

数理モデル基礎 演習 I

樋口さぶろお¹ 配布: 2009-05-27 Wed 更新: Time-stamp: "2009-06-05 Fri 09:48 JST hig"

6 1 階線形微分方程式で感染者の人数を求めよう!

今日の目標

- 病気感染者にまつわる状況を微分方程式で表せるようになるう!
- 1 階線形微分方程式の解き方にもっと慣れよう!

アデリーペンギン熱に感染すると, 歩きはよちよちになってしまうが, 泳ぎは飛躍的に速くなり, またお腹をそりのようにして氷の上を滑ることもできるようになる.

アデリーペンギン熱は伝染病である. 時刻 t (日) における日本国内のアデリーペンギン熱の感染者数を $y(t)$ とすると, 単位時間 (1 日) あたりに伝染によって発生する新たな感染者の数は $y(t)$ に比例する (比例定数 $k > 0$)

6.1

アデリーペンギン熱の患者数 $y(t)$ の従う微分方程式を求めよう.

6.2

アデリーペンギン熱の 10 日間で感染者数が 2 倍になった. 感染者が 10 倍になるには何日かかるか考えよう.

6.3

アデリーペンギン熱の伝染力と感染者数が $k = 1/10$, $y(0) = 100$ のとき, $t = 1$ までに新たに感染する人数を求めよう.

6.4

アデリーペンギン熱の 50 日間で感染者数が 16 倍になった. 感染者が 2 倍になっていたのは何日目か考えよう.

¹Copyright ©2009 Saburo HIGUCHI. All rights reserved.

6.5

アデリーペンギン熱の感染者が、伝染によって増加するのに加えて、単位時間(1日)あたり Ae^{-Bt} 人 ($A, B > 0$ は定数, $k \neq -B$) ずつ関空から入国してくる. $y(t)$ の従う微分方程式を求め、一般解を求めよう.

6.6

アデリーペンギン熱の感染者が、伝染によって増加するのに加えて、単位時間(1日)あたり A 人 ($A > 0$ は定数) ずつ関空から入国してくる. $y(t)$ の従う微分方程式を求め、一般解を求めよう.

6.7

アデリーペンギン熱の感染者が伝染によって増加する一方、薬の普及により、単位時間(1日)あたり $\ell y(t)$ 人 ($\ell > 0$ は定数) の感染者が治るようになった. 関空は閉鎖されている. $y(t)$ の従う微分方程式を求め、一般解を求めよう.

6.8

アデリーペンギン熱の感染者が伝染によって増加する一方、薬の普及により、単位時間(1日)あたり $\ell y(t)$ 人 ($\ell > 0$ は定数) の感染者が治るようになった. 関空からは単位時間(1日)あたり A 人 ($A > 0$ は定数) ずつ関空から入国してくる. $y(t)$ の従う微分方程式を求め、一般解を求めよう.

6.9

アデリーペンギン熱の感染者が伝染によって増加する一方、薬の普及により、単位時間(1日)あたり $\ell y(t)$ 人 ($\ell > 0$ は定数) の感染者が治るようになった. 関空からは単位時間(1日)あたり Ae^{-Bt} 人 ($A, B > 0$ は定数, $k - \ell \neq -B$) ずつ入国してくる. $y(t)$ の従う微分方程式を求め、一般解を求めよう.

今日の範囲に対応する教科書のお奨め問題

一楽一楽 2.7 例題 28

一楽一楽 2.5

前回のプチテストについてのお知らせ

問題(3)は同次形ですが、 u についての変数分離形が範囲外のものになっていました。ごめんなさい。詳しくは来週の返却の際にご説明しますが、(3)は全員が満点として扱っています。

プチテストの配点は科目の成績 100 点のうち 60 点分となっています。プチテストは 2 回に 1 回あるので計 7 回です。これまでに行った 2 回を各 5 点, 今回以降の 5 回を各 10 点とします。

模範解答を作ろうプロジェクト!で最大 20 点ゲット!

数理モデル基礎 演習Ⅰの, 演習問題, 大学院入試の過去問, プチテスト/ファイナルトリアルの準備に役立つ典型的な問題の模範解答を作ってみみんなで共有するプロジェクトです。その貢献に対して 1 問あたり最大 10 点, 1 人あたり最大 20 点の加算があります。

ReLS <https://r-els.media.ryukoku.ac.jp> → 数理モデル基礎 演習Ⅰ

→ [模範解答を作ろうプロジェクト!](#)

に投稿されている問題に対して, 模範解答を紙に作成して, スキャンしたもの(後述)をフォーラムに返信してください。最初の解答が完璧でなかった場合, 投稿した人, または他の人が修正したものを再投稿することができます。

最終的な完璧な答案を投稿した人よりも, 各難関ポイントを解決して貢献した人を評価して点数を決定します。何人かの貢献で 1 問の最終的な答案が完成したら, 10 点がその人々に分配されます。

また, 独立に作成した投稿でも, 同じ内容なら, 一番最初に投稿した人のみを評価します。

多くの人に参加のチャンスがあるように, 問題はときどき追加します。フォーラムの右側ブロックで, 'このフォーラムをメール購読する' を選択すると, 問題が公開されたときにメールで通知を受けることができます。

スキャンは, 自宅にスキャナがあればそれを使ってくれてもいいし, 3号館地下第2セルフラーニング室や理工学部実習室 1-612 で簡単にスキャンできます。



<http://www.a.math.ryukoku.ac.jp/~hig/info/teaching/scanner.php> http://hig3.net

[目次](#) [前回](#) [次回](#) [今回の解答](#)