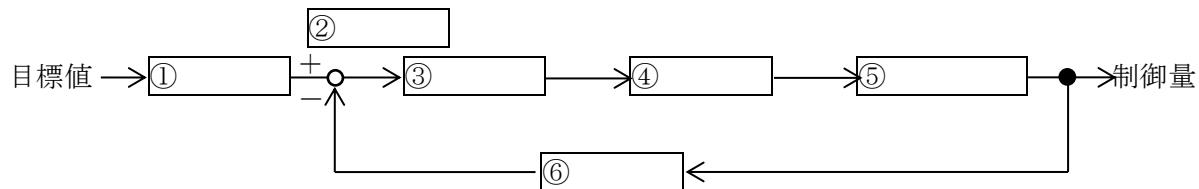


電験三種 機械 演習編

9. 自動制御・論理回路

問題 1

フィードバック制御系の各部のはたらきとして、空欄に適する語句を語群から選んで答えよ。また、(a)～(c)の説明に最も関連するものを語群からそれぞれ選んで答えよ。



【語群】調節部 設定部 比較部 検出部 制御対象 操作部

- (a)基準入力信号を発する
- (b)制御量を検出し、基準入力信号と同種類の物理量に変換する
- (c)外乱の作用を受ける

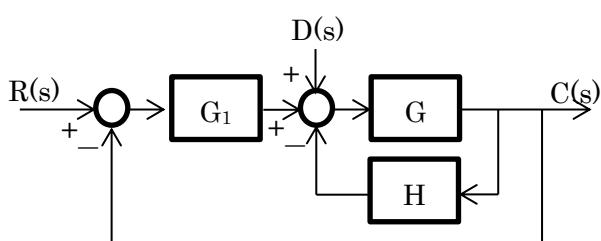
問題 2

以下の項目ア～オは、プロセス制御、サーボ機構のどちらについて述べているか。どちらかに分類せよ。

- ア. 制御量が機械的位置、回転角などを主体とする制御である。
- イ. 制御量が温度、流量、圧力などを主体とする制御である。
- ウ. 定值制御が多い。
- エ. 目標値が時間とともに任意に変化する。
- オ. 応答性がかなり低い。

問題 3

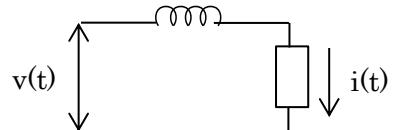
- (1) 目標値 $R(s)$ と制御量 $C(s)$ の間の伝達関数
 $C(s)/R(s)$ を求めよ。
- (2) 外乱 $D(s)$ と制御量 $C(s)$ の間の伝達関数
 $C(s)/D(s)$ を求めよ。



問題4

R-L回路において、図のように単位ステップ電圧 $v(t)[V]$ を加えたときの抵抗 R に流れる電流を $i(t)[A]$ とする
と、出力を $i(t)$ としたときの周波数伝達関数の式は $G(j\omega) = \frac{10}{1+j0.2\omega}$ の形で表されている。

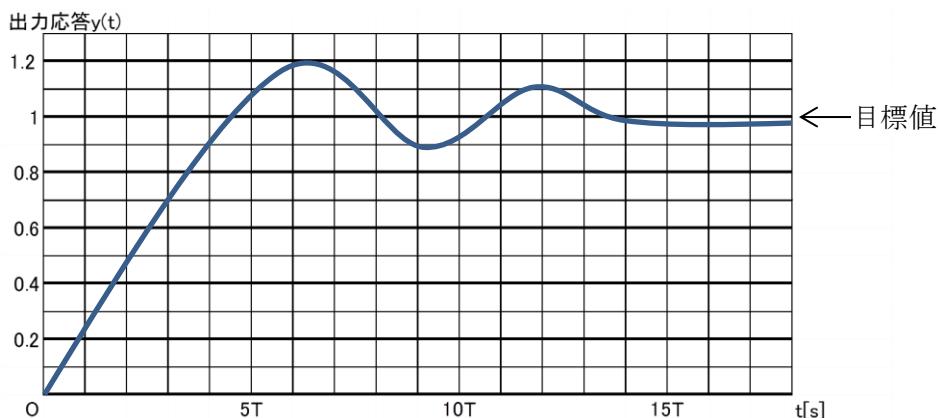
- (1) 時定数 T およびゲイン定数 K を求めよ。
- (2) 時刻 $t[s]$ と電流 $i(t)[A]$ のグラフをかけ。
- (3) $R[\Omega]$ および $L[H]$ の値を求めよ。
- (4) 位相が 45° 遅れるときの角速度 [rad/s] を求めよ。
- (5) $G(j\omega)$ のベクトル軌跡を表せ。



問題5

$G(j\omega) = \frac{1}{1+j2\omega}$ のボード線図をかけ。

問題6



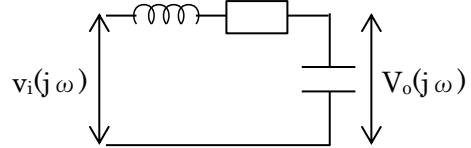
- (1) 上記のグラフは、どのような特性を表しているか。以下の語群より必要な語句を2つ用いて説明せよ。
語群 { 一次 , 二次 , インパルス , ステップ }
- (2) グラフより、立ち上がり時間 T_r 、遅れ時間 T_d 、行き過ぎ時間 T_p 、整定時間 T_s をそれぞれ答えよ。

問題 7

次図の RLC 直列回路への入力を $v_i(j\omega)$, 出力を $v_o(j\omega)$ としたときの周波数伝達係数を $G(j\omega)$ とする。

(1) $R = 0.8[\Omega]$, $L = 0.5[H]$, $C = 0.5[F]$ のとき, 周波数伝達

係数 $G(j\omega)$ を求めよ。



(2) 位相が 90° 遅れるときのゲイン $|G(j\omega)|$ を求めよ。

問題 8

2進数 A, B があり, A は 10 進数で $(150)_{10}$ と表され, B は 16 進数表記で $(C5)_{16}$ と表される。

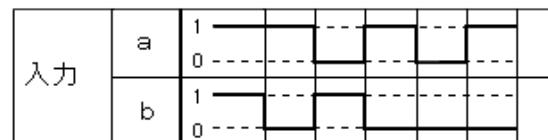
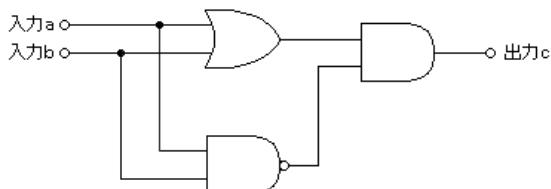
(1) A, B を 2進数表記で表せ。

(2) A, B をビットごとに以下の論理演算を行い, 16 進数で表せ。

- ①論理積(AND)
- ②論理和(OR)
- ③排他的論理和(EX-OR)
- ④否定的論理積 (NAND)

問題 9

左図の論理回路において, 入力 a 及び入力 b に右図に示すような入力があるときの出力 c のタイムチャートをかけ。



問題 1 0

入力信号 A, B および C, 出力信号が X の論理回路が、次のような真理値表を満たしているとき、X の論理式を簡素化して答えよ。

入力信号			出力信号
A	B	C	X
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

問題 1 1

以下の論理式を簡単にせよ。

$$X = A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot D + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot D + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot D + A \cdot B \cdot C \cdot D + \bar{A} \cdot B \cdot C \cdot D + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot B \cdot C \cdot \bar{D}$$

問題 1 2

JK フリップフロップ回路において、図のような入力に対して、出力の Q および \bar{Q} のタイムチャートはどのように表されるか。

