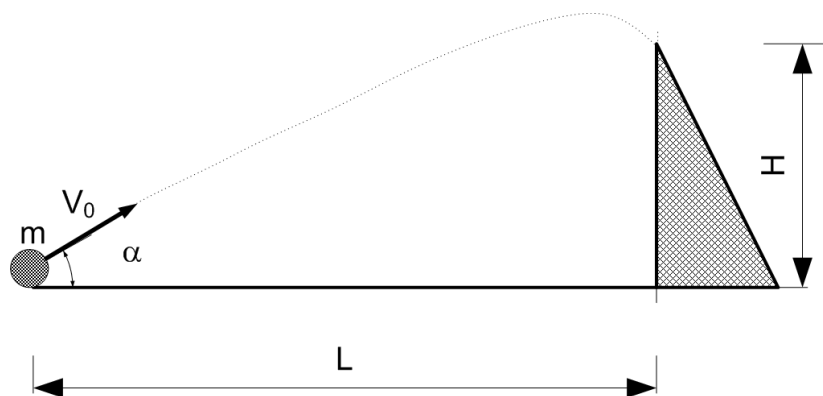


MECHANIKA II - LISTA 3

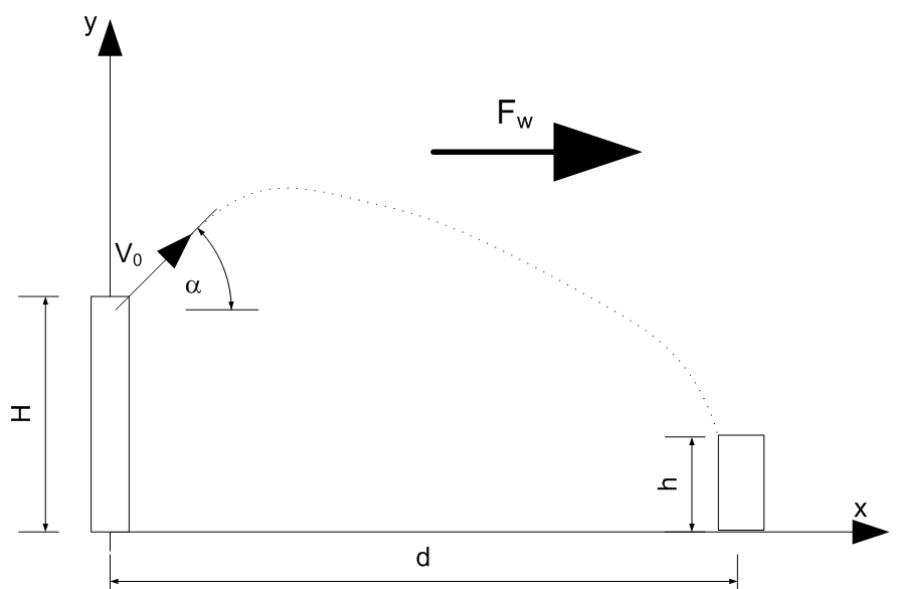
(DYNAMIKA PUNKTU MATERIALNEGO)

Zad. 1. Ciężki i jednorodny łańcuch o masie m i długości $2a$ leży na gładkim poziomym stole tak, że w chwili początkowej połowa jego długości swobodnie i pionowo zwisa ze stołu. Wyznaczyć równanie ruchu ostatniego ogniwa łańcucha w trakcie jego ześlizgiwania się ($H \gg 2a$).

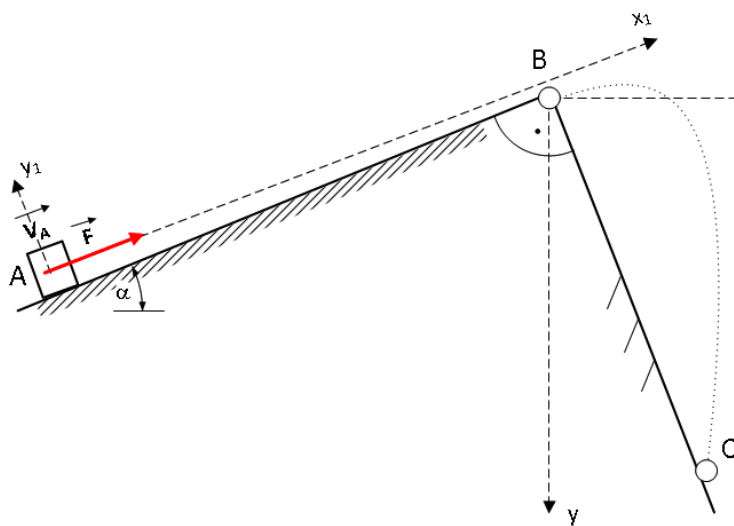
Zad. 2. Piłka o masie $m=0,5 \text{ kg}$ spoczywa na linii pola karnego w odległości $L=11 \text{ m}$ od bramki (wysokość bramki $H=2,3 \text{ m}$). Piłkarz kopnął piłkę z prędkością $V_0=72 \text{ km/h}$ pod kątem $\alpha=30^\circ$ do poziomu. Zbadaj czy piłka wpadnie do bramki – podaj współrzędne piłki w momencie przekraczania linii bramki? Jeżeli nie, to określ o ile m piłka minie poprzeczkę i w jakiej odległości od bramki wyląduje. Piłkę potraktuj jako punkt materialny, a opory ruchu pomini. Jak zmieniłby się wynik, gdyby uwzględnić opór powietrza (np. $\mathbf{R}=-k\mathbf{v}$ [N]).



Zad. 3. Z wieży o wysokości $H=25 \text{ m}$ wystrzelono pocisk armatni o masie $m=50 \text{ kg}$ pod kątem $\alpha=60^\circ$ do poziomu z prędkością $V_0=72 \text{ km/h}$. Oblicz w jakiej odległości d należy postawić barierę obronną o wysokości $h=5 \text{ m}$ (zakładamy, że pocisk ma trafić dokładnie w wierzchołek bariery o wysokości h). W obliczeniach należy uwzględnić siłę wiatru $F_w=5t$ [N].



Zad. 4. Punkt materialny M , o masie m , porusza się w polu sił ciężkości od punktu A do punktu B po równi pochyłej o kącie nachylenia α . Na punkt ten oprócz siły ciężkości działa siła czynna (stała w czasie) $\mathbf{F}$. Długość odcinka $|AB|=L$, czas ruchu na równi t_1 , współczynnik tarcia na równi f , prędkość początkowa $\mathbf{V}_A$. Po opuszczeniu punktu B ciało M porusza się w powietrzu przez T [s] i następnie ląduje w punkcie D .



Dane do obliczeń:

$$m=1 \text{ [kg]}$$

$$f=0.3 \text{ [-]}$$

$$F=10 \text{ [N]}$$

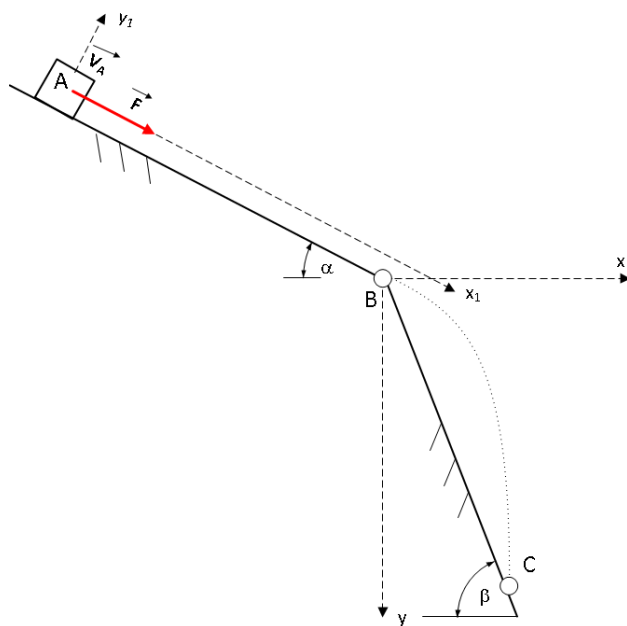
$$/AB/=10 \text{ [m]}$$

$$t_1=1.3 \text{ [s]}$$

$$\alpha=\pi/6 \text{ [-]}$$

Obliczyć: V_A , T , $/BC/$

Zad. 5. Punkt materialny M, o masie m , porusza się w polu sił ciężkości od punktu A do punktu B po równi pochyłej o kącie nachylenia α . Na punkt ten oprócz siły ciężkości działa siła czynna (stała w czasie) F . Długość odcinka $/AB/=L$, czas ruchu na równi t_1 , współczynnik tarcia na równi f , prędkość początkowa V_A . Po opuszczeniu punktu B ciało M porusza się w powietrzu przez T [s] i następnie ląduje w punkcie D.



Dane do obliczeń rachunkowych:

$$m=4 \text{ [kg]}$$

$$f=0.3 \text{ [-]}$$

$$V_A=2 \text{ [m/s]}$$

$$/AB/=10 \text{ [m]}$$

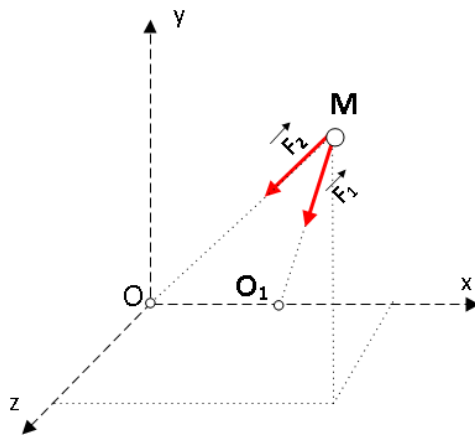
$$/BC/=25 \text{ [m]}$$

$$\alpha=\pi/6 \text{ [-]}$$

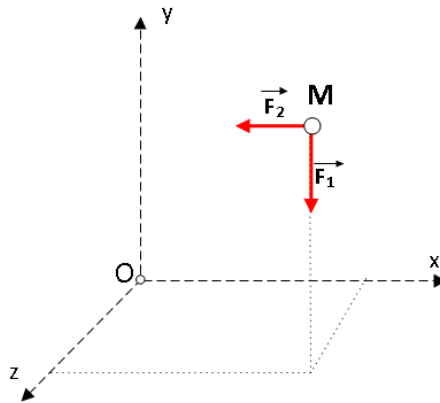
$$\beta=\pi/3 \text{ [-]}$$

Obliczyć: V_C , F

Zad.6. W pewnym polu sił na punkt materialny M o masie m działają siły F_1 i F_2 [N]. Wyznaczyć równanie ruchu punktu M w układzie współrzędnych x, y, z . Do obliczeń numerycznych przyjąć: $m=2 \text{ kg}$, $F_1=-7m/O_1M/ \text{ [N]}$, $F_2=-7m/OM/ \text{ [N]}$, $x_0=0 \text{ [m]}$, $y_0=4 \text{ [m]}$, $z_0=0 \text{ [m]}$, $x'_0=5 \text{ [m/s]}$, $y'_0=0 \text{ [m/s]}$, $z'_0=6 \text{ [m/s]}$, $/OO_1/=2x'_0t \text{ [m]}$.



Zad.7. W pewnym polu sił na punkt materialny M o masie m działają siły F_1 i F_2 [N]. Wyznaczyć równanie ruchu punktu M w układzie współrzędnych x, y, z . Do obliczeń numerycznych przyjąć: $m=6$ kg, $F_1=-3(y')^{1/3} \mathbf{j}$ [N], $F_2=-80\mathbf{k}$ [N], $x_0=0$ [m], $y_0=2$ [m], $z_0=0$ [m], $x'_0=0$ [m/s], $y'_0=7$ [m/s], $z'_0=0$ [m/s].



Zadania pochodzą z opracowań własnych oraz ze skryptów:

1. Witkowski Cz., *Zbiór zadań z mechaniki cz.I kinematyka*, Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław, 1999.
2. Mieszczerński I. „*Zbiór zadań z mechaniki*”, WN PWN, Warszawa 1971r.

Prowadzący kurs: **dr inż. Grzegorz Lesiuk (Grzegorz.Lesiuk@pwr.wroc.pl)**