

中京大学大学院
工学研究科 機械システム工学専攻
修士課程
一般選抜

【専門科目】

試験時間120分(10:00~12:00)

《受験上の注意事項》

一般注意

- ① 受験票は、机の右上に置いてください。
- ② 指示があるまで問題を開かないでください。
- ③ すべての解答用紙に、受験番号と氏名を正しく記入してください。
- ④ 解答は、必ず専用の解答用紙に記入してください（問題用紙に記入しても採点されません）。
- ⑤ 特に指示がない限り、解答は日本語で記入してください。
- ⑥ 試験中は監督者の指示に従ってください。
- ⑦ 試験中、質問等がある場合は、手を挙げて監督者に申し出てください。
- ⑧ 試験終了の指示があったら、ただちに解答用紙への記入をやめてください。
- ⑨ 配付した試験問題は、すべて回収します。

問題について

- ① 問題用紙は本紙を含め全9枚あります。開始の合図があったら、まずすべての枚数がそろっているかを確認し、乱丁・落丁がある場合は、手を挙げて監督者に申し出てください。
- ② 【専門科目】は、「数学」「機械システム」「プログラミング」の3科目です。3科目すべて解答してください。
- ③ 解答用紙は6枚配付しています。不足する場合は監督者に申し出てください。「プログラミング」の解答は、専用の解答用紙（科目番号③があらかじめ○で囲まれているものが2枚ある）に記入してください。

机の上に置いて良いもの

- 受験票
- 筆記用具
- 時計（時間を計る以外の機能が付いたものは不可）

※これらのもの以外はカバンの中に入れ、床に置いてください。眼鏡、薬、ハンカチ等を机の上に置くことを希望する場合は、監督者に申し出てください。

一般選抜【専門科目「①数学」】

【①数学】の問題用紙は全1ページである。
解答はすべて別紙の解答用紙に記入すること。なお、解答用紙の所定欄に科目番号が印字されているので、科目番号「①」を○印で囲むこと。日本語または英語で解答せよ。

〔I〕2変数関数 $z = f(x, y)$ のグラフ上の点 $(a, b, f(a, b))$ における接平面(tangent plane)の方程式は、

$$z = f(a, b) + \frac{\partial f}{\partial x}(a, b)(x - a) + \frac{\partial f}{\partial y}(a, b)(y - b)$$

で求められる。次の2変数関数 $z = f(x, y)$ のグラフ上の点 $(-1, 2, f(-1, 2))$ における接平面(tangent plane)の方程式を求めよ。

$$z = x^2y + 2x + y^2 - 3$$

〔II〕連立方程式(simultaneous equations) $\mathbf{A} \cdot \mathbf{x} = \mathbf{b}$ が

$$\begin{bmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 2 & 4 & 2 \\ 3 & -1 & -2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ -3 \end{bmatrix} \quad (\text{II.1})$$

である場合について、以下の問に答えよ。

- (1) 係数行列 \mathbf{A} が正則(regular matrix)であることを示せ。
- (2) 式(II.1)の連立方程式の解(solution of simultaneous equations)をガウスの消去法(Gaussian Elimination method)で求めよ。

〔III〕1階線形微分方程式(linear first-order differential equation)

$$\frac{dy}{dx} + p(x) \cdot y = q(x)$$

の一般解(general solution)は、一般解の公式より

$$y = e^{-\int p(x)dx} \left\{ \int q(x)e^{\int p(x)dx} dx + C \right\}$$

で求められる。ここで C は、積分定数(arbitrary constant)である。次の1階線形微分方程式の一般解(general solution)を求めた上で、初期条件 $x = 0$ のとき $y = 3$ の場合の初期値解(initial value solution/particular solution)を求めよ。

$$\frac{dy}{dx} + 2x \cdot y = 4x$$

一般選抜【専門科目「②機械システム」】

【②機械システム】の問題用紙は全 2 ページである。
 解答はすべて別紙の解答用紙に記入すること。なお、解答用紙の所定欄に科目番号が印字されているので、科目番号「②」を○印で囲むこと。

〔I〕図 1 のように、重力の影響下で長さ L の剛体棒の点 A と点 B に 1 本ずつ伸びないロープを付け、棒の中心に質量 m の物体を吊した。点 O と点 C でそれぞれのロープは壁に接続されている。

今、ロープ BC が水平状態にあり、その張力が F_B であった。ロープ AO の張力を F_A としたきに、以下の(1)～(3)に答えよ。重力加速度 (gravitational acceleration) を g とし、ロープ AO の角度を α 、剛体棒の角度を β とする。剛体棒とロープの質量と厚さは無視できるものとする。単位は SI 単位系とする。

座標軸は図中に示すように、図に向かって右手方向が x 軸の正方向、上方向が y 軸の正方向とする。また、点 A まわりのモーメントは反時計まわりを正とする。

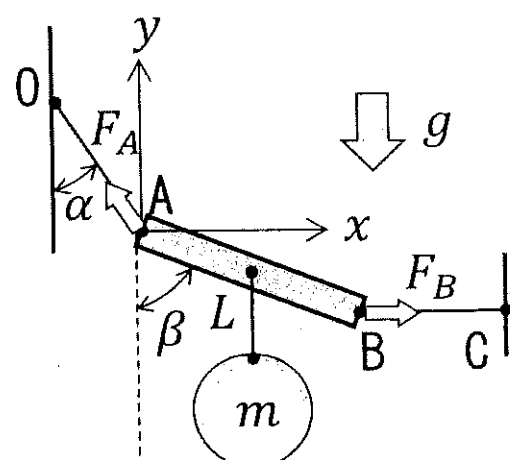


図 1

- (1) 剛体棒に作用する力 (force) の x 方向の釣合い式 (equation of equilibrium) を求めよ。
- (2) 剛体棒に作用する力の y 方向の釣合い式を求めよ。
- (3) 剛体棒に作用する点 A まわりのモーメント (moment) の釣合い式を求めよ。

〔II〕剛体が点 O を中心に回転する場合を考える。剛体の点 O まわりの慣性モーメント (moment of inertia) を I とするとき、以下の(1)～(4)に答えよ。重力の影響と摩擦は無視する。単位は SI 単位系とする。時刻 t での剛体の角度を $\theta(t)$ 、点 O まわりのトルクを $\tau(t)$ とし、反時計まわりを正とする。

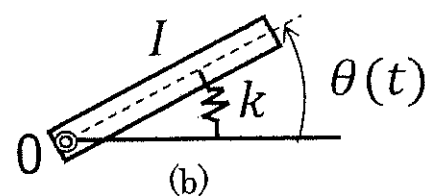
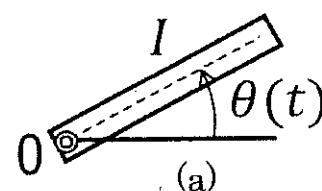


図 2

・剛体が静止している状態かつ $\theta(0)=0$ から、外部より剛体にトルク (torque) $\tau(t)$ を与えたとき、図 2(a) のように時刻 t の回転角が $\theta(t)$ であった。

- (1) I , $\tau(t)$, $\theta(t)$ を用いて運動方程式 (motion equation) を求めよ。
- (2) トルクが時間によらず一定値 $\tau(t)=T$ であった場合について、外部から剛体に与えたエネルギー (energy) を求めよ。

・次に図 2(b) のように、同じ剛体に対し、フックの法則 (Hooke's law) に従い、復元トルクが角度に比例する回転バネ (rotational spring) を取り付けた。回転バネのバネ定数 (spring constant) は k とし、 $\theta=0$ は無負荷状態とする。

今、回転バネがトルク T を発生させるまで剛体を点 O まわりに回転させてから、剛体を固定し静止させた。その後、時刻 $t=0$ において $\tau(0)=0$ とし、剛体を解放すると回転運動を始めた。時刻 t の回転角を $\theta(t)$ とする。

- (3) I , $\theta(t)$, k を用いて運動方程式を求めよ
- (4) I , $\theta(t)$, k を用いて時刻 t における剛体の力学的エネルギー (mechanical energy) の総和を求めよ。

〔Ⅲ〕 図3のように、原点0に棒状の機械部品が固定されている。点0は固定端 (fixed end) とする。棒の片端は点とみなし、この点をAとする。点Aに伸びないワイヤ (wire) を接続し、点Bでウインチ (winch) を使って、ワイヤを引っ張った。この時、ワイヤの張力 (tension force) は $P = 10$ [N] であった。座標系の単位 (unit) は [m] とする。ただし、重力の影響は無視する。

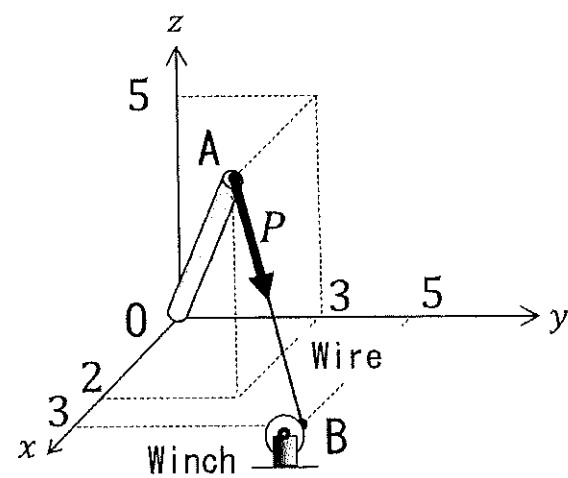


図3

- (1) 位置ベクトル (position vector) \vec{OA} を求めよ。
- (2) ベクトル \vec{AB} の単位ベクトル (unit vector) を求めよ。
- (3) 力 P をベクトル (vector) で表記せよ (ただし、ベクトルの長さは力 P の大きさとせよ)。
- (4) 固定端0に生じるモーメント (moment) を求め、ベクトル表記せよ。また、モーメントの大きさを求めよ。

計算スペース

一般選抜【専門科目「③プログラミング」】

1/5

【③プログラミング】の問題用紙は全5ページである。
解答はすべて、別紙の専用解答用紙(科目番号③があらかじめ○で囲まれているもの)に記入すること。

[I] 以下のプログラムは、配列(Array)とアドレス(Address)に関する演算をおこなうプログラムである。このプログラムをコンパイルして実行したところ、8行目の printf 文の出力は16進数表記で「0x00008B75C」であった。プログラム各行の左端の数字は行番号である。次の問いに答えよ。

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <stdlib.h>
3
4 int main(void) {
5
6     char a[5] = { 21,17,43,51,61 };
7     int i;
8     printf("%p\n", a);
9     printf("%d\n", a[4]);
10    printf("%p\n", &a[0]);
11    printf("%p\n", &a[2]);
12    printf("%p\n", &a[4]);
13    printf("%d\n", *(a+2));
14
15    *(a+1) = a[3];
16    for( i=0 ; i<5 ; i++ ){
17        printf("%d ", a[i]);
18    }
19
20    return 0;
21 }
```

- (1) 9行目の printf 文の出力を答えよ。
- (2) 10行目の printf 文の出力を答えよ。
- (3) 11行目の printf 文の出力を答えよ。
- (4) 12行目の printf 文の出力を答えよ。
- (5) 13行目の printf 文の出力を答えよ。
- (6) 16-18行目の処理ルーチンの printf 文の出力を答えよ。
- (7) Cプログラミングにおいて、変数のアドレスを用いることが望ましい事例について説明せよ。

問題

2026 年度大学院入試 工学研究科<機械システム工学専攻>修士課程(前期日程)

一般選抜【専門科目「③プログラミング」】

2/5

【③プログラミング】の問題用紙は全5ページである。
解答はすべて、別紙の専用解答用紙(科目番号③があらかじめ○で囲まれているもの)に記入すること。

〔Ⅱ〕以下のプログラムは、比較によらない高速なソート(Sort)であるビンソート(Bin sort)を実装したプログラムである。実行すると配列 data 内の値が昇順に並び替えられる。次の問いに答えよ。

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#define N 10
#define M 100

// Bin sort
void bin_sort(int* data ) {

    // Bin の初期化
    int i;
    int bin[M];
    int n = 0;
    for ( i = 0; i < M; i++) bin[i] = 0;

    // Bin へのデータの登録
    for ( i = 0; i < N; i++) {
        
    }

    // ソート結果の登録
    for (int i = 0; i < M; i++) {
        if (bin[i] == 1) {
            
        }
    }
}

int main(void) {

    int i;
    int data[N] = { 20, 30, 2, 92, 4, 5, 7, 8, 15 };

    bin_sort( data );

    for( i=0 ; i<N ; i++ ) printf("%d ", data[i] );
    return 0;
}
```

一般選抜【専門科目「③プログラミング」】

3/5

【③プログラミング】の問題用紙は全5ページである。
解答はすべて、別紙の専用解答用紙(科目番号③があらかじめ○で囲まれているもの)に記入すること。

(1) に入る適切な文字列を答えよ。

(2) に入る適切な文字列を答えよ。

(3) 上記のプログラムの配列 data の中身を降順に並べ替えるプログラムに改変したい。どのような修正をおこなうべきか具体的に答えよ。

問題

2026 年度大学院入試 工学研究科<機械システム工学専攻>修士課程(前期日程)

一般選抜【専門科目「③プログラミング」】

4/5

【③プログラミング】の問題用紙は全5ページである。
解答はすべて、別紙の専用解答用紙(科目番号③があらかじめ○で囲まれているもの)に記入すること。

〔Ⅲ〕以下のプログラムは、構造体(Structure type) CELL をポインタ(Pointer)によって接続する連結リスト(Linked list)の実装例である。次の問いに答えよ。

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

typedef struct CELL{ // CELL の定義
    int value; //値
    struct CELL* next; //次の要素へのアドレス
}CELL;

CELL* generateCELL(){ // CELL の領域を確保する
    CELL* p;
    if ((p = (CELL*)malloc(sizeof(CELL))) == NULL){
        printf("メモリ不足です. ¥n");
        exit(1);
    }
    return p;
}

void insertCELL_head(CELL* header, int n){

    CELL* a = generateCELL();
    a->value = n;
    a->next = 
    header->next = 
}

void insertCELL_tail(CELL* header, int n){

    CELL* a = generateCELL();
    a->value = n;
    a->next = ;
    CELL* q = header;
    while (q->next != NULL) {  }
    q->next = a;
}

//次ページへ続く.
```

一般選抜【専門科目「③プログラミング」】

5/5

【③プログラミング】の問題用紙は全5ページである。
解答はすべて、別紙の専用解答用紙(科目番号③があらかじめ○で囲まれているもの)に記入すること。

```
//前ページの続き.  
int main(void){  
    CELL* header = generateCELL();  
    header->next = NULL;  
    insertCELL_head(header, 30);  
    insertCELL_head(header, 40);  
    insertCELL_tail(header, 60);  
    insertCELL_tail(header, 70);  
  
    CELL* q = header->next;  
    while (q != NULL) {  
        printf("%d ", q->value);  
        q = q->next;  
    }  
    return 0;  
}
```

- (1) 連続したデータを保持するためのデータ構造であるリスト(List)をC言語(C Language)で実装する場合における、配列(Array)に対する連結リスト(Linked list)の利点、および欠点を答えよ。
- (2) 関数 insertCELL_head は連結リストの先頭に CELL を追加する関数である。第一引数は連結リストの先頭アドレス、第二引数は追加する CELL に登録する数値である。 ,
に入る適切な文字列を答えよ。
- (3) 関数 insertCELL_tail は連結リストの末尾に CELL を追加する関数である。第一引数は連結リストの先頭アドレス、第二引数は追加する CELL に登録する数値である。 ,
に入る適切な文字列を答えよ。
- (4) (2)および(3)が正しく実装されたプログラムを動作させたときに、main 関数中の printf 文が出力する内容を答えよ。