1. Musik und mehr

a) Die wichtigen Informationen für dich sind, dass 1963 insgesamt $43,2$ Millionen Schallplatten verkauft wurden und dass es ein Jahr später $10,2\%$ mehr waren. (2 Punkte)

Über den Dreisatz kannst du berechnen, wie viel Schallplatten 1964 verkauft wurden, indem die Anzahl von 1963 den 100% gleich gesetzt wird und im ersten Schritt $10,2\%$ berechnet werden.

Zur Erinnerung: 1Mio= 1.000.000

$$\begin{array}{rl} 43,2\text{ Mio} & \widehat{=} 100\% \\ 432.000 & \widehat{=} 1\% \\ 4.406.4000 & \widehat{=} 10,2\% \end{array} \qquad \begin{array}{l} :100 \\ \cdot 10,2 \end{array}$$

Im Jahr 1964 wurden insgesamt $110,2\%$ Schallplatten des Vorjahres verkauft, das heißt, die beiden Werte $(100\% + 10,2\%)$ müssen addiert werden.

$43.200.000 + 4.406.400 = 47.606.400 \approx 47,6\text{Mio}$

1964 wurden in etwa $47,6$Mio Schallplatten verkauft.

Da eine Schallplatte im Schnitt 10DM kostete, musst du diesen Wert mit der Anzahl der Schallplatten multiplizieren.

$47.600.000 \cdot 10 = 476.064.000 \approx 476\text{Mio DM}$

Um zu berechnen, wie viel Euro das entspricht, musst du die 476Mio DM mit dem Faktor $0,51€$ multiplizieren, um auf den Euro-Betrag zu kommen.

$$\begin{array}{rll} 1\text{DM} & \widehat{=}\ 0,51€ & \mid 0,51 \cdot 476\text{Mio} \\ 476\text{Mio DM} & \widehat{=}\ 242.792.640 \approx 242\text{Mio } € & \end{array}$$

1964 wurde in etwa für 242 Mio € Schallplatten gekauft.

b) Bevor du das Kreisdiagramm zeichnen kannst, musst du die fehlenden Prozentangaben berechnen und auf die 360° eines Kreisdiagramms umrechnen. (2 Punkte)

Du musst berechnen, wie viel Prozent der **Sony BMG** gehören. Insgesamt gehören den „Big Four“ 72% der Weltmarktanteil, von denen werden die bekannten Prozentangaben abgezogen.

$72\% - 26\% - 13\% - 11\% = 22\%$

Die 72% der „Big Four“ werden von 100% abgezogen, um auf die Prozentangabe der Sonstigen zu kommen.

$100\% - 72\% = 28\%$

100% Prozent entsprechen in einem Kreis 360°. Mit dem Wissen musst du die Größen der einzelnen Abschnitte berechnen.

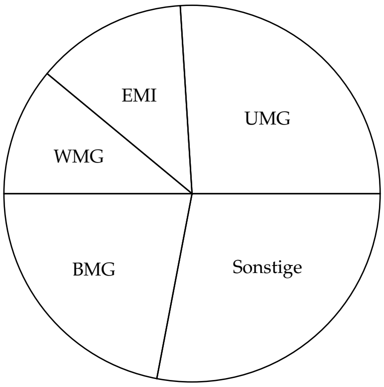
$360° : 100 = 3,6°$, daraus ergibt sich, dass 1% genau $3,6°$ entspricht.

Universal Music Group	$26\% \cdot 3,6°$	$93,6°$
EMI-Group	$13\% \cdot 3,6°$	$46,8°$
Warner Music Group	$11\% \cdot 3,6°$	$39,6°$
Sony BMG	$22\% \cdot 3,6°$	$79,2°$
Sonstige	$28\% \cdot 3,6°$	$100,8°$
Summe	$100\% \cdot 3,6°$	$360°$

Jetzt kannst du das Kreisdiagramm zeichnen, indem du einen beliebig großen Kreis zeichnest (am besten nicht zu klein).

Eine Linie von der Kreismitte bis zum Rand stellt den Anfang dar. An diese Linie kannst du das Geodreieck anlegen und die einzelnen Abschnitte abmessen.

Zum Schluss musst du nur doch die einzelnen Kreisstücke beschriften.



c) Um zu berechnen, wie viel Lieder auf dem belegten Speicherplatz gespeichert wurden, musst du den Flächeninhalt des maximalen Datenbereichs und des gebrannten Datenbereichs berechnen und in Beziehung zur maximalen Speicherkapazität von 700 Megabyte setzen. (2 Punkte)

Im ersten Schritt musst du den Mittelpunkt der CD abschätzen, um die verschiedenen Radien abzumessen.

In den drei kleinsten Kreisen befindet sich keine Datenmenge, dieser Flächeninhalt mit einem Radius vom $0,5cm$ muss jeweils abgezogen werden.

Der große Radius des gebrannten Datenbereichs liegt bei $1cm$.

Die komplette CD hat einen Radius von $2cm$.

Jetzt kannst du die verschiedenen Flächeninhalte berechnen, zuerst den Flächeninhalt des kleinen Kreises.

$A_{klein} = \pi \cdot r^2$

$A_{klein} = \pi \cdot 0,5cm \cdot 0,5cm$

$A_{klein} = \pi \cdot 0,25cm^2$

$A_{klein} = 0,8cm^2$

Von den anderen Flächeninhalten musst du jeweils den Flächeninhalt des kleinen Kreises abziehen, da auf dem ja keine Lieder gespeichert werden können.

Flächeninhalt des gebrannten Datenbereichs

$$\begin{aligned}A_{gebrannt} &= \pi \cdot r^2 - 0,8cm^2\\ A_{gebrannt} &= \pi \cdot 1cm \cdot 1cm - 0,8cm^2\\ A_{gebrannt} &= \pi \cdot 1cm^2 - 0,8cm^2\\ A_{gebrannt} &= 3,14cm^2 - 0,8cm^2\\ A_{gebrannt} &= 2,3cm^2\end{aligned}$$

Flächeninhalt des maximalen Datenbereichs

$$\begin{aligned}A_{max} &= \pi \cdot r^2 - 0,8cm^2\\ A_{max} &= \pi \cdot 2cm \cdot 2cm - 0,8cm^2\\ A_{max} &= \pi \cdot 4cm^2 - 0,8cm^2\\ A_{max} &= 12,6cm^2 - 0,8cm^2\\ A_{max} &= 11,8cm^2\end{aligned}$$

Du weißt, dass auf den maximalen Datenbereich 700 Megabyte (MB) passen. Jetzt musst du über den Dreisatz berechnen, wie viel Megabyte auf der gebrannten Fläche sind.

$$\begin{array}{lll} & 11,8cm^2 \hat{=} 700\text{MB} & \\ :11,8 & 1cm^2 \hat{=} 59\text{MB} & :11,8 \\ \cdot 2,3 & 2,3cm^2 \hat{=} 136\text{MB} & \cdot 2,3 \end{array}$$

Auf der gebrannten Datenfläche befinden sich in etwa 136MB. Ein Lied hat im Durchschnitt die Größe von 3MB, deshalb musst du die 136 durch 3 teilen, um auf die Anzahl der Lieder zu kommen.

$136 : 3 = 45,3$

Auf der CD befinden sich in etwa 45 MP3-Songs.

2. Papierbox

a) Du musst die Länge, Breite und Höhe der Papierbox berechnen. (2 Punkte)

Da dir das Volumen und die Grundfläche bekannt ist, kannst du die Höhe der Papierbox berechnen.

$$\begin{aligned}V &= a \cdot b \cdot c\\ 90.000cm^3 &= 2.000cm^2 \cdot h \quad |: 2.000cm^2\\ 45cm &= h\end{aligned}$$

Die Papierbox ist $45cm$ hoch.

Da du weißt, welche Grundfläche die Papierbox hat, kannst auf die Länge l und die Breite b schließen. Die Angaben brauchst du, um später die Oberfläche zu berechnen.

$$\begin{aligned}A &= a \cdot b\\ 2.000cm^2 &= l \cdot b\end{aligned}$$

An diesen Teil der Aufgabe musst du gut überlegt ran gehen, indem du einen Teiler von 2.000 wählst und berechnest, wie oft er in die 2.000 passt. Ein Teiler von 2.000 ist beispielsweise jedes Vielfache von 2.

$$\begin{array}{rl} l \cdot b & = 2.000cm^2 \\ \hline 10cm \cdot 200cm & = 2.000cm^2 \\ 20cm \cdot 100cm & = 2.000cm^2 \\ 40cm \cdot 50cm & = 2.000cm^2 \\ 80cm \cdot 25cm & = 2.000cm^2 \end{array}$$

Diese Liste könnte noch beliebig ausgebaut werden.

Jetzt kannst du die Oberfläche der Papierbox berechnen, wobei eine Box aus 6 Flächen besteht, von denen immer 2 gegenüberliegende Flächen gleich groß sind.

$O = 2 \cdot (l \cdot b + b \cdot h + l \cdot h)$

$O = 2 \cdot (20cm \cdot 100cm + 100cm \cdot 45cm + 20cm \cdot 45cm)$

$O = 2 \cdot (2.000cm^2 + 4.500cm^2 + 900cm^2)$

$O = 2 \cdot (7.400cm^2)$

$O = 14.800cm^2$

Die Oberfläche der Papierbox beträgt $14.800cm^2$, wobei es egal ist, welche Länge und Breite du berechnet hast.

b) Im ersten Schritt musst du aus der Zeichnung die Maße des Würfels ablesen, auf die komplette Kante umrechnen und dann in die Wirklichkeit übertragen. (2 Punkte)

Der beschriftete Abschnitt ist in der Zeichnung $1,9cm$ lang, die komplette Kante ist $2,9cm$ lang. Du weißt, dass die $1,9cm$ in Wirklichkeit $8cm$ entsprechen. Das musst du jetzt über den Dreisatz hochrechnen, um auf die komplette Kantenlänge zu kommen.

$$\begin{array}{lcr} & 2cm \mathrel{\widehat{=}} 8cm & \\ :2 & 1cm \mathrel{\widehat{=}} 4,2cm & :2 \\ \cdot 3 & 3cm \mathrel{\widehat{=}} 12cm & \cdot 3 \end{array}$$

Die Kante des Papierwürfels ist in Wirklichkeit $12cm$ lang.

Die Länge des Quaders ist doppelt so lang, das heißt, diese Kante ist keine $12,2cm$ lang, sondern $12cm \cdot 2 = 24cm$.

Bekannt ist, dass das Volumen bei beiden Körper das Selbe ist. Das Volumen des Papierwürfels kannst du berechnen.

$V = a \cdot a \cdot a$

$V = 12cm \cdot 12cm \cdot 12cm$

$V = 1.728cm^3$

Das Volumen kann genutzt werden, um die Breite und Höhe des Quaders zu berechnen.

$$\begin{aligned} V &= l \cdot b \cdot h \\ 1.728cm^3 &= 24cm \cdot b \cdot h \quad |:24cm \\ 72cm^2 &= b \cdot h \end{aligned}$$

Jetzt kannst du zwei Möglichkeiten für die Breite und Höhe bestimmen.

Die Breite und Höhe müssen multipliziert $72cm^2$ ergeben.

Für die Breite kann beispielweise eine beliebige Länge bestimmt werden, anhand derer dann die Höhe berechnet wird.

Die größte Breite liegt bei $72cm$, da die $72cm \cdot 1cm = 72cm^2$ ergibt.

1. Möglichkeit: Breite $b = 72cm$ und Länge $l = 1cm$

2. Möglichkeit: Breite $b = 5cm$

$$\begin{aligned} b \cdot h &= 72cm^2 \\ 5cm \cdot h &= 72cm^2 \quad |:5cm \\ h &= 14,4cm \end{aligned}$$

Wenn die Breite bei $5cm$ liegt, muss der Quader $14,4cm$ hoch sein.

c) Hier musst du gar nicht viel rechnen, sondern gut überlegen. (2 Punkte)

Die zweite Papierbox hat die doppelte Kantenlänge der ersten Papierbox. Das heißt, die Kantenlänge beträgt nicht xcm, sondern $2 \cdot xcm$.

Wenn du das Volumen berechnest, ändert sich die Formel:

Volumen des gegebenen Würfels

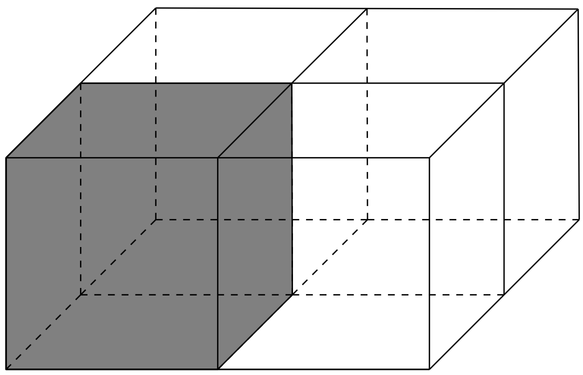
$$V = a \cdot a \cdot a$$
$$1.000cm^3 = a \cdot a \cdot a$$

Volumen des zweiten Würfels

$$V = 2 \cdot a \cdot 2 \cdot a \cdot 2 \cdot a$$
$$V = 8 \cdot a \cdot a \cdot a$$
$$V = 8 \cdot 1.000cm^3$$
$$V = 8.000cm^3$$

Aus der veränderten Volumenformel des zweiten Würfels lässt sich ablesen, dass die Kanten, wie sonst auch, multipliziert werden. Neu ist, dass das berechnete Volumen mit 8 multipliziert wird, was so viel bedeutet, wie, dass das Volumen um das 8-fache steigt.

Verdoppelt wird die Länge, Breite und Höhe, veranschaulicht werden kann das mit folgender Zeichnung. Hier wurde erst mal nur die Länge und Breite verdoppelt.



Wenn auch noch die Höhe verdoppelt wird, sind es nochmals vier Würfel mehr. Der Anfangswürfel ist demnach 8 Mal vervielfältigt worden.

3. Einkaufstour

a) Um zu vergleichen, welche Schuhe mehr reduziert wurden, musst du zuerst berechnen, um wie viel Prozent die Schuhe von Igor heruntergesetzt wurden. (2 Punkte)

$$\begin{array}{r} :38 \\ \cdot 25 \end{array} \begin{array}{l} 38€ \mathrel{\widehat{=}} 100\% \\ 1€ \mathrel{\widehat{=}} 2,63\% \\ 25€ \mathrel{\widehat{=}} 65,8\% \end{array} \begin{array}{l} :38 \\ \cdot 25 \end{array}$$

25€ entsprechen $65,8\%$ des Ausgangspreises. Wenn du den Wert von 100% abziehst, weißt du, um wie viel Prozent die Schuhe heruntergesetzt wurden.

$100\% - 65,8\% = 34,2\%$

Die Schuhe von Igor wurden $34,2\%$ heruntergesetzt, das heißt, Igor hat Recht, da die Schuhe von Lisa nur 20% heruntergesetzt wurden.

Um zu berechnen, was Lisas Schuhe vor der Reduzierung gekostet haben, musst du mit dem Dreisatz rechnen. Die Schuhe von Lisa wurden 20% reduziert, das heißt, sie musste noch 80% bezahlen.

$$\begin{array}{r} :4 \\ \cdot 5 \end{array} \begin{array}{l} 40€ \mathrel{\widehat{=}} 80\% \\ 10€ \mathrel{\widehat{=}} 20\% \\ 50€ \mathrel{\widehat{=}} 100\% \end{array} \begin{array}{l} :4 \\ \cdot 5 \end{array}$$

Ihre Schuhe kosteten vorher 50€.

b) Die Schuhe wurden um 15% reduziert, das heißt, sie muss noch 85% bezahlen. (2 Punkte)

$$\begin{array}{lrcll} & 40\text{€} & \hat{=} & 100\% & \\ :100 & 0{,}40\text{€} & \hat{=} & 1\% & :100 \\ \cdot 85 & 34\text{€} & \hat{=} & 85\% & \cdot 85 \end{array}$$

Das Kleid kostet 4 mal so viel wie die Schuhe, das heißt, die 34€ musst du mit 4 multiplizieren.

$34\text{€} \cdot 4 = 136\text{€}$

Der gesamte Einkauf setzt sich aus den Schuhen und dem Kleid zusammen, die beiden Werte musst du addieren.

$34\text{€} + 136\text{€} = 170\text{€}$

Auf einen Blick kannst du sehen, dass das Geld der Mutter nicht ausreicht. Um zu berechnen, wie viel Lisa aus eigener Tasche bezahlen muss, musst du vom Gesamtbetrag die 80€ der Mutter abziehen.

$170\text{€} - 80\text{€} = 90\text{€}$

Lisa muss 90€ selbst bezahlen.

c) Du musst berechnen, wie lang die Stoffe in Wirklichkeit sind. Da du weißt, wie breit die Stoffe in Wirklichkeit sind, kannst du über den Dreisatz die Länge berechnen. (2 Punkte)

breiter Stoff:

$$\begin{array}{lrcll} & 80cm & \hat{=} & 3cm & \\ :3 & 26{,}7cm & \hat{=} & 1cm & 3 \\ \cdot 3{,}7 & 98{,}7cm & \hat{=} & 3{,}7cm & 3{,}7 \end{array}$$

Hier muss sie sicher einen Meter bezahlen, das heißt 15€.

langer Stoff:

$$\begin{array}{lrcll} & 58cm & \hat{=} & 2{,}2cm & \\ :2{,}2 & 26{,}4cm & \hat{=} & 1cm & 2{,}2 \\ \cdot 5{,}2 & 137{,}1cm & \hat{=} & 5{,}2cm & 5{,}2 \end{array}$$

Hier muss sie sicher $1{,}4m$ bezahlen, das heißt $10\text{€} \cdot 1{,}4 = 14\text{€}$.

Es ist günstiger, wenn sie den breiteren Stoff für das Kleid kauft.

4. Sonne und Regen

a) Ein Millimeter (mm) entspricht einem Liter pro Quadratmeter (l/m^2), das musst du dir für die ganze Aufgabe merken. (2 Punkte)

Aus der Tabelle kannst du ablesen, dass es in Barot $38l/m^2$ in einer Minute geregnet hat.

In Shangdi hat es $401l/m^2$ in einer Stunde geregnet hat. Da eine Stunde 60 Minuten hat, musst du den Niederschlagswert durch 60 teilen, um auf die Niederschlagsmenge einer Minute zu kommen.

$401l/m^2 : 60 = 6{,}7l/m^2$

In Shangdi hat es $6{,}7l/m^2$ in einer Minute geregnet.

Um zu berechnen, wie viel es mehr geregnet hat, musst du die beiden Werte voneinander abziehen.

$38l/m^2 - 6{,}7l/m^2 = 31{,}3l/m^2$

In Shangdi hat es $31{,}3l/m^2$ mehr geregnet als in Barot.

b) Im ersten Schritt solltest du dir einmal genau die verschiedenen gemessenen Werte betrachten und die Thermometer anschauen. (2 Punkte)

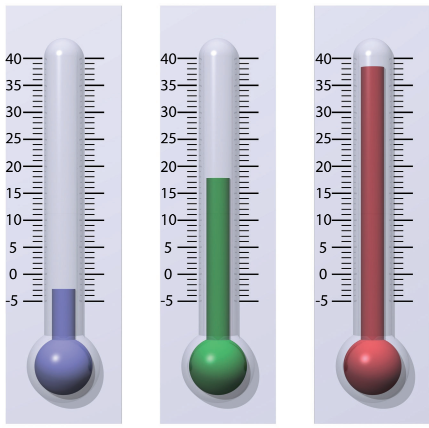
Im ersten Thermometer ist die Anzeige bei $2°C$, im zweiten Thermometer bei $23°C$ und im dritten Thermometer bei $43°C$, wenn du davon ausgehst, dass das Thermometer bei $0°C$ beginnt und ein Strich $1°C$ entspricht.

Da nie $43°C$ gemessen wurde, kann es nicht sein, dass das Thermometer bei $0°C$ beginnt. Ein größerer Messstrich beinhaltet jeweils $5°C$.

Beginnt man so beim nächst niedrigeren, bei $-5°C$, so zeigt das erste Thermometer $-3°C$ an, das zweite Thermometer $18°C$ und das dritte Thermometer $38°C$.

Jetzt musst du nur noch die Monate zuordnen und die Thermometer beschriften.

1. Thermometer: Februar
2. Thermometer: Mai
3. Thermometer: August



Quelle: fotolia.com - Robert Spriggs

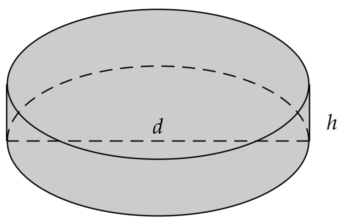
c) Um zu berechnen, wie viel es in den $18h$ geregnet hat, musst du erst einmal berechnen, wie viel Liter in das Gefäß von Anna und Achmet passt. (2 Punkte)

Angegeben ist der Radius des Gefäßes mit $28cm$, das heißt, der Zylinder hat in Wirklichkeit einen Durchmesser von $56cm$.

Da du nicht weißt, wie hoch der Zylinder ist, musst du über die Länge des Durchmessers in der Zeichnung auf die Höhe des Zylinders in Wirklichkeit schließen.

In der Zeichnung ist der Durchmesser d $5,6cm$ lang, die Höhe h liegt bei $1cm$.

$$\begin{array}{lll} & 5,6cm \mathrel{\widehat{=}} 56cm & \\ :5,6 & 1cm \mathrel{\widehat{=}} 10cm & :5,6 \end{array}$$



Da du jetzt den Radius $\left(\frac{1}{2}d\right)$ und die Höhe des Gefäßes kennst, kannst du jetzt das Volumen berechnen.

$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$

$V = \pi \cdot (28cm)^2 \cdot 10cm$

$V = \pi \cdot 784cm^2 \cdot 10cm$

$V = \pi \cdot 7.840cm^3$

$V = 24.630cm^3$

Aus der Formelsammlung weißt du, dass $1cm^3 = 1ml$. Demnach sind $24.630cm^3 = 24.630ml = 24,63l$.
In das Gefäß von Anna und Achmet passen $24,63l$.

Jetzt musst du noch berechnen, wie viel l/m^2 es geregnet hat, um die Werte überhaupt vergleichen zu können.
Berechnen nun, wie viel Liter pro Quadratmeter es geregnet hat.

$A = \pi \cdot r^2$
$A = \pi \cdot (28cm)^2$
$A = 2.463cm^2$

Demnach hat es $24,63l$ auf etwa $0,2463m^2$ geregnet. Um das mit der Niederschlagsmenge zu vergleichen, muss der Wert auf $10.000cm^2 = 1m^2$ hochgerechnet werden. $0,2463m^2 \cdot 4,06 = 1m^2$, demnach muss auch die Niederschlagsmenge mit 4 multipliziert werden, $24,6l \cdot 4,06 = 100l$. In 18 Stunden regnete es $100l$ auf einen Quadratmeter.

In einer Stunde regnete es $100l : 18 = 5,55l$.

Umgerechnet in l/m^2 sind es bei *starkem* Regen $4l/m^2 - 10l/m^2$. Das heißt, es stimmt, dass es an diesem Tag starken Regen gab, da die $5,55l$ zwischen diesen beiden Werten liegt.