

7. Cvicenie - uloha

April 12, 2022

Na domacu ulohu skuste rozsirit posledny program so silovym posobenim na hmotny bod s hmotnostou m na dvojrozmerny pripad. Bod sa bude pohybovat v rovine $x - y$, cize budete pocitat jeho x -ovu a y -ovu suradnicu z premenliveho vektoru sily. Pociatocna rychlost moze zostat nulova, velkost sily tiez nech je konstantna F , bude sa menit len jej smer, vzdy po rovnakom casovom intervale. Otacat mozete silu dajme tomu o 90° . To sa da urobiť napríklad tak, že vektor so suradnicami $(x, y, 0)$ vektorovo vynasobite zlava vektorom $(0, 0, 1)$. Kazde take to nasobenie ho otoci o 90° proti smeru hodi novych ruciek v rovine $x - y$. Ale mozete to kludne spravit aj rucne, ze sa bude menit:

$$F : (F, 0, 0) \rightarrow (0, F, 0) \rightarrow (-F, 0, 0) \rightarrow (0, -F, 0) \rightarrow (F, 0, 0) \rightarrow \dots \quad (1)$$

Zobrazte to bud z pohladu zhora na rovinu $x-y$, pripadne nejaky izometricky pohlad sikmo zhora. Rovnice pre jednotlivé zložky zrychlenia, suradnice a rychlosti budu vyzerat takto:

$$a_x(t_n) = F_x(t_n)/m \quad (2)$$

$$a_y(t_n) = F_y(t_n)/m \quad (3)$$

$$x(t_{n+1}) = x(t_n) + v_x(t_n)\Delta t + \frac{1}{2}a_x(t_n)(\Delta t)^2 \quad (4) \quad y(t_{n+1}) = y(t_n) +$$

$$v_y(t_n)\Delta t + \frac{1}{2}a_y(t_n)(\Delta t)^2 \quad (5) \quad v_x(t_{n+1}) = v_x(t_n) + a_x(t_n)\Delta t \quad (6)$$

$$v_y(t_{n+1}) = v_y(t_n) + a_y(t_n)\Delta t \quad (7)$$

V druhom kole potom este skuste aplikovat aj brzdnú silu, posobiacu proti pohybu (cize proti smeru rychlosti):

$$F_{Ox}(t_n) = -kv_x(t_n) \quad (8)$$

$$F_{Oy}(t_n) = -kv_y(t_n) \quad (9)$$

1

kde k je koeficient odporu. Zrychlenie je potom:

$$a_x(t_n) = F_x(t_n) - kv_x(t_n)$$

$m^{(10)}$

$$a_y(t_n) = F_y(t_n) - kv_y(t_n)$$

$m^{(11)}$

Pociatocne hodnoty teda budu $x(t_0) = y(t_0) = 0$, $v_y(t_0) = v_x(t_0) = 0$ a vstupne parametre budu hmotnost bodu m , velkost vektoru sily F a velkost koeficientu odporu $k \in < 0, 1$).