

--

情報システムコース「A」（電気基礎 1 / 2）

総 得 点

小 計

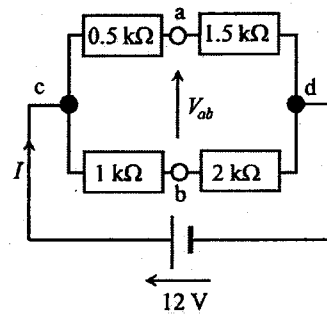
1 図の回路において以下の各設問に答えなさい。ただし、点dの電位を基準電位とし、 $V_d=0$ [V]とする。（50点）

(1) 点cの電位 V_c [V]を答えなさい。（10点）

$$+12[V]$$

(2) 回路に流れる電流 I [A]を計算しなさい。（10点）

$$\begin{aligned} R_1 &= 0.5k + 1.5k = 2k\Omega \\ R_2 &= 1k + 2k = 3k\Omega \\ R &= \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{2 \times 3}{2 + 3} = 1.2k\Omega \\ I &= \frac{12V}{1.2k\Omega} = 10[mA] \end{aligned}$$



得 点

得 点

(3) 1.5 kΩと2 kΩの抵抗における電圧降下をそれぞれ V_{ad} 、 V_{bd} とする。 V_{ab} 、 V_{ad} 、 V_{bd} の間に成立する関係式を示しなさい。（10点）

$$\begin{aligned} I_1 &= \frac{12V}{2k\Omega} = 6[mA] & V_{ad} &= 6[mA] \times 1.5k\Omega = 9[V] \\ I_2 &= \frac{12V}{3k\Omega} = 4[mA] & V_{bd} &= 4[mA] \times 2k\Omega = 8[V] \\ V_{ab} &= V_{ad} - V_{bd} = 1[V] \end{aligned}$$

得 点

(4) 前問(3)で示した関係式から、 V_{ab} [V]を計算しなさい。（10点）

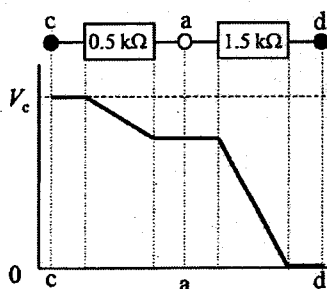
$$V_{ab} = 9 - 8 = 1[V]$$

得 点

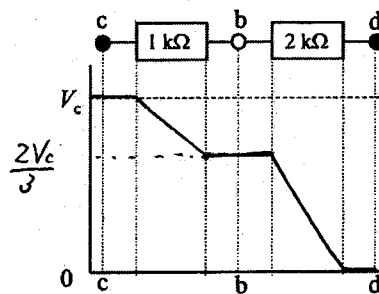
(5) 下図の(i)は、縦軸を電位、横軸を各点の位置として点c→点a→点dにおける電位分布を描いたものである。同じように、点c→点b→点dにおける電位分布を(ii)に描きなさい。ただし、各抵抗における電圧降下の大小関係を考慮すること。また、作図には定規を使用しないものとする。（10点）

得 点

(i) 点 c → 点 a → 点 d



(ii) 点 c → 点 b → 点 d



令和3年度編入学試験学力検査問題
情報システムコース「A」（電気基礎 2 / 2）

小 計

2 図のようなRLC直列回路に、初位相 $\frac{\pi}{6}$ [rad]、大きさ36 [V]の正弦波交流電圧 $\dot{E}$ [V]を与えた。以下の各設問に答えなさい。ただし、 $R = 30$ [Ω]、 $X_L = 30$ [Ω]、 $X_C = 60$ [Ω]、交流の角周波数は 100π [rad/s]であるものとする。また、答えに $\sqrt{2}$ が付く場合はそのまま答えなさい。 (50点)

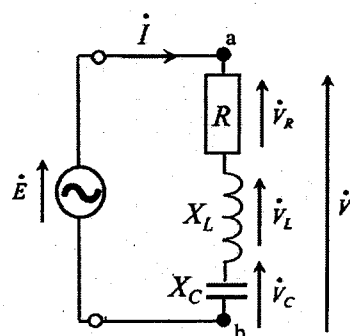
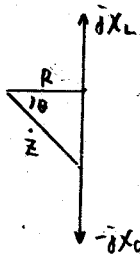
- (1) X_L および X_C の名称をそれぞれ答えなさい。 (10点)

X_L :誘導リアクタンス

X_C :容量リアクタンス

- (2) この回路のインピーダンス $\dot{Z}$ [Ω]をフェーザ ($r\angle\phi$) 形式で答えなさい。 (10点)

$$\begin{aligned}\dot{Z} &= 30 + j30 - j60 \\ &= 30 - j30 \\ &= 30\sqrt{2}\angle -\frac{\pi}{4} [\Omega]\end{aligned}$$



得 点

得 点

- (3) 回路に流れる電流 I の瞬時値 $i(t)$ [A]を示す式を答えなさい。 (10点)

$$\dot{E} = 36\angle\frac{\pi}{6} [\text{V}]$$

$$\dot{Z} = 30\sqrt{2}\angle -\frac{\pi}{4} [\Omega]$$

$$\dot{I} = \frac{\dot{E}}{\dot{Z}} = \frac{36\angle\frac{\pi}{6}}{30\sqrt{2}\angle -\frac{\pi}{4}} = \frac{36}{60}\sqrt{2}\angle\left(\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{4}\right) = 0.6\sqrt{2}\angle\frac{5\pi}{12} [\text{A}] = 0.849\angle\frac{5\pi}{12} [\text{A}]$$

$$i = 0.6\sqrt{2} \times \sqrt{2} \sin(100\pi t + \frac{5\pi}{12}) = 1.2 \sin(100\pi t + \frac{5\pi}{12}) [\text{A}]$$

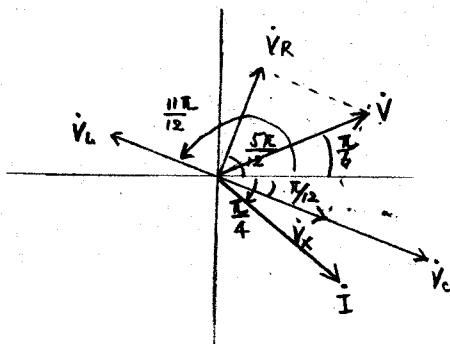
- (4) 図中の $\dot{V}_R$ [V]、 $\dot{V}_L$ [V]、 $\dot{V}_C$ [V]、 $\dot{V}$ [V]をフェーザ形式でそれぞれ答えなさい。 (20点)

$$\dot{V}_R = R\dot{I} = 30 \times 0.849\angle\frac{5\pi}{12} = 25.5\angle\frac{5\pi}{12} [\text{V}]$$

$$\dot{V}_L = jX_L\dot{I} = 30\angle\frac{\pi}{2} \times 0.849\angle\frac{5\pi}{12} = 25.5\angle\frac{11\pi}{12} [\text{V}]$$

$$\dot{V}_C = -jX_C\dot{I} = 60\angle -\frac{\pi}{2} \times 0.849\angle\frac{5\pi}{12} = 50.9\angle -\frac{\pi}{12} [\text{V}]$$

$$\dot{V} = \dot{E} = 36\angle\frac{\pi}{6} [\text{V}]$$



得 点

--

令和3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 1/2)

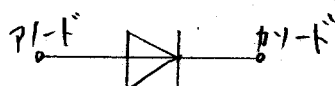
総得点

1 以下の各問いに答えなさい。(20点)

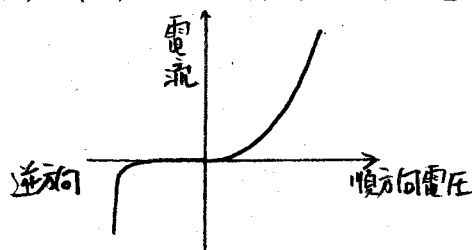
小計

(1) ダイオードの図記号を描きなさい。端子名も記入すること。(10点)

得点



(2) (1) で示したダイオードの電圧-電流特性を描き順方向電圧の説明をしなさい。(10点)

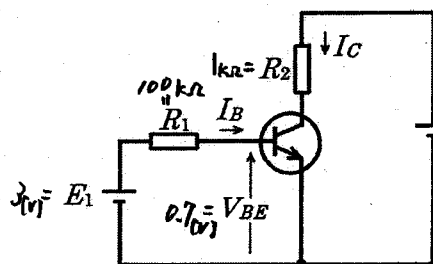


順方向電圧を加えると、
空乏層が消失し、P部分の正孔はN部分へ、
N部分の電子はP部分へキャリアの移動が生じて電流が流れる。

得点

2 下図について、以下の各問いに答えなさい。(30点)

但し、 $E_1=3V$ 、 $E_2=10V$ 、 $R_1=100k\Omega$ 、 $R_2=1k\Omega$ 、 $V_{BE}=0.7V$ 、 $h_{FE}=200$ とする。



(1) I_B [μA]を求めなさい。(10点)

得点

$$E_1 = V_{BE} + R_1 I_B$$

$$R_1 I_B = 3 - 0.7 = 2.3 [V]$$

$$I_B = \frac{2.3 [V]}{100 [k\Omega]} = 23 [\mu A]$$

(2) R_2 [mW]の消費電力を求めなさい。(20点)

得点

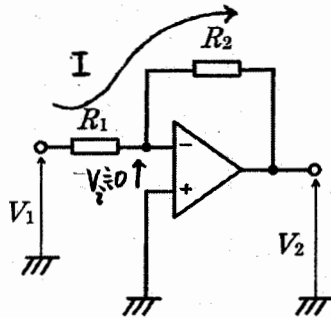
$$h_{FE} = \frac{I_C}{I_B} \text{ より } I_C = h_{FE} I_B = 200 \times 23 [\mu A] = 4.6 [mA]$$

$$I_C^2 R_2 = (4.6 \times 10^{-3})^2 \times 10^3 = 21.2 \times 10^{-3} = 21.2 [mW]$$

情報システムコース「B」（電子技術 2 / 2）

小 計

- 3 下図の演算増幅器を用いた回路について以下の各問いに答えなさい。（20 点）
但し、入力電圧を V_1 、出力電圧を V_2 とし、演算増幅器は理想的とする。



- (1) 増幅度 V_2/V_1 を求めなさい。（10 点）

$$\begin{aligned} V_i &= R_1 I \\ V_i &= V_2 + R_2 I \approx 0 \rightarrow V_2 = -R_2 I \\ &\text{(仮想短絡)} \\ \therefore \frac{V_2}{V_1} &= -\frac{R_2 I}{R_1 I} = -\frac{R_2}{R_1} \end{aligned}$$

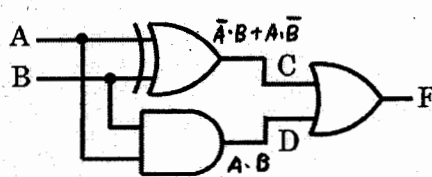
得 点

- (2) 増幅度を -2 にするには R_1 と R_2 をどのような方針で決めるべきか説明しなさい。（10 点）
 R_1 に対し $R_2 = 2R_1$ となるようにする。

得 点

- 4 論理回路について以下の各問いに答えなさい。（30 点）

- (1) 下図の端子 A、B、C、D、F に関する論理式を導きなさい。（10 点）



$$\begin{aligned} F &= \bar{A} \cdot B + A \cdot \bar{B} + A \cdot B \\ &= \bar{A} \cdot B + A(\bar{B} + B) \\ &= \bar{A} \cdot B + A \\ &= \overline{\bar{A} \cdot B + A} \\ &= \overline{\bar{A} \cdot B} \cdot \overline{A} \\ &= (\bar{A} + B) \cdot \bar{A} \\ &= \bar{A} \cdot \bar{A} + \bar{A} \cdot B \\ &= \bar{A} \cdot B \\ &= \overline{\overline{\bar{A} \cdot B}} = \overline{\overline{\bar{A} + B}} = \overline{A + B} \end{aligned}$$

得 点

- (2) (1) の真理値表を書きなさい。（10 点）

A	B	$\bar{A}$	$\bar{B}$	AB	$\bar{A}\bar{B}$	$AB + \bar{A}\bar{B}$	C	D	F
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	1	1	1	0	1
1	0	0	1	0	0	1	1	0	1
1	1	0	0	1	0	1	1	1	1

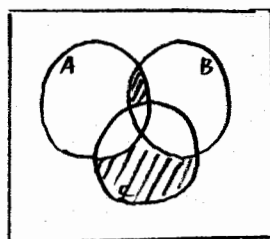
得 点

- (3) AND、OR、NOT だけを用いて (1) と同じ結果になる回路を描きなさい。（5 点）



得 点

- (4) 論理式 $F = A \cdot B \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C$ を図示しなさい。（5 点）



得 点

--

--

--

--

令和 3 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)

- 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)

パーソナルコンピュータは、本体、キーボードやマウスなどの(A)、ディスプレイやプリンタなどの(B)から構成される。コンピュータに対する命令や処理を記述した(C)は、ハードディスクドライブなどの(D)に保存されており、実行時に(E)に書き込まれる。(E)に書き込まれた命令は、(F)によって順に一つずつ読み取られて処理される。(F)からの信号を受けて(G)は計算や比較を実行する。(A)から入力されたデータは(E)に書き込まれて(G)での計算や比較に使われる。その結果はふたたび(E)に記憶された後、(B)に送られる。コンピュータの中心的な処理装置である(H)は(F)と(G)を含んでいる。

【選択肢】:

- (ア) プログラム (イ) 出力装置 (ウ) 機械装置 (エ) 中央処理装置
(オ) 制御装置 (カ) CD (キ) 主記憶装置 (ク) 計算装置
(ケ) 演算装置 (コ) 補助記憶装置 (サ) 入力装置 (シ) LSI

【解答欄】:

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

- 2 次の論理式について、以下の問い(1)～(2)に答えなさい。(26 点)

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

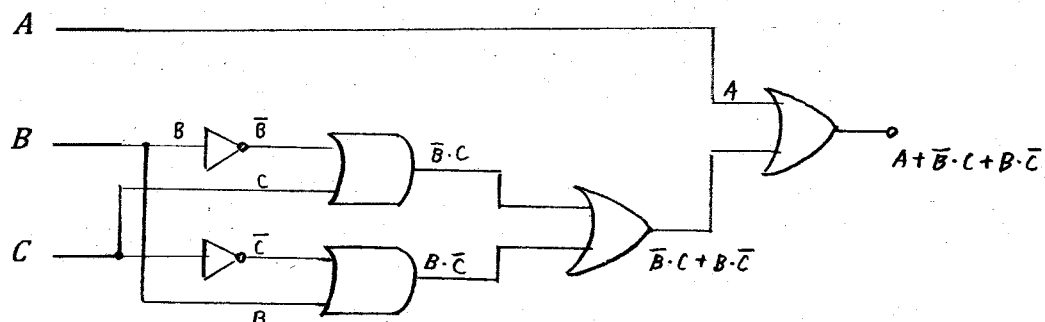
- (1) 右の図に追記し、Zのカルノー図を作成しなさい。また、簡単化した論理式を以下に記述しなさい。(13点)

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

A・B C	00	01	11	10
	0	/	/	/
1	/		/	/

--

- (2) 下の図に追記し、この論理式を実現する論理回路を作成しなさい。ただし、AND、OR、NOTの3種類のゲートのみを用いて記述しなさい。ANDとORのゲートは2入力1出力とします。また、各ゲートは複数回使用することができ、使わないゲートがあっても構いません。(13点)



--

令和3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

- 3 4ビット2の補数表現の2進数について、以下の問い(1)～(4)の計算結果を4ビット2の補数表現の2進数で示しなさい。(16点)

(1) $0011_2 + 1110_2 = (\text{ } / 000 / \text{ })_2$ (2) $1010_2 + 0101_2 = (\text{ } / 111 / \text{ })_2$
 (3) $0100_2 - 0110_2 = (\text{ } / 110 / \text{ })_2$ (4) $1101_2 - 1011_2 = (\text{ } 0010 \text{ })_2$

- 4 以下の問い(1)～(4)に示す数値は、括弧の右下を基数とする数です(例えば、 $(B4)_{16}$ は16進数のB4を表す)。解答欄に指定している基数の数に変換しなさい。(16点)

(1) $(512)_{10} = (\text{ } / 11111111 / \text{ })_2$ (2) $(1010101111001101)_2 = (\text{A B C D})_{16}$
 (3) $(FA9)_{16} = (\text{ } / 111101010001 / \text{ })_2$ (4) $(172)_8 = (\text{ } / 22 \text{ })_{10}$

- 5 最初に、標準入力から整数Nを入力する。次に、標準入力から整数をN回入力し、入力した整数(整数Nを除く)のうち、最大値と最小値を求めて標準出力に出力するプログラムのソースプログラムを作成し、以下に示しなさい。また、使用したプログラミング言語に○印を付けなさい。(18点)

使用言語: C C++, Java

解答欄: #include <stdio.h>

```
int main()
{
    int max, min, i, n, x;
    printf("入力する整数の数=");
    scanf("%d", &n);
    printf("1個目の整数=");
    scanf("%d", &x);
    max = x;
    min = x;
    for(i=2; i<=n; i++){
        printf("%d個目の整数=");
        scanf("%d", &x);
        if(x > max) max = x;
        else if(x < min) min = x;
    }
    printf("入力した値の最大値は%dです。¥n", max);
    printf("入力した値の最小値は%dです。¥n", min);
    return 0;
}
```