

--

令和 4 年度編入学試験学力検査問題

専門科目（情報システムコース）

注 意 事 項

- 1 検査開始の合図まで、この問題冊子を開いてはいけません。
- 2 問題冊子の総枚数はこの表紙を含めて 7 枚です。
- 3 問題は、「A」、「B」及び「C」の3つに分けられています。

問題の区分	検査科目		必須・選択の区分
「A」	電気基礎		必 須
「B」	印 欄	電子技術	選 択 「B」又は「C」は選択科目のため いずれかを解答してください。
「C」		情報技術	

※検査開始後、選択する検査科目の印欄に○印を付けてください。

- 4 落丁、乱丁及び印刷不鮮明の箇所等があれば、直ちに申し出てください。
- 5 問題冊子の所定の箇所に受検番号を記入してください。
- 6 解答は、問題冊子の所定の欄に記入してください。
- 7 問題冊子の総得点及び小計欄、得点欄には記入しないでください。
- 8 検査開始後 20 分は、退室を認めません。

- 1 図に示す回路について、以下の各設問に答えなさい。問(1)、(2)は文字式で答えなさい。
解答には適切な単位が必要です。(46点)

- (1) 接続点 a におけるキルヒホッフの第1法則による式を示しなさい。(5点)

$$I_1 + I_3 = I_2 \quad \text{--- ①}$$

- (2) 閉回路 A および閉回路 B における、キルヒホッフの第2法則による式を示しなさい。(10点)

(閉回路 A)

$$E_2 = R_2 I_2 + R_3 I_3 \quad \text{--- ②}$$

(閉回路 B)

$$E_1 + E_2 = R_1 I_1 + R_2 I_2 \quad \text{--- ③}$$

- (3) $R_1 = 240[\Omega]$ 、 $R_2 = 80[\Omega]$ 、 $R_3 = 190[\Omega]$ 、 $E_1 = 16[\text{V}]$ 、 $E_2 = 32[\text{V}]$ であるとき、
各枝に流れる電流 I_1 、 I_2 、 I_3 を求めなさい。(21点)

各値を ②、③ に代入

②より

$$32 = 80 I_2 + 190 I_3$$

$$16 = 40 I_2 + 95 I_3 \quad \text{--- ②'}$$

③より

$$16 + 32 = 240 I_1 + 80 I_2$$

$$48 = 240 I_1 + 80 I_2$$

$$3 = 15 I_1 + 5 I_2 \quad \text{--- ③'}$$

①より

$$I_1 = I_2 - I_3 \quad \text{--- ①'}$$

①'を③'に代入

$$3 = 15(I_2 - I_3) + 5 I_2$$

$$3 = 20 I_2 - 15 I_3 \quad \text{--- ④}$$

②' - ④ × 2

$$16 = 40 I_2 + 95 I_3$$

$$\rightarrow 6 = 40 I_2 - 30 I_3$$

$$10 = 125 I_3$$

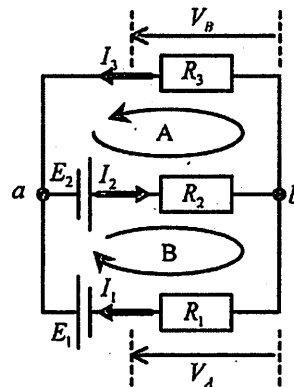
$$I_3 = 0.08 \quad \text{--- ⑤}$$

- (4) 設問(3)の結果を用いて、電圧 V_A 、 V_B を求めなさい。ただし、図の矢印の向きを正の向きとして答えなさい。(10点)

$$V_A = R_1 I_1 = 240 \times 0.13 = 31.2$$

$$V_B = R_3 I_3 = 190 \times 0.08 = 15.2$$

$$\begin{cases} V_A = 31.2 \text{ V} \\ V_B = 15.2 \text{ V} \end{cases}$$



⑤を④に代入

$$3 = 20 I_2 - 15 \times 0.08$$

$$= 20 I_2 - 1.2$$

$$20 I_2 = 4.2$$

$$I_2 = 0.21 \quad \text{--- ⑥}$$

⑤、⑥を①'に代入

$$I_1 = 0.21 - 0.08$$

$$= 0.13$$

$$\begin{cases} I_1 = 0.13 \text{ A} \quad (130 \text{ mA}) \\ I_2 = 0.21 \text{ A} \quad (210 \text{ mA}) \\ I_3 = 0.08 \text{ A} \quad (80 \text{ mA}) \end{cases}$$

情報システムコース「A」(電気基礎 2/2)

- 2 抵抗 $R[\Omega]$ にリアクタンス $X[\Omega]$ を直列に接続して、図1に示す正弦波交流電圧 $e[V]$ を加えたところ、図2に示す正弦波交流電流 $i[A]$ が流れた。以下の各設問に答えなさい。ただし、正弦波交流の角周波数を $\omega[\text{rad/s}]$ とする。また、円周率 π および $\sqrt{2}$ 、 $\sqrt{3}$ は数値にせず、そのまま用いなさい。解答には適切な単位が必要です。(54点)

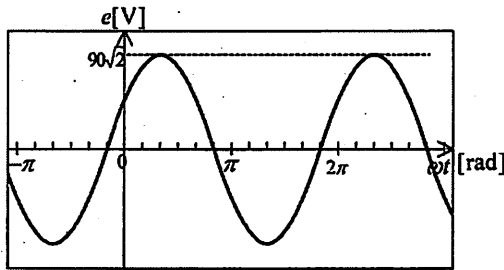


図1. 正弦波交流電圧

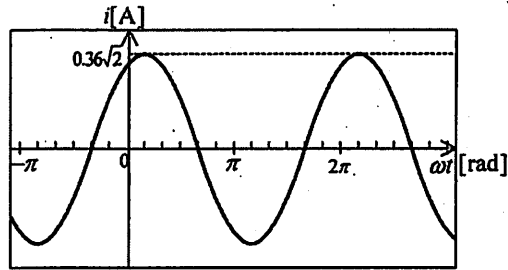


図2. 正弦波交流電流

- (1) 複素インピーダンス $\hat{Z}[\Omega]$ を問題文中の記号を用いて表しなさい。(5点)

$$\hat{Z} = \sqrt{R^2 + X^2} [\Omega]$$

- (2) 正弦波交流電圧 $e[V]$ および正弦波交流電流 $i[A]$ の瞬時値を表す式をそれぞれについて示しなさい。(10点)

$$e = 90\sqrt{2} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) [V]$$

$$i = 0.36\sqrt{2} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right) [A]$$

- (3) 正弦波交流電圧 $e[V]$ のベクトル $\hat{E}$ を極座標表示($r \angle \theta$ の形式)および直交座標表示($a + jb$ の形式)で答えなさい。(10点)

(極座標表示)

$$E = \frac{E_m}{\sqrt{2}} = \frac{90\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 90$$

$$\therefore \hat{E} = 90 \angle \frac{\pi}{6} [V]$$

(直交座標表示)

$$\hat{E} = E \cos \theta + j E \sin \theta$$

$$= 90 \cos \frac{\pi}{6} + j 90 \sin \frac{\pi}{6}$$

$$\therefore \hat{E} = 45\sqrt{3} + j 45 [V]$$

- (4) 正弦波交流電流 $i[A]$ のベクトル $\hat{I}$ を極座標表示($r \angle \theta$ の形式)および直交座標表示($a + jb$ の形式)で答えなさい。(10点)

(極座標表示)

$$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{0.36\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 0.36$$

$$\therefore \hat{I} = 0.36 \angle \frac{\pi}{3} [A]$$

(直交座標表示)

$$\hat{I} = I \cos \theta + j I \sin \theta$$

$$= 0.36 \cos \frac{\pi}{3} + j 0.36 \sin \frac{\pi}{3}$$

$$\therefore \hat{I} = 0.18 + j 0.18\sqrt{3} [A]$$

- (5) インピーダンス $\hat{Z}[\Omega]$ を計算して、直交座標表示で答えなさい。(8点)

$$\hat{Z} = \frac{\hat{V}}{\hat{I}} = \frac{90 \angle \frac{\pi}{6}}{0.36 \angle \frac{\pi}{3}} = \frac{90}{0.36} \angle \left(\frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{3}\right)$$

$$= 250 \angle \left(-\frac{\pi}{6}\right)$$

$$\hat{Z} = 250 \cos\left(-\frac{\pi}{6}\right) + j 250 \sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)$$

$$= 250 \times \frac{\sqrt{3}}{2} - j 250 \times \frac{1}{2}$$

$$= 125\sqrt{3} - j 125$$

$$\therefore \hat{Z} = 125\sqrt{3} - j 125 [\Omega]$$

- (6) リアクタンス $X[\Omega]$ はインダクタンス $L[H]$ もしくは静電容量 $C[F]$ のどちらから成るものとする。

問(5)の結果から、インダクタンスであるか静電容量であるか、理由を述べて判定しなさい。(5点)

(5)の結果より、虚部が負であるため静電容量 $C[F]$ である

- (7) 角周波数が $\omega = 20 \times 10^4 [\text{rad/s}]$ であるとき、抵抗に接続されたインダクタンスまたは静電容量の大きさを求めなさい。

割り切れない場合は分数で答えてよい。(6点)

$$-jX_C = -j \frac{1}{\omega C}$$

$$C = \frac{1}{\omega \cdot X_C}$$

$$= \frac{1}{20 \times 10^4 \times 125} = 0.04 \times 10^{-6}$$

$$\therefore 0.04 \mu F (40 nF)$$

小計

得点

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

--

情報システムコース「B」（電子技術 1 / 2）

総得点

--

小 計

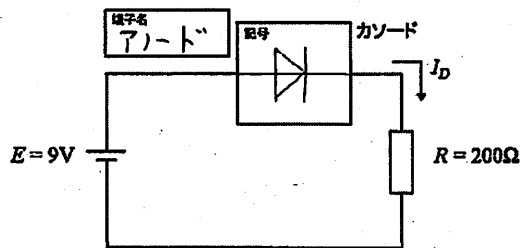
--

得 点

--

1 下図について以下の各問いに答えなさい。(30点)

(1) ダイオードの記号と端子名を□に書き入れなさい。(10点)



(2) (1) でダイオードが理想的な場合の電流 I_D を求めなさい。(10点)
ダイオードの電圧降下なし

$$I_D = \frac{V}{R} = \frac{9}{200} = 0.045 \quad \therefore 45 \text{ mA}$$

得 点

--

(3) (1) でダイオードの順電圧が0.6Vの場合の電流 I_D を求めなさい。(10点)

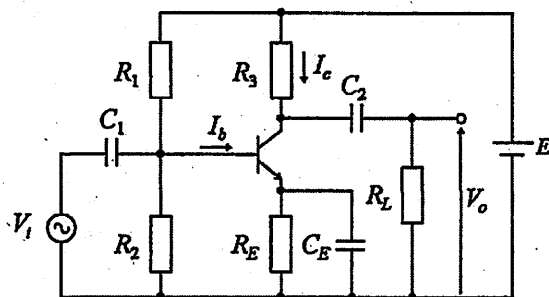
$$E_R = E - E_D = 9 - 0.6 = 8.4$$

$$I_D = \frac{8.4}{200} = 0.042 \quad \therefore 42 \text{ mA}$$

得 点

--

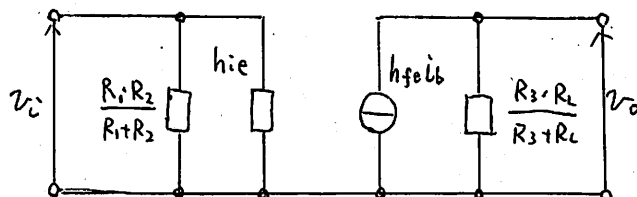
2 下図について以下の各問いに答えなさい。(20点)



(1) 小信号交流等価回路を描きなさい。但し、トランジスタは h パラメータ (h_{fe} と h_{ie} のみ) を用いて置き換えること。(10点)

得 点

--



(2) 信号の周波数が十分に高い場合、 C_1 、 C_2 、 C_E はどのように扱えるかを説明しなさい。(10点)

得 点

--

C_1 、 C_2 、 C_E のインピーダンスが十分に小さく、無視できる。
(ショートと考えられる。)

令和4年度編入学試験学力検査問題

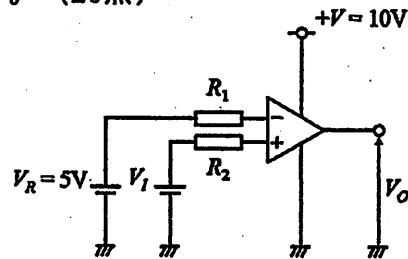
情報システムコース「B」（電子技術 2 / 2）

小 計

3 下図について以下の各問いに答えなさい。（20点）

(1) 回路の名称を答えなさい。（10点）

比較回路



得 点

(2) 回路の動作を説明しなさい。但し、演算増幅器は理想的とし、 V_I を0～10Vまで変化させるものとする。（10点）

得 点

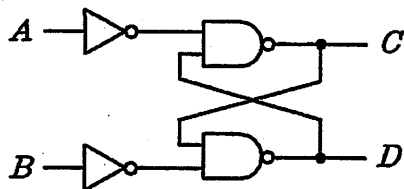
5～10V…正相増幅 10V

0～5V…逆相増幅 0V

4 下図について以下の各問いに答えなさい。（30点）

(1) A、B、C、Dに関する真理値表を書きなさい。但し、端子C、Dの前の状態をそれぞれ C_0 、 D_0 とする。（10点）

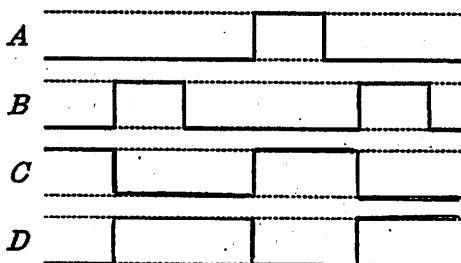
得 点



A	B	C	D
0	0	C_0	D_0
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	禁止	禁止

(2) (1) の端子C、Dの信号をタイムチャートに記入しなさい。（10点）

得 点



(3) (1) で端子A、Bがどちらも“1”の場合の動作を説明しなさい。（10点）

得 点

一方のNAND回路を通ったあとの出力が1となり、その1が他方のNAND回路の入力となり出力が1となる。よって $C=1$ 、 $D=1$ となり矛盾し、不安定な状態となる。

令和4年度編入学試験学力検査問題

情報システムコース「C」(情報技術 1 / 2)

総 得 点

小 計

得 点

- 1 次の文章の空欄(A)～(H)に入る最も適切な語を選択肢から選び、その記号を解答欄に記しなさい。なお、同じ記号の空欄には同じ語句が入ります。(24点)

音声などのアナログ信号は(A)的に変化する信号である。このアナログ信号をコンピュータ内部で扱えるようにデジタル信号に変換することを(B)と呼ぶ。(B)ではまずアナログ信号を一定時間ごとに区切ってそれぞれの信号の大きさを取り出す「(C)化」を行う。次に、取り出された信号の大きさがあるレベルに近似する「(D)化」を行う。そして、(D)化された数値を2進数で表す「(E)化」を行う。なお、「(C)化」は(F)と呼ばれることもある。音楽CD (Compact Disc) では(C)化を1秒間に(G)回行う。また、音楽CDは両耳用の2チャンネルのデータを必要とする「(H)音声」である。

【選択肢】:

- (ア) モノラル (イ) 量子 (ウ) 連続 (エ) 標本
 (オ) 符号 (カ) 8,000 (キ) A/D 変換 (ク) 離散
 (ケ) サンプリング (コ) ステレオ (サ) 44,100 (シ) D/A 変換

【解答欄】:

(A)	(ウ)	(B)	(キ)	(C)	(エ)	(D)	(イ)
(E)	(オ)	(F)	(ク)	(G)	(サ)	(H)	(コ)

- 2 3変数の論理回路について、以下の問い(1)～(2)に答えなさい。(18点)

(1) 右の真理値表をもとに論理式Yを以下に記述しなさい。(8点)

$$Y = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot C$$

入力			出力
A	B	C	Y
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

得 点

(2) Yのカルノー図を、右の図に追記する形で作成しなさい。

また、簡単化した論理式を以下に記述しなさい。(10点)

$$Y = \bar{A} \cdot \bar{C} + A \cdot C$$

A・B \ C	A・B			
	$\bar{A} \cdot \bar{B}$	$\bar{A} \cdot B$	$A \cdot \bar{B}$	$A \cdot B$
$\bar{C}$	1	1		
C			1	1

得 点

令和4年度編入学試験学力検査問題

情報システムコース「C」(情報技術 2/2)

小 計

得 点

得 点

得 点

(26点)

使用言語: (C), C++, Java

解答欄:

#include <stdio.h>

int main(void)

{

float a, b, c, d, e, f;

printf("(x1, y1), (x2, y2)を入力して下さい。¥n");

scanf("%f, %f, %f, %f", &c, &d, &e, &f);

a=(f-d)/(e-c);

b=-a*c+d;

printf("求める方程式は¥n");

if(b>0)

printf("y = %f x + %f¥n", a, b);

else if(b==0)

printf("y = %f x ¥n", a);

else if(b<0)

printf("y = %f x - %f¥n", a, -b);

return 0;

}