$$\frac{d\bar{y}}{dt} = \bar{f}(\bar{y}) \quad (1)$$; Пусть $\bar{a}$ — пол. рав-я

$$\bar{f}(\bar{a}) = \bar{0}$$

---

1) Основная идея

Пусть $\bar{y} = \bar{a} + \bar{z}$, $|\bar{z}|$ — мал

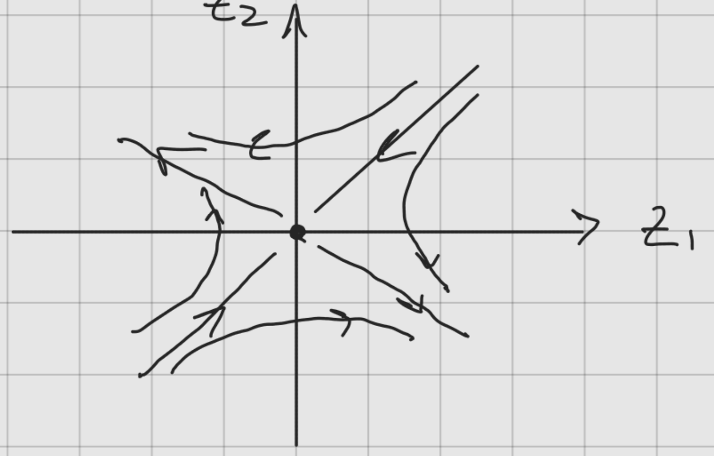
$$\bar{f}(\bar{y}) = \underbrace{\bar{f}(\bar{a})}_{=0} + \underbrace{\left.\frac{d\bar{f}}{\partial\bar{y}}\right|_{\bar{a}}}_{A} \cdot \underset{\Delta x}{\bar{z}} + \bar{g}(\bar{z}) \qquad O(|\bar{z}|)$$

$$\frac{d(\bar{z}+\bar{a})}{dt} = A\bar{z} + g(\bar{z}); \quad \frac{d\bar{z}}{dt} = A\bar{z} + g(\bar{z}) \quad (2)$$

Линеаризация (1):

$$\frac{d\bar{z}}{dt} = A\bar{z} \quad (3)$$

Исследуем (3). Попытаемся перенести результаты для линеаризации на исходную нелин. систему.

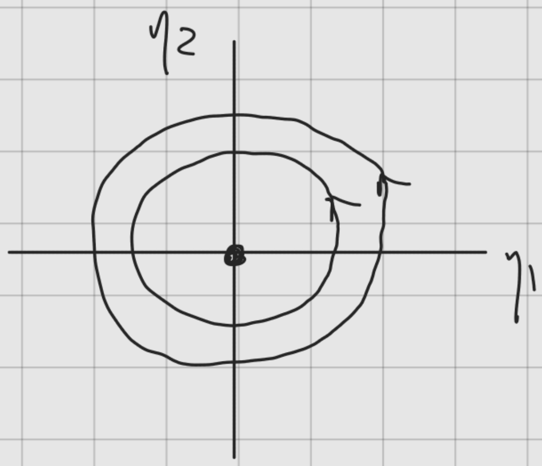


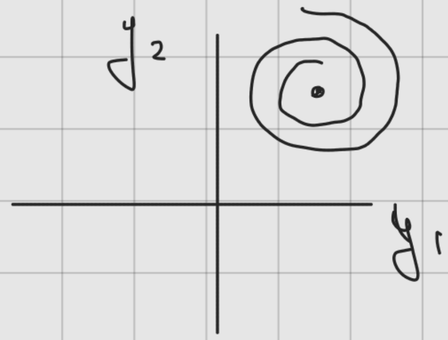
Th 1. Если линеаризация приводит к невырожденному положению равновесия, тогда поведение фазовых траекторий системы (1) в некоторой окр-ти пол-я р. а качественно эквивалентно поведению фазовых траекторий линеаризации.

Док-во: Без док-ва.

> К линеаризации, добавляя что-то малое, невырожд. не меняется, а вырожд. расшатывает. ∎

Линеаризация





3) $y'' = f(y, y') \to$ замена $u_1 = y$ $\quad (u_1)' = u_2$

$u_2 = y'$

$$\begin{cases} u_2' = f(u_1, u_2) \\ (u_1)' = u_2 \end{cases} \to \text{автономная система}$$