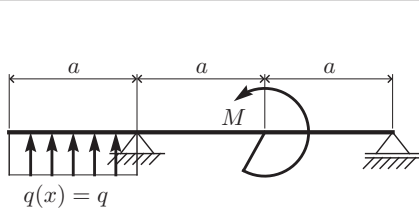
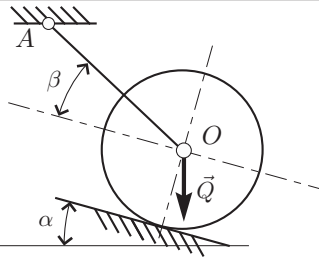


**Zadanie 1.** Dla belki pokazanej na rysunku A wyznaczyć analityczne funkcje sił tnących  $T(x)$  i momentów gnących  $M(x)$  oraz sporządzić wykresy. Dla uproszczenia obliczeń przyjmij  $M = qa^2$ . Wskazówka: przed obliczaniem sił wew. sprawdź poprawność obliczenia reakcji w podporach.



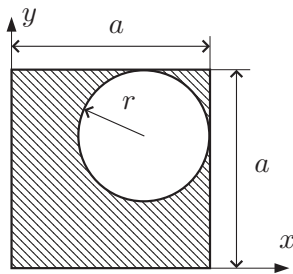
A

**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). Określić siłę reakcji równi na kulę i siłę napięcia cięgna. Pominąć ciężar cięgna i tarcie pomiędzy kulą a powierzchnią. Zadanie rozwiązać metodą analityczną oraz geometryczno-wykreślną. Wskazówka: obliczenia związków w trójkącie upraszcza wykorzystanie twierdzenia sinusów.



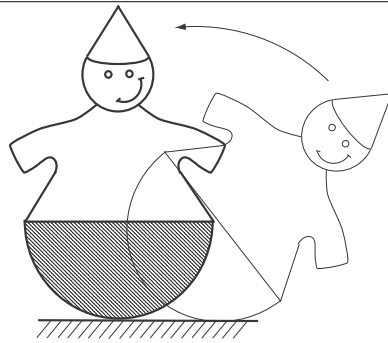
B

**Zadanie 3.** Dla cienkiej jednorodnej płyty o kształcie pokazanym na rysunku C obliczyć centralne momenty bezwładności  $J_{x_c}$ ,  $J_{y_c}$  oraz dewiacji  $D_{x_c y_c}$ . Gęstość powierzchniową przyjmij  $\rho = 1[\text{kg}/\text{m}^2]$ ,  $r = a/3$ . Wskazówka: wykorzystać do rozwiązania elementy symetrii w układzie.



C

**Zadanie 4.** Wytłumaczyć zasadę działania zabawki zwanej *wańką-wstańką*, która po wychyleniu z położenia równowagi stara się do niego powrócić. Wykorzystać pojęcia: reakcji, środka ciężkości, momentu pary sił. Schemat zabawki w przekroju pokazany został na rysunku D. 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.



D