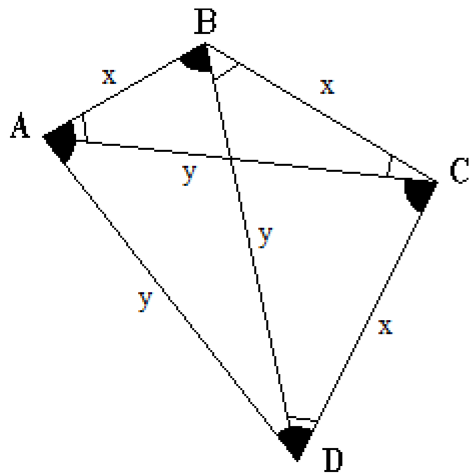
# Die Knobelecke

Mathematik außerhalb des Unterrichts
am Theodor-Heuss-Gymnasium Pforzheim

# Musterlösung 2. Runde 2023/24
# Klassenstufen 11 bis 13




**Aufgabe 1**

Gegeben waren die Bedingungen:

x = |AB| = |BC| = |CD|

y = |AC| = |AD| = |BD|

Daraus folgt sofort:

a) Die gleichschenkligen Dreiecke ΔACB und ΔBDC (mit den Seitenlängen x,x,y) sind kongruent zueinander (Kongruenzsatz „sss“).

b) Ebenso sind die gleichschenkligen Dreiecke ΔADC und ΔADB (mit den Seitenlängen y,y,x) kongruent zueinander.

Wegen (a) sind die vier einfach gezeichneten Basiswinkel φ gleich groß; wegen (b) sind die vier ausgefüllt gezeichneten Basiswinkel ψ gleich groß. Das Viereck ADCB ist ein *gleichschenkliges Trapez mit drei gleich langen Seiten* (AD || BC).

Die Winkelsumme im Trapez beträgt $2\varphi + 4\psi = 360°$ ,
Und im Dreieck ΔACB (oder ΔBDC) ist $3\varphi + \psi = 180°$ .

Lösen dieses Gleichungssystems ergibt $10\varphi = 360°$ ,
also $\varphi = 36°$ und $\psi = 72°$. Der Innenwinkel (bei B) des Vierecks beträgt also $\varphi+\psi =$ **108°** .

**Aufgabe 2**

The wrong result (x/5) is only 1/25 of what would be the correct result (5x), that is 100%:25 = 4%. Therefore the percentage error is **96%**.

# Die Knobelecke

*Mathematik außerhalb des Unterrichts*
*am Theodor-Heuss-Gymnasium Pforzheim*

**Aufgabe 3**

Man substituiere $y = x^2 + x$. Dann erhält man aus $x^2 + x + 1 = \frac{156}{x^2 + x}$

$$y + 1 = \frac{156}{y}$$

Es folgt $y\,(y + 1) = 156$,

eine quadratische Gleichung mit den Lösungen $y_1 = 12$ und $y_2 = -13$.
Also muss gelten

- $x^2 + x = y_1$ (woraus folgt $x_1 = 3$ und $x_2 = -4$)
  oder
- $x^2 + x = y_2$ (keine reellen Lösungen).

Die Summe dieser beiden Lösungen ist also $x_1 + x_2 = 3 + (-4) =$ $\mathbf{-1}$.