Digitale Werkzeuge WS 19/20 - Musterlösung

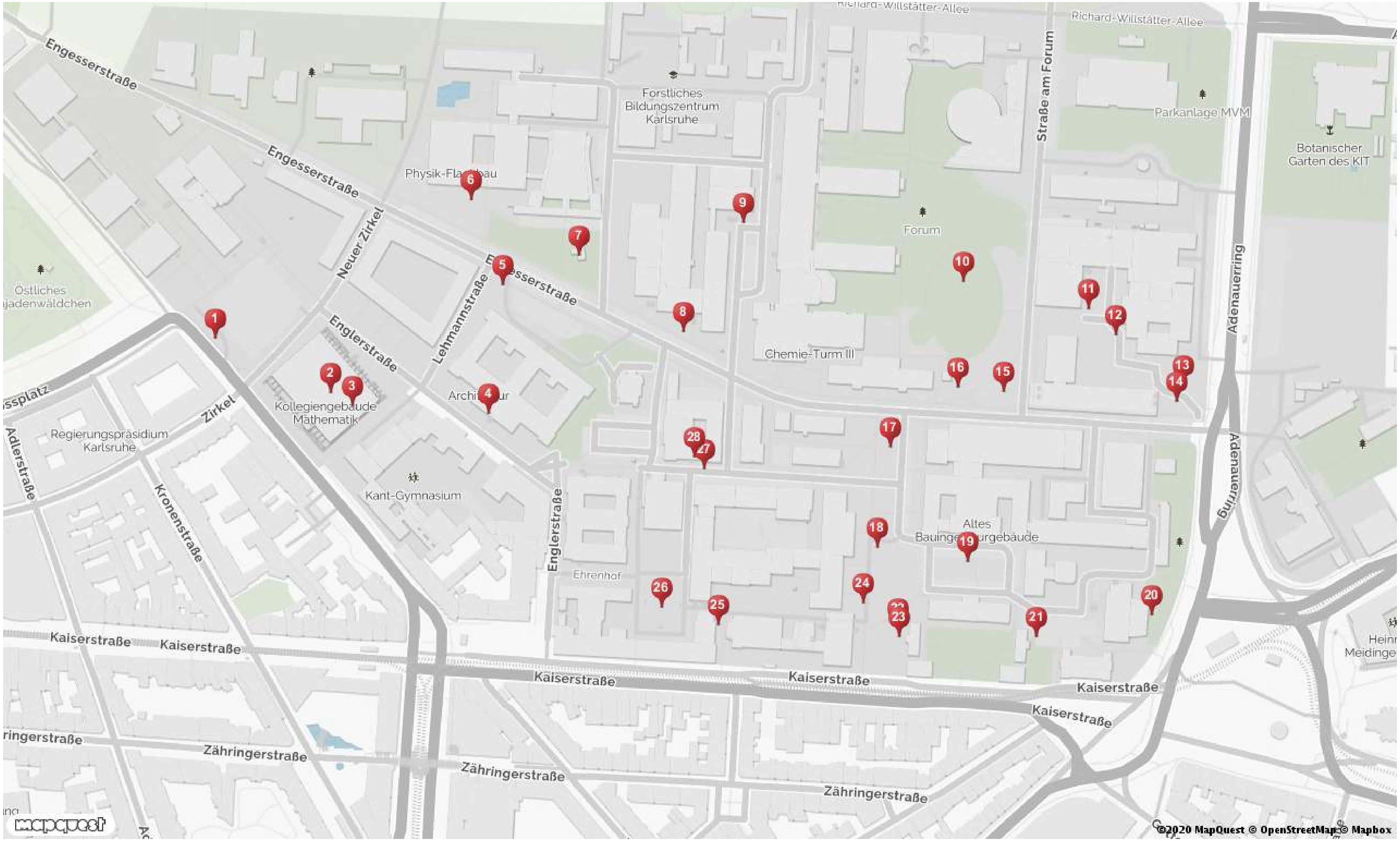
Simon Barlovits, Lea Berner, Katja Hoeffer, Luisa Both, Mara Uetzels, Robin Tippmann

18.02.20

PDF generiert von mathcitymap.eu, Arbeitsgruppe MATIS I, Goethe-University Frankfurt

Informationen über diese Route

Anzahl an Aufgaben:	28
Voraussichtliche Dauer:	~ 06 h 10 min
Länge:	~ 2 km
Empfohlen ab Klasse:	11
Empfohlene Hilfsmittel:	• Geodreieck • Klebeband • Kreide • Maßband • Taschenrechner • Zollstock
Stichworte:	Zeit, Stoppuhr, Geometrie, Höhe, Messen, Zählen, Einheiten, Fläche, Körper, Viereck, Quader, Kreis, Rechteck, Oberfläche, Flächeninhalt, Dreieck, Pythagoras, trigonometrische Funktionen, Kreis, Winkel, Messen, Volumen, , Symmetrie, Spiegelung, Volumen, Gewicht, Geschwindigkeit, LGS, Extrema, Analysis, Funktion, Dreisatz, antiproportionaler Zusammenhang, Anzahl, Ebene, Vektoren, Schnittwinkel, Kombinatorik, Pythagoras, Umkreis, Strahlensatz, GPS, Quadrat, Anzahl, Brüche, Anteil, lineare Funktion, Steigung, Parabel, quadratische Funktion, Parameter, Prozentrechnung, Prozent, Anteile


Engesserstraße
Engesserstraße
Physik-Fla bau
Forstliches
Bildungszentrum
Karlsruhe
Richard-Willstätter-Allee
Straße am Forum
Parkanlage MVM
Botanischer
Garten des KIT
Forum
Neuer Zirkel
Lehmannstraße
Englerstraße
Östliches
jadenwäldchen
Kollegiengebäude
Mathematik
Archi ur
Chemie-Turm III
Adenauerring
Adenauerring
Regierungspräsidium
Karlsruhe
Zirkel
Adlerstraße
Kronenstraße
Kant-Gymnasium
Englerstraße
Ehrenhof
Altes
Bauinge urgebäude
Kaiserstraße
Kaiserstraße
Kaiserstraße
Kaiserstraße
Kaiserstraße
Kaiserstraße
Zähringerstraße
Zähringerstraße
Zähringerstraße
ringerstraße
mapquest
©2020 MapQuest © OpenStreetMap © Mapbox
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
23
24
25
26
27
28

1. Aufgabe: Drehende Litfaßsäule

Wie oft dreht sich diese Litfaßsäule an einem Tag? Gehe davon aus, dass sich die Säule auch nachts dreht.

Lösung:

2215 2273 2400 2469

Musterlösung:

Wir stoppen die Zeit für eine Umdrehung. das dauert ziemlich genau 0,37 sek. Also dreht sie sich ca. 1,62 mal pro Minute. Ein Tag hat 24 Stunden mit 60 Minuten. Also 1440 Minuten. Die Säule dreht sich also 1440*1,62 = 2333 mal am Tag.

Hinweis 1

Miss die Zeit für eine Umdrehung.

Hinweis 2

Wie viele Sekunden hat ein Tag?

Hinweis 3

2. Aufgabe: Kugelausschnitt

Bestimme das Gewicht des Betonkugelausschnittes. $1 cm^3$ Beton wiegt 2,6g. Gib das Ergebnis in kg an und runde auf ganze kg.

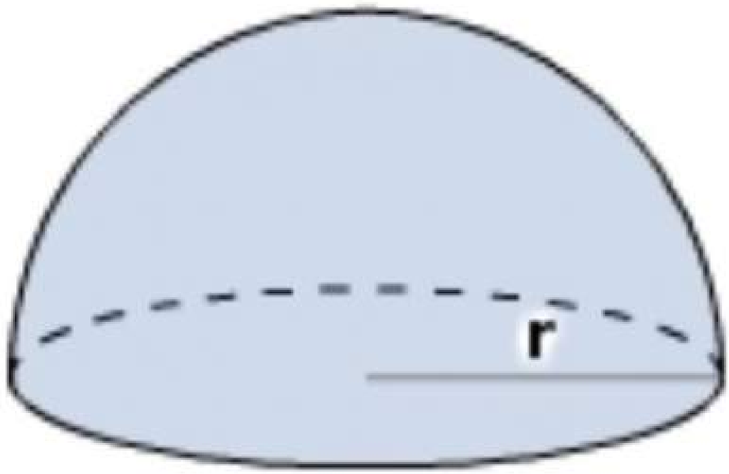
Lösung:

9410 9888 10893 11420

Musterlösung:

Die Figur lässt sich zu einer Halbkugel zusammensetzen. Mit Radius und der Formel für die Halbkugel erhält man das Volumen. Rechnung: $V = (2 : 3) \times \pi \times (124cm)^3 = 3993223{,}97cm^3$. Zum Bestimmen des Gewichtes wird das Volumen mit der Dichte multipliziert. Rechnung: $3993223{,}97cm^3 \times 2{,}6g/cm^3 = 10382382{,}32g \approx 10382kg$

Halbkugel



Volumen

$$V = \frac{1}{2} V_K$$
$$= \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3} \pi r^3$$
$$= \frac{2}{3} \pi r^3$$

Oberfläche

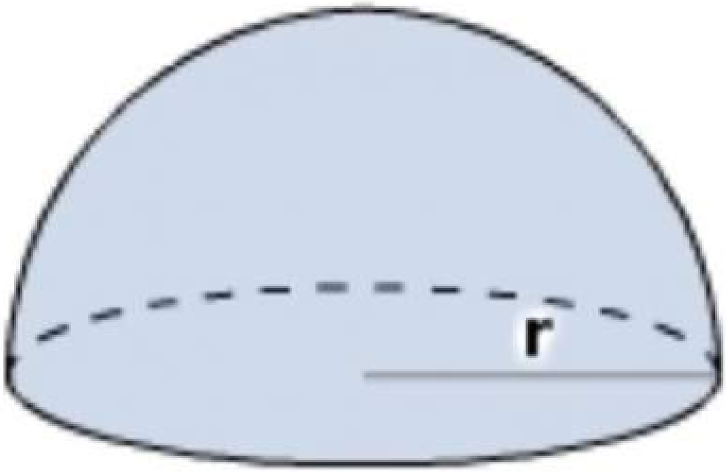
Schnittfläche ist ein Kreis

Hinweis 1

Lässt sich die Figur zu einer anderen zusammensetzen?

Hinweis 2

Halbkugel



Volumen

$$V = \frac{1}{2} V_K$$
$$= \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3} \pi r^3$$
$$= \frac{2}{3} \pi r^3$$

Oberfläche

Schnittfläche ist ein Kreis

Hinweis 3

Multipliziere das Volumen mit der Dichte. Beachte, dass das Gewicht in Kilogramm angegeben werden soll.

3. Aufgabe: Aufzug im Mathebau

Mit welcher Geschwindigkeit fährt der Aufzug vom Erdgeschoss in das 2. Stockwerk? Betrachte hierbei die Zeitspanne ab dem Schließen bzw. Öffnen der Türen. Gib das Ergebnis in km/h an und runde auf 2 Nachkommastellen.

Lösung:

1.32 1.38 1.46 1.58

Musterlösung:

Auf jedem Treppenabschnitt befinden sich 11 Treppenstufen mit der Höhe 17,5cm. Vom Erdgeschoss bis zum 2.Stock gibt es 4 Treppenabschnitte, somit ist der Höhenunterschied 7,7m. Rechnung: 0,175m x 11 x = 7,7m Vom Schließen bis Öffnen der Aufzugtüren vergehen 19,5s. Durch das Einsetzen in die Formel und Umwandeln in km/h (siehe Hinweise) erhält man 1,42km/h. Rechnung: v = 7,7m / 19,5s = 0,395m/s 0,395m/s x 3,6 = 1,42km/h

Hinweis 1

Wieviele Stufen gibt es vom Erdgeschoss bis zum 2. Stock?

Hinweis 2

$$\text{Geschwindigkeit} = \frac{\text{Weg}}{\text{Zeit}} \quad \textit{oder} \quad v = \frac{s}{t}$$

Hinweis 3

$$3{,}6\,\frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{3600\text{ m}}{3600\text{ s}} = \frac{1\text{ m}}{\text{s}}$$

4. Aufgabe: Barrierefreie Architekturgebäude

Damit das Architekturgebäude barrierefrei zugänglich wird, soll an dieser Stelle eine Rampe errichtet werden. (Es soll nur der untere Bereich der Treppe genutzt werden). Sie soll unten und oben mit den Stufen abschließen (höchster Punkt der Rampe ist die Ecke der obersten Stufe, tiefster ist die Ecke der untersten Stufe. Das dabei die Stufen zum Teil abgebaut werden müssen wird in Kauf genommen). Sowohl an ihrem höchsten als auch an ihrem tiefsten Punkt soll die Rampe die Steigung Null haben, sodass keine "Knicke" entstehen. Die Rampe kann als Polynom dritten Grades approximiert werden. Eine solche Rampe wäre aber nur dann rollstuhlgerecht, wenn die Steigung an der steilsten Stelle nicht zu groß ist. Diese Steigung soll daher im Vorhinein berechnet werden. Wie steil wird eine solche Rampe an ihrer steilsten Stelle sein? Gebe die Steigung in % an.

Lösung:

64	72	74	80

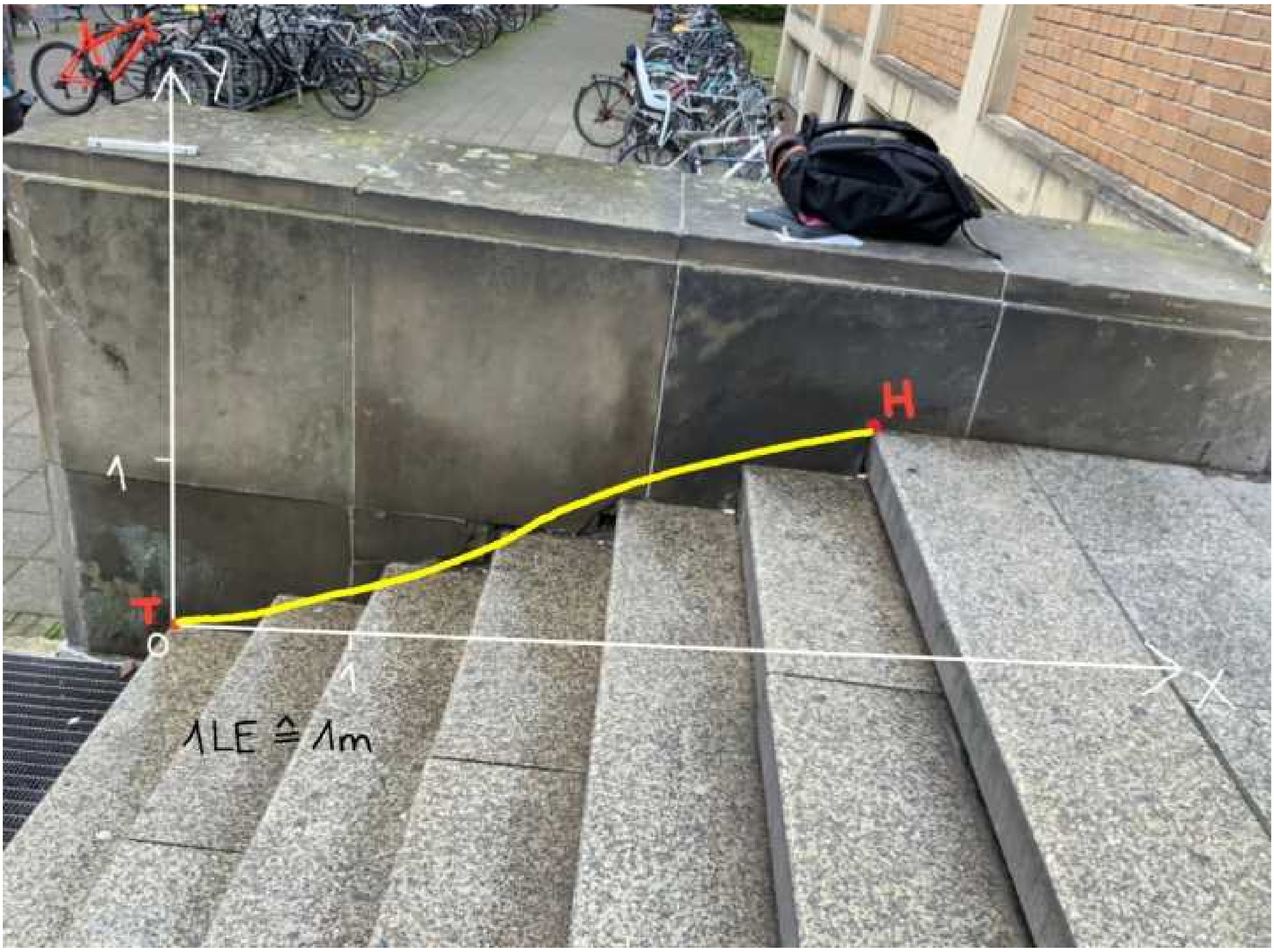
Musterlösung:

Der durch die Rampe zu überbrückende Höhenunterschied beträgt 0,9m, die Gesamtbreite der Sitzstufen 1,86m. Um es uns zu vereinfachen, legen wir den Koordinatenursprung in den Tiefpunkt unseres Funktionsgraphen, also an die Ecke der untersten Stufe. Dann liegt eine doppelte Nullstelle im Ursprung und wir können den Ansatz $f(x)=ax^3+bx^2$ wählen (mit $f'(x)=3ax^2+2bx$). Jetzt setzen wir den Hochpunkt (1,86|0,9) ein und erhalten ein lineares Gleichungssystem. $0{,}9=a(1{,}86)^3+b(1{,}86)^2$ $0=3a(1{,}86)^2+2b(1{,}86)$ Wenn wir dieses lösen erhlten wir a=-0,279 und b=0,779 bzw. die Funktionsgleichung $f(x)= -0{,}279\ x^3 + 0{,}779\ x^2$. Von dieser berechnen wir den Wendepunkt W(0,93|0,45) und die Steigung. Rechnung: $f'(0{,}93) =$

Autor: Lea Berner

0,725 = 72,5%

Hinweis 1



Hinweis 2

Setze den Hoch- bzw Tierfpunkt in die allgemeine Funktionsgleichung bzw. die Ableitung ein. Bestimme den Funktionsterm.

Hinweis 3

Gesucht ist die Steigung im Wendepunkt.

5. Aufgabe: Symmetrieachsen

Wieviele Symmetrieachsen findest du in dem Verkehrsschild?

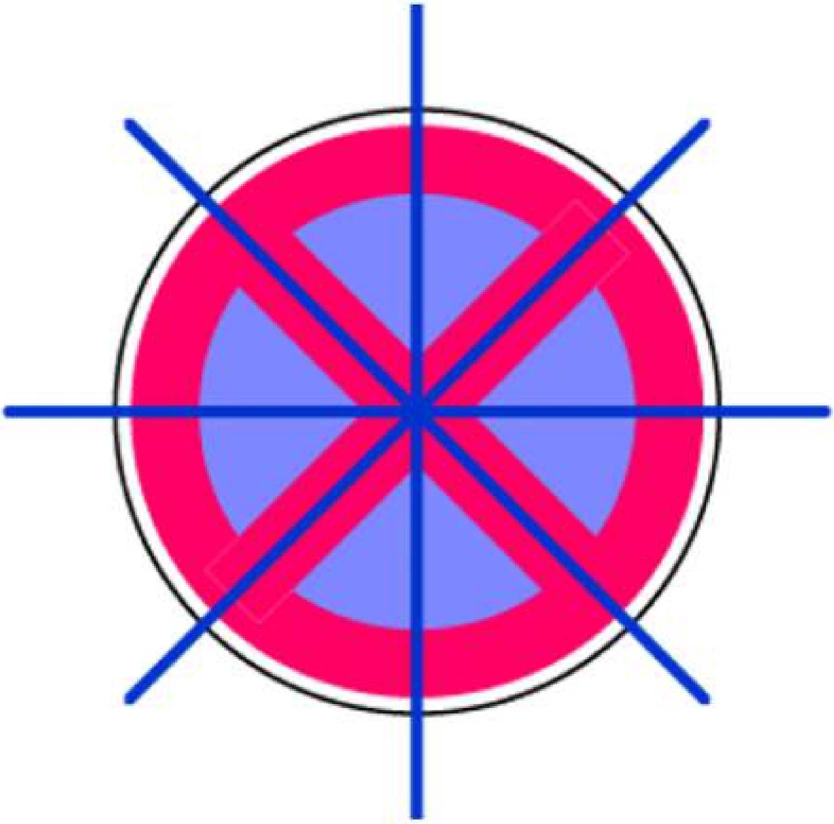
1) ☐ keine
2) ☐ 2
3) ☐ 4
4) ☐ unedlich viele

Lösung:

☐keine
☐2
☒4
☐unedlich viele

Musterlösung:

Keine Musterlösung vorhanden.



Hinweis 1

Halbiere das Schild an verschiedenen Achsen

Hinweis 2

Klebe deine gefundenen Symmetrieachsen auf dem Schild mit dem Klebeband ab um Dopplungen zu vermeiden

Hinweis 3

6. Aufgabe: Menge an Fahrradstellplätzen

Wieviele Stellplätze gibt es um dein Fahrrad anzuschließen? Die Stellfläche bei dem Gebüsch und der Fahrradständer mit dem Gestrüpp werden ignoriert.

Lösung:

46

Musterlösung:

Es gibt 2 Stellflächen mit jeweils 6 Fahrradständern, 2 Stellflächen mit jeweils 5 Ständern und eine Stellfläche mit 2 Ständern. Pro Fahrradständer können 2 Fahrräder befestigt werden. Der Ständer mit dem Gestrüpp (2 Plätze) werden abgezogen. Rechnung: (2 x 6 + 2 x 5 + 2) x 2 - 2 = 46

Hinweis 1

Hinweis 2

Wieviele Fahrradständer gibt es?

Hinweis 3

Pro Fahrradständer können zwei Räder befestigt werden.

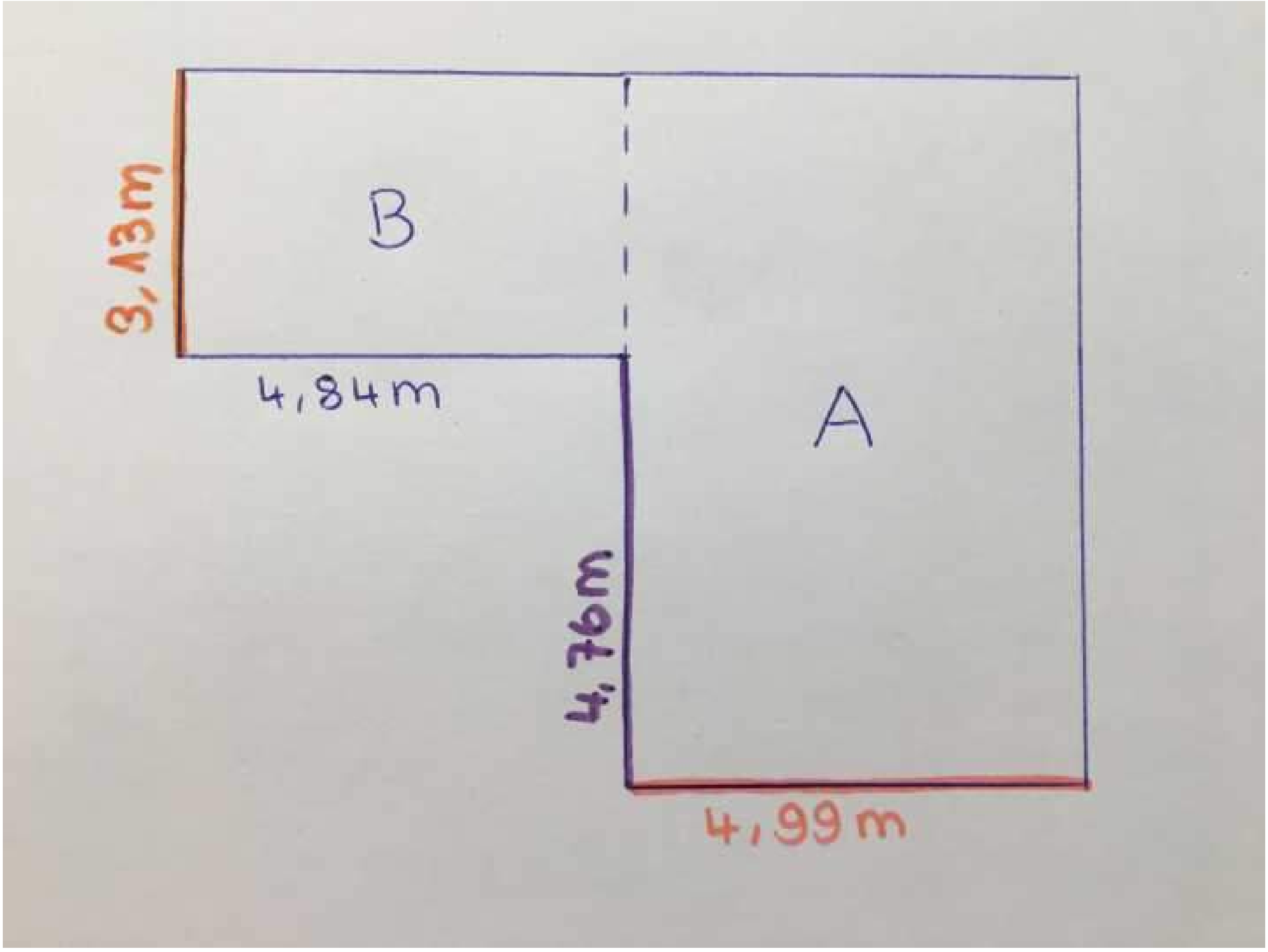
7. Aufgabe: Volumen der Gründer-Schmiede

Bestimme das Volumen des Gebäudes, ohne das Volumen der Terrasse. Gib das Ergebnis in m³ mit zwei Nachkommastellen an. Hinweis: Die abgerundeten Ecken können bei der Voluminaberechnung vernachlässigt werden.

Lösung:

Musterlösung:

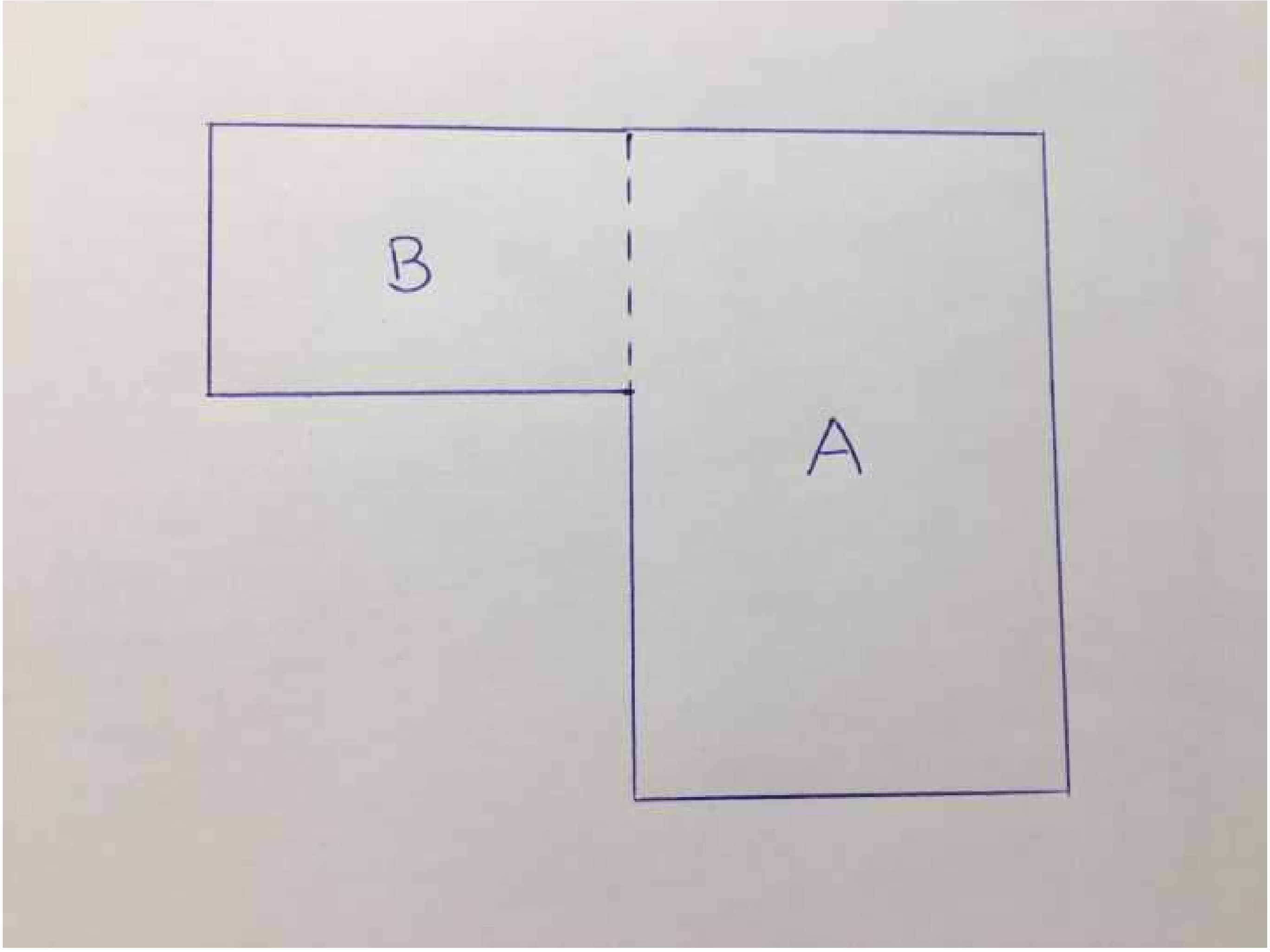
Unterteile den Körper in 2 Quader (siehe Bild), berechne von beiden das Volumen und addiere die Ergebnise. Rechnung: V(A) = 4,99m x (4,76m + 3,13m) x 3,24m = 127,56m³ V(B) = 3,13m x 4,84m x 3,24m = 49,08m³ V(ges) = 127,56m³ + 49,08m³ = 176,64m³



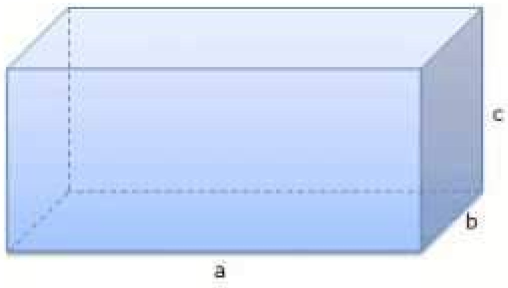
Hinweis 1

Das Gebäude soll gesamt berechnet werden. Somit auch bis zum Boden und den jeweiligen Seiten komplett messen.

Hinweis 2



Hinweis 3



Volumen eines Quaders:

$$V_{Quader} = a \cdot b \cdot c$$

8. Aufgabe: Plakate anbringen

Wieviele Plakate der Größe DIN A3 (29,7cm x 42,0cm) können maximal an der Litfaßsäule (Plakatbereich ohne Sockel) ohne Überlappung angebracht werden? Entscheide in welcher Ausrichtung (Hoch- oder Querformat) die Plakate angebracht werden können, damit die maximale Fläche der Litfaßsäule genutzt werden kann.

Lösung:

Musterlösung:

Der Plakatbereich ist 200cm hoch und der Umfang ist 326cm. Rechnung Hochformat: DIN A3 zu Umfang: 326cm : 29,7cm = 10,97 -->10 Plakate DIN A3 zu Höhe: 200cm : 42cm = 4,76 -->4 Plakate Es lassen sich 40 Plakate im Hochformat anbringen (10 x 4 = 40). Äuqivalentes Vorgehen für die Plakate im Querformat. Rechnung Querformat: DIN A3 zu Umfang: 326cm : 42cm = 7,76 -->7 Plakate DIN A3 zu Höhe: 200cm : 29,7cm = 6,73 -->6 Plakate Es lassen sich 42 Plakate im Querfomat anbringen (7 x 6 = 42). Somit lassen sich maximal 42 Plakate im Querfomat ankleben.

Hinweis 1

Beachte, dass du nicht den Flächeninhalt berechnen musst, sondern die Anzahl der Plakate, die angebracht werden können.

Hinweis 2

Es können nur ganze Plakate angebracht werden, deswegen immer abrunden.

Hinweis 3

Wieviele Plakate lassen sich in dem jeweiligen Format nebeneinander bzw. in die Höhe übereinander kleben?

9. Aufgabe: Winkel erkennen

Welcher Winkel bildet das rote Kreuz auf dem Verkehrsschild? Gib das Ergebnis in Grad an.

1) ☐ 30
2) ☐ 90
3) ☐ 180
4) ☐ 45

Lösung:

☐30
☒90
☐180
☐45

Musterlösung:

Das Kreuz teilt den Kreis in 4 gleichgroße Sektoren. Rechnung: 360° : 4 = 90°

Hinweis 1

Wieviele blaue Sektoren sind durch das rote Kreuz entstanden?

Hinweis 2

Ein Kreis hat 360°.

Hinweis 3

10. Aufgabe: Quadrat

Laufe ein Quadrat ABCD mit einer Seitenlänge von 50 Metern.

Lösung:

{"task":"square","length":"50","points":

Musterlösung:

Dieser Aufgabentyp verfügt über unendlich viele Lösungen.

Hinweis 1

Wenn Du einen Button A, B, C oder D drückst, dann wird an Deine aktuelle Position dieser Punkt gesetzt. Deine aktuelle Position siehst Du als Punkt oder Pfeil auf der Karte.

Hinweis 2

Begebe Dich in eine Position, von der aus Du gut die Fläche eines Quadrats überblicken kannst, also möglichst ohne Hindernisse. Laufe dann so gleichmäßig und normal wie möglich.

Hinweis 3

Wenn ihr zu dritt seid, können zwei sich an die ersten beiden festgelegten Ecken stellen und der Dritte kann sich mithilfe der beiden anderen positionieren. Habt ihr das geschafft, ist wieder einer frei, der mit Hilfe der beiden anderen den vierten Punkt findet.

11. Aufgabe: Neue Grasfläche

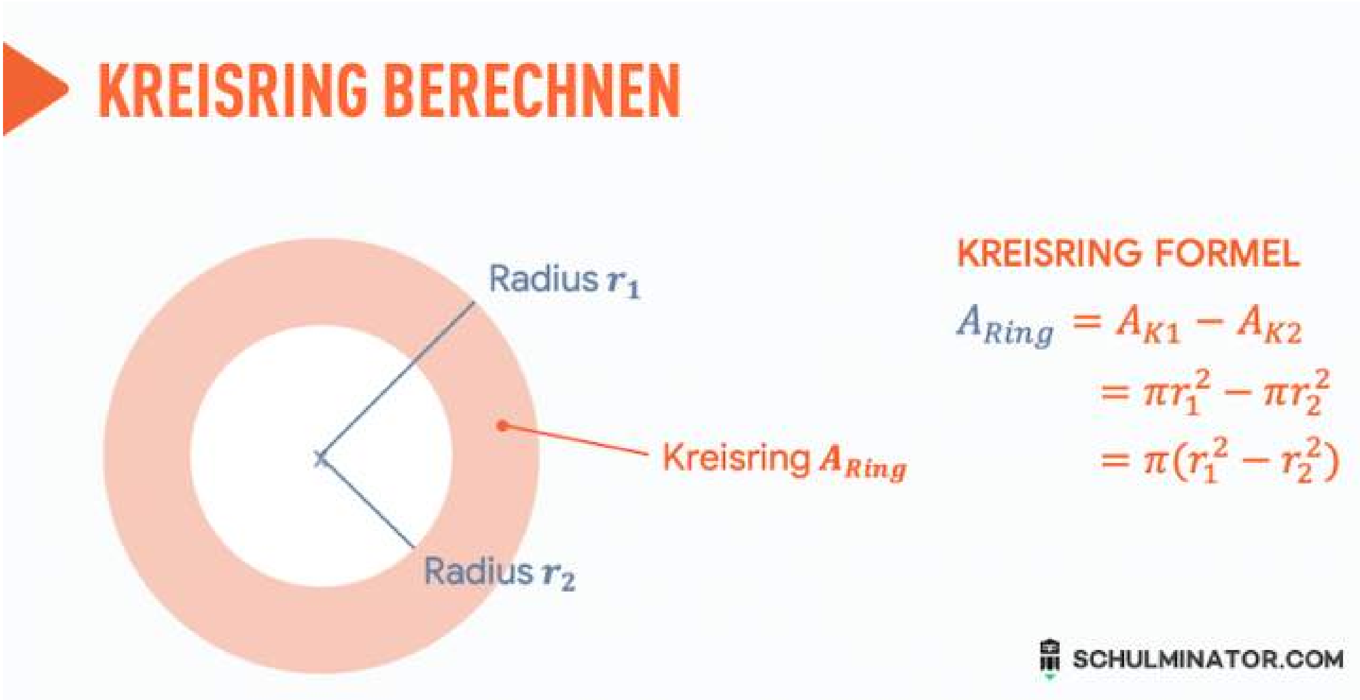
Die bekieste Kreisfläche um den Baum soll mit Gras bepflanzt werden. Wie groß ist die Fläche? Gib in m² und runde auf eine Nachkommastelle. Messe den Baumumfang an dem gelben Reißnagel.

Lösung:

11.5 12 13.4 13.9

Musterlösung:

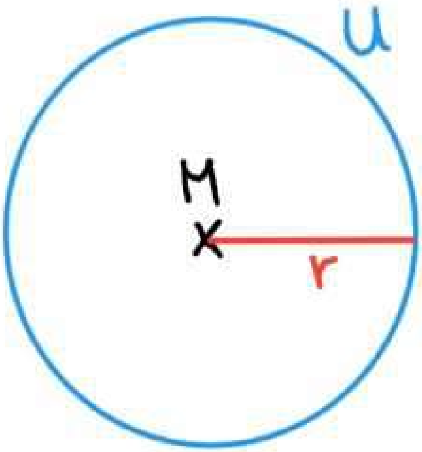
Indem wir den Umfang der bekiesten Fläche und des Baumes gemessen haben könne wir die jeweiligen Radien bestimmen. Formel: r = U : (2 x π) Rechnung: r (Baum) = 1,46m : (2 x π) = 0,23m r (bekieste Fläche) = 12,66m : (2 x π) = 2,02m Die zu berechnende Fläche stellt einen Kreisring dar, einsetzen in die Formel (Bild) liefert das folgende Ergebnis. Rechnung: A (bekieste Fläche) = π x ((2,02m)^2 – (0,23m)^2) = 12,7m^2



Hinweis 1

Die Fläche stellt einen Kreisring dar.

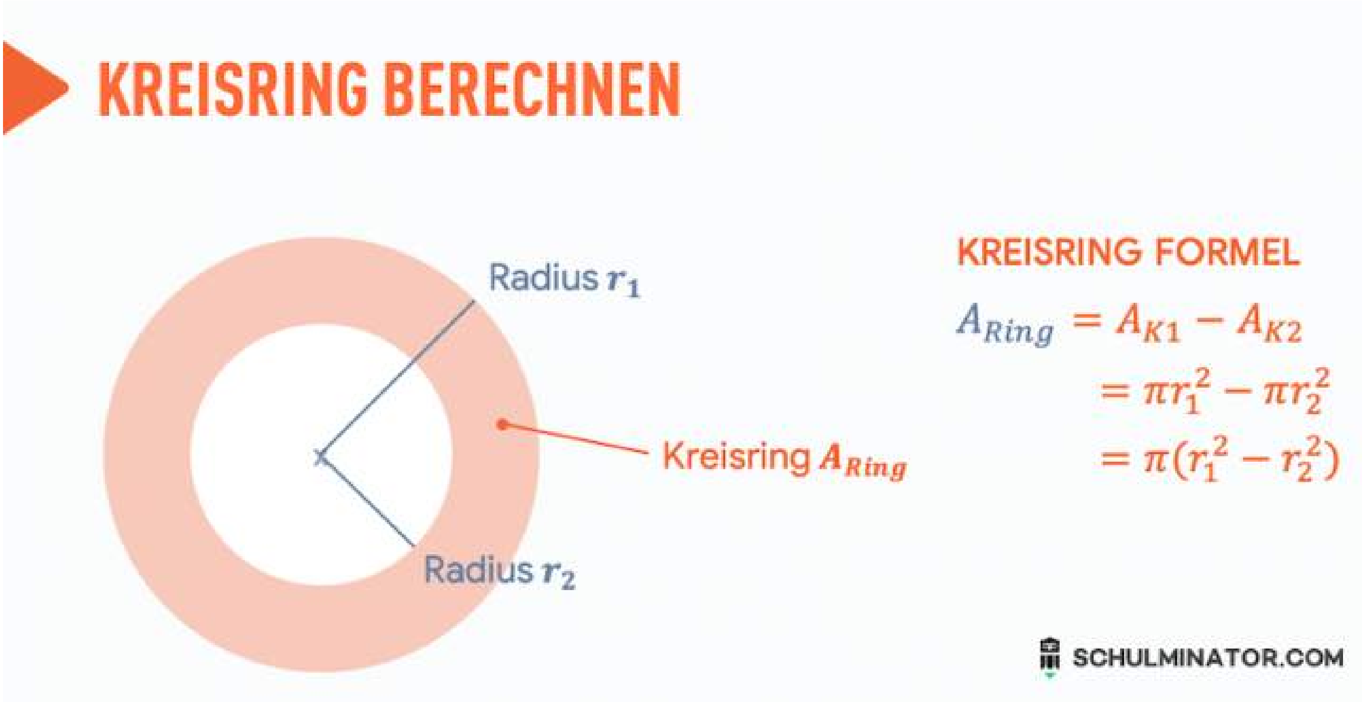
Hinweis 2



$$U = 2\pi r$$

Autor: Lea Berner
PDF generiert von mathcitymap.eu, Arbeitsgruppe MATIS I, Goethe-University Frankfurt

Hinweis 3


KREISRING BERECHNEN
Radius r_1
Kreisring A_{Ring}
Radius r_2
KREISRING FORMEL
$A_{Ring} = A_{K1} - A_{K2}$
$= \pi r_1^2 - \pi r_2^2$
$= \pi(r_1^2 - r_2^2)$
SCHULMINATOR.COM

12. Aufgabe: Steigung eines Geländers

Bestimme die Steigung des unteren Geländers. Runde auf drei Nachkommastellen.

Lösung:

0.055 0.063 0.065 0.074

Musterlösung:

Zur Berechnung der Steigung des unteren Geländers teilen wir den Höhenunterschied durch die Länge des oberen Geländers. Rechnung: m = -0,9 : 14,16 = -0,064

Hinweis 1

Messe die Länge des waagerechten Geländers und den Höhenunterschied.

Hinweis 2

Hinweis 3

Erinnere dich an das Steigungsdreieck im Zusammenhang mit Linearen Funktionen. Teile den Höhenunterschied durch die Länge des waagerechten Geländers.

13. Aufgabe: Flächeninhalt eines Dreiecks

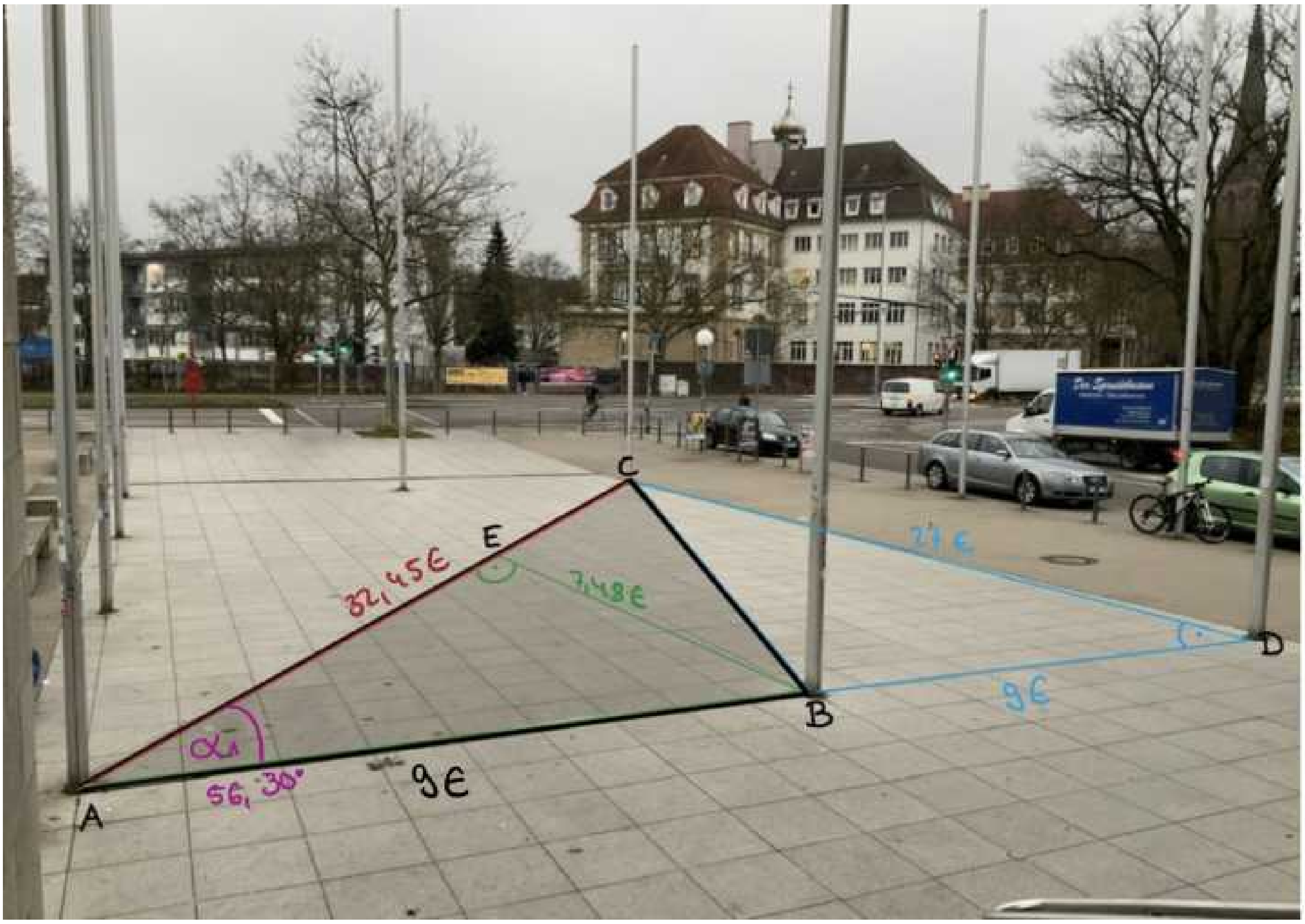
Wie groß ist die Fläche des schwarzen Dreiecks? Wähle eine Fließe als eine Einheit.

Lösung:

119 121 123 125

Musterlösung:

Über das erweiterte Dreieck kann man mit dem Satz des Pythagoras die Seite b berechnen. $b=\sqrt{(c_2^2 + d^2)}$ $b=\sqrt{(18^2+27^2)}$ $b=32{,}45$ E Über die trigonometrischen Funktionen kann man den Winkel α_1 cos α_1=Ankathete/Hypotenuse $\cos \alpha_1 = (18\ E)/(32{,}45\ E) \rightarrow \alpha_1=56{,}60°$ Über diesen Winkel kann man nun die Höhe hb über den Sinus berechnen. sin α_1=Gegenkathete/(Hypotenuse) $\sin 56{,}30 * 9E=7{,}48$ E Nun kann man den Flächeninhalt des Dreiecks berechnen. $A=1/2*b*h_b$ $A= 1/2*32{,}35\ E*7{,}48E$ $A=121{,}36$



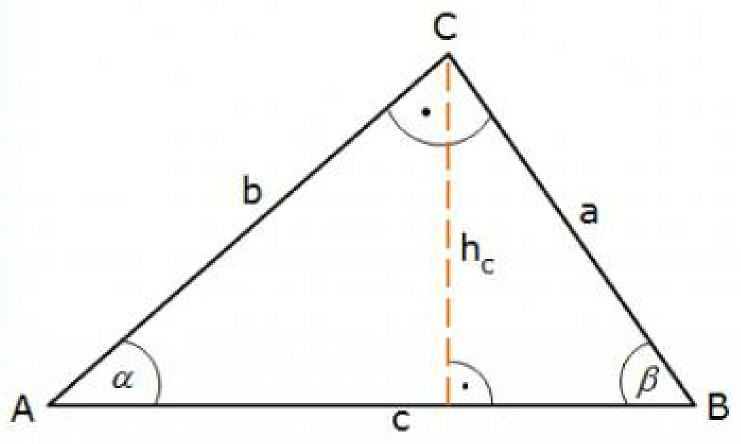
Hinweis 1

Hinweis 2

Verwende den Satz des Pythagoras und die trigonometrischen Verhältnisse.

Hinweis 3

Rechtwinkliges Dreieck



Umfang $u = a + b + c$

Fläche $A_{\text{Rechtwinlig}} = \frac{1}{2} a \cdot b$

$A_{\text{Allgemein}} = \frac{1}{2} a \cdot h_a = \frac{1}{2} b \cdot h_b = \frac{1}{2} c \cdot h_c$

Im rechtwinkligen Dreieck gelten folgende trigonometrische Gleichungen:

$$\sin\alpha = \frac{\text{Gegenkathete von } \alpha}{\text{Hypotenuse}} = \frac{a}{c}$$

$$\cos\alpha = \frac{\text{Ankathete von } \alpha}{\text{Hypotenuse}} = \frac{b}{c}$$

$$\tan\alpha = \frac{\text{Gegenkathete von } \alpha}{\text{Ankathete von } \alpha} = \frac{a}{b}$$

Es gilt der Satz des Pythagoras mit der Hypotenuse c – Seite gegenüber dem rechten Winkel: $c^2 = a^2 + b^2$

14. Aufgabe: Anna und Bernd

Anna (A) und Bernd (B) laufen sich entgegen. Anna legt 2/3 der Strecke zurück bis sie sich treffen. Wie weit ist Anna gelaufen? Wähle eine LE als 1 Fließe und runde auf eine Nachkommastelle.

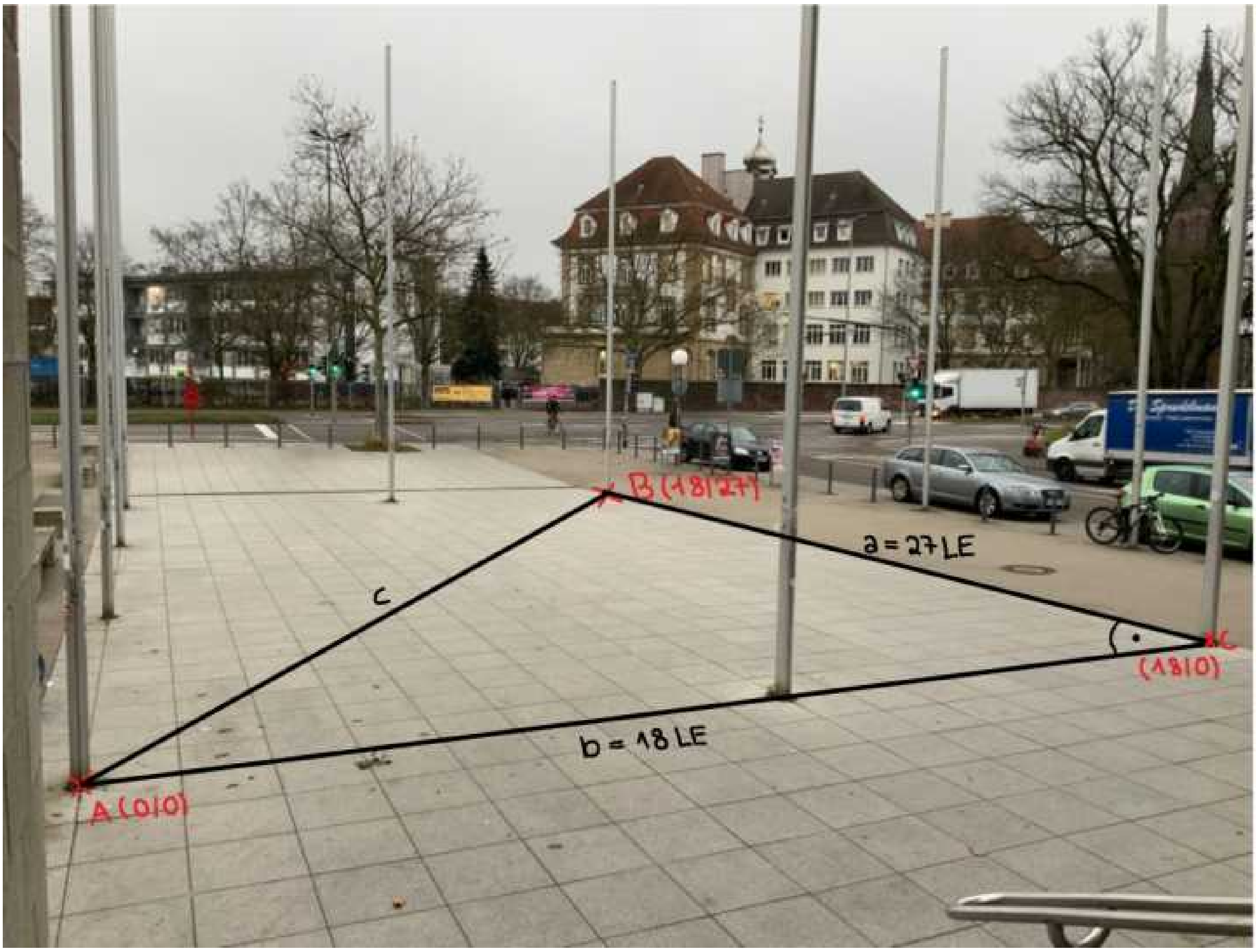
1) ☐ 10,9
2) ☐ 32,5
3) ☐ 19,8
4) ☐ 21,6

Lösung:

☐10,9
☐32,5
☐19,8
☒21,6

Musterlösung:

Mit A als Ursprung und 1 Fließe als 1 LE lässt sich der Punkt B (18/27) bestimmen. Um die Strecke AB zu bestimmen, bilden wir mit Punkt C (18/0) ein rechtwinkliges Dreieck. Mithilfe des Satz des Pythagoras lässt sich die Strecke c bestimmen und wird anschließend mit dem Faktor ⅔ multipliziert (Anteil den Anna zurücklegt). Rechnung: $c = \sqrt{(18^2 + 27^2)} = 32{,}45$ $32{,}45 \times \frac{2}{3} = 21{,}6$

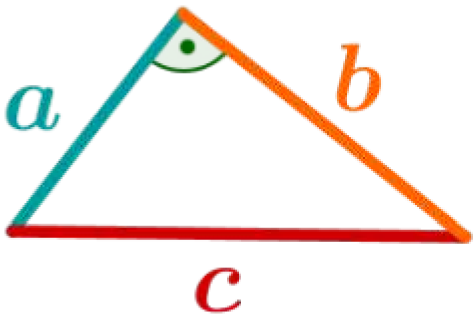


Hinweis 1

Wähle Punkt A als Ursprung.

Hinweis 2

Hinweis 3



$$a^2 + b^2 = c^2$$

15. Aufgabe: Skulptur bei der BIB

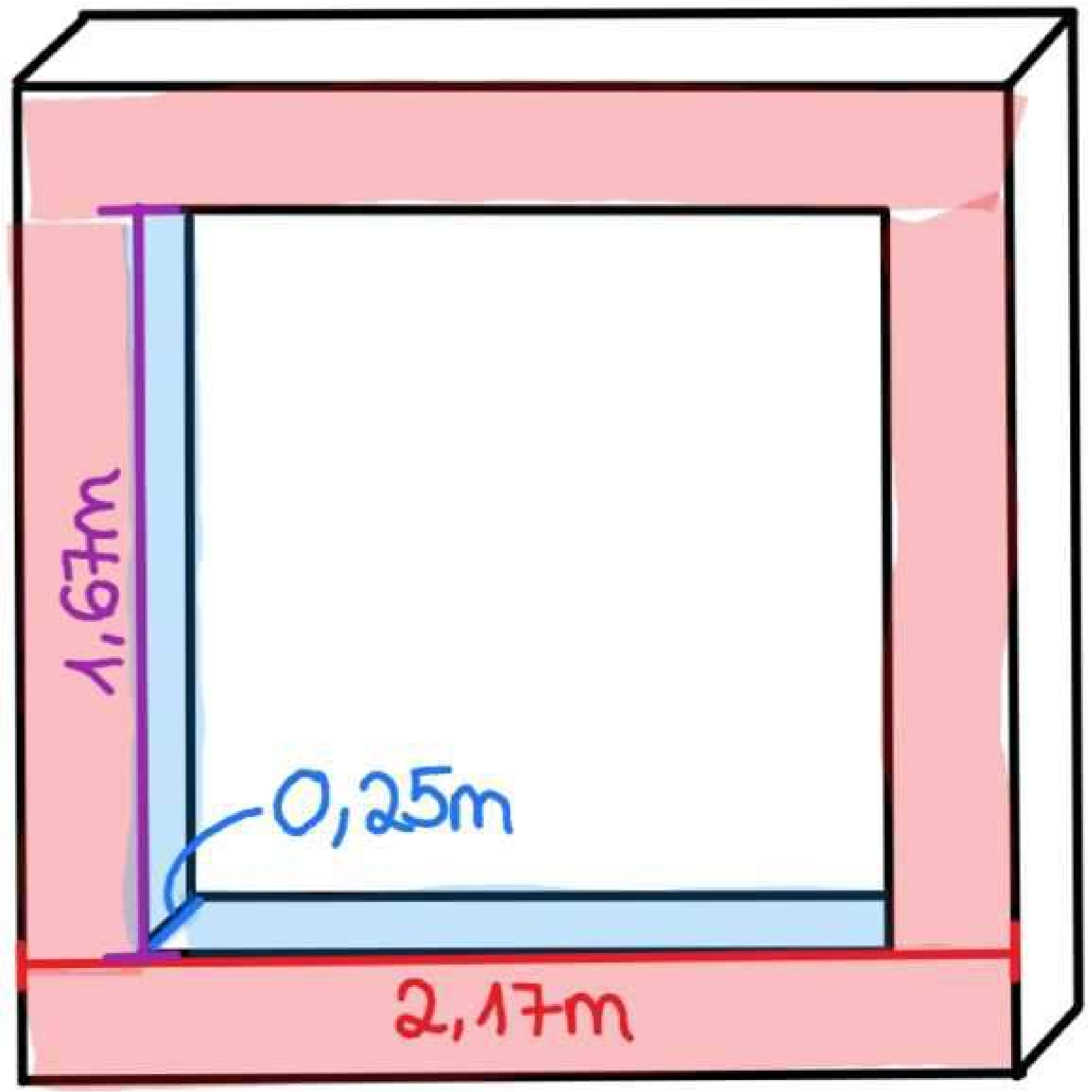
Die Skulptur soll neu gestrichen werden. Wieviele m² der sichtbaren Fläche muss der Maler streichen? Runde das Ergebnis auf eine Nachkommastelle.

Lösung:

70 71.5 77.5 79

Musterlösung:

Durch zählen erhalten wir 18 rote und 96 blaue Flächen (siehe Foto). A(rote Fläche) = 2,17m x 2,17m - 1,67m x 1,67m = 1,92m² A(blaue Fläche) = 1,67m x 0,25m = 0,4175m² A(insgesamt) = 18 x 1,92 + 96 x 0,4175 = 74,64m²



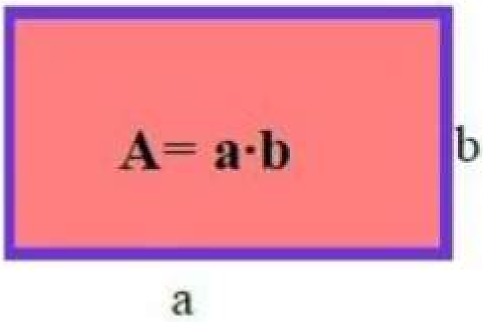
Hinweis 1

Die Fläche auf der die Skulptur steht oder sich 2 Würfel berühren wird nicht gestrichen.

Hinweis 2

Zerlege die Figur in geeignete Flächen.

Hinweis 3



16. Aufgabe: Biertischgarnituren

Welchen Anteil haben die roten Bänke und dunkelblauen Tische an der Gesamtzahl an Bänken und Tischen?

1) ☐ 1/4
2) ☐ 1/3
3) ☐ 12/48
4) ☐ 12/45

Lösung:

☒1/4
☐1/3
☒12/48
☐12/45

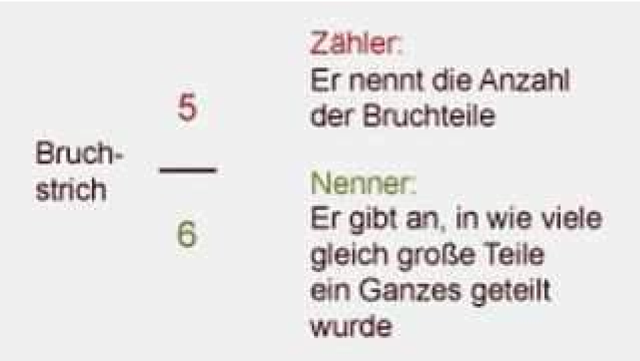
Musterlösung:

Im AKK Biergarten stehen 6 rote Bänke und 6 blaue Tische. Ingesamt stehen dort 48 Tische und Bänke. Um den Anteil der roten Bänke und dunkelblauen Tische an der Gesamtzahl an Bänken und Tischen zu erfahren, teile die Summe der roten Bänke und dunkelblauen Tische durch die Gesamtzahl an Bänken und Tischen. Rechne also (6+6)/48=12/48. Diesen Bruch kannst du auch kürzen: 12/48=1/4.

Hinweis 1

Zähle alle Tische und Bänke. Zähle auch alle roten Bänke und alle dunkelblauen Tische.

Hinweis 2



Hinweis 3

Brüche kann man auch kürzen ;)

17. Aufgabe: Hängematte

Der Paulkeplatz bietet im Sommer einen super Entspannungsort auf dem Campus. Zur Komforterhörung sollen Hängematten aufgehangen werden. Hierzu werden die Matten jeweils an einem Baum der linken Baumreihe und einem der rechten Reihe befestigt. Die Matten sollen jeweils 0,5 Meter über dem Boden schweben und werden deshalb auf einer Höhe von 1,5 Meter an den Baum angebracht. Stelle eine quadratische Funktionsgleichung auf, welche die Hängematte darstellt. Gib den Parameter a (Streckung/Stauchung) an und runde auf zwei Nachkommastellen.

Lösung:

0.04 0.05 0.06 0.07

Musterlösung:

Die quadratische Funktion wird am besten in der Scheitelform aufgestellt. Hierzu legt man den tiefsten Punkt der Hängematte als Scheitel der Parabel fest. Die Hängematte soll 0,5 Meter über dem Boden hängen und wird in einer Höhe von 1,5 Meter am Baum befestigt. Somit liegt der Scheiter der Parabel im Punkt S(0|0,5). Setzt man diese Werte in die Scheitelform ein, erhält man folgende Gleichung: $f(x) = a\cdot(x-0)^2+0,5$ Da die Bäume einen Abstand von 5,97 Metern hat, liegt der Befestigungspunkt bei P(2,985|1) (halber Baumabstand). Mithilfe dessen lassen sich alle Varibalen außer a angeben und man erhält die Gleichung: $1=a\cdot(2,985-0)^2+0,5$ Löst man diese Gleichung nach a auf, so erhält man für a den Wert 0,056.

Hinweis 1

Verwende die Scheitelform.

Hinweis 2

Hinweis 3

Bestimme den Scheitelpunkt und einen anderen Punkt auf der Parabe. Setze diese in deine Gleichung ein um den Parameter a zu bestimmen.

18. Aufgabe: Masse einer Sitzbank

Du siehst eine Sitzbank, deren Sitzfläche aus Stein und Füße aus Metall bestehen. Berechne die Masse der Bank. Gib die Lösung in kg an und runde auf eine Nachkommastelle. Dichte Stein: 2,8g/cm³ Dichte Eisen: 7,9g/cm³

Lösung:

Musterlösung:

Man zerlegt den Körper in die Beine und die Sitzfläche (Quader) und berechnet davon das Volumen. Volumen eines Fußes: (45cm x 45cm x 10cm) – (25cm x 25cm x 10cm) = 14.000 cm³ Volumen der Sitzfläche: 199,5cm x 9cm x 45cm = 80.800 cm³ Masse eines Fußes: 14.000 cm³ x 7,9g/cm³ = 110,6 kg Masse der Sitzfläche: 80.800 cm³ x 2,8g/cm³ = 226,2 kg Gesamtgewicht: 2 x 110,6kg + 226,2kg = 447,4 kg

Hinweis 1

Modelliere die Sitzfläche der Bank als Quader und die Füße als Quader mit einem quadratischen Loch.

Hinweis 2

Hier würde das Bild stehen ohne Längen, aber mit Farben.

Hinweis 3

19. Aufgabe: Blumenbeet

Es soll ein rundes Blumenbeet gepflanzt werden, welches die 3 Bäume am Rand berührt. Wie breit wird dieses Beet? Gib in Metern an und runde auf eine Nachkommastelle.

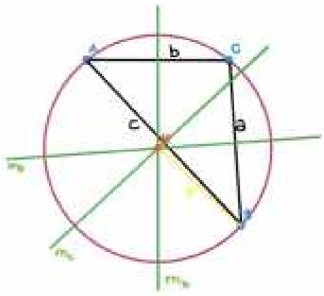
Lösung:

9.5	9.8	10.4	10.7

Musterlösung:

Keine Musterlösung vorhanden.

Die Breite des Kreisbeets entspricht dem Durchmesser. Der Kreis ist ein Umkreis von A,B,C



1) A,B,C sind die Bäume, die zu einem Dreieck verbunden werden (makiere es mit Schnüren).

2) Miss die Seitenlängen ($a = 7m$, $b = 6{,}31m$, $c = 10{,}04m$) und bestimme / makiere die Mittelpunkte.

3) Lege die Mittelsenkrechten mit Schnüren auf den Boden. Der Schnittpunkt ist der Umkreismittelpunkt M.

4) Der Radius r ist der Abstand von M zu einem der Bäume ($r = 5{,}03m$).

5) Der Durchmesser ist der doppelte Radius.
$5{,}03m \cdot 2 = 10{,}06m \approx 10{,}1m$

Hinweis 1

Die Breite des Kreises entspricht dem Durchmesser.

Hinweis 2

Bestimme den Umkreismittelpunkt deines Baumdreieckes. Makiere dein Dreieck mithilfe von Schnüren.

Hinweis 3

Der Umkreismittelpunkt ist der Schnittpunkt der Mittelsenkrechten deines Baumdreieckes. Makiere deine deine Mittelsenkrechten mithilfe von Schnüren.

20. Aufgabe: Höhe eines Gebäudes

Wie hoch ist das Gebäude? Gib in Metern an und runde auf eine Nachkommastelle.

Lösung:

Musterlösung:

Die Gebäudehöhe wird dargestellt als 24 Kacheln mit der Höhe 20cm somit gilt. Rechnung: 24 x 20cm = 480 cm = 4,8 m

Hinweis 1

Die Kacheln auf dem Gebäude sind gleichmäßig hoch.

Hinweis 2

Durch die Kacheln kann man sich der Gebäudehöhe annähern.

Hinweis 3

Zähle die Anzahl der gesamten Kacheln.

21. Aufgabe: Laternenhöhe

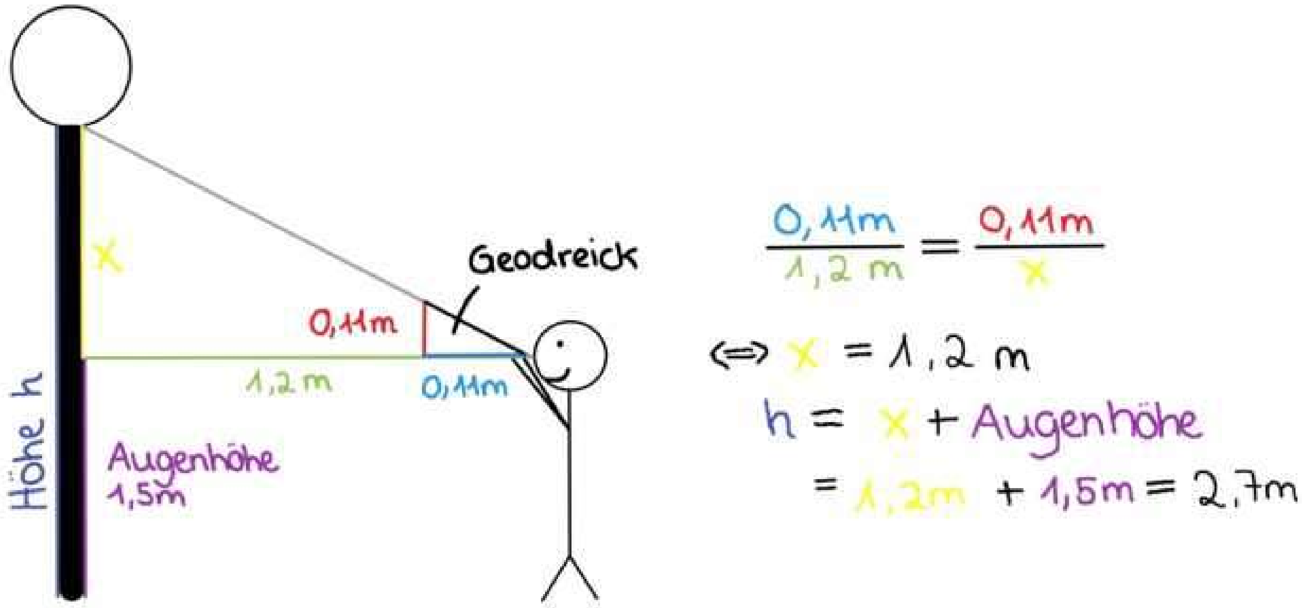
Wie hoch ist der Laternenpfosten? Die weiße Kugel wird hierbei nicht beachtet. Gib das Ergebnis in Metern an und runde auf eine Nachkommastelle.

Lösung:

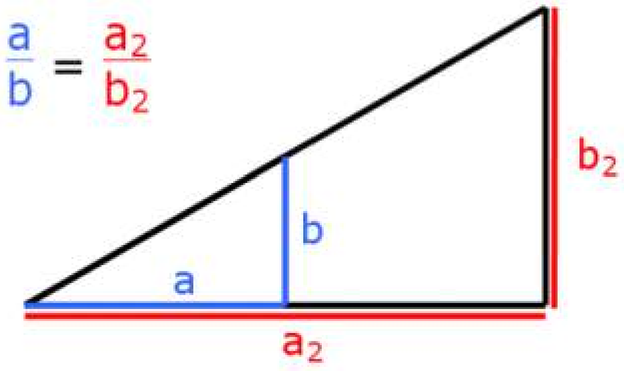
2.2	2.5	2.9	3.2

Musterlösung:

Keine Musterlösung vorhanden.



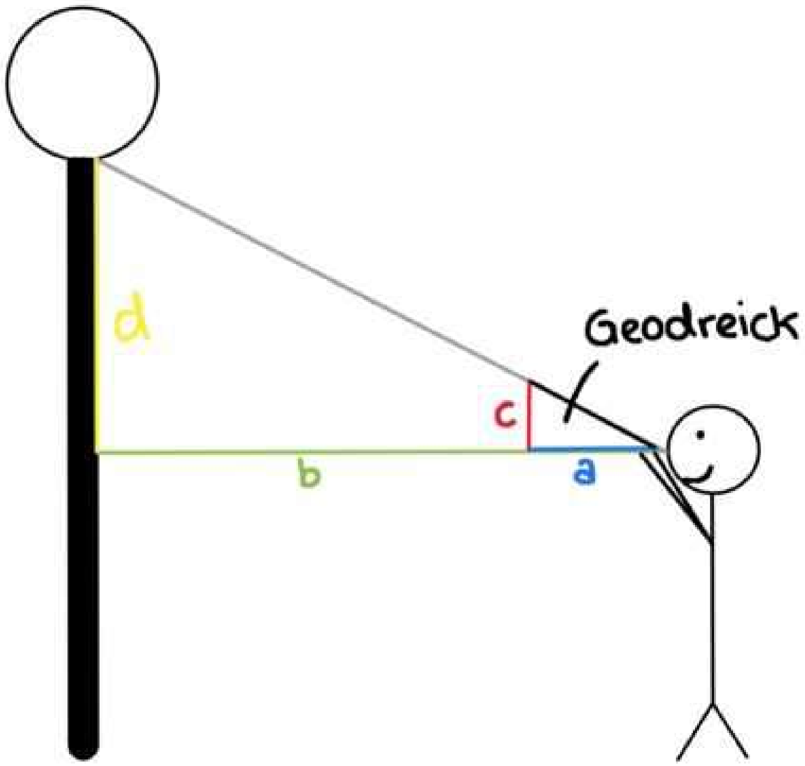
Hinweis 1



Hinweis 2

Das Geodreieck kann als Försterdreieck benutzt werden.

Hinweis 3



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

22. Aufgabe: Eisenbahnfiguren

Welche geometrischen Figuren und Körper kannst du an der Eisenbahn entdecken? Es kann auch mehr als eine Antwortmöglichkeit geben.

1) ☐ Kreis, Dreieck, Zylinder
2) ☐ Dreieck, Quadrat, Zylinder
3) ☐ Trapez, Kegelstumpf, Kugel
4) ☐ Kegelstumpf, Rechteck, Vieleck

Lösung:

☒Kreis, Dreieck, Zylinder
☐Dreieck, Quadrat, Zylinder
☐Trapez, Kegelstumpf, Kugel
☒Kegelstumpf, Rechteck, Vieleck

Musterlösung:

Kreis, Rechteck, Zylinder, Dreieck, Vieleck, Kegelstumpf

Hinweis 1

Hinweis 2

Hinweis 3

23. Aufgabe: Tut, tut - Hier kommt die Eisenbahn!

Ben und Max entdecken auf dem Campus eine alte Eisenbahn, diese steht auf einem kurzen Gleisbett. Sie rätseln wie oft sich das Hinterrad drehen muss bis es das Ende der äußersten linken Schiene (mit dem Rücken zur Eisenbahn) erreicht.

Lösung:

8.5 9.2 10.2 11

Musterlösung:

Der Umfang des Hinterrades ist identisch mit dem Vorderrad an dem sich der Umfang leichter messen lässt, dieser beträgt 2,99m. Die Länge der Schiene beträgt 28,7m. Rechnung: Länge der Schiene : Umfang des Rades = 28,7m : 2,99m = 9,6 Das Rad muss sich 9,6 mal drehen. Somit liegt Ben mit seiner Rechnung näher an der Lösung.

Hinweis 1

Ermittle den Umfang des Rades (Vorder- & Hinterräder sind identisch).

Hinweis 2

Miss dem Abstand vom hinteren Rad bis zum Ende der Schiene.

Hinweis 3

Teile die Gesamtlänge der Strecke durch den Umfang für die Anzahl der Drehungen.

Autor: Lea Berner
PDF generiert von mathcitymap.eu, Arbeitsgruppe MATIS I, Goethe-University Frankfurt

24. Aufgabe: Volumen einer Bank

Berechne das Volumen dieser Parkbank. Gib die Lösung in Litern an und runde auf eine Nachkommastelle.

Lösung:

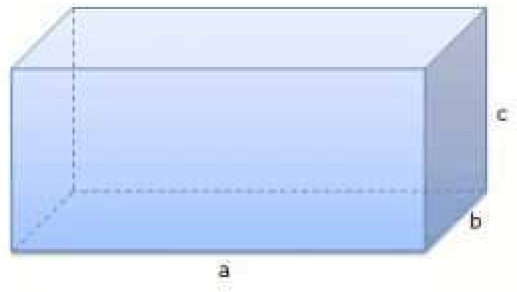
Musterlösung:

Man zerlegt den Körper in die Beine und die Sitzfläche (Quader) und berechnet davon das Volumen, welches anschließend in Liter umgewandelt werden. Volumen der Bankbeine: V(1) = 45cm x 45cm x 10cm = 20,25 l V(2) = 25cm x 25cm x 10cm = 6,25 l V(Beine) = V(1) – V(2) = 20,25 l - 6,25 l = 14 l Das Volumen der beiden Beine beträgt 14 l. V(Sitzfläche)= 199,5cm x 9cm x 45cm = 80,8 l V(Gesamt) = 2 x V(Beine) + V(Sitzfläche) = 2 x 14 l + 80,8 l = 108,8 l

Hinweis 1

Zerlege die Bank in mehrere Körper

Hinweis 2



Volumen eines Quaders:

$V_{Quader} = a \cdot b \cdot c$

Hinweis 3

1000cm³ = 1Liter

25. Aufgabe: Fahrradständer

An den Fahrradständern (links vom Hertz-Hörsaal in den 4 gelb markierten Bereichen) sollen 3 Fahrräder angeschlossen werden. Wie viele Möglichkeiten hat man, die 3 Fahrräder an den Ständern zu befestigen? Es spielt keine Rolle, ob das Fahrrad "vorwärts" oder "rückwärts" parkt. Du darfst annehmen, dass die Ständer komplett leer sind.

Lösung:

249984

Musterlösung:

Die abgebildeten Fahrradständer haben Platz für 64 Fahrräder. Rechnung: 8 x 2 x 4 = 64. Für das erste Fahrrad hat man 64 Möglichkeiten, für das zweite Fahrrad nur noch 63 usw. Diese Möglichkeiten muss man miteinander multiplizieren. Das ergibt folgende Rechnung: 64 x 63 x 62 = 249984 Kombinationen

Hinweis 1

Wie viele Stellmöglichkeiten gibt es für das erste Fahrrad?

Hinweis 2

Wie viele Möglichkeiten gibt es dann noch für das zweite Fahrrad?

Hinweis 3

Wieviele Möglichkeiten gibt es dann für zwei Fahrräder? Dieses Prinzip funktioniert für beliebig viele Fahrräder.

26. Aufgabe: Ehrenhof

In welchem Winkel trifft die Speerspitze der Statue auf den Boden auf, wenn sie ihre Steigung im Flug beibehält? Gib das Ergebnis in Grad an.

Lösung:

20 23 27 30

Musterlösung:

Keine Musterlösung vorhanden.

Die Flugbahn des Speeres lässt sich als Gerade interpretieren, der Boden als Ebene, die von der x_1- & x_2-Achse aufgespannt wird.

Den Schnittwinkel bestimmen wir mit folgender Formel:

Schnittwinkel Gerade-Ebene

$$\sin(\alpha) = \frac{|\vec{u} \cdot \vec{n}|}{|\vec{u}| \cdot |\vec{n}|}$$

$\vec{u}$ = Richtungsvektor der Gerade
$\vec{n}$ = Normalenvektor der Ebene

1) Richtungsvektor der Geraden bestimmen:

- bestimme 2 Punkte auf dem Speer: A $(-2,72 \mid 4,03 / 2,33)$
  B $(-3,605 / 2,545 / 3,148)$
- Richtungsvektor mithilfe von A & B aufstellen: $\vec{u} = \begin{pmatrix} 0,885 \\ -1,485 \\ -0,848 \end{pmatrix}$

2) Normalenvektor der Ebene bestimmen:

Der Normalenvektor steht senkrecht auf der Ebene, die von der x_1- & x_2-Achse aufgespannt wird $\Rightarrow \vec{n} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$

3) Schnittwinkel bestimmen:

Einsetzen in die Formel liefert:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\left| \begin{pmatrix} 0,885 \\ -1,485 \\ -0,848 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \right|}{\left| \begin{pmatrix} 0,885 \\ -1,485 \\ -0,848 \end{pmatrix} \right| \cdot \left| \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \right|} \right) = \alpha$$

$\Leftrightarrow \alpha = 25°$

Hinweis 1

Hinweis 2

Wähle 2 Punkte auf dem Speer um den Richtungsvektor aufzustellen, der die Flubahn des Speeres beschreibt.

Hinweis 3

Schnittwinkel Gerade-Ebene

$$\sin(\alpha) = \frac{|\vec{u} \cdot \vec{n}|}{|\vec{u}| \cdot |\vec{n}|}$$

$\vec{u}$ = Richtungsvektor der Gerade

$\vec{n}$ = Normalenvektor der Ebene

27. Aufgabe: Straßenplatten

Wie viel Prozent der Platten auf der Straße (ohne Gehwege) sind weiß? Gib die Lösung auf zwei Nachkommastellen gerundet an.

Lösung:

10.26

Musterlösung:

Es gibt insgesamt 234 Fliesen. Rechnung: 9 x 26 = 234. Davon sind 24 weiß. Der Prozentwert ist 24, der Grundwert 234. Einsetzen in die Formel liefert: (24 : 234) x 100% ≈ 10,26%.

$$\text{Prozentsatz} = \frac{\text{Prozentwert}}{\text{Grundwert}} \cdot 100\%$$

Hinweis 1

Zähle die Platten und notiere dir die Anzahl aller Platten und der weißen Platten.

Hinweis 2

Berechne den Anteil der weißen Platten an der Gesamtzahl (Teile die Zahl der weißen Platten durch die Gesamtzahl der Platten).

Hinweis 3

Multipliziere das Ergebnis aus Hinweis 2 mit 100

28. Aufgabe: Fenster putzen

Wieviele Minuten benötigen 5 Reinigungskräfte um die Fensterscheiben der Vorderseite des Elektrotechnischen Institutes zu putzen? 2 Reinigungskräfte benötigen für eine Scheibe eines großen Fensters 2min, für die Scheibe eines kleinen Fensters 1,5min. Runde auf ganze Minuten. Die Fenster der Türe und oberhalb dieser werden nicht betrachtet.

Lösung:

130

Musterlösung:

Es gibt 22 große Fenster mit jeweils 6 Scheiben (22 x 6 = 132) und 10 kleine Fenster mit jeweils 4 Scheiben (10 x 4 = 40). Mit den gegebene Putzdauern pro Fensterscheibe erhält man die Dauer von 2 Personen. Rechnung: 132 x 2min * 40 x 1,5min = 324min. Nun verwenden wir den Dreisatz um die Dauer für 5 Reinigungskräfte zu bestimmen (antiproportionalen Zusammenhang). Rechnung: 324min x 2 = 648min (Dauer für eine Reinigungskraft), 648min : 5 ≈ 130min (Dauer für 5 Reinigungskräfte)

Hinweis 1

Eine großes Fenster enthält 6 Scheiben, ein Kleines 4.

Hinweis 2

Verwende den Dreisatz

Hinweis 3

Es handelt sich um einen antiproportionalen Zusammenhang ("je mehr - desto weniger")