

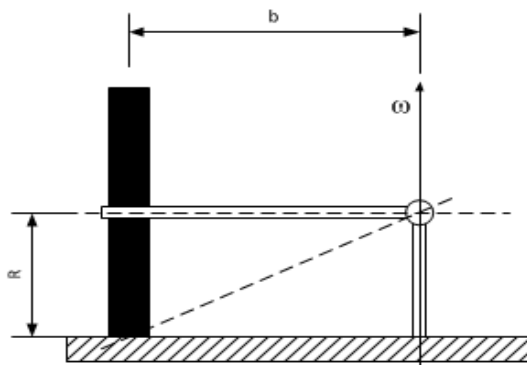
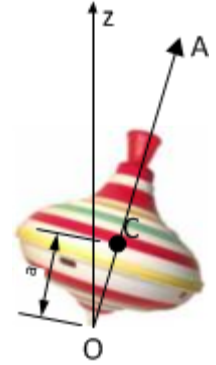
# MECHANIKA ANALITYCZNA – LISTA ZADAŃ NR 5

## DYNAMIKA RUCHU KULISTEGO CIAŁA SZTYWNEGO

### PRZYBLIŻONA TEORIA ZJAWISK ŻYROSKOPOWYCH

1. Oś wału turbiny leży w płaszczyźnie symetrii statku. Wał wiruje z prędkością  $n=3000$  obr/min. Ciężar obracających się części wynosi  $Q=3$  t, a ich ramię bezwładności  $\rho=0.75$ m. Wyznaczyć siły żyroskopowe działające na łożyska wału wiedząc, że statek obracając się dookoła osi pionowej wykonuje  $10^\circ$  na sekundę. Rozstaw łożysk wynosi  $a=3$ m.

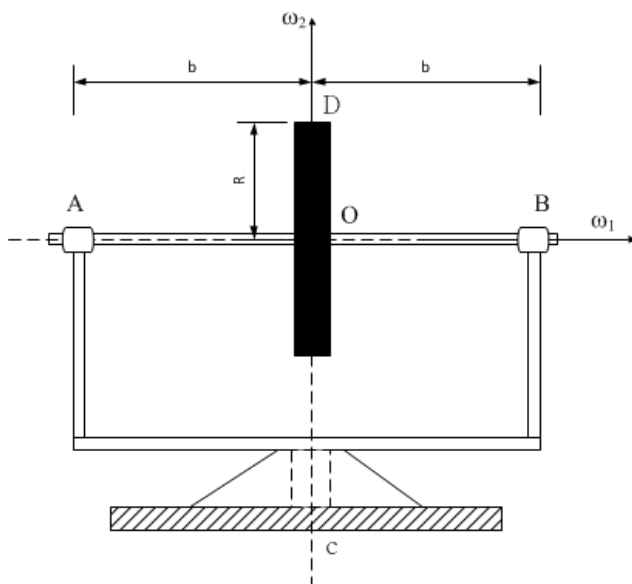
2. Bąk kręci się dookoła osi OA w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara wykonując  $n=2400$  obr/min. Oś OA odchylna jest od pionu, a jej dolny koniec jest unieruchomiony w punkcie O. Środek masy bąka umiejscowiony jest w punkcie C w odległości  $a=25$  cm od punktu podparcia. Wyznaczyć ruch osi bąka OA stosując przybliżoną teorię żyroskopu (przyjmując, że przy bardzo dużej prędkości kątowej  $\omega$  kręt bąka skierowany jest wzdłuż osi OA i równa się  $J\omega$ ). Dane jest ramię bezwładności bąka  $\rho=10$  cm względem osi obrotu.



3. Walec nasadzony na oś obrotu o długości  $b=1$ m (ciężar walca  $Q=2$  t, ramię bezwładności  $\rho=0.4$ m,  $R=0.5$ m) przetacza się po poziomej płaszczyźnie. Chwilowa oś obrotu walca przechodzi przez środek odcinka, na jakim styka się on z podłożem. Obliczyć nacisk walca na płaszczyznę, jeżeli walec wykonuje dookoła osi pionowej  $n=120$  obr/min.

4. Wagon o ciężarze  $Q=50$  t ( $r=80$ cm, promień bezwładności  $\rho=30$ cm) porusza się jednostajnie z prędkością  $V=72$  km/h po łuku (w płaszczyźnie poziomej) o promieniu  $R=200$ m. Obliczyć nacisk przedniej osi na szyny, jeżeli rozstaw szyn  $b=1.5$ m. Przyjąć, że nacisk na każdą z osi jest jednakowy.

5. Koło o promieniu  $R$  i ciężarze  $Q$  obraca się dookoła poziomej osi  $AB=2b$  ze stałą prędkością kątową  $\omega_1$ . Oś  $AB$  obraca się dookoła osi pionowej  $CD$  przechodzącej przez środek koła ze stałą prędkością  $\omega_2$ . Obliczyć reakcje powstałe w łożyskach A i B przyjmując, że koło zamocowane jest dokładnie w środku osi  $AB$ .



**Prowadzący:**

**Grzegorz Lesiuk (Grzegorz.Lesiuk@pwr.wroc.pl)**