数理モデル基礎[1] 龍谷大学理工学部数理情報学科2001 年 7 月 11 日樋口さぶろお[2]

試験範囲

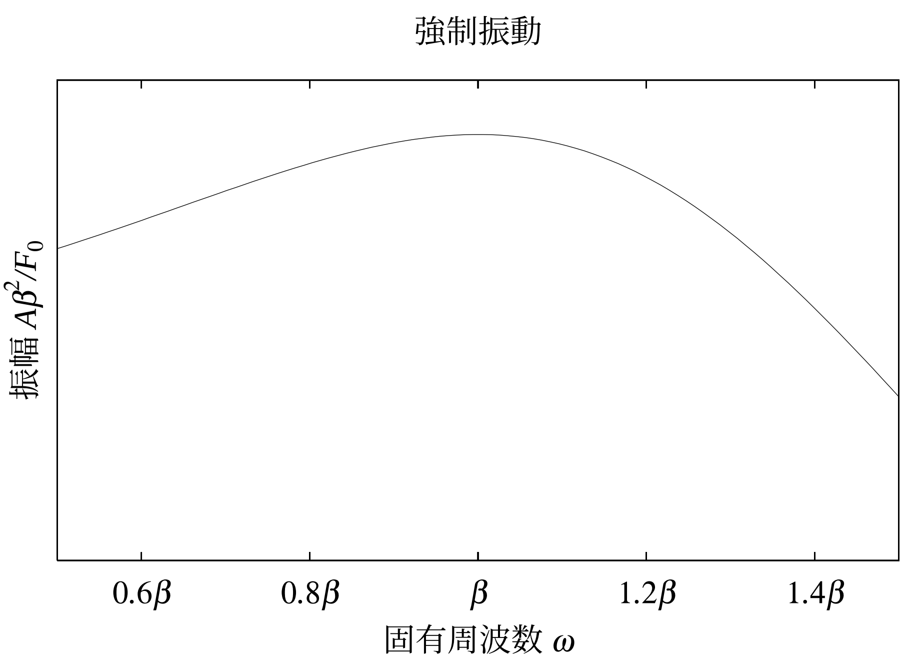
1. 変数分離型微分方程式
2. 線型 1 階微分方程式
3. 線型 2 階微分方程式
4. 摩擦を受ける振動子
5. 外力を受ける振動子 (摩擦がある場合, ない場合), 共鳴

この試験の結果は, 通年の成績判定の, 30% 程度を占める予定.

13　先週の quiz の略解

13.1　共鳴

1. $y(t) = \frac{F_0}{2\omega} t \sin \omega t = \frac{F_0}{2\beta} t \sin \beta t$
2. 前回までの結果より, 振幅 A は, $A = \frac{F_0}{\sqrt{(\omega^2-\beta^2)^2+(k\beta)^2}}$ で, $\omega = \beta$ のとき最大となる.



[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

14　今週の quiz

14.1　共鳴

次の微分方程式の特解をそれぞれ求めよ. $F_0, \omega, \lambda > 0$.

$$y'(t) + y(t) = F_0 \mathrm{e}^{-t}, \tag{1}$$
$$y''(t) + \omega^2 y(t) = F_0 \mathrm{e}^{i\omega t}, \tag{2}$$
$$y''(t) - \lambda^2 y(t) = F_0 \mathrm{e}^{-\lambda t}. \tag{3}$$

14.2　重ねあわせの法則

次の 2 つの微分方程式の特解をそれぞれ求めよ.

$$y'' + 3y' + 2y = \mathrm{e}^x + 3\cos x, \tag{4}$$
$$y'' + 3y' + 2y = 2\mathrm{e}^x - 2\cos x \tag{5}$$

14.3　外力を受ける振動子

摩擦がない振動子 $y(t)$ が外力 $F(t)$ を受けている:

$$y''(t) + \omega^2 y(t) = F(t). \tag{6}$$

外力が

1. $F(t) = a\mathrm{e}^{-bt}$
2. $F(t) = a(\mathrm{e}^{-bt} + \mathrm{e}^{-2bt})$

$(a, b > 0)$ の場合にそれぞれ, $t = 0$ では原点 $y = 0$ に静止しているような解を求めよ.

14.4　共鳴

次の微分方程式の特解をそれぞれ求めよ. $F_0, F_1 > 0$.

$$y''(t) + 2y'(t) + 5y(t) = F_0 \mathrm{e}^{-t} \cos 2t, \tag{7}$$
$$y''(t) + 2y'(t) + y(t) = F_0 \mathrm{e}^{-t} + F_1 t \mathrm{e}^{-t}. \tag{8}$$