

令和9年度 釧路工業高等専門学校専攻科
入学者選抜学力検査問題

電子情報システム工学専攻

【 専 門 科 目 】

「電気回路」・「電磁気学」・「電子回路」
「論理回路」・「プログラミング」・「情報工学基礎」

【 注 意 事 項 】

1. 検査開始の合図があるまで、この問題用紙を開かないこと。
2. 問題用紙は、表紙を含め合計18枚、科目ごとの枚数は以下のとおりである。

「電気回路」－3枚、「電磁気学」－3枚

「電子回路」－2枚、「論理回路」－2枚

「プログラミング」－3枚、「情報工学基礎」－4枚
3. 解答用紙は、「科目選択表」を含め合計18枚、科目ごとの枚数は以下のとおりである。

「電気回路」－5枚、「電磁気学」－3枚

「電子回路」－2枚、「論理回路」－4枚

「プログラミング」－1枚、「情報工学基礎」－2枚
4. 問題は、全部で6科目あり、その中から2科目を選択して解答すること。
5. 選択した科目（2科目）は「科目選択表」の選択欄に○印を付すこと。なお、○印のついていない科目については採点の対象としない。
6. 科目ごとに使用する解答用紙が異なるので、記入する解答用紙を間違わないように注意すること。
7. 受験番号及び氏名は、解答用紙表紙（科目選択表）所定の欄に記入すること。
8. この問題用紙は、検査終了時に持ち帰ること。

令和9年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【 電 気 回 路 】

- ※注意事項 ①解答用紙の空欄に計算過程および必要な補助図を示すこと。
 ②答には単位を明示すること。

問題1 図1の直流回路について、次の問に答えなさい。

但し各素子の量は次の通りとする。

$$E = 5[\text{V}], R_1 = 5[\Omega], R_2 = 2[\Omega], R_3 = 3[\Omega]$$

(計40点)

(1) 以下の量をそれぞれ求めなさい。

- 端子 a・b から右を見たときの回路の合成抵抗 R
- 電流 I

(10点×2=20点)

(2) 端子 c・d を入出力端子とする2端子回路として考え、それを等価電圧源回路

として表すとき、その定電圧源 E_0 および内部抵抗 R_0 の量を求めなさい。

(10点×2=20点)

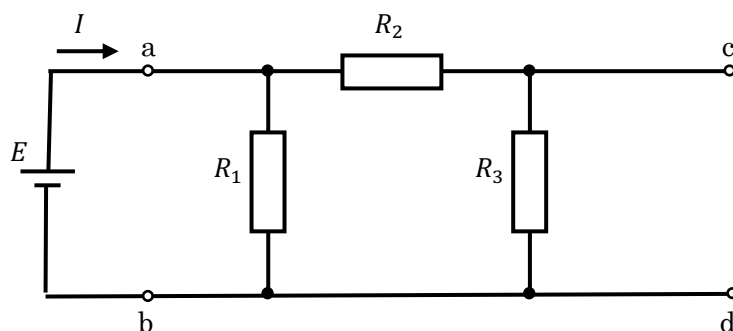


図1

令和9年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【 電 気 回 路 】

※注意事項 ①解答用紙の空欄に計算過程および必要な補助図を示すこと。

②答には単位を明示すること。

問題2 図2の交流回路について、電圧 $\dot{V}$ 、電流 $\dot{I}$ 、電圧 $\dot{V}_C$ の複素数形式をそれぞれ求めなさい。なお、回答に無理数が含まれる場合、開かずに根号や π などの記号を用いて回答すること。

但し有理化を行うこと。

また、各素子の量は次の通りとする。

$$R = 3[\Omega], C = 5[\text{mF}]$$

信号源 E の諸元：角周波数 $\omega = 50[\text{rad/s}]$ ，最大値 $V_{p-p} = 50[\text{V}]$ ，位相 $\phi = 0[\text{rad}]$

(10点×3=30点)

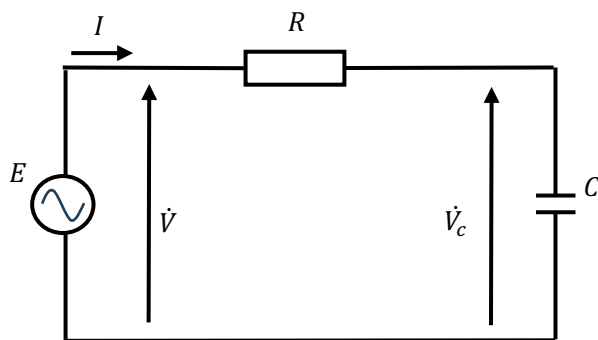


図2

令和9年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【 電 気 回 路 】

- ※注意事項 ①解答用紙の空欄に計算過程および必要な補助図を示すこと。
 ②答には単位を明示すること。

問題3 図3の回路について、次の問に答えなさい。

但し各素子の量は次の通りとする。

$$E = 20[\text{V}], R_1 = 2[\Omega], R_2 = 2[\Omega], C = 50[\text{mF}]$$

(計30点)

(1) 時刻 $t < 0$ において開放状態であったスイッチ S を、時刻 $t = 0$ において短絡した。

時刻 $t \geq 0$ における以下の式をそれぞれ求めなさい。

- a. 回路方程式 (但し変数は v_c のみとすること) b. 電流 $i(t)$
 c. 電圧 $v_c(t)$ d. 電圧 $v_{R2}(t)$

(5点×4=20点)

(2) 上記の途中、 $t = 0.1[\text{s}]$ において、スイッチ S を再び開放した。

このとき、 $t = 0.1[\text{s}]$ および $t = 0.3[\text{s}]$ における、電圧 v_c の量を求めなさい。

ただし、以下の近似値を用いること。また電圧の式の導出過程は省略してよい。

$$e^{-1} \approx 0.4$$

(5点×2=10点)

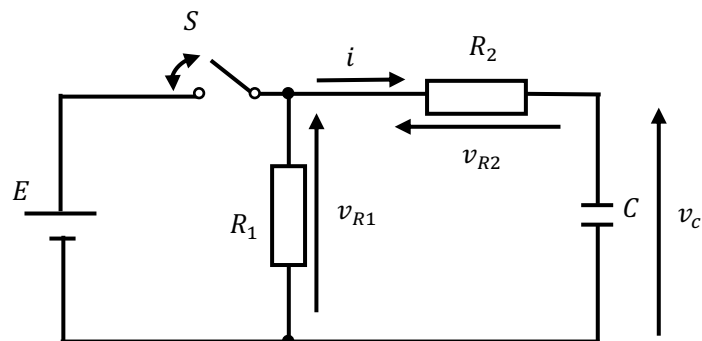


図3

令和9年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【 電 磁 気 学 】

- ※注意事項
- ・問題文で定義されている文字・記号を用いて解答しなさい。
 - ・解答に必要なら、真空中の誘電率は ϵ_0 、真空中の透磁率は μ_0 としなさい。
 - ・計算は解答用紙の余白を利用しなさい。

問題1 図1のように、質量 m 、電荷 $Q > 0$ を持つ小さな物体2個を、それぞれ長さ l の重さが無視できる絶縁糸で同一の点からつるされている。糸と鉛直方向とのなす角を θ 、重力加速度を g とするとき、次の問いに答えなさい。

(計40点)

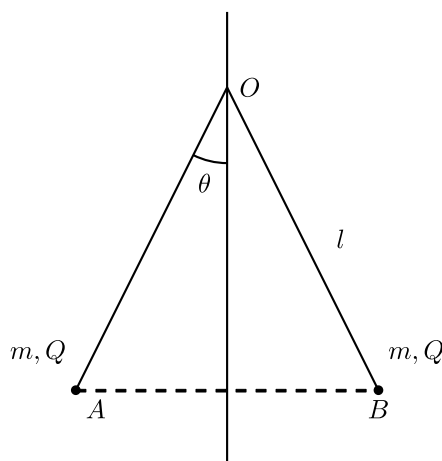


図1

- (1) 電荷に働く電氣的な力の名称を答えなさい。(5点)
- (2) 電荷間の距離 r を l, θ を用いて答えなさい。(5点)
- (3) 電荷に働く電氣的な力の大きさ f_1 を $\pi, \epsilon_0, l, Q, \theta$ を用いて答えなさい。(10点)
- (4) Q^2 を $\pi, g, \epsilon_0, m, l, \theta$ を用いて答えなさい。(10点)
- (5) $g = 10[\text{m/s}^2]$, $\epsilon_0 = 1/(36\pi \cdot 10^9)[\text{F/m}]$, $m = 0.2[\text{g}]$, $l = 30[\text{cm}]$, $\theta = 45^\circ$ とするとき、電荷 $Q[\text{C}]$ の値を答えなさい。必要であれば $\pi = 3$ を用いなさい。(10点)

令和9年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【 電 磁 気 学 】

- ※注意事項
- ・問題文で定義されている文字・記号を用いて解答しなさい。
 - ・解答に必要なら、真空中の誘電率は ϵ_0 、真空中の透磁率は μ_0 としなさい。
 - ・計算は解答用紙の余白を利用しなさい。

問題2 面積 S 、極板間隔 d の平版コンデンサーに誘電率 ϵ の誘電体を挿入し、極板に $Q, -Q$ の電荷を与えた。次の問いに答えなさい。(計40点)

- (1) 極板間の電界の大きさ E を ϵ, d, Q, S を用いて答えなさい。ただし、電界は一様とし、電束密度 D と電界 E は $D = \epsilon E$ を満たすとする。(5点)
- (2) 極板間の電位差 V を ϵ, d, Q, S を用いて答えなさい。(5点)
- (3) このコンデンサーの静電容量 C を ϵ, d, Q, S を用いて答えなさい。(10点)
- (4) このコンデンサーに、誘電率 ϵ_1, ϵ_2 の誘電体を図2のように挿入した。各誘電体の電界 E_1, E_2 を $\epsilon_1, \epsilon_2, d_1, d_2, Q, S$ を用いて答えなさい。(5点×2=10点)

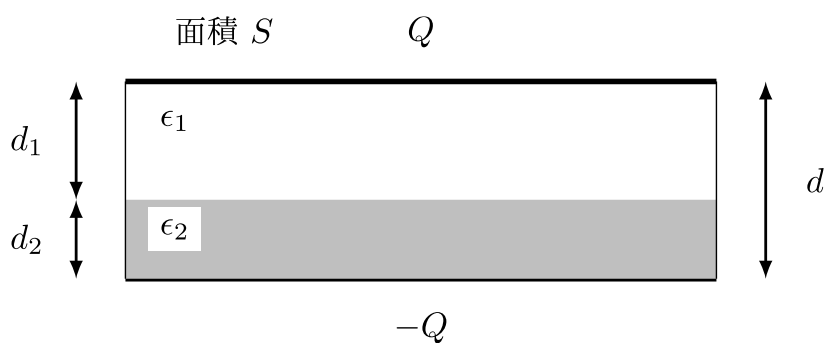


図2

- (5) このときの静電容量 C_0 を $\epsilon_1, \epsilon_2, d_1, d_2, Q, S$ を用いて答えなさい。(10点)

令和9年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【電磁気学】

- ※注意事項
- ・問題文で定義されている文字・記号を用いて解答しなさい。
 - ・解答に必要ななら、真空中の誘電率は ϵ_0 、真空中の透磁率は μ_0 としなさい。
 - ・計算は解答用紙の余白を利用しなさい。

問題3 図3のようなすき間を持つ N 巻きの環状ソレノイドがある。磁路は透磁率 μ の磁性体と透磁率 μ_0 のすき間からなる。磁路長はそれぞれ l_1 , l_2 である。次の問いに答えなさい。ただし、磁路の断面積を $S[\text{m}^2]$ とし、すき間は十分狭いので磁束の漏れはないものとする。 (計20点)

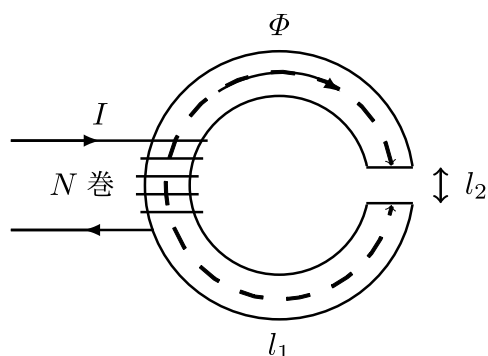


図3

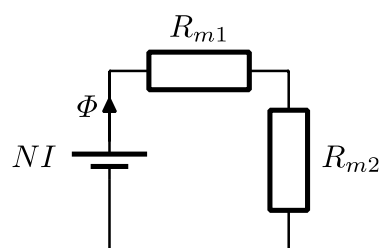


図4

- (1) 図3と等価な磁気回路図を図4とするとき、図の磁気抵抗 R_{m1} , R_{m2} を S , l_1 , l_2 , μ , μ_0 を用いて答えなさい。すき間部分の磁気抵抗を R_{m2} とする。 (5点×2=10点)
- (2) 磁束 Φ を $N, I, S, l_1, l_2, \mu, \mu_0$ を用いて答えなさい。 (5点)
- (3) すき間部分の磁界の強さ H_2 を $N, I, S, l_1, l_2, \mu, \mu_0$ を用いて答えなさい。ただし、磁界の強さ H と磁束密度 B との関係は $B = \mu H$ とする。 (5点)

【 電 子 回 路 】

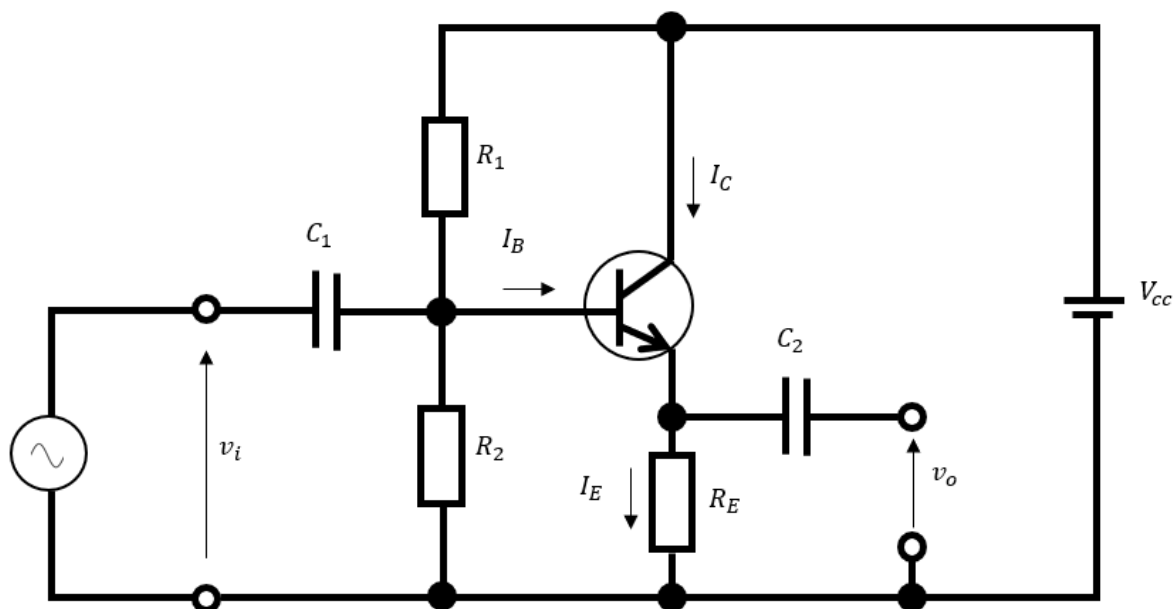


図1

問題1 図1の増幅回路について、以下の問いに答えなさい。ここで、トランジスタの入力インピーダンスを h_{ie} 、電流増幅率 h_{fe} をとする。(計60点)

- (1) R_2 にかかる電圧 V_{R2} の関係式を答えなさい。(10点)
- (2) ベース・エミッタ間電圧は、 V_{BE} である。 R_E へ流れる電流を I_E とすると、 R_E を求める関係式を答えなさい。ただし、関係式には、 V_{cc} が含まれる形で答えなさい。(10点)
- (3) 回路全体の小信号増幅回路を描きなさい。(20点)
- (4) 小信号増幅回路をもとに、回路全体の入力インピーダンス Z_{in} を求める関係式を答えなさい。(10点)
- (5) 回路全体の電圧増幅度 A_V の関係式を答えなさい。(10点)

【 電 子 回 路 】

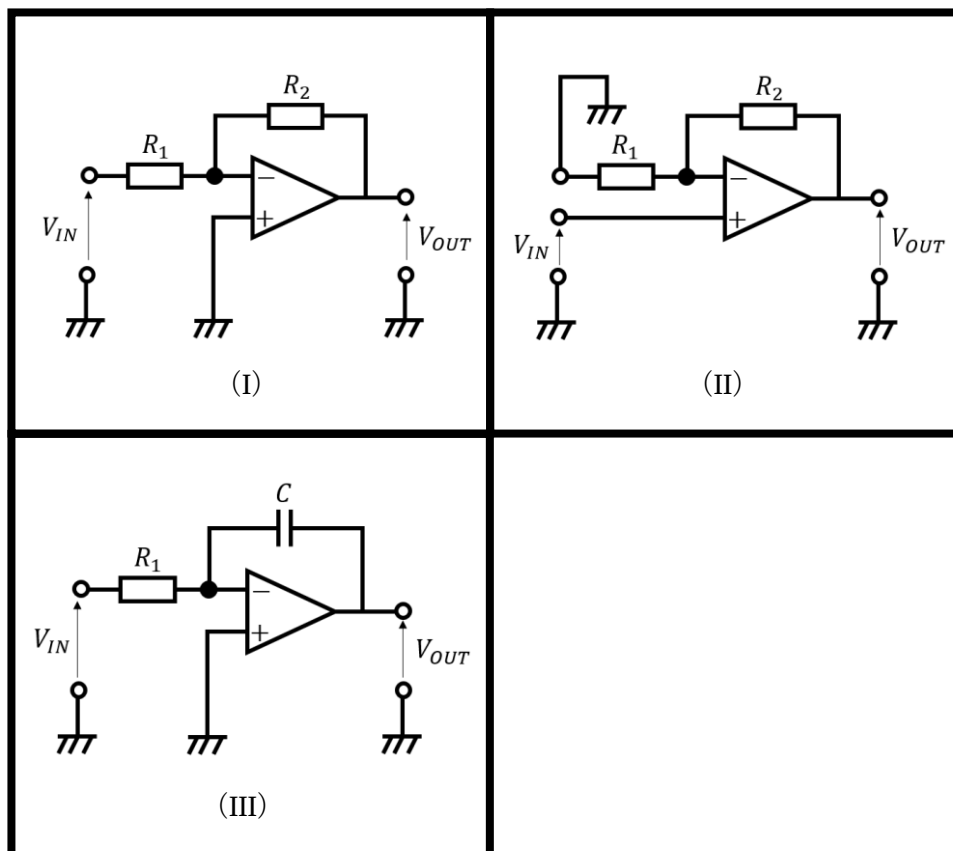


図2

問題2 図2の演算増幅回路について、以下の問いに答えなさい。また、オペアンプは理想的なものとする。(計40点)

- (1) オペアンプの主要な性質に関する説明文として、適切な語句で空欄を埋めなさい。(10点)

オペアンプの入力インピーダンスの値は、出力インピーダンスの値に比べ、空欄。

- (2) 図2 (I) の V_{OUT} を求める関係式を答えなさい。(10点)
- (3) 図2 (II) の V_{OUT} を求める関係式を答えなさい。(10点)
- (4) 図2 (III) の V_{OUT} を求める関係式を答えなさい。ただし、コンデンサに蓄えられている初期電荷量は、0 [C]とする。(10点)

令和9年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【 論 理 回 路 】

※注意事項 論理和を $+$ ，論理積を $\cdot$ ， A の論理否定を $\bar{A}$ とし，計算によって小数点が発生する場合は有効桁数を4桁とする。

問題1 以下の基数変換，補数について次の問いに答えなさい。（計20点）

- (1) $(1011\ 0011\ 0101\ 1110)_2$ の16進数を答えなさい。（5点）
- (2) $(573)_{10}$ の16進数を答えなさい。（5点）
- (3) $(17.C)_{16}$ の10進数を答えなさい。（5点）
- (4) $(1011\ 0110)_2$ の2の補数を答えなさい。（5点）

問題2 論理式 $f = (\bar{A} + B + C) \cdot (A + B) \cdot (B + C)$ の乗法標準形を答えなさい。（計20点）

問題3 4ビットグレイ符号に変換する組み合わせ回路について，次の問いに答えなさい。ただし， B_n は入力 of BCD 符号， G_n は出力 of グレイ符号を表すものとする。（計20点）

- (1) 真理値表を完成させなさい。（5点）
- (2) (1)の真理値表からカルノー図を書きなさい。ただし，項は最小となるように囲うこと。（10点）
- (3) (2)の結果を用いて， G_3 ， G_2 ， G_1 ， G_0 の論理式を答えなさい。（5点）

令和 9 年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【 論 理 回 路 】

問題 4 JK フリップフロップを用いた同期式 7 進カウンタについて、次の問いに答えなさい。ただし、入力を X 、フリップフロップの出力を Q 、フリップフロップの次状態を Q^+ 、出力を Z とし、状態割り当てがないものはドントケア項として扱う。また、出力 Z は桁上がり時に 1 を出力するものとする。 (計 40 点)

- (1) 状態遷移表を完成させなさい。 (10 点)
- (2) (1) の状態遷移表からカルノー図を書き、 Q_2^+ 、 Q_1^+ 、 Q_0^+ 、出力 Z の論理式を答えなさい。ただし、出力 Z 以外の簡単化は、応用方程式 $Q_a^+ = g_{(1,a)} \cdot Q_a + g_{(2,a)} \cdot \overline{Q_a}$ と対応するように行うこと。 (10 点)
- (3) JK フリップフロップの特性方程式は $Q_a^+ = \overline{K_a} \cdot Q_a + J_a \cdot \overline{Q_a}$ で表される。(2) で求めた式より各段のフリップフロップの論理式を求めなさい。ただし、JK フリップフロップのクロック入力 (CLK) を入力 X として流用すること。 (10 点)
- (4) (3) で求めた論理式から回路図を書きなさい。ただし、フリップフロップの回路図記号は図 1、フリップフロップ以外に使用できる回路図記号は、AND, OR, NOT とする。 (10 点)

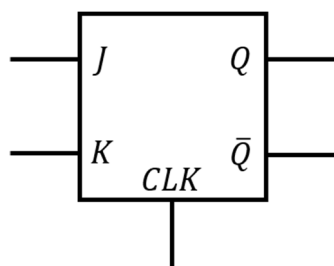


図 1. JK フリップフロップの回路図記号

令和9年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【プログラミング】

※注意事項 解答用紙には必要最小限の答案のみを明瞭に記述しなさい。

問題1 リスト1は、列車の運行状況の監視プログラムとして開発中のC言語ソースである。

このプログラムを列車の出発と同時に起動し、到着までの間、運行状況を1分毎に更新・表示したい。次の問いに答えなさい。(計64点)

(1) 空欄①～空欄⑩に記入すべき適切なコードを書きなさい。

(5点×10=50点)

(2) 「//【平均速度の算出】」部分のコード「 $v = d/t$ 」では計算精度が低い。

計算精度を高めるための代替として適切なコードを書きなさい。(5点)

(3) 「//【予想到着時間の算出】」部分のコード「 $\text{eta} = \text{dtg}/v$ 」には不具合が

含まれている。その不具合の要点について、具体的かつ簡潔に、日本語で説明しなさい。(5点)

(4) 「//【終了】」部分の実行の直前において変数 d が持つべき適切な数値を書きなさい。

(4点)

リスト1 (次頁へ続く)

```
#include < 空欄① >          // printf()
#include <unistd.h>          // sleep()

/* 角括弧[～]内は数量単位。
   [m]は1メートル, [km]は1キロメートル(1000メートル),
   [min]は1分, [h]は1時間。 */

// 列車の現在位置を調査する関数
int distance(void) {
    int d;

    // ...途中省略...

    return d;                // 現在位置 [m]
}

#define GOAL 10000           // 出発地点から到着地点までの距離 [m]
#define STA 10               // 予定到着時間 [min]
```

(次頁へ続く)

令和9年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【プログラミング】

リスト1 (前頁の続き)

```
int main( 空欄② ) {  
    int d;          // 出発地点から現在地点までの移動距離 (現在位置) [m]  
    int dtg;        // 現在位置から到着地点までの距離 [m]  
    double v;       // 出発から現在までの移動速度 (平均速度) [m/min]  
    double eta;     // 予想到着時間 (現在時刻からの差) [min]  
    int t;          // 出発時刻からの経過時間 (現在時刻) [min]  
    int td;         // 到着遅延時間 [min]  
  
    printf("出発しました。\\n\\n");  
    t = 空欄③;  
    while ( 空欄④ ) {  
        sleep(60);          // 処理停止 60 秒 (1分)  
        t++;  
        d = distance();  
        空欄⑤ = GOAL - d;  
        if ( 空欄⑥ ) 空欄⑦;    // 到着判定  
  
        v = d/t;              // 【平均速度の算出】  
        eta = dtg/v;          // 【予想到着時間の算出】  
        printf("経過時間:%d [min]\\n", t);  
        printf("現在位置:%d [km]\\n", d/1000);  
        printf("平均速度:%d [km/h]\\n", (int)( 空欄⑧ ));  
        printf("予想到着時間:%d 分後\\n", (int)eta);  
        printf("\\n");  
    }  
    printf("到着しました。\\n");  
    printf("到着時刻:%d [min]\\n", 空欄⑨);  
    td = t - STA;  
    if ( 空欄⑩ ) {  
        printf("予定から %d 分の遅れでした。\\n", td);  
    } else {  
        printf("予定通りでした。\\n");  
    }  
    return 0;                // 【終了】  
}
```

令和9年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【プログラミング】

問題2 非負整数 $x = 0, 1, 2, 3, \dots$ の自乗 $x^2 = x x$ は、次の二通りの数式表現を利用すれば、乗算を使わずに計算可能である。

$$\text{数式①: } x^2 = (\dots((0 + x) + x) + \dots + x)$$

$$\text{数式②: } x^2 = (x - 1)^2 + (2x - 1), \quad 2x = x + x$$

また、これらの数式の計算処理は、次の三通りの定義方法を利用して記述可能である。

方法Ⅰ：数式①の反復による定義

方法Ⅱ：数式②の再帰呼出による定義

方法Ⅲ：数式②の反復による定義

これらの定義方法のそれぞれについて、関数 `int sqr(int x)` として記述された

C言語ソースがリスト2 (a) ~ (c) である。空欄A ~ 空欄L に記入すべき

適切なコードを書きなさい。 (3点×12=計36点)

リスト2 (a) 方法Ⅰ：数式①の反復による定義

```
int sqr(int x) {
    int i, z = 0;
    for (i = 空欄A ; 空欄B ; 空欄C ) {
        z = z + 空欄D ;
    }
    return z;
}
```

リスト2 (b) 方法Ⅱ：数式②の再帰呼出による定義

```
int sqr(int x) {
    if ( 空欄E ) return 空欄F ;
    return (sqr( 空欄G ) + 空欄H );
}
```

リスト2 (c) 方法Ⅲ：数式②の反復による定義

```
int sqr(int x) {
    int i, z = 0;
    for (i = 空欄I ; 空欄J ; 空欄K ) {
        z = z + 空欄L ;
    }
    return z;
}
```

令和9年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【 情報工学基礎 】

※注意事項 問題をよく読み，指示された形式で解答すること。

問題1 基数変換に関する以下の設問に答えなさい。 (各4点×4=16点)

- (1) 10進数 2027 を 2進数に変換しなさい。
- (2) 8進数 1206 を 16進数に変換しなさい。
- (3) 2進数の掛け算 10111010×1101 の計算結果を 16進数に変換しなさい。
- (4) 16進数の足し算 $20AB + 27CD$ の計算結果を 10進数に変換しなさい。

問題2 3つの入力信号 A, B, C はそれぞれ1ビットの2値信号であり，各信号の値は0または1である。これらを左から順に A, B, C と並べた4ビットの2進数 ABC を，符号なし2進数として解釈する。ただし， A を最上位ビット， C を最下位ビットとする。すなわち，この3ビット入力が表す10進数 N は $N = 4A + 2B + C$ で定義される。例えば， $ABC = 000$ のとき $N = 0$ ， $ABC = 101$ のとき $N = 5$ である。出力を F とする。 N が2の倍数または3の倍数である場合， $F = 1$ とし，それ以外の場合， $F = 0$ とする。ただし，本問では0も2の倍数かつ3の倍数として扱う。この組み合わせ回路について，以下の問いに答えなさい。 (各4点×4=16点)

- (1) 出力 F を，入力変数 A, B, C に関する主加法標準形（論理和標準形）で表しなさい。
- (2) (1) の論理式を簡単化し，最小積和形で表現しなさい。
- (3) (1) で定義される論理関数において，すべての入力が1の場合，すなわち $ABC = 111$ の場合をドントケア（出力は0でも1でもいい）とする条件を加える。このとき， F の論理関数を最小積和形で表しなさい。
- (4) (3) で得た最小積和形を，2入力 NAND 素子のみを用いて実現しなさい。論理式または回路図で示しなさい。ただし，2入力 NAND 素子とは，2つの入力 X, Y に対して出力 $\overline{XY}$ を返す素子である。また，同じ信号を2つの入力に接続してもよいものとする。例えば， X の反転信号 $\bar{X}$ は， $\overline{XX}$ として表せる。

令和9年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【 情報工学基礎 】

問題3 確率に関する以下の設問に答えなさい。解答は分数で記述すること。（各4点×5＝20点）

1 から 5 までの数がそれぞれ描かれた赤色のカード 5 枚と白色のカード 5 枚を 1 セットとする。何セットかのカードを袋に入れ、その中から 2 枚のカードを同時に取り出す。なお、同じ番号・同じ色のカードであっても、異なるセットに含まれるカードは別のカードとして扱う。次の事象を考える。

事象 A ：取り出したカードが 2 枚とも 2 以下である。

事象 B ：取り出したカードが 2 枚とも赤色である。

- (1) 1 セットから 2 枚取り出すときの組合せの数を求めなさい。
- (2) 1 セットから 2 枚取り出すとき、事象 A と事象 B が同時に起こる確率 $P(A \cap B)$ を求めなさい。
- (3) 1 セットから 2 枚取り出すとき、事象 A または事象 B が起こる確率 $P(A \cup B)$ を求めなさい。
- (4) 2 セットから 2 枚取り出すとき、事象 A または事象 B が起こる確率 $P(A \cup B)$ を求めなさい。
- (5) n セットから 2 枚取り出すとき、事象 A または事象 B が起こる確率 $P(A \cup B)$ を求めなさい。

令和9年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【 情報工学基礎 】

問題4 データ構造とアルゴリズムに関する以下の設問に答えなさい。(計24点)

(1) 次の説明に最も適切な語句を、下の語群から選んで答えなさい。(各3点×4=12点)

- ① データを順番に並べ、添字を使って各要素にアクセスできるデータ構造。
- ② 各要素が次の要素への参照を持ち、要素同士をつないで管理するデータ構造。
- ③ 最後に入れたデータを最初に取り出すデータ構造。
- ④ 最初に入れたデータを最初に取り出すデータ構造。

語群 (A) 配列 (B) スタック (C) 連結リスト (D) キュー

(2) 空のスタックと空のキューを考える。次の操作を、スタックとキューのそれぞれに対して順に行う。(各3点×2=6点)

3を入れる → 8を入れる → 1つ取り出す → 5を入れる → 1つ取り出す

- ① スタックに対して上の操作を行ったとき、取り出される値を順に答えなさい。
- ② キューに対して上の操作を行ったとき、取り出される値を順に答えなさい。

(3) あるデータが n 個あるとする。次の探索方法について、最悪の場合の時間計算量をオーダー記法で答えなさい。(各3点×2=6点)

- ① 先頭から順番に1つずつ調べる線形探索。
- ② 昇順に整列されたデータに対して、探索範囲を半分ずつ減らす二分探索。

令和 9 年度 釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

【 情報工学基礎 】

問題 5 OSI 基本参照モデルに関する以下の表について、空欄 (1)～(6) に適切な語句を、下の語群から選んで答えなさい。なお、使用しない語句もある。 (各 4 点×6=24 点)

OSI 基本参照モデル	代表的なプロトコル・規格
アプリケーション層	HTTP, SMTP, POP3
(1)	
セッション層	
トランスポート層	(4)
(2)	(5)
(3)	(6)
物理層	

語群

- (A) TLS (B) プレゼンテーション層 (C) UDP, TCP
 (D) HTTPS (E) イーサネット, Wi-Fi (F) インターネット層
 (G) ネットワーク層 (H) IP (I) データリンク層
 (J) IMAP (K) FTP, FTPS