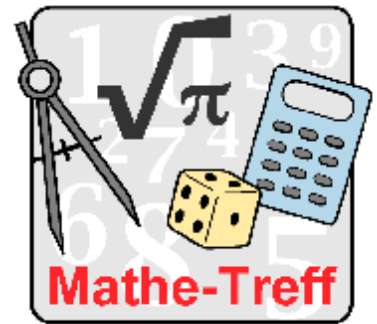


www.mathe-treff.de

**Mathetreff: Lösungen der Knobelaufgaben
für die Oberstufe**

November bis Dezember 2021



Aufgabe 1

© Bezirksregierung Düsseldorf

Die Straße

a) Der Weg geradeaus ist 5,5 m lang. Der alternative Weg schließt mit diesem einen 40 Grad-Winkel ein und die Länge ist unbekannt. Der Weg geradeaus, ein Teil der Straße und der alternative Weg bilden ein rechtwinkliges Dreieck mit dem rechten Winkel direkt gegenüber von Canan auf der anderen Seite der Straße. Die Hypotenuse ist der alternative Weg und die Ankathete des 40 Grad-Winkels ist die 5,5 m lange Strecke. In diesem Dreieck gilt, dass der Kosinus von 40 Grad gleich 5,5 durch die gesuchte Hypotenuse ist: $\cos(40^\circ) = 5,5/\text{Weg}$. Wir multiplizieren mit dem Weg und erhalten: $\text{Weg} \cdot \cos(40^\circ) = 5,5$. Am Ende dividieren wir durch $\cos 40^\circ$ und erhalten $\text{Weg} = 5,5 / \cos(40^\circ)$. Das Ergebnis ist (gerundet) 7,18 m.

3,6 km/h sind 3600 m/h bzw. 60 m/min bzw. 1 m/sek. Daher braucht Canan für den Weg geradeaus 5,5 Sekunden und für den anderen 7,18 Sekunden. Sie bräuchte also 2,18 Sekunden mehr.

b) Wir haben wieder ein rechtwinkliges Dreieck. Die Ankathete des gesuchten Winkels beträgt 5,5 m und die Hypotenuse ist doppelt so lang, also 11 m. Nun gilt wieder $\cos(\text{Winkel}) = 5,5 / 11$ bzw. $\cos(\text{Winkel}) = 0,5$. Das bedeutet: Winkel = 60 Grad.

Aufgabe 2

Der Jupitermond

Der Mond Io hat einen Durchmesser von 3643 km und damit einen Radius von 1821,5 km. Das Volumen des Mondes lässt sich mit der Formel $\frac{4}{3}$ mal Pi mal Radius³ ausrechnen. Wenn man den Radius von 1821,5 km in diese Formel einsetzt, so erhält man (gerundet) 25,315 Milliarden Kubikkilometer. Dazu addieren wir die 1,4 Milliarden Kubikkilometer Wasser und erhalten 26,715 Milliarden Kubikkilometer. Mit Hilfe der Formel $\frac{4}{3}$ mal Pi mal Radius³ kann man den vergrößerten Radius ausrechnen. Wir dividieren die 26,715 Milliarden km³ durch $\frac{4}{3}$ pi und ziehen anschließend die dritte Wurzel.

Das Ergebnis ist 1854,48 km (gerundet). Daraus ergibt sich ein Radius von 3708,96 km.

Aufgabe 3

Serkans Bücher

Für das erste zu lesende Buch gibt es 7 Möglichkeiten. Für das zweite zu lesende Buch gibt es anschließend jeweils 6 Möglichkeiten (ein Buch ist schon weg). Für das dritte zu lesende Buch gibt es jeweils 5 Möglichkeiten (zwei Bücher sind schon weg). Usw.

Wir erhalten als Rechnung $7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$. Das Ergebnis sind 5040 Möglichkeiten.