

科目	電子制御工学基礎
----	----------

1 枚目
8 枚中

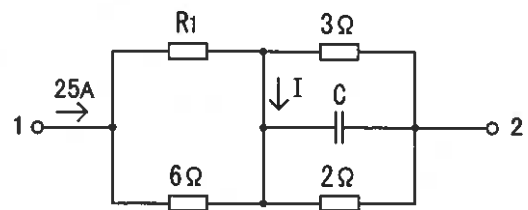
受検 番号	
----------	--

総 得 点	
-------------	--

小 計	
--------	--

[1] 図の抵抗とキャパシタからなる直流回路で、端子1から回路に一定の電流 25[A]が流れている。キャパシタ C は 0.1[F]とする。次の問いに答えよ。答は、解答欄に書くこと。

- (1) 抵抗 $R_1=4[\Omega]$ のとき、電流 I を求めよ。
- (2) $R_1=4[\Omega]$ のとき、キャパシタ C の電荷量 Q を求めよ。
- (3) 電流 $I=0$ となるための、 R_1 の値を求めよ。



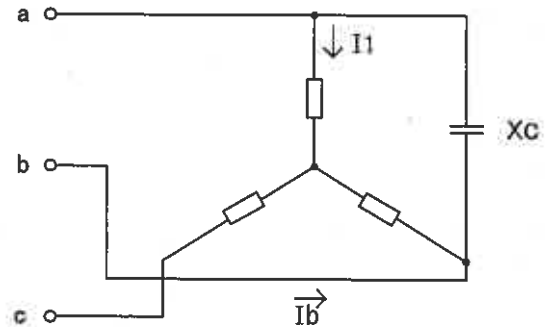
(解答欄) (配点 10点×3)

(1) I [A]	(2) Q [C]	(3) R_1 [Ω]

科目	電子制御工学基礎	2枚目	受検 番号		総 得 点		小 計	
		8枚中						

[2] 線間電圧の実効値が $200[V]$ の対称三相電源に、全消費電力 $9[kW]$ 遅れ力率 $\cos(30^\circ)$ の Y 結線三相平衡負荷と、無効電力 $8[kvar]$ 力率 0 で容量性リアクタンス X_C の単相負荷が接続された回路がある。相順は abc とする。答は、解答欄に書くこと。

- (1) 電流 I_1 の実効値を求めよ。
- (2) 容量性リアクタンスの大きさ X_C を求めよ。
- (3) 電流 I_b の実効値を求めよ。



(解答欄) (配点10点×3)

(1) I_1 [A]	(2) X_C [Ω]	(3) I_b [A]

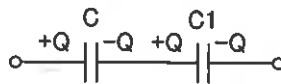
科目	電子制御工学基礎	3枚目	受検 番号		総 得 点		小 計	
		8枚中						

[3] 静電容量 C [F] の平行板キャパシタがある。次の問いに答えよ。答は、解答欄に書くこと。

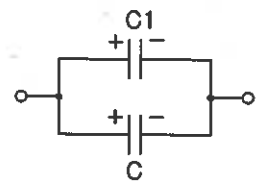
(1) 電極間の誘電率と電極面積は C と同一で、電極間距離のみを C の3倍にしたキャパシタの静電容量 C_1 を求めよ。答は C を用いて表せ。

(2) 図(a)のように C と C_1 を直列につなぎ、両方に Q [C] の電荷を与えた時の、全静電エネルギー U_1 を求めよ。答は Q と C を用いて表せ。

(3) 両方のキャパシタが電荷 Q を保持した状態で C と C_1 の接続を切り離し、次に図(b)のように同じ極性で並列に接続したら、キャパシタ間で電荷が移動した。電荷移動後の全静電エネルギーを U_2 とし、エネルギーの比 $r = U_2 \div U_1$ を求めよ。答は小数または分数の数値で表せ。



(a)



(b)

(解答欄) (配点10点×3)

(1) C_1 [F]	(2) U_1 [J]	(3) r

科目	電子制御工学基礎
----	----------

4枚目

8枚中

受検 番号	
----------	--

総 得 点	
-------------	--

小 計	
--------	--

[4] 次の最小項形式（加法標準形）の論理式をカルノー図を用いて簡単化しなさい。次に、論理式から真理値表を復元して、最大項形式（乗法標準形）の論理式を（簡単化せずに）書きなさい。最後に最大項形式の論理式をカルノー図を用いて最大項形式の形で簡単化しなさい。カルノー図では、簡単化できる項に対しては、ループ（丸）で囲むこと。

(論理式) $f = \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{D} + A \cdot \overline{B} \cdot \overline{C} \cdot \overline{D} + A \cdot B \cdot C + A \cdot \overline{B} \cdot C \cdot \overline{D} + B \cdot C \cdot D + \overline{A} \cdot B \cdot C \cdot \overline{D}$

真理値表 (5点)

入 力				出 力	入 力				出 力
A	B	C	D	f	A	B	C	D	f
0	0	0	0		1	0	0	0	
0	0	0	1		1	0	0	1	
0	0	1	0		1	0	1	0	
0	0	1	1		1	0	1	1	
0	1	0	0		1	1	0	0	
0	1	0	1		1	1	0	1	
0	1	1	0		1	1	1	0	
0	1	1	1		1	1	1	1	

カルノー図 (最小項形式) (5点)

最小項形式	$\overline{C} \cdot \overline{D}$	$\overline{C} \cdot D$	$C \cdot \overline{D}$	$C \cdot D$
$\overline{A} \cdot \overline{B}$				
$\overline{A} \cdot B$				
$A \cdot \overline{B}$				
$A \cdot B$				

カルノー図 (最大項形式) (5点)

最大項形式	$C+D$	$C+\overline{D}$	$\overline{C}+\overline{D}$	$\overline{C}+D$
$A+B$				
$A+\overline{B}$				
$\overline{A}+\overline{B}$				
$\overline{A}+B$				

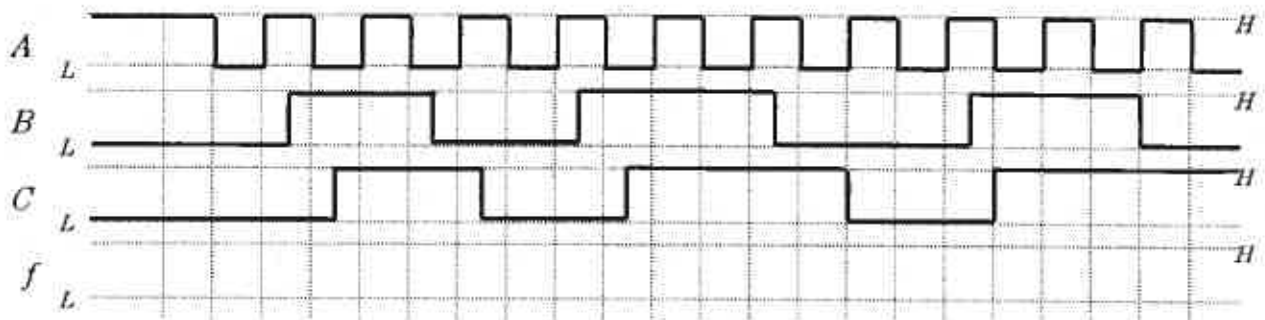
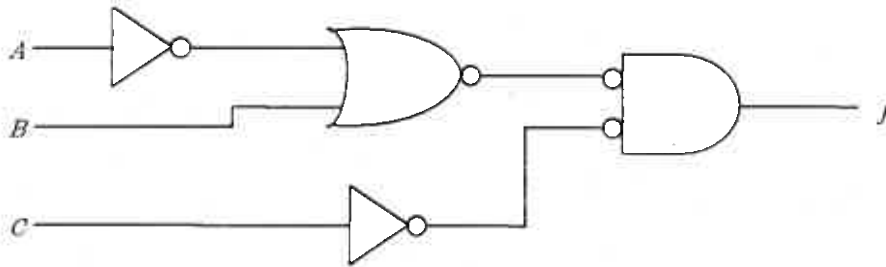
(解答欄) (配点5点×3)

(簡単化された最小項形式)
(真理値表から導いた最大項形式)
(簡単化された最大項形式)

科目	電子制御工学基礎	5枚目	受検 番号		総 得 点		小 計	
		8枚中						

[5] 下図に示す論理回路図を表す論理式を書きなさい。次に、下記のタイミングチャートに示すような入力信号が入った時の出力信号 f をタイミングチャートに描きなさい。ただし、各論理ゲートで発生する時間遅れ（伝播遅延時間）は無視して描くこと。

(解答欄) 論理式 (5点) :



タイミングチャート (配点10点)

[6] 次の論理式 (ブール代数式) が成り立つことを下記の真理値表を完成して証明しなさい。

(論理式) $(\bar{A} + B) \cdot (\bar{B} + C) \cdot (\bar{C} + A) = A \cdot B \cdot C + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}$ (15点)

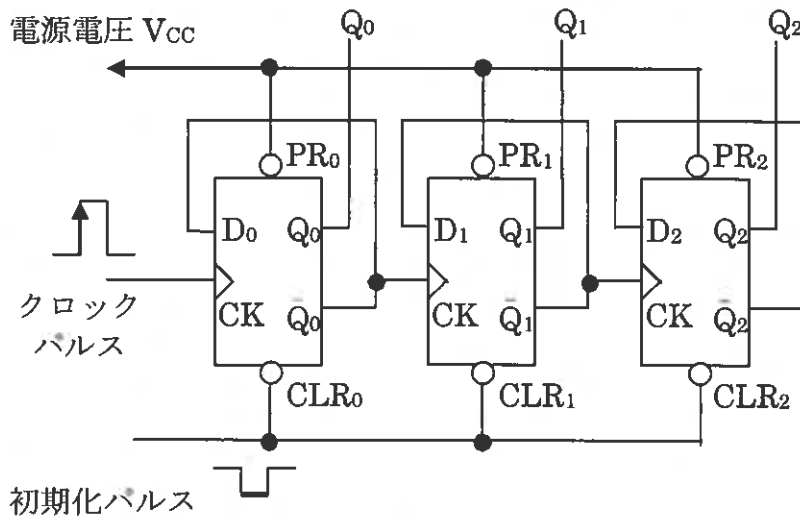
(解答欄)

A	B	C	$\bar{A} + B$	$\bar{B} + C$	$\bar{C} + A$	(左辺)	$A \cdot B \cdot C$	$\bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}$	(右辺)
0	0	0							
0	0	1							
0	1	0							
0	1	1							
1	0	0							
1	0	1							
1	1	0							
1	1	1							

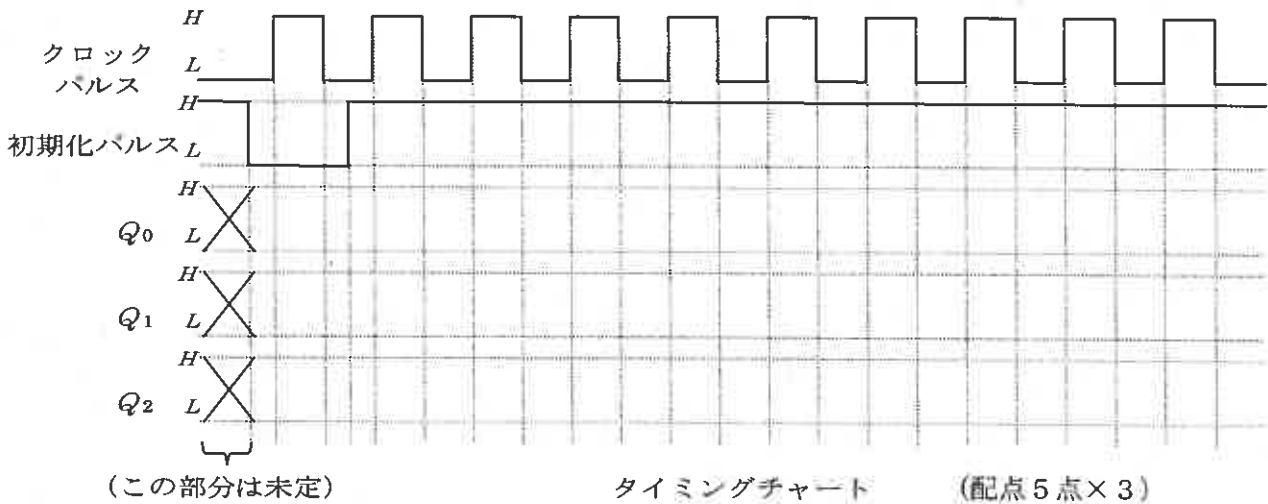
(結論)

科目	電子制御工学基礎	6枚目	受検 番号	総 得 点	小 計
		8枚中			

【7】 D型フリップフロップ（74LS74相当：非同期入力PRとCLRを備えたD-FF）を下図に示すように接続した回路に適する名称を答えなさい。次に、この回路の初段のD-FF（図中の左端のD-FF）のCK端子に下記のタイミングチャートに示すようなクロックパルスを加えたときの、各フリップフロップの出力信号（ $Q_0 \sim Q_2$ ）をタイミングチャートに書き込んで完成しなさい。ただし、タイミングチャートは、伝播遅延時間を考慮して描くこと。（伝播遅延時間は、クロックパルスの1周期分に対して僅かな時間（1/10周期程度）しか遅延しないものとして描くこと。）また、プリセット端子は常時電源電圧にプルアップされており、クリア端子には、タイミングチャートに示すように初期化パルスが与えられているものとする。



(解答欄)
回路の名称： (5点)



科目	電子制御工学基礎	7枚目	受検 番号		総 得 点		小 計	
		8枚中						

[8] 以下の文章に対応するC言語の式を等価演算子、関係演算子、論理演算子を用いて書きなさい。

- (1) xは2でも4でもない、またはxは6
- (2) “xが1以下またはxが5より大きい”、かつ“yが2以上3未満”
- (3) “xが3か5”または“yが1より小さいか4より大きい”ではない

(解答欄) (配点 4点×3)

(1)		
(2)		
(3)		

[9] 次の式の値を書きなさい。

- (1) 1 && 0
- (2) 2 || 3
- (3) (2 && !2) || 1

(解答欄) (配点 4点×3)

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[10] 次のプログラムはC言語の一部である。これを実行したときの出力を書きなさい。

<pre>(1) int i = 1; do{ if(i % 3 == 0) break; printf("%d,", i); } while((i++)<5);</pre>	<pre>(2) int i=0; while(i < 5){ if(i/3 == 1) break ; printf("%d," , i); i++; }</pre>	<pre>(3) int i=0; while(i < 5){ switch(i){ case 1: printf("%d," , i); case 2: break; default: printf ("%d," , i); break; } i++; }</pre>
---	---	---

(解答欄) (配点 4点×3)

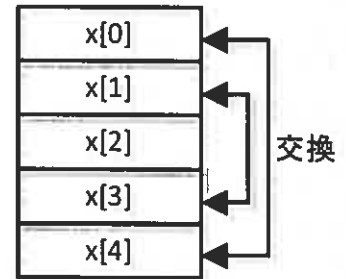
(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

科目	電子制御工学基礎	8 枚目	受検 番号		総 得 点		小 計	
		8 枚中						

[11] 以下のプログラムは要素数が MAX の整数型配列 x[] に対し、配列を逆順に並べるプログラムの一部です。空欄を補充しなさい。なお、以下のプログラムにおいて MAX は別途マクロ定数として正の整数を宣言済みとする。また右図は MAX=5 のときの動作の概念図である。

```

1  int main(void)
2  {
3      int i, x[MAX];      /* i は繰り返し用のカウンタ */
4      for ( i = 0; i < MAX; i++) {
5          printf( "x[%d] : ", i);  scanf( "%d", &x[i]);
6      }
7      for( i = 0; ; i++) {
8          int tmp = x[i];
9                /* 配列の要素を逆順にする */
10     }
11     for(i =0; i<MAX; i++) printf( "x[%d] = %d\n", i, x[i]);
12     return (0);
13 }
    
```



- (1) 7 行目①では 8, 9 行目で交換を行う要素の範囲を示している。正しい式を書きなさい。
- (2) 9 行目は配列の要素を逆順に交換する命令である。正しく動作する命令を 2 つの文で書きなさい。

(解答欄) (配点 4 点 × 3)

(1)	(2)	
-----	-----	--

[12] 右のプログラムがある。次の各問いの文を 6 行目以降に挿入する場合を考える。コンパイルの結果を下記の選択肢より選びア～エの記号を書きなさい。なお同じ選択肢を何度でも利用できるものとする。

- (1) str[2] = 'b' ;
- (2) ptr = str[1];
- (3) *ptr = '3' ;
- (4) str[4] = 'x' ;
- (5) &str[1] = ptr+2;
- (6) str = "xyz" ;
- (7) str[0] = ptr;
- (8) ptr = "456" ;

選択肢 ア：正しくコンパイルされる イ：代入先が定数である ウ：代入先と代入元の型が異なる エ：代入先のメモリ領域が確保されていない
--

```

1  #include <stdio.h>
2  int main(void)
3  {
4      char str[ ] = "ABC" ;
5      char *ptr = "123" ;
6      ...
    
```

(解答欄) (配点 4 点 × 8)

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)	(7)	(8)