

令和9年度 専攻科入学者選抜（学力）試験問題

情報 工学系 (情報工学)

No. 1 / 10

(1-1)

① (1)以下の6ビット符号なし2進数の計算結果を求めよ。答えは、先頭に適宜0を挿入することで、6ビットで記すこと。

A) $(001001)_2 + (001010)_2$

B) $(001011)_2 + (100010)_2$

C) $(000101)_2 + (011010)_2$

2点×6 計12点 外側のカッコ(...)は省略しても良い

(A)	$(010011)_2$	(B)	$(101101)_2$	(C)	$(011111)_2$
-----	--------------	-----	--------------	-----	--------------

(2) (1)の結果をそれぞれ10進数に直し、順に(D)から(F)に記せ。

(D)	$(19)_{10}$	(E)	$(45)_{10}$	(F)	$(31)_{10}$
-----	-------------	-----	-------------	-----	-------------

② 次の真理値表で示される論理関数 z を可能な限り簡単化し、その答えの論理式のみを解答欄 (G) に積和形で示せ。ただし、演算子は「+、 $\cdot$ 」のみと、否定の記号 $\bar{a}$ (a の否定) を用いよ。

x	y	z
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

3点 文字の順序は変わっても良い。

積項の文字の間にドット記号 ($\cdot$) があっても良い

(G)	$\bar{x}y + x\bar{y}$
-----	-----------------------

令和9年度 専攻科入学選抜（学力）試験問題

情報 工学系 (情報工学)

No. 2 / 10

(1-2) 3変数論理関数 $f_{(A,B,C)}$ が次式で与えられている。

$$f_{(A,B,C)} = A\bar{B} + \bar{A}\bar{B} + B\bar{C}$$

この関数をクワイン・マクラスキー法を用いて簡略化することを考える。以下①から③の問いに答えよ。

- ① 与えられた論理関数を主加法標準展開によって標準化せよ。
② 各最小項を1の個数（ハミング重み）によってグループ分けし、ハミング距離が1の項同士を結合するプロセスを繰り返すことで導出されるすべての主項を記せ。
③ ①と②の解より必須主項を特定し、最終的に最も簡略化された論理式を導出せよ。

①	$f_{(A,B,C)} = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}BC + A\bar{B}\bar{C} + A\bar{B}C + ABC$	②	$\bar{B}, \bar{C}$
③	$f_{(A,B,C)} = \bar{B} + \bar{C}$		

① 5点（項の順序は自由） ② 5点（項の順序は自由） ③ 5点（項の順序は自由）

(1-3) 以下のプログラムは、構造体を使って画面上の座標を管理し、アスキーアートで「サイン波（波模様）」を描画するコードであり、右側はその実行結果である。プログラム内の空欄（ア）～（オ）に入る適切なコードを解答し、右側の実行結果となるような正しいプログラムを完成させよ。
ただし空欄（イ）と（ウ）には整数値は入らないものとする。

波模様（サインカーブ）を描くプログラム	実行結果
<pre>#include <stdio.h> #include <math.h> // 座標を示す構造体 ア Point { int x; int y; }; int main() { struct Point p; int width = 40; int height = 30; for (p.y = 0; p.y < イ ; p.y++) { int target_x = (int)((sin(p.y * 0.5) + 1.0) * (width / 2)); for (p.x = 0; p.x < ウ ; p.x++) { if (エ == target_x) { printf("*"); } else { printf(" "); } } printf(" オ "); } return 0; }</pre>	<pre> * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * </pre>

ア	struct	イ	height	ウ	width
エ	p.x	オ	¥n		

各3点
(計15点)

令和9年度 専攻科入学者選抜（学力）試験問題

情報 工学系 (情報工学)

No. 4 / 10

(1-4)

① 100回サイコロを振って1の目が出る回数を数え、その結果から1の目が出る確率を疑似的に求めるためのシミュレーションを行うプログラムを考える。このとき、次のプログラムの空欄に入れるのに最も適当なものをひとつずつ選べ。

確率を疑似的に求めるプログラム

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main() {
    int kaisuu = 0;
    for(int i = 0; i < 100; i++) {
        int deme = (rand() % 6) + 1; //1 から 6 までの乱数
        if(deme ==  + 1;
        }
    }
    printf("%d / 100¥n", );
    return 0;
}
```

候補

タ. True チ. False ツ. 0 テ. 1 ト. 2 ナ. 3 ニ. 4 ノ. 5
ネ. 6 ノ. 100 ハ. kaisuu ヒ. deme

(a)	テ	(b)	ハ	(c)	ハ
-----	---	-----	---	-----	---

3点×3 計9点

令和9年度 専攻科入学試験（学力前期）試験問題

情報 工学系 (情報工学)

No. 5 / 10

(1-4)

②入力した値が素数か否かを判定するプログラムを考える。このとき、次のプログラムの空欄に入れるのに最も適当なものをひとつずつ選べ。

素数を判定するプログラム

```
#include <stdio.h>

int main() {
    int x;
    int flag = 0;

    scanf("%d", &x);

    for(int i = 2; i < x; i++) {
        if(x % i ==  = 1;
            printf("素数ではありません¥n");
            printf("%d で割りきれました。商は%d です¥n", i, x  i);
            break;
        }
    }

    if(flag == 
```

候補

タ. x チ. x - 1 ツ. 0 テ. 1 ト. 2 ナ. + ニ. - 又. *
ネ. % ノ. / ハ. flag

(d)	ツ	(e)	ハ	(f)	ノ	(g)	ツ
-----	---	-----	---	-----	---	-----	---

(d)と(f)は各1点

(e)と(g)は各2点 計6点

令和9年度 専攻科入学者選抜（学力）試験問題

情報 工学系 (情報工学)

No. 6 / 10

(1-5)次の問題に答えなさい。

- ① 一般に「情報セキュリティ3要素」と呼ばれるものに含まれる要素を以下のイ～リから3つ選び、解答欄(A)に記せ。

イ. 可用性 ロ. 周知性 ハ. 応用性 ニ. 完全性 ホ. 非営利性
ヘ. 再犯防止性 ト. 無害性 チ. 再現性 リ. 機密性

1つ正解ごとに1点. 計3点.

4つ以上の選択肢を記入している場合は0点

(A)

イ、ニ、リ

- ② 情報セキュリティ3要素に含まれる要素の意味を説明した記述として最も適当なものを以下のa.～i.から選び、解答欄(B)に記せ。(A)に記入した記号の順序と本問の記号の順序を対応付ける必要はなく、自由な順序で記入して良い。

- a. 何があってもシステム面のバグの存在を許さず、綿密にソフトの品質をチェックすること。
b. 必要なときに情報をいつでも使えるようにすること。
c. なるべく余計な電力や計算機のメモリ資源を侵食しないよう努めること。
d. 過去の事例を可能な限り収集すること。
e. 1つのシステムで使ったプログラムは他にも流用ができるようにすること。
f. 改ざんや過不足のない正確な情報が保持されていること。
g. 情報へのアクセス権限を管理し、外部に情報を漏らさないこと。
h. 寡占や悪用の防止のため、セキュリティ担当企業はサービス原価率25%以上を守ること。
i. セキュリティ技術は公益性提供のため、常に社会に新規技術の公表が義務付けられること。

1つ正解ごとに2点. 計6点.

4つ以上の選択肢を記入している場合は0点

(B)

b, f, g

- ③ 以下の記述によって説明される暗号方式の名称を、漢字2文字に続けて「鍵暗号」と続く形で記せ。

・暗号化と復号にそれぞれ違う鍵を用いて、RSAやElGamalといった名称のアルゴリズムが存在する暗号方式

3点. 完全正答のみ

(C)

公開鍵暗号

- ④ 以下の記述によって説明されるウイルスの名称を、カタカナとひらがなをあわせて4文字の言葉に続けて「木馬型ウイルス」と続く形で記せ。

・無害なプログラムを装ってユーザーのコンピュータに侵入し、気付かれないうちに被害を拡大していくコンピュータウイルス

3点. 完全正答のみ

(D)

トロイの木馬型ウイルス

令和9年度 専攻科入学者選抜（学力）試験問題

情報 工学系 (情報工学)

No. 7 / 10

(1-6)次の問題に答えなさい。

①OSI 参照モデルの第1層から第3層、第5層から第7層の名称として正しいものを以下のイ～ヲから選び、各解答欄に記号で記せ。

イ. 物理層 ロ. 海底通信層 ハ. データリンク層 ニ. パケットコード層
ホ. ネットワーク層 ヘ. ブロードキャスト層 ト. サブレート層
チ. アプリケーション層 リ. プレゼンテーション層 ヌ. 衛星送受信層
ル. IP コネクション層 ヲ. セッション層

1点×6. 計6点.

第1層	イ	第2層	ハ	第3層	ホ
第4層 トランスポート層	ヲ	第5層	リ	第6層	チ

②IPv4 と IPv6 の違いとして適切な記述1つを a.～d.から記号で1つ解答欄(A)に記せ。

a. DHCP 機器の利用の可否
c. アドレス長

b. 地球上の提供地域
d. 表記に用いる数値が4進数か6進数か 3点

(A)	c
-----	---

③実効的な通信速度が120[Mbps:メガビット毎秒]の伝送路を用いて、300[Mbyte:メガバイト]のデータをダウンロードするのに要する時間が何秒になるかを求め、解答欄(B)に記せ。ここで実効的な通信速度とは、1秒間に実際に転送できるデータ量を表した通信速度である。

3点

$$300 \times 8 \div 120 = 20$$

(B)	20 [秒]
-----	--------

④宛先 MAC アドレス、送信元 MAC アドレス、タイプ、FCS それぞれに6、6、2、4バイトずつの情報を割り当てた標準的なイーサネットのデータフレームがある。このフレーム全体のデータ量のうちデータが占める割合を25%以下に抑えたい。何バイトまでのデータをデータ部に格納できるか解答欄(C)に記せ。

3点

6+6+2+4=18 より、データ量を x とすると
全体のデータ量割合 $x/(x+18)$
これが 0.25 以下より、 $x \leq 6$

(C)	6 [バイト]
-----	---------

(2) 以下の設問に答えよ。

(2-1) 図2-1の回路は直流電源 E [V]、抵抗 R_1 [Ω]、 R_2 [Ω]、インダクタンス L [H] および コンデンサ C [F] から構成されている。スイッチ S は最初開いており、インダクタンス L に電流はなく、コンデンサ C に電荷は蓄えられていないものとする。時刻 $t = 0$ でスイッチ S を閉じた。以下の問題に答えよ。

- 時刻 $t \geq 0$ における、抵抗 R_1 に流れる電流 $i_1(t)$ [A] を求める回路方程式、およびコンデンサ C の電荷 $q(t)$ [C] を求める回路方程式をそれぞれ記述せよ。
- 時刻 $t \geq 0$ における、電流 $i_1(t)$ [A] を求めよ。
- 時刻 $t \geq 0$ における、電荷 $q(t)$ [C] およびコンデンサ C の両端の電圧 $v_c(t)$ [V] を求めよ。
- 十分に時間が経過して定常状態に達したとき、回路全体に蓄えられているエネルギー（磁気エネルギーと静電エネルギーの和） W [J] を求めよ。
- スイッチ S を閉じた直後 ($t = 0$) の回路全体の電流 $i(0)$ 、および十分に時間が経過した定常状態 ($t \rightarrow \infty$) における回路全体の電流 $i(\infty)$ を求めよ。

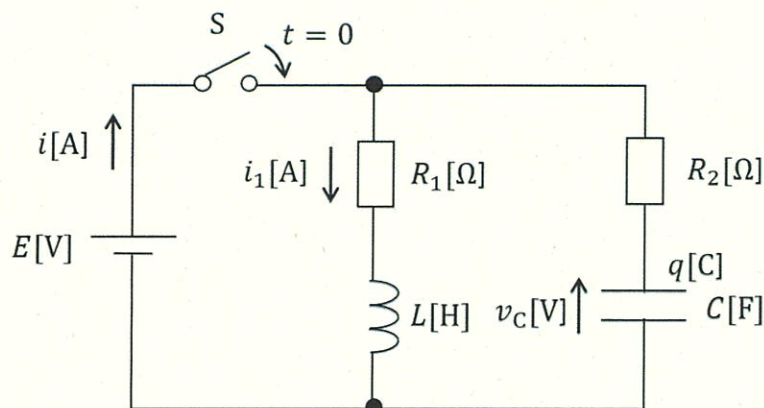


図2-1

1) 枝1 (RL 回路) :

$$L \frac{di_1(t)}{dt} + R_1 i_1(t) = E \quad \text{5 点}$$

枝2 (RC 回路) : R_2 に流れる電流 $i_2(t)$ とする。

$$\frac{1}{C} q(t) + R_2 i_2(t) = E$$

$$i_2(t) = \frac{dq(t)}{dt} \text{ なので、}$$

$$\frac{1}{C} q(t) + R_2 \frac{dq(t)}{dt} = E \quad \text{5 点}$$

2) 電流 $i_1(t)$ の一般解

$$i_1(t) = \frac{E}{R_1} + A e^{-\frac{R_1 t}{L}}$$

初期条件 $i_1(0) = 0$ (磁束の連続性より $t=0$ で電流は急変しない) を適用すると、

$$i_1(t) = \frac{E}{R_1} (1 - e^{-\frac{R_1 t}{L}}) \text{ [A]} \quad \text{5 点}$$

3) 電荷の一般解

$$q(t) = CE + A e^{-\frac{1}{R_2 C} t} \text{ より、}$$

初期条件 $q(0) = 0$ (電荷保存の法則を適用)

$$q(t) = CE (1 - e^{-\frac{1}{R_2 C} t}) \quad \text{3 点}$$

$$v_c(t) = \frac{q(t)}{C} \text{ であるから}$$

$$v_c(t) = E (1 - e^{-\frac{1}{R_2 C} t}) \text{ [V]} \quad \text{2 点}$$

4) 十分時間が経過すると ($t \rightarrow \infty$)、各値は定常値に達する。

$$i_1(t = \infty) = I_S = \frac{E}{R_1}$$

$$V_c(t = \infty) = V_{C_s} = E$$

蓄えられる全エネルギー W は、磁気エネルギー W_L と静電エネルギー W_C の和となる。

$$W_L = \frac{1}{2} L I_S^2 = \frac{L E^2}{2 R_1^2} \text{ [J]} \quad W_C = \frac{1}{2} C V_{C_s}^2 = \frac{1}{2} C E^2 \text{ [J]}$$

$$\text{よって、} W = \frac{E^2}{2} \left(\frac{L}{R_1^2} + C \right) \text{ [J]} \quad \text{5 点}$$

5) 全電流は $i = i_1 + i_2$

$$i_1(t = 0) = 0, \quad i_1(t = \infty) = \frac{E}{R_1}$$

$$i_2 = \frac{dq(t)}{dt} = \frac{E}{R_2} e^{-\frac{1}{R_2 C} t} \text{ より、}$$

$$i_2(t = 0) = \frac{E}{R_2}, \quad i_2(t = \infty) = 0$$

したがって、

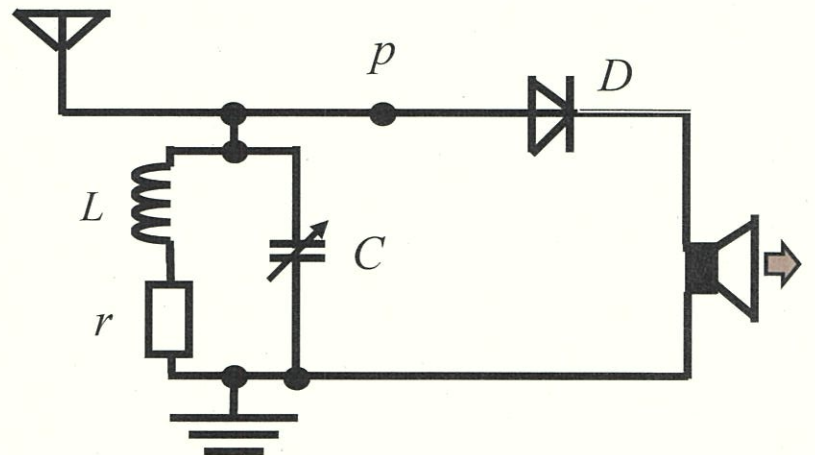
$$i(t = 0) = \frac{E}{R_2}, \quad i(t = \infty) = \frac{E}{R_1} \quad \text{5 点}$$

(3) 下記の図は、アンテナで受信した電波信号から希望の周波数成分を取得して、音声信号として出力する簡易回路モデルを示している。この回路のコイル L [H] は、コイルの巻線で生じる損失抵抗 r [Ω] が含まれており、コンデンサは可変容量コンデンサ（静電容量 C [F]）が使用され特定の周波数に同調する。なお、アンテナは多様な各周波数を持つ高周波の交流電圧源を想定する。また、ダイオード D から右側の回路装置は、ダイオードより前の（左の）アンテナや並列回路には影響を与えないとして、以下の問いに答えよ。

(3-1) この図の並列回路部分の合成複素アドミタンス $\dot{Y}$ を、角周波数 ω 、および、各素子の値である L, r, C を用いて表しなさい。

L と r の直列インピーダンスは $(r + j\omega L)$ で、これに容量 C が並列に接続されているので、アドミタンス $\dot{Y}$ は次式となる。(10点)

$$\dot{Y} = \frac{1}{r + j\omega L} + j\omega C = \frac{r - j\omega L}{r^2 + \omega^2 L^2} + j\omega C$$



(3-2) この図の並列部分の回路が共振状態にあるときの共振角周波数 ω_0 を、各素子 L, C, r を用いて表しなさい。ただし、この回路の共振角周波数 ω_0 は正の実数を持つものとする。

(3-1) の結果を実部と虚部に分けると次式となる。(5点+5点=計10点)

$$\dot{Y} = \frac{r}{r^2 + \omega^2 L^2} + j \left(\omega C - \frac{\omega L}{r^2 + \omega^2 L^2} \right)$$

共振各周波数 ω_0 では、アドミタンスの虚数部がゼロ。つまり、以下の虚数部をゼロと置いて $\left(\omega_0 C - \frac{\omega_0 L}{r^2 + \omega_0^2 L^2} \right) = 0$, (まで5点)、

両辺に分母をかけて、マイナスを移行すると、 $(\omega_0 C(r^2 + \omega_0^2 L^2)) = \omega_0 L$, 両辺を $\omega_0 C$ で割って

$r^2 + \omega_0^2 L^2 = \frac{L}{C} \Rightarrow \omega_0^2 L^2 = \frac{L}{C} - r^2$ となる。両辺を L^2 で割ると $\omega_0^2 = \frac{1}{LC} - \frac{r^2}{L^2}$, ここで、共振角周波数 ω_0 は正の実数を持つので

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{r^2}{L^2}} \text{ となる。 (まで、5点)}$$

(3-3) この並列回路のインピーダンス $\dot{Z}$ (アドミタンス $\dot{Y}$ の逆数) の周波数特性について、横軸を角周波数 ω 、縦軸をそのインピーダンス $\dot{Z}$ の大きさ $|\dot{Z}|$ としたグラフの概形を描きなさい。その際、横軸の角周波数軸上に共振各周波数 ω_0 の位置を記載しなさい。また、角周波数 ω が 0 [Hz] の時のインピーダンスの値 $|\dot{Z}|$ を、そのグラフ上に記載しなさい。



(特性5点+初期値3点+共振点2=計10) 点