

山梨大学工学部情報メカトロニクス工学科
平成30年度3年次編入学試験説明資料

情報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。

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. 1/2

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

問 1. 以下の空欄 ~ を埋めよ.

図 1 のように一様断面棒に引張荷重 P が作用するとき, 軸線に対して垂直の mn 断面の面積を A とすると, この面に働く引張応力 σ_{mn} は で表される. 一方, 軸線に対して θ の傾斜をもつ mm 断面を考えると, 図 2 のようにこの面に垂直に作用する力 N および平行に作用する力 T は P の分力として, それぞれ $N =$, $T =$ となる. したがって mm 断面の面積は A を使って表すと であるから, この断面に生じる法線応力 σ_{mm} は , せん断応力 τ_{mm} は となる.

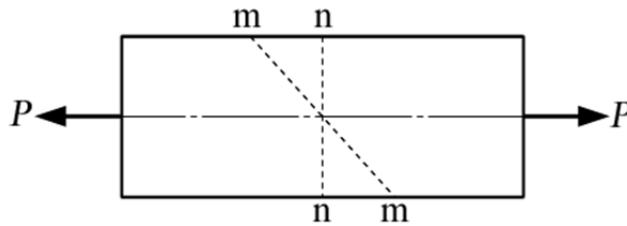


図 1 一様断面棒の引張り

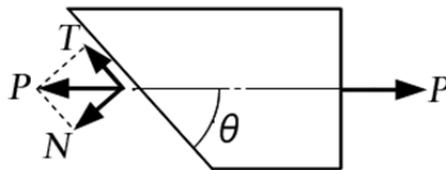


図 2 mm 断面に働く分力

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No. 2/2

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

問2. 図3に示すように一様断面をもつ梁(はり)が単純支持されている. 支点A, Bは梁の両端からそれぞれ a だけ離れた位置にあり, AB間の距離は $2a$ である. この梁の両端にそれぞれ集中荷重 P が加えられているとき, 以下の問いに答えよ.

- (1) 支点A, Bに作用する反力 R_A, R_B を求めよ.
- (2) 梁の左端Cから右向きに距離 x 離れた断面を考えると, この断面がCA区間, AB区間, BD区間にある場合について, この断面に作用するそれぞれのせん断力 F および曲げモーメント M を P, x, a を使って表わせ.
- (3) この梁のせん断力図および曲げモーメント図を描け.
- (4) この梁の変形(たわみ曲線)の概略図を描け.
- (5) 縦弾性係数を E , 断面二次モーメントを I とするとき, この梁の左端のたわみ, およびたわみ角, 梁の中央のたわみをそれぞれ求めよ.

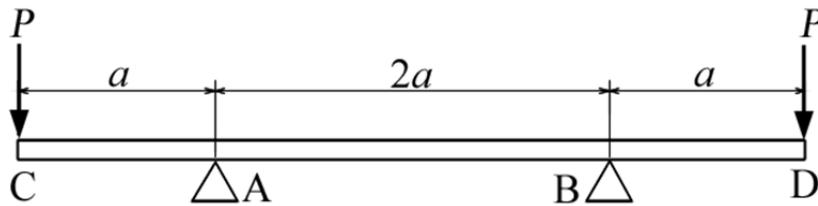


図3 両端に集中荷重を受ける単純支持梁

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No. 1/1

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

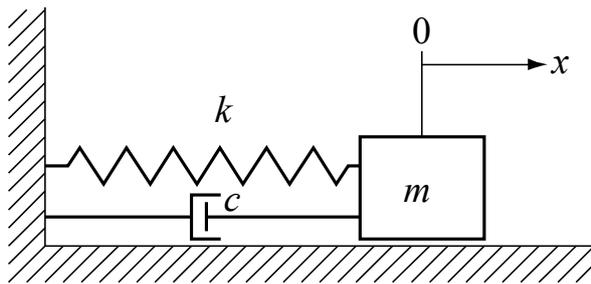


図 1 壁に取り付けられた物体

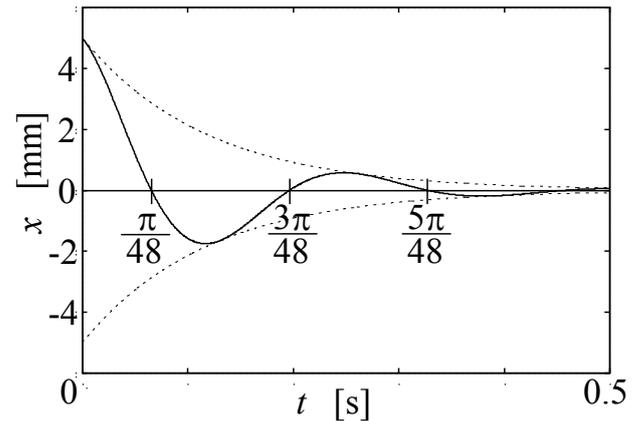


図 2 振動の時間波形

問 図 1 のように質量 m の物体が摩擦係数のない床の上に、ばね定数 k のばね、および減衰係数 c ($c > 0$) の粘性減衰器を介して壁に取り付けられている。以下の問いに答えよ。

- (1) 物体がつり合っている位置を座標 x の原点として、運動方程式をたてよ。
- (2) $x = Ae^{st}$ として運動方程式を解き s の式を求めよ。ただし、 A は定数である。
- (3) m , k が定数であるとき、この物体が振動する条件を示せ。また、この物体が振動するときの周期 T を示せ。
- (4) c の値の選び方によって物体の運動は異なる。 $m = 500\text{g}$, $k = 324\text{N/m}$ であるとき、図 2 のような運動となった。粘性減衰器の減衰係数 c を求めよ。

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No. 1/2

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

問 1. オペアンプについて以下の問いに答えよ.

- (1) 理想的なオペアンプがもつ条件を 3 つ記述せよ.
- (2) 表 1 は, 型番 LF356 (JFET 入力オペアンプ: TI 社製品) のデータシート「DC 電気的特性」の一部分の抜粋である.
「 V_{OS} : Input Offset Voltage」について, 説明せよ.

表 1 LF356 の DC 電気的特性 (抜粋)

(著作物のため削除)

- (3) 図 1 は, 型番 LF356 (JFET 入力オペアンプ: TI 社製品) のデータシート「ピン配置図」の一部分の抜粋である. 図 2 は, 「アプリケーション・ヒント」の「代表的な回路接続」の V_{OS} Adjustment 回路の一部分である. 図 2 の回路を完成させよ. 素子の値は正確でなくて良い.

(著作物のため削除)

(著作物のため削除)

図 1 LF356 のピン配置図

図 2 V_{OS} Adjustment 回路の一部分

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No. 2/2

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

アナログ信号処理を電子回路で行う際、必要となる回路がアナログ演算回路である。代表的なものとして、加算、減算、微分、積分、乗算、除算、対数関数演算、指数関数演算、最大値演算がある。問2に答えよ。

問2. 図3は、各入力に電圧 V_1 、電圧 V_2 を加えると、出力電圧 V_o が発生するオペアンプの回路である。重ね合わせの原理を利用して、出力電圧 V_o を求める。

~ を埋めよ。

(1) 入力電圧が V_1 のみの時 ($V_2 = 0$) の出力電圧を V_{o1} とすると、 $V_{o1} =$ である。

(2) 入力電圧が V_2 のみの時 ($V_1 = 0$) の出力電圧を V_{o2} とする。その時の非反転入力端子電圧は、 である。よって、 $V_{o2} =$ となる。

(3) 出力電圧 V_o は $V_1, V_2, R_1, R_2, R_s, R_f$ を利用して $V_o =$ である。

(4) $R_s = R_1, R_f = R_2$ の場合、出力電圧 V_o は V_1, V_2, R_1, R_2 を利用して $V_o =$ である。

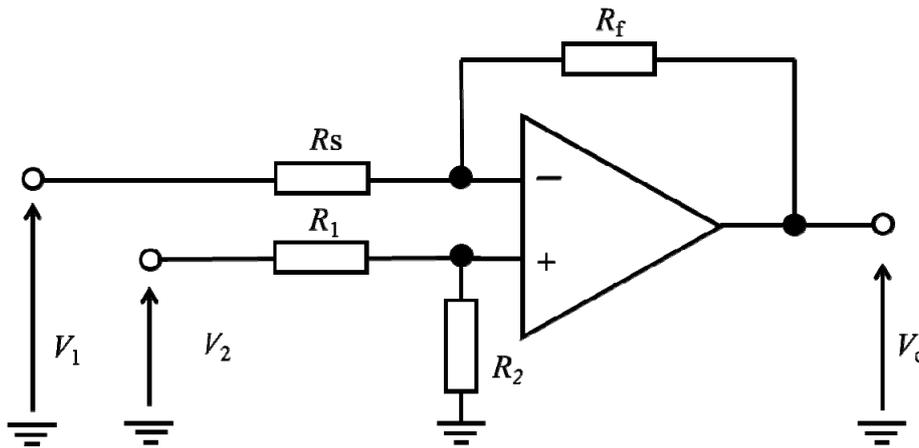


図3 オペアンプを利用した回路

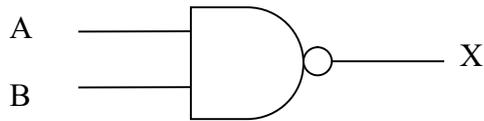
3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No. 1/2

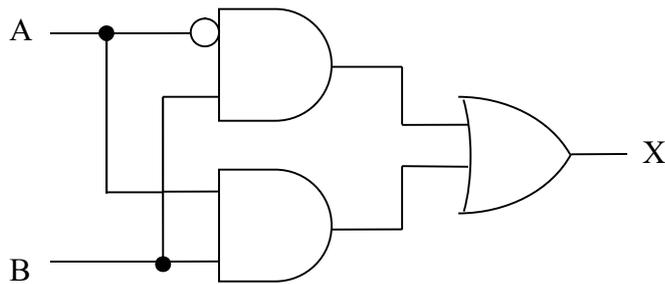
学 科	情報メカトロニクス工学科	試 験 科 目	デジタル回路
-----	--------------	---------	--------

問 1. 次の回路の真理値表を示せ. なお値が発振などで特定できない場合は F, 直前の状態を保持する場合は K と記述すること.

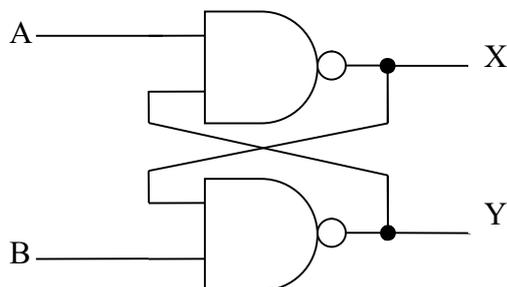
(1)



(2)



(3)



3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No. 2/2

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

問2. (X_1, X_0) の二進入力で7セグメントLEDを図1のように点灯する出力($Z_a, Z_b, Z_c, Z_d, Z_e, Z_f, Z_g$)を出力する回路を作りたい. 次の問いに答えよ. ただし, 回路の出力の添え字は, 図2の7セグメントLEDの各セグメントの記号に対応している. また各LEDは正論理で点灯するものとし, 図1の黒塗りが点灯した状態である.

(1) 二進入力と出力の真理値表を示せ.

(2) (1)の真理値表を実現する回路図を示せ.

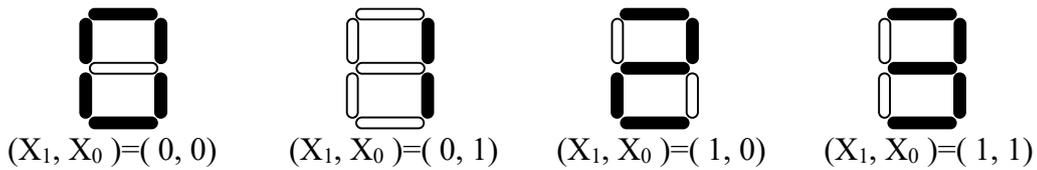


図1 二進入力に対する7セグメントLEDの点灯

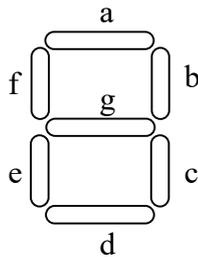


図2 7セグメントLEDの記号

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No. 1/2

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

問1. 自然数 n に対して, 次のように再帰的に定義される関数 $f(n)$ を考える. $f(10)$ の値を求めよ.

$f(n)$:

もし n が 1 なら 1 を出力する.

n が 1 以外なら $n+f(n-1)$ を出力する.

問2. 下の C 言語プログラムを実行すると図1のように画面に表示される.
図2のように表示させるにはプログラムの枠内をどのように変更すれば良いか.
ただし, 配列 a は書き換えないこと.

プログラム

```
#include<stdio.h>
const int a[8][8]={
    {0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0},
    {0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
    {0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
    {0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0},
    {0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
    {0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
    {0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
    {0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0}};

int main(void){
    int i, j;
    for (i=0; i<8; i++){
        for (j=0; j<8; j++){
            if (a[i][j]==1){
                printf("■");
            }
            else{
                printf("□");
            }
        }
        printf("\n");
    }
    return 0;
}
```

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No. 2/2

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

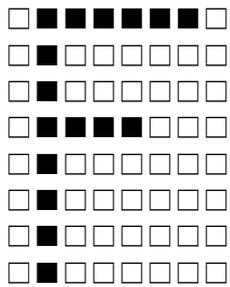


図1 表示結果

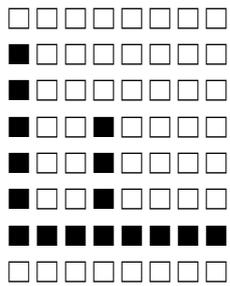


図2 変更後の表示結果

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No. 1/2

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

問 1. x, y を実数としたとき, 命題 A「 $x^2 + y^2 \leq 1$ 」と命題 B「 $y^2 \leq x$ 」に対して答えよ.

- (1) それぞれ A と B が真である x, y の領域を図示せよ.
- (2) A と B が同時に真である x, y の領域を図示せよ.
- (3) A または B が真である x, y の領域を図示せよ.
- (4) 「A と B の否定」あるいは「A の否定と B」が真である x, y の領域を図示せよ.

問 2. $a > 0$ をパラメータとした行列 $A = \begin{bmatrix} 1 & a \\ a & 1 \end{bmatrix}$ の固有値, 固有ベクトルを求めよ. ただし, 固有ベクトルは大きさを 1 とする. さらに $A^n \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$ を求めよ. ここで n は任意の自然数である.

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No. 2/2

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

問3. 連続な確率変数 X の確率密度関数 $p(x)$ が次の式で与えられている.

$$p(x) = \begin{cases} 0 & \text{for } x \leq -1 \\ 2(1+x)/3 & \text{for } -1 \leq x \leq 0 \\ (2-x)/3 & \text{for } 0 \leq x \leq 2 \\ 0 & \text{for } 2 \leq x \end{cases}$$

(1) この確率分布に対して, 平均値 m と分散 σ^2 を求めよ.

(2) 不等式 $P(|X - m| \geq 1) \leq \sigma^2$ がこの確率密度関数に対して成立することを示せ.

なお $P(|X - m| \geq 1)$ は確率変数 X が平均値より 1 以上離れている事象の確率である.