

お知らせ

先週の講義に誤りがありました。すみません。訂正のプリントを参照してください。

予定の通り, 11/21(水)9h20-10h05 に (演習ではない) 講義の中間試験を行ないます。範囲は, 今日説明したところを含みます。おおよそ,

- 2元連立線型微分方程式の平衡点の型の分類 (結節点, 鞍状点, 渦心点, 渦状点) および安定性 (安定, 不安定, 漸近安定)
- 平衡点の近くでの解軌道

です。講義室を変更しますので, 掲示に注意してください。

23 平衡点のまわりの線型化

例題

教科書 例 23.3, 26.6, 27.5. 図 33, 34

$$\begin{pmatrix} x_1'(t) \\ x_2'(t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_2(t) \\ -6x_1(t) - x_2(t) - 3x_1(t)^2 \end{pmatrix} \quad (1)$$

23.1 平衡点のまわりの線型化

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化せよ。
3. 線型化された微分方程式の平衡点の型, 安定性を調べ, 解軌道のおおよその様子を描け。

$$\begin{pmatrix} x_1'(t) \\ x_2'(t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_1(t) \cdot (1 - x_2(t)) \\ x_2(t) \cdot (-2 + 3x_1(t)) \end{pmatrix}. \quad (2)$$

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

$$\begin{pmatrix} x_1'(t) \\ x_2'(t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_1(t) \cdot (1 - x_1(t) - 2x_2(t)) \\ x_2(t) \cdot (1 - 2x_1(t) - x_2(t)) \end{pmatrix}. \quad (4)$$

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

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

21 略解

quiz

直線 $x_1 = -x_2$ 上の点はすべて, 漸近安定でない安定結節点.

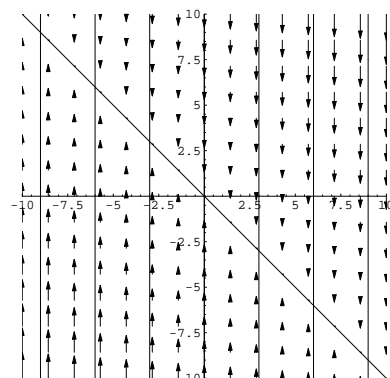
$$\begin{pmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{pmatrix} = C_1 \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix} + C_2 \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} e^{-t}. \quad (5)$$

21.1 平衡点の型

渦心点, (漸近安定でない) 安定,

渦状点, (漸近) 安定,

(漸近) 安定結節点.



(6)

(7)

(8)

