

修士課程入学筆記試験に関する諸注意（表紙）

メカトロニクス工学コース

筆記試験

受験番号	
------	--

- ① 試験時間は、9：30～11：30の2時間です。
- ② 数学の問題（1枚）と解答用紙（汎用3枚）、計算用紙（3枚）は数学の封筒に、専門科目（5科目）の問題と解答用紙（専用2枚、汎用3枚）、計算用紙（2枚）は専門科目の封筒に入れてあります（専門科目の封筒内の各用紙枚数を下表に記しています）。試験開始後に上記内容を必ず確認してください。
- ③ 数学および専門科目（5つの専門科目から2科目を選択）を解答してください。選択した専門科目には下表の所定の欄に○印をつけてください。専門科目を3科目以上選択・解答した場合は、採点されませんので注意してください。
- ④ 専用の解答用紙（プログラミング、デジタル回路）にはあらかじめ試験科目欄に科目名が記入されていますが、汎用の解答用紙には記入されていないので必ず選択した科目名を記入してください。専用の解答用紙を異なる科目の解答用紙として用いた場合や、汎用の解答用紙に選択した科目名を記入しなかった場合は採点されませんので注意してください。
- ⑤ 解答は必ず解答用紙に記載してください。問題用紙や計算用紙に記載されている内容は採点対象にはなりません。
- ⑥ 各封筒（数学と専門科目）、本用紙、解答用紙、計算用紙には受験番号を必ず書いて下さい。記入がない場合、採点されませんので注意してください。
- ⑦ 定規・コンパス・電卓等は使用できません。
- ⑧ 試験終了後、数学の問題・解答用紙および計算用紙はすべて数学の封筒に、専門科目の問題・解答用紙および計算用紙は解答・未解答によらずすべて専門科目の封筒に入れて提出してください。本用紙は、専門科目の封筒に入れてください。

選択した科目	専 門 科 目	問 題 用 紙 枚 数 使用する解答用紙（専/汎）
	材 料 力 学	問1枚, 汎1枚
	機 械 力 学	問1枚, 汎1枚
	プ ロ グ ラ ミ ン グ	問3枚, 専1枚（裏面あり）
	デ ジ タ ル 回 路	問2枚, 専1枚（裏面あり）
	制 御 工 学	問2枚, 汎1枚

令和 8 年度  
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

## 入 学 試 験 問 題

No. 1/1

コース等	メカトロニクス工学 コース	試験科目	数 学
------	------------------	------	-----

問 1 行列  $A = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 0 \\ 0 & 5 & 0 \\ 4 & -2 & 3 \end{bmatrix}$  について、以下の問いに答えよ。

- (1) 固有値と固有ベクトルを求めよ。
- (2) 正規行列  $P, P^{-1}, P^{-1}AP$  をそれぞれ求めよ。
- (3) 行列  $A^5$  を求めよ。

問 2 関数  $f(x) = \log(1+x)$  について、以下の問いに答えよ。  
ただし、 $-1 < x < 1$  とする。

- (1)  $f(x)$  を  $f(x) = \sum_{k=0}^{\infty} a_k x^k$  に級数展開したときの  $a_k$  を示せ。
- (2)  $F(x) = \int_0^x \{\log(1+t)\} dt$  を求めよ。
- (3)  $F(x)$  を  $F(x) = \sum_{k=0}^{\infty} b_k x^k$  に級数展開したときの  $b_k$  を示せ。

問 3 次の微分方程式について考える。

$$\frac{d^2y}{dx^2} + 2\frac{dy}{dx} + (1 + \omega^2)y = 0$$

以下の問いに答えよ。

- (1)  $y(x)$  の一般解を求めよ。
- (2)  $x = 0$  のとき、 $y = 0, \frac{dy}{dx} = 1$  である。このときの  $y(x)$  を求めよ。
- (3) 設問(2)で求めた  $y(x)$  について、 $\omega = 0$  のとき  $y(x)$  が最大となる  $x$  と  $y$  を求めよ。ただし、 $0 \leq x \leq 5$  とする。
- (4) 設問(2)で求めた  $y(x)$  について、 $\omega = \pi$  のとき  $y(x) = 0$  となる  $x$  をすべて求めよ。ただし、 $0 \leq x \leq 5$  とする。

入 学 試 験 問 題

No. 1/1

コース等	メカトロニクス工学 コース	試験科目	材料力学
------	------------------	------	------

問1 図1の片持ち梁<sup>はり</sup>1は、長さ $L$ で、厚さ $h$ 断面二次モーメント $I$ の矩形断面を持ち、縦弾性係数 $E$ の材料でできている。その左端は剛壁から水平に固定支持され、右端にはロープが付けられ下方向に荷重 $P_1$ で引かれている。片持ち梁1の長さ方向に $x$ 軸をとり左端を $x=0$ とする。片持ち梁の中立面は厚さの真ん中にあり、質量は無視できるものとして、次の問いに答えよ。

- (1) せん断力 $Q(x)$ を式で示せ。
- (2) 曲げモーメント $M(x)$ を式で示せ。
- (3) たわみ角 $\theta(x)$ を式で示せ。
- (4) たわみ $\delta(x)$ 及び先端のたわみ $\delta_1$ をそれぞれ式で示せ。
- (5) 片持ち梁1に生じる最大曲げ応力 $\sigma_{1max}$ を式で示せ。

片持ち梁1と同じ材質で断面形状も等しく長さ $L/2$ の片持ち梁2を、図2の様に梁の先端が片持ち梁1の先端と距離 $L$ で垂直に位置するように剛壁から水平に固定支持した。この二つの片持ち梁の先端を長さ $(1 + 1/16)L$ のロープで繋ぎ、片持ち梁1の先端を下方向に距離 $y$ 引いた。ロープの弾性と質量は無視し、次の問いに答えよ。

- (6) 片持ち梁1の先端のたわみ $\delta_1$ と片持ち梁2の先端のたわみ $\delta_2$ の関係を式で示せ。
- (7) 片持ち梁1と片持ち梁2に生じる曲げ応力の最大値が等しくなる引張量 $y$ を求めよ。

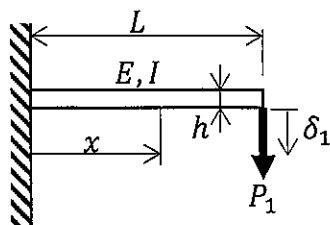


図1 片持ち梁1

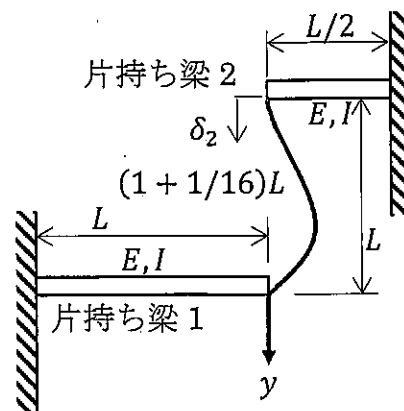


図2 ロープで繋がれた片持ち梁1と片持ち梁2

令和 8 年 度  
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

入 学 試 験 問 題

No. 1/1

コース等	メカトロニクス工学 コース	試 験 科 目	機械力学
------	------------------	---------	------

問 1 図 1 に示すように質量  $m$ 、長さ  $2L$  の一様な棒を鉛直壁面に水平床面から立てかける。壁面と棒がなす角  $\theta$  を  $60$  度の位置から静かに手を離れたとすると、棒の上端が壁面から離れる瞬間の棒と鉛直壁面とがなす角度  $\theta_{\max}$  を求めよ。なお壁面、床面から受ける反力をそれぞれ  $R_1$ 、 $R_2$ 、重力加速度を  $g$  と定義し、棒の太さ、棒端部の形状および壁面、床面との摩擦の影響は無視できるものとする。

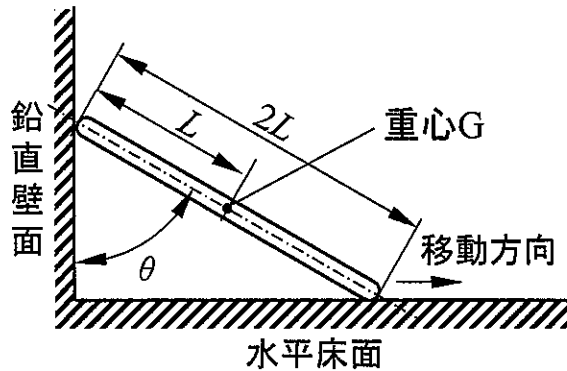


図 1 鉛直壁面に立てかけた棒の運動

令和 8 年度  
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

## 入 学 試 験 問 題

No. 1/3

コース等	メカトロニクス工学 コース	試験科目	プログラミング
------	------------------	------	---------

※本科目は「プログラミング」専用の解答用紙に解答すること。

問 1 以下の語句についての問題に答えよ。

- (1) ペアプログラミングのメリットを簡潔に説明せよ。
- (2) YAGNI 原則はどんな考え方か、簡潔に説明せよ。
- (3) Python と比較した時の C 言語のメリットとデメリットを 1 つずつ答えよ。
- (4) UML のユースケース図について簡潔に説明せよ。

問 2 下の C 言語プログラムについて答えよ。

- (1) 実行するとどのような出力になるか答えよ。答えが定まらない部分は不定と書くこと。
- (2) 2 つの変数の値を正しく交換できるように swap 関数を書け。

```
#include <stdio.h>

void swap(int* a, int* b) {
    int temp = a;
    *a = *b;
    *b = temp;
}

int main() {
    int x = 5, y = 10;
    printf("交換前: x=%d, y=%d\n", x, y);
    swap(&x, &y);
    printf("交換後: x=%d, y=%d\n", x, y);
    return 0;
}
```

令和 8 年度  
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

## 入 学 試 験 問 題

No. 2/3

コース等	メカトロニクス工学 コース	試験科目	プログラミング
------	------------------	------	---------

問3 下のC言語プログラムの空欄ア～ウを埋めて、配列の要素を逆順に出力する関数を完成させよ。

```
#include <stdio.h>

void reverse_print(int *arr, int size) {
    int *p = arr + 空欄ア;

    for (int i = 0; i < size; i++) {
        printf("%d ", 空欄イ);
        空欄ウ;
    }
    printf("\n");
}

int main() {
    int numbers[] = {1, 2, 3, 4, 5};
    reverse_print(numbers, 5); // 出力: 5 4 3 2 1
    return 0;
}
```

問4 下のC言語プログラムは2分木の木の高さ（ルートノードから最も深いノードまでの経路の長さ）を求めるプログラムである。関数 treeHeight を作成し、プログラムを完成させよ。

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

typedef struct node {
    int value;
    struct node* left;
    struct node* right;
} Node;

/* 木の高さを求める関数 */
int treeHeight(Node* root) {

    /* この部分を作成 */

}
```

次ページに続く

令和 8 年度  
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

## 入 学 試 験 問 題

No. 3/3

コース等	メカトロニクス工学 コース	試 験 科 目	プログラミング
------	------------------	---------	---------

```
int main(void) {
    // ノードの作成
    Node* n1 = malloc(sizeof(Node));
    Node* n2 = malloc(sizeof(Node));
    Node* n3 = malloc(sizeof(Node));
    Node* n4 = malloc(sizeof(Node));
    Node* n5 = malloc(sizeof(Node));

    // 値の設定
    n1->value = 1; n2->value = 2; n3->value = 3; n4->value = 4; n5->value
= 5;

    // 木の構造
    n1->left = n2;
    n1->right = n3;
    n2->left = n4;
    n2->right = n5;
    n3->left = NULL;
    n3->right = NULL;
    n4->left = NULL;
    n4->right = NULL;
    n5->left = NULL;
    n5->right = NULL;

    // 高さを表示
    printf("木の高さ = %d\n", treeHeight(n1));

    // メモリ解放
    free(n1); free(n2); free(n3); free(n4); free(n5);
    return 0;
}
```

令和 8 年度  
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

## 入 学 試 験 問 題

No. 1/2

コース等	メカトロニクス工学 コース	試験科目	デジタル回路
------	------------------	------	--------

※本科目は「デジタル回路」専用の解答用紙に解答すること。

問 1 図 1 のように 2 相ロータリエンコーダからの信号 A 相, B 相を入力とし, Up/Down カウンタへの信号を出力する論理回路を考える. ただし, この論理回路は D 型フリップフロップを用いた同期順序回路で構成する.

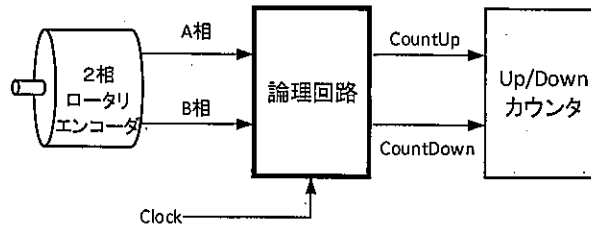


図 1 2 相ロータリエンコーダのカウンタ回路の構成図

2 相ロータリエンコーダからの信号 A 相 B 相は 90 度位相がずれた矩形波であり, 2 つの信号の位相から回転方向 (CW 方向, CCW 方向) を, A 相 B 相の立ち上がり立ち下りの回数から回転角を計測できる. ここでは, A 相が B 相より進んでいる場合, CW 方向に回転しているものとし, A 相 B 相のそれぞれの立ち上がり立ち下りのタイミング (4 週倍) でクロックに同期して CountUp 信号を 1 クロック周期分 High, そのほかのタイミングでは Low を出力する. ただし, CW 方向に回転している時は, CountDown 信号は常に Low とする. 逆に A 相が B 相より遅れている場合, CCW 方向に回転しているものとし, A 相 B 相のそれぞれの立ち上がり立ち下りのタイミングで CountDown 信号を 1 クロック周期だけ High を出力させる. ただし, CCW 方向に回転している時は, CountUp 信号は常に Low とする.

図 2 にロータリエンコーダが CW, CCW 方向に回転しているときの A 相と B 相, および, その時の出力 CountUp 信号, CountDown 信号を示す.

ただし, クロックの周期は A 相 B 相の周期と比較して十分小さいものとする. また, A 相 B 相の立ち上がり立ち下りの検知は, 直前のクロックの立ち上がり時の状態から変化している場合とし, A 相 B 相は同時に変化することはないものとする.

以下の(1)から(5)に答えよ. ただし, 各信号は正論理として扱うこと.

入 学 試 験 問 題

No. 2/2

コース等	メカトロニクス工学 コース	試験科目	デジタル回路
------	------------------	------	--------

※本科目は「デジタル回路」専用の解答用紙に解答すること。

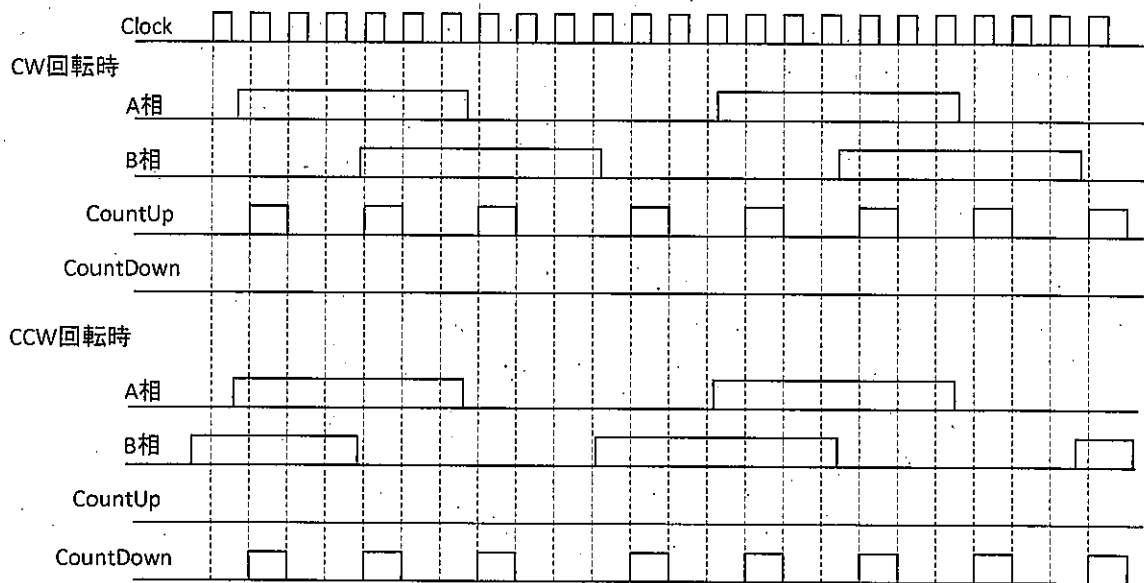


図 2 A 相 B 相波形と出力信号 CountUp, CountDown の波形

- (1) ロータリエンコーダが CW および CCW 方向に回転する時の A 相 B 相の状態遷移図を示せ。
- (2) CW および CCW 方向の判定条件を説明せよ。ただし、説明では「位相」という言葉は用いず、「0」、「1」もしくは「High」、「Low」の状態を条件として説明せよ。
- (3) 入力を現在の A 相 B 相の状態 A, B, 直前のクロックでの A 相の状態  $A_0$ , 直前のクロックでの B 相の状態  $B_0$  とし, 出力を次のクロック時の  $A_0, B_0$  の状態  $A_0', B_0'$ , および, CountUp, CountDown としたときの真理値表を示せ。ただし, A 相と B 相が同時に変化することはないとし, それに当てはまる場合は冗長として「\*」で記せ。
- (4) 真理値表から CountUp 信号におけるカルノー図を示し, 最も簡単化した論理式を示せ。
- (5) 論理回路全体の回路図を示せ。

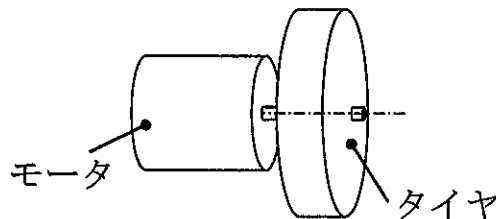
令和 8 年度  
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

## 入 学 試 験 問 題

No. 1/2

コース等	メカトロニクス工学 コース	試験科目	制御工学
------	------------------	------	------

問1 図1のように、モータに円形のタイヤが回転するように取り付けられているロボットカーの一部を模したものを制御することを考える。モータは任意のトルク  $f(t)$  を出力できるものであり、タイヤの慣性モーメントを  $J$ 、回転体の粘性摩擦係数を  $B$ 、角速度を  $\omega(t)$  とする。ただし、 $t \leq 0$  における回転体の角速度は 0 とする。なお、タイヤの運動は図中の運動方程式に従うものとする。ただし、重力の影響は無視できるものとする。計算には下記の近似値を用いて求めること。  
 $e^{-1} = 0.368$ ,  $e^{-2} = 0.135$ ,  $e^{-3} = 0.050$ ,  $e^{-4} = 0.018$



左図の運動方程式

$$J\dot{\omega}(t) + B\omega(t) = f(t)$$

図1 モータに接続されたタイヤ

- (1) タイヤの速度を一定の目標値にするときに P 制御を用いると目標速度に達しないことがあるが PI 制御を用いると目標値に達する。この理由を 200 文字程度で説明せよ。
- (2)  $F(s)$  を入力,  $\Omega(s)$  を出力としたとき, 図1のシステムの伝達関数  $G_{\omega}(s)$  を求めよ。なお, 小文字で表されている変数は原関数, 大文字で表されている変数はラプラス変換後の像関数を表す。(※ $\Omega$ は $\omega$ の大文字を表す。)
- (3) モータにトルク  $f(t) = 2u(t)$  を加えてタイヤを回転させて 1 秒後のタイヤの角速度  $\omega(1)$  と角加速度  $\dot{\omega}(1)$  を求めよ。ただし,  $J = 1$ ,  $B = 4$  とする。なお,  $u(t)$  は単位ステップ関数である。
- (4) 設問(3)のように回転させたときの角速度  $\omega(t)$  の時間変化の概形図を描け。
- (5) モータにトルク  $f(t) = 2t$  を加えてタイヤを回転させて 1 秒後のタイヤの角速度  $\omega(1)$  と角加速度  $\dot{\omega}(1)$  を求めよ。
- (6) 設問(5)のように回転させたときの角速度  $\omega(t)$  の時間変化の概形図を描け。

令和 8 年 度  
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

入 学 試 験 問 題

No. 2/2

コース等	メカトロニクス工学 コース	試 験 科 目	制御工学
------	------------------	---------	------

(7) 図 2 に制御ブロック図を示す。  $R(s)$  から  $E(s)$  までの伝達関数と  $R(s)$  から  $\Omega(s)$  までの伝達関数をそれぞれ示せ。

(8)  $K_p = 3$ ,  $K_i = 5$  として,  $r = u(t)$  を加えた後, 十分時間がたったあとの  $r$  と  $\omega$  の偏差 (最終値) と  $\omega$  をそれぞれ示せ。

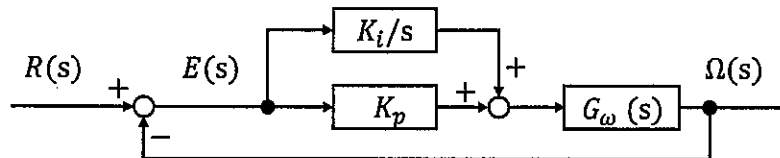


図 2 PI 制御コントローラを用いた閉ループ

令和8年度  
山梨大学 大学院医工農学総合教育部

修士課程（工学専攻） 後期募集

受験番号

# 入学試験解答用紙

コース等	メカトロニクス工学コース		
試験科目		採点	

問（ ） 解答 （注意：各問について各1枚の解答用紙を使用すること。）

令和8年度  
山梨大学 大学院医工農学総合教育部

修士課程（工学専攻） 後期募集

受験番号

# 入学試験解答用紙

コース等	メカトロニクス工学コース		
試験科目	プログラミング	採点	

問1

問2

問3

問4

令和8年度  
山梨大学 大学院医工農学総合教育部

修士課程（工学専攻） 後期募集

受験番号

# 入学試験解答用紙

コース等	メカトロニクス工学コース		
試験科目	デジタル回路	採点	

問（ 1 ） 解 答 （注意：各問について各1枚の解答用紙を使用すること。）

(1)

(2)

※ 裏面も使用するときは、☑を付して下さい。

※ 裏面に加えて予備の解答用紙も使用するときは、☑を付して下さい。

裏面あり

予備使用あり

(3)

真理值表

A	B	A0	B0	A0'	B0'	CountUp	CountDown
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				

(4)

(5)