

Bryła sztywna

PRĘDKOŚĆ KĄTOWA - CZĘSTOTLIWOŚĆ

Prędkość kątową w zależności od częstotliwości przedstawiamy wzorem:

$$\omega = 2 \pi f$$

gdzie ω jest prędkością kątową, f jest częstotliwością.

PRĘDKOŚĆ KĄTOWA - PRZYSPIESZENIE

Prędkość kątową przedstawiamy wzorem:

$$\omega = \omega_0 + \varepsilon t$$

gdzie ω jest prędkością kątową po czasie t , ω_0 jest początkową prędkością kątową, ε jest przyspieszeniem kątowym.

PRZYSPIESZENIE KĄTOWE

Przyspieszenie kątowe bryły sztywnej przedstawiamy za pomocą wzoru:

$$\varepsilon = \frac{M}{I}$$

gdzie ε jest przyspieszeniem kątowym bryły sztywnej, M jest jej momentem siły, I jest jej momentem bezwładności.

ŚRODEK MASY

Środek masy układu ciał punktowych to punkt, w którym skupiona jest cała masa w opisie układu jako masy punktowej. Wyznaczamy ją z zależności:

$$x_m = \frac{\sum_i m_i R_i}{\sum_i m_i}$$

gdzie m jest masą ciała, R jest odległością tego ciała od osi obrotu, i jest liczbą ciał punktowych w układzie.

MOMENT BEZWŁADNOŚCI UKŁADU CIAŁ

Moment bezwładności układu ciał możemy przedstawić zależnością:

$$I = \sum_{i=1}^n I_i$$

gdzie I_i jest momentem bezwładności poszczególnego ciała.

MOMENT BEZWŁADNOŚCI UKŁADU CIAŁ PUNKTOWYCH

Moment bezwładności układu ciał punktowych możemy przedstawić zależnością:

$$I = \sum_{i=1}^n m_i R_i^2$$

gdzie m_i jest masą poszczególnego ciała, R_i jest odległością tego ciała od osi obrotu.

MOMENT BEZWŁADNOŚCI PUNKTU MATERIALNEGO

Moment bezwładności ciała punktowego o masie m obracającej się wokół osi pewnej osi ma postać:

$$I = m d^2$$

gdzie m jest masą ciała, d jest jego odległością od osi obrotu.

MOMENT BEZWŁADNOŚCI KULI

Moment bezwładności kuli obracającej się wokół osi przechodzącej przez jej środek ma postać:

$$I_k = \frac{2}{5} m R^2$$

gdzie m jest masą kuli, R jest jej promieniem.

MOMENT BEZWŁADNOŚCI PRĘTA

Moment bezwładności pręta obracającej się wokół osi przechodzącej przez jego środek ma postać:

$$I_p = \frac{1}{12} m l^2$$

gdzie m jest masą pręta, l jest jego długością.

MOMENT BEZWŁADNOŚCI BLOCZKA

Moment bezwładności boczka obracającej się wokół osi przechodzącej przez jego środek ma postać:

$$I_b = \frac{1}{2} m R^2$$

gdzie m jest masą boczka, R jest jego promieniem.

MOMENT BEZWŁADNOŚCI WALCA

Moment bezwładności walca obracającej się wokół osi przechodzącej przez jego środek ma postać:

$$I_w = \frac{1}{2} m R^2$$

gdzie m jest masą walca, R jest jego promieniem.

MOMENT BEZWŁADNOŚCI PIERŚCIENIA

Moment bezwładności pierścienia obracającego się wokół osi przechodzącej przez jego środek ma postać:

$$I_p = m R^2$$

gdzie m jest masą pierścienia, R jest jego promieniem.

MOMENT SIŁY

Wektor momentu siły obracającej się bryły sztywnej możemy przedstawić wzorem:

$$\vec{M} = \vec{F} \times \vec{r}$$

gdzie $\vec{M}$ jest wektorem momentu siły bryły sztywnej, $\vec{F}$ jest wektorem siły działającej na bryłę sztywną w odległości r od jej osi obrotu.

MOMENT PĘDU

Moment pędu bryły sztywnej przedstawiamy za pomocą wzoru:

$$L = I \cdot \omega$$

gdzie L jest momentem pędu bryły sztywnej o momencie bezwładności I poruszającej się z prędkością kątową ω .

ENERGIA KINETYCZNA RUCHU OBROTOWEGO

Energię kinetyczną ruchu obrotowego przedstawiamy za pomocą wzoru:

$$E_{k.obr} = \frac{I \omega^2}{2}$$

gdzie $E_{k.obr}$ jest energią kinetyczną ruchu obrotowego bryły sztywnej o momencie bezwładności I poruszającej się z prędkością kątową ω .

TWIERDZENIE STEINERA

Jeśli znany jest moment bezwładności I_0 względem osi przechodzącej przez środek masy ciała, to korzystając z twierdzenia Steinera otrzymujemy, że moment bezwładności bryły sztywnej względem innej osi równoległej do osi przechodzącej przez środek masy możemy przedstawić wzorem:

$$I = I_0 + m d^2$$

gdzie I jest momentem bezwładności bryły sztywnej względem osi równoległej do osi przechodzącej przez środek masy, I_0 jest znanym momentem bezwładności bryły względem osi przechodzącej przez środek masy tej bryły, m jest masą tej bryły, d jest odległością pomiędzy osią przechodzącą przez środek masy, a równoległą do niej.