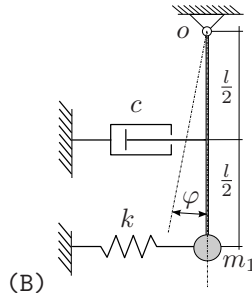
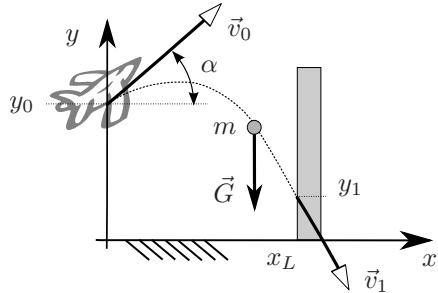


Zadanie 1. Z samolotu lecącego z prędkością $\vec{v}_0 = 10 \text{ [m/s]}$ na wysokości $y_0 = 100 \text{ [m]}$ pod kątem $\alpha = 30^\circ$ wyrzucono ładunek o masie $m = 10 \text{ [kg]}$. Obliczyć na jakiej wysokości y_1 , z jaką prędkością \vec{v}_1 i po jakim czasie ładunek uderzy w ścianę odległą o $x_L = 20 \text{ [m]}$, przyjmując iż jest on pod działaniem siły grawitacji $\vec{G} = m\vec{g}$ (rysunek (A)).

Zadanie 2. Konstrukcja przedstawiona na rysunku (B) składa się z pręta, zamocowanego przegubowo, oraz masy punktowej o masie $m_1 = 2 \text{ [kg]}$ zamocowanej na jego końcu. Sprężyna ma sztywność $k = 100 \text{ [kg/s}^2\text{]}$ a tłumik tłumienie $c = 5 \text{ [kg/s]}$ (charakter tłumienia zależy liniowo od prędkości), długość pręta $l = 2 \text{ [m]}$. Napisać równanie ruchu $\varphi(t)$ (jeżeli $\dot{\varphi}(t=0) = 1 \text{ [rad/s]}$, $\varphi(t=0) = 0 \text{ [rad]}$) oraz obliczyć dla jakich wartości c wystąpi tłumienie krytyczne. Pominąć masę pręta, uwzględnić oddziaływanie sił grawitacji, obliczenia wykonać dla tzw. małych kątów.



Zadanie 3. Kulka, traktowana jako punkt materialny o masie $m = 0,1 \text{ [kg]}$, porusza się wewnątrz rurki, której kształt pokazano na rysunku (C). Kulka rozpoczyna swój ruch z punktu A z prędkością $\vec{v}_A = 0 \text{ [m/s]}$. Ruch na odcinku AB odbywa się na skutek rozprężania się sprężyny o sztywności k . W punkcie B przestaje oddziaływać sprężyna i kulka zaczyna się poruszać samodzielnie. Odcinek BC kulka przebywa w czasie $\tau = 1,019 \text{ [s]}$. Obliczyć prędkości w punktach B, C, D oraz siłę z jaką naciska kulka na ściankę rurki w punkcie D. Na kulkę oddziałuje siła grawitacji $\vec{G} = m\vec{g}$ i dodatkowo na odcinku BC siła pochodząca od tarcia ślizgowego (wspt. tarcia $\mu = 0,1$). Przyjąć $|AB| = 0,2 \text{ [m]}$, $r = 1 \text{ [m]}$, $\alpha = 45^\circ$.

Zadanie 4. Na końcach nieruchomo stojącej na wodzie łodzi o masie $m_l = 200 \text{ [kg]}$ i długości $L = 7 \text{ [m]}$ stoją Julia i Romeo (rysunek (D)). Masa Juli wynosi $m_j = 50 \text{ [kg]}$, masa Romea to $m_r = 120 \text{ [kg]}$. Obliczyć o ile przesunie się łódka (Δx), gdy Romeo zapragnie przejść na drugi koniec łodzi do swojej ukochanej. Pominąć opór wody i siły oddziaływań związanych z uczuciem miłości ;-).

