

受験番号

令和7年度
専攻科一般学力検査選抜
学 力 検 査 問 題

電気電子システム工学コース(E S)
専 門 科 目

4科目中2科目を選択し、解答した科目に○をつけなさい。

制 御 工 学
電 気 ・ 電 子 回 路
電 磁 気 学
情 報 工 学

注意事項

- ・ 問題冊紙は表紙を含めて14枚です。
- ・ 解答中、落丁・乱丁・印刷不鮮明の箇所を発見した場合は、直ちに挙手をして監督者に申し出てください。
- ・ 問題冊紙のホッチキスははずさないでください。
- ・ 問題用紙の余白はメモや計算に使用しても構いません。
- ・ 解答は各科目の解答欄に記入してください。
- ・ 得点欄には何も記入しないでください。
- ・ 検査終了後、退出の指示があるまで退出してはいけません。

舞鶴工業高等専門学校

令和 7 年度 専攻科一般学力検査選抜学力検査問題

科目	制 御 工 学 (電気電子システム工学コース)	受験 番号		氏 名	
----	----------------------------	----------	--	--------	--

総 得 点	
-------------	--

問 1 図 1 の制御系に関する以下の設問に答えよ。ただし、 $r(t)$, $y(t)$ のラプラス変換をそれぞれ $R(s) = \mathcal{L}[r(t)]$, $Y(s) = \mathcal{L}[y(t)]$ と記述する。また、 $F(s) = \frac{a}{s+1}$, $P(s) = \frac{1}{s-2}$ であるとする。

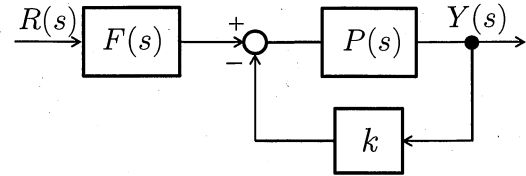


図 1

- (1) $R(s)$ から $Y(s)$ への伝達関数 $G(s)$ を $F(s)$, $P(s)$, k を用いて表せ。(4 点)

$G(s) =$

- (2) 制御系が安定となる k の範囲を示せ。(3 点)

- (3) $k = 5$ のとき、伝達関数 $G(s)$ を 2 次遅れ要素の標準形 $G_s(s) = \frac{K\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2}$ で表したときの $\omega_n > 0$, ζ , K を求めよ。(各 2 点 $\times$ 3 = 6 点)

$\omega_n =$

$\zeta =$

$K =$

- (4) $K = 1$ となる a を求めよ。(3 点)

$a =$

- (5) $k = 5$, $K = 2$ として、単位ステップ $r(t) = 1$ を入力したときの応答 $y(t)$ を求めよ。(4 点)

$y(t) =$

下線より上には何も記述しないこと

問 2 システム

$$Y(s) = P(s)U(s), P(s) = P_1(s)P_2(s)P_3(s)$$

の周波数特性に関する以下の設問に答えよ。ただし, $U(s) = \mathcal{L}[u(t)]$, $Y(s) = \mathcal{L}[y(t)]$ である。

- (1) $G_g = |P(j\omega)|$, $G_{g1} = |P_1(j\omega)|$, $G_{g2} = |P_2(j\omega)|$, $G_{g3} = |P_3(j\omega)|$ と定義する。

このとき, G_g を G_{g1} , G_{g2} , G_{g3} により表せ。(4 点)

$$G_g =$$

- (2) $G_p = \angle P(j\omega)$, $G_{p1} = \angle P_1(j\omega)$, $G_{p2} = \angle P_2(j\omega)$, $G_{p3} = \angle P_3(j\omega)$ と定義する。

このとき, G_p を G_{p1} , G_{p2} , G_{p3} により表せ。(4 点)

$$G_p =$$

- (3) $P_1(s) = 10(s+1)$, $P_2(s) = \frac{1}{0.1s+1}$, $P_3(s) = \frac{1}{10s+1}$ とする。以下の設問に答えよ。

- (a) $|P_1(j\omega)| = \boxed{\text{①}}$, $|P_2(j\omega)| = \boxed{\text{②}}$, $|P_3(j\omega)| = \boxed{\text{③}}$ を求めよ。(各 2 点 $\times$ 3 = 6 点)

①

②

③

- (b) $\angle P_1(j\omega) = \boxed{\text{④}}$, $\angle P_2(j\omega) = \boxed{\text{⑤}}$, $\angle P_3(j\omega) = \boxed{\text{⑥}}$ を求めよ。(各 2 点 $\times$ 3 = 6 点)

④

⑤

⑥

下線より上には何も記述しないこと

問3 図2はある伝達関数 $P(s)$ のゲイン特性を表した図である。以下の設問に答えよ。

- (1) 伝達関数は $P(s) = \frac{4}{s^2 + bs + 4}$ であった。このとき、 b に適切な数値を選択肢ア～ウから選び、記号で答えよ。(4点)

ア 8 イ 4 ウ 1

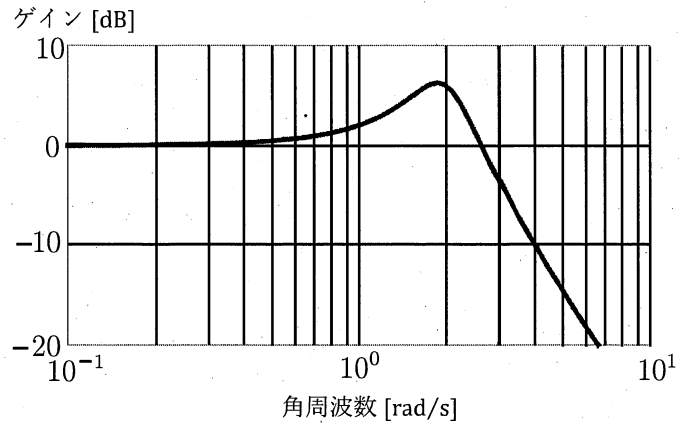


図 2

- (2) ゲイン [dB] を $20 \log_{10} |P(j\omega)|$ と定義する。入力周波数が $4[\text{rad/s}]$ のとき、出力振幅は入力振幅の何倍となるか答えよ。(3点)

[倍]

- (3) 伝達関数 $P(s)$ への入力周波数を大きくしていくと、出力は入力に対して最大何 [deg] 遅れるか答えよ。(3点)

[deg]

令和 7 年度 専攻科一般学力検査選抜学力検査問題

科目	電気・電子回路 (電気電子システム工学コース)	受験 番号		氏 名	
----	----------------------------	----------	--	--------	--

総 得 点	
-------------	--

問 1 図 1 の端子 a-b から見た回路の抵抗 R_{ab} が $R_{ab} = R_0 = 600 [\Omega]$ となるような, R_1 および R_2 を求めよ。
(10 点)

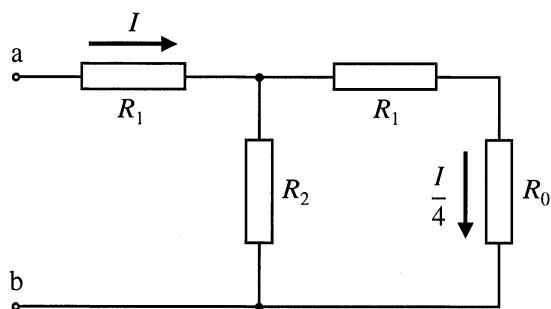


図 1

$R_1 =$	$[\Omega]$
$R_2 =$	$[\Omega]$

問 2 最大目盛 5 A の 2 つの直流電流計 A_1 および A_2 を図 2 のように接続する。回路全体に流れる電流を 8 A とした時, 電流計に流れる電流 I_1 および I_2 を求めよ。ただし, 電流計の最大目盛における端子間の電圧降下は A_1 が 20 mV, A_2 が 5 mV とする。(6 点)

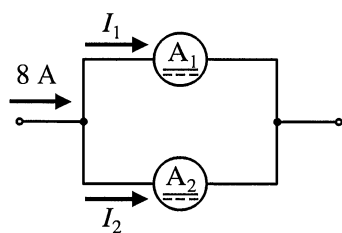


図 2

$I_1 =$	$[A]$
$I_2 =$	$[A]$

下線より上には何も記述しないこと

問3 図3に示す正弦波交流回路において、電流 I が最大となる可変コンデンサ C の値を求めよ。ただし、 $\omega = 10000$ [rad/s]とし、解答欄のかっこ内には単位を記入すること。(8点)

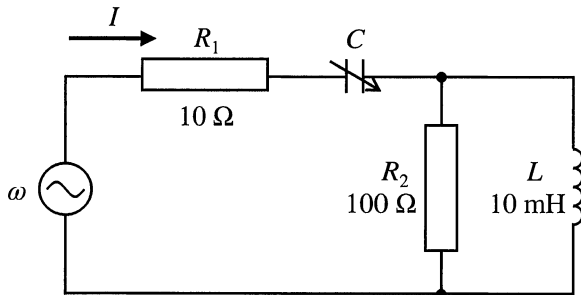


図3

$C =$ []

問4 図4に破線で示す交流信号を図5の回路の入力電圧 e として与えた時、負荷 R の電圧 V_R の波形の概形を図4に描け。ただし、ダイオードの順方向電圧は 0.6 Vとする。(7点)

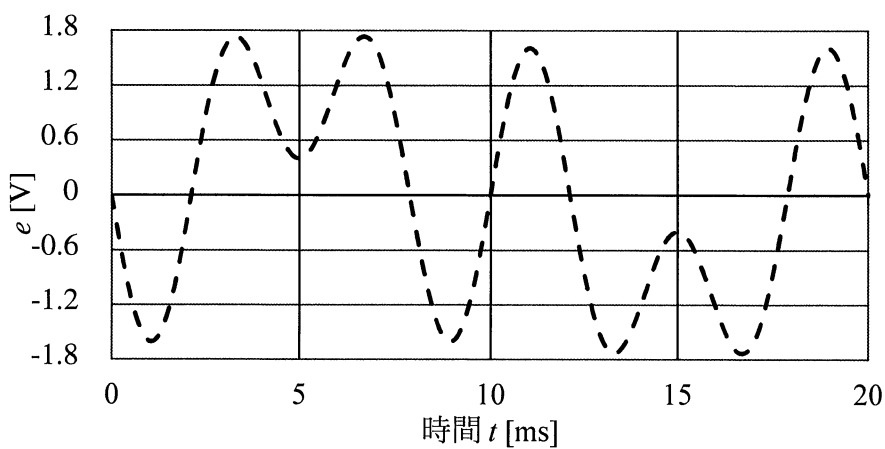


図4

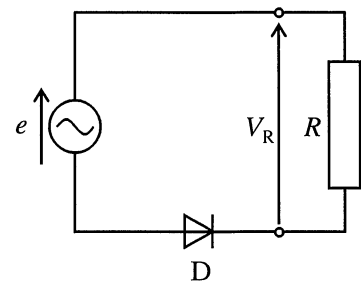


図5

下線より上には何も記述しないこと

問5 図6に示す固定バイアス回路で、電流 I_B 、 I_C および電圧 V_{CE} の動作点の値を計算せよ。ただし、 $V_{BE} = 0.7 \text{ [V]}$ 、直流電流増幅率 $h_{FE} = 100$ とする。解答欄のかっこ内には単位を記入すること。(9点)

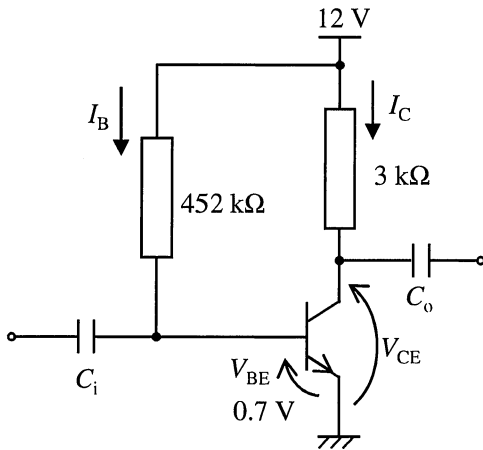


図6

$I_B =$	[]
$I_C =$	[]
$V_{CE} =$	[V]

問6 表1の真理値表を満たす論理回路を描け。ただし、NOTゲートが3つ、ANDゲートが3つ、ORゲートが1つで構成すること。(10点)

表1

入力			出力
A	B	C	X
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

解答欄

令和 7 年度 専攻科一般学力検査選抜学力検査問題

科目	電 磁 気 学 (電気電子システム工学コース)	受験 番号		氏 名	
----	----------------------------	----------	--	--------	--

総 得 点	
-------------	--

問 1 図 1 に示すように、真空中の xy 平面上に 3 つの点電荷が固定されている。
真空の誘電率を ϵ_0 として、次の問いに答えよ。

(1) 原点 O における電位を求めよ。(3 点)

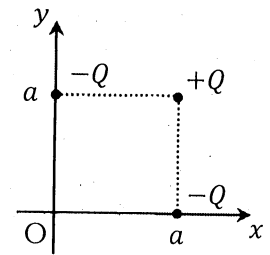


図 1

(2) 原点 O における電界の大きさを求め、電界ベクトルを図中に示せ。(5 点)

(3) さらに負の点電荷 $-Q'$ を固定したとき、原点 O における電界が 0 となった。負の点電荷 $-Q'$ が固定された位置の座標を求めよ。(5 点)

下線より上には何も記述しないこと

問2 図2に示すように、同軸円筒形コンデンサの電極間が誘電率 ϵ の誘電体で満たされている。コンデンサの長さ L 、中心の導体円柱の半径 a 、導体円筒の内半径 b の関係が $L \gg b > a$ であるとき、次の問いに答えよ。

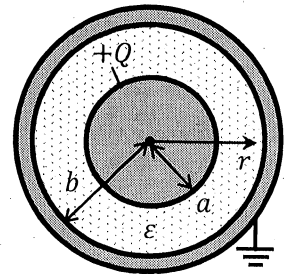


図2

(1) 導体円柱に $+Q$ を帯電させたとき、接地された導体円筒の内表面および外表面に誘起される電荷量をそれぞれ求めよ。(3点)

(2) 中心軸から距離 r の位置における誘電体中の電界の大きさを、ガウスの法則より導け。(4点)

(3) この同軸円筒形コンデンサの静電容量を求めよ。(5点)

下線より上には何も記述しないこと

問3 電流がつくる磁界に関する文章の（ ）内にあてはまる語句や式を書け。(各2点×7=14点)

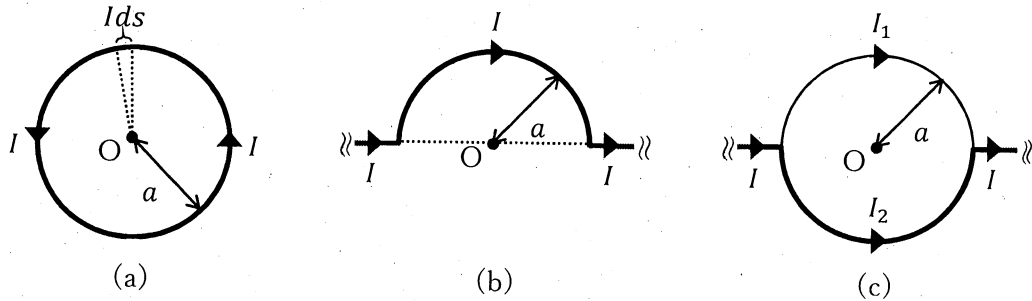


図3

図3(a)に示すように、半径 a の円形の導線に電流 I が反時計回りに流れている。円の中心点 O の磁界を以下の方法で求める。電流素片 $Id\mathbf{s}$ が a だけ離れた点 O につくる磁界は、(ア) の法則より $\frac{Id\mathbf{s}}{4\pi(I)}$ と表される。これを円周 (0 から $2\pi a$) で線積分すれば点 O の磁界が計算でき、磁界の大きさは (ウ) となる。

次に、図3(b)に示すように、半径 a の半円形の導線に電流 I が流れる場合を考える。点 O の磁界は半円を流れる電流のみが寄与するから、点 O の磁界の大きさは (エ) となる。

最後に、図3(c)に示すように、電流 I が半径 a の円形の導線を分流する場合を考える。円形の導線において、上の半円形の導線の断面積は下のその半分である (ただし導線の抵抗率は同じである)。上と下の半円形の導線を流れる電流の比 $I_1 : I_2$ は (オ) であるから、円の中心点 O の磁界の大きさは (カ) となる。また、この磁界の向きは (キ) 向きである。

解答欄

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(オ)	(カ)	(キ)	

下線より上には何も記述しないこと

問4 図4に示すように、透磁率がそれぞれ μ_1 , μ_2 である2つの磁性体の境界で、磁束線が入射角 θ_1 、屈折角 θ_2 で屈折している。このとき次の問いに答えよ。

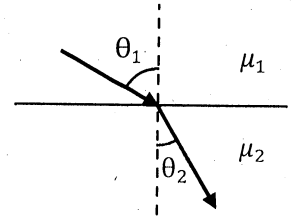


図4

(1) μ_1 , μ_2 , θ_1 , θ_2 の間で成立する関係を導け。(4点)

(2) 磁束線の入射角 $\theta_1 = 45^\circ$ 、屈折角 $\theta_2 = 30^\circ$ であるとき、 μ_2 を μ_1 を用いて表せ。(3点)

(3) 透磁率 μ_1 の磁性体中の磁束密度は B_1 であった。透磁率 μ_2 の磁性体中の磁束密度と磁界の大きさを B_1 および μ_1 を用いて表せ。(4点)

令和 7 年度 専攻科一般学力検査選抜学力検査問題

科目	情報工学 (電気電子システム工学コース)	受験 番号		氏 名	
----	-------------------------	----------	--	--------	--

総 得 点	
-------------	--

問 1 次の各設問に答えよ。

- (1) $(010101011)_2$ を 10 進数に変換せよ。(2 点)

- (2) $(5.625)_{10}$ を 2 進数に変換せよ。(2 点)

- (3) $(3012)_4$ を 16 進数に変換せよ。(2 点)

- (4) 2 の補数を用い、以下の計算を行う。式中の()に入る値を示せ。(各 2 点×3=6 点)

$$(01011101)_2 - (01110000)_2 = (01011101)_2 + (\quad \textcircled{1} \quad)_2 = (\quad \textcircled{2} \quad)_2 = -(\quad \textcircled{3} \quad)_{10}$$

①	②	③
---	---	---

- (5) 次式の論理演算を計算せよ。ただし、 $\cdot$ は論理積、 $\oplus$ は排他的論理和を表す。(2 点)

$$01011101 \cdot 11001100 \oplus 01011101 =$$

- (6) 後置表記法で与えられた次式を計算せよ。(3 点)

$$2 \ 1 \ + \ 4 \ 2 \ - \ 2 \div \times$$

下線より上には何も記述しないこと

問2 次のソースコードで定義された関数がある。このコードについて、各設問に答えよ。

- (1) $m = 12$, $n = 18$ が関数に入力されたときの返り値を示せ。(5点)

```
int d(int m, int n) {  
    if (m == n) return m;  
    else if (m > n) return d(m - n, n);  
    else return d(m, n - m);  
}
```

- (2) この関数で何を求めているかを答えよ。(4点)

問3 空の状態のスタックとキューに対して、次の手続を順に実行した場合、キューに残っているデータを答えよ。ここで、手続に引用している関数は、次のとおりとする。(4点)

〔関数の定義〕

- ・ データ y をスタックに追加することを $\text{push}(y)$
- ・ スタックからデータを取り出すことを $\text{pop}()$
- ・ データ y をキューに追加することを $\text{enqueue}(y)$
- ・ キューからデータを取り出すことを $\text{dequeue}()$

〔手続〕

1. $\text{push}(M)$
2. $\text{push}(Z)$
3. $\text{enqueue}(R)$
4. $\text{enqueue}(\text{pop}())$
5. $\text{push}(\text{dequeue}())$

問4 コンピュータによる数値計算においては様々な誤差が生じる。オーバーフローと情報落ちの説明として最も適切なものをア～オの記号の中から選べ。(各3点×2=6点)

オーバーフロー：

情報落ち：

- (ア) 指定された有効桁数で演算結果を表すために、切捨て、切上げ、四捨五入などで下位の桁を削除することによって発生する誤差
- (イ) 無限級数で表される数値の計算処理を有限項で打ち切ったことによって発生する誤差
- (ウ) 値のほぼ等しい二つの数値の差を求めたとき、有効桁数が減ることによって発生する誤差
- (エ) 絶対値が非常に大きな数値と小さな数値の加算や減算を行ったとき、小さい数値が計算結果に反映されないことによって発生する誤差
- (オ) 演算結果がコンピュータの扱える最大値を超えることによって発生する誤差

下線より上には何も記述しないこと

問5 右のC言語で記述されたソースコードは、あるソートアルゴリズムを実施した一例である。このコードについて、各設問に答えよ。

- (1) このアルゴリズムの名称を答えよ。(4点)

- (2) このソースコードの実行結果を示せ。ただし、半角スペースは「」と記入すること。(5点)

- (3) このアルゴリズムにおいて、配列要素数が n の場合の計算量をオーダー記法で示せ。(5点)

```
#include <stdio.h>
#define N 6

void Print(int A[], int n) {
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        printf("%2d", A[i]);
    }
    printf("\n");
}

void swap(int A[], int a, int b) {
    int temp;
    temp = A[a];
    A[a] = A[b];
    A[b] = temp;
}

void Sort(int A[], int n) {
    int flag = 1;
    for (int i = 0; flag; i++) {
        flag = 0;
        for (int j = n-1; j > i; j--) {
            if (A[j-1] > A[j]) {
                swap(A, j-1, j);
                flag = 1;
            }
        }
    }
}

int main(void) {
    int A[N] = {3, 5, 1, 4, 2, 6};

    printf("Before:");
    Print(A, N);
    printf("After :");
    Sort(A, N);
    Print(A, N);
    return 0;
}
```