令和７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」－１枚

「プログラミング」－５枚，「情報工学基礎」－３枚

３．解答用紙は，「科目選択表」を含め合計２２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」－３枚，「論理回路」－５枚

「プログラミング」－２枚，「情報工学基礎」－３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７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　直流回路について，次の問に答えなさい。（計 40 点）

（１）図１の回路で，a−b 端子間に 24[V]の電圧を加え，3[A]の電流を通じ，かつ R1，R2 に流れる電流を 2 : 3 の比になるようにするには，R1，R2 をそれぞれ何 Ω とすればよいか求めなさい。（20 点）

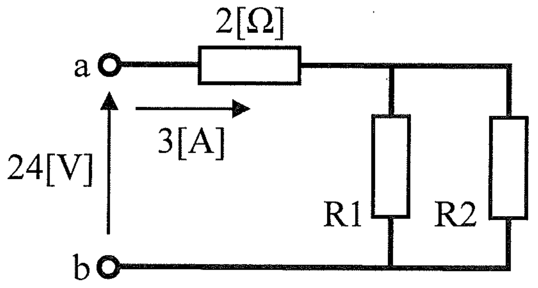



図 1

（２）図２の回路で，電流 I と a−b 間端子電圧 Vab を鳳・テブナンの定理を用いて求めなさい。ただしこのとき，R1 = 60[Ω]，R2 = 40[Ω]，R3 = 26[Ω]，R = 50[Ω]，E1 = 6[V]，E2 = 4[V]，E3 =1.2[V]とする。（20 点）

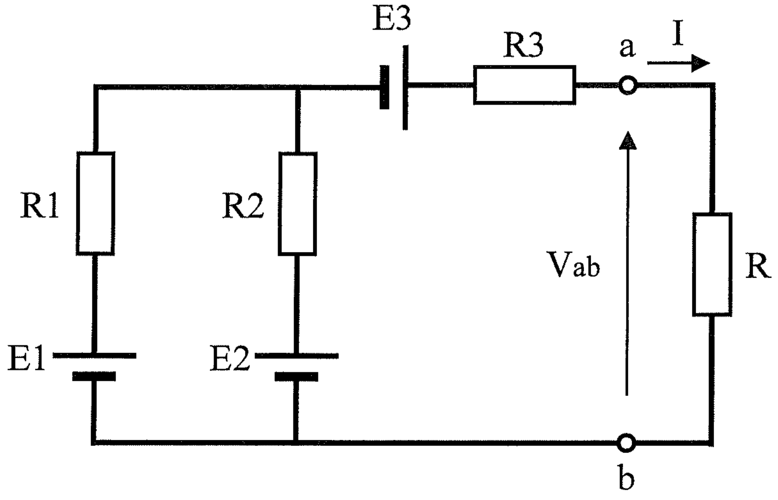



図 2

令和７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　交流回路について，次の問に答えなさい。（計 40 点）

（１）回路（A）の両端子 a－b 間に角周波数 $\omega$ = 500 [rad/s] の電圧 $\dot{V} = 140\angle 0^\circ$ [kV] が印加されている。このときの電流 $\dot{I}$ [A] をフェーザ表示および複素数表示で求めなさい。また，このときの力率 $\cos\theta$，電力 P を求めなさい。ただし，R＝1000 [Ω]，L＝2 [H] として，計算過程の分数において，分母を有理化したうえで答を求めなさい。（20 点）

（参考数値: $\sqrt{2}$ = 1.4, $\sqrt{3}$ = 1.7 とする。）

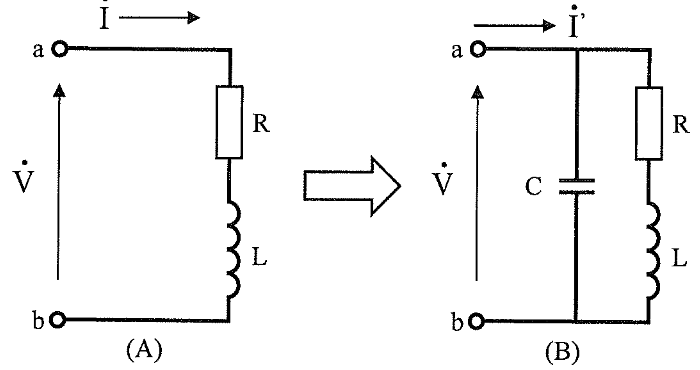



図 3

（２）回路（A）にキャパシタンス C を並列に接続し，回路（B）のようにした。全体の力率を１にするためには，C の値をいくらにすればよいか求めなさい。（20 点）

令和７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４の回路は定常状態でスイッチ S は開いている。開いているスイッチ S を t＝0 で閉じた時の過渡現象の回路方程式を示し，このときの R1，L1 側に流れる過渡電流 $i1$，および R2，L2 側に流れる過渡電流 $i2$ を求めなさい。ただし，計算過程を簡略化するため，回路方程式から過渡現象の一般解を求める過程については省略して，回路方程式と一般解を示すだけでよい。（計 20 点）

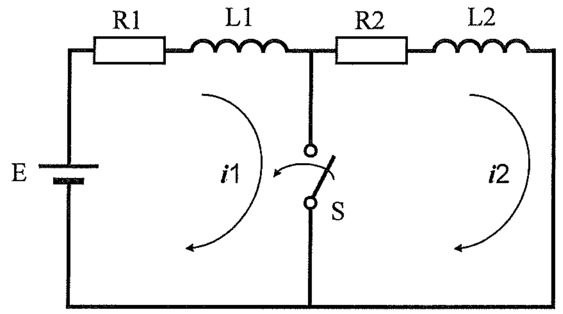



図４

令和７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 $\epsilon_0$，真空中の透磁率は $\mu_0$ としなさい。

問題１　図１のように半径 $r$[m] の導体球の外部に導体球の中心から $d$[m] 離れた所に電荷 $Q$[C] を置き電気影像法で導体表面の電位を求める。次の問いに答えなさい。（計３０点）

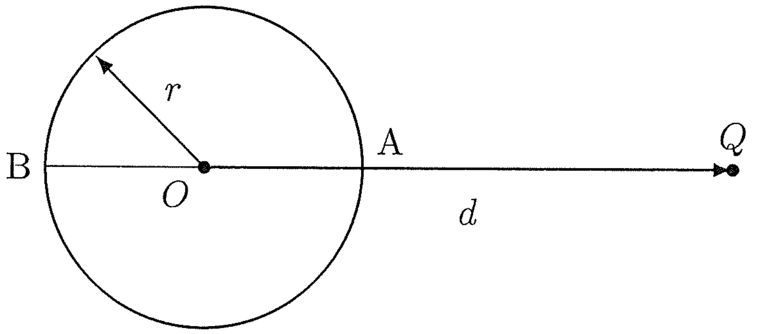



図１

（１）導体球が接地されている場合，影像電荷 $Q'$ は原点 $O$ と電荷 $Q$ の間に位置する。電荷 $Q'$ と原点からの距離 $d'$ を求めなさい。（１０点×２＝２０点）

（２）導体球が帯電しておらず絶縁されている場合，導体表面の電位$V$[V]を求めなさい。

（１０点）

令和７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 $\epsilon_0$，真空中の透磁率は $\mu_0$ としなさい。

問題２　図２に示す磁気回路がある。200 巻きのコイルに 10[A]の電流を流したとき次の問いに答えなさい。ただし，磁路の比透磁率 $\mu_r = 500$，磁路の断面はどこでも一定であり $4[\mathrm{cm}^2]$ とし，漏れ磁束は無いものとする。　（計４０点）

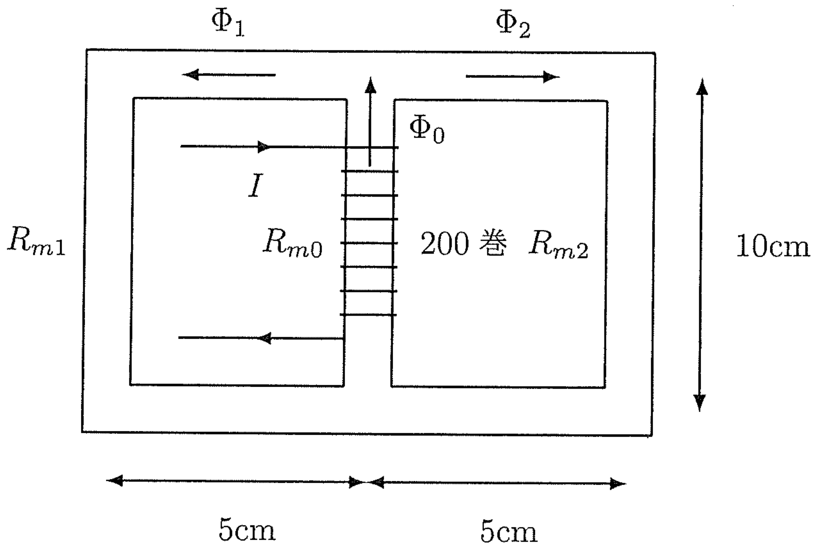



図２

（１）図２の磁気回路の合成磁気抵抗 $R_m$ [A/Wb] を求めなさい。　（１０点）

（２）図２の各磁束 $\Phi_0, \Phi_1, \Phi_2$ [Wb] を求めなさい。　（１０点×３＝３０点）

令和７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 $\epsilon_0$，真空中の透磁率は $\mu_0$ としなさい。

問題３　鉛直上向きの一様磁束密度 $B$[T] 中に図３のような水平に置かれた回路がある。抵抗 $R$[Ω]，重りの質量 $m$[kg]，ab は滑らかに動くことができる長さ $l$[m] の導線で滑車を通して重りがつけられている。導線 ab，ひもの重さは無視できるものとし摩擦は無いものとする。また，重力加速度を $g$[m/s$^2$] とする。次の問いに答えなさい。　(計３０点)

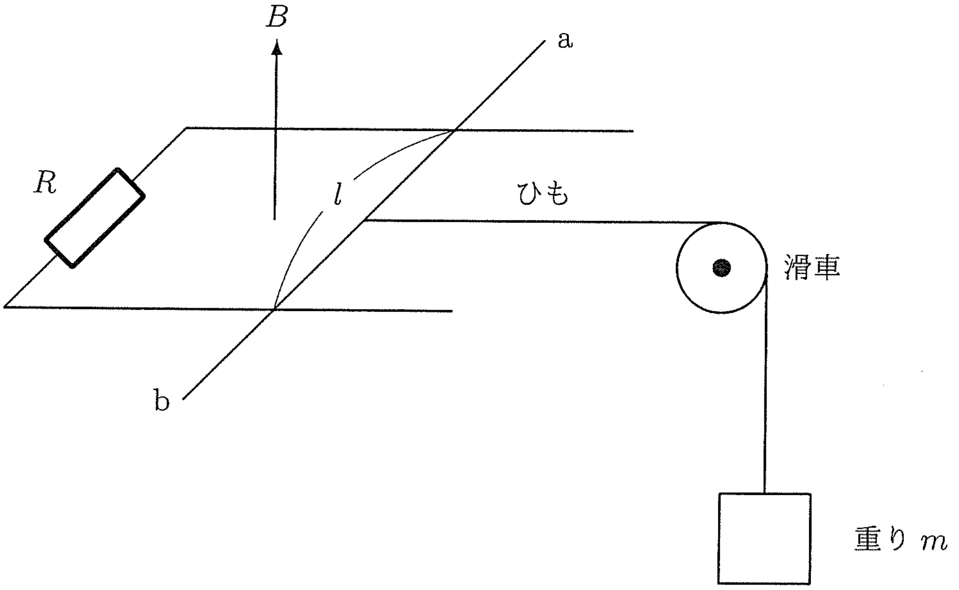



図３

（１）重り$m$[kg] を下向きに速度 $v_0$[m/s] で放ったときの重りの加速度 $a$[m/s$^2$] を求めなさい。ただし，加速度は下向きを正とする。　(１０点)

（２）重りの速度が一定に達したときの速さ $v$[m/s] を求めなさい。　(１０点)

（３）一定速度に達したときの電流の大きさ $I$[A] を求めなさい。　(１０点)

令和７年度　釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

# 【電子回路】

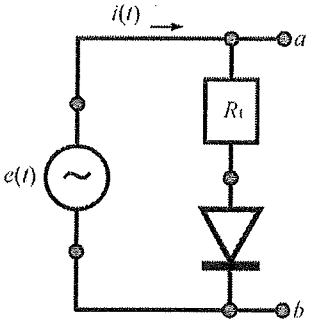



図１

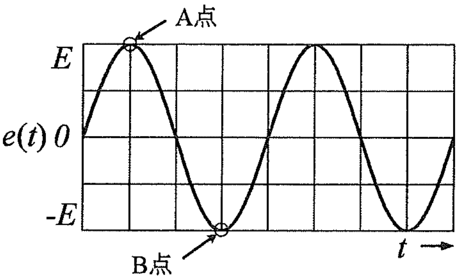



図２

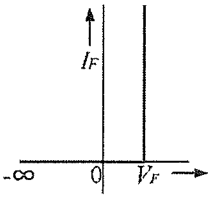



図３

問題１　図１に示す交流電源，抵抗，ダイオードで構成された回路について以下の問いに答えなさい。ここで交流電源の入力信号は図２，各ダイオードの順方向電流$I_F$が流れる電圧電流特性は図３，$V_F < E$とする。（計４０点）

（１）図１の回路の端子 a-a', b-b'が接続されていない状態において，図２のＡ点とＢ点それぞれの時点で回路に流れる電流$i(t)$の関係式を求めなさい。（５点×２＝１０点）

（２）図１の回路の端子 a-a', b-b'が接続されていない状態において，回路に流れる電流$i(t)$の波形を描きなさい。（１０点）

（３）図１の回路の端子 a-a', b-b'が接続されている状態において，図２のＡ点とＢ点それぞれの時点で回路に流れる電流$i(t)$の関係式を求めなさい。（５点×２＝１０点）

（４）図１の回路の端子 a-a', b-b'が接続されている状態において，回路に流れる電流$i(t)$の波形を描きなさい。（１０点）

令和７年度　釧路工業高等専門学校専攻科入学者選抜学力検査

# 【電子回路】

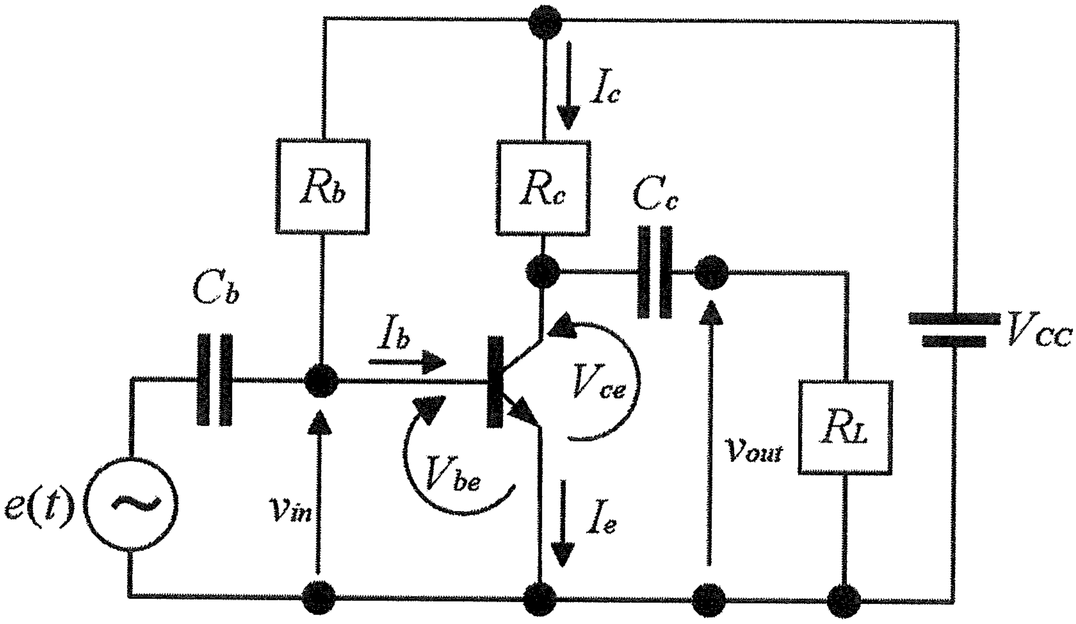



図４

問題２　図４に示す増幅回路について以下の問いに答えなさい。ここで入力インピーダンス$h_{ie}$，電流増幅率$h_{fe}$，出力アドミタンス$h_{oe}$，電圧帰還率$h_{re}$，入力電源$e(t)$の内部抵抗$R_G$とする。（計６０点）

（１）図４に示す増幅回路の直流回路と交流回路を描きなさい。（１０点×２＝２０点）

（２）図４の増幅回路における$V_{be}$と$V_{ce}$の関係式を$h_{ie}$，$h_{fe}$，$I_b$，$R_b$，$R_c$，$R_L$で表しなさい。（５点×２＝１０点）

（３）$h_{ie}$，$h_{fe}$，$h_{oe}$，$h_{re}$を考慮した等価回路を描き，電圧増幅度$A_V$・電流増幅度$A_I$・入力インピーダンス$Z_i$・出力インピーダンス$Z_o$の関係式を求めなさい。（１０点＋５点×４＝３０点）

令和７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１　以下の問いに答えなさい。（計 50 点）

（１）論理式$\bar{A}\bar{B} + AB = (A + \bar{B})(\bar{A} + B)$が成立することを示しなさい。（10 点）

（２）論理式$Z = A\bar{B}C + \bar{A}\bar{C}D + A\bar{C}$を簡単化しなさい。（10 点）

（３）4ビット入力$X = (x_1, x_2, x_3, x_4)$について$(x_1, x_2)$と$(x_3, x_4)$それぞれが2ビット2進数($x_2, x_4$が LSB)とみて，$(x_1, x_2) \leq (x_3, x_4)$のとき出力が1となり，それ以外の時は出力が0となる論理関数$f(X)$について，以下の問いに答えなさい。（計 30 点）

a　$f(X)$の真理値表を書きなさい。（10 点）

b　$f(X)$を AND，OR，NOT を用いた最も簡単な和積形(論理積系，乗法形)の論理式で表しなさい。（10 点）

c　$f(X)$を NOR のみを用いた論理式で表しなさい。（10 点）

問題２　1ビット入力系列の中から，入力の並び0111を検出するたびに1を出力する順序回路について，以下の問いに答えなさい。（計 50 点）

（１）D フリップフロップの特性方程式を書きなさい。ただし，入力を$D$，現在の出力を$y$，次の出力を$y^+$とする。（10 点）

（２）初期状態を$S_0$，0を検出した状態を$S_1$，01を検出した状態を$S_2$，011を検出した状態を$S_3$としたとき，状態遷移図を書きなさい。（10 点）

（３）D フリップフロップを2個用い，それぞれの出力$y_0$，$y_1$に対して適当な状態割り当てを行ったときの${y_0}^+$，${y_1}^+$と出力$Z$をそれぞれ求めなさい。なお入力を$x$とする。

（10 点×3=30 点）

令和７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

問題をよく読み，解答すべき内容の間違いや見落としなどがないように気をつけること。

プログラムを記述する際は特に丁寧に記入し，個々の文字が判別できるように留意すること。

問題１　リスト１は，配列 n に格納されている数を表示する C 言語のプログラムである。このプログラムについて，次の問いに答えなさい。（計 30 点）

（１）このプログラムには１か所間違いがあります。間違いがある行の行番号を答えなさい。（10 点）

（２）（１）で解答した間違いがある行から，間違っている部分を抜き出して答えなさい。（10 点）

（３）（２）で解答した間違いの部分を，正しいプログラムに書き直しなさい。（10 点）

リスト１

```
 1: #include <stdio.h>
 2:
 3: void printArray(int a[], int size) {
 4:     int i = 0;
 5:     for(i=0;i<=size;i++) {
 6:         print(“%d”, a[i]);
 7:     }
 8:     print(“¥n”);
 9: }
10:
11: int main() {
12:     int n[] = {10, 3, 82, 35, 65};
13:     int size = sizeof(n)/sizeof(n[0]);
14:
15:     printArray(n, size);
16:
17:     return 0;
18: }
```

令和７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　リスト２のＣ言語で書かれたプログラムについて以下の説明を読み，次の問いに答えなさい。（計 30 点）

- 果物の売上管理をするために，果物の商品コード，商品名，単価，販売数，売上金額を構造体で表す。
- １つの商品についての売上金額を計算するには関数 calcTotal を用いる。
- すべての商品の情報を表示するには関数 printFruit を用いる。

（１）関数 calcTotal の空欄（A）に当てはまる適切なプログラムを答えなさい。（10 点）

（２）関数 printFruit の空欄（B）から（F）に当てはまる適切なプログラムを答えなさい。
（2 点×5＝10 点）

（３）main 関数の空欄（G）に当てはまる適切なプログラムを答えなさい。（10 点）

リスト２

```
#include <stdio.h>

struct Fruit {
    int code;           // 商品コード
    char name[20];      // 商品名
    int price;          // 単価
    int quantity;       // 販売数
    int total;          // 売上金額
};

void calcTotal(struct Fruit *fruit) {
    [     (A)     ];
}
```

リスト２は次のページに続きます

令和７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２（続き）

```
void printFruit(struct Fruit fruits[], int size) {
    printf("商品コード¥t 商品名¥t 単価¥t 販売数¥t 売上金額¥n");
    printf("----------------------------------------------¥n");
    int i = 0;
    for(i=0;i<size;i++) {
        printf("%d¥t¥t%s¥t%d¥t%d¥t%d¥n",
                [    (B)    ],
                [    (C)    ],
                [    (D)    ],
                [    (E)    ],
                [    (F)    ]);
    }
}

int main() {
    struct Fruit fruits[5] = {
        {1, "りんご", 150, 30, 0},
        {2, "みかん", 350, 50, 0},
        {3, "バナナ", 100, 20, 0},
        {4, "もも", 500, 15, 0},
        {5, "ぶどう", 450, 25, 0}
    };

    // 売上金額を計算する
    int i = 0;
    for(i=0;i<5;i++) {
        calcTotal([    (G)    ]);
    }

    // 全ての商品の情報を表示する
    printFruit(fruits, 5);

    return 0;
}
```

令和７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３　リスト３は二分探索（バイナリサーチ）をＣ言語で記述したプログラムである。関数 binarySearch は引数が４つあり，配列 a は昇順にソートされた整数の配列，left は探索範囲の左端のインデックス，right は探索範囲の右側のインデックス，target は探索したい数を表している。リスト３のプログラムについて，次の問いに答えなさい。（計 40 点）

（１）関数 binarySearch の空欄（A）から（C）に当てはまる適切なプログラムを答えなさい。
（10 点×3＝30 点）

（２）リスト３のプログラムを実行し，65 を入力した場合の最終的な出力を答えなさい。（10 点）

リスト３

```
#include<stdio.h>

int binarySearch(int a[], int left, int right, int target) {
    while (left <= right) {
        int mid = left + (right - left) / 2;

        // target が mid に位置する場合
        if (    (A)    )
            return mid;

        // target が mid より小さい場合，mid よりも左側を探索する
        if (a[mid] > target)
                (B)    ;
        // target が mid より大きい場合，mid よりも右側を探索する
        else
                (C)    ;
    }

    // target が見つからない場合
    return -1;
}
```

リスト３は次のページに続きます

令和７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３（続き）

```
int main() {
    int a[] = {3, 12, 23, 29, 38, 47, 65, 76, 85, 91};
    int n = sizeof(a) / sizeof(a[0]);
    int target;

    printf("探したい数を1から100の範囲の整数で入力してください: ");
    scanf("%d", &target);

    int result = binarySearch(a, 0, n - 1, target);

    if (result != -1)
        printf("見つかりました。%dは配列の%d番目にあります¥n", target, result);
    else
        printf("見つかりませんでした¥n");

    return 0;
}
```

令和７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，解答すべき内容の間違いや見落としなどがないように気をつけること。

問題１　８ビットの２進数表現に関する以下の問いに答えなさい。　(計 30 点)

(1) 表現が符号なし整数である場合に，表すことができる最小値と最大値をそれぞれ 10 進数で答えなさい。　(3 点 ×2=6 点)

(2) 表現が２の補数による整数である場合に，表すことができる最小値と最大値をそれぞれ 10 進数で答えなさい。　(3 点 ×2=6 点)

(3) 表現が符号なしで，整数部に６ビット，小数部に２ビットの固定小数点数である場合に，表すことができる０より大きい最小の値と最大値をそれぞれ 10 進数で答えなさい。　(3 点 ×2=6 点)

(4) 10 進数 $-107$ を２の補数表現の整数で表した場合に，この表現を右に２ビット算術シフトした値を２進数と 10 進数で答えなさい。　(3 点 ×2=6 点)

(5) 10 進数 85 を符号なし整数で表した場合に，この表現を左に３ビット論理シフトした値を２進数と 10 進数で答えなさい。　(3 点 ×2=6 点)

問題２　箱の中に，それぞれ１から 10 の数字が重複せずに一つずつ書かれた 10 個の玉が入っているとしたときに，以下の問いに答えなさい。ただし，確率は分数で表すこととする。(計 20 点)

(1) 箱の中から無作為に３個の玉を取り出す場合に，数字の組み合わせが何通り考えられるか答えなさい。　(4 点)

(2) 箱の中から無作為に２個の玉を順に取り出す場合に，１個目の玉の数字よりも２個目の玉の数字のほうが大きくなる確率を求めなさい。　(4 点)

(3) 箱の中から無作為に３個の玉を順に取り出す場合に，３個目の玉の数字が１である確率を求めなさい。　(4 点)

(4) 箱の中から無作為に１個の玉を取り出して数字を確認し，その玉を箱に戻す場合に，取り出した玉の数字が初めて１になるのが３回目である確率を求めなさい。　(4 点)

(5) 箱の中から無作為に１個の玉を取り出して数字を確認し，その玉を箱に戻す場合に，３回取り出した玉の数字がすべて異なる確率を求めなさい。　(4 点)

令和７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　次の表は，国立高専に関するデータを双方向リストで保持するための連結リストテーブルである。リストの先頭のデータは前ポインタが 0，最後のデータは次ポインタが 0 になっている。このようなリストに対する以下の操作を順に行うものとして，空欄 **a** から **o** を埋めるのに適切な語句を答えなさい。　(計 30 点)

| 要素番号 | 名称 | 次ポインタ | 前ポインタ | 削除フラグ |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 函館 | 50 | 30 | 0 |
| 20 | 八戸 | 40 | 50 | 0 |
| 30 | 釧路 | 10 | 0 | 0 |
| 40 | 苫小牧 | 0 | 20 | 0 |
| 50 | 旭川 | 20 | 10 | 0 |

リストの“旭川”と次の“( **a** )”の間に要素番号 60 として“一関”のデータを追加するには，要素番号 ( **b** ) の次ポインタ，要素番号 ( **c** ) の前ポインタをそれぞれ 60 に書き換え，“一関”の次ポインタを ( **d** )，前ポインタを ( **e** ) にそれぞれ設定する。次に，リストから“八戸”のデータを削除するために，要素番号 ( **f** ) の次ポインタを ( **g** ) に，要素番号 ( **h** ) の前ポインタを ( **i** ) に書き換え，要素番号 ( **j** ) の削除フラグを 1 に書き換える。“函館”と“旭川”のデータの順序を入れ替えるには，要素番号 ( **k** ) と要素番号 ( **l** ) の次ポインタをそれぞれ 10 と 50 に，要素番号 ( **m** ) と要素番号 ( **n** ) の前ポインタをそれぞれ 10 と 50 にする必要がある。最終的に，リストの最後尾にある要素の名称は“( **o** )”になる。

(各 2 点 ×15=30 点)

令和７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 アルゴリズムに関する以下の問いに答えなさい。 (計 20 点)

(1) ソート済みの重複がない 10,000 個のデータを保持する配列から，二分探索によって特定のデータを探索する場合に，最大で何回の比較が必要か答えなさい。 (4 点)

(2) バブルソートで $n$ 個のデータをソートする場合の最悪時間計算量を $O$ 記法で答えなさい。 (4 点)

(3) アルゴリズムの時間計算量を $O$ 記法で表したときに，基準となる数量 $n$ に関して，$n$ の増加に対して計算時間の増加が少ない順になっているものを選び，**a** から **d** の記号で答えなさい。 (4 点)

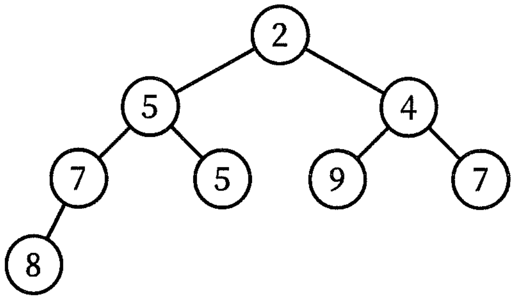
**a)** $O(n)$, $O(\log n)$, $O(1)$

**b)** $O(1)$, $O(n^2)$, $O(n \log n)$

**c)** $O(n)$, $O(2^n)$, $O(\log n)$

**d)** $O(1)$, $O(\log n)$, $O(n)$

(4) 子のノードの値が親のノードの値よりも小さくならないようにした二分ヒープを考える。このヒープの木は，先頭要素の添字を 1 とする配列を使って，根ノードの添字が 1，親ノードの添字が $n$ であるときに左の子の添字が $2n$，右の子の添字が $2n+1$ になるように格納できる。ヒープに以下の図のように値が格納されているとき，配列への値の格納状態を答えなさい。なお，配列のすべての要素に値が入るとは限らないものとする。 (4 点)




(5) 要素が $N$ 個格納された二分ヒープに新しい値 $k$ を追加するには，1) $N+1$ 番目の要素として値 $k$ を持つノードを追加する，2) もし，親のノードの値が $k$ よりも大きければ，$k$ のノードと親のノードを入れ替える，3) 入れ替えが起きなくなるまで 2) を繰り返す，という手順を実行する。問 (4) の二分ヒープに $k=3$ のノードを追加した場合に，木がどのようになるか答えなさい。なお，値の追加によって元の木にはないノードが必要な場合は，適切な位置に追記しなさい。 (4 点)