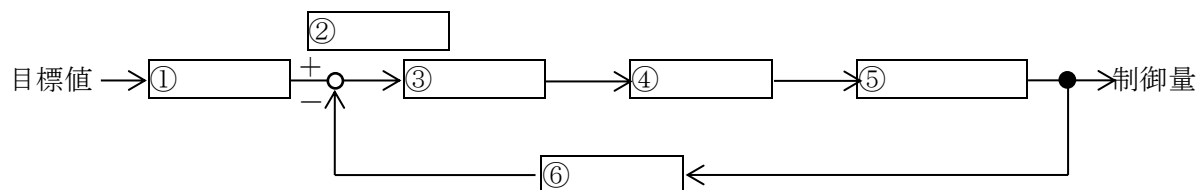


電験三種 機械 演習編

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．定値制御が多い。

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。

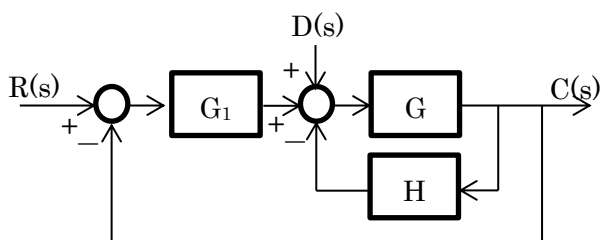
問題 3

(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

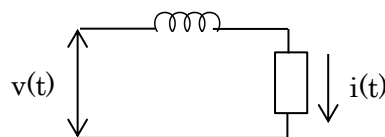
$C(s)/D(s)$ を求めよ。



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。

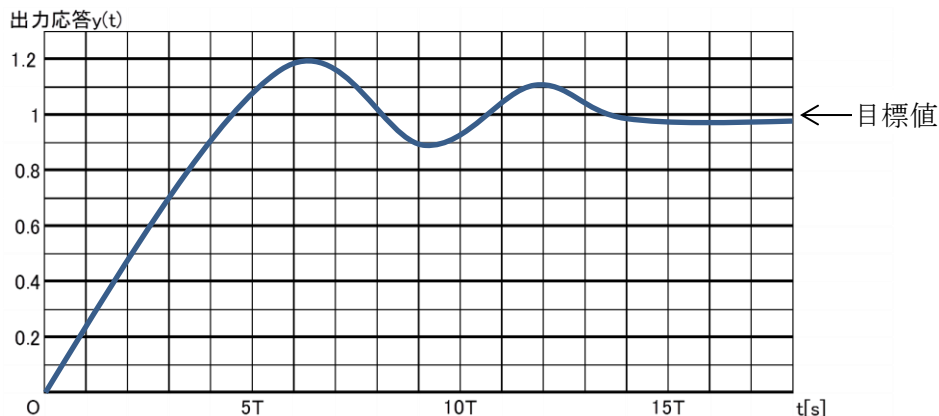
- (1) 時定数 T およびゲイン定数 K を求めよ。
- (2) 時刻 t [s] と電流 $i(t)$ [A] のグラフをかけ。
- (3) R [Ω] および L [H] の値を求めよ。
- (4) 位相が 45° 遅れるときの角速度 [rad/s] を求めよ。
- (5) $G(j\omega)$ のベクトル軌跡を表せ。



問題 5

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

問題 6

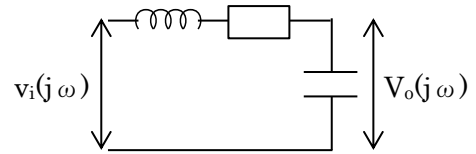


- (1) 上記のグラフは、どのような特性を表しているか。以下の語群より必要な語句を 2 つ用いて説明せよ。
語群 { 一次 , 二次 , インパルス , ステップ }
- (2) グラフより、立ち上がり時間 T_r , 遅れ時間 T_d , 行き過ぎ時間 T_p , 整定時間 T_s をそれぞれ答えよ。

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。

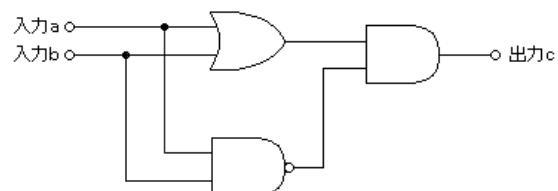
- (1) A, B を 2 進数表記で表せ。

- (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。



入力	a	
	b	

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。

