

修 士 課 程 入 学 筆 記 試 験 問 題 (表紙)

メカトロニクス工学コース

筆記試験

受験番号	
------	--

- ① 解答時間は、9：30～11：30の2時間です。
- ② 数学の問題と解答用紙、計算用紙（4枚）は数学の封筒に、専門科目（5科目）の問題と解答用紙、計算用紙（4枚）は専門科目の封筒に入れてあります。
- ③ 数学と専門科目（5つの専門科目から2科目を選択）に解答してください。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。 専門科目は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 異なる科目に対する解答用紙に記入した場合、採点されませんので注意してください。数学、機械力学、デジタル回路は専用の解答用紙に書き、材料力学、プログラミング、制御工学は汎用の解答用紙を用い、科目名を記載するのを忘れないでください。 科目名が記載されていないと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 解答用紙は各問について各1枚ですが、数学と機械力学において解答用紙が足りない場合は予備の解答用紙を使用しても構いません。
- ⑦ 封筒（数学と専門科目）、本表紙、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。
- ⑧ 定規・コンパス・電卓等は使用できません。
- ⑨ 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。本表紙は、専門科目の封筒に入れてください。

選択した専門科目に ○印をつける	専 門 科 目
	材 料 力 学
	機 械 力 学
	プ ロ グ ラ ミ ン グ
	デ ジ タ ル 回 路
	制 御 工 学

令和7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 次の連立1次方程式を、掃き出し法を用いて解け。
ただし、途中計算を省略せずに示すこと。

$$\begin{cases} 2x + y - 2z = -1 \\ -x + 4y + z = 5 \\ 3x + 5y - 4z = -7 \end{cases}$$

問2 次の公式について、積分を用いて証明をせよ。

(1) 半径 r の円の面積 S が、 $S = \pi r^2$ であること。

(2) 半径 r の球の体積 V が、 $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ であること。

(3) 半径 r の球の表面積 B が、 $B = 4\pi r^2$ であること。

問3 時刻 t [h] での細菌の数が Ae^{kt} であるとする。 A および k は定数とする。
以下の設問について、途中計算を省略せずに示すこと。

(1) A の値は何を示すか。

(2) 細菌の数が 2 倍になる時間を T [h] とし、 T を k を用いて表せ。

(3) $k = 0.100$ であるとき、細菌の数が 2 倍になるのに何時間かかるか求めよ。ただし、 $\ln 2 = 0.693$ とする。

問4 時刻 t [min] での金属板の温度 $y(t)$ は、周囲の空気温度を T であるとすると、
次の微分方程式に従うものとする。 k および T は定数とし、変化しないものとする。以下の設問について、途中計算を省略せずに示すこと。

$$\frac{dy(t)}{dt} = -k\{y(t) - T\}$$

(1) 微分方程式を解き、 $y(t)$ の式を求めよ。ただし、最初 ($t = 0$) の温度を y_0 とする。

(2) 1180°C に熱した金属板を 20°C の空気中に放置した。1 時間後に金属板は 600°C になったとする。 k の値を求め、金属板の温度 $y(t)$ の式を示せ。ただし、 $\ln 2 = 0.693$ とする。

令和7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	材料力学
------	------------------	------	------

問1 はりの断面二次モーメントを I 、縦弾性係数を E とし、はりの自重は無視し、以下の問いに答えよ。

- (1) 図1の両端単純支持はりの中央に集中荷重 P_1 を加えたとき、荷重点におけるたわみ δ_1 を式で示せ。
- (2) 図2の片持ちはりの自由端に集中荷重 P_2 を加えたとき、荷重点におけるたわみ δ_2 を式で示せ。
- (3) 図3の片持ちはりの中央に集中荷重 P を加えたとき、自由端におけるたわみ δ_3 を式で示せ。
- (4) 図4は、図1の両端単純支持はりの荷重点と図3の片持ちはりの自由端が、回転自由で結合されている。片持ちはりの荷重点に荷重 P を加えた時の、結合部の変位 δ を式で示せ。

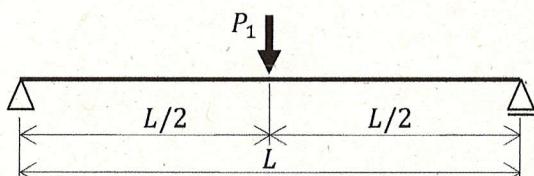


図1

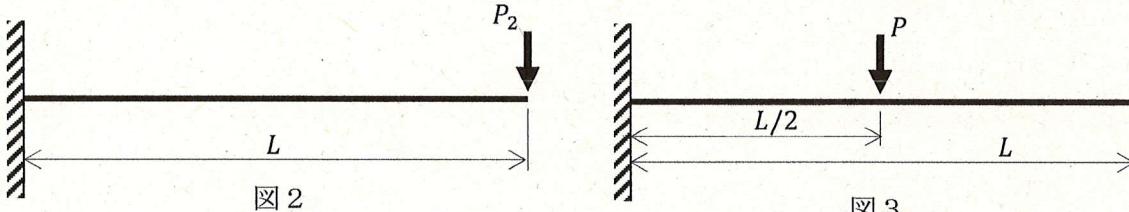


図2

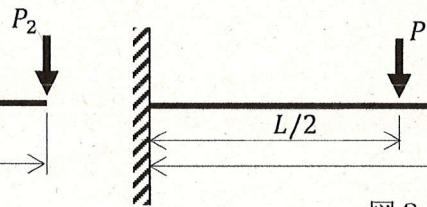


図3

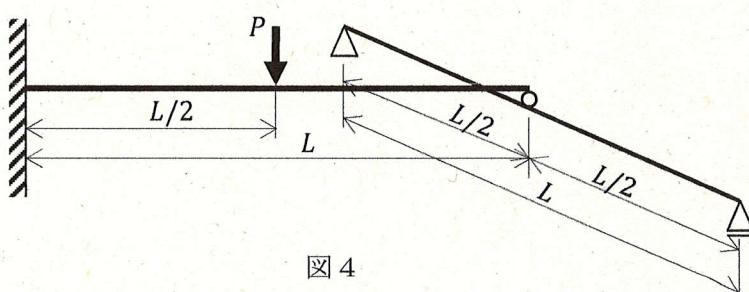


図4

令和7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に示すように天井から支点Aによって厚さが均一な板がつり下がって静止している。この板の支点Aから $3L$ の長さの位置に向けて水平方向に銃で撃ったところ、銃弾は板にめり込み、板が角度 θ まで回転した。以下の設問に解答せよ。ただし、銃弾の質量 m_1 、板の質量 m_2 、板の重心G回りの慣性モーメントを I 、支点Aからの重心までの距離を $2L$ 、支点Aからの板の長さを $4L$ 、重力加速度 g とする。なお支点Aにおける摩擦はなく、銃弾の大きさ、板の厚さおよび板の変形の影響は考慮しないものとする。

- (1) 板の重心回りの慣性モーメント I を板の質量 m_2 と長さ L を用いて表せ。
- (2) 完全非弾性衝突が発生して角運動量保存則が成り立つものとして、衝突直後の板の角速度 ω 、その時の銃弾の並進速度 v' を求めよ。
- (3) 衝突した後の板が回転する際の運動エネルギー T を質量 m_1 、 m_2 と長さ L 、銃弾速度 v を用いて求めよ。この際にはエネルギー保存則が成り立つものとする。
- (4) 板の回転角度 θ を求めよ。なお $0^\circ < \theta < 90^\circ$ とする。

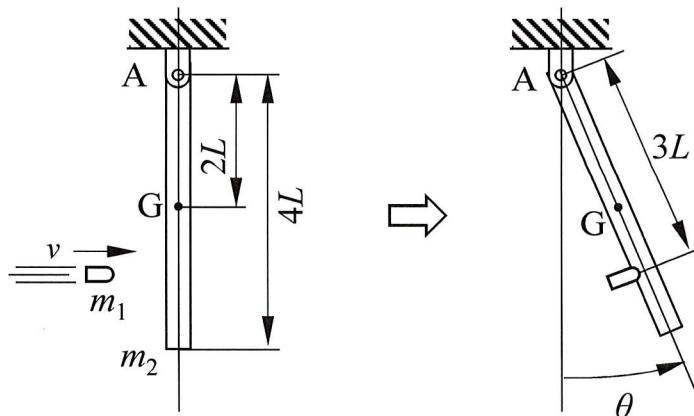


図1 板と銃弾の衝突モデル

令和7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. 1/5

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1 0.0 から 0.1 を 10 回繰り返し加算し図1のように出力するために下の C 言語プログラムを作成し実行したが、正しく終了しなかった。

- (1) なぜ正しく終了しないのか 50 文字程度で説明せよ。
 (2) 正しく動作するプログラムを、while 文を使って書け。

```
sum=0.1
sum=0.2
sum=0.3
sum=0.4
sum=0.5
sum=0.6
sum=0.7
sum=0.8
sum=0.9
sum=1.0
```

図1 想定していた実行結果

```
#include<stdio.h>

int main() {
    double sum=0.0;
    double a=0.1;
    while(sum!=1.0){
        sum += a;
        printf("sum=%lf\n", sum);
    }
    return 0;
}
```

令和7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. 2/5

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2 下のコードは $f(x)=0$ の解を求める C 言語プログラム(Newton-Raphson 法)である。

- (1) 空欄 A,B を埋めてプログラムを完成せよ。
- (2) 非線形方程式を解く他のアルゴリズムを 1 つ取り上げ、50 文字程度で説明せよ。

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

#define f(x) (x*x-3) // f(x)の定義
#define df(x) (2*x) // f'(x)の定義
#define epsilon 0.0001

double newton(double val) {
    double x1 = val - f(val) / df(val);
    printf("%lf\n", x1);
    if (fabs(x1 - val) < epsilon) {
        return 空欄 A;
    }
    else {
        return 空欄 B;
    }
}

int main() {
    double initial_value = 1.0;
    printf("x1=%lf\n", newton(initial_value));
    return 0;
}
```

令和7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. 3/5

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2つのコードはそれぞれ配列内の数値を昇順に並べ替えるC言語プログラムである。

- (1) コード1の空欄A,Bを埋めて単純選択ソートのプログラムを完成せよ。
- (2) コード1のプログラムを実行すると、空欄Aは何回実行されるかを答えよ。
- (3) コード2の空欄C,D,Eを埋めてヒープソートのプログラムを完成せよ。
- (4) コード2のプログラムを実行すると、関数downheapは何回実行されるかを答えよ。

コード1 単純選択ソートのプログラム

```
#include<stdio.h>
#define swap(type, x, y) do{type t=x; x=y; y=t;}while(0) //type型の変数x,yの数値を入れ替えて返す
void selectionsort(int a[], int n) {
    int i, j;
    for (i = 0; i < n - 1; i++) {
        int min = i;
        for (j = i + 1; j < n; j++) {
            if (a[j] < a[min]) {
                空欄A;
            }
        }
        swap(int, a[i], 空欄B);
    }
}
int main() {
    int i;
    int x[] = { 6, 5, 4, 3, 2, 1 }; // ソートする配列
    int nx = sizeof(x) / sizeof(x[0]); // 配列の要素数を求めて代入する
    for (i = 0; i < nx; i++)
        printf("x[%d]=%d\n", i, x[i]);
    printf("\n");
    selectionsort(x, nx);
    printf("昇順にソート\n");
    for (i = 0; i < nx; i++)
        printf("x[%d]=%d\n", i, x[i]);
    return 0;
}
```

令和7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. 4/5

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
------	------------------	------	---------

コード2 ヒープソートのプログラム

```
#include<stdio.h>
#define swap(type, x, y) do {type t=x; x=y; y=t;} while(0) // type型の変数x,yの数値
を入れ替えて返す
void downheap(int a[], int left, int right) { // ヒープ化
    int temp = a[left];
    int child;
    int parent;
    for (parent = left; parent < (right + 1) / 2; parent = child) {
        int cl = 空欄 C;
        int cr = cl + 1;
        child = (cr <= right && a[cr] > a[cl]) ? cr : cl;
        if (temp >= a[child])
            break;
        a[parent] = a[child];
    }
    a[parent] = temp;
}

void heapsort(int a[], int n) { // ヒープソート
    int i;
    for (i = (n - 1) / 2; i >= 0; i--) {
        空欄 D;
    }
    for (i = n - 1; i > 0; i--) {
        swap(int, a[0], a[i]);
        空欄 E;
    }
}
// 次ページに続く
```

令和7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. 5/5

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() {
    int i;
    int x[] = { 6, 5, 4, 3, 2, 1 }; // ソートする配列
    int nx = sizeof(x) / sizeof(x[0]); // 配列の要素数を求めて代入する
    for (i = 0; i < nx; i++)
        printf("x[%d]=%d\n", i, x[i]);
    printf("\n");
    heapsort(x, nx);
    printf("昇順にソート\n");
    for (i = 0; i < nx; i++)
        printf("x[%d]=%d\n", i, x[i]);
    return 0;
}

```

令和7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	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 3bit のアップ／ダウン同期カウンタを設計したい。現在の 3bit の出力を上位から D_2, D_1, D_0 、次の出力を D_2', D_1', D_0' とし、クロックが入る毎に入力信号 S が 0 の時は 3 加算、1 の時は 2 減算する。また、カウンタのオーバーフロー、アンダーフローは考えないものとする。
以下の問い合わせに答えよ。

- (1) 状態遷移図を記せ。
- (2) 入力信号 S と現在の出力 D_2, D_1, D_0 から、次の出力 D_2', D_1', D_0' を示す真理値表を示せ。なお、解答用紙の表1 真理値表の $S \sim D_0'$ の欄に記入せよ。
- (3) 真理値表から D_1' について、カルノー図を示し、最も簡略化した論理式を求めよ。
- (4) この同期カウンタを JK フリップフロップで構成する時、 D_2' を生成するためには与えるべき JK フリップフロップの入力 J_2, K_2 をそれぞれ真理値表に追記せよ。なお、冗長は'*'で記せ。解答は解答用紙の表面の表1 真理値表の J_2, K_2 の欄に記入せよ。
- (5) J_2, K_2 について、それぞれカルノー図を示し、最も簡略化した論理式を示せ。
- (6) JK フリップフロップで構成した同期カウンタ全体の回路を示せ。なお、解答用紙の表面の表1 真理値表の J_1 から K_0 の欄を利用してもよい。

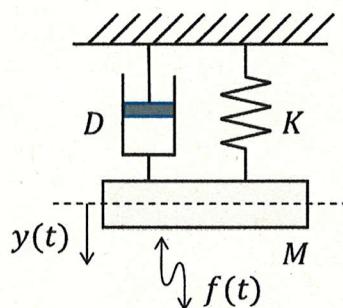
令和7年度
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

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	制御工学
------	------------------	------	------

問1 図1に示すばね係数 K のばねとダンパ係数 D のダンパが接続された垂直方向のみに移動する質量 M の物体が釣り合って静止している状況を考える。時刻 t において、この物体に力 $f(t)$ を与えた時の、物体の変位を $y(t)$ とし、力 $f(t)$ により変位 $y(t)$ を制御したい。ただし、ばねやダンパの質量と空気抵抗は無視するものとする。



左図の運動方程式

$$M\ddot{y}(t) + D\dot{y}(t) + Ky(t) = f(t)$$

図1 ばねとダンパが接続された物体

- (1) フィードバック制御について 100 文字程度で説明せよ。
- (2) $F(s)$ を入力、 $Y(s)$ を出力としたとき、図1のシステムの伝達関数 $G(s)$ を求めよ。
- (3) $M = 1$, $D = 3$, $K = 2$ とし、時刻 $t = 0$ で $f(t)$ に 0 から 1 に変化するステップ信号を入力したときの変位の式 $y(t)$ を求めよ。さらに、定常状態になったときの値も示せ。
- (4) 図2に制御ブロック図を示す。制御コントローラ $C(s)$ と対象の伝達関数 $G(s)$ を用いて、 $R(s)$ から $Y(s)$ までの閉ループ伝達関数を求めよ。

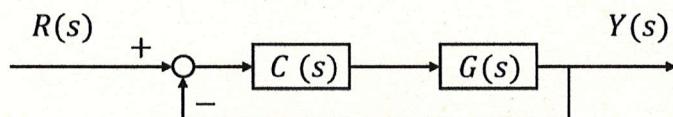


図2 制御コントローラを用いた閉ループ

- (5) 伝達関数 $G(s)$ は(2)で求めた伝達関数に $M = 1$, $D = 3$, $K = 2$ を代入したものとする。 $C(s) = K_p / (s + 1)$ とするとき、図2の閉ループシステムが安定となる K_p の範囲をラウスの判別法を用いて示せ。

【前期募集】

令和7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） 前期募集

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	数学	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。）

※ 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

令和7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） 前期募集

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	機械力学	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。)

※ 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

令和7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） 前期募集

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7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） 前期募集

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)

reset

000

(2) 下記の表の $S \sim D_0$ の欄に記入せよ.

表 1 真理值表

※ 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)

(4) 解答用紙表面の表 1 真理値表の J_2, K_2 の欄に記入せよ.

(5)

(6)