

Задача 2.7 / стр. 28 Дадена е кривата на Безие  $C(u)$ , дефинирана чрез следният контролен полигон:

б)  $P_0(-8, 0)$ ,  $P_1(-8, 8)$ ,  $P_2(8, 8)$  и  $P_3(8, 0)$

Увеличете степентта на кривата с *две*, като начертайте стария и новите два полигони.

Решение: Броят на контролните точки е *четири*, а степента на кривата е  $n = 3$ .

$$C(u) : P_0(-8, 0), P_1(-8, 8), P_2(8, 8), P_3(8, 0) \quad , \quad u \in [0, 1] \quad , \quad n = 3$$

$$D(u) : Q_0 = P_0(-8, 0), Q_1, Q_2, Q_3, Q_4 = P_3(8, 0), \quad u \in [0, 1], \quad n + 1 = 4$$

$$Q_1, Q_2, Q_3 = ? \quad , \quad Q_i = \frac{i}{n+1} P_{i-1} + \left(1 - \frac{i}{n+1}\right) P_i$$

$$Q_1 = \frac{1}{4} P_0 + \left(1 - \frac{1}{4}\right) P_1 = \frac{1}{4} \begin{pmatrix} -8 \\ 0 \end{pmatrix} + \frac{3}{4} \begin{pmatrix} -8 \\ 8 \end{pmatrix} = (-8, 6) = Q_1$$

$$Q_2 = \frac{1}{2} P_1 + \left(1 - \frac{1}{2}\right) P_2 = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} -8 \\ 8 \end{pmatrix} + \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 8 \\ 8 \end{pmatrix} = (0, 8) = Q_2$$

$$Q_3 = \frac{3}{4} P_2 + \left(1 - \frac{3}{4}\right) P_3 = \frac{3}{4} \begin{pmatrix} 8 \\ 8 \end{pmatrix} + \frac{1}{4} \begin{pmatrix} 8 \\ 0 \end{pmatrix} = (8, 6) = Q_3$$

Отговор 1:  $D(u) : Q_0 = P_0(-8, 0), Q_1(-8, 6), Q_2(0, 8), Q_3(8, 6), Q_4 = P_3(8, 0)$

Сега старата крива е  $D(u)$ , а ще търсим още една крива  $F(u)$ , като увеличим степента на старата с единица.

$D(u) : Q_0 = P_0(-8, 0), Q_1(-8, 6), Q_2(0, 8), Q_3(8, 6), Q_4 = P_3(8, 0), n = 4$

$F(u) : R_0 = Q_0 = P_0(-8, 0), R_1, R_2, R_3, R_4, R_5 = Q_4 = P_3(8, 0), n + 1 = 5$

$$R_1, R_2, R_3, R_4 = ? , R_i = \frac{i}{5} Q_{i-1} + \left(1 - \frac{i}{5}\right) Q_i$$

$$R_1 = \frac{1}{5} Q_0 + \left(1 - \frac{1}{5}\right) Q_1 = \frac{1}{5} \binom{-8}{0} + \frac{4}{5} \binom{-8}{6} = \left(-8, \frac{24}{5}\right) = R_1$$

$$R_2 = \frac{2}{5} Q_1 + \left(1 - \frac{2}{5}\right) Q_2 = \frac{2}{5} \binom{-8}{6} + \frac{3}{5} \binom{0}{8} = \left(-\frac{16}{5}, \frac{36}{5}\right) = R_2$$

$$R_3 = \frac{3}{5} Q_2 + \left(1 - \frac{3}{5}\right) Q_3 = \frac{3}{5} \binom{0}{8} + \frac{2}{5} \binom{8}{6} = \left(\frac{16}{5}, \frac{36}{5}\right) = R_3$$

$$R_4 = \frac{3}{5} Q_3 + \left(1 - \frac{3}{5}\right) Q_4 = \frac{3}{5} \binom{8}{6} + \frac{2}{5} \binom{8}{0} = \left(8, \frac{18}{5}\right) = R_4$$

Отговор 2:  $C(u) : P_0(-8, 0), P_1(-8, 8), P_2(8, 8), P_3(8, 0)$  ,  $u \in [0, 1]$  ,  $n = 3$

$D(u) : Q_0 = P_0(-8, 0), Q_1(-8, 6), Q_2(0, 8), Q_3(8, 6), Q_4 = P_3(8, 0)$  ,  $n = 4$

$F(u) : R_0 = Q_0 = P_0(-8, 0), R_1\left(-8, \frac{24}{5}\right), R_2\left(-\frac{16}{5}, \frac{36}{5}\right), R_3\left(\frac{16}{5}, \frac{36}{5}\right), R_4\left(8, \frac{18}{5}\right),$   
 $R_5 = Q_4 = P_3(8, 0)$  ,  $n = 5$

