pauker.

Werkrealschule2023

Mittlerer Abschluss Baden-Württemberg

Mathematik Musterprüfung III

Mathematik

10

hutt lernhilfen

Teil A1

Hinweis: In Teil A1 (10 Punkte) sind alle Aufgaben zu bearbeiten.

Zugelassene Hilfsmittel: Parabelschablone, Zeichengeräte

Aufgabe 1

Lösen Sie die Gleichung.

$4 - 3x^2 = 13$

Aufgabe 2

Lösen Sie das Gleichungssystem.

(I) $4x + 3y = 6$
(II) $20x + 15y = 11$

Aufgabe 3

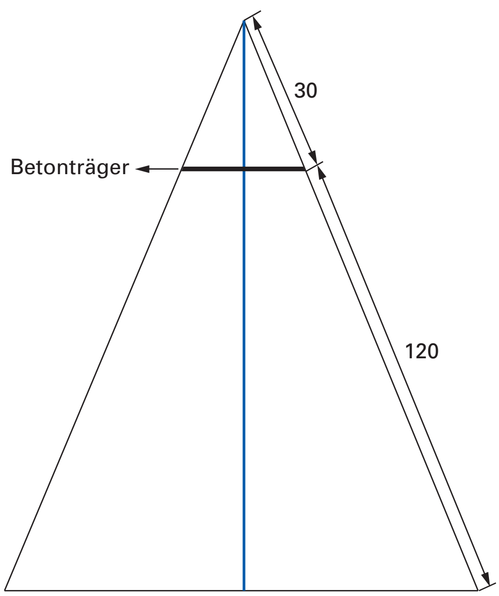
Ein Unternehmen geht zum ersten Mal an die Börse. Die Tabelle gibt die Wertentwicklung der Unternehmensaktie in den ersten vier Wochen nach dem Börsengang an.

- Geben Sie an, in welchen Wochen nach dem Börsengang der Wert der Aktie gefallen ist.
- In zwei der vier Wochen nach dem Börsengang ist der Wert der Aktie gestiegen. Geben Sie an, um wie viel Prozent die Aktie in diesen beiden Wochen jeweils gestiegen ist.
- Geben Sie Formeln zur Berechnung der Zellen C3, C4 und D5 an.

	A	B	C	D
1	Woche nach Börsengang	Wert der Aktie (in €) zu Wochenbeginn	Wertänderung der Aktie (in €)	Wert der Aktie (in €) am Ende der Woche
2	1	250	50	300
3	2	300,00	75,00	375
4	3	375,00	37,50	337,50
5	4	337,50	67,50	270,00

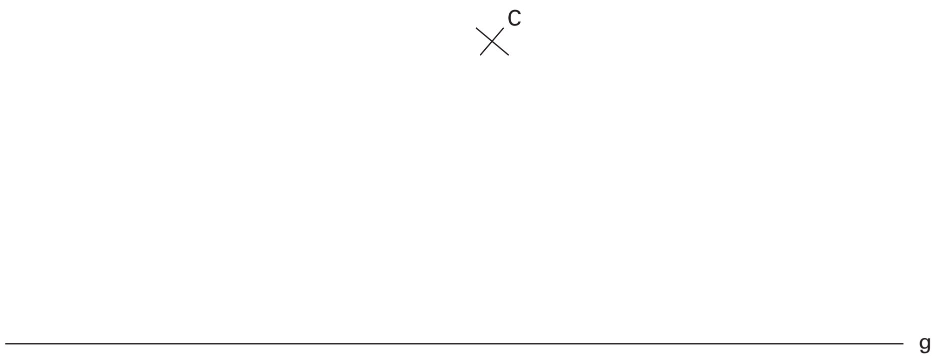
Aufgabe 4

Ein senkrecht stehender, 100 m hoher Sendemast wird auf beiden Seiten durch gleich lange Stahlseile gehalten. Die Seile sind unten im Boden und an der Spitze des Mastes verankert. Als weitere Unterstützung wird in der oberen Hälfte des Mastes ein Betonträger eingebaut, der die Seile links und rechts zusätzlich stabilisieren soll. Die Längen der Teilstücke eines der Stahlseile sind in der Skizze angegeben. Berechnen Sie, in welcher Höhe über dem Boden der Betonträger angebracht ist.



Aufgabe 5

Gegeben ist eine Gerade g sowie ein Punkt C, der nicht auf g liegt. Konstruieren Sie ein gleichschenklig-rechtwinkliges Dreieck ABC, wobei der rechte Winkel bei C und die (noch zu findenden) Punkte A und B auf g liegen sollen. Beschreiben Sie kurz Ihre Konstruktionsschritte.



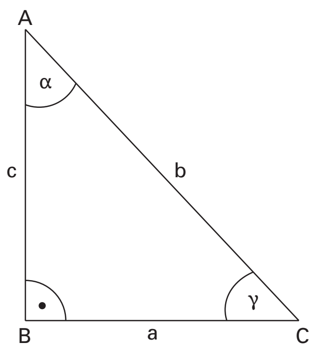
Aufgabe 6

Eine Gerade h hat den y-Achsenabschnitt c = 1,5 und verläuft parallel zu einer Geraden g mit der Gleichung y = -2x – 1,5. Zeichnen Sie die Gerade h in ein Koordinatensystem mit LE = 1 cm.

Aufgabe 7

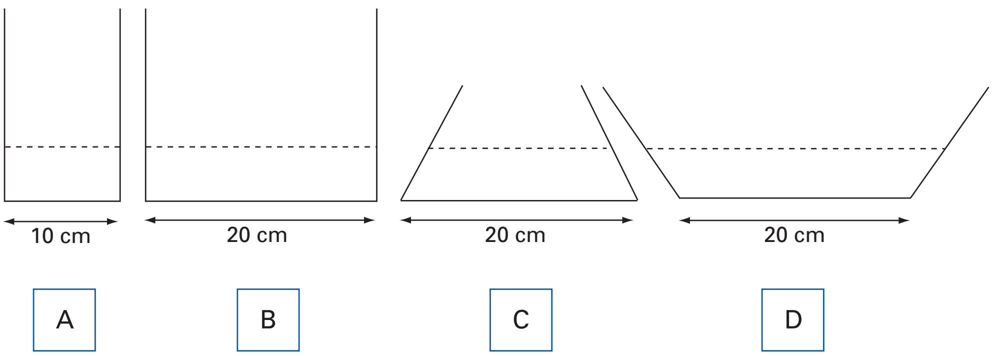
Tragen Sie für das abgebildete Dreieck sin(α), sin(γ), tan(α) und tan(γ) jeweils in das richtige Feld der Tabelle ein.

$\frac{a}{c}$	$\frac{c}{a}$	$\frac{c}{b}$	$\frac{a}{b}$

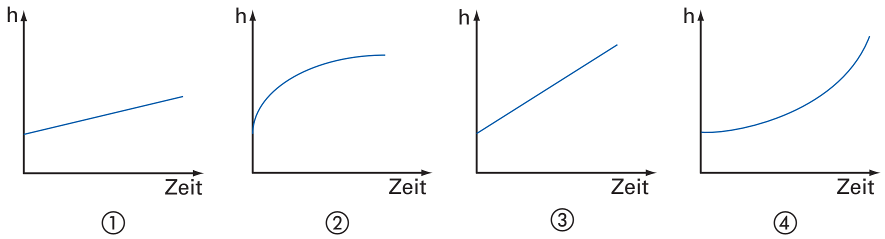


Aufgabe 8

Die vier Gefäße $\boxed{A}$ bis $\boxed{D}$ sind bis zur gleichen Höhe mit Wasser gefüllt. In jedes Gefäß wird mit gleicher Geschwindigkeit die gleiche Wassermenge nachgefüllt.



In den folgenden vier Grafiken ① bis ④ ist der Anstieg des Wasserspiegels dargestellt. Welche Grafik trifft für welches Gefäß zu?



Füllvorgang und Grafik:

A → ◯ B → ◯ C → ◯ D → ◯

Aufgabe 9

Geben Sie zu jeder Parabel-Beschreibung eine mögliche Funktionsgleichung der Parabel an.

a) Die Parabel p_1 ist nach unten geöffnet und schmaler als die Normalparabel. Ihr Scheitelpunkt liegt oberhalb der x-Achse.

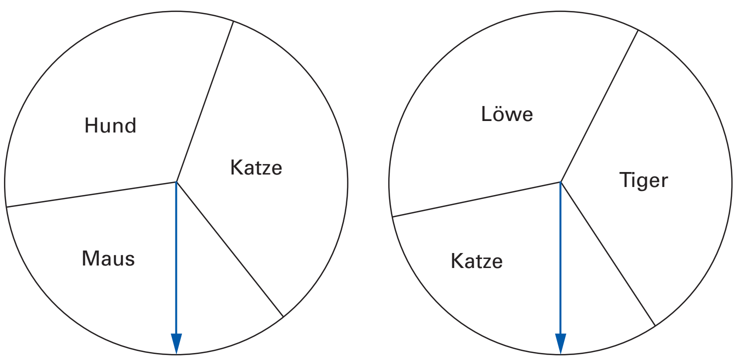
b) Die Parabel p_2 ist nach oben geöffnet und breiter als die Normalparabel. Ihr Scheitelpunkt liegt unterhalb der x-Achse.

c) Die Parabel p_3 ist nach unten geöffnet und ist weder schmaler noch breiter als die Normalparabel (sie hat also dieselbe Form wie die Normalparabel). Ihr Scheitelpunkt liegt auf der x-Achse.

d) Die Parabel p_4 ist nach oben geöffnet und breiter als die Normalparabel. Ihr Scheitelpunkt liegt auf der x-Achse.

Aufgabe 10

a) Geben Sie alle möglichen Spielausgänge an, wenn beide Glücksräder gleichzeitig gedreht werden.



b) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem Spiel mindestens einer der beiden Zeiger auf der Katze stehen bleibt.

Teil A2

<u>Hinweis:</u> In Teil A2 (20 Punkte) sind alle Aufgaben zu bearbeiten.

<u>Zugelassene Hilfsmittel:</u> Formelsammlung, wissenschaftlicher Taschenrechner (nicht programmierbar), Parabelschablone, Zeichengeräte

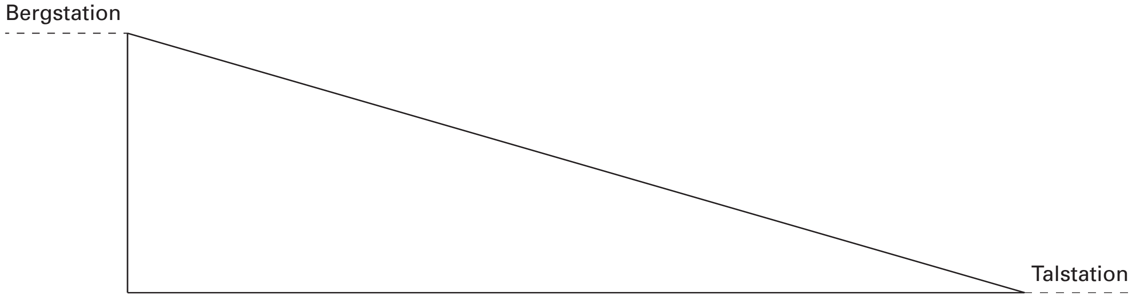
Aufgabe 1

Gegeben sind die Parabeln p_1 und p_2 mit den Funktionsgleichungen
p_1: $y = 3x^2 - 5$ und p_2: $y = -5x^2 - 3$.
Berechnen Sie die Koordinaten der Schnittpunkte von p_1 und p_2.

Aufgabe 2

Eine Skifahrerin braucht für eine 4 km lange Abfahrtspiste 3 Minuten. Berechnen Sie ihre Durchschnittsgeschwindigkeit.

Ein Skilift legt zwischen der Talstation und der Bergstation eine Strecke von 2000 m zurück. Dabei bildet er mit dem ebenen Boden im Tal über die gesamte Strecke einen Steigungswinkel von 16°. Berechnen Sie den vertikalen Höhenunterschied zwischen der Talstation und der Bergstation des Liftes. Tragen Sie dazu zunächst alle benötigten Angaben in die Skizze ein.



Aufgabe 3

Von einem gleichschenkligen Dreieck ABC sind die Koordinaten der Eckpunkte der Basis $\overline{AB}$ gegeben:
A (- 3 I 6) und B (-3 I -2). Der Punkt C des Dreiecks hat die x-Koordinate 5.

- Zeichnen Sie die Punkte A und B in ein Koordinatensystem (LE = 1 cm) und bestimmen Sie die y-Koordinate des Punktes C.
- Berechnen Sie die Seitenlängen und die Innenwinkel des Dreiecks.

Aufgabe 4

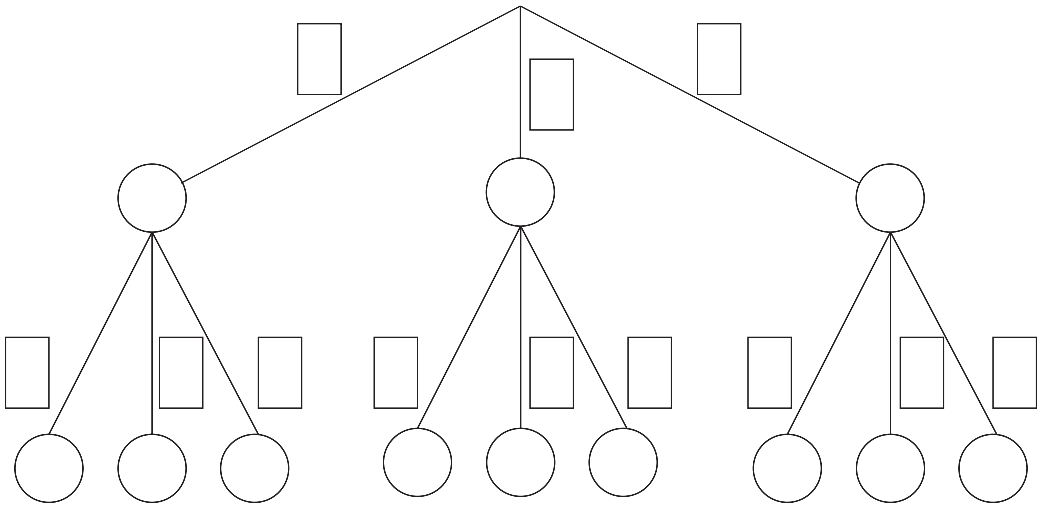
Ein Unternehmen produziert pro Tag 500 Billardkugeln aus Phenolharz, einem Material, das ein Gewicht von 1,75 g pro cm^3 hat. Eine Billardkugel hat den Durchmesser 5,7 cm. Berechnen Sie das Gewicht einer Billardkugel.
Um die 500 täglich produzierten Kugeln zu lackieren, benötigt das Unternehmen Lack, von dem 1 Liter für etwa 1,7 m^2 reicht. Berechnen Sie, wie viele Liter Lack täglich benötigt werden.

Aufgabe 5

In einer Geldbörse befinden sich drei 1-€-Stücke, ein 50-Cent-Stück und vier 20-Cent-Stücke. Zwei Geldstücke werden zufällig herausgenommen.

- Beschriften Sie das Baumdiagramm und ergänzen Sie alle Wahrscheinlichkeiten an den Pfaden.
- Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass ein Geldbetrag von 1,50 € herausgenommen wird.

Aus der obigen Geldbörse wird zunächst ein 20-Cent-Stück entfernt. Berechnen Sie nun wiederum die Wahrscheinlichkeit, beim zufälligen Herausnehmen zweier Geldstücke einen Betrag von 1,50 € zu erhalten. Ist die Wahrscheinlichkeit größer oder kleiner als zuvor?



Aufgabe 6

Ole legte genau heute vor 7 Jahren 12 500 € zu einem Zinssatz von 1,3 % p. a. an. Die Zinsen wurden in der gesamten Laufzeit jährlich mitverzinst. Heute lässt er sich das Endkapital auszahlen.

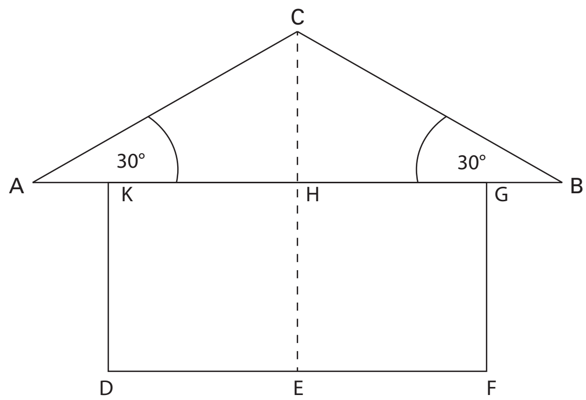
- Berechnen Sie das heute auszuzahlende Endkapital.
- Ole legt heute das nach 7 Jahren erzielte Endkapital wiederum bei derselben Bank an. Da mittlerweile das Zinsniveau jedoch deutlich gesunken ist, bietet die Bank ihm für die erneute Anlage nur noch 0,75 % Zinsen an. Wie viele Jahre müsste Ole von heute an warten, bis sein Guthaben erstmals den Betrag von 14 000 € übersteigt?

Aufgabe 7

Das Dach einer Schutzhütte hat die in der (nicht maßstabsgerechten!) Skizze angegebenen Winkel. Außerdem ist bekannt, dass

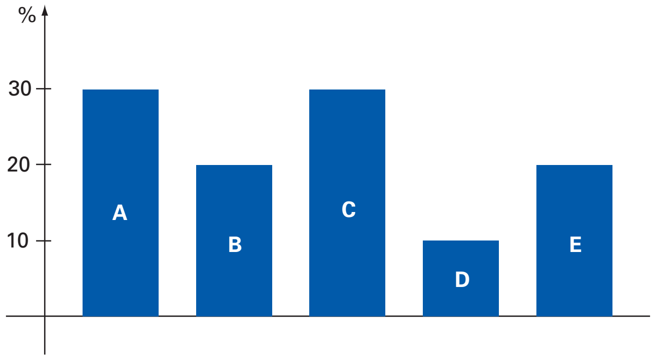
1. die Breite des Daches $\overline{AB}$ 10 m beträgt,
2. der überstehende Teil $\overline{AK}$ des Daches die Länge 1,5 m hat,
3. der Abstand von der Dachkante A bis zur Ecke D (also $\overline{AD}$) 2,5 m beträgt.

Wie groß ist der Abstand von der Dachspitze C zum Boden (also zum Punkt E)?



Aufgabe 8

Die insgesamt 5500 Sitzplätze in einem Veranstaltungssaal sind in 5 Kategorien A bis E eingeteilt. Die Grafik zeigt die prozentuale Verteilung der Sitzplätze.



- ▶ In der Grafik hat sich (nur) in Kategorie C ein Fehler eingeschlichen. Geben Sie den richtigen Prozentsatz für Kategorie C an und berechnen Sie anschließend die Anzahl an Sitzplätzen in Kategorie C.
- ▶ Bei 4 % der Sitzplätze in Kategorie A und bei 2 % der Sitzplätze in Kategorie B ist die Sicht auf die Bühne sehr eingeschränkt. Berechnen Sie die Gesamtzahl der Sitzplätze im Saal, bei denen die Sicht eingeschränkt ist.

Teil B

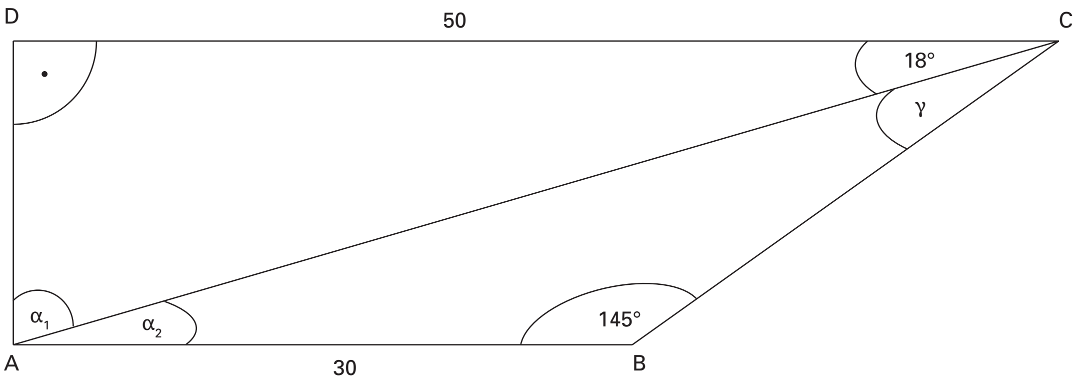
Hinweis: In Teil B (20 Punkte) sind zwei der drei Aufgaben zu bearbeiten.

Zugelassene Hilfsmittel: Formelsammlung, wissenschaftlicher Taschenrechner (nicht programmierbar), Parabelschablone, Zeichengeräte

Aufgabe 1

a) Im Trapez ABCD sind die in der Skizze angegebenen Größen bekannt (alle Angaben in cm).

- ▶ Berechnen Sie die Winkel α_1, α_2, und γ.
- ▶ Berechnen Sie den Flächeninhalt des Trapezes.
- ▶ Berechnen Sie den Umfang des Trapezes.



Skizze nicht maßstabsgetreu

b) Verbinden Sie jeweils ein Kärtchen auf der linken Seite mit einem passenden Kärtchen auf der rechten Seite.

Wenn man die Normalparabel $y = x^2$ um 3 Einheiten nach oben verschiebt und anschließend an der x-Achse spiegelt, dann …	… erhält man die Parabel p_1 mit der Gleichung $y = -x^2 + 3$.
Wenn man die Normalparabel $y = x^2$ an der x-Achse spiegelt und anschließend mit dem Faktor 3 streckt, dann …	… erhält man die Normalparabel $y = x^2$.
Wenn man die Parabel mit der Gleichung $y = \frac{1}{3}x^2$ mit dem Faktor 3 streckt und anschließend an der Geraden g: $y = 1{,}5$ spiegelt, dann …	… erhält man die Parabel p_2 mit der Gleichung $y = -x^2 - 3$.
Wenn man die Parabel mit der Gleichung $y = -3x^2 - 3$ um 3 nach oben verschiebt, dann an der x-Achse spiegelt und schließlich mit dem Faktor $\frac{1}{3}$ streckt, dann …	… erhält man die Parabel p_3 mit der Gleichung $y = -3x^2$.

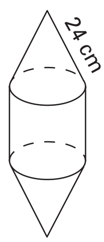
Bestimmen Sie, wie viele Schnittpunkte die Parabel p_1: $y = -x^2 + 3$ jeweils mit den Geraden g_1: $y = -2x + 4$ und g_2: $y = 2x + 3$ hat.

Geben Sie zwei verschiedene Werte für c an, sodass die Gerade g_3: $y = c$ mit der Parabel p_1: $y = -x^2 + 3$ keinen Schnittpunkt hat.

Aufgabe 2

a) Ein Werkstück besteht aus zwei Kegeln und einem Zylinder, die alle die gleiche Höhe haben (siehe Skizze). Die Kegelhöhe hat die doppelte Länge vom Kegelradius.

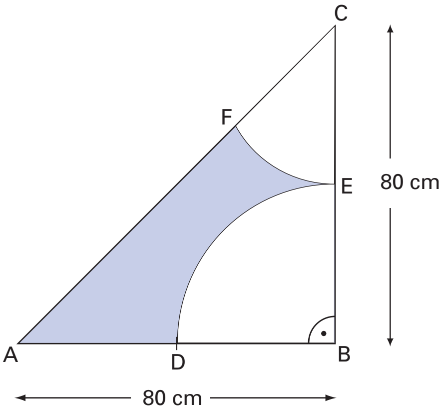
- ▶ Berechnen Sie das Volumen des Werkstücks.
- ▶ Berechnen Sie den Oberflächeninhalt des Werkstücks.



Skizze nicht maßstabsgetreu

b) Innerhalb des rechtwinkligen Dreiecks ABC ist eine blaue Fläche gekennzeichnet. Es gilt: $\overline{AD} = \overline{DB}$.

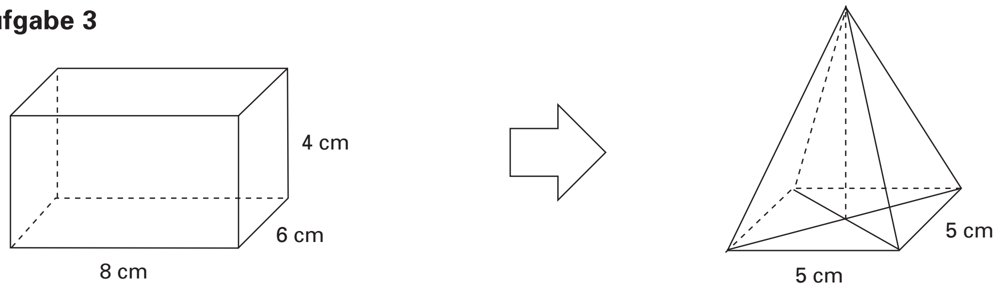
- ▶ Berechnen Sie den Flächeninhalt der blauen Fläche.
- ▶ Berechnen Sie den prozentualen Anteil der blauen Fläche an der Gesamtfläche des Dreiecks ABC.
- ▶ Zum Färben der blauen Fläche wird ein Lack verwendet, bei dem man mit einem Liter eine Fläche von 15 m^2 lackieren kann. Berechnen Sie, wie viele ml dieses Lacks für die blaue Fläche benötigt werden.



Skizze nicht maßstabsgetreu

Aufgabe 3

a)

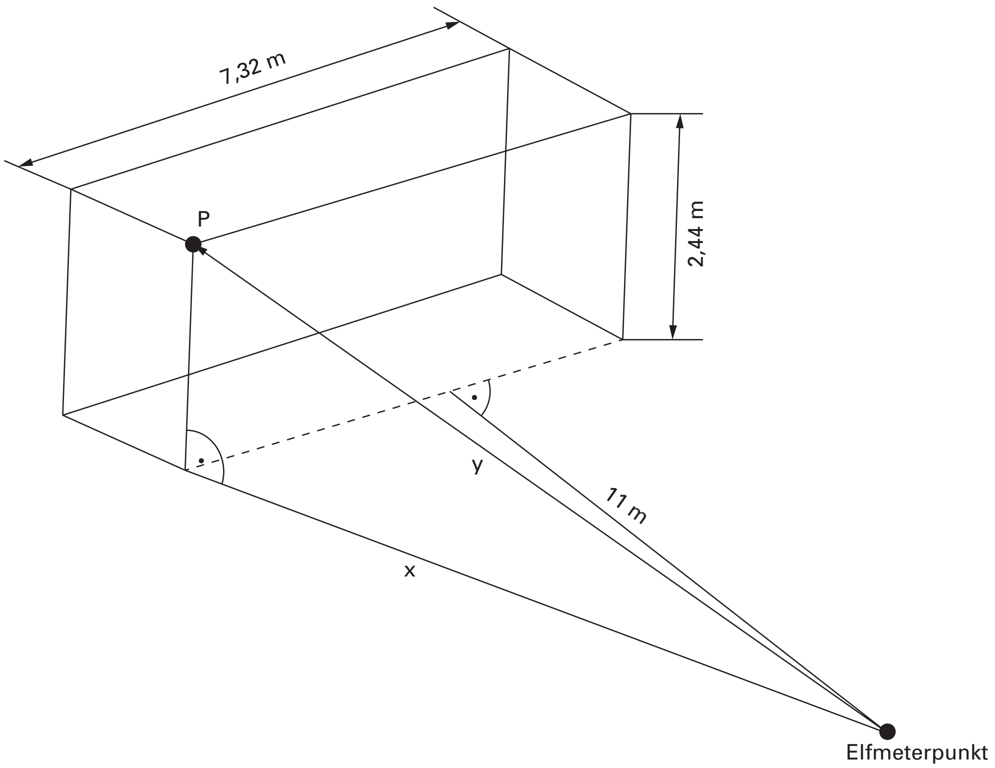


Das Kantenmodell des Quaders besteht aus Draht.

Mit dem Draht des Quaders soll ein Kantenmodell dieser Pyramide geformt werden.

- Berechnen Sie die Höhe h der Pyramide.
- Berechnen Sie das Maß des Neigungswinkels einer Seitenkante zur Grundfläche.

b) Die Elfmeter-Entscheidung eines Schiedsrichters ist neben der „Roten"-Karte eine der härtesten Maßnahmen bei einem Regelverstoß in einem Fußballspiel.



1. Wie weit ist der Punkt P auf dem Tor vom Elfmeterpunkt entfernt?
2. Messungen in Bundesligaspielen haben ergeben, dass mancher Spieler beim Elfmeter dem Fußball eine Geschwindigkeit von bis zu 100 km/h verleiht.
   Wie groß ist die Geschwindigkeit in m/s?
3. Unterstellt man dem Ball einmal eine konstante, mittlere Geschwindigkeit von 22,3 Meter pro Sekunde, wie viel Zeit hätte der Torwart zur Abwehr, wenn der Schütze genau die linke, obere Torecke anvisiert (Punkt P bei Teilaufgabe b1).

Bearbeitungstipps

Teil A1

1. Bei quadratischen Gleichungen gibt es verschiedene Lösungsmethoden. Wenn außer dem x^2-Term nur noch Zahlen (also kein x-Term) vorkommen, löst man oft durch (Umformen und) Wurzelziehen. Wenn außer dem x^2-Term auch ein x-Term, dafür aber keine weiteren Zahlen (außer der Null) vorkommen, löst man oft durch (Umformen und) Ausklammern. Wenn außer dem x^2-Term sowohl ein x-Term als auch Zahlen vorkommen, löst man oft durch (Umformen und) Anwenden der Lösungsformel. Entscheiden Sie, welche Lösungsmethode sich hier eignet.

2. Bei linearen Gleichungssystemen gibt es drei rechnerische Lösungsmethoden: Einsetzungsverfahren, Gleichsetzungsverfahren, Additionsverfahren. Welches Verfahren geeignet ist, hängt von der Form der beiden Gleichungen ab. Entscheiden Sie, welche Lösungsmethode sich hier eignet. Beachten Sie, dass ein Gleichungs-system eine, keine oder unendlich viele Lösungen haben kann.

3. Bei Tabellenkalkulationsprogrammen gehört zu jeder Zelle in der Tabelle eine Bezeichnung, die aus der Kombination eines Großbuchstabens (Tabellenspalte) und einer Zahl (Tabellenzeile) besteht. Jede Zelle wird entweder durch Eingabe einer konkreten Zahl oder durch die Eingabe einer Formel gefüllt. Dabei werden Formeln oft als Kombinationen von bestimmten Rechenzeichen (+, –, *, :) und Bezeichnungen anderer Zellen dargestellt. Finden Sie für die ersten beiden Teilaufgaben zunächst heraus, in welchen Wochen nach Börsengang eine Werterhöhung und in welchen Wochen eine Wertverminderung der Aktie stattfindet.

4. Hier hilft die Anwendung eines Strahlensatzes.

5. Hier hilft Ihnen der Thalessatz. Beachten Sie, dass der Punkt C auf dem zu zeichnenden Thaleskreis eine ganz besondere Lage hat, damit das gesuchte Dreieck nicht nur rechtwinklig, sondern auch gleichschenklig ist.

6. Die allgemeine Geradengleichung lautet $y = mx + c$. Um eine Gerade zu zeichnen, markiert man zunächst den y-Achsenabschnitt und zeichnet dann mithilfe der Steigung m einen weiteren Punkt der Geraden ein. Beachten Sie, dass parallele Geraden dieselbe Steigung haben.

7. Beachten Sie, dass in einem rechtwinkligen Dreieck die Gegenkathete immer dem zugehörigen Winkel gegenüberliegt. Sowohl beim Sinus als auch beim Tangens steht die Länge der Gegenkathete im Zähler des jeweiligen Seitenverhältnisses.

8. Zunächst sollten Sie überlegen, bei welchen beiden Gefäßen die zugehörigen Graphen Geraden sein müssen. Wenn die Wasserhöhe in der gleichen Geschwindigkeit steigt, handelt es sich bei dem Graphen um eine Gerade. Um danach diesen beiden Gefäßen die jeweils zugehörige Gerade zuordnen zu können, sollten Sie die beiden Grundflächen der Gefäße miteinander vergleichen. Der stärkere Anstieg einer Geraden entspricht dabei dem schnelleren Anstieg der Wasserhöhe. Um den beiden übrigen Gefäßen die jeweils zugehörige Gerade zuzuordnen, sollten Sie die Formen der beiden Gefäße betrachten. Überlegen Sie, wie sich diese Formen auf die Geschwindigkeit des Anstiegs der Wasserhöhe auswirken.

9. In der Funktionsgleichung $y = ax^2 + c$ gibt a die Streckung (schmaler oder breiter als die Normalparabel) sowie die Öffnung (nach oben oder nach unten) der Parabel an. Der Wert c gibt an, um wie viele Einheiten die Parabel (und damit auch der Scheitelpunkt) im Vergleich zur Normalparabel nach oben (bei positivem c) oder nach unten (bei negativem c) verschoben ist.

10. Um alle möglichen Spielausgänge aufzuschreiben, müssen Sie jedes Ergebnis des ersten Rades mit jedem Ergebnis des zweiten Rades kombinieren. Um danach die gesuchte Wahrscheinlichkeit zu bestimmen, sollten Sie die Definition der Wahrscheinlichkeit beachten: $P(A) = \frac{\text{Anzahl der für „A" günstigen Ergebnisse}}{\text{Anzahl aller möglichen Ergebnisse}}$

Teil A2

1. Die beiden Parabelgleichungen müssen gleichgesetzt werden. Die daraus entstehende quadratische Gleichung kann dann mit einer geeigneten Lösungsmethode gelöst werden. Für die Wahl einer geeigneten Methode beachten Sie die Tipps zu Aufgabe 1 in Teil A1.

2. Die hier benötigte Formel ist $v = \frac{s}{t}$. Machen Sie sich zunächst klar, wofür die drei Variablen v, s und t stehen und in welcher Einheit jede der Variablen angegeben werden kann. Nach einer geeigneten Umstellung der Formel können Sie die gesuchte Größe berechnen. Bei der Bestimmung des Höhenunterschieds hilft eine trigonometrische Berechnung.

3. Machen Sie sich zunächst klar, welche besonderen Eigenschaften ein gleichschenkliges Dreieck (Seitenlängen; Innenwinkel) hat. Beachten Sie außerdem, dass in einem gleichschenkligen Dreieck die Basis $\overline{AB}$ von ihrer Höhe halbiert wird. Die gesuchten Größen können z. B. mit dem Satz des Pythagoras bzw. durch trigonometrische Berechnungen ermittelt werden.

Bearbeitungstipps

4. Verwenden Sie die Formel für das Volumen und für den Oberflächeninhalt einer Kugel aus der Formelsammlung. Bei der Berechnung der benötigten Menge an Lack müssen Sie auf die richtigen Einheiten achten.

5. Beachten Sie, dass bei diesem Baumdiagramm in der Mitte der zweiten Stufe nicht drei Ereignisse, sondern nur noch zwei Ereignisse zur Auswahl stehen. Welche der drei Münzen kann hier nicht mehr vorkommen? Beachten Sie zur Beantwortung dieser Frage, wie viele 20-Cent-, 50-Cent- und 1-€-Münzen zu Beginn in der Geldbörse sind. Nach dem Entfernen eines 20-Cent-Stücks ändern sich alle Einzelwahrscheinlichkeiten im Baumdiagramm. Es könnte helfen, im Baumdiagramm die neuen Wahrscheinlichkeiten an den Pfaden zu notieren.

6. In beiden Teilaufgaben benötigen Sie die Zinseszinsformel $K_n = K_0 \cdot q^n$. Machen Sie sich zunächst klar, wofür jeweils K_n, K_0, n und q^n stehen. In der zweiten Teilaufgabe hilft systematisches Probieren mit der Formel und dem Taschenrechner.

7. Sie können die gesuchte Strecke $\overline{CE}$ in zwei Teilstrecken zerlegen. Diese beiden Teilstrecken können dann mithilfe trigonometrischer Berechnungen oder mithilfe des Satzes von Pythagoras ermittelt werden.

8. Die Summe aller Prozentsätze muss 100 % ergeben. Wenn der Fehler in Kategorie C ist, muss dieser Wert entsprechend geändert werden. Die übrigen Aufgaben können Sie entweder mit der Prozentformel $W = G \cdot p\ \%$ oder mit dem Dreisatz lösen. In beiden Fällen müssen Sie sich aber zunächst klar machen, welche Größe jeweils den Prozentwert und welche Größe jeweils den Grundwert darstellt.

Teil B

1. a) Bei der Berechnung der Winkel helfen Ihnen die Winkelsätze (Stufenwinkel, Wechselwinkel etc.) und die Sätze über die Winkelsumme im Dreieck. Mithilfe trigonometrischer Berechnungen können die Höhe und damit der Flächeninhalt des Trapezes bestimmt werden. Für die Bestimmung der Seitenlänge $\overline{BC}$ benötigen Sie eine Hilfslinie, die $\overline{BC}$ zur Hypotenuse eines rechtwinkligen Dreiecks werden lässt.

b) Beachten Sie, wie sich Streckungen, Spiegelungen und Verschiebungen von Parabeln auf die Werte von a und c in der Parabelgleichung $y = ax^2 + c$ auswirken. Um die Anzahl an Schnittpunkten der Parabel und der beiden Geraden zu bestimmen, müssen Sie die beiden Funktionsgleichungen gleichsetzen, die dabei entstehende Gleichung geeignet umformen und schließlich die Diskriminante bestimmen. Um passende Werte für c in der letzten Teilaufgabe zu finden, ist es ratsam, Scheitelpunkt, Öffnung und Form der Parabel zu ermitteln.

2. a) Die Höhe und der Radius eines der beiden (gleich großen) Kegel kann mithilfe des Satzes des Pythagoras berechnet werden. Beachten Sie dabei, dass (laut Aufgabentext) die Kegelhöhe doppelt so lang ist wie der Kegelradius. Anschließend können sowohl das Volumen als auch der Oberflächeninhalt des Werkstücks mithilfe der entsprechenden Formeln berechnet werden.

b) Machen Sie sich zunächst klar, um welche Art von Dreieck es sich bei ABC handelt und was dies für die Seitenlängen und die Innenwinkel bedeutet. Für die Berechnung des Flächeninhalts der blauen Fläche eignet sich das Verfahren der Ergänzung, d. h. man muss zunächst den Flächeninhalt des Dreiecks ABC berechnen und anschließend die Inhalte anderer Teilflächen davon subtrahieren. Für die Berechnung der Prozentaufgabe können Sie entweder den Dreisatz oder die Prozentformel verwenden. Bei der Bestimmung der benötigten Menge an Lack hilft Ihnen der Dreisatz. Dabei müssen Sie auf die richtige Verwendung von Einheiten achten.

3. a) Zunächst benötigen Sie die Gesamtlänge des Drahtes, aus dem das Quadermodell besteht. Diese Gesamtlänge entspricht der Summe aller Kantenlängen des Quaders. Mithilfe dieser Gesamtlänge kann man aus den Angaben in der Skizze der quadratischen Pyramide die Länge jeder der vier (gleich langen) Seitenkanten der Pyramide bestimmen. Diese Seitenkantenlänge benötigt man für die folgenden Rechnungen. Wenn man nun ein geeignetes rechtwinkliges Dreieck innerhalb der Pyramide betrachtet, kann man mithilfe des Satzes von Pythagoras zunächst die Höhe der Pyramide und anschließend mithilfe trigonometrischer Berechnungen auch den gesuchten Neigungswinkel ermitteln.

b) Zunächst muss die in der Skizze mit x bezeichnete Strecke mithilfe des Satzes von Pythagoras bestimmt werden. Beachten Sie dabei, dass der Elfmeterpunkt von beiden Torpfosten denselben Abstand hat. Mithilfe der so bestimmten Länge der Strecke x kann nun – wiederum mithilfe des Satzes von Pythagoras – die gesuchte Länge der Strecke y bestimmt werden. Beachten Sie in der zweiten Teilaufgabe bei der Umrechnung von 100 km/h in die Einheit m/s, dass gilt: (a) 1 km = 1000 m; (b) 1 h = 60 min = 3600 s. Für die letzte Teilaufgabe benötigen Sie die Formel $v = \frac{s}{t}$, wobei v für die Geschwindigkeit (hier in m/s), s für die Strecke (hier in m) und t für die Zeit (hier in s) stehen. Da in dieser Teilaufgabe die Zeit gesucht wird, ist es hilfreich, zunächst die Formel nach der Größe t umzustellen und anschließend die gegebenen (bzw. zuvor berechneten) Größen einzusetzen.