

平成15年度 大阪大学基礎工学部編入学試験  
〔電子システム学コース専門科目〕試験問題の注意事項

問題1から問題4の中から2つの問題を選択して、解答すること。

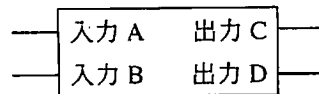
受験番号	志望学科・コース
	学科
	コース

問題 1

以下の設問 (1) ~ (3) に答えよ。

(1) 次の 2 入力 2 出力回路は半加算器であり、下表の論理値表で示される動作を行う。

以下の小問 (a) ~ (c) に答えよ。



入力 A	入力 B	出力 C	出力 D
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

- (a) 加算器には、半加算器の他に全加算器がある。半加算器と全加算器との差異を述べよ。
- (b) この半加算器を用いて、全加算器の論理回路を設計せよ。
- (c) 半加算器の内部の論理回路を設計せよ。

(2) スタックとは、後入れ先出しによるデータの出し入れを行うデータ構造のことである。データを格納することをプッシュ、データを取り出すことをポップという。いま、長さ L の一次元配列 A を用いてスタックを実現したい。プッシュ、ポップそれぞれの内部手続きを、初期化、エラー処理を含めて説明せよ。

(3) 以下の文章 (a)、(b) の空欄 (a) ~ (j) に入れる適当な字句を解答群の中から選べ。

- (a) オペレーティングシステムの主要な機能の一つに、タスク管理がある。タスクは三つの状態で管理される。これらは、CPU 使用権を与えられた (a) 状態、CPU 使用権を待っている (b) 状態、および (a) 状態から入出力からの (c) 要求などをきっかけに移行する (d) 状態である。
- (b) (e) 方式の高水準言語の処理手順は、一般に、ソースプログラム作成 → (e) → (f) → (g) → (a) となる。(f) は、別に (e) され生成された他のオブジェクトモジュールを (h) する命令の (i) を行う。(g) は、(f) され (b) なオブジェクトモジュールを (j) に呼び出す。

解答群

インタプリト、主記憶、ページング、実行可能、通信、待機、コンパイル、アドレス解決、キャッシュ、排他制御、ロード、割込、アセンブル、バッチ、リンク、実行、リアルタイム、参照、スケジューリング、外部記憶、機械語

平成15年度 大阪大学基礎工学部編入学試験  
 [ 電子システム学コース専門科目 ] 試験問題

受験番号	志望学科・コース
	学科
	コース

[ 電シ専門 - 2 ]

問題 2

以下の設問(1)と(2)に答えよ。

(1) 図1のオペアンプ回路について以下の小問に答えよ。

ただし、オペアンプについては、入力側端子間に電位差は発生せず、またゲイン無限大の理想オペアンプであるとする。

(a) スイッチSが切れているとき、出力電圧 $V_o$ を入力端子に加えられる電圧 $V_1$ を用いて表せ。また、このとき $V_o$ と $V_1$ が同符号となる、すなわち非反転増幅であるための条件を求めよ。

(b) スイッチSが入ったとき、出力電圧 $V_o$ を入力端子電圧 $V_1$ と $V_2$ を用いて表せ。さらに、 $R_f$ と $R_s$ をある値に選ぶと、 $V_o = -V_1 - V_2$ になったという。このときの $R_f$ と $R_s$ を求めよ。

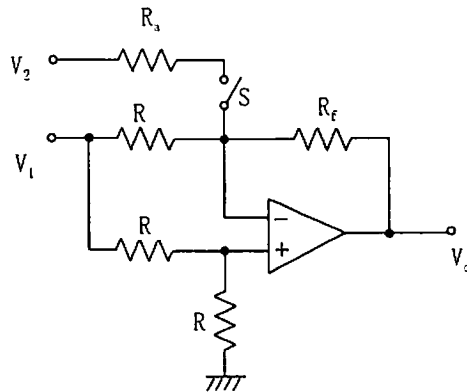


図1

(2) 図2に示す回路において、コンデンサの初期電荷量がゼロであったとき、時刻  $t=0$  においてスイッチを電源側に入れるとする。スイッチが電源側に入っているときの回路の時定数を  $T$  とする。時刻  $t=2T$  においてスイッチを  $R_2$  側に切り替えたとする。まず、時定数  $T$  を求めよ。さらに、時刻  $t \geq 0$  でのコンデンサを流れる電流  $i(t)$  とコンデンサの電圧  $v_c(t)$  を示す式を導き、それらを図示せよ。ただし、電流と電圧の向きは図2のとおりとする。

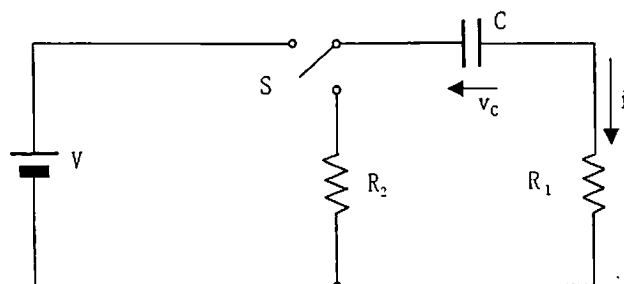


図2

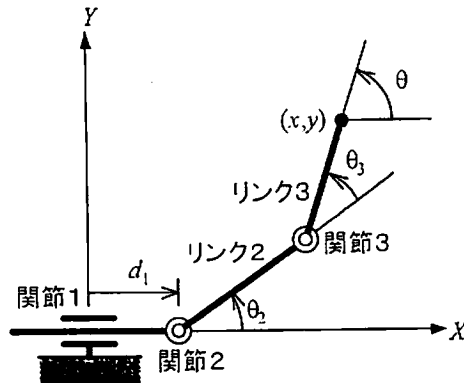
受験番号	志望学科・コース
	学科
	コース

[ 電シ専門 - 3 ]

問題 3

下図のように、XY平面内を動く3自由度ロボットがある。直動関節1の変位を $d_1$ 、回転関節2の角度を $\theta_2$ 、回転関節3の角度を $\theta_3$ 、リンク2の長さを $L_2$ 、リンク3の長さを $L_3$ 、手先の位置を $(x, y)$ 、手先がX軸となす角度を $\theta$ とする。以下の設問(1)～(4)に答えよ。

- (1)  $x$ 、 $y$ 、 $\theta$ を $d_1$ 、 $\theta_2$ 、 $\theta_3$ で表せ。
- (2)  $q = [d_1, \theta_2, \theta_3]^T$ 、 $r = [x, y, \theta]^T$ と定義すると、 $\dot{r} = J(q)\dot{q}$ の関係が成り立つ。 $3 \times 3$ 行列 $J$ (ヤコビ行列という)を導け。
- (3) ロボットが特異姿勢になるときの条件を求めよ。
- (4)  $d_1$ 、 $\theta_2$ 、 $\theta_3$ を $x$ 、 $y$ 、 $\theta$ から求める式を導け。解が複数存在することに注意せよ。複数の解の違いを、ロボットの図を描いて示せ。



平成15年度 大阪大学基礎工学部編入学試験  
 [ 電子システム学コース専門科目 ] 試験問題

受験番号	志望学科・コース
	学科
	コース

[ 電シ専門 - 4 ]

問題 4

入力信号  $u(t)$  と出力信号  $y(t)$  の間に次式が成立するシステム  $G$  について以下の設問 (1) ~ (4) に答えよ。

$$\frac{d^2y}{dt^2} + 4\frac{dy}{dt} + 5y = 4\frac{du}{dt} + u$$

- (1) 伝達関数を求めよ。
- (2) 極と零点を求めよ。
- (3) ステップ応答を求めよ。
- (4) 下図のようなフィードバック制御系を構成した。ただし、 $r(t)$  は目標信号、 $n$  は正の整数、 $K$  は実数である。このフィードバック制御系の定常速度偏差が 0 となるための  $n$  と  $K$  の条件を求めよ。

