

## 平成 27 年度 振動学試験問題

1. 図 1 の周期関数  $f(t)$  をフーリエ級数に展開しなさい。

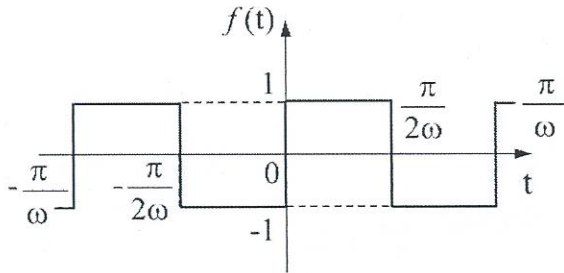


図 1 方形波

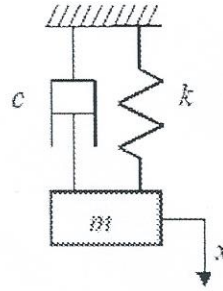


図 2 ばね質量系

2. 図 2 の振動系について、以下の設問に答えなさい。  
 ここで、 $m$  : 質量、 $c$  : 粘性減衰係数、 $k$  : ばね定数、 $x$  : 質量の変位である。  
 この系に外力が作用しない場合について
- 1)  $c=0$  のとき、固有角振動数  $\omega_n$  を求めなさい。
  - 2)  $c \neq 0$  のとき、運動方程式と臨界減衰係数  $c_c$  を求めなさい。
  - 3) 初期条件  $x(0)=0$ 、 $\dot{x}(0)=v_0$  のとき、 $c_c$  を用いて振動現象を説明しなさい。
- この系に周期的外力  $f(t)=P \sin \omega t$  が作用するとき、
- 4) 強制振動による変位  $x(t)$  を求めなさい。
3. 次の関数  $f(t)$  をラプラス変換しなさい。  $f(t) = 2t + e^{-3t}$
4. 図 3 のクレーンモデルの運動方程式をラグランジュの方程式を用いて求めなさい。
5. 図 4 の系の振動数方程式を求め、固有値（固有角振動数）と固有ベクトルを求めなさい。

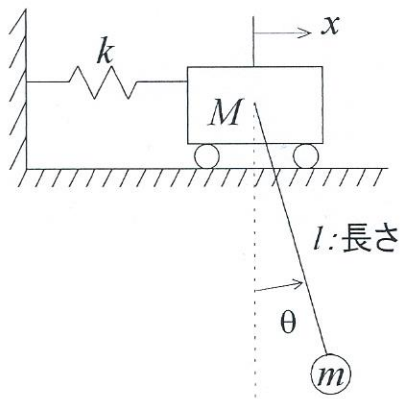


図 3 クレーンモデル

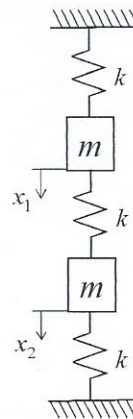


図 4 2 自由度ばね質量系