

課題（常微分方程式の数値計算を行うにあたって）解答例 1

```

/* Runge-Kutta法により、Mass-Spring-Damper系の運動を数値シミュレートする */

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

void main(void)
{
    /* 変数の型宣言 */
    float K,B,M,x0,v0,h;
    int n;
    float t,x,v,kx1,kv1,kx2,kv2;
    char fname[20];
    FILE *fp;

    /* パラメータ値の入力 */
    printf("バネ定数K,減衰定数B,質量Mの値を入力してください。¥n");
    printf("K====>"); scanf("%f", &K);
    printf("B====>"); scanf("%f", &B);
    printf("M====>"); scanf("%f", &M);

    printf("初期変位x0,初速度v0,時間刻みhの値を入力してください。¥n");
    printf("x0====>"); scanf("%f", &x0);
    printf("v0====>"); scanf("%f", &v0);
    printf("h====>"); scanf("%f", &h);

    /* ファイル名の入力 */
    printf("数値計算結果を保存するファイルの名====>");
    scanf("%s", fname);

    /* ファイルオープンとエラー処理 */
    if( (fp=fopen(fname,"w"))==NULL ){
        printf("ファイル %s をオープンできません。¥n", fname);
        exit(1);
    }

    /* 入力値と出力値種類のファイル出力 */
    fprintf(fp, "K=%f B=%f M=%f x0=%f v0=%f h=%f¥n",K,B,M,x0,v0,h);
    fprintf(fp, " n Time Position Velocity¥n");

    /* 初期値の設定 */
    x = x0;
    v = v0;
    t=0.0;

    /* 時刻0秒から20秒に達するまで、常微分方程式を2次精度Runge-Kutta法により解く */
    for ( n=0 ; t<20.0 ; n++) {

```

```
/* 結果のファイル出力 */
fprintf( fp , "%5d %14.7e % 14.7e % 14.7e\n",n,t,x,v);

kx1 = h*v;
kv1 = h*(-(B/M)*v-(K/M)*x);
kx2 = h*(v+kv1);
kv2 = h*(-(B/M)*(v+kv1)-(K/M)*(x+kx1));

t = t+h;
x = x+(kx1+kx2)/2;
v = v+(kv1+kv2)/2;
}

/* 最後の結果のファイル出力 */
fprintf( fp , "%5d %14.7e % 14.7e % 14.7e\n",n,t,x,v);

/* ファイルクローズ */
fclose(fp);
}
```