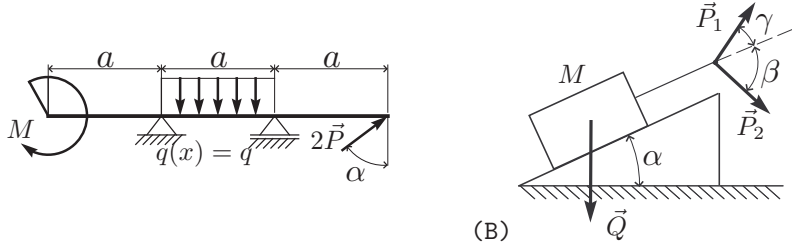


**Zadanie 1.** Dla belki pokazanej na rysunku (A) wyznaczyć funkcje sił tnących  $T(x)$  i momentów gnących  $M(x)$  oraz sporządzić wykresy. Przyjąć  $M = qa^2$ ,  $P = qa$ ,  $\alpha = 60^\circ$

**Zadanie 2.** Masę  $M$  umieszczono na równi pochyłej pod kątem  $\alpha$  (rysunek (D)). Siła ciężkości  $\vec{Q}$  oddziałuje prostopadłe w dół. Do masy  $M$  zamocowano linę na końcu której oddziałują dwie siły  $\vec{P}_1$  i  $\vec{P}_2$ . Linie działania tych sił są ściśle określone przez kąty  $\beta$  i  $\gamma$ . Obliczyć jaką wartość muszą mieć siły  $\vec{P}_1$  i  $\vec{P}_2$  aby ciężar rozpoczął przesuwac się w górę równi). Uwzględnić tarcie pomiędzy równią a masą  $\mu = 0,1$  a pominąć masę liny. Przyjąć  $\alpha = 30^\circ$ ,  $\beta = 60^\circ$ ,  $\gamma = 30^\circ$



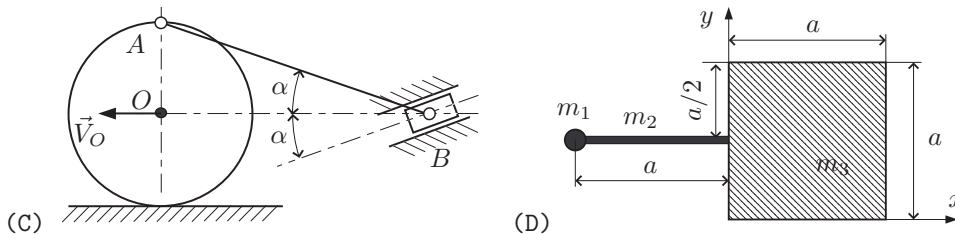
(A)

(B)

**Zadanie 3.** Mechanizm pokazany na rysunku C składa się z dwóch współpracujących elementów (brył sztywnych) połączonych przegubem, koła toczącego się bez poślizgu oraz pręta  $AB$ . Dla zadanego położenia obliczyć prędkości punktów pręta  $\vec{v}_A$ ,  $\vec{v}_B$  oraz prędkości kątowe  $\omega_K$ ,  $\omega_{AB}$ . Środek koła porusza się z prędkością  $\vec{V}_O$ . Dane do obliczeń:  $\vec{V}_O = 2[m/s]$ ,  $\alpha = 30^\circ$ ,  $AB = 10[cm]$ . Wskazówka: wykorzystać metodę chwilowego środka obrotu.

**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.  $x = (t^2/8) + 1$ ,  $y = -\sin(t)$ ,  $t_1 = \pi[s]$

**Zadanie 5.** Dla układu materialnego pokazanego na rysunku (D), składającego się płaskiej płyty w kształcie kwadratu  $m_3$ , pręta  $m_2$  i masy skupionej  $m_1$ , obliczyć moment statyczny  $S_y$ , moment bezwładności  $J_y$  względem osi  $y$ , oraz moment dewiacji  $D_{xy}$ . Przyjąć odpowiednio masy  $m_1 = m$ ,  $m_2 = m$ ,  $m_3 = 2m$



(C)

(D)

**Zadanie 6.** Wytłumaczyć zasadę działania zabawki zwanej *wańką-wstańką* wykorzystując pojęcia reakcji, środka ciężkości, momentu pary sił. Dla uproszczenia przyjąć, 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  $90^\circ$  nie podniosła się?