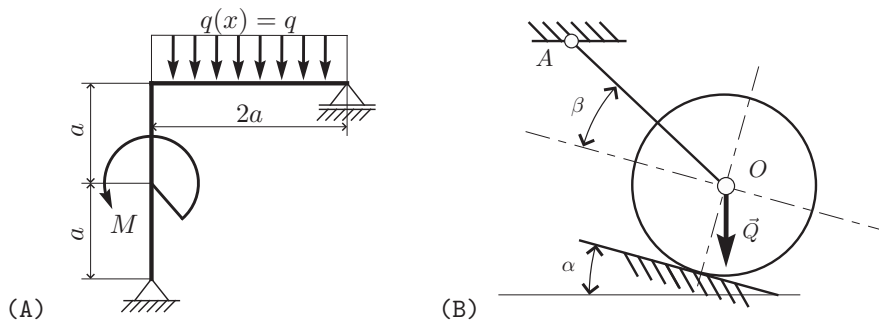


Zadanie 1. Dla ramy pokazanej na rysunku (A) wyznaczyć analityczne funkcje sił tnących $T(x)$ i momentów gnących $M(x)$ oraz sporządzić wykresy. Dla uproszczenia obliczeń przyjmij $M = qa^2$. Wskazówka: przed obliczaniem sił wewnętrznych sprawdź poprawność obliczenia reakcji.

Zadanie 2. Jednorodna kula o ciężarze \vec{Q} spoczywa na równi pochyłej, nachylonej pod kątem $\alpha = 15^\circ$. Kula jest utrzymywana na równi za pomocą cięgna \overline{AO} , zamocowanego w stałym punkcie B pod kątem $\beta = 30^\circ$ (patrz rysunek (B)). Określ siłę reakcji równi na kulę i siłę napięcia cięgna. Pominąć ciężar cięgna i tarcie pomiędzy kulą a powierzchnią. Zadanie rozwiązać metodą analityczną oraz geometryczno-wykreslną. Wskazówka: obliczenia związków w trójkącie upraszcza wykorzystanie twierdzenia sinusów.



Zadanie 3. Mechanizm złożony z dwóch kół tworzących przekładnię pasową, pokazany na rysunku (C), porusza się pod wpływem ruchu ciężaru punktu M zadanego równaniem $x(t)$. Dla zadanego równania ruchu $x(t) = t + 2t^2$ określ w chwili $t_1 = 1$ [s] dla punktu A : prędkość \vec{v}_A , przyspieszenie doosiowe \vec{a}_d , przyspieszenie obrotowe \vec{a}_o oraz przyspieszenie całkowite \vec{a} . Przyjmij $R_I = 2r_I$, $r_{II} = r_I$. Wektory nanieś na rysunek.

Zadanie 4. Mając zadane równanie ruchu punktu M wyznaczyć jego tor, prędkość $\vec{v}(t)$, przyspieszenie całkowite $\vec{a}(t)$ oraz dla chwili czasu $t = t_1$ określić: współrzędne $x(t_1)$, $y(t_1)$, prędkość $\vec{v}(t_1)$, przyspieszenie styczne $\vec{a}_t(t_1)$, normalne $\vec{a}_n(t_1)$, całkowite $\vec{a}(t_1)$ oraz promień krzywizny $\rho(t_1)$. Poszczególne wektory rozwiązania umieścić na wykresie toru. $x = t^2 - 3$, $y = -\sin t$, $t_1 = \pi/2$ [s]

Zadanie 5.* Wytłumaczyć zasadę działania zabawki zwanej wańką-wstańką (rysunek (D)) wykorzystując pojęcia reakcji, środka ciężkości, momentu pary sił. Dla uproszczenia przyjmij, że wańka-wstańka składa się z dwóch elementów - podstawy o jednorodnej masie w kształcie połowy kuli oraz górnej części o niewielkiej masie, którą należy pominąć. Działanie i budowę zabawki można rozpatrywać uproszczone do jednej powierzchni. Jak ciężką musi mieć głowę wańka by przewrócona o 90° nie podniosła się?

