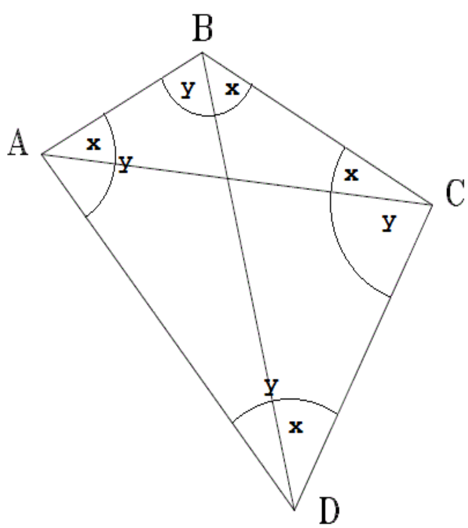
Die Knobelecke

Mathematik außerhalb des Unterrichts
am Theodor-Heuss-Gymnasium Pforzheim

Musterlösung 1. Runde 2022/23
Klassenstufen 11 bis 13

Aufgabe 1



Da $|AB| = |BC| = |CD|$ und $|AC| = |BD|$ gefordert ist, sind die beiden gleichschenkligen Dreiecke ΔACB (Basis $\overline{AC}$) und ΔBDC (Basis $\overline{BD}$) kongruent.

Daraus folgt:

- Die in der Zeichnung mit x bezeichneten Winkel sind alle gleich groß.
- Die beiden Winkel $\angle ABC$ und $\angle BCD$ müssen auch gleich groß sein (nämlich je $180° – 2x$)

Damit müssen aber auch die beiden Winkel $\angle ABD$ und $\angle ACD$ (mit y bezeichnet) gleich groß sein.

Nach Voraussetzung sind aber auch die beiden Dreiecke ΔADB und ΔADC gleichschenklig (Basis $\overline{AB}$ bzw. $\overline{CD}$).
Dies führt dazu, dass die Winkel $\angle DAB$ und $\angle CDA$ gleich y sein müssen.

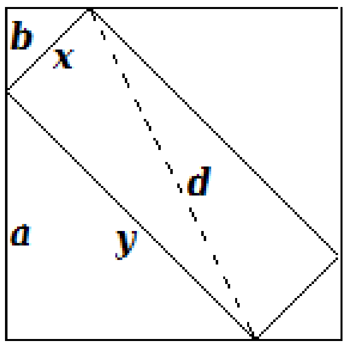
Die Winkelsumme im Dreieck ΔABC fordert:
$x + x + (x+y) = 180° \Rightarrow 3x + y = 180°$ bzw. $y = 180° – 3x$. Dies in die Winkelsumme des Vierecks ABCD ($y+y+(x+y)+(x+y) = 2x + 4y = 360°$) eingesetzt, führt auf $x = 36°$ sowie $y = 72°$.

Daher muss der gesuchte Winkel $\angle ABC$ die Weite von 108° haben.

(Anmerkung: Das Viereck ABCD ist ein gleichschenkliges Trapez)

Die Knobelecke

Mathematik außerhalb des Unterrichts
am Theodor-Heuss-Gymnasium Pforzheim



Aufgabe 2

The cut-off triangles have an area of 200 and are equal to $a^2 + b^2$; therefore: $a^2 + b^2 = 200$.

By Pythagoras you can state:
$y^2 = 2a^2$ and $x^2 = 2b^2$ and
$d^2 = x^2 + y^2 = 2a^2 + 2b^2 = 2(a^2 + b^2) = 400$
$\Rightarrow$ **d = 20**

Aufgabe 3

Man zerlegt die Zahl 14014 in Primfaktoren: $14014 = 2 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 13$.

Da die zweistellige Zahl mit einer Vier beginnen soll, kann dies nur $7 \cdot 7 = 49 = N$ sein.

Damit ist $M = 2 \cdot 11 \cdot 13 = 286$ und daher **M + N = 335**