

平成30年度先端技術科学教育部博士前期課程入学試験問題

機械力学, 生産加工, 自動制御理論

(一般入試)

(知的力学システム工学専攻 機械創造システム工学コース)

(注意事項)

1. 問題用紙および解答用紙は、係員の指示があるまで開かないこと。
2. 問題用紙、解答用紙は、この表紙を除いて問題用紙 3 枚 (解答用紙を含む) である。
3. 解答は、解答用紙の指定された番号の解答欄に書くこと。指定された解答欄以外に書いたものは採点しない。また、裏面に解答したものも採点しない。
4. 解答開始後、解答用紙の所定欄に受験番号をはっきりと記入すること。
5. 配付した用紙はすべて回収する。

## 機 械 力 学

### 問 題

以下の図 a に示す両端に質量  $m$  の質点を持つ長さ  $2l$  の軽い剛体棒がある。この物体は図 a のように 2 本のバネ定数  $k$  のバネで支えられている。この物体は重力とつり合っている状態にあり、図 b に示すように重心の上下振動の変位  $x$  および重心まわりの回転振動の角変位  $\theta$  で運動する 2 自由度振動系である。この 2 自由度振動系が基礎から変位励振  $Y \sin \omega t$  を受ける。この時、強制振動（特殊解のみを指す）の解を求めよ。ただし、回転振動の角変位  $\theta$  は微小であると仮定し、変位励振の振動数は系の固有振動数とは一致しないものとする。

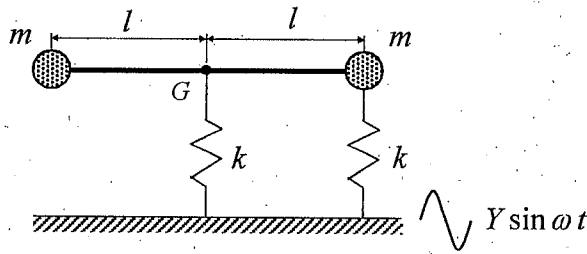


図 a 2 自由度振動系

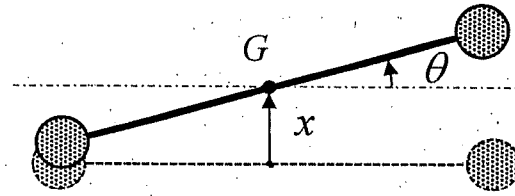


図 b 座標系

[解答箇所]

小計	
----	--

受験番号	第	番
------	---	---

生産加工

非公開

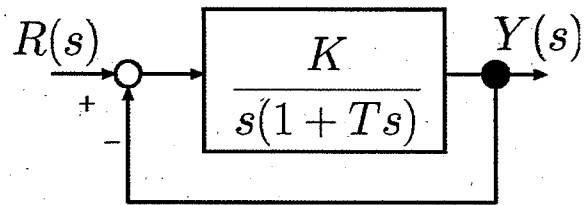
問題

小計	
----	--

## 自動制御理論

## 問題

図に示すフィードバック制御系において以下の問いに答えよ。



- 問1 閉ループ伝達関数  $\frac{Y(s)}{R(s)}$  は2次標準形  $\frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2}$  で表される。減衰係数 $\zeta$ と固有角周波数 $\omega_n$ を  $K, T$  を用いて示せ。
- 問2 開ループ伝達関数のベクトル軌跡の概形を書け。
- 問3 位相余裕が  $45^\circ$  となるときの条件を  $K, T$  を用いて示せ。

[解答箇所]

小計