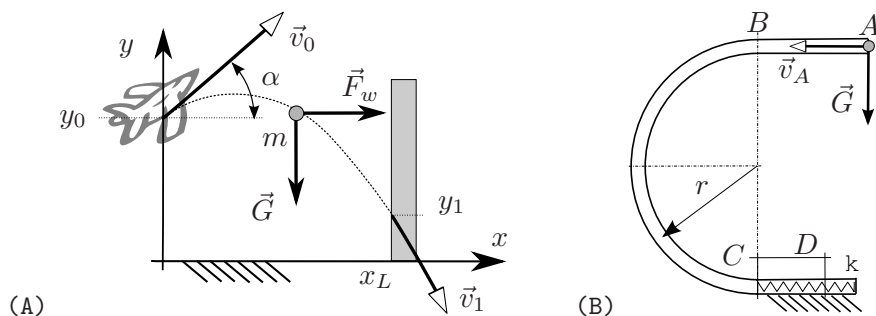


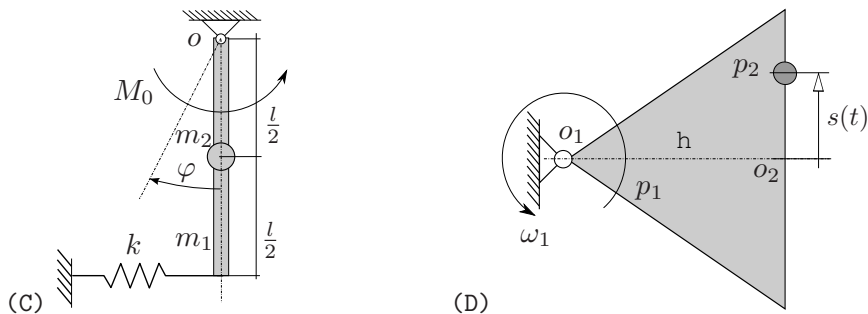
Zadanie 1. Z samolotu lecącego z prędkością $\vec{v}_0 = 10 \text{ [m/s]}$ na wysokości $y_0 = 100 \text{ [m]}$ pod kątem $\alpha = 30^\circ$ wyrzucono ładunek o masie $m = 10 \text{ [kg]}$. Obliczyć na jakiej wysokości y_1 , z jaką prędkością \vec{v}_1 i po jakim czasie ładunek uderzy w ścianę odległą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

Zadanie 2. Kulka, traktowana jako punkt materialny o masie $m = 0,5 \text{ [kg]}$, porusza się wewnątrz rurki, której kształt pokazano na rysunku (B). Na kulkę oddziałuje siła grawitacji a dodatkowo na odcinku $A - B$ tarcie. W punkcie początkowym kulka posiada prędkość początkową $v_A = 10 \text{ [m/s]}$ a odcinek $A - B$ przebywa w czasie $\tau = 2 \text{ [sek]}$. Obliczyć jaką drogę, odcinek $|CD|$, przebędzie kulka do momentu zatrzymania się w punkcie D . Przyjąć sztywność sprężyny $k = 10 \text{ [N/m]}$, $r = 0,25 \text{ [m]}$, współczynnik tarcia $\mu = 0,1$.



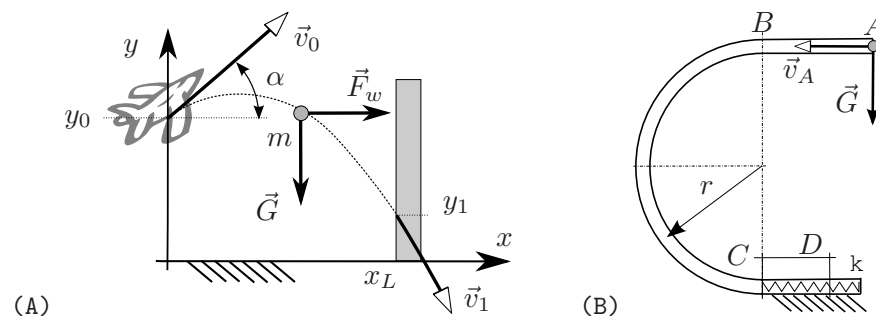
Zadanie 3. Konstrukcja przedstawiona na rysunku (C) składa się z pręta o masie $m_1 = 3 \text{ [kg]}$, zamocowanego przegubowo, oraz masy punktowej o masie $m_2 = 2 \text{ [kg]}$ zamocowanej w środku pręta. Na układ oddziałuje moment sił oporu względem punktu $M_0 = 3\dot{\varphi}$. Sprężyna ma sztywność $k = 100 \text{ [kg/s}^2\text{]}$, długość pręta $l = 2 \text{ [m]}$. Napisać równanie ruchu wahadła we współrzędnej kątowej $\varphi(t)$ uwzględniając oddziaływanie grawitacji.

Zadanie 4. Płyta trójkątna p_1 o wysokości $h = 2 \text{ [m]}$ została zamocowana w punkcie o_1 , wokół którego obraca się z prędkością kątową $\omega_1 = 2t \text{ [rad/s]}$ (rysunek (D)). Punkt p_2 może poruszać się po obryzku płyty zgodnie z równaniem $s(t) = 0,25t^2 \text{ [m]}$ poczynając od jej środka o_2 ($s(0) = 0$). Dla chwili czasu $t = 2 \text{ [s]}$ obliczyć prędkość \vec{v}_{p_2} i przyspieszenie \vec{a}_{p_2} punktu p_2 (w bezwzględnym układzie współrzędnych). Uwagi: przemyśleć występowanie przyspieszenia Coriolisa, otrzymane wektory pokazać na rysunku!



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 $\vec{G} = m\vec{g}$ oraz siły wiatru $\vec{F}_w = 100 \text{ [N]}$ (rysunek (A)).

Zadanie 2. Kulka, traktowana jako punkt materialny o masie $m = 0,5 \text{ [kg]}$, porusza się wewnątrz rurki, której kształt pokazano na rysunku (B). Na kulkę oddziałuje siła grawitacji a dodatkowo na odcinku $A - B$ tarcie. W punkcie początkowym kulka posiada prędkość początkową $v_A = 10 \text{ [m/s]}$ a odcinek $A - B$ przebywa w czasie $\tau = 2 \text{ [sek]}$. Obliczyć jaką drogę, odcinek $|CD|$, przebędzie kulka do momentu zatrzymania się w punkcie D . Przyjąć sztywność sprężyny $k = 10 \text{ [N/m]}$, $r = 0,25 \text{ [m]}$, współczynnik tarcia $\mu = 0,1$.



Zadanie 3. Konstrukcja przedstawiona na rysunku (C) składa się z pręta o masie $m_1 = 3 \text{ [kg]}$, zamocowanego przegubowo, oraz masy punktowej o masie $m_2 = 2 \text{ [kg]}$ zamocowanej w środku pręta. Na układ oddziałuje moment sił oporu względem punktu $M_0 = 3\dot{\varphi}$. Sprężyna ma sztywność $k = 100 \text{ [kg/s}^2\text{]}$, długość pręta $l = 2 \text{ [m]}$. Napisać równanie ruchu wahadła we współrzędnej kątowej $\varphi(t)$ uwzględniając oddziaływanie grawitacji.

Zadanie 4. Płyta trójkątna p_1 o wysokości $h = 2 \text{ [m]}$ została zamocowana w punkcie o_1 , wokół którego obraca się z prędkością kątową $\omega_1 = 2t \text{ [rad/s]}$ (rysunek (D)). Punkt p_2 może poruszać się po obryzku płyty zgodnie z równaniem $s(t) = 0,25t^2 \text{ [m]}$ poczynając od jej środka o_2 ($s(0) = 0$). Dla chwili czasu $t = 2 \text{ [s]}$ obliczyć prędkość \vec{v}_{p_2} i przyspieszenie \vec{a}_{p_2} punktu p_2 (w bezwzględnym układzie współrzędnych). Uwagi: przemyśleć występowanie przyspieszenia Coriolisa, otrzymane wektory pokazać na rysunku!

