№7

$$\begin{cases} (2y-u)\dfrac{\partial u}{\partial x} + y\dfrac{\partial u}{\partial y} = u \\ u = x+2y, \quad x = y^3 \end{cases}$$

3-я тема

Махмудов Орхан

М80-405-18

1) $\begin{cases} \dot{x} = 2y-u \\ \dot{y} = y \\ \dot{u} = u \end{cases}$ $\quad dt = \dfrac{dx}{2y-u} = \dfrac{dy}{y} = \dfrac{du}{u}$

2)

$$\begin{cases} x(t) = e^t(2y_0-u_0) - 2y_0 + u_0 + x_0 \\ y(t) = y_0 e^t \\ u(t) = u_0 e^t \end{cases}$$

3) $\dfrac{dx}{2y-u} = \dfrac{du}{u} \qquad C_1 = -2y\ln(u) + u$

$\dfrac{dx}{2y-u} = \dfrac{dy\, 2\ln u}{u - C_1} \qquad C_2 = -4(uy + xy - y^2)$

$$rg\begin{pmatrix} 0 & -2\ln(u) & 1-\dfrac{2y}{u} \\ -4y & -4(u+x-2y) & -4y \end{pmatrix} = 2$$

$\Phi(-2y\ln(u)+u, -4(uy+xy-y$

4) $\begin{cases} x = q \\ y = \sqrt[3]{q} \\ u = 2\sqrt[3]{q} + q \end{cases} \quad -\infty < q < +\infty$

$\vec{c} = -q\vec{e_x} + \sqrt[3]{q}\,\vec{e_y} + 2\sqrt[3]{q} + q\vec{e_u}$

$\vec{\tau} = \vec{e_x} + \dfrac{1}{3\sqrt[3]{q^2}}\vec{e_y} + \left(\dfrac{2}{3\sqrt[3]{q^2}} + 1\right)\vec{e_u}$

$M_{13} = -\dfrac{4\sqrt[3]{q}}{3} \neq 0 \Rightarrow$ усл-ие трансв. выпол. везде на Г

5) $x_0 = q, \quad y_0 = \sqrt[3]{q}, \quad u_0 = 2\sqrt[3]{q} + q$

$$\begin{cases} x(t) - e^{t} q + 2q \\ y(t) = \sqrt[3]{q}\, e^{t} \\ u(t) = (2\sqrt[3]{q} + q) e^{t} \end{cases}$$

$$\Phi(I, J) = I - J + 2\sqrt[3]{x} \ln(x + 2\sqrt[3]{x}) - 2\sqrt[3]{x} - x +$$
$$+ u\left((x + 2\sqrt[3]{x}) \cdot \sqrt[3]{x} + x\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{x^2}\right)$$

6-7)

$$\xi = (-e^{t} + 2)\vec{e_x} + \frac{e^{t}}{3q^{\frac{2}{3}}}\vec{e_y} + \left(\frac{2}{3q^{\frac{2}{3}}} + 1\right) e^{t} \cdot \vec{e_u}$$

$$\eta = -e^{t} q\, \vec{e_x} + \sqrt[3]{q}\, e^{t} \vec{e_y} + (2\sqrt[3]{q} + q)\, e^{t} \cdot \vec{e_u}$$

$M^{12}_{12} = \dfrac{2\sqrt[3]{q}\, e^{t}(e^{t} - 3)}{3}$. Так как при $t = \ln(3) + 2\pi i n$, $n \in \mathbb{Z}$ минор равен нулю, но поверхность не опред. при этих значениях, значит, складок при проектировании нет.

8) ~~Точек~~ разрушения решения классич. задачи Коши нет, так как складки отсутствуют, следоват. точки градиентной катастрофы отсутствуют, значит нет точек blow-up.