

7. Cvicenie - uloha

April 6, 2022

Na domacu ulohu skuste spravit vizualizaciu pohybu hmotneho bodu s hmotnostou m v jednom rozmere, cize priamociary pohyb po priamke s tym, ze sa bude v case menit smer sily posobiacej na hmotny bod.

Sila bude mat konstantnu velkost, len smer sa bude periodicky menit, dajme tomu kazdych 5 sekund sa otoci. Na zaciatku bude teleso v pokoji v pociatku suradnicoveho systemu. Ak chceme, aby teleso oscillovalo okolo nejakeho bodu, tak na zaciatku by mala posobit pocas tohoto casoveho intervalu len polovicna sila. Cize teleso sa rozbehne, potom zastavi a rozbehne sa do opacneho smeru a tak dookola. Sila teda bude mat v prvom intervale kladny smer $+F/2$ v case $< 0s, 5s$), potom sa otoci na $-F$ v case $< 5s, 10s$), dalsi krat uz bude mat velkost $+F$ v case $< 10s, 15s$), a tak donekonecna (cize $+F/2, -F, +F, -F, +F, -F, +F, -F...$) Zrychlenie teda bude zavisiet od sily:

$$a(t) = F(t)/m, (1)$$

cize aj ono sa logicky bude menit v case. Toto by ste mali implementovat do funkcie osetrujucej casovy krok. Tam ale asi narazite na problem (teda podla toho, ako to mate spravene), ze nemozete len jednoducho pripocitavat casovy krok Δt k nejakemu celkovemu casu t a z neho pocitat vyslednu suradnicu od zaciatku pohybu:

$$x(t) = \int_0^t a(t') dt' (2)$$

Toto nebude fungovat, lebo a sa v case meni. Musite si spocitat vzdy suradnicu a rychlost v case t_n a z nich vypocitat hodnoty v case t_{n+1} z casoveho kroku Δt :

$$x(t_{n+1}) = x(t_n) + v(t_n)\Delta t + \frac{1}{2}a(t_n)(\Delta t)^2 (3) \quad v(t_{n+1}) = v(t_n) + a(t_n)\Delta t (4)$$

Δt je pre vas hodnota casu, s ktorym volate casovu funkciu (*aktualizuj*, alebo ako ste si ju nazvali). Takto vlastne robite akoby integrovanie funkcie $a(t)$.

1

Pociatocne hodnoty teda budu $x(t_0) = 0, v(t_0) = 0$ a vstupne parametre

buđu hmotnost bodu m a velkost síly F .