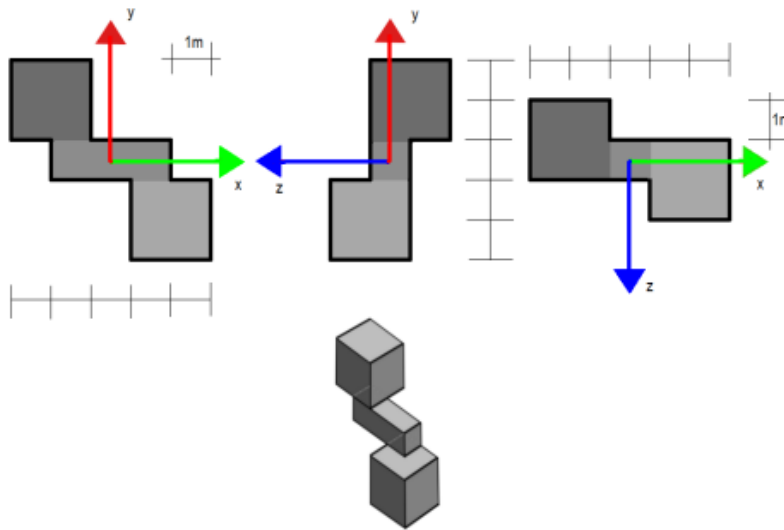


# PHYSICAL BASED ANIMATIONS AND MATHEMATICAL MODELING HW 2

## MATICA HYBNOSTI

Autor: Marián Kravec

Našou úlohou je vypočítať hmotnosť, tensor zotrvačnosti a ťažisko nasledujúceho telesa:



Prvá vec čo si môžeme všimnúť je, že aj napriek tomu, že naše teleso vyzerá pomerne komplikovane vieme ho rozdeliť na trojicu hranolov z ktorých dve hranoly sú dokonca kocky.

To nám úlohu zjednodušuje keďže vieme, že pre hranol sa matica zotrvačnosti vypočíta nasledovne:

$$J_0 = \begin{bmatrix} \frac{m}{12}(h^2 + d^2) & 0 & 0 \\ 0 & \frac{m}{12}(w^2 + d^2) & 0 \\ 0 & 0 & \frac{m}{12}(w^2 + h^2) \end{bmatrix}$$

Kde  $(w, h, d)$  sú rozmery hranolu a  $m$  je jeho hmotnosť. Avšak tento vzorec platí iba ak os otáčania prechádza ťažiskom daného hranolu. Ak je tento hranol posunutý v súradnicovej sústave o vektor  $\mathbf{r}$  tak jeho maticu hybnosti vieme vypočítať nasledovne:

$$J = J_0 + m(\mathbf{r}^T \mathbf{r} I - \mathbf{r} \mathbf{r}^T)$$

Podme si teraz vypočítať rozmery jednotlivých našich rozmerov. Ak sa nemýlim v zadaní nie je ich poloha a rozmery určené presnejšie ako z pohľadu na ich vizualizáciu čiže pôdorysy. Z pôdorysov vidíme, že všetky 3 hranoly majú všetky hrany rovnobežné s niektorou zo štandardných osí čo uľahčuje určovanie ich rozmerov.

Začnime s kockou ktorá je na pôdorysoch zobrazená ako najtmavšia. Vidíme, že tento hranol má všetky rozmery 2 metre, ak budeme považovať meter za základnú jednotku nášho priestoru tak rozmery vieme zapísať ako  $(w, h, d) = (2, 2, 2)$ .

Ak sa pozrieme na kocku na opačnej strane telesa (najsvetlejšia) vidíme, že jej rozmery sú totožné čiže takisto ju vieme zapísať  $(w, h, d) = (2, 2, 2)$ .

Nakoniec nám zostal hranol v strede.