

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。材料力学、制御工学は専用の解答用紙に書き、数学、機械力学、プログラミング、デジタル回路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、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 次の二つの平面の交線  $L$  の方程式を求めよ。  
ただし、途中計算を省略せずに示すこと。

$$\begin{cases} x - 2y + 3z = 2 \\ 4x + 2y - z = 0 \end{cases}$$

問2 サイクロイド曲線

$$\begin{cases} x = r(\theta - \sin \theta) & (r > 0) \\ y = r(1 - \cos \theta) & (0 \leq \theta \leq 2\pi) \end{cases}$$

について以下の設問について答えよ。

- (1)  $0 \leq \theta \leq 2\pi$  の範囲について、サイクロイド曲線を  $xy$  座標に描け。
- (2) (1)のサイクロイド曲線と  $x$  軸で囲まれた部分の面積を積分で求めよ。途中計算を省略せずに示すこと。

問3 次のベルヌーイの微分方程式を解け。途中計算を省略せずに示すこと。

$$\frac{dy}{dx} - xy = xy^5$$

問4 質量  $m$  [kg] の物体が鉛直下向きに落下運動をする。このとき物体は重力と空気抵抗の影響を受ける。空気抵抗はその速度  $v$  [m/s] に比例するものと仮定し、 $kv$  [N] ( $k > 0$ ) の大きさの力を受けるとする。ただし、落下距離  $y$  の座標は鉛直下向きを正とする。以下の設問について、途中計算を省略せずに示すこと。

- (1) この物体の運動方程式を、重力加速度を  $g$  [m/s<sup>2</sup>] として求めよ。
- (2) この物体が  $t = 0$  で初速度  $0$  で落下し始めるとする。速度  $v$  を時間  $t$  の関数で求めよ。

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. 1/2

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

※専用の解答用紙に解答すること。

問1 図1のように、横弾性係数 $G$ を持つ材質で、外直径 $D$ で内直径 $d$ の円筒形断面を持つ長さ $L$ の中空丸軸に力のモーメント $T$ を加えている。次の問いに答えよ。

- (1) この軸の断面二次極モーメント $I_p$ を式で示せ。
- (2) この軸の極断面係数 $Z_p$ を式で示せ。
- (3)  $T$ による軸のねじれ角 $\phi$ を、 $D$ および $d$ を用いて式で示せ。

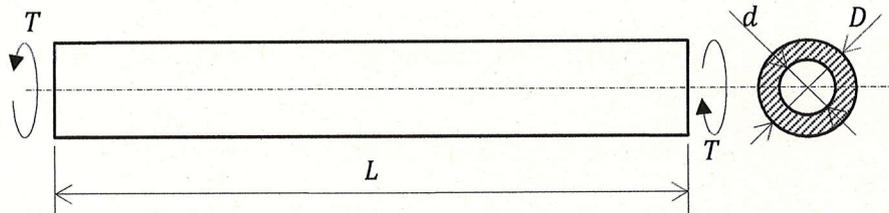


図1 力のモーメントを受ける円筒形断面を持つ軸

問2 図2のように、縦弾性係数 $E$ で幅 $w$ 厚さ $h$ 長さ $l$ の長方形断面を持つ棒について、両端を単純支持し、右端に力のモーメント $M$ を加えている。次の問いに答えよ。なお図中で棒の左端を $x = 0$ とする。

- (1) この棒の $z$ 軸回りの断面二次モーメント $I_z$ を式で示せ。
- (2) この棒のせん断力図を作図せよ。
- (3) この棒の曲げモーメント図を作図せよ。
- (4) この棒のたわみ角 $\theta(x)$ を、 $x$ 軸を横軸としてグラフに示せ。
- (5) この棒の右端のたわみ角 $\theta(l)$ を式で示せ。

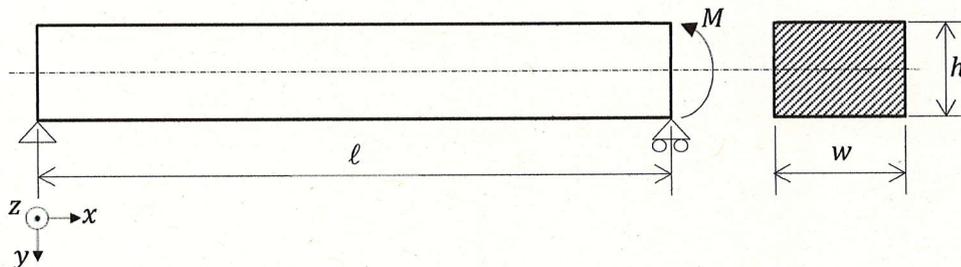


図2 力のモーメントを受ける長方形断面を持つ棒

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. 2/2

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3** 図3のように、両端を軸受で支持された軸の、一端に円盤が、他端に長方形断面を持つ棒が取り付けられている。軸は円盤及び棒が取り付けられた位置の内部の軸受により支持されており、棒の端部は単純支持されている。  
軸は、外直径  $D = 10\text{mm}$ 、内直径  $d = 8.0\text{mm}$  の円筒形断面を持ち、長さ  $L = 3.0\text{m}$ 、横弾性係数  $G = 25.4\text{GPa}$  である。円盤は半径  $r = 0.25\text{m}$  で極めて薄い剛体とする。

棒は、幅  $w = 30\text{mm}$ 、厚さ  $h = 2.0\text{mm}$ 、長さ  $\ell = 0.28\text{m}$  で、縦弾性係数は  $E = 70\text{GPa}$  である。

軸、棒、円盤の質量は無視し、棒のたわみ角は小さく、 $\ell$  は  $D$  に対し十分に大きいとして、次の問いに答えよ。

なお、 $\pi \approx \frac{25}{10}$  とし、数値は有効数字2桁で解答すること。

- (1) 軸の断面二次極モーメント  $I_p$  の値を求めよ。
- (2) 棒の断面二次モーメント  $I_z$  の値を求めよ。
- (3) 円盤に巻きつけた紐に、 $m = 2.0\text{kg}$  の重りをつり下げた。このとき軸に加わる力のモーメント  $T$  の大きさを求めよ。なお重力加速度を  $g \approx 10\text{m/s}^2$  とする。
- (4) (3) の重りをつり下げることによる、円盤の回転角の値を求めよ。

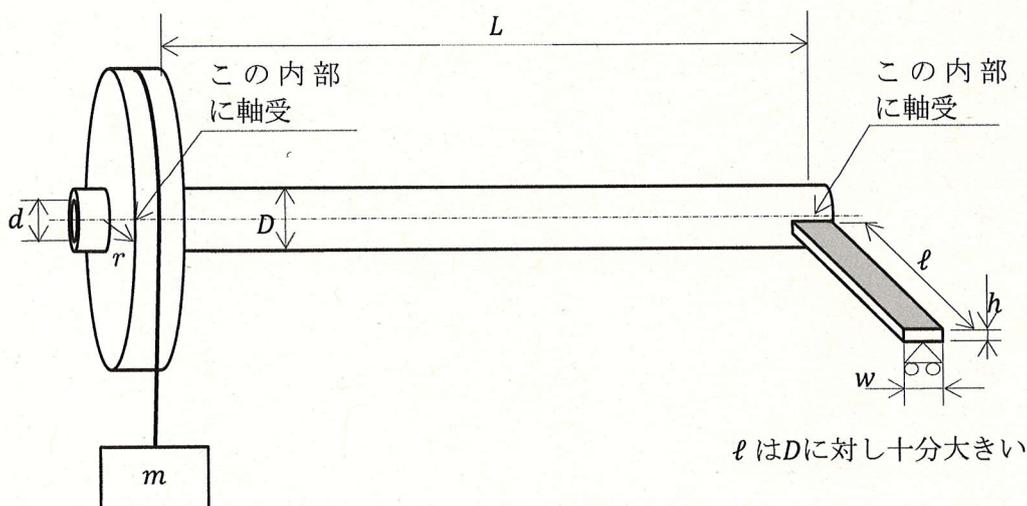


図3 左端の円盤に重りをつり下げ、右端を棒で支持した中空丸軸

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Pによって一様な棒がつり下がって静止している。質量  $m$ 、支点Pからの重心Gまでの距離を  $3L$ 、支点Pからの棒の長さを  $6L$  とする。なお支点Pにおける摩擦はなく、棒の太さおよび棒の変形の影響は考慮しないものとする。以下の設問に解答せよ。なお振れ角を  $\theta$  ( $\theta$  は微小角) と定義し、重力加速度  $g$  は図の鉛直下方に作用するものとする。

- (1) この棒を自由振動させる場合の固有角振動数  $\omega_{n0}$  を求めよ (図1a)参照)。
- (2) 支点Pから  $4L$  の位置にばねを振動面内に取り付け、自由振動をさせるときの固有角振動数  $\omega_{n1}$  を求めよ。なお取り付けたばねのばね定数を  $k$  とする (図1b)参照)。
- (3) 更に支点Pから  $5L$  の位置に粘性減衰器を水平に振動面内に取り付け、自由振動せず減衰して静止するようにしたい。このときの最小の棒の長さを質量  $m$ 、重力加速度  $g$ 、ばね定数  $k$ 、減衰係数  $c$  を用いて表せ (図1c)参照)。

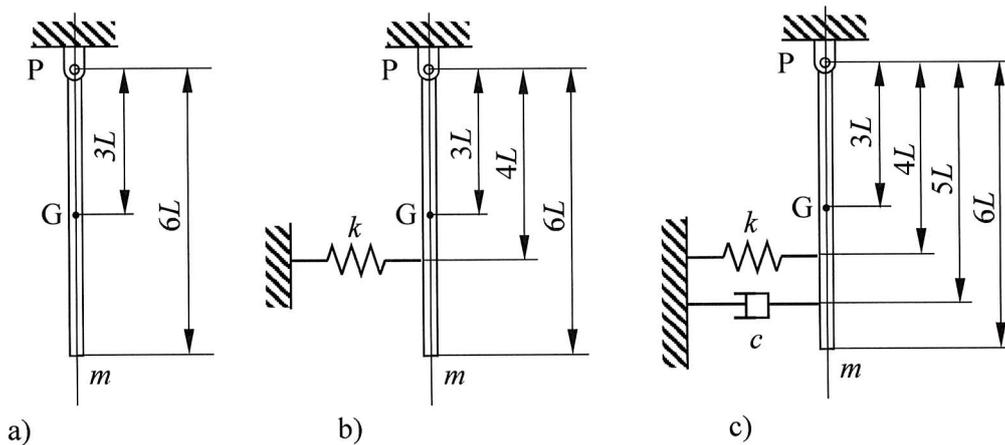


図1 棒の振動系

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. 1/3

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1  $\frac{1}{x^2}$ の計算のため、下のC言語プログラム1を作成し実行したところ、間違った答えが出力された。

- (1)  $x$  に 8.0 が入力されたとき、下のC言語プログラム1が出力する結果を答えよ。
- (2) 正しい結果を得るにはどの行をどのように修正すればよいか答えよ。

C言語プログラム1  $\frac{1}{x^2}$ の計算

```
#include<stdio.h>
#define square(x) (x) * (x)
int main(void) {
    double x;
    printf("0でない実数を入力せよ\n");
    scanf_s("%lf", &x); /* 標準入力からデータを読み取る */
    printf("%10.6f\n", 1.0 / square(x));
    return 0;
}
```

問2 下のC言語プログラム2は階乗を計算するプログラムである。

- (1) 関数 factorial の枠内を、for 文を使って書け。
- (2) 関数 factorial の枠内を、再帰関数を使って書け。

## C言語プログラム2 階乗の計算

```
#include<stdio.h>
int factorial(int n) {
    
}

int main(void) {
    int num;

    printf("12以下の自然数を入力せよ：");
    scanf_s("%d", &num); /* 標準入力からデータを読み取る */

    printf("%dの階乗は%dです。 \n", num, factorial(num));
    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. 2/3

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3は BoyerMoore 法を用いて文字列検索を行うプログラムである。

- (1) BoyerMoore 法の特徴を簡潔に説明せよ。
- (2) 空欄 A,B,C を埋めてプログラムを完成せよ。

## C 言語プログラム3 BoyerMoore 法による文字列検索

```
#include<stdio.h>
#include<string.h>
#include<limits.h> /* 型の最大値と最小値の定義 */

int bm_match(const char txt[], const char pat[]) {
    int pt;
    int pp;
    int txt_len = strlen(txt);
    int pat_len = strlen(pat);
    int skip[ UCHAR_MAX + 1 ]; /* UCHAR_MAXは unsigned charが表現できる最大値 */

    for (pt = 0; pt <= UCHAR_MAX; pt++)
        skip[pt] = pat_len;
    for (pt = 0; pt < pat_len - 1; pt++)
        A

    while (pt < txt_len) {
        pp = pat_len - 1;

        while (txt[pt] == pat[pp]) {
            if B
                return pt;
            pp--;
            pt--;
        }
        pt += C
    }
    return -1;
}
```

次ページにつづく

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. 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){  
  
    # define TEXT_SIZE 80 /* 扱う文字列の最大文字数 */  
  
    int idx;  
    char text[TEXT_SIZE];  
    char pattern[TEXT_SIZE];  
  
    printf("検索対象文字列：");  
    scanf_s("%s", text, TEXT_SIZE); /* 標準入力から検索対象文字列を読み取る */  
  
    printf("検索パターン：");  
    scanf_s("%s", pattern, TEXT_SIZE); /* 標準入力から検索パターンを読み取る */  
  
    idx = bm_match(text, pattern);  
  
    if (idx == -1)  
        printf("文字列中にパターンは存在しません。¥n");  
    else  
        printf("文字列中の%d文字目にパターンが見つかりました。¥n", idx + 1);  
  
    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
------	------------------	------	--------

問1 図1に示す三相モータへの出力 U, V, W を生成する制御回路を設計する。制御回路は、回転方向信号 D が 1 の時 CW 方向へ、0 の時 CCW 方向へモータを回転させ、入力信号 CLK の立ち上がりで同期して、1 ステップ進む信号を出力する。また、回転する際は、図2に示すように回転方向に応じて、CLK に同期してモータへの出力 U, V, W を変化させるものとする。以下の問いに答えよ。

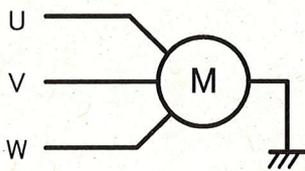


図1 三相モータ

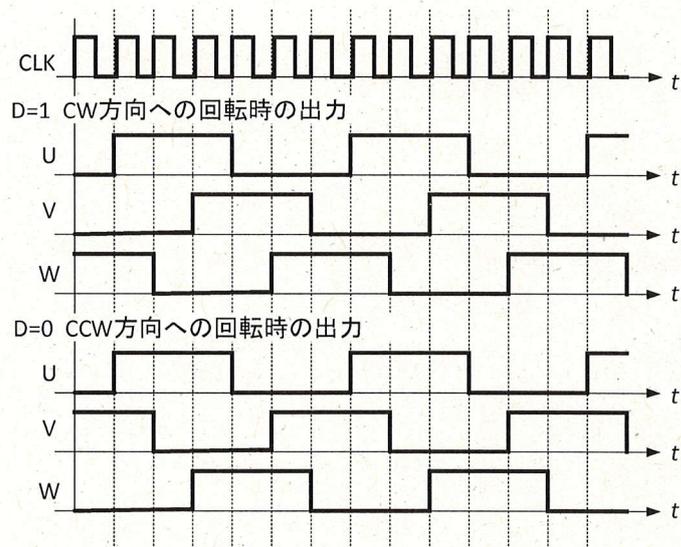


図2 制御回路の出力

- (1) 出力 U, V, W の状態遷移図を記せ。
- (2) 回転方向信号 D と現在の出力 U, V, W から、次の状態の出力 U', V', W' を示す真理値表を記せ。ただし、冗長は\*で示すこと。
- (3) 真理値表から U', V', W' について、それぞれカルノー図を示し、最も簡単化した論理式を求めよ。
- (4) この制御回路を D 型フリップフロップによる同期順序回路で構成する時、入力を CLK, D, 出力を U, V, W とする回路図を示せ。

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

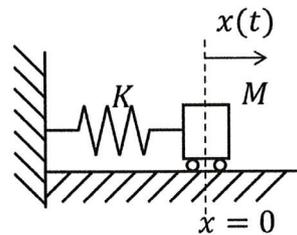
No. 1/2

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

※専用の解答用紙に解答すること

問1 制御を,「入力」,「出力」,「目標値」,「制御器」の4つの言葉を含めて50文字以上で説明せよ.

問2 図1に示すばね係数  $K$  が接続された水平方向のみに移動する質量  $M$  の物体がつりあって静止している状態を考える. この時の位置を  $x = 0$  とする. この物体を  $x_0$  だけ移動させて時刻  $0$  で静かに手を放した後の物体の運動を求めたい. ただし, ばねの質量と空気抵抗, 床と物体との摩擦は無視するものとする.



左図の運動方程式  
 $M\ddot{x}(t) + Kx(t) = 0$

図1 問2の設定

- (1) 運動方程式をラプラス変換せよ. ただし, 初期状態が  $x_0$  であることに注意すること.
- (2) 変位  $x(t)$  の式を求めよ.
- (3) 物体の振動周期を求めよ.
- (4) 物体の振幅を求めよ.

問3 下記の制御ブロック図において  $R(s)$  から  $Y(s)$  までの伝達関数を求めよ.

(1)

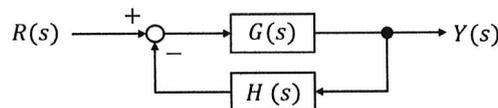


図2 問3(1)の制御ブロック図

(2)

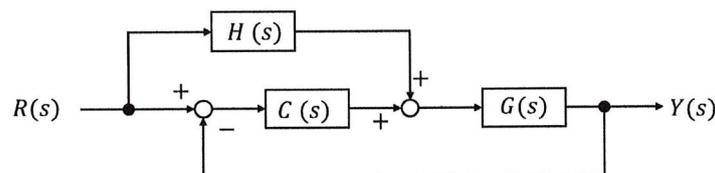


図3 問3(2)の制御ブロック図

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. 2/2

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4 下記の伝達関数をもつ制御対象に単位ステップ入力を加えてしばらく経つと定常状態になる. そのときの  $y(t)$  の値を求めよ.

(1)

$$Y(s) = \frac{1}{(s+1)(s+2)}$$

(2)

$$Y(s) = \frac{4}{s^5 + 2s^4 + 3s^3 + 4s^2 + 5s + 6}$$

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) 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	材料力学	採点	

## 問1 解答

(1)

(2)

(3)

## 問2 解答

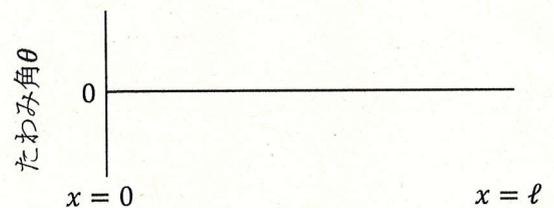
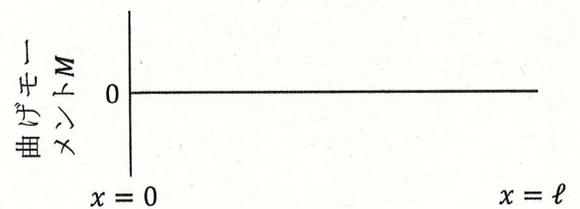
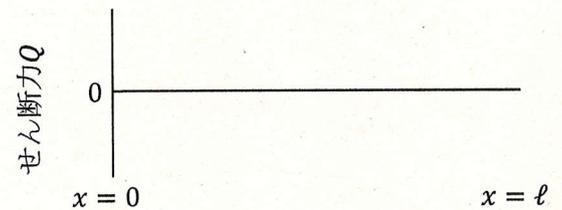
(1)

(2)

(3)

(4)

(5)



問3 解答

(1)

(2)

(3)

(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） 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	制御工学	採点	

※書ききれない場合は裏面を使用してもよい。

問1

問2

問3

問4