

## Písomná úloha

### Pokyny k úlohe

Na získanie plného počtu bodov je potrebné uviesť všetky výpočty, dostatočne ich komentovať a ilustrovať, kde je to vhodné.

Pri výpočtoch môžete potrebovať kalkulačky alebo výpočtový softvér. Počas výpočtov stačí používať zaokrúhľovanie na tri desatinné miesta.

Pokiaľ v zadaní chýbajú potrebné vstupné údaje, môžete si ich zmysluplne dodefinovať. Vašu voľbu v odovzdanom riešení uveďte.

Vaše riešenia môžete odovzdať osobne na cvičení, poslať ako dostatočne kontrastnú a ostrú (t. j. dobre čitateľnú) fotografiu alebo ako natexovaný pdf súbor. V posledných dvoch prípadoch súbory odovzdávate ako link na úložisko. Vo všetkých prípadoch uveďte na začiatku riešenia svoje meno.

**Pr. A** 1b Uvažujme priestorovú krivku, ktorej parametrizácia je

$$H(t) = \begin{pmatrix} 2t^3 - t^2 + 1 \\ 3t^2 - t \\ -t^3 + 2t + 2 \end{pmatrix}, \quad t \in [0, 1].$$

Určte súradnice riadiacich prvkov krivky  $H(t)$ , ak ju reprezentujeme ako **Hermitovu kubiku**.

**Pr. B** 3b Uvažujme segment **kardinálneho splajnu**  $C(t)$ ,  $t \in [0, 1]$  s riadiacimi vrcholmi

$$V_0 = \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \end{pmatrix}, \quad V_1 = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad V_2 = \begin{pmatrix} 2 \\ 6 \end{pmatrix}, \quad V_3 = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Určte koeficient úmernosti  $s$  tak, aby pre hodnotu parametra  $t = 2/3$  prechádzal segment bodom  $T = (3, 5)^\top$ . Uvedený segment čo najpresnejšie načrtnite.

**Pr. C** 3b Pomocou **de Boorovho algoritmu** vyčíslite bod **kubického B-splajnu**  $S(u)$  pre hodnotu parametra  $u = 2$ , ktorý je definovaný riadiacimi vrcholmi

$$V_0 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad V_1 = \begin{pmatrix} 0 \\ 72 \end{pmatrix}, \quad V_2 = \begin{pmatrix} 36 \\ 36 \end{pmatrix}, \quad V_3 = \begin{pmatrix} 108 \\ 0 \end{pmatrix}$$

a uzlovou postupnosťou

$$\mathcal{U} = \{0, 0, 0, 1, 3, 3, 4, 4\}.$$

**Pr. D** 3b Pre **kubickú racionálnu Bézierovu krivku**  $R(t)$ ,  $t \in [0, 1]$ , zadanú riadiacimi vrcholmi

$$V_0 = \begin{pmatrix} 0 \\ 9 \end{pmatrix}, \quad V_1 = \begin{pmatrix} 6 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad V_2 = \begin{pmatrix} 12 \\ 6 \end{pmatrix}, \quad V_3 = \begin{pmatrix} 18 \\ 0 \end{pmatrix}$$

a príslušnými váhami  $w_0 = w_2 = w_3 = 3$ , určte váhu  $w_1$  tak, aby pre hodnotu parametra  $t = 1/3$  prechádzala bodom  $T = (6, 6)^\top$ . Krivku spolu s jej riadiacimi prvkami načrtnite.