

Lista 7

1. Na cząstkę o masie 2 kg znajdującą się w punkcie określonym wektorem $\mathbf{r} = 5\mathbf{i} + 7\mathbf{j}$ działa siła $\mathbf{F} = 3\mathbf{i} + 4\mathbf{j}$. Wyznacz wektor momentu tej siły względem początku układu współrzędnych.
2. Bryłę sztywną tworzy kula o promieniu R i masie M , na której wierzchołku postawiono pionowo pręt o długości L i masie m . Posługując się momentami bezwładności $2M/(5R^2)$ kuli względem osi przechodzącej przez jej środek oraz momentem bezwładności $ML^2/12$ pręta względem jego osi środkowej wyznaczyć moment bezwładności tej bryły względem osi prostopadłej do pręta i przechodzącej przez: punkt a) styku kuli z podstawą; b) styku kuli z prętem; c) koniec pręta.
3. U sufitu wiszą podczipione na poziomych osiach przechodzących przez punkty zetknięcia się z sufitem: kula, sfera, walec, cienka obręcz, tarcza oraz pręt. Masa każdej bryły wynosi M . Promienie kuli, sfery, walca, cienkiej obręczy i tarczy są równe R , a pręt ma długość R . Która z tych brył ma względem osi obrotu największy/najmniejszy moment bezwładności?
4. Koło zamachowe wykonuje początkowo 10 obrotów na sekundę. Po przyłożeniu stałego momentu hamującego koło to zatrzymuje się po 10 s. Jaka jest wartość przyspieszenia kąowego w tym ruchu?
5. Ile wynosi energia kinetyczna walca o masie 18 kg i promieniu 40 cm toczącego się bez poślizgu po poziomej powierzchni z prędkością 3 m/s?
6. Jaką pracę należy wykonać aby zatrzymać koło zamachowe o momencie bezwładności I wirujące z prędkością kąową ω a jaką gdy koło to toczy się bez poślizgu po płaskiej powierzchni?
7. Kula i walec o jednakowych promieniach i masach staczają się bez poślizgu po równi pochyłej z wysokości h . Które z ciał będzie miało większą prędkość u jej końca?
8. Moment siły o wartości 40 N·m nadaje kołu obracającemu się dookoła osi przechodzącej przez jego środek przyspieszenie kąowe 10 rad/s^2 . Wyznacz moment bezwładności koła.
9. Do obwodu koła rowerowego o masie m przyłożono stałą siłę styczną F i wprowadzono je w ruch obrotowy wokół nieruchomej osi. Koło rowerowe należy rozpatrywać jako cienkościenną obręcz o momencie bezwładności mR^2 . Ile wynosi energia kinetyczna koła po upływie czasu t od rozpoczęcia działania siły?
10. Pionowy słup o wysokości $h = 10 \text{ m}$ po podpiłowaniu przy podstawie pada na ziemię. Wiedząc, że moment bezwładności słupa o masie m i długości l względem osi przechodzącej przez jego koniec jest równy $ml^2/3$, wyznacz liniową prędkość górnego końca słupa w chwili uderzenia o ziemię.