

Rzut pionowy

Natalia Donocik

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki
Politechnika Krakowska im. T.Kościuszki

21 czerwca 2018

Spis treści

- 1 Polecenie
- 2 Informacje na temat rzutu pionowego
- 3 Informacje wstępne
- 4 Wyniki dla przykładowych danych wejściowych

Treść polecenia

Program symuluje rzut kamienia pionowo do góry. Kamień posiada prędkość początkową. Obliczamy czas po jakim prędkość kamienia wyniesie 0.

Rzut pionowy bez oporu powietrza

- 1 ruch ciała odbywa się po linii prostej skierowanej do góry
- 2 ruch ciała jest ruchem jednostajnie opóźnionym (ruch do góry)
- 3 opóźnienie wynosi

$$g = -9.81$$

- 4 po osiągnięciu maksymalnej wysokości ciało na chwilę zatrzymuje się
- 5 po zatrzymaniu ciało opada ruchem przyspieszonym z przyspieszeniemnoszącym

$$g = 9.81$$

Schemat

$$t_{i+1} = t_i + dt$$

$$v_{i+1} = v_0 - gt_{i+1}$$

$$s_{i+1} = \frac{1}{2}(v_0 + v)t_{i+1}$$

Informacje wstępne

Początkowa prędkość kamienia wynosi 12 [m/s] . Przyspieszenie z jakim kamień porusza się w górę wynosi $a=-g$. Minimalna wartość prędkości ($v=0$) zostanie osiągnięta w najwyższym punkcie

Funkcja sym odpowiada za zliczanie czasu, prędkości i pokonanej drogi przez kamień. Wykonywanie funkcji zakończy się w momencie, gdy prędkość kamienia osiągnie wartość 0. Pierwszym argumentem funkcji sym jest wskaźnik odnoszący się do funkcji fx, która zwraca prędkość

```
//Plik pion.cpp
#include "pion.h"
double sym(double (*f)(double), double v0, double dt, double eps)
{
    double v=v0,s=0,t=0;
    while(v>eps)
    {
        t=t+dt;
        v=v0+f(t);
        s=0.5*(v0+v)*t;
    }
    return t;
}
```

Przykładowe dane

Po wprowadzeniu przyjętych danych czyli:

- prędkości początkowej (12 [m/s])
- kroku czasowego (0.1 s)
- poziomu błędu (czwarty argument w funkcji sym -> 0.01)

otrzymamy:

t(czas)	v(prędkość)	s(droga)
0.00	12.00	0.00
0.10	11.02	1.15
0.20	10.04	2.20
0.30	9.06	3.16
0.40	8.08	4.02
0.50	7.09	4.77
0.60	6.11	5.43
0.70	5.13	6.00
0.80	4.15	6.46
0.90	3.17	6.83
1.00	2.19	7.09
1.10	1.21	7.26