

2020 年度 琉球大学工学部 第 3 年次特別編入学者選抜試験
【機械工学コース・エネルギー環境工学コース】

試験科目：制御工学

問 1 次の文章の空欄 (ア) ~ (オ) に記入する語句として最も適切なものを語句群から選んで答えなさい。

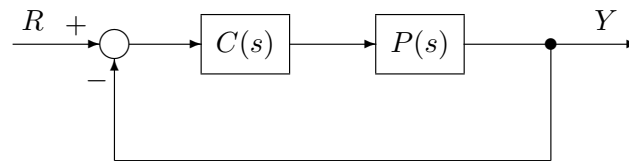
フィードバック制御系における調節部とは、与えられた (ア) に基づく信号および (イ) からの信号を基にして、(ウ) が所要の働きをするのに必要な信号を作り出して (エ) へ送り出す部分をいう。(エ) は調節部などからの信号を (オ) に変えて、制御対象に働きかける部分である。

過渡特性	外乱	操作量	制御系	時定数	目標値	シーケンス
開ループ系	検出部	ゲイン定数	調節部	定常特性	操作部	行過ぎ量

問 2 質量 m [kg] の物体が摩擦のない水平面上を $u(t)$ [N] の力を受けて直線運動し、その変位を $x(t)$ [m] とする。ただし、すべての初期値を 0 とする。このシステムについて以下の問に答えなさい。

- (1) この系の運動方程式を求めなさい。
- (2) 伝達関数を導出しなさい。

問 3 次のブロック線図で表されるフィードバック系において、 $P(s) = \frac{3}{s+3}$ 、 $C(s) = \frac{1}{s+2}$ とする。以下の問に答えなさい。



- (1) $P(s)$ の時定数を求めなさい。
- (2) R から Y までの閉ループ伝達関数を求めなさい。
- (3) 閉ループ伝達関数の極を求めなさい。

問 4 次の伝達関数で表される 2 次遅れ系について、以下の問に答えなさい。

$$G(s) = \frac{12}{(s+2)(s+6)}$$

- (1) このシステムの固有角周波数および減衰係数を求めなさい。
- (2) 単位ステップ応答を求めなさい。

問 5 次の周波数伝達関数で表される 1 次遅れ系について、以下の問に答えなさい。

$$G(j\omega) = \frac{3}{j\omega + 4}$$

- (1) ゲイン $|G(j\omega)|$ および位相 $\angle G(j\omega)$ を求めなさい。
- (2) 入力として $\sin \omega t$ を与えたとき、定常状態における出力の振幅が入力の振幅の半分になる角周波数 ω を求めなさい。