a) Um zur Dachstein-Rieseneishöhle zu gelangen, kann man die erste Teilstrecke der Dachsteinseilbahn benutzen. Diese führt von der Talstation auf 608 m über dem Meeresspiegel (ü. d. M.) zur Mittelstation auf der Schönbergalm auf 1 350 m ü. d. M. Auf einer Landkarte mit Maßstab 1 : 50 000 misst man für die horizontale Entfernung zwischen Talstation und Mittelstation eine Strecke von 3,2 cm.

Ein Tourist steht bei der Talstation und blickt unter einem Höhenwinkel α zur Mittelstation.

– Erstellen Sie eine Skizze, die den Winkel α und alle gegebenen Maße in Metern (m) enthält. (A)

– Berechnen Sie den Höhenwinkel α. (B)

Auf einer anderen Landkarte ist die horizontale Entfernung zwischen Talstation und Mittelstation im Maßstab 1 : 100 000 dargestellt.

– Beschreiben Sie, wie sich die Abbildungsgröße dieser Entfernung auf dieser Landkarte von jener auf der Landkarte im Maßstab 1 : 50 000 unterscheidet. (R)

<u>Verpflichtende verbale Fragestellung:</u>

– Erklären Sie, was man unter einer Steigung von 50 % versteht. (R)

a) Jemand kauft einen Topf mit einer 0,3 Meter hohen Palme. Die Höhe der Palme nimmt innerhalb der ersten 30 Jahre von 0,3 Metern auf 3 Meter zu.

– Berechnen Sie, um wie viel Meter pro Jahr die Palme in den ersten 30 Jahren durchschnittlich wächst. (B)

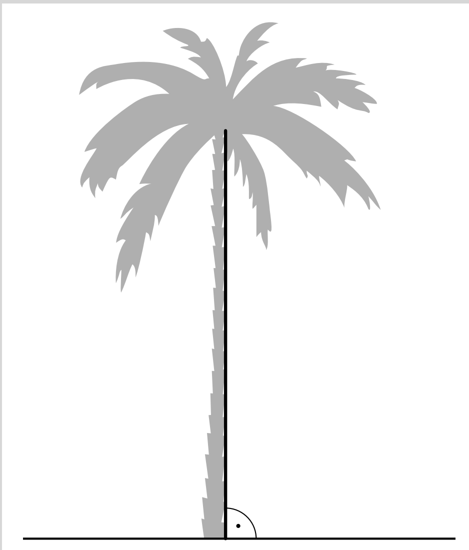
Nach 30 Jahren wird die 3 Meter hohe Palme ausgepflanzt und erreicht nach insgesamt 100 Jahren eine Höhe von 24 m.

Die Höhe dieser Palme kann im Zeitintervall [30 Jahre; 100 Jahre] näherungsweise mithilfe einer linearen Funktion h beschrieben werden.

– Stellen Sie eine Gleichung der zugehörigen Funktion h auf. (A)
– Berechnen Sie mithilfe von h die Höhe der Palme nach 80 Jahren. (B)

<u>Verpflichtende verbale Fragestellung:</u>

An eine senkrecht stehende Palme wird eine Leiter mit der Länge L unter einem Höhenwinkel α angelehnt.



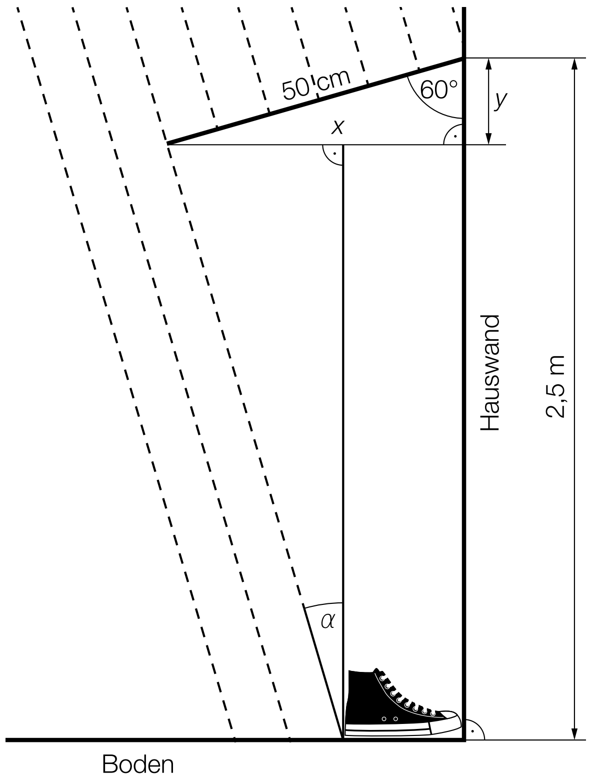
– Veranschaulichen Sie anhand dieser Skizze, welche Länge a durch den folgenden Ausdruck berechnet wird:
$a = L \cdot \sin(\alpha)$ (R)

c) Schuhgrößen S stehen in Zusammenhang mit der Fußlänge F. Die Schuhgröße erhält man, indem man zunächst zur Fußlänge in cm 1,5 addiert und diese Summe anschließend mit 1,5 multipliziert.

– Stellen Sie eine Formel auf, mit der man die Fußlänge F berechnen kann, wenn die entsprechende Schuhgröße S bekannt ist.

F = ____ (A)

Konrad kommt von der Schule nach Hause und stellt seine Schuhe unter das 50 cm lange Vordach an der Hauswand. Es beginnt zu regnen. Durch den Wind werden die Regentropfen seitlich abgelenkt (siehe nachstehende nicht maßstabgetreue Abbildung; die strichlierten Linien stellen die Regentropfen dar).



– Berechnen Sie die Länge x. (B)

– Berechnen Sie, wie groß der Winkel α maximal sein darf, sodass Konrads 27 cm lange Schuhe trocken bleiben. (B)

Verpflichtende verbale Fragestellung:

In den USA wird die Schuhgröße nach dem Brannock-System angegeben. Die Schuhgröße bei Frauen in Abhängigkeit von der Fußlänge f in cm wird nach diesem System mithilfe der Funktion B beschrieben:

$$B(f) = 3 \cdot \frac{f - 17{,}78}{2{,}54}$$

– Zeigen Sie, dass es sich bei der Funktion B um eine lineare Funktion handelt. (R)

a) Paragleiter sind Luftsportgeräte. Die Seehöhe (Höhe über dem Meeresspiegel) eines Paragleiters während eines Fluges kann mithilfe der linearen Funktion h beschrieben werden:

$h(s) = k \cdot s + 1\,200$

s ... horizontal zurückgelegte Strecke ab dem Start in m
$h(s)$ ... Seehöhe bei einer horizontal zurückgelegten Strecke s in m

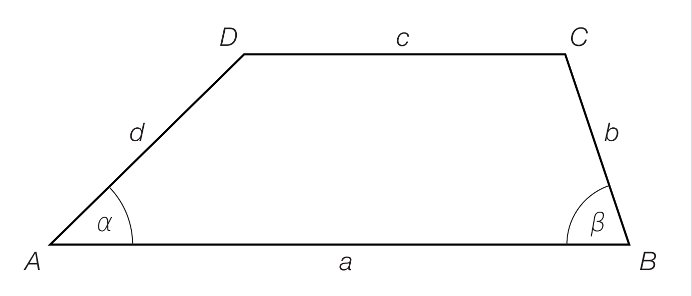
– Interpretieren Sie die Bedeutung der Zahl 1 200 in der obigen Gleichung im gegebenen Sachzusammenhang. (R)

Ein Paragleiter hat die Gleitzahl 8. Dies bedeutet, dass er jeweils bei 8 m horizontal zurückgelegter Strecke 1 m an Höhe verliert.

– Geben Sie an, welchen Wert der Parameter k der Funktion h in diesem Fall hat. (A)
– Bestimmen Sie, welche horizontale Strecke dieser Paragleiter zurückgelegt hat, wenn er sich in einer Seehöhe von 700 m befindet. (B)

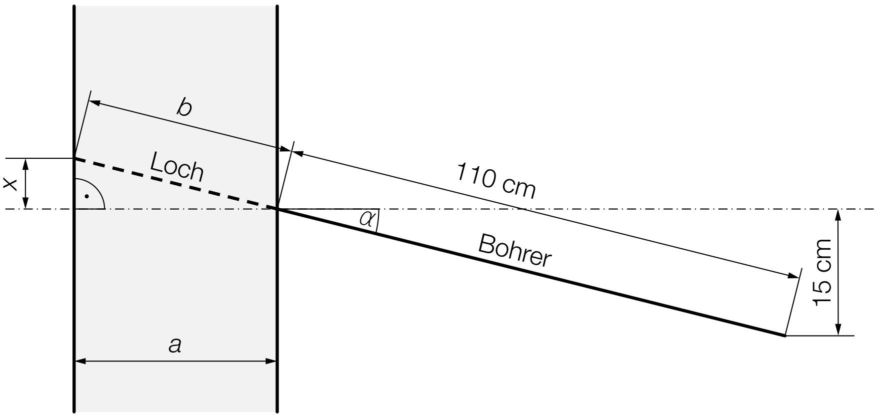
<u>Verpflichtende verbale Fragestellung:</u>

Bei Hängegleitern wird ein trapezförmiges Gestänge verwendet. In einer Bauanleitung findet sich folgende Skizze:



– Beschreiben Sie, wie man den Winkel β ermitteln kann, wenn die Seitenlängen a, c und d und der Winkel α bekannt sind. (R)

c) Mit einem 110 cm langen Bohrer soll, wie in der nachstehenden Abbildung dargestellt, ein Loch der Länge b durch eine Wand mit der Wandstärke a gebohrt werden.



– Berechnen Sie den Winkel α. (B)

– Erstellen Sie eine Formel zur Berechnung der Länge x mithilfe von a und b.

$x =$ ____________________ (A)

Die Wandstärke a beträgt 65 cm.

– Berechnen Sie, um wie viel Promille b länger als a ist. (B)

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Jemand möchte die Länge x (siehe obige Abbildung) mithilfe von ähnlichen Dreiecken berechnen und stellt dafür folgende fehlerhafte Gleichung auf:

$x : b = 110 : 15$

– Stellen Sie die obige Gleichung richtig. (R)

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

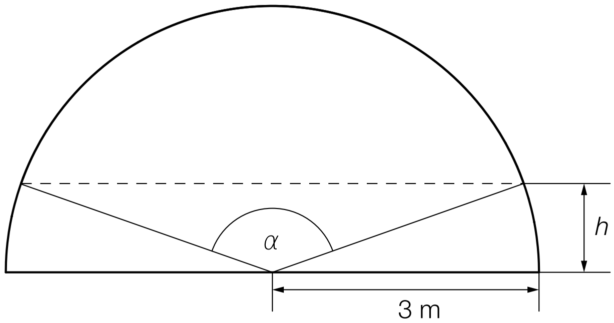


Abbildung 1

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

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

α = ____ (A)

Die Unterführung hat eine Länge von 10 m.

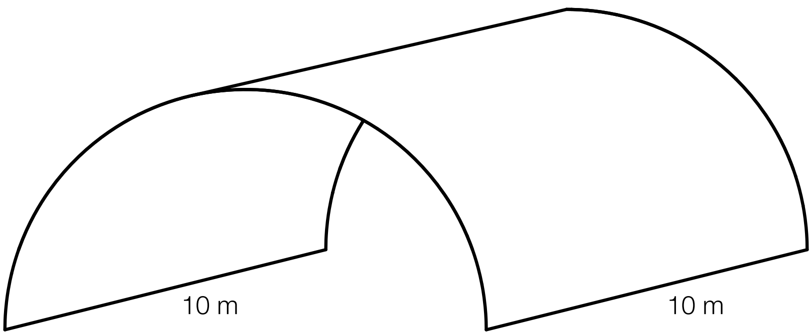


Abbildung 2

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

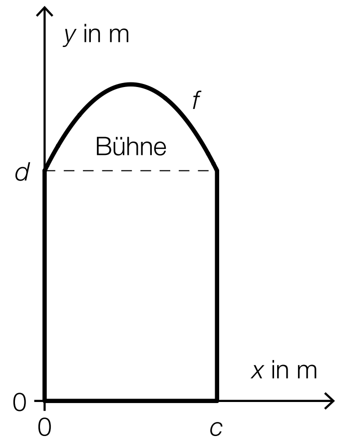
0,04 % des Volumens der Luft sind Kohlenstoffdioxid. Die Dichte von Kohlenstoffdioxid beträgt 1,98 kg/m³. Die Masse ist das Produkt aus der Dichte und dem Volumen.

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

<u>Verpflichtende verbale Fragestellung:</u>

– Kennzeichnen Sie in der Abbildung 1, was mit dem folgenden Ausdruck berechnet wird:
$2 \cdot \sqrt{3^2 - h^2}$ (R)

b) Die nachstehende Skizze 1 zeigt einen Theatersaal mit der Breite c in der Ansicht von oben. Die Bühne wird durch den Graphen der Polynomfunktion 2. Grades f und die strichlierte Linie begrenzt.

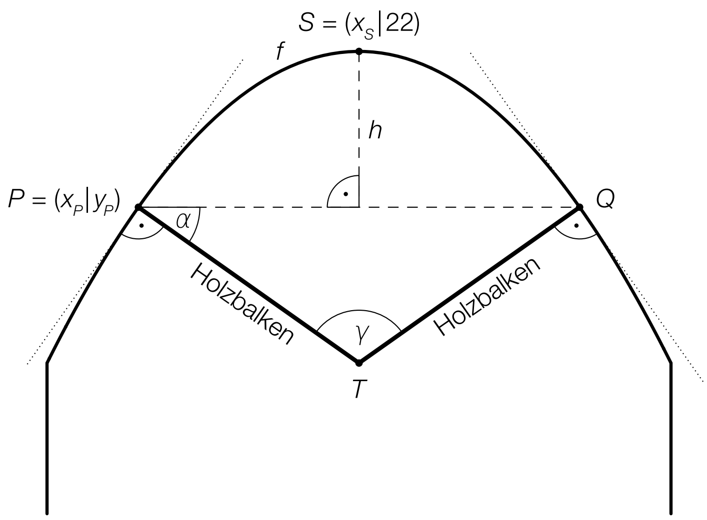


Skizze 1

– Erstellen Sie eine Formel zur Berechnung des Flächeninhalts A der Bühne aus c, d und der Funktion f.

A = ____ (A)

Für einen Bühnenaufbau werden an den Punkten P und Q normal zur Wand zwei Holzbalken angebracht und im Punkt T miteinander verschraubt (siehe nachstehenden vergrößerten Ausschnitt aus Skizze 1).



Vergrößerter Ausschnitt aus Skizze 1

– Beschreiben Sie, wie man den Winkel α berechnen kann, wenn eine Gleichung der Funktion f und die Koordinaten von P gegeben sind. (R)

– Berechnen Sie die Streckenlänge $\overline{PQ}$, wenn gilt:

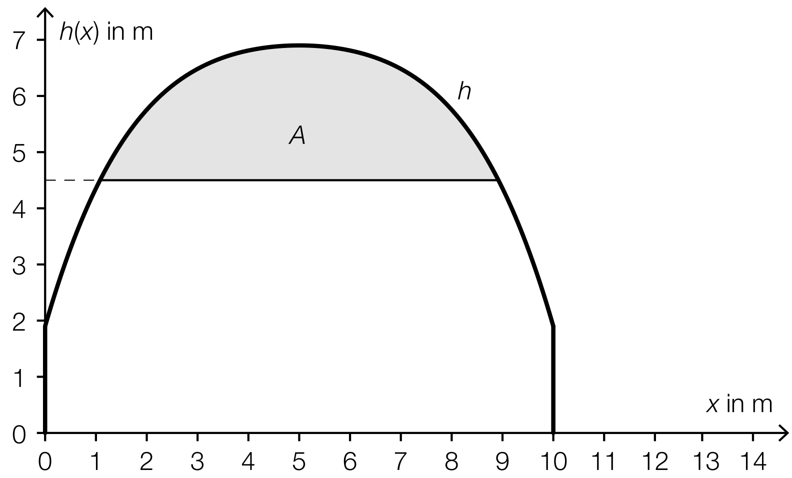
$f(x) = -\frac{1}{6} \cdot x^2 + 2 \cdot x + 16$

$h = 3$ m (B)

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Argumentieren Sie anhand des vergrößerten Ausschnitts aus Skizze 1, dass gilt:
$\gamma = 2 \cdot (90° - \alpha)$ (R)

1) In der nachstehenden Abbildung ist die Querschnittsfläche eines Straßentunnels dargestellt.



Die obere Begrenzungslinie des Tunnels kann näherungsweise durch die Funktion h beschrieben werden.

$h(x) = -0{,}00455 \cdot x^4 + 0{,}091 \cdot x^3 - 0{,}7686 \cdot x^2 + 3{,}1371 \cdot x + 1{,}9$ mit $0 \leq x \leq 10$

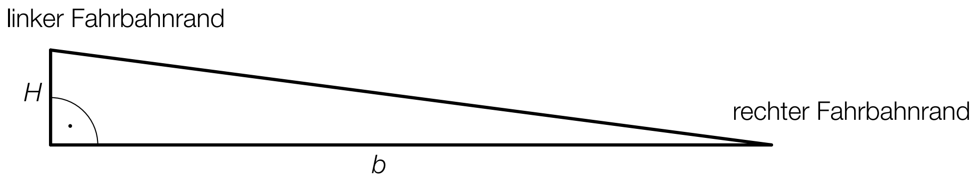
x, $h(x)$ ... Koordinaten in m

Der Bereich ab einer Höhe von 4,5 m ist für das Lüftungssystem des Tunnels relevant (siehe grau markierte Fläche in obiger Abbildung).

– Berechnen Sie den Inhalt der Fläche A. (B)

– Berechnen Sie den Steigungswinkel der Tangente an die obere Begrenzungslinie der Tunnelwand an der Stelle $x = 1$. (B)

Die Fahrbahn weist vom linken zum rechten Fahrbahnrand ein Gefälle von 2 % auf (siehe nachstehende Skizze).

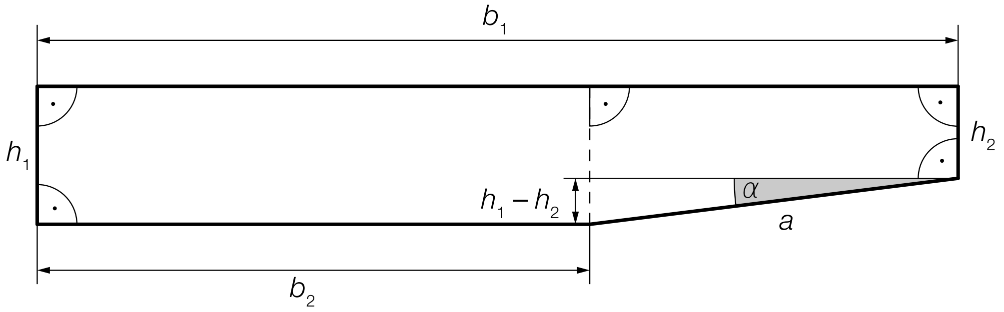


Der Höhenunterschied H zwischen dem linken und dem rechten Fahrbahnrand wird üblicherweise in Zentimetern angegeben, die horizontale Breite b jedoch in Metern.

– Erstellen Sie eine Formel zur Berechnung des Höhenunterschieds H in Zentimetern in Abhängigkeit vom horizontalen Abstand b in Metern.

$H =$ ______________________________ (A)

3) In der nachstehenden Abbildung ist der Querschnitt eines Schwimmbeckens dargestellt:



– Erstellen Sie mithilfe von b_1, b_2, h_1 und h_2 eine Formel zur Berechnung des Inhalts der Querschnittsfläche des Schwimmbeckens.

$A =$ ______________________________ (A)

– Berechnen Sie den Höhenunterschied $h_1 - h_2$ für $a = 4$ m und $\alpha = 7{,}13°$. (B)

Das Wasser in einem Schwimmbecken soll mit Chlor versetzt werden. Für eine Wassermenge von 1 Liter werden $6 \cdot 10^{-4}$ g Chlor benötigt. Ein Verantwortlicher behauptet, dass bei einer Füllmenge von 300 m³ Wasser insgesamt 1,8 kg Chlor zugesetzt werden müssen.

– Überprüfen Sie nachweislich, ob diese Behauptung richtig ist. (R)

Verpflichtende verbale Fragestellung:

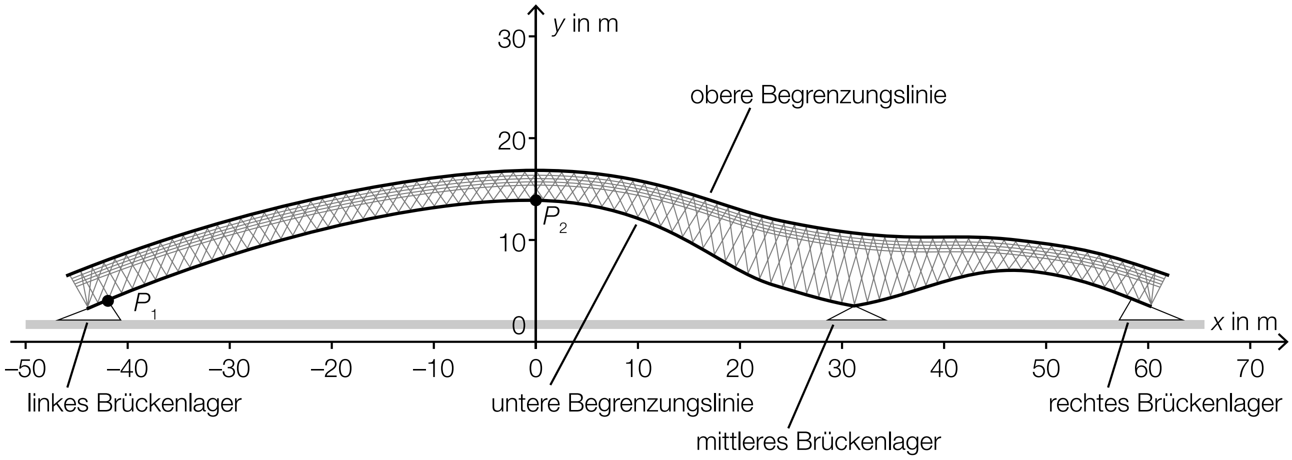
Die Harnstoffkonzentration in einem bestimmten Schwimmbecken kann in Abhängigkeit von der Anzahl der Badegäste an einem Tag näherungsweise durch folgende Funktion f beschrieben werden:

$f(x) = 0{,}064 + 0{,}00042 \cdot x \quad \text{mit} \quad 200 < x < 1\,000$

x … Anzahl der Badegäste an einem Tag
$f(x)$ … Harnstoffkonzentration bei x Badegästen an einem Tag in mg/L

– Interpretieren Sie die Bedeutung der Steigung der Funktion f im gegebenen Sachzusammenhang. (R)

1) In der nachstehenden Abbildung ist die Seitenansicht einer Fußgängerbrücke in einem Koordinatensystem dargestellt.



In einem gewissen Bereich lässt sich die untere Begrenzungslinie näherungsweise durch den Graphen der Funktion g und die obere Begrenzungslinie näherungsweise durch den Graphen der Funktion h beschreiben:

$g(x) = 0{,}00083 \cdot x^3 - 0{,}041 \cdot x^2 + 0{,}14 \cdot x + 14{,}1 \quad \text{mit} \quad 0 \leq x \leq 35$
$h(x) = 0{,}00032 \cdot x^3 - 0{,}018 \cdot x^2 + 0{,}0644 \cdot x + 16{,}6 \quad \text{mit} \quad 0 \leq x \leq 35$

x, $g(x)$, $h(x)$ ... Koordinaten in m

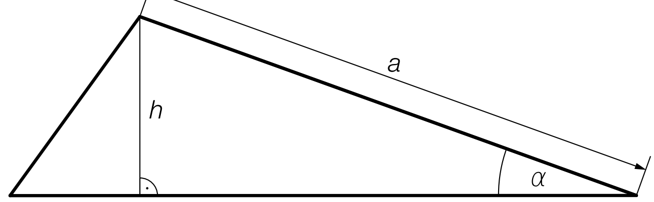
Beim mittleren Brückenlager ($x = 31$ m) soll der vertikale Abstand zwischen der unteren und der oberen Begrenzungslinie ermittelt werden.

– Berechnen Sie diesen Abstand. (B)

Im Bereich $-42 \leq x \leq 0$ lässt sich die untere Begrenzungslinie näherungsweise durch eine quadratische Funktion f beschreiben. Der Graph der Funktion f soll durch die Punkte $P_1 = (-42|4)$ und $P_2 = (0|g(0))$ verlaufen und an der Stelle $x = 0$ knickfrei an die Funktion g anschließen („knickfrei" bedeutet, dass die beiden Funktionen an dieser Stelle denselben Funktionswert und dieselbe Steigung haben).

– Stellen Sie ein Gleichungssystem zur Berechnung der Koeffizienten der Funktion f auf. (A)

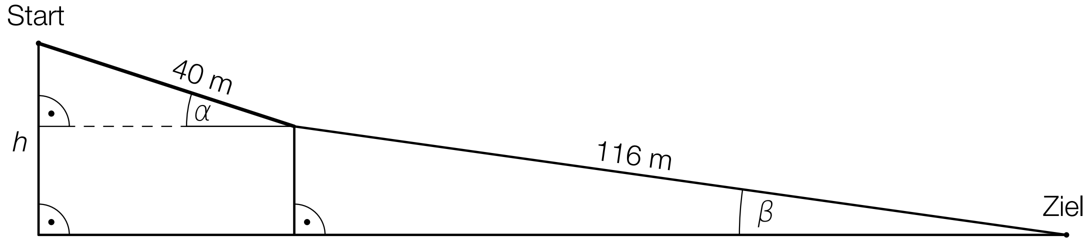
In der nachstehenden Abbildung ist der Querschnitt des rechten Brückenlagers schematisch dargestellt.



– Stellen Sie mithilfe von a und h eine Formel zur Berechnung des Winkels α auf.

$\alpha =$ ______________________ (A)

1) Bei einem Feuerwehrfest wird ein Seifenkistenrennen veranstaltet. Die 156 m lange Rennstrecke besteht aus zwei Abschnitten mit unterschiedlichem Gefälle.



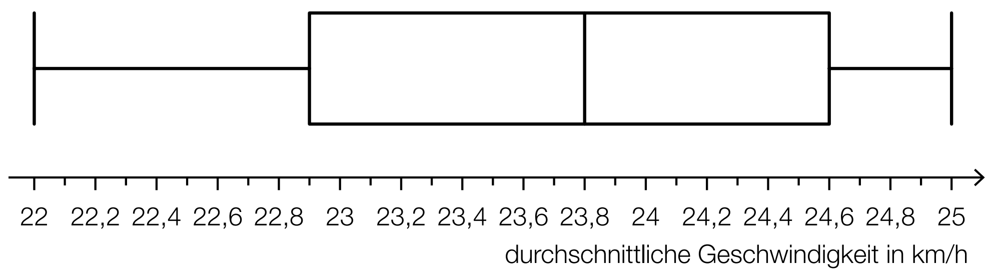
– Erstellen Sie aus α und β eine Formel zur Berechnung des Höhenunterschieds h.

$h =$ ____ (A)

Die durchschnittliche Geschwindigkeit des schnellsten Fahrers beträgt 25 km/h und er benötigt für die gesamte Rennstrecke t_1 Sekunden.
Die durchschnittliche Geschwindigkeit des langsamsten Fahrers beträgt 22 km/h und er benötigt für die gesamte Rennstrecke t_2 Sekunden.

– Berechnen Sie, wie viele Sekunden zwischen der Zeit t_1 des schnellsten und der Zeit t_2 des langsamsten Fahrers liegen. (B)

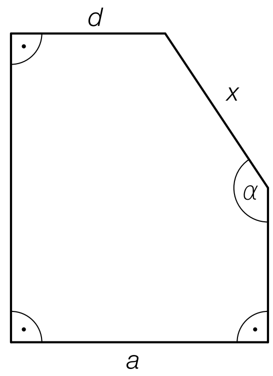
Im nachstehenden Boxplot ist für dieses Seifenkistenrennen die Verteilung der durchschnittlichen Geschwindigkeiten dargestellt.



Ein bestimmter Fahrer gehört zu den schnellsten 25 % der Fahrer dieses Seifenkistenrennens.

– Geben Sie das kleinstmögliche Intervall an, in dem seine durchschnittliche Geschwindigkeit liegen muss. (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)

<u>Verpflichtende verbale Fragestellung:</u>

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)

2) Julia parkt häufig in einer Parkgarage auf einem Frauenparkplatz. Aus Erfahrung weiß sie, dass zu einer bestimmten Tageszeit in der 1. Etage mit 45%iger Wahrscheinlichkeit ein Frauenparkplatz frei ist. Findet sie dort zu dieser Tageszeit keinen Platz, fährt sie in die 2. Etage, in der sie mit einer Wahrscheinlichkeit von 65 % einen freien Frauenparkplatz findet.

– Stellen Sie diesen Sachverhalt in einem mit den jeweiligen Wahrscheinlichkeiten beschrifteten Baumdiagramm dar. (A)

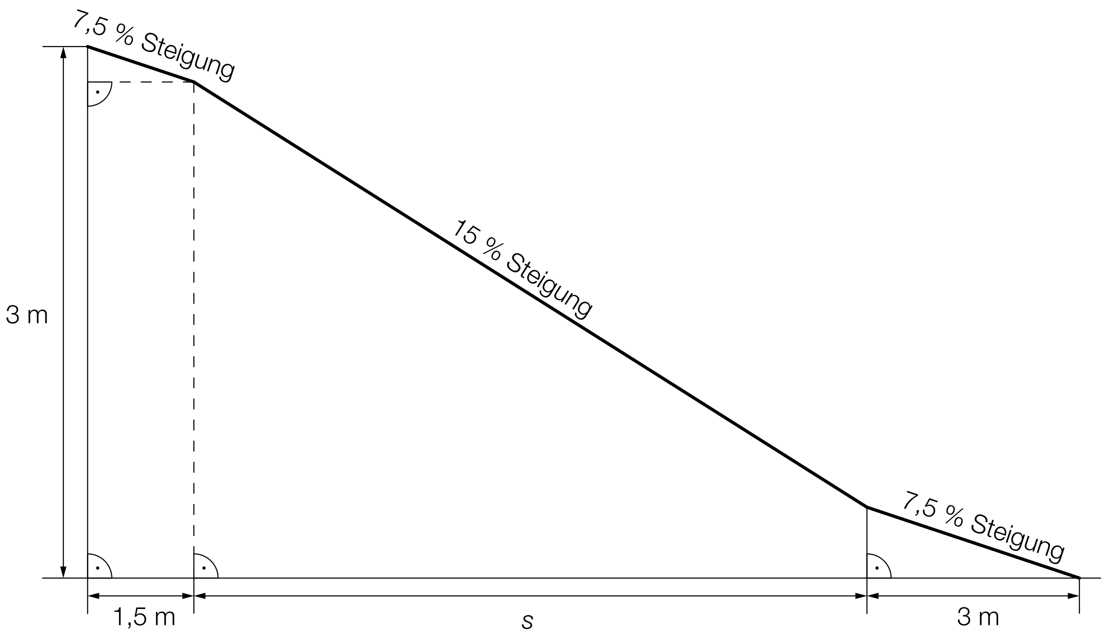
In der Umgebung dieser Parkgarage gibt es eine Kurzparkzone. Die Auslastung dieser Kurzparkzone an einem Wochentag in Abhängigkeit von der Zeit kann näherungsweise durch die Polynomfunktion a beschrieben werden:

$a(t) = 1{,}73 \cdot t^3 - 11{,}7 \cdot t^2 + 100$ mit $0 \leq t \leq 4{,}5$

t ... Zeit in Stunden
$a(t)$ ... Auslastung zur Zeit t in Prozent

– Bestimmen Sie, zu welcher Zeit die Auslastung nach diesem Modell am stärksten sinkt. (B)

Es soll eine neue Tiefgarage errichtet werden. Die Zufahrt erfolgt über eine Rampe, die einen Höhenunterschied von 3 m überwinden soll. Laut Verordnung muss die Rampe der Tiefgarage am oberen und am unteren Ende jeweils eine Steigung von 7,5 % aufweisen. Dazwischen beträgt die Steigung 15 % (siehe nachstehende nicht maßstabgetreue Skizze).



– Berechnen Sie die Länge der Strecke s. (B)

<u>Verpflichtende verbale Fragestellung:</u>

– Begründen Sie, warum die beiden dargestellten Dreiecke am oberen und unteren Ende der Rampe zueinander ähnlich sind (siehe obige Abbildung). (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.

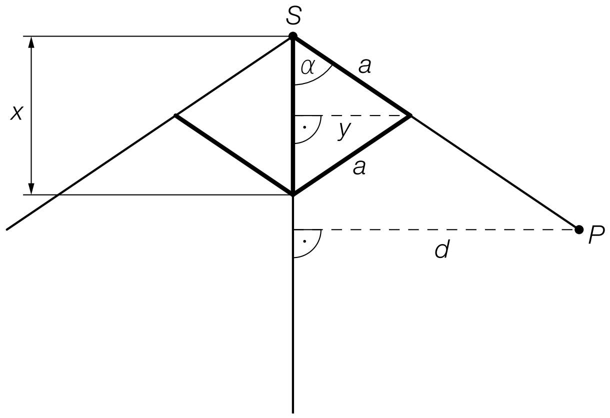
$s =$ ____ (A)

<u>Verpflichtende verbale Fragestellung:</u>

In einem rechtwinkeligen 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)

3) In der nachstehenden Abbildung ist ein geöffneter Sonnenschirm schematisch dargestellt.



– Stellen Sie mithilfe von a und x eine Formel zur Berechnung des Abstands y auf.

y = ____ (A)

– Berechnen Sie den Winkel α für $x = 20$ cm und $a = 41$ cm. (B)

Laut Marktbeobachtung entscheiden sich Personen, die einen Sonnenschirm kaufen, unabhängig voneinander mit einer Wahrscheinlichkeit von 60 % für einen gelben Sonnenschirm.

– Beschreiben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit dem nachstehenden Ausdruck berechnet wird.

$P(E) = 1 - 0{,}6^8$ (R)

<u>Verpflichtende verbale Fragestellung:</u>

Die Streckenlänge $\overline{SP}$ beträgt 100 cm.

– Begründen Sie, warum d nicht länger als 100 cm sein kann. (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 = ____ (A)

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

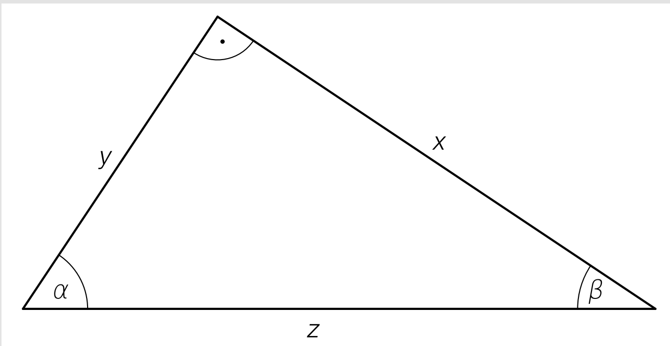
– Beschreiben Sie ein mögliches Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit folgendem Ausdruck berechnet wird:

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

Die Terrasse des Hauses hat die Form eines rechtwinkeligen 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:
$\sin(\alpha) = \cos(\beta)$ (R)

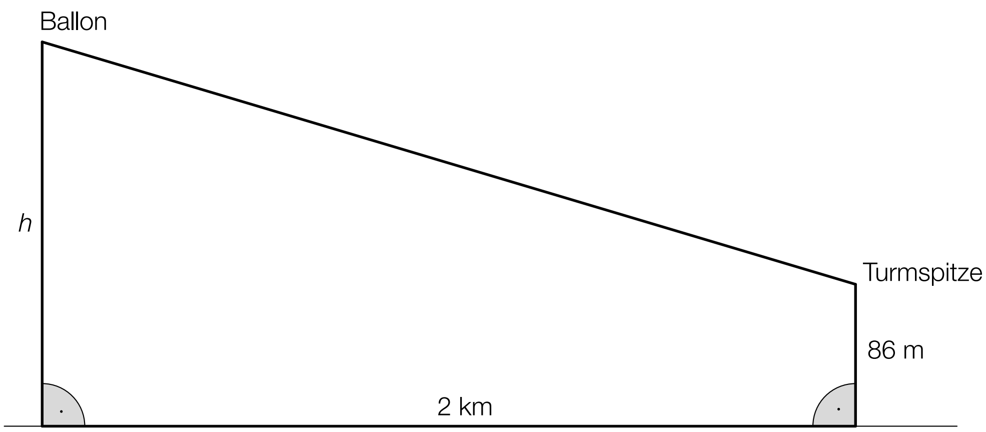
2) Bei einer Heißluftballonfahrt dürfen der Pilot und die Fahrgäste bei einer Temperatur von 12 °C eine Gesamtmasse von 700 kg haben. Diese erlaubte Gesamtmasse reduziert sich pro Grad Celsius Temperaturzunahme um 17,5 kg. Die erlaubte Gesamtmasse in Kilogramm soll in Abhängigkeit von der Lufttemperatur T in Grad Celsius durch eine Funktion m beschrieben werden.

– Erstellen Sie eine Gleichung dieser Funktion m. (A)

Die Wahrscheinlichkeit, dass Ballonfahrten unabhängig voneinander aufgrund des Wetters abgesagt werden müssen, beträgt erfahrungsgemäß $\frac{1}{5}$.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass von 3 zufällig ausgewählten Ballonfahrten nur die letzte aufgrund des Wetters abgesagt werden muss. (B)

Ein Heißluftballon schwebt über einer Ebene. Ein Fahrgast sieht die Spitze eines 2 km entfernten, 86 m hohen Kirchturms unter dem Tiefenwinkel $\alpha = 5°$ (siehe nachstehende nicht maßstabgetreue Skizze).



– Berechnen Sie die Höhe h. (B)

Verpflichtende verbale Fragestellung:

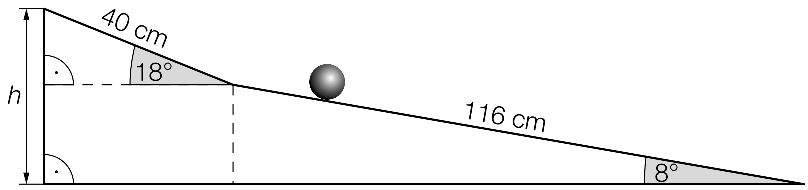
Nimmt man die Form des Ballons stark vereinfacht als kugelförmig an, so gilt:

$V = \frac{4}{3} \cdot r^3 \cdot \pi$

V ... Volumen
r ... Radius

– Erklären Sie, wie sich das Volumen V ändert, wenn man den Radius r verdoppelt. (R)

3) Eine Kugelbahn ist ein Spielzeug, auf dem man Kugeln nach unten rollen lassen kann. In der nachstehenden Abbildung ist eine bestimmte Kugelbahn dargestellt.



– Berechnen Sie den Höhenunterschied h zwischen Start und Ziel. (B)

Eine Kugel hat einen Radius von 1 cm und rollt die gesamte Kugelbahn hinunter.

– Berechnen Sie die Anzahl der Umdrehungen, die diese Kugel dafür benötigt. (B)

Eine andere geradlinig verlaufende Kugelbahn wird so gestaltet, dass ihr Gefälle konstant 25 % beträgt. Der Startpunkt der Kugelbahn liegt auf einer Anfangshöhe h_0 über dem horizontalen Boden.

Die Höhe der Kugelbahn über dem Boden soll in Abhängigkeit von der horizontalen Entfernung vom Startpunkt beschrieben werden.

– Stellen Sie eine Gleichung der zugehörigen Funktion auf. (A)

<u>Verpflichtende verbale Fragestellung:</u>

Die Weg-Zeit-Funktion einer Kugel, die eine bestimmte Kugelbahn hinunterrollt, ist näherungsweise eine Polynomfunktion 2. Grades.

– Erklären Sie mithilfe der Differenzialrechnung, was man über die Beschleunigung dieser Kugel aussagen kann. (R)