

山梨大学工学部メカトロニクス工学科令和6年度3年次編入学試験説明資料

メカトロニクス工学科

3年次編入学生の選抜試験では、提出された成績証明書の内容ならびに本学で実施しました試験の結果を総合して判定し、合格者を決定しました。

令和5年6月10日に実施しました3年次編入学試験における筆記試験と口述試験の概要は次の通りです。

1. 筆記試験

材料力学、機械力学、電子回路、デジタル回路、ソフトウェア、情報数学（離散数学）の6科目から3科目を選択して解答します。解答時間は2時間です。試験問題は別紙の通りです。

2. 口述試験

本学科への具体的な興味や志望動機、学業への関心の深さや学習意欲などに関して質問しました。個人面接で、試験時間は10分程度です。

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No. 1/1

学 科	メカトロニクス工学科	試 験 科 目	材料力学
-----	------------	---------	------

問1 断面の直径が d 、長さが l の丸棒について、以下の問いに答えよ。

- (1) 丸棒の断面二次モーメントおよび断面二次極モーメントを示せ。
- (2) 丸棒の両端に荷重 P の引張力が作用しているとき、長さが δ だけ伸びた。このとき、ひずみ ϵ は (①) となる。また、断面に発生する垂直応力 σ は (②) である。また、縦弾性係数が E であるとき、 $\sigma = \epsilon E$ であるので、 ϵ を P, d, E を用いて表すと、(③) となる。
- (3) 丸棒の両端にねじりモーメント T が作用している。比ねじれ角が θ であるとき、丸棒表面におけるせん断ひずみ γ は (④) である。このとき、横弾性係数を G とすると、丸棒表面に働くせん断応力 τ は (⑤) と表わすことができる。よって、丸棒表面に働くせん断応力 τ は、 T, d を用いて (⑥) と表すことができる。

問2 図1に示すように、長さ L の均一断面のはりが、左端より長さ l まで単位長さあたり w の等分布荷重を受けている。また、左端より長さ $l+m$ の位置に支点Bがあり、支点Bから右端までの距離は n である。ただし、 $0 < l, 0 < m, 0 < n$ である。右端に集中荷重 P が作用しているとき、以下の問いに答えよ。ただし、はりの質量は無視するものとする。

- (1) 支点A, Bに働く反力 R_A, R_B を求めよ。
- (2) $m = l/2$ であるとき、支点Aに働く反力が $R_A = 0$ となる n を求めよ。
- (3) (2)の条件のときに、せん断力図、曲げモーメント図の概略を描け。

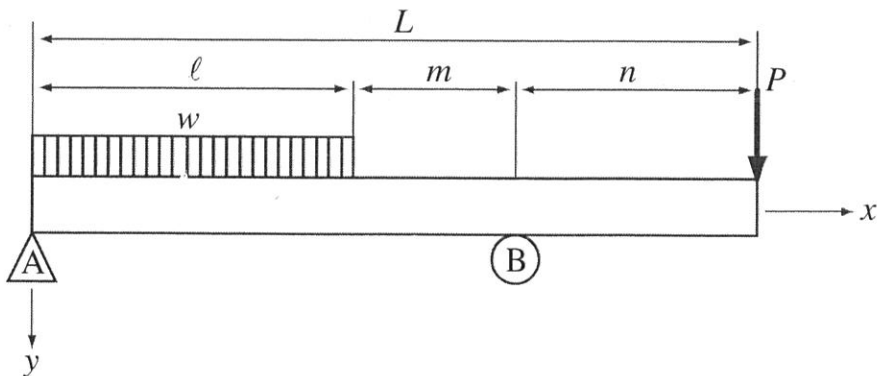


図1 等分布荷重と集中荷重を受ける単純支持はり

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No. 1/1

学 科	メカトロニクス工学科	試 験 科 目	機械力学
-----	------------	---------	------

問1 下図は床面上で動く1自由度非減衰振動モデルである。質量 M の台車は、直列接続された2つのばね（ばね定数 k_1, k_2 ）と1つのばね（ばね定数 k_1 ）をそれぞれ左右に介して剛体壁に取り付けられている。台車の静止位置からの変位（右方向を正とする）を x とするとき、以下の問いに答えよ。ただし、台車と床の間には摩擦が無く、各ばねの質量は無視できるものとする。

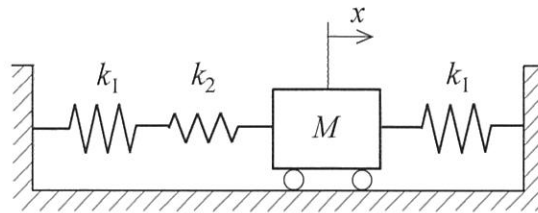


図 1 自由度非減衰振動モデル

- (1) 台車に接続された3つのばねの合成ばね定数 K を k_1, k_2 で示せ。
- (2) この系における運動方程式を求めよ。ただし、ばね定数は K を用いること。
- (3) この系における固有角振動数 ω_{na} 、および固有振動数 f_{na} を求めよ。ただし、ばね定数は K を用いること。
- (4) 質量 m の物体を質量 M の台車の上に固定した。この系における固有振動数 f_{nb} を求めよ。ただし、 $m < M$ とし、ばね定数は K を用いること。
- (5) (4)の条件において、 K を m, M, f_{nb} で示せ。
- (6) 質量 m の有無による各条件で自由振動させて f_{na}, f_{nb} を測定すると、 M と K を算出できる。 M と K を、それぞれ m, f_{na}, f_{nb} で示せ。

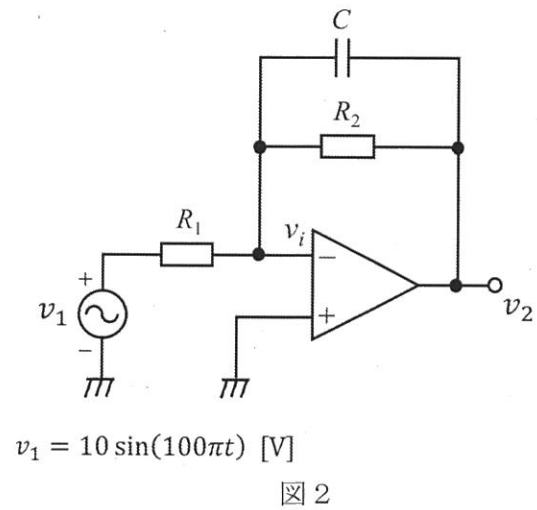
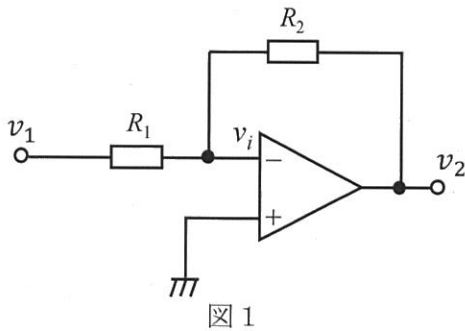
3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No. 1/1

学 科	メカトロニクス工学科	試 験 科 目	電子回路
-----	------------	---------	------

問 1 オペアンプに関して、以下の問いに答えよ。ただし、オペアンプは理想オペアンプとして考えて良い。

- (1) 図1で示されるオペアンプの反転増幅回路の利得 G を求めよ。途中の計算はオペアンプの利得を A_d として行い、最後に A_d を無限大にして求めること。
- (2) 仮想接地について説明せよ。また、オペアンプで仮想接地の考え方をを用いることができる理由を説明せよ。
- (3) 仮想接地を用いて、図1で示されるオペアンプの反転増幅回路の利得 G を求めよ。
- (4) 図2で示される回路の電圧 v_2 を求めたい。 v_2 の複素実効値を求めよ。ただし、 $v_1 = 10 \sin(100\pi t)$ [V] である。
- (5) (4)の結果を用いて、図2で示される回路の電圧 v_2 の瞬時値を求めよ。



3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No. 1/1

学 科	メカトロニクス工学科	試 験 科 目	デジタル回路
-----	------------	---------	--------

※ 本科目は「デジタル回路」専用の答案用紙に解答すること。

4桁の2進数入力 $X_1X_2X_3X_4$ がある。 X_1 が最上位ビット、 X_4 が最下位ビットを表す。つまり、入力[1010]は10進数での10を表し、入力[0001]は10進数での1を表す。以下の各問いに答えよ。

問1 4桁の2進数入力で、0から15までの整数が入力され、「12の約数」が入力された場合に出力 Z が1、「12の約数」以外が入力された場合に出力 Z が0になる回路を作りたい。以下の問いに答えよ。

- (1) 解答用紙の真理値表を完成せよ。
- (2) (1)で作成した真理値表を利用して論理式を記せ。
- (3) (2)で求めた論理式をカルノー図を示して簡単化せよ。最も簡単化した論理式を記せ。
- (4) (3)で簡単化した論理式を利用して基本ゲート (AND, OR, NAND, NOR, NOT) を用いて回路図を記せ。

問2 4桁の2進数入力で、1から12までの整数が入力され、「12の約数」が入力された場合に出力 Z が1、「12の約数」以外が入力された場合に出力 Z が0になる回路を作りたい。以下の問いに答えよ。

- (1) 解答用紙の真理値表を完成せよ。
出力が定まらない入力の組合せに対する出力(冗長, don't care)は「*」で表せ。
- (2) (1)で作成した真理値表をカルノー図を示して簡単化せよ。最も簡単化した論理式を記せ。
- (3) (2)で簡単化した論理式を利用して基本ゲート (AND, OR, NAND, NOR, NOT) を用いて回路図を記せ。

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 答 案 用 紙

No. 1/2

学 科	メカトロニクス工学科	試 験 科 目	デジタル回路
-----	------------	---------	--------

問 (1) 解 答 (注意：各問について各1枚の答案用紙を使用すること。)

(1)

X_1	X_2	X_3	X_4	Z
0	0	0	0	
0	0	0	1	
0	0	1	0	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	
0	1	1	1	
1	0	0	0	
1	0	0	1	
1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	

(2) $Z =$ _____

(3) カルノー図

(4) 回路図

$Z =$ _____

※ 裏面も使用するとき、を付して下さい。

裏面あり

受 験 番 号		得 点	
---------	--	-----	--

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 答 案 用 紙

No. 2/2

学 科	メカトロニクス工学科	試 験 科 目	デジタル回路
-----	------------	---------	--------

問 (2) 解 答 (注意：各問について各1枚の答案用紙を使用すること。)

(1)

X_1	X_2	X_3	X_4	Z
0	0	0	0	
0	0	0	1	
0	0	1	0	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	
0	1	1	1	
1	0	0	0	
1	0	0	1	
1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	

(2) カルノー図

(3) 回路図

Z= _____

※ 裏面も使用するとき、を付して下さい。

裏面あり

受 験 番 号		得 点	
---------	--	-----	--

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No. 1/2

学 科	メカトロニクス工学科	試 験 科 目	ソフトウェア
-----	------------	---------	--------

※本科目は「ソフトウェア」専用の答案用紙に解答すること。

問1 FIFOを実現するデータ構造として図1に示すようなリングバッファがある。このリングバッファは、Index番号のふられた1byteが格納できる箱が8個、読出し位置のIndex番号を示すRP、書込み位置のIndex番号を示すWPから構成されているものとする。今、リングバッファには先頭から0x00, 0x01, 0x02, 0x03, 0x04, 0x05, 0x06, 0x07の値が入っておりRP=3, WP=5とするととき、以下の問いに答えよ。

- (1) この状態からリングバッファに、0x08, 0x09の順に2byte書込むと、リングバッファ内の8byteはどのような値になるか答えよ。さらに、書込み後のRP, WPの値を答えよ。
- (2) さらに、0x0A, 0x0B, 0x0Cの順に3byte書込むと、リングバッファ内の8byteはどのような値になるか答えよ。さらに、書込み後のRP, WPの値を答えよ。
- (3) (2)の後、このリングバッファから3byteのデータを読出すとき、出力される値を順に示せ。また、3byte読出し後のRP, WPの値を答えよ。

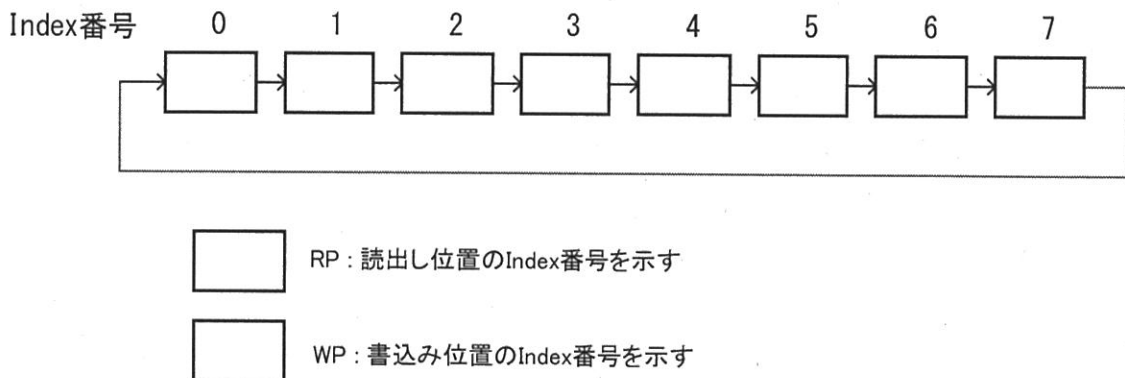


図 1

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No. 2/2

学 科	メカトロニクス工学科	試 験 科 目	ソフトウェア
-----	------------	---------	--------

※本科目は「ソフトウェア」専用の答案用紙に解答すること。

問2 N個($N \geq 2$)の要素を持つ整数型の配列 DATA[] がある。この配列には昇順で値が格納されているものとする。配列内に格納されている値の中から、変数 R に格納されている指定された値未満でかつ最大の値を探索したい。ただし、 $DATA[0] < R$ とする。以下の(1)から(3)に答えよ。

- (1) 線形探索法で探索する場合、図2の(ア)、(イ)の部分のプログラムを示せ。ただし、(ア)の部分は複数行記述してもよい。また、必要であれば変数を追加してもよい。
- (2) 2分探索法で探索する場合、図2の(ア)、(イ)の部分のプログラムを示せ。ただし、(ア)の部分は複数行記述してもよい。また、必要であれば変数を追加してもよい。
- (3) 要素数 N が 64 のとき、線形探索法を用いた際の平均処理時間が T_1 、2分探索法を用いた際の平均処理時間が T_2 であったとする。要素数 N を 512 に増やしたとき、それぞれの予想される平均処理時間を T_1 、 T_2 を用いて示せ。さらに、その理由を説明せよ。

```
// 配列の中から指定された値未満でかつ最大の値を返す関数
int search(int data[], int n, int x)
{
    _____ (ア) _____
    return( _____ (イ) _____ );
}

void main()
{
    int R = ○○; // 指定値を代入
    int DATA[N] = { 0, 2, ... };
    // 要素数 N の配列 (N は別途定義されているものとする)
    // 値は昇順で格納
    printf("%d 未満でかつ最大の値は%d\n", R, search( DATA, N, R ) );
}
```

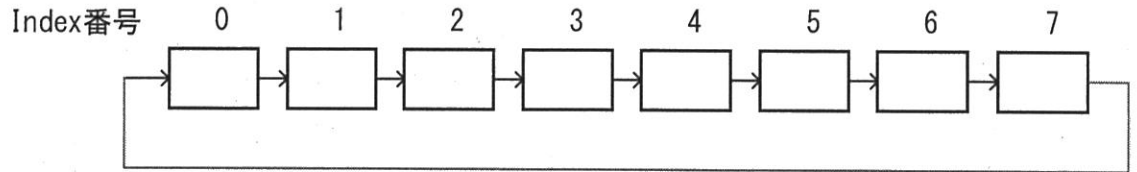
3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 答 案 用 紙

No. 1/1

学 科	メカトロニクス工学科	試 験 科 目	ソフトウェア
-----	------------	---------	--------

問 1

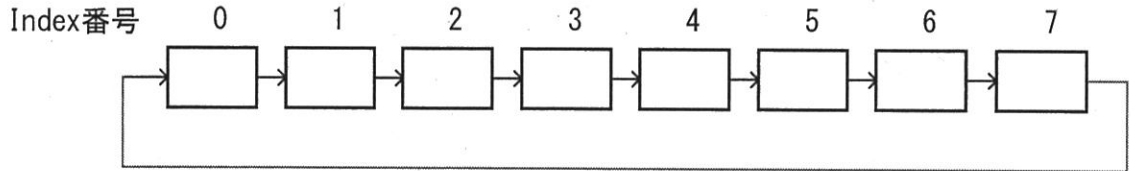
(1)



RP : 読出し位置のIndex番号を示す

WP : 書込み位置のIndex番号を示す

(2)



RP : 読出し位置のIndex番号を示す

WP : 書込み位置のIndex番号を示す

(3)

出力される値 _____ → _____ → _____

RP の値 : _____ WP の値 : _____

※ 裏面も使用するときには、☑を付して下さい。

裏面あり

受 験 番 号		得 点	
---------	--	-----	--

問2

(1) (ア)

(イ)

(2) (ア)

(イ)

(3) 線形探索法を用いた際の平均処理時間 =

理由 :

2分探索法を用いた際の平均処理時間 =

理由 :

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No. 1/1

学 科	メカトロニクス工学科	試 験 科 目	情報数学 (離散数学)
-----	------------	---------	-------------

問 1 次の論理演算が成立するとき、 a に入るビット列(4 ビット)を答えよ。
ここで、 \oplus は排他的論理和を表す。

$$1100 \oplus 0001 \oplus 0000 \oplus \boxed{a} \oplus 0000 \oplus 1101 = 1111$$

問 2 $A = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$

の要素を次の確率 P に従ってとる確率変数 X を考える。

$$P(-2) = \frac{1}{8}, \quad P(-1) = \frac{1}{8}, \quad P(0) = \frac{1}{3}, \quad P(1) = \frac{1}{4}, \quad P(2) = \frac{1}{6}$$

- (a) X の平均 $E[X]$ と分散 $V[X]$ をそれぞれ分数の形で示せ。
 (b) A 上の実関数 f を下の式のように定義する。

$$f(x) = |x|, \quad x \in A$$

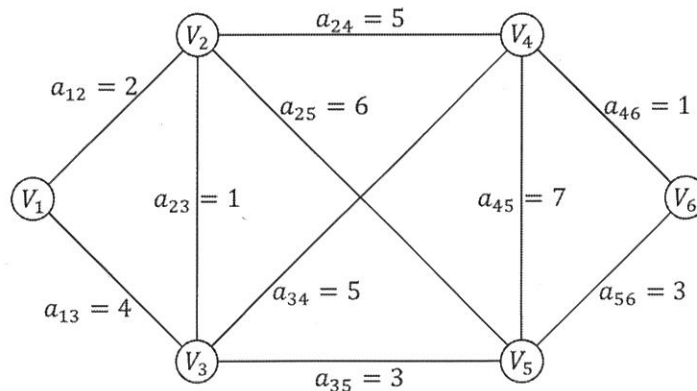
このとき、平均 $E[f(X)]$ と分散 $V[f(X)]$ をそれぞれ分数の形で示せ。

問 3 以下の行列 A を考える。

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$$

- (a) A の固有値と固有ベクトルを求めよ。
 (b) A を対角化せよ。
 (c) A^5 を求めよ。

問 4 下のグラフの頂点 V_1 から頂点 V_6 への最短経路を調べる手順を言葉で説明せよ。ただし a_{ij} は V_i と V_j との距離を表す。



令和6年度 山梨大学工学部

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No _____

学 科	メカトロニクス工学科	試 験 科 目	
-----	------------	---------	--