

問題 物体を落として、地上に到達するまでをシミュレーションする。

空気抵抗はないものとし、重力の加速度は $g=9.80 \text{ m/sec}^2$ とする。

また、初期速度は、0 とする。

キーボードから高さを入力して、シミュレーションを開始して、地上到達の速度が、 20m/sec 以上に達していれば、物体が壊れるものとして、その場合は『壊れた』の表示、そうでなければ『無事』の表示を行わせる。

なお、シミュレーションは、0.01 秒ごと計算させる。

0.01 秒後の速度 v_1 は、 $g \times 0.01$ になり、それまでの平均速度は、 $(v_1+0) / 2$ として、移動距離を求める。これを落下距離として高さから引きます。

0.02 秒後の速度 v_2 は、 $v_2 = v_1 + g \times 0.01$ になり、それまでの平均速度は、 $(v_2+v_1)/2$ として、0.01 から 0.02 秒の間の移動距離を求める。これを落下距離として高さから引きます。

実行例

高さ>20			
0.01 秒経過	0.098m/秒の速度で、	0.000m落下して、	高さは 20.000mです
0.02 秒経過	0.196m/秒の速度で、	0.001m落下して、	高さは 19.998mです
0.03 秒経過	0.294m/秒の速度で、	0.002m落下して、	高さは 19.996mです
0.04 秒経過	0.392m/秒の速度で、	0.003m落下して、	高さは 19.992mです
0.05 秒経過	0.490m/秒の速度で、	0.004m落下して、	高さは 19.988mです
0.06 秒経過	0.588m/秒の速度で、	0.005m落下して、	高さは 19.982mです
.....省略			
2.01 秒経過	19.698m/秒の速度で、	0.196m落下して、	高さは 0.204mです
2.02 秒経過	19.796m/秒の速度で、	0.197m落下して、	高さは 0.006mです
2.03 秒経過	19.894m/秒の速度で、	0.198m落下して、	高さは -0.192mです
無事			

高さ>25			
0.01 秒経過	0.098m/秒の速度で、	0.000m落下して、	高さは 25.000mです
0.02 秒経過	0.196m/秒の速度で、	0.001m落下して、	高さは 24.998mです
0.03 秒経過	0.294m/秒の速度で、	0.002m落下して、	高さは 24.996mです
0.04 秒経過	0.392m/秒の速度で、	0.003m落下して、	高さは 24.992mです
.....省略			
2.23 秒経過	21.854m/秒の速度で、	0.218m落下して、	高さは 0.633mです
2.24 秒経過	21.952m/秒の速度で、	0.219m落下して、	高さは 0.414mです
2.25 秒経過	22.050m/秒の速度で、	0.220m落下して、	高さは 0.194mです
2.26 秒経過	22.148m/秒の速度で、	0.221m落下して、	高さは -0.027mです
壊れた			

解答例

```
#define _CRT_SECURE_NO_DEPRECATED
#include <stdio.h>

main()
{
    double g = 9.8; //加速度 (m/秒)
    double v1 = 0; //速度
    double v2; //次の速度
    double height; //高さ
    double dt = 0.01; //一回の計算時間
    double time = 0.0; //経過時間
    double distance; //一回の計算で移動する距離

    printf("高さ>");
    scanf("%lf", & height);
    while(height > 0){
        v2 = v1 + g * dt; //速度計算
        distance = (v2+v1)/2 * dt; //落下距離計算
        height = height - distance;
        time = time + dt;
        printf("%5.2f秒経過", time);
        printf("%8.3fm/秒の速度で、", v2);
        printf("%8.3fm落下して、", distance);
        printf("高さは%8.3fmです\n", height);

        v1 = v2;
    }
    if(v1 >= 20){
        printf("壊れた\n");
    }else {
        printf("無事\n");
    }
}
```