

Moment pędu

Abstrakt

Doświadczenie pozwala zobrazować moment bezwładności oraz zasadę zachowania momentu pędu w ruchu obrotowym.

Zastosowanie/Słowa kluczowe

pęd, ruch obrotowy

Materiały

- krzesło obrotowe (jak najbardziej stabilne)
- hantle lub inne obciążniki, które można wziąć w ręce, np. butelki z wodą

Bezpieczeństwo

Doświadczenie jest bezpieczne.

Warunki szczególne

brak

Wykonanie

Poproś ucznia, by usiadł na obrotowym krześle, nie dotykając nogami podłogi. Podaj mu do rąk ciężarki i poproś o rozłożenie jak najszerzej ramion. Zakręć krzesłem i poproś ucznia, by złożył ramiona na piersiach.

Po złożeniu ramion krzesło zacznie obracać się znacznie szybciej. Powtórne wyprostowanie ramion spowoduje zwolnienie obrotów.

Wytłumaczenie

Moment bezwładności jest w ruchu obrotowym odpowiednikiem masy w ruchu postępowym.

$$I=r*M$$

Moment bezwładności zależy od masy ciała (M) oraz jej rozłożenia względem osi obrotu. Im odległość od osi obrotu (r) jest większa, tym większy jest moment bezwładności.

Moment pędu jest odpowiednikiem pędu w ruchu obrotowym:

$$\vec{L} = I\vec{\omega}$$

Moment pędu jest to iloczyn momentu bezwładności i prędkości kątowej ciała.

Kręcący się na fotelu uczeń zmienia swój moment bezwładności poprzez składanie i rozkładanie ramion (przybliżanie i oddalanie masy od osi obrotu).

Ponieważ w ruchu obrotowym jest zachowany moment pędu, w momencie gdy maleje moment bezwładności, odpowiednio rośnie prędkość obrotowa, tak by ich iloczyn był stały.

Zmniejszanie i zwiększanie momentu bezwładności i wiążąca się z tym zmiana prędkości obrotowej są często wykorzystywane przez sportowców. Akrobata wykonujący salto najpierw przyciąga kolana do ciała, by obracać się szybciej, a przed lądowaniem prostuje nogi i rozkłada ramiona, by zwolnić i łatwiej utrzymać równowagę.

Efekt ten wykorzystują też łyżwiarze figurowi podczas kręcenia piruetów.