

科目名： 数 学

☐

選択する場合は

○印を必ず記入

_____点

学籍番号： _____

氏名： _____

問 1

 $f = x^2y^2 - 2xz^3$ の $\text{grad } f$ を求めよ. また, 点(1, -2, 1)における $\text{grad } f$ を計算せよ.

問 2

次の行列の固有値を求めよ.

$$\begin{bmatrix} 2 & -2 & 1 \\ -2 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 5 \end{bmatrix}$$

科目名: 工業力学 1,2



選択する場合は
○印を必ず記入

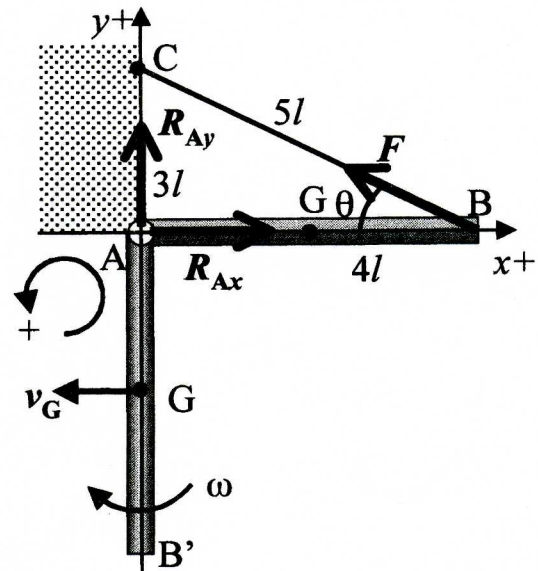
点

学籍番号: _____

氏名: _____

I 質量 m [kg], 長さ $4l$ [m] の一様な太さの細い棒 AB の A が回転支点となり, B が長さ $5l$ [m] のロープ BC により $\angle BAC$ が直角となるように支えられている. 図のように xy 座標軸をとり, ロープの張力を F , 支点 A の x 方向反力 R_{Ax} , y 方向反力 R_{Ay} としたとき, R_{Ax} , R_{Ay} , F を m, l, g のうち必要なものを用いて表しなさい. g は重力加速度 [m/s^2] とする.

II つぎにロープ BC を切断し, B 点が図のように B' 点 (A 点の真下) の位置に到達したとき, 重心の速度 v_G , A 点の反力 R_{Ay} を m, l, g のうち必要なものを用いて表しなさい. ただし質量 M , 長さ L の棒の重心 G 回りの慣性モーメント I_G は $ML^2/12$ [kgm^2] である.



科目名： 材料力学

☐選択する場合は
○印を必ず記入

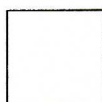
_____点

学籍番号： _____

氏名： _____

【問題】 全長 $AB=L=2$ [m] のはりがある。このはりを 2 点 C, D で支持し、両端に長さ $AC=L/4$, $BD=L/4$ だけ突き出したはりとし、突き出した部分に $w=7$ [N/cm] の等分布荷重を作用させた。先ず題意を作図せよ。つぎに、このはりのせん断力図及び曲げモーメント図を描け。その後、|最大せん断力|および|最大曲げモーメント|を求めよ。

科目名： 振動工学・機構学



選択する場合は

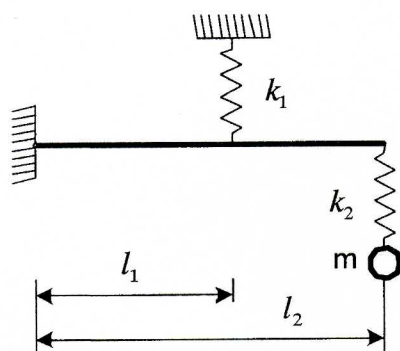
○印を必ず記入

点

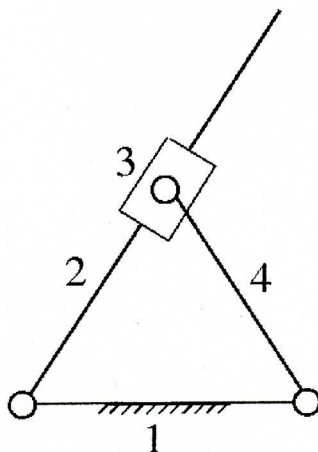
学籍番号： _____

氏名： _____

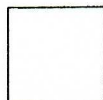
問 1. 図の系の固有振動数を求めよ。ただし、棒の質量は無視できるものとする。



問 2. 図に表す機構の瞬間中心の位置を図表せよ。



科目名: 流れ学・熱力学



選択する場合は

○印を必ず記入

点

学籍番号: _____

氏名: _____

問題1 標準状態 (0°C , 760mmHg) における 1kmol の気体の容積を理想気体の状態式 $pV=nR_0T$ を用いて求めよ。 R_0 は一般気体定数といい、その値は $8314.3\text{J}/(\text{kmol} \cdot \text{K})$ である。

【解】

問題2 温度 30°C の室内に置かれた冷蔵庫がある。この庫内を -20°C に保つには逆カルノーサイクル冷凍機を用いた場合、所要動力 0.7kW を必要とする。動作係数及び1時間あたり庫内に流入する(又は庫内から奪わなければならない)熱量を求めよ。

【解】 冷凍機の動作係数は

問題3 次の () 内に適当な語句を入れよ。

○熱効率を上げるには () を高めればよいが、() が大きすぎると、() では () といわれる () が生じる。

○ポリトロップ変化の n に特別な値を与えれば、特定の状態変化を表すことになる。すなわち $n=0$ のとき () 変化, $n=1$ のとき () 変化, $n=\kappa$ のとき () 変化, $n=\infty$ のとき () 変化である。

○オットーサイクルは () 機関の基準サイクルである。

問題4 以下の各問に答えよ。ただしデカルト座標系 (x, y, z) に沿った流速を (u, v, w) とする。

(1) 三次元非圧縮性流れの連続の式を書け (偏微分方程式の形で書くこと)。

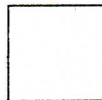
【解】

(2) 無限に広くて x 軸と z 軸に平行な2枚の板 $y=\pm h$ があり、静止している。この間に粘性係数 μ の非圧縮性流体が満たされており、 $v=w=0$ である。このときの x 方向運動方程式は $-\frac{\partial p}{\partial x} + \mu \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$ となる。

x 方向圧力勾配が一定値 α 、すなわち $\partial p / \partial x = \alpha$ である場合に u を α, μ, y, h で表わせ。

【解】

科目名: C プログラミング



選択する場合は

○印を必ず記入

点

学籍番号: _____

氏名: _____

問1 下記は九九を計算して2次元配列 data[] [] に格納するプログラムである。空欄 ①～③を埋めてプログラムを完成せよ。

```
#include <stdio.h>
main()
{
    int i,j,data[9][9];
    for(①_____){
        for(②_____){
            data[i][j] = ③_____;
```

問2 下記のプログラムの(*)の部分で3を入力すると(**)で何が表示されるか。また、このプログラムはどんな式の計算を行うのか簡潔に説明せよ。

```
#include <stdio.h>
main()
{
    int i;
    double x,y=0.0,z=1.0;
    double c[4]={4.0,3.0,2.0,1.0};
    printf("x=");
    scanf("%lf",&x);// (*)
    for(i=0;i<4;i++){
        y += c[i] * z;
        z *= x;
    }
    printf("y=%lf\n",y);// (**)
```

問1 解答欄

①	
②	
③	

問2 解答欄

表示	y=
説明	

問3 下記のプログラムの☆において、次の(i)～(v)をそれぞれ入力した場合に

- (i) x,y= 1 2
- (ii) x,y= 0 -5
- (iii) x,y= -5 5
- (iv) x,y= -4 2
- (v) x,y= -4 3

プログラム中の※以降の部分で画面に何が表示されるか解答欄に記入せよ。

```
#include <stdio.h>
main()
{
    int x,y;
    printf("x,y=");
    scanf("%d%d",&x,&y);//☆

    //※
    if(x <= -5){
        printf("A\n");
    } else if(x == 0){
        printf("B\n");
    } else if(x < -3 && 3 <= y){
        printf("C\n");
    } else if(x < -3 || 3 <= y){
        printf("D\n");
    } else if(x != 1 && y == 2){
        printf("E\n");
    } else {
        printf("F\n");
    }
}
```

問3 解答欄

(i)	
(ii)	
(iii)	
(iv)	
(v)	

科目名： システムダイナミクス

☐

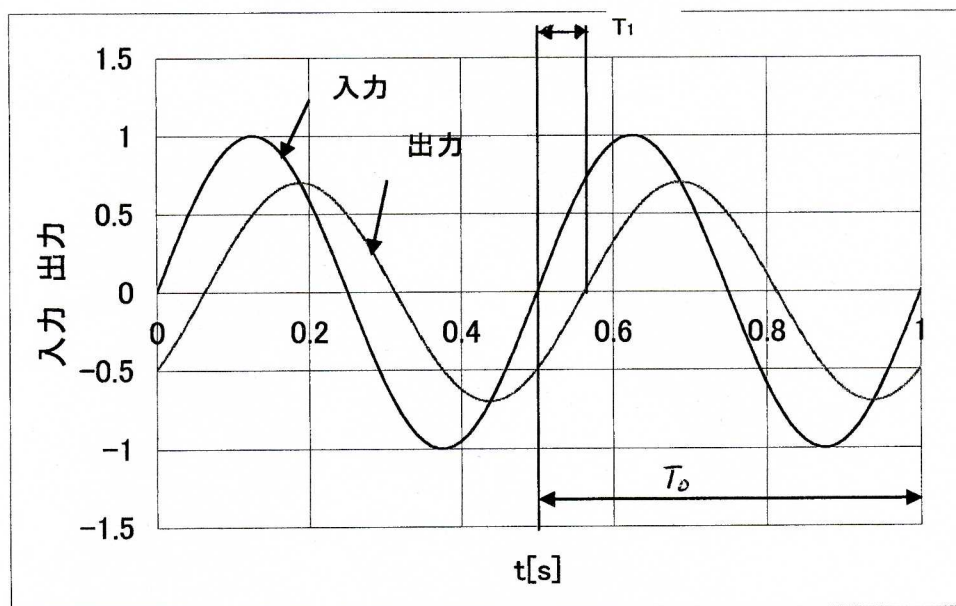
選択する場合は
○印を必ず記入

点

学籍番号： _____

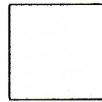
氏名： _____

次に示す入力信号、出力信号を基に、出力信号の入力信号に対するゲイン、位相等を求め表に記入せよ。ただし横軸は時間[s] である。



入力 振幅	出力 振幅	ゲイン [dB]	T_0 [s]	T_1 [s]	位相[°]	角周波数 [rad/s]	周波数 [Hz]

科目名：電気物理、電気・電子回路



選択する場合は
○印を必ず記入

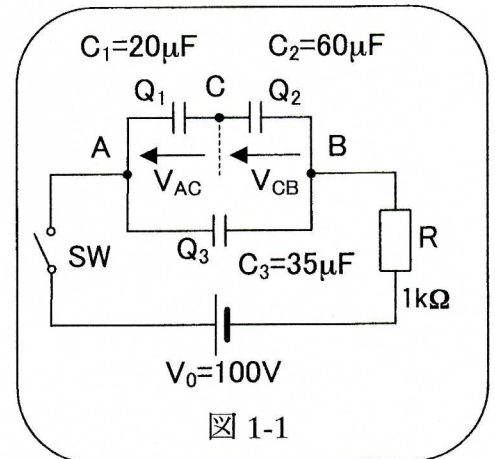
点

学籍番号：_____

氏名：_____

1. 図 1-1 に示す回路で SW を閉じた後、十分時間が経過した状態を考える。コンデンサの容量、電源電圧、抵抗の値が図のように与えられているとき以下の間に答えよ。(単位も忘れずに書くこと。)

- (1) AB 間の合成静電容量 C_{AB} を求めよ。

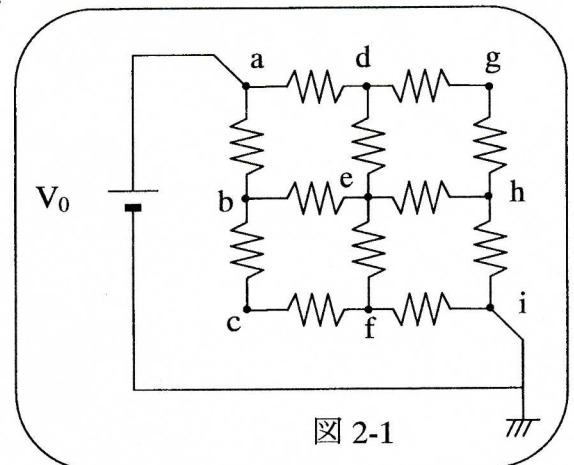


$$C_{AB} = \underline{\hspace{2cm}} \quad [\quad]$$

- (2) コンデンサ C_1 , C_2 の両端の電位差 V_{AC} , V_{CB} はそれぞれいくらか。

$$V_{AC} = \underline{\hspace{2cm}} \quad [V] \quad V_{CB} = \underline{\hspace{2cm}} \quad [V]$$

- (3) コンデンサ C_1 , C_2 , C_3 の電荷量 Q_1 , Q_2 , Q_3 はそれぞれいくらか。

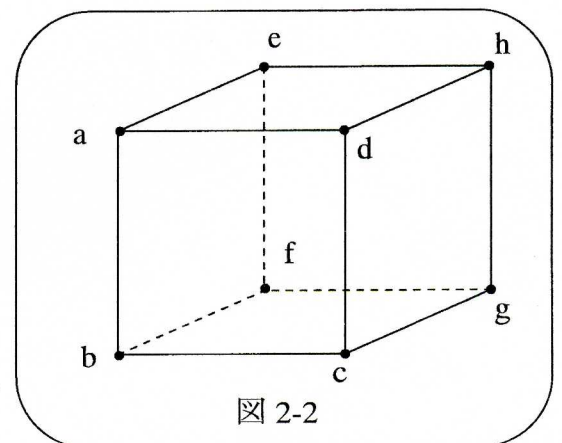


$$Q_1 = \underline{\hspace{2cm}} \quad [\quad] \quad Q_2 = \underline{\hspace{2cm}} \quad [\quad] \quad Q_3 = \underline{\hspace{2cm}} \quad [\quad]$$

2. (1) 図 2-1 の回路で、a-i 間の合成抵抗 R_{ai} を求めよ。
ただし、図 1-1 中の抵抗は全て $R=40\Omega$ とする。

$$R_{ai} = \underline{\hspace{2cm}} \quad [\Omega]$$

- (2) 図 2-2 の立方体は各辺の抵抗が全て $R=50\Omega$ である。点 a-g 間の合成抵抗 R_{ag} を求めよ。



$$R_{ag} = \underline{\hspace{2cm}} \quad [\Omega]$$