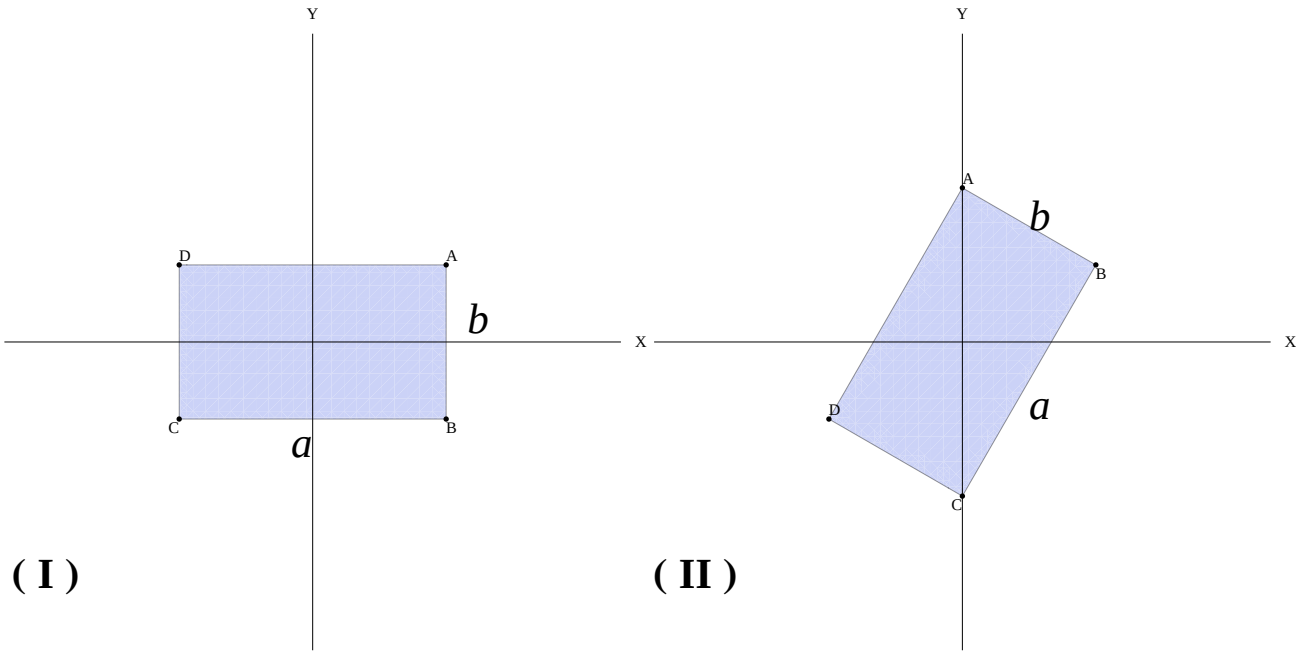
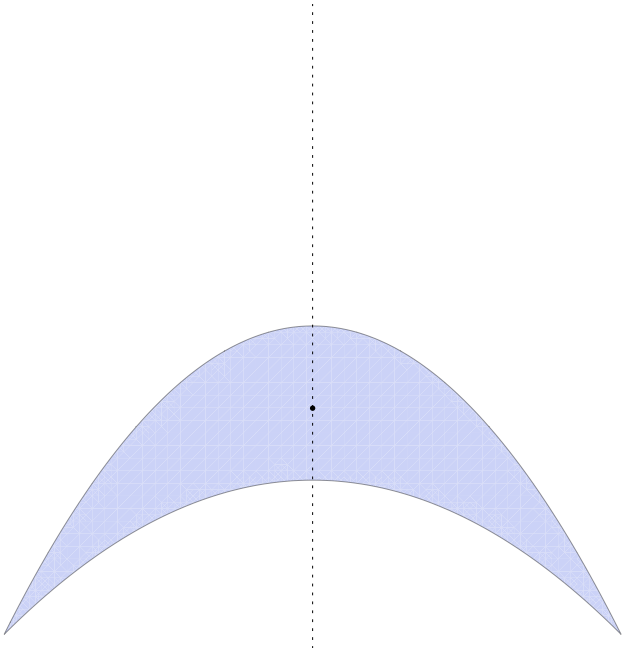
**Zadanie 1.**

Dany jest jednorodny prostopadłościan o bokach $a = \sqrt{3}$ m, $b = 1$ m, $c = 3$ m i masie $3\sqrt{3}$ kg. Prostopadłościan umieszczamy w układzie współrzędnych kartezjańskich na dwa sposoby (Rys. 1). Obliczyć składowe tensora momentu bezwładności w obu przypadkach. W przypadku (II) potraktować składowe tensora jako macierz $3 \times 3$, i obliczyć jej wartości własne i wektory własne. Przedyskutować wyniki, w szczególności związek zachodzący pomiędzy tensorami bezwładności w przypadkach (I) i (II).




Rysunek 1: Dwa położenia prostopadłościanu w układzie współrzędnych kartezjańskich rozważane w zadaniu. Trzeci wymiar $Z$, czyli bok $c$ nie został pokazany: jest prostopadły do płaszczyzny rysunku.



Rysunek 2: Kształt „bumerangu".

**Zadanie 2.**

Obliczyć energię kinetyczną i moment pędu „bumerangu" (Rys. 2) obracającego się wokół osi prostopadłej do jego płaszczyzny i przechodzącej przez środek masy z prędkością kątową $\Omega$. Kształt „bumerangu" jest zdefiniowany nierównościami:

$$-x^2/2 - 1/2 < y < -x^2,$$

natomiast jego gęstość powierzchniowa i masa wynoszą odpowiednio $\sigma$ i $M$.

**Zadanie 3.**

Obliczyć położenie środka masy jednorodnej czaszy powstałej w wyniku obrotu „bumerangu" z Rys. 2 dookoła osi wyznaczonej linią przerywaną. Jak położony jest środek ciężkości relatywnie do wyniku z Zad. 3?

**Zadanie 4$^*$.**

Jak w Zad. 3, ale czasza jest pusta w środku, a jej brzeg posiada gęstość powierzchniową $\sigma$.

Dokończyć brakujące zadania 5-7 z poprzedniego zestawu.