

## 23.1 平衡点のまわりの線型近似

次の微分方程式について、それぞれ、

1. 平衡点をすべて求めよ.
2. 平衡点のまわりで線型近似を行なえ.
3. 線型近似した微分方程式の平衡点の型, 安定性を調べ, もとの微分方程式の解軌道のおおよその様子を描け.

$$\begin{pmatrix} x_1'(t) \\ x_2'(t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_2(t) \\ x_1(t) - x_1(t)^3 \end{pmatrix}. \quad (1)$$

$$\begin{pmatrix} x_1'(t) \\ x_2'(t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_2(t) \\ x_1(t)^3 - x_1(t) - x_2(t) \end{pmatrix}. \quad (2)$$

$$\begin{pmatrix} x_1'(t) \\ x_2'(t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sin x_1(t) \\ \sin x_2(t) \end{pmatrix}. \quad (3)$$

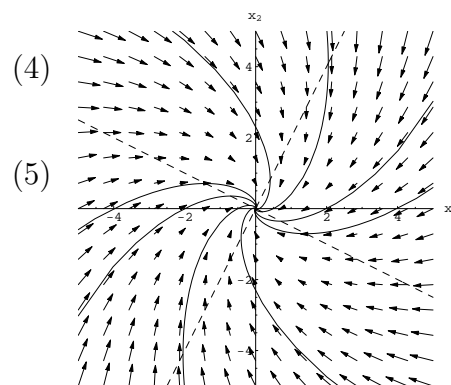
## 22 略解

### 22.1 quiz

$$\begin{aligned} \begin{pmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{pmatrix} &= C_1 \begin{pmatrix} 1 \\ i \end{pmatrix} e^{(-2+i)t} + \bar{C}_1 \begin{pmatrix} 1 \\ -i \end{pmatrix} e^{(-2-i)t} \\ &= C \times e^{-2(t-t_0)} \times \begin{pmatrix} +\cos(t-t_0) \\ -\sin(t-t_0) \end{pmatrix} \end{aligned}$$

( $C_1 \in \mathbb{C}, C, t_0 \in \mathbb{R}$  は積分定数)

漸近安定渦状点.



<sup>1</sup><http://sparrow.math.ryukoku.ac.jp/~hig/mathmodel/>

<sup>2</sup><mailto:hig@math.ryukoku.ac.jp>, <http://www.math.ryukoku.ac.jp/~hig/>,  
 へや 1-508, でんわ 077-543-7501