

Wykład 7: Bryła sztywna

Dr inż. Zbigniew Szklarski

Katedra Elektroniki, paw. C-1, pok.321

szkla@agh.edu.pl

<http://layer.uci.agh.edu.pl/Z.Szklarski/>

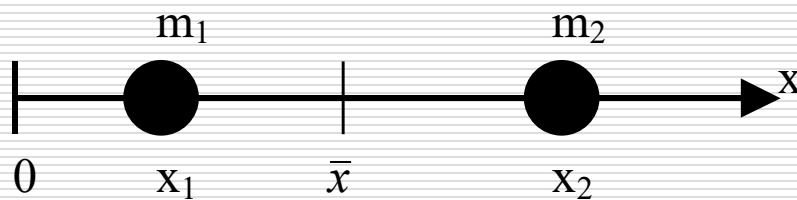
Środek masy/ środek ciężkości

- Jak opisać dowolny ruch ciała?
Którego punktu ciała?



Zawsze można wybrać taki punkt ciała, który porusza się tak jakby poruszał się pojedynczy punkt materialny pod działaniem tych samych sił zewnętrznych – **ŚRODEK MASY** ciała.

Dla układu punktów materialnych:



$$\bar{x} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2}$$

Dla mas punktowych

$$\bar{x} = \frac{\sum_i m_i x_i}{\sum_i m_i}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum_i m_i y_i}{\sum_i m_i}$$

$$\bar{z} = \frac{\sum_i m_i z_i}{\sum_i m_i}$$

Ciągły rozkład mas

$$\bar{x} = \lim_{\Delta m_i \rightarrow 0} \frac{\sum \Delta m_i x_i}{\sum \Delta m_i} = \frac{\int x dm}{\int dm} = \frac{1}{M} \int x dm$$

$$\bar{y} = \lim_{\Delta m_i \rightarrow 0} \frac{\sum \Delta m_i y_i}{\sum \Delta m_i} = \frac{\int y dm}{\int dm} = \frac{1}{M} \int y dm$$

$$\bar{z} = \lim_{\Delta m_i \rightarrow 0} \frac{\sum \Delta m_i z_i}{\sum \Delta m_i} = \frac{\int z dm}{\int dm} = \frac{1}{M} \int z dm$$

wektor położenia środka masy

$$\vec{r}_s = \hat{i}\bar{x} + \hat{j}\bar{y} + \hat{k}\bar{z} = \frac{1}{M} \sum_i m_i \cdot \vec{r}_i$$

$$\vec{r}_s = \frac{\int x dm + \int y dm + \int z dm}{M}$$

Przykłady

- Cienki, jednorodny słup o masie M i długości L leżący poziomo postawiono pionowo. Obliczyć wykonaną pracę.