

平成28年度 編入学者選抜学力検査問題

専 門

(情報工学科)

(電気基礎・電子情報技術)

注 意

1. 問題用紙の針止めは、外さないこと。
2. 検査開始のチャイムが鳴ったら、問題用紙および計算用紙の枚数を確認しなさい。

問題用紙は、ページ番号と総ページ数が問題用紙の下部に、次のように書かれています。
(総ページ数は、表紙を含みません。)

○ / ◇
↑ ↑
ページ数 総ページ数

※この科目は、計算用紙が1枚あります。

奈良工業高等専門学校

科目	電気基礎・電子情報技術 (情報工学科)	受験 番号	
----	------------------------	----------	--

得点	
----	--

1. 以下の各問いに答えなさい。

(1) 電池 A に何も接続しないで端子電圧を測定すると 1.4[V] であった。この電池に抵抗を接続すると 0.4[A] の電流が流れ、電池の端子電圧は 1.3[V] になった。電池 A の起電力 E_A の値と内部抵抗 r_A の値をそれぞれ求めなさい。

起電力 E_A	[V]	内部抵抗 r_A	[Ω]
-----------	-----	------------	--------------

(2) 電池 B に可変抵抗を接続して 0.1[A] の電流を流すと、電池の端子電圧は 0.9[V] であった。電流を 0.3[A] にすると、電池の端子電圧は 0.8[V] になった。電池 B の起電力 E_B の値と内部抵抗 r_B の値をそれぞれ求めなさい。

起電力 E_B	[V]	内部抵抗 r_B	[Ω]
-----------	-----	------------	--------------

(3) 電池 A、電池 B、0.25[Ω] の抵抗 R を図 1 に示すように接続した。図記号を使用して、図 1 の回路図を描きなさい。また、抵抗 R に加わる電圧 V の値と抵抗 R に流れる電流 I の値をそれぞれ求めなさい。

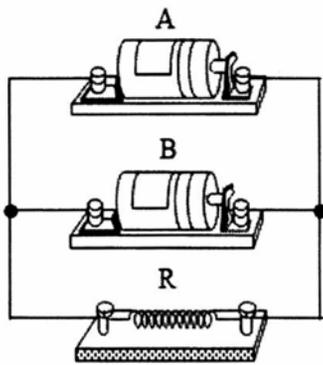


図 1

回路図	電圧 V	[V]
	電流 I	[A]

2. 図 2 に示す回路について以下の各問いに答えなさい。ただし、 $\dot{V} = 10 + j10$ [V]、 $\dot{Z}_1 = \dot{Z}_3 = 1.0$ [Ω]、 $\dot{Z}_2 = -j1.0$ [Ω]、 $\dot{Z}_4 = jX$ [Ω] とする。

(1) スイッチ S を閉じたときの電流 \dot{i} と電圧 \dot{V} は同相であった。X の値と電流 \dot{i} の値をそれぞれ求めなさい。

(2) スイッチ S を開いたときの電流 \dot{i} の値と電圧 \dot{V}_s の値をそれぞれ求めなさい。

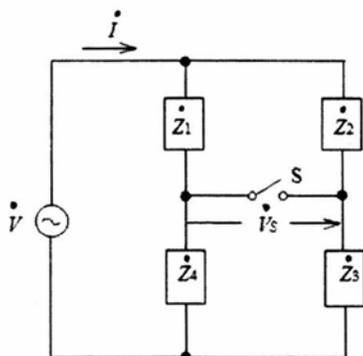


図 2

(1) スイッチ S を閉じたとき

X	[Ω]
電流 \dot{i}	[A]

(2) スイッチ S を開いたとき

電流 \dot{i}	[A]
電圧 \dot{V}_s	[V]

平成28年度 編入学者選抜学力検査問題

科目	電気基礎・電子情報技術 (情報工学科)	受験 番号	
----	------------------------	----------	--

3. 以下の各問に答えなさい。

(1) 次の10進小数のうち、2進数で表すと無限小数になるものを記号で答えなさい。

a: 0.05 b: 0.125 c: 0.375 d: 0.5

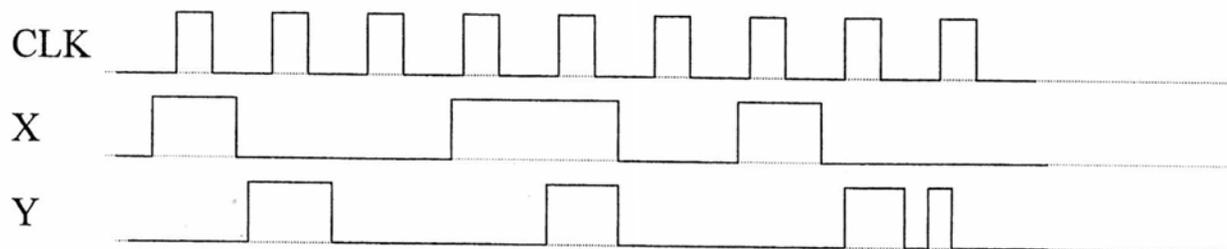
(2) 1から5000までの数値を表現するには、少なくとも何ビットが必要かを求めなさい。

(3) 0以上127以下の10進数を符号無し2進数で表したときに下3桁が111となる数値の個数は全部でいくつあるかを求めなさい。

(4) 16進数で8Dとなる数を10進数で求めなさい。

(5) 16進数で、25で表される数から2進数1010と表せる数を引き算した答えを10進数で求めなさい。

(6) 下図に示すクロックパルスと入力信号X、Yが与えられたときに、各フリップフロップの出力Qの変化をタイミングチャートで書きなさい。ただし、JK-ffではXがJに、YがKに接続されており、T-ff、D-ffではXが入力でYは無視するものとする。各ffは、クロックパルスの立下りエッジで動作し、初期状態ではQ=0とする。



JK-ffのQ _____

T-ffのQ _____

D-ffのQ _____

科目	電気基礎・電子情報技術 (情報工学科)	受験 番号	
----	------------------------	----------	--

4. 4つの入力変数 $x_3x_2x_1x_0$ に対し、 x_3 が最上位ビット、以降 x_2x_1 と下位ビットを表し x_0 が最下位ビットを表す。このとき、入力された10進数が素数の場合は1、それ以外の場合は0となる素数判定回路を実現したい。出力信号をFとして以下の各問に答えなさい。

(1) 真理値表を完成させ、Fの論理式を加法標準形で答えなさい。

x_3	x_2	x_1	x_0	F	x_3	x_2	x_1	x_0	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	

F =

(2) (1)の論理式を、カルノー図を用いて簡単化し、その結果を論理式で答えなさい。

F =

(3) (1)の回路で $x_3x_2x_1x_0=1111$ をドントケアとしたとき、論理式を、カルノー図を用いて簡単化し、その結果を論理式で答えなさい。

F =

科目	電気基礎・電子情報技術 (情報工学科)	受験 番号	
----	------------------------	----------	--

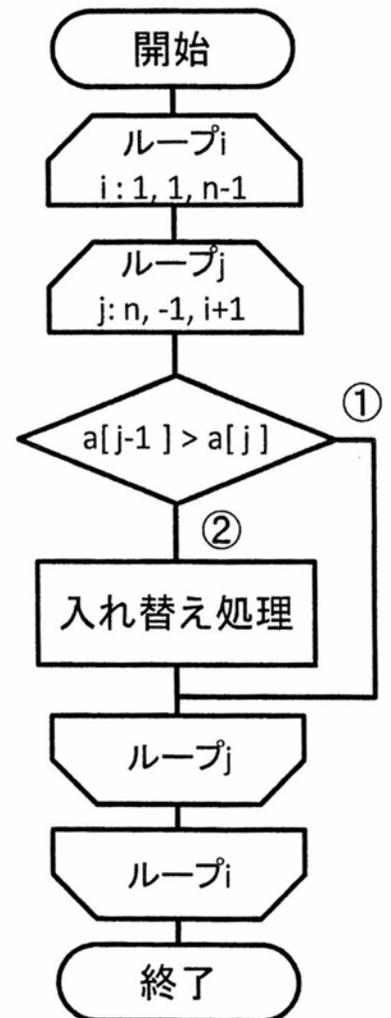
(4) (3)で得られた論理式の回路図を AND 素子、OR 素子、NOT 素子のいずれかまたは複数を用いて書きなさい。

5. 図のフローチャートは、未整列の配列 $a[i]$ ($i=1, 2, \dots, n$) を、昇順に整列するアルゴリズムを示している。ただし、ループ端の繰り返し指定は変数名：初期値、増分、終値を示している。以下の各問に答えなさい。

(1) 図中①、②に当てはまる分岐条件を yes または no で答えなさい。

①
②

(2) 図中の「入れ替え処理」は $a[j-1]$ と $a[j]$ の値を入れ替える処理である。この処理手順をフローチャートで書きなさい。ただし、入れ替え用変数を tmp とすること。



(3) $n=6$ で $a[1] \sim a[6]$ の値がそれぞれ 21、5、53、71、3、17 の場合、 $a[j-1]$ と $a[j]$ の値の入れ替えは何回行われるか求めなさい。

平成28年度 編入学者選抜学力検査問題 **計算用紙**

科目	電気基礎・電子情報技術 (情報工学科)	受験 番号	
----	------------------------	----------	--