

受験番号	
------	--

令和3年度
大分工業高等専門学校編入学試験問題

専門科目Ⅱ
(情報工学科)

令和2年11月14日(土)
10:40 ~ 12:00

【注意事項】

1. 指示があるまで問題用紙は開いてはいけません
2. この問題は表紙のほかに5ページあります
3. 全てのページの受験番号欄に受験番号を記入しなさい
4. 各解答はその問題の所定の欄に記入しなさい

1. $R[\Omega]$ の抵抗に、図1のような構成の部品を同じルールで繰り返し接続して電気回路の作成を行う。 n 回目の接続で作成した電気回路の合成抵抗を $R_n[\Omega]$ とする。図2は1回目の接続結果であり、図3および4はそれぞれ、2回目3回目の結果を示している。次の問いにそれぞれ答えよ。

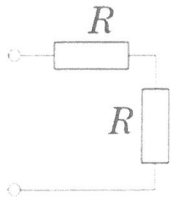


図1

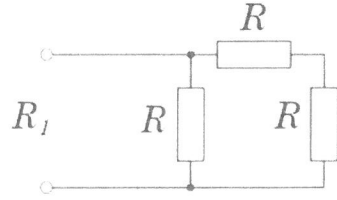


図2 1回目

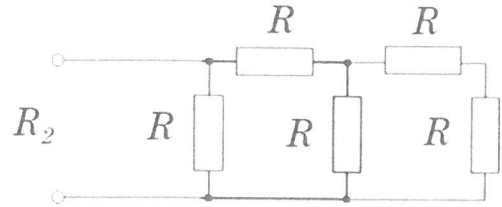


図3 2回目

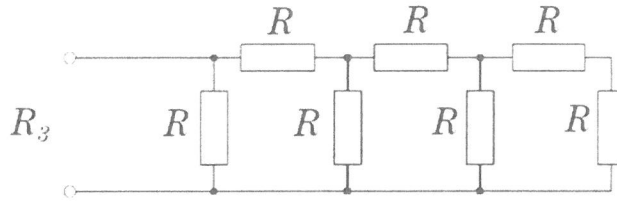


図4 3回目

- (1) $R_1 \sim R_3[\Omega]$ をそれぞれ求めよ。約分を行った分数の形で答えよ。
- (2) $n \geq 1$ である場合、 R_{n+1} と R_n の関係式を示せ。左辺を R_{n+1} として答えること。

2. 真空中に1辺が18 mmの長さを持つ、厚みの無視できる正方形の導体板2枚を用いて、極板間の距離が $d = 5.0$ mmの平行板コンデンサを作成する。このコンデンサに1辺が18 mmの長さを持ち、厚みが $a = 2.0$ mmで比誘電率 $\epsilon_r = 7.0$ である直方体の誘電体を図5のように片方の極板が完全に触れるように設置した。真空中の誘電率 $\epsilon_0 = 8.9 \times 10^{-12}$ F/mとして、次の問いにそれぞれ答えよ。

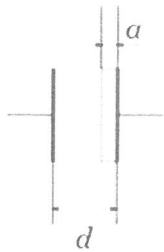


図5

- (1) このコンデンサの静電容量 C [F]を有効数字2桁まで求めよ。

(3ページ目に続く)

- (2) このコンデンサを図5の状態から、図6のように誘電体を極板に対して最も広い面が平行かつ極板に触れないように設置し直した。このときの静電容量を $C'[F]$ とした場合、 $C = C'$ であることを導出せよ。

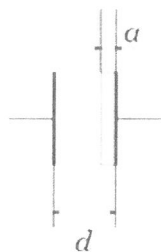


図5(前ページより再掲)

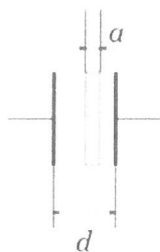


図6

受験番号	
------	--

3. 表1の真理値表について、次の問いにそれぞれ答えよ.

(1) ブール代数を用いて加法標準形を求めよ.

表1 真理値表

A	B	C	F
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

(2) (1) で求めた結果を簡単化せよ.

(3) 乗法標準形を求めよ. なお乗法標準形とは、すべての論理変数を含む論理和項の論理積で右辺を表したものである. 乗法標準形の例を以下に示す.

例) $F = (A+B+C) \cdot (\bar{A}+B+C)$

4. ハードウェアの基礎について、次の問いにそれぞれ答えよ。

(1) 動作クロック周波数が700 MHzのCPUで、演算命令の実行に必要なクロック数が10、メモリ読み書き命令の実行に必要なクロック数が18であり、これらの命令が同程度出現する場合、このCPUの性能は約何MIPSか答えよ。

(2) コンピュータの基本機能をもつ5つの装置の名称をそれぞれ答えよ。

① _____

② _____

③ _____

④ _____

⑤ _____

(3) キーボードからの外部割込み処理を受付けないコンピュータにおいて生じる不都合を、次の語群をすべて用いて説明せよ。

語群： 入力待ちの時間、処理効率、他の処理