

令和8年度工学部第3年次編入学 (一般入試) 学力試験問題

熊本大学工学部
情報電気工学科

令和7年7月12日(土)
10:30～11:30(60分)

注意事項:

1. 編入学試験は、学力試験(午前)、面接試験(午後)の順に行われます。
2. 学力試験の解答時間は60分です。合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。また、解答は解答用紙の指定された箇所に書いてください。
3. 電気回路、情報基礎、数学の3科目のうち2科目を選択して解答してください。
4. 選択科目表に受験番号を記入し、選択した科目名の右横の欄に○印を記入してください。
5. 6枚の解答用紙全てに受験番号を記入してください。
6. 問題冊子に落丁や乱丁、印刷の不鮮明な部分があれば、手を挙げて監督者に知らせてください。
7. 試験終了後、問題冊子と解答用紙、および選択科目表は全て回収します。

(空 白)

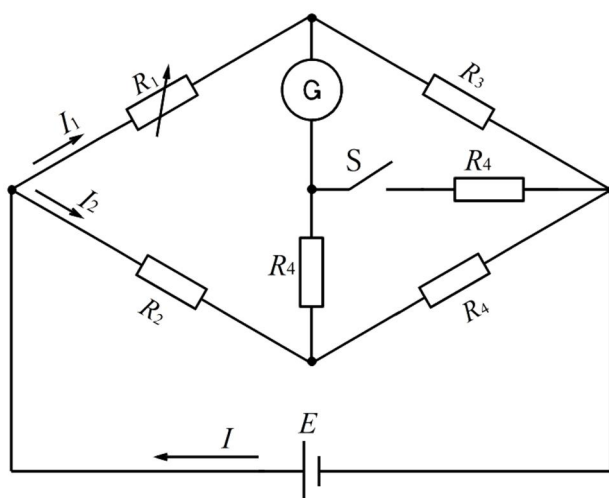
【電気回路】

本ページから「電気回路」の問題が2ページにわたって書かれています。
この科目を選択した場合には、問1と問2の2題とも全て解答してください。

問1

図問1に示すホイートストンブリッジ回路を応用したブリッジ回路が抵抗 R_1, R_2, R_3, R_4 とスイッチ S 、直流電源 E および検流計 \textcircled{G} で構成され、 R_1 は可変抵抗である。スイッチ S は始め開いているものとする。以下の問に答えなさい。

- (1) スイッチ S が開いた状態で、可変抵抗 R_1 を調整して検流計 \textcircled{G} が0を指した。 R_2, R_3, R_4 は既知としてこの時の R_1 を求めなさい。
- (2) 前問(1)の条件で直流電源の出力電圧を E とする。抵抗 R_1 に流れる電流 I_1 を求めなさい。
- (3) スイッチ S を閉じた状態で可変抵抗 R_1 を調整して検流計 \textcircled{G} が0を指した。ブリッジ回路の平衡条件を求めなさい。
- (4) 前問(3)のブリッジの平衡条件で R_2 の消費電力 P を求めなさい。

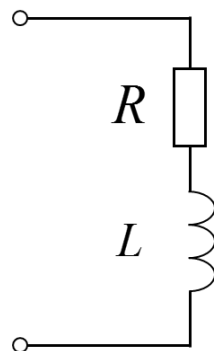


図問1

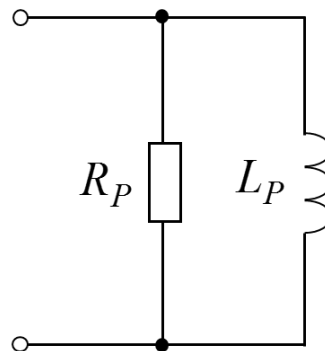
問2

抵抗値 R の抵抗とインダクタンス L のコイルが接続された図問 2-1 の回路, 抵抗値 R_p の抵抗とインダクタンス L_p のコイルが接続された図問 2-2 の回路について以下の問に答えなさい。ただし, 角周波数 ω の正弦波交流電圧 E を印加して使用するものとする。

- (1) 図問 2-1 の回路においてインピーダンス Z を求めなさい。
- (2) 図問 2-1 の回路においてアドミタンス Y を求めなさい。
- (3) 図問 2-1 の回路において有効電力を求めなさい。
- (4) 図問 2-1 と図問 2-2 に示す回路が等価となるようにしたい。 R_p と L_p それぞれを, R, L, ω を用いて表しなさい。



図問 2-1



図問 2-2

【情報基礎】

本ページから「情報基礎」の問題が2ページにわたって書かれています。
この科目を選択した場合には、問1と問2の**2題とも全て**解答してください。

問1

右に、 n 個の要素を持つ配列 A のデータを昇順に並び替えるアルゴリズムを二つ示す。
以下の問に答えなさい。

(1) $n=10$ の場合、アルゴリズムが開始して終了するまでに、アルゴリズム BS の 3 行目、アルゴリズム SS の 4 行目は、それぞれ何回実行されるか、求めなさい。

(2) アルゴリズム BS において、アルゴリズムが開始して終了するまでに、4 行目の実行回数が最大になるのは、配列 A がどのような場合か、答えなさい。

(3) アルゴリズムが開始して終了するまでに、アルゴリズム BS の 4 行目と、アルゴリズム SS の 9 行目の実行回数が最小かつ同じになるのは、配列 A がどのような場合か、答えなさい。

BS(A, n)

```
1  for i = 1 to n-1
2      for j = n downto i+1
3          if A[j] < A[j-1]
4              A[i]を A[j-1]と交換する
5          end if
6      end for
7  end for
```

SS(A, n)

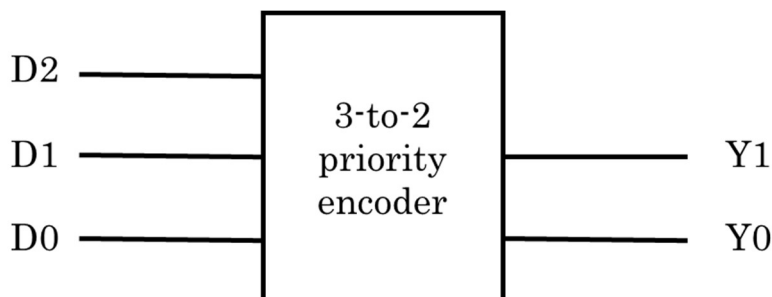
```
1  for i = 1 to n-1
2      sm = i
3      for j = i+1 to n
4          if A[j] < A[sm]
5              sm = j
6          end if
7      end for
8      if i ≠ sm
9          A[i]を A[sm]と交換する
10     end if
11  end for
```

問 2

3 入力 2 出力プライオリティエンコーダ (3-to-2 priority encoder) の論理回路を作成したい。図問 2 のシンボル図で示すように, 入力は正論理であり, 変数 D_2 , D_1 , D_0 のいずれかが論理値 1 のとき 10 進数値の 2, 1, 0 の値にそれぞれ対応する。出力も正論理であり, 変数 Y_1 , Y_0 は入力された 10 進数値に対応する 2 進数値を出力する。このとき, Y_1 は 2^1 の桁, Y_0 は 2^0 の桁である。なお, 入力 D_2 , D_1 , D_0 の論理値がすべて 0 のとき出力は $(Y_1, Y_0) = (1, 1)$ とし, 複数同時に 1 となる場合は 10 進数値の大きい値が 2 進数値として出力されるとする。

以下の問に答えなさい。

- (1) 真理値表を作成しなさい。
- (2) 出力 Y_1 , Y_0 のカルノー図をそれぞれ作成し, それらを用いて出力 Y_1 , Y_0 の最小積和形となる論理式をそれぞれ求めなさい。
- (3) 出力 Y_1 , Y_0 の論理回路を 2 入力の NAND ゲートのみ使用してそれぞれ作成しなさい。



図問 2 : 3 入力 2 出力プライオリティエンコーダのシンボル図

【数学】

本ページから「数学」の問題が2ページにわたって書かれています。
この科目を選択した場合には、問1と問2の2題とも全て解答してください。

問1

次の連立方程式を考える。

$$x + y - z = 1 \quad (1)$$

$$3x + 4y + cz = 4 \quad (2)$$

$$x + cy + 4z = 2 \quad (3)$$

以下の問に答えなさい。

- (1) $c = 3$ のとき、連立方程式の解を掃き出し法を用いて求めなさい。
- (2) 上の連立方程式が無数の解をもつような、 c の値を求めなさい。また、その理由を述べなさい。
- (3) 前問 (2) で求めた c の値を使って、連立方程式の解を求めなさい。
- (4) 上の連立方程式が解をもたないような、 c の値を求めなさい。また、その理由を述べなさい。

【数学】

問2

以下の問に答えなさい。

- (1) 次の微分方程式の解 $y(t)$ を求めなさい。ただし、初期時刻 $t = 0$ での初期値を $y(0) = 3$ とする。

$$\frac{dy(t)}{dt} + 4y(t) = 0 \quad (1)$$

- (2) 次の微分方程式について、特性方程式(補助方程式)を求めなさい。ただし、微分方程式中の k_1 および k_2 は定数とする。

$$\frac{d^2y(t)}{dt^2} + k_1 \frac{dy(t)}{dt} + 4y(t) = k_2 \quad (2)$$

- (3) 式(1)の微分方程式の解が式(2)の微分方程式の解となるような k_1 および k_2 の値を求めなさい。

- (4) 式(2)の微分方程式において $k_1 = 4$ および $k_2 = 2$ が与えられたとき、 $y(t)$ の一般解を求めなさい。ただし、任意定数を C_1, C_2 とする。

- (5) 前問(4)の結果を利用して式(2)の微分方程式の解 $y(t)$ を求めなさい。ただし、初期時刻 $t = 0$ での値を $y(0) = 1, \frac{dy(t)}{dt} \Big|_{t=0} = 2$ とする。

(このページに問題はありません)