

# Závěrečná písemka E3011 – předtermín 2023

1	2	3	4	Σ

**Jméno:**

**UČO:**

**Datum:**

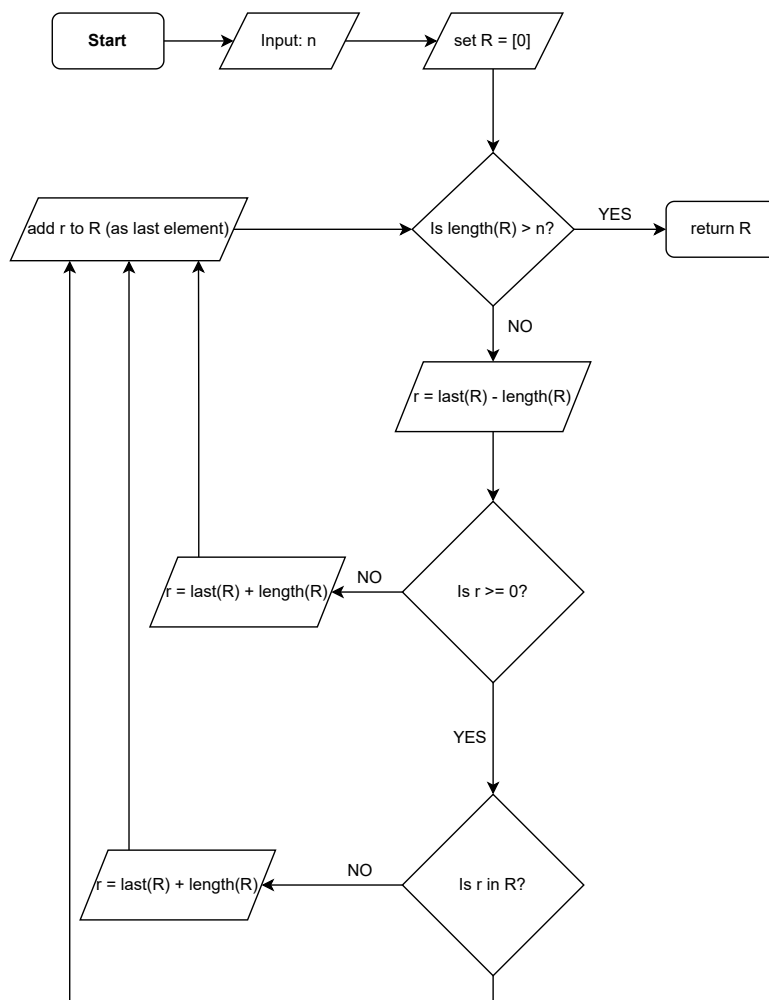
*Při zkoušce je povoleno používat jakékoliv materiály. Naopak je zakázáno kopírovat (celý nebo část) kód z internetu nebo během písemky s někým komunikovat, včetně chatGPT a podobných služeb. Pokud není řečeno jinak, nesmíte používat žádné externí knihovny.*

*Dbejte, aby byl kód čitelný, správně okomentovaný, proměnné i funkce byly dobře pojmenované.*

*Svou práci nahrajte do odevzdávacího předtermín. Pro každou úlohu odevzdejte jeden .py soubor, můžete je spojit do jednoho archivu. Odevzdejte také tento papír s vyplněnou hlavičkou a případnými poznámkami.*

**Příklad 1** (25 bodů). Implementujte algoritmus popsany níže jako `recaman(n)`. Jedná se o tzv. Recamanovu posloupnost, algoritmus vrací prvních  $n$  členů. Stanovte (a napište někam sem) 1462. člen této posloupnosti.

Pro testování: `rac(10)` vrací `[0, 1, 3, 6, 2, 7, 13, 20, 12, 21]`



**Příklad 2** (25 bodů). Napište funkci `coins(x)`, který rozdělí částku  $x$  Kč do hodnot českých mincí, přičemž se snažíme využívat co nejvyšší hodnoty mincí. Např. pro `coins(64)` vrátí `[1,0,1,0,2,0]`. [20 bodů]

Dalších 5 bodů získáte, pokud vytvoříte hezky formátovaný textový výstup, jako např. níže [5 bodů].

```
1 x 50 Kč
1 x 10 Kč
2 x 2 Kč
```

**Příklad 3** (25 bodů). Napište funkci `naiveSquare(x)`, která spočítá  $\lceil\sqrt{x}\rceil \cdot \lfloor\sqrt{x}\rfloor$ , kde  $\lceil x \rceil$  značí horní celou část  $x$  a  $\lfloor x \rfloor$  dolní celou část čísla  $x$ .

Můžete použít knihovnu `math` a získat 10 bodů. Pokud se vám povede funkci implementovat bez této knihovny, získáte dalších 15 bodů.

Kontrolní výstupy:

```
naiveSquare(10)
>>> 12
naiveSquare(100)
>>> 100
naiveSquare(3011)
>>> 2970
```

**Příklad 4** (25 bodů). Spočítejte souřadnice bodu  $(1,1)$  poté, co projde postupně následující sérií transformací:

- zkosení  $(x, y) \mapsto \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$
- rotace  $(x, y) \mapsto \begin{pmatrix} \cos(30^\circ) & -\sin(30^\circ) \\ \sin(30^\circ) & \cos(30^\circ) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$
- posunutí  $(x, y) \mapsto \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -1 \\ \log_5(10) \end{pmatrix}$

Vypadá to složitě, ale jde jen o to vzít `[1,1]`, vynásobit postupně maticemi výše a nakonec přičíst vektor posunu. Samozřejmě bez použití knihovny `math`, všechny potřebné funkce už máte. Řešení odevzdejte jako `.py` soubor, který obsahuje všechny potřebné funkce a sérii příkazů, která vypíše finální souřadnice bodu  $(1,1)$ .

---

**Zde je prostor pro neanonymní vzkazy, připomínky a zpětnou vazbu k předmětu:**