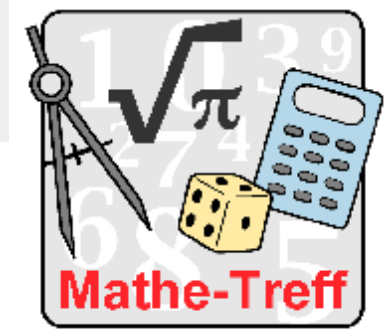




Aufgabe 1

Messen mit Yen-Münzen

Legt man mehrere 1-Yen Münzen in einer geraden Reihe nebeneinander, so kann man schon einmal jede Strecke abmessen, die ein Vielfaches von 2cm ist. Man misst einfach bis zu der Kante einer beliebigen Münze.

Um auch alle ungeraden Streckenlängen in Zentimetern messen zu können, muss man eine zweite Reihe von 1-Yen Münzen an die erste Reihe anlegen. Und zwar so, dass jede Münze der zweiten Reihe in der Lücke zwischen zwei Münzen der ersten Reihe. Die Münzen in der zweiten Reihe sind dann um den Radius einer Münze (=1cm) gegenüber den Münzen der ersten Reihe versetzt. Somit kann mit den Kanten der 1-Yen Münzen in der zweiten Reihe jede ungerade Zentimeteranzahl (1cm, 3cm, 5cm, usw.) gemessen werden.

Dies lässt sich mathematisch folgendermaßen begründen. Die Mittelpunkte von drei paarweise einander berührenden Kreisen mit identischem Durchmesser bilden ein gleichseitiges Dreieck. Die Mittelsenkrechten der Kreise sind dabei Tangenten an genau zwei Kreisen. Der Abstand der beiden zur Mittelsenkrechten parallelen Tangenten an dem dritten Kreis entspricht jeweils genau dem Radius der Kreise

Aufgabe 2

Gute Vorsätze für das neue Jahr

Die kürzeste Strecke ist leicht zu finden. Hierfür muss Herr Maier nur von Alsdorf nach Baesweiler und wieder zurückfahren. Mit $4km + 6,5km = 10,5km$ ist dies die kürzeste mögliche Fahrradtour.

Um die längste mögliche Strecke zu finden, hilft ein Entscheidungs-Algorithmus zunächst weiter.

1. Wähle die Strecke mit der längsten Distanz aus.
2. Wenn die Strecke mit der längstens Distanz in eine Sackgasse führt, - d.h. es führt kein "befahrbarer" Weg von dem Endort der Strecke weg - so wähle die nächst-kürzere Strecke aus.
3. Wenn die gesamte Strecke mit der längsten Distanz nicht in Alsdorf endet, so gehe solange zurück, bis eine alternative Strecke wählbar ist.

Dieser Algorithmus liefert folgende Fahrradtour:

Start in Alsdorf

Endort der Strecke	Länge der Teilstrecke (km)	Gesamtlänge der Fahrradtour (km)
Aldenhoven	13,5	13,5
Alsdorf	10,6	24,1
Herzogenrath	6,6	30,7
Baesweiler	11,1	41,8
Herzogenrath	10,3	52,1
Oden	7,4	59,5
Herzogenrath	6,5	66

Alsdorf	6,4	72,4
Baesweiler	6	78,4
Aldenhoven	9,5	87,9
Baesweiler	8,9	96,8
Alsdorf	4,5	101,3

Es bleiben zunächst die Strecken zwischen Alsdorf und Herzogenrath ($5,9km$) und zwischen Alsdorf und Oden ($2,7km$) übrig.

Somit lässt sich die direkte Verbindung zwischen Herzogenrath und Oden ($6,5km$) durch die längere Strecke über Alsdorf ersetzen.

Somit ergibt sich als längste Gesamtstrecke $101,3km - 6,5km + (5,9km + 2,7km) = 103,4km$.

Aufgabe 3

Ein Zahlenrätsel

$$\frac{x}{10} - 3 = \frac{x}{100} + 6 \Leftrightarrow \frac{9x}{100} = 9 \Leftrightarrow x = 100$$

Die gesuchte Zahl ist 100.