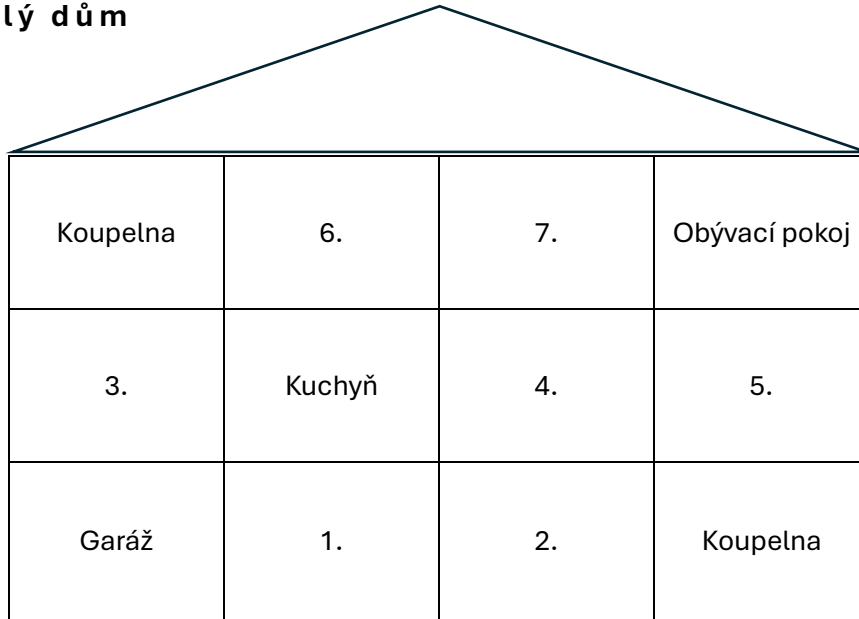


Matematicko-logická soutěž

Listopad 2024/25

Svá řešení odevzdávejte písemně nebo elektronicky Mgr. Kopřivové (koprivova@teleinformatika.eu) nebo Ing. Knápkovi (knapek@teleinformatika.eu) nejpozději o půlnoci posledního dne v daném měsíci. Každé kolo bude vyhodnoceno samostatně, body se budou sčítat za všechna kola. Soutěžící, který bude mít v červnu na svém kontě nejvíce získaných bodů, získá odměnu.

Úloha č. 1: Bílý dům



Rodina Vlasteneckých se skládá z rodičů a jejich osmi synů, kteří jsou pojmenováni po českých a československých prezidentech: Gustav, Tomáš, Petr, Edvard, Miloš, Antonín, Klement a Václav.

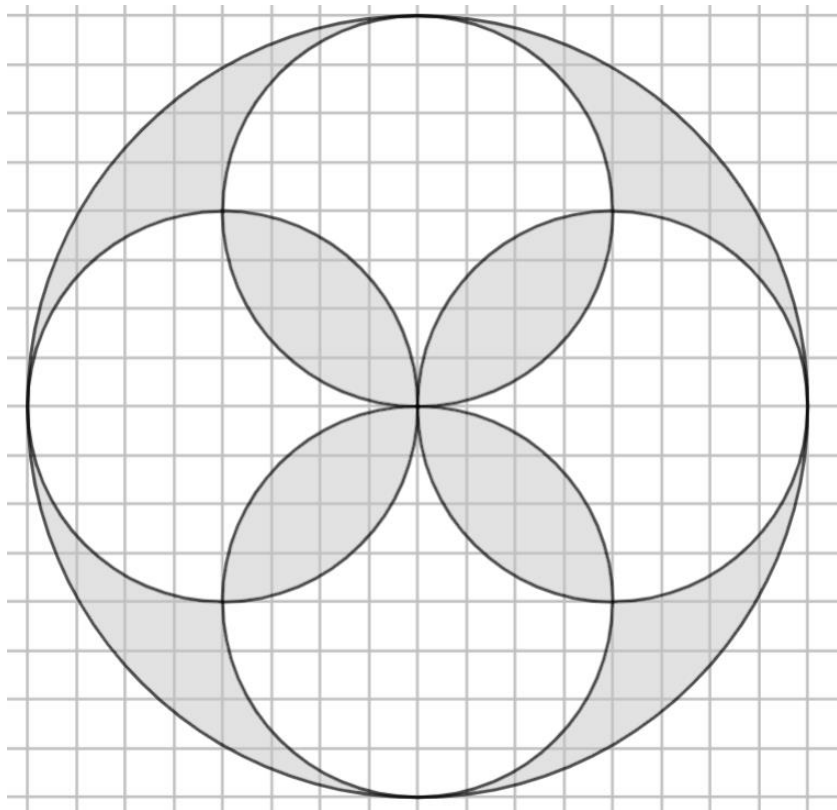
Na plánu domu je očíslováno sedm místností, které zahrnují ložnici rodičů a dětské pokoje. Tvým úkolem je zjistit, kdo obývá kterou místnost, pokud víš, že:

- V každé z očíslovaných místností bydlí alespoň jeden člen rodiny.
- Současný prezident sdílí pokoj s prvním prezidentem.
- Rodiče mají ložnici vedle kuchyně.
- Se zdí kuchyně sousedí také pokoj prezidenta, který byl jak prezidentem Československa, tak České republiky.
- V přízemí bydlí pouze prezidenti Československa, přičemž každý má svůj vlastní pokoj.
- V patře, kde spí rodiče, má každý v pokoji spolubydlícího.
- Druhý prezident Československa sdílí pokoj s druhým prezidentem České republiky.
- Miloš a Klement si před spaním vyměňují přes zeď zprávy morseovkou.
- Antonín a Miloš to mají nejbližší do koupelny.
- Rodiče nesdílí žádnou zeď s jiným obytným pokojem.

Úloha č. 2: Růžový záhon

Rodina Vlasteneckých se rozhodla na svém pozemku postavit kruhový záhon dle obrázku (jeden čtvereček odpovídá jednomu metru čtverečnímu). Šedě vybarvené oblasti chtějí osázet růžemi.

Aby rostliny prosperovaly, mělo by platit, že jich je 6 na jeden metr čtvereční. Kolik růží by měli nakoupit?



Problem No. 3: Red light

The youngest son of the Vlastenecký family received a completely unsuitable gift from distant relatives for his first birthday this summer – a car race track with obstacles. Since he's still too young to use it, his older siblings have taken over the fun. The car starts at full speed, and each obstacle slows it down by 5%.

a) What is the name of the youngest son?

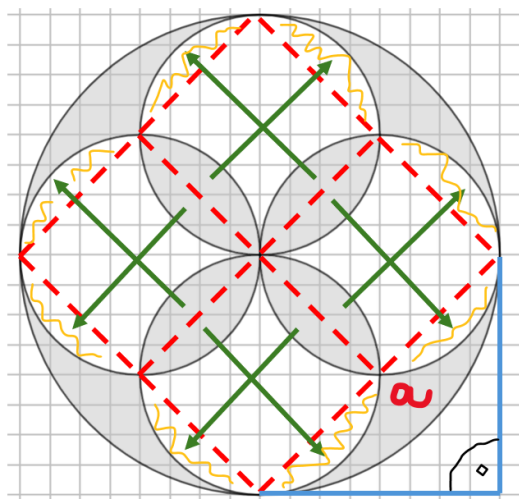
b) Find the maximum number of obstacles the car can overcome before its speed drops below half of its original value.

Výsledky:

Úloha 1:

Koupelna	6. Miloš	7. Klement	Obývací pokoj
3. Rodiče	Kuchyň	4. Václav Edvard	5. Petr Tomáš
Garáž	1. Gustav	2. Antonín	Koupelna

Úloha 2:



Obsah šedé oblasti

= obsah velkého kruhu - obsah velkého čtverce

Obsah velkého kruhu: $S_o = \pi \cdot 8^2 = 64\pi \text{ m}^2$

Strana čtverce: $a^2 = 8^2 + 8^2 \rightarrow a = \sqrt{128} \text{ m}$

Obsah čtverce: $S_{\blacksquare} = 128 \text{ m}^2$

Obsah šedé oblasti: $S = S_o - S_{\blacksquare} = 64\pi - 128 \doteq 73 \text{ m}^2$

Počet potřebných sazenic: $73 \cdot 6 = 438$.

*Rodina Vlasteneckých potřebuje nakoupit **438 sazenic růží**.*

Úloha 3:

a)

Assuming they named their children exclusively after presidents, and their youngest was born 3–5 months after Petr Pavel's election, no other child could possibly be named Petr, since no other president had that name. Therefore, the **youngest son is named Petr**.

b)

Speed after overcoming first obstacle: $0,95 \cdot v_0$

Speed after overcoming n-th obstacle: $0,95^n \cdot v_0$

$$0,95^n \cdot v_0 > 0,5 \cdot v_0 \rightarrow 0,95^n > 0,5 \rightarrow n \in \mathbb{N}: n < 14$$

The car can overcome **13 obstacles** before its speed drops below half of its original value.