

# 令和7年度第4学年編入学生選抜学力検査問題

## 物 理

(機械・制御系)

(電気・電子系)

### (注意)

- 1 問題用紙は指示があるまで開かないでください。
- 2 問題用紙は1ページから7ページまであります。また、解答用紙は1ページから5ページまであります。検査開始の合図の後、確認してください。
- 3 答えは、すべて解答用紙に記入してください。解答を書くスペースが足りない場合は裏面を使ってもかまいません。裏面に記入する場合は、裏面の線の位置より下に記入してください。
- 4 解答は答えだけでなく、それを導出する過程もわかるように記入してください。
- 5 問題及び公表用解答の無断転載を禁じます。

茨城工業高等専門学校

1

次の各問いに答えなさい。

問1 図1-1のように、小球を水平面とのなす角が $30^\circ$ の向きに初速 $v_0$  [m/s]で投げたとき、小球は最高点に達したところで壁に当たった。重力加速度の大きさを $g$  [m/s<sup>2</sup>]、空気抵抗は無視して、次の(1)から(3)に答えなさい。

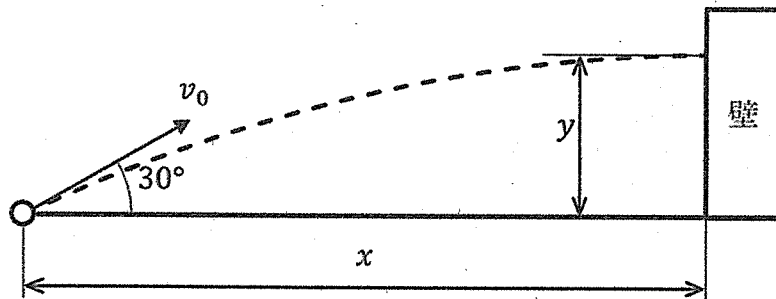


図1-1

- (1) 小球が壁に当たるまでにかかった時間  $t$  [s]はいくらか。
- (2) 小球が壁に当たった時の高さ  $y$  [m]はいくらか。
- (3) 小球が壁に当たるまでに水平方向に移動した距離  $x$  [m]はいくらか。

問2 図1-2のように摩擦のある水平な床に質量  $m$  [kg] の物体 A が置かれ、物体 A は質量  $M$  [kg] の物体 B と滑車を通して糸でつながれている。物体 A は右方向に、物体 B は下方向に、両物体とも加速度の大きさ  $a = 2.0 \text{ m/s}^2$  で運動している。物体 A の質量を  $m = 8.0 \text{ kg}$ 、動摩擦係数を  $\mu' = 0.50$ 、重力加速度の大きさを  $g = 10 \text{ m/s}^2$ 、糸の質量は無視でき、滑車はなめらかに回転するものとして、次の (1) から (3) に答えなさい。

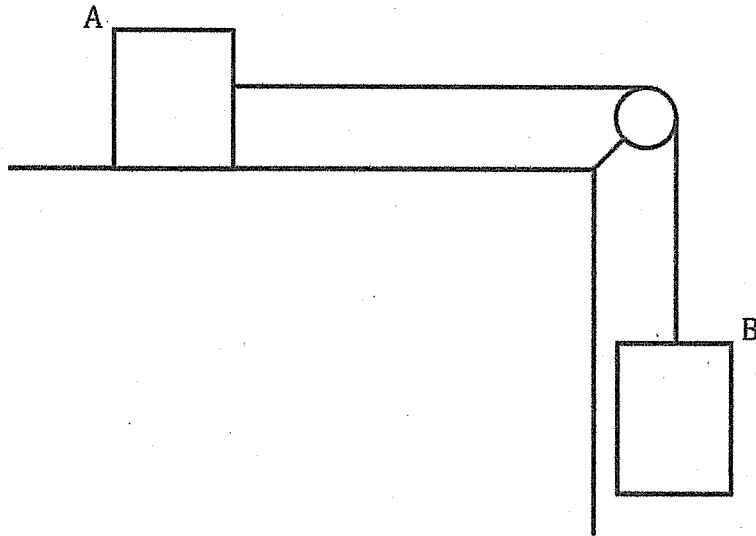


図1-2

- (1) 物体 A に生じている動摩擦力  $F'$  [N] はいくらか。
- (2) 糸の張力  $T$  [N] はいくらか。
- (3) 物体 B の質量  $M$  [kg] はいくらか。

2 次の各問いに答えなさい。

問1 速さ  $v_0 = 400 \text{ m/s}$  で、質量  $m = 0.020 \text{ kg}$  の弾丸を壁に水平に撃ち込んだところ、弾丸は壁の表面から  $5.0 \text{ cm}$  くい込んで静止した。弾丸が壁にくい込む過程で、エネルギーの移動は弾丸と壁だけで行われたとする。次の(1)から(2)に答えなさい。

- (1) 壁が吸収したエネルギーは何Jか。
- (2) 弾丸が壁から受ける抵抗力が一定であるとする、この抵抗力の大きさは何Nか。

問2 なめらかな水平面上で、ばね定数  $k \text{ [N/m]}$  の軽いばねの一端を壁に固定し、他端に質量  $m \text{ [kg]}$  の小球をつないだ。ばねが自然長の状態から小球を左に押し、長さ  $A \text{ [m]}$  縮めて静かに手をはなしたところ、小球は左右に振動した。次の(1)から(2)に答えなさい。

- (1) ばねが自然長にもどったときの小球の速さはいくらか。
- (2) 小球の速さが、最大の速さの半分の速さとなる時、ばねの自然長からの変化量(伸びまたは縮み)はいくらか。

3

次の各問いに答えなさい。

問1  $0^{\circ}\text{C}$ の氷  $20\text{ g}$  をビーカーに入れてホットプレートで加熱した。氷はすぐに溶けて水になり、最終的に一定の温度になった。水の比熱を  $4.2\text{ J}/(\text{g}\cdot^{\circ}\text{C})$ 、氷の融解熱を  $3.3 \times 10^2\text{ J/g}$ 、ホットプレートからの熱はすべて氷や水に伝わるとして、次の(1)から(2)に答えなさい。

(1) 氷がすべてとけて  $0^{\circ}\text{C}$ の水になるために得た熱量はいくらか。

(2) 最終的な水の温度は  $50^{\circ}\text{C}$ となった。氷から水に状態変化した後に、水が得た熱量はいくらか。

問2 気体が外部から  $80\text{ J}$ の仕事をされ、 $50\text{ J}$ の熱量を放出した。このとき、気体の内部エネルギーの変化はいくらか。また、使用する法則を答えなさい。

問3 ある発電機は、燃料から得た  $5.0\text{ kJ}$ のエネルギーを使って  $1.5\text{ kJ}$ の仕事をす。残りのエネルギーはすべて排気ガスとして大気中に放出される。次の(1)から(2)に答えなさい。

(1) この発電機の熱効率はいくらか。

(2) 排気ガスに含まれるエネルギーは何  $\text{kJ}$ か。

4

次の問いに答えなさい。

問1 弦の一端におもりを取り付け、他端にスピーカーを取り付けた。スピーカーは低周波発生器につながり、決まった振動数の音を出し、弦に小さな振動を与える。図4-1のようにスピーカーから0.90 mのところになめらかな滑車がくるようにし、スピーカーの振動数を20 Hzにすると、弦のPQ間に4つの腹をもつ定在波（定常波）ができた。次の（1）から（6）に答えなさい。

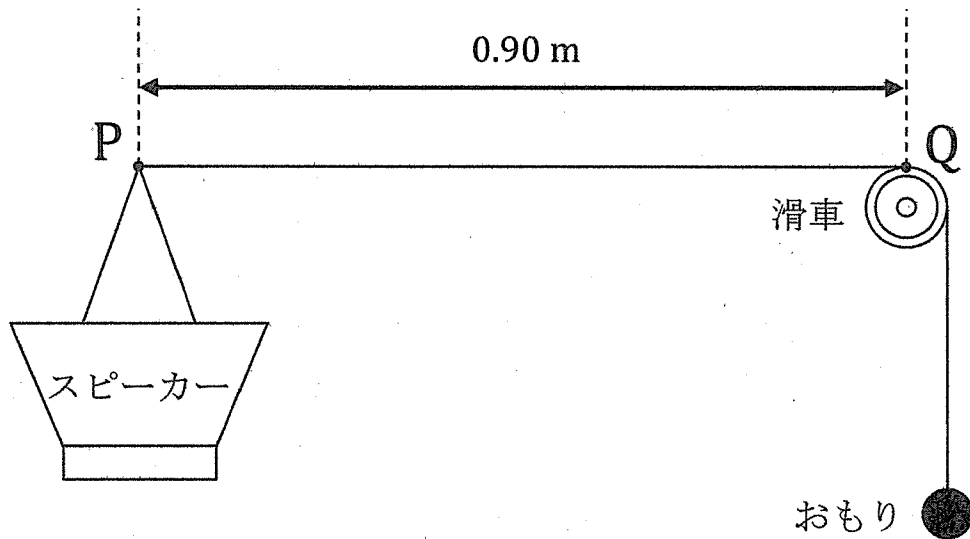


図4-1

- (1) 弦を伝わる波の波長はいくらか。
- (2) 弦を伝わる波の速さはいくらか。
- (3) 弦を伝わる波の周期はいくらか。
- (4) 弦の状態はそのまま、スピーカーの振動数を少しずつ上げていくと、一度波の振幅が小さくなり、再び振幅が大きくなって定在波が得られた。このときの腹の数はいくらか。
- (5) (4) のときのスピーカーの振動数はいくらか。
- (6) スピーカーの振動数を20 Hzにもどし、弦の長さを変えて、弦に基本振動を起こした。このときの弦PQ間の長さはいくらか。

5

次の各問いに答えなさい。

問1 図5-1の直流回路について、次の(1)から(2)に答えなさい。

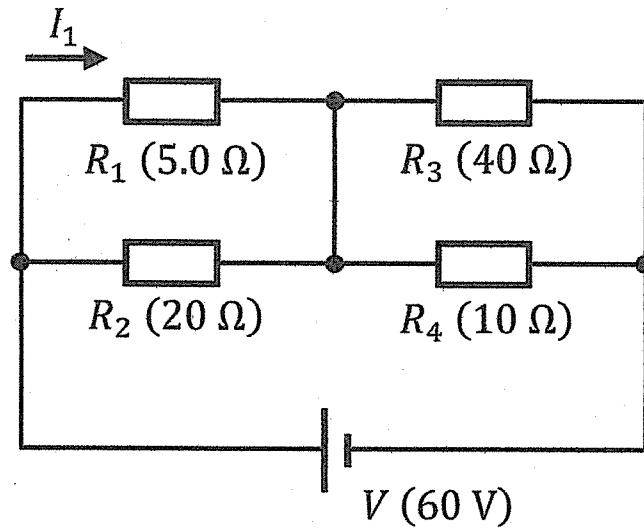


図5-1

- (1) 抵抗  $R_1$  に流れる電流  $I_1$  は何 A か。
- (2) 回路全体の消費電力は何 W か。

問2 図5-2の交流回路において、変圧器の一次コイルには交流電源から銅線を介して  $V_1 = 20 \text{ kV}$  の電圧が加えられており、二次コイルに接続された電熱器では  $V_2 = 100 \text{ V}$  の電圧で  $P = 3.0 \text{ kW}$  の電力が消費されている。変圧器は理想的な特性であり、銅線以外の配線の抵抗は無視できるものとする。次の(1)から(3)に答えなさい。

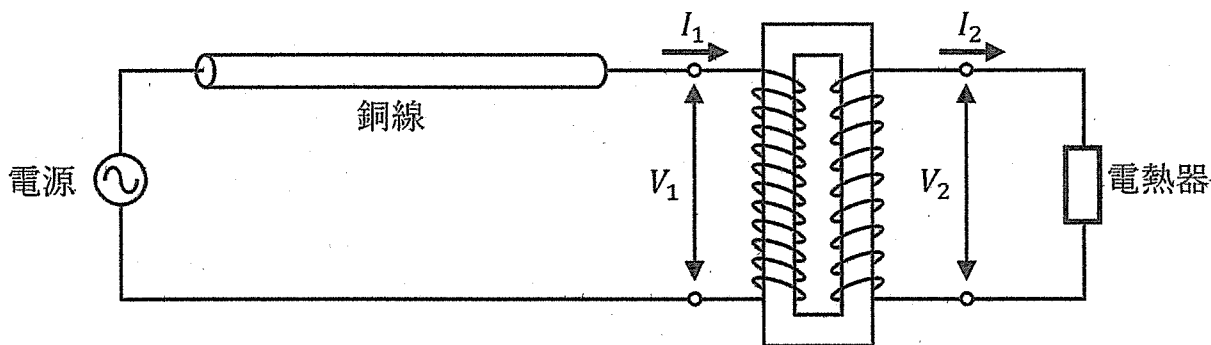


図5-2

- (1) 変圧器の二次コイルに流れる電流  $I_2$  は何 A か。
- (2) 変圧器の一次コイルに流れる電流  $I_1$  は何 A か。
- (3) 銅線の断面積が  $5.0 \text{ mm}^2$ 、長さ  $10 \text{ km}$ 、銅の抵抗率が  $1.6 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$  であるとき、この銅線による電力損失は何 W か。



# 令和7年度第4学年編入学生選抜学力検査問題

## 情 報

### (情報系)

#### (注意)

- 1 問題用紙は指示があるまで開かないでください。
- 2 問題用紙は1ページから8ページまであります。また、解答用紙は1ページから6ページまであります。検査開始の合図の後、確認してください。
- 3 答えは、すべて解答用紙に記入してください。解答を書くスペースが足りない場合は裏面を使ってもかまいません。裏面に記入する場合は、裏面の線の位置より下に記入してください。
- 4 問題及び公表用解答の無断転載を禁じます。

茨城工業高等専門学校

1

次の問いに答えなさい。

問1 次の各空欄に入る値を求めなさい。ただし、 $(10.1)_2$ は2進数の10.1を、 $(1.23)_{10}$ は10進数の1.23を、 $(2C)_{16}$ は16進数の2Cを表すものとします。

(1)  $(DB2E)_{16} = (\text{ })_{10}$

(2)  $(CD3)_{16} - (4FE)_{16} = (\text{ })_{16}$

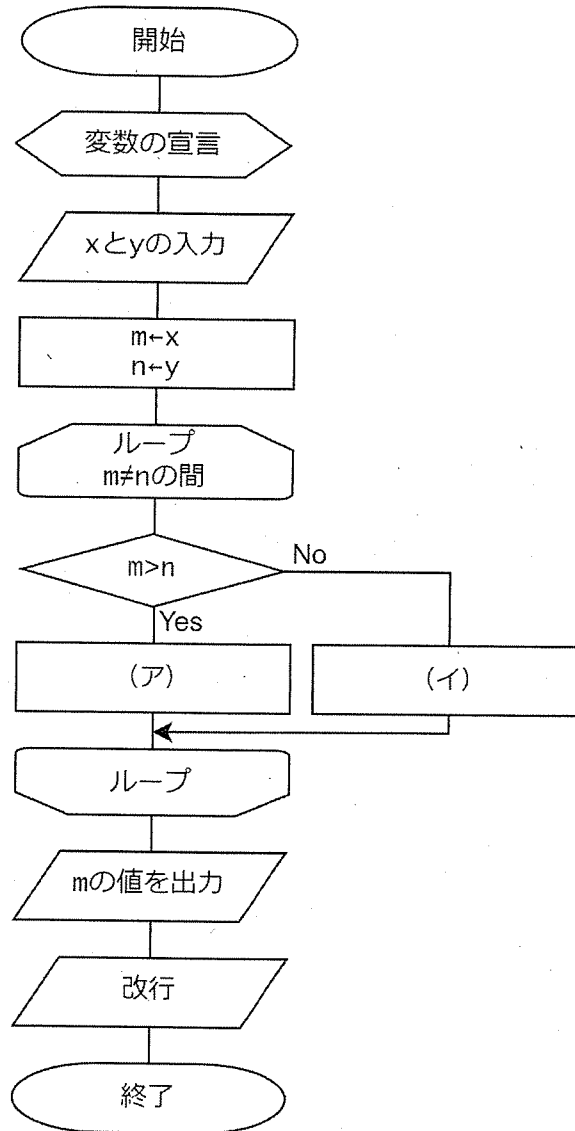
(3)  $(1101.111)_2 = (\text{ })_{10}$

(4)  $(5.375)_{10} = (\text{ })_2$

2

次の問いに答えなさい。

問1 次の流れ図は、 $x$ と $y$ に正の整数をそれぞれ入力し、 $x$ と $y$ の最大公約数を求めるものである。(ア)、(イ)にあてはまる組み合わせとして適切なものを以下の選択肢から選び、番号で答えなさい。



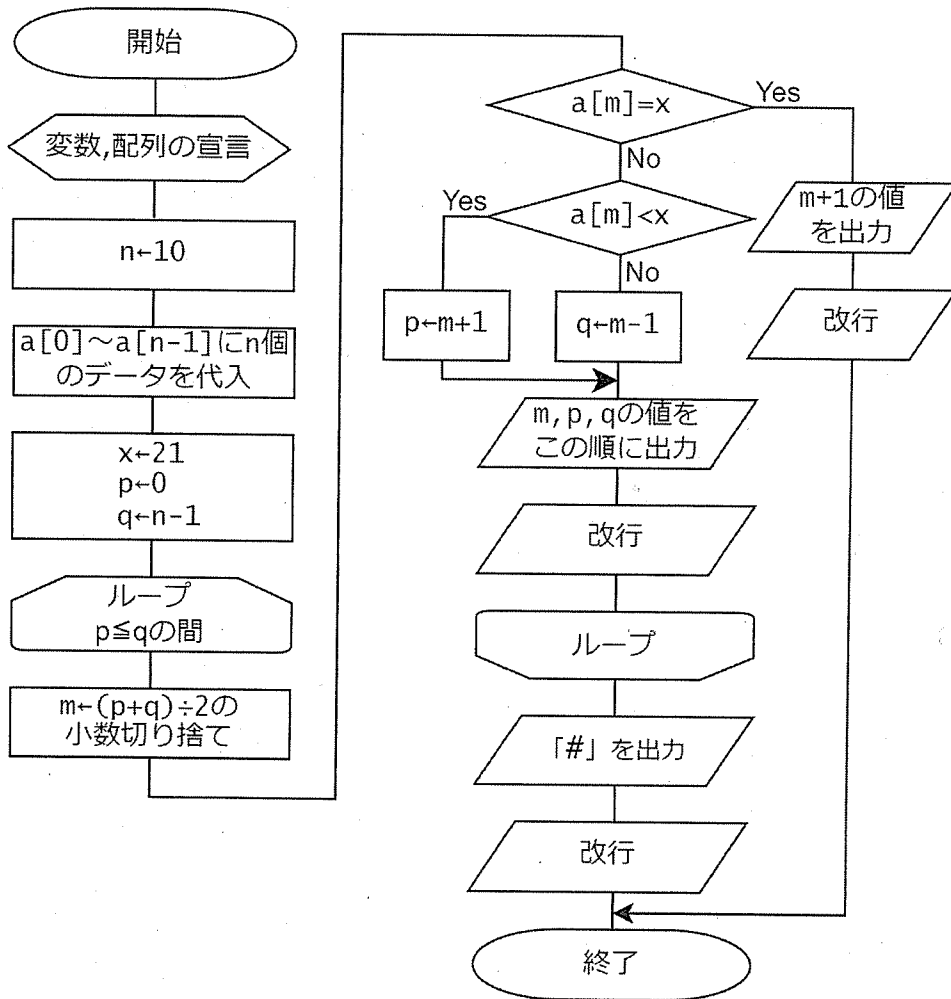
【選択肢】

- ① (ア)  $m \leftarrow m - n$  (イ)  $n \leftarrow n + m$       ② (ア)  $m \leftarrow n$  (イ)  $n \leftarrow n - m$   
 ③ (ア)  $m \leftarrow m - n$  (イ)  $n \leftarrow m$       ④ (ア)  $m \leftarrow m - n$  (イ)  $n \leftarrow n - m$   
 ⑤ (ア)  $n \leftarrow n - m$  (イ)  $m \leftarrow m - n$

3

次の問いに答えなさい。

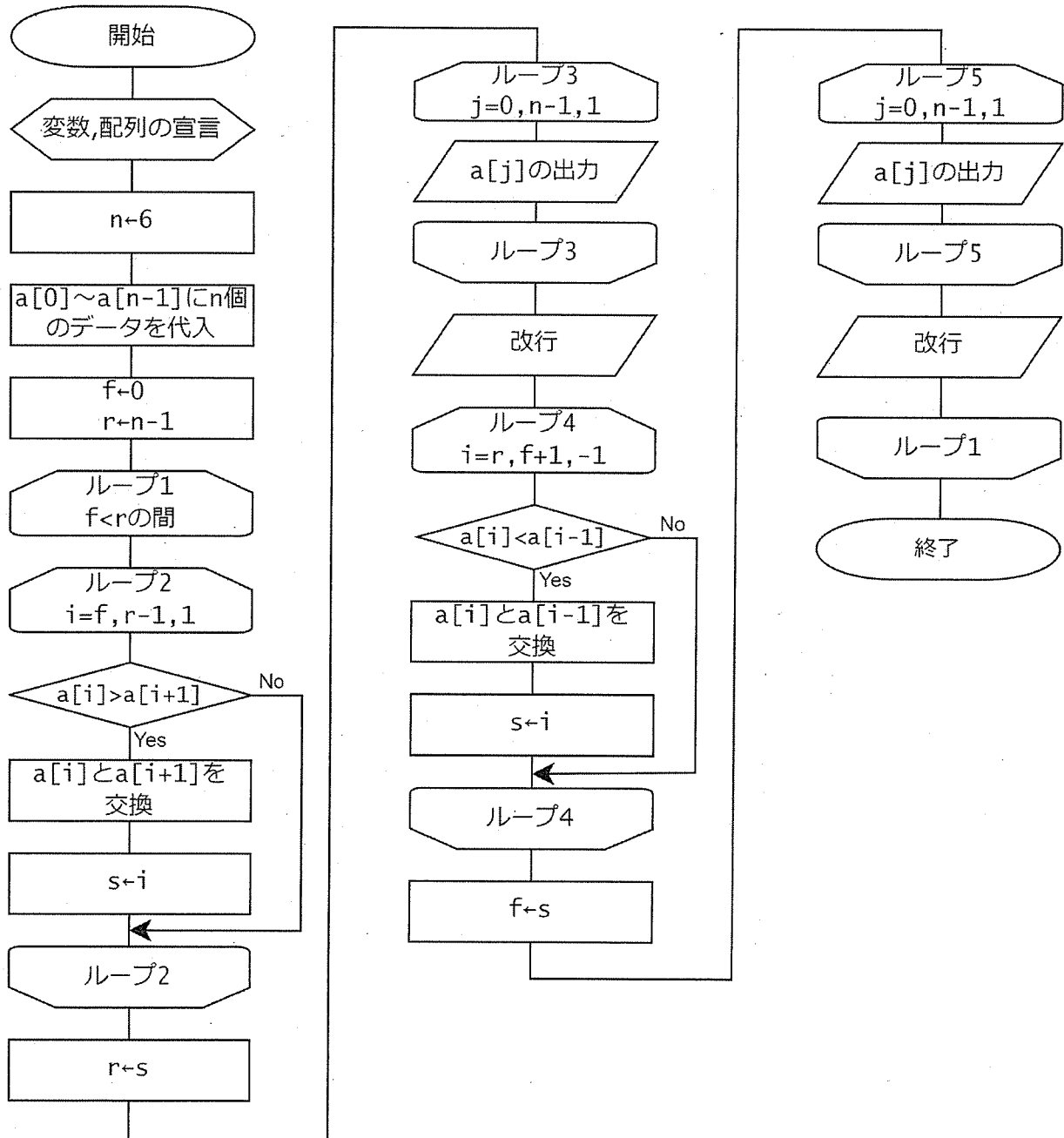
問1 次の流れ図で示される手順において、配列aに10個のデータ、すなわち、  
2, 5, 8, 13, 17, 21, 23, 26, 32, 34 をこの順に代入して実行したときの出力結果を  
すべて答えなさい。



4

次の問いに答えなさい。

問1 次の流れ図で示される手順において、配列aに6個のデータ、すなわち、4, 5, 9, 2, 7, 3 をこの順に代入して実行したときの出力結果をすべて答えなさい。ループ端の数値は「変数=初期値, 終値, 増分」を表すものとします。



5

次の各問いに答えなさい。なお、論理演算のうち、論理積をAND、論理和をOR、否定をNOTで表し、( )によって演算の順番を優先させるものとしませす。また、二つの入力を $X$ 、 $Y$ としたとき、その論理積を「 $X$  AND  $Y$ 」、その論理和を「 $X$  OR  $Y$ 」、 $X$ の否定を「NOT( $X$ )」で表します。

問1 二つの入力 $A$ 、 $B$ をもつ論理演算において、次の(1)、(2)の演算結果と等しいものを選択肢からそれぞれ選び、記号で答えなさい。

(1)  $A$  AND ( $A$  OR  $B$ )

【選択肢】 (ア)  $A$       (イ)  $B$       (ウ)  $A$  AND  $B$       (エ)  $A$  OR  $B$

(2) NOT( $A$  OR  $B$ )

【選択肢】

(ア) NOT( $A$ ) OR  $B$       (イ)  $A$  AND  $B$   
 (ウ) NOT( $A$ ) OR NOT( $B$ )      (エ) NOT( $A$ ) AND NOT( $B$ )

問2 表1の真理値表で示される入力 $A$ 、 $B$ に対する出力 $F$ が得られるものを選択肢からすべて選び、記号で答えなさい。

表1

入力		出力
$A$	$B$	$F$
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	1

【選択肢】

(ア) NOT( $A$  AND  $B$ )  
 (イ) NOT( $B$ ) OR  $A$   
 (ウ) NOT( $A$  AND NOT( $B$ ))  
 (エ) ( $A$  AND  $B$ ) OR NOT( $B$ )

問3 入力装置1と入力装置2からの入力データを選択して出力する装置があります。入力の選択は切替装置からのデータで行います。入力装置1からのデータをA、入力装置2からのデータをB、切替装置からのデータをCとし、出力をZとします。Cの値が1のときは、入力装置1からのデータを出力し、Cの値が0のときは、入力装置2からのデータを出力します。A、B、Cは1ビットの2進データです。この装置の真理値表を表2に示します。次の各問いに答えなさい。

表2

入力			出力
A	B	C	Z
0	0	0	(a)
0	0	1	(b)
0	1	0	(c)
0	1	1	(d)
1	0	0	(e)
1	0	1	(f)
1	1	0	(g)
1	1	1	(h)

- (1) 表2に示す真理値表の(a)～(h)の各値を答えなさい。
- (2) 表2の真理値表で示される入力A、B、Cに対する出力Zが得られるものを選択肢から選び、記号で答えなさい。

【選択肢】

- (ア)  $(A \text{ AND } B) \text{ OR NOT}(C)$
- (イ)  $(A \text{ AND NOT}(C)) \text{ OR } (B \text{ AND } C)$
- (ウ)  $(A \text{ AND } C) \text{ OR } (B \text{ AND NOT}(C))$
- (エ)  $(\text{NOT}(A) \text{ AND } C) \text{ OR } (\text{NOT}(B) \text{ AND NOT}(C))$

6

次の各問いに答えなさい。

問1 コンピュータを構成する五つの基本的な機能のうち三つは「入力」「出力」「記憶」であるが、残りの二つを答えなさい。

問2 次の(A)、(B)はCPU内部のどの装置を示しているか、選択肢から選び、記号で答えなさい。

(A) 主記憶装置から取り出した命令を一時的に保存する

(B) データを一時的に保存する

【選択肢】

(ア) 補助記憶装置

(イ) 命令レジスタ

(ウ) データレジスタ

(エ) 命令解読器

問3 コンピュータネットワークでデータを送るとき、データをいくつかのかたまりに分け、送信元、宛先、順序などの情報を付けて送信している。このデータのかたまりを何と呼ぶか、選択肢から選び、記号で答えなさい。

【選択肢】

(ア) ルータ (イ) ONU (ウ) パケット (エ) ヘッダ

問4 次の文章はコンピュータシステムについて記述したものである。文章中の(A)～(C)にあてはまる最も適切な語句を答えなさい。

サービスを要求する側のコンピュータを(A)と呼び、サービスを提供する側のコンピュータを(B)と呼ぶ。(A)と(B)は(C)を用いて接続される。(C)は、限られたエリア内にあるコンピュータどうしを接続したネットワークである。



問5 表1はインターネットのプロトコルの階層を表している。このとき、以下の各問いに答えなさい。

表1

階層		おもな役割	プロトコル
4	アプリケーション層		(D)
3	(A) 層		
2	インターネット層	(C)	
1	(B) 層		

(1) (A)、(B)にあてはまる階層の名称を選択肢から選び、記号で答えなさい。

【選択肢】

- (ア) データリンク
- (イ) トランスポート
- (ウ) ネットワーク
- (エ) 物理
- (オ) ネットワークインタフェース

(2) (C)にあてはまる役割を選択肢から選び、記号で答えなさい。

【選択肢】

- (ア) データを目的地に運ぶためのプロトコル
- (イ) 信頼性の高い通信を行うためのプロトコル
- (ウ) 電気的な信号のレベルなどの取り決め
- (エ) 通信ソフトウェアとの間でのやり取りに関するプロトコル

(3) (D)にあてはまるプロトコルを選択肢からすべて選び、記号で答えなさい。

【選択肢】

- (ア) HTTP
- (イ) IP
- (ウ) FTP
- (エ) TCP
- (オ) SMTP