

# Matematická (patofyziologie - Úlohy 1

Termín zadání: 16.02.2022

Termín odevzdání: 23.02.2022

## 1 Instalace Pythonu (5 bodů)

Nainstalujte si do svého počítače Python, např. z distribuce Anaconda.<sup>1</sup> Zkuste v Jupyter Notebooku spustit soubor `pythonProMatematFyziologii.ipynb`, zkuste se jím trochu proklikat a podívat se na skriptum Python pro matema... Napište jakýkoli první pythonský program a uložte ho do vlastního notebooku, tedy `.ipynb` souboru.

## 2 Co dělá program? (5 bodů)

Co dělá následující pythonský program? Vyzkoušejte v Jupyter Notebooku.

```
a = int(input('zadejte prirodzene cislo: '))
s = 0
while a > 0:
    s += a % 10
    a //= 10
print(s)
```

## 3 Translace (5 bodů)

Zobrazení  $f : A \rightarrow B$  je přiřazení prvků množiny B prvkům množiny A, přičemž každému prvku z množiny A je přiřazen právě jeden prvek množiny B. Definujme nyní množinu E jako 4 báze DNA -  $E = \{A, T, C, G\}$  a množinu F jako 4 báze RNA -  $F = \{A, U, C, G\}$ . Zobrazení  $f : E \rightarrow F$  definované předpisem

$$f : \begin{cases} A \rightarrow U \\ T \rightarrow A \\ C \rightarrow G \\ G \rightarrow C \end{cases}$$

označujeme v obvyklé molekulárně-biologické terminologii jako transkripce. Zobrazení je prosté a dokonce vzájemně jednoznačné. Proto je možná i reverzní transkripce, v níž by matematik viděl inverzní zobrazení.

**Popiště podobným způsobem translaci** (syntézu proteinů podle mRNA) jako zobrazení, t.j. z které množiny do které je zobrazováno a čím je určeno zobrazení jednotlivých prvků. Jaké jsou vlastnosti tohoto zobrazení - je prosté, vzájemně jednoznačné? Pokud není prosté, proč?

<sup>1</sup>Návod najdete např. na <https://cs.education-wiki.com/1301362-install-anaconda-python> nebo na <https://www.youtube.com/watch?v=5mDYijMfSzs>, nebo leckde jinde na internetu.

---

## 4 Grafy funkcí (5 bodů)

Nakreslete grafy následujících funkcí. Stačí schematické náčrty. Je ale nutno vyznačit podstatné body, např. průsečíky s osami, asymptoty apod.

- (a)  $2 \cdot (2x - 6)^3 + 3$
- (b)  $f(x) = 3 \sin(2t + \frac{\pi}{4}) + 3$ . Jaká je perioda funkce? Pro které  $x$  platí  $f(x) = 0$ ?
- (c) Gaussovu křivka známou ze statistiky popisuje funkce  $e^{-x^2}$ . Je možné nakreslit funkci k ní inverzní? Pokud ne, zdůvodněte proč ne a zakreslete inverzní funkce zvlášť pro kladné a záporné  $x$ .
- (d) Vyznačte v komplexní rovině číslo  $3e^{-i\frac{\pi}{2}}$

## Bonusová úloha - Součin součtů (5 bodů)

Dokažte, že

$$\left( \sum_{i=0}^m a_i x^i \right) \cdot \left( \sum_{j=0}^n a_j x^j \right) = \sum_{k=0}^{m+n} \left( x^k \sum_{\substack{i+j=k \\ i \leq m \\ j \leq n}} a_i b_j \right)$$