- Berechnen Sie, welchem Geldbetrag in Euro dieser Stapel entsprechen würde. (B)

Ein anderer Aussichtsturm hat die Höhe H in Metern (vom Boden bis zur Spitze). 3,5 m unterhalb der Spitze befindet sich eine Aussichtsplattform. Es führen insgesamt 160 gleich hohe Stufen vom Boden auf diese Aussichtsplattform.

- Erstellen Sie mithilfe der Höhe H eine Formel zur Berechnung der Stufenhöhe s in Metern.

$s =$ _____ (A)

Verpflichtende verbale Fragestellung:

In einem rechtwinkligen Dreieck gilt für einen spitzen Winkel: $\sin(\alpha) = \frac{u}{v}$

- Zeigen Sie anhand einer Skizze, dass gilt: $\tan(\alpha) = \frac{u}{\sqrt{v^2 - u^2}}$ (R)

- 1) Ein quaderförmiges Haus wird saniert. Dabei werden die 4 Außenwände mit einer wärmedämmenden Schicht isoliert.

Das Haus hat die Länge a , die Breite b und die Höhe h .

Der Inhalt der zu isolierenden Fläche A macht 82 % des Flächeninhalts der 4 Außenwände des Hauses aus.

- Stellen Sie mithilfe von a , b und h eine Formel zur Berechnung von A auf.

$$A = \underline{\hspace{10cm}} \quad (\text{A})$$

Für die Nassräume werden Fliesen zugeschnitten. Erfahrungsgemäß weiß man, dass beim gleichartigen Zuschneiden unabhängig voneinander jede Fliese mit einer Wahrscheinlichkeit von 2 % bricht.

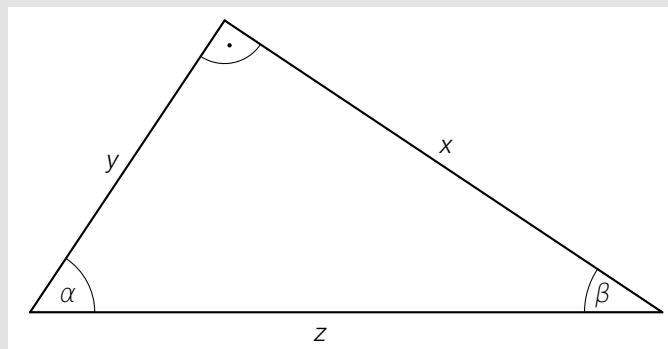
- Beschreiben Sie ein mögliches Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit folgendem Ausdruck berechnet wird:

$$P(E) = \binom{30}{5} \cdot 0,02^5 \cdot 0,98^{25} \quad (\text{R})$$

Die Terrasse des Hauses hat die Form eines rechtwinkligen Dreiecks, dessen Katheten sich wie 2 zu 3 verhalten.

- Berechnen Sie den größeren der beiden spitzen Winkel dieses Dreiecks. (B)

Verpflichtende verbale Fragestellung:



- Zeigen Sie, dass im obigen Dreieck folgender Zusammenhang gilt:

$$\sin(\alpha) = \cos(\beta) \quad (\text{R})$$

- 3) Bei einem Klassik-Konzert gibt es insgesamt 12 000 Sitzplätze in 3 verschiedenen Preis-Kategorien:

Preis-Kategorie A: € 85

Preis-Kategorie B: € 75

Preis-Kategorie C: € 70

Können alle Karten verkauft werden, so beträgt der Umsatz € 921.000.

Wenn bei diesem Konzert 10 % aller Karten aus Kategorie A und 5 % aller Karten aus Kategorie C sowie 200 Karten aus Kategorie B nicht verkauft werden, dann ist der Umsatz um € 65.400 geringer.

- Erstellen Sie ein Gleichungssystem zur Berechnung der Anzahl der jeweils vorhandenen Karten in den Kategorien A, B und C. (A)

Bei einem ausverkauften Pop-Konzert gibt es 2 000 Golden-Circle-Karten, 5 000 normale Stehplätze und 3 000 Sitzplätze.

Die Verteilung der Karten soll in einem Kreisdiagramm dargestellt werden.

- Berechnen Sie den Winkel des Kreissektors für die Golden-Circle-Karten. (B)

Zu einem Volksmusik-Konzert reisen 26 % der Besucher/innen mit dem Zug an, die restlichen 2 220 Besucher/innen reisen mit dem Auto an.

- Berechnen Sie, wie viele Besucher/innen insgesamt zu diesem Volksmusik-Konzert angereist sind. (B)

Verpflichtende verbale Fragestellung:

In einem Theater wird ein Musical 3-mal aufgeführt und es werden jeweils gleich viele Eintrittskarten aufgelegt.

Die 1. Vorstellung ist ausverkauft. Für die 2. Vorstellung wurden 5 % der Karten nicht verkauft. Für die 3. Vorstellung wurden jedoch wieder um 5 % mehr Karten als für die 2. Vorstellung verkauft.

Ein Manager behauptet, dass die 3. Vorstellung nun also wieder ausverkauft ist.

- Zeigen Sie, dass diese Behauptung falsch ist. (R)

3) Eine Tischlerei kauft zwei verschiedene Holzsorten.

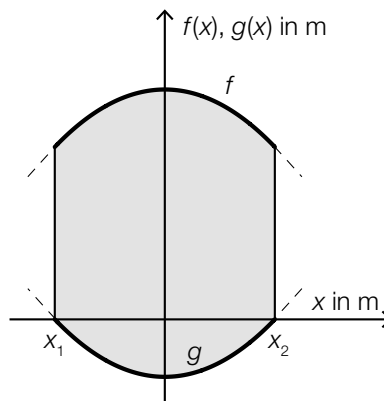
Beim ersten Einkauf werden 50 m^3 der Holzsorte A und 70 m^3 der Holzsorte B um insgesamt € 91.000 gekauft.

Bei einem weiteren Einkauf sind die Preise pro m^3 für die beiden Holzsorten unverändert.

Es werden um € 46.000 insgesamt 60 m^3 Holz gekauft, wobei doppelt so viel von der Holzsorte B wie von der Holzsorte A gekauft wird.

– Berechnen Sie die Preise pro m^3 der beiden Holzsorten. (B)

In der nachstehenden Abbildung ist eine Tischplatte – von oben betrachtet – in einem Koordinatensystem dargestellt.



Die obere bzw. untere Begrenzungslinie der dargestellten Fläche kann im Intervall $[x_1; x_2]$ durch die Graphen der Funktionen f und g beschrieben werden.

– Erstellen Sie eine Formel zur Berechnung des Flächeninhalts A der oben dargestellten Tischplatte aus f , g , x_1 und x_2 .

$A =$ _____ (A)

In der nachstehenden Berechnung wurde die Einheit der Dichte des verwendeten Holzes falsch von der Einheit kg/m^3 in die Einheit g/cm^3 umgewandelt.

$$1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{1000 \text{ g}}{10^2 \text{ cm}^3} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

– Stellen Sie diese Berechnung richtig. (B)