

Mechanika Klasyczna 2018/2019

X. seria zadań domowych

Zad. 1

Jednorodna kula o masie m i promieniu R toczy się bez poślizgu po wewnętrznej stronie sferycznej czaszy o promieniu ℓ w polu \mathbf{g} . Znaleźć częstość małych drgań

Zad. 2

Jaką prędkość obiegu będzie miała moneta o promieniu R obiegająca na poziomym stole w punkcie styku okrąg o promieniu ℓ nachylona pod stałym kątem θ do poziomu w polu \mathbf{g} ?

Zad. 3

Bąk Kowalewskiej spełnia warunki momentów głównych $I'_x = I'_y = I'_z = 2I'_z$ oraz środek masy $\mathbf{R}' = (h, 0, 0)$ w polu $\mathbf{g} = (0, 0, -g)$. Pokazać że w czasie ruchu jest zachowany tzw. niezmiennik Kowalewskiej

$$|(J'_x + iJ'_y)^2 - 2mghI'_z(n'_x + in'_y)|^2$$

gdzie \mathbf{J}' jest momentem pędu w układzie bryły, natomiast $n'_x = \mathbf{e}_z \cdot \mathbf{e}'_x$, $n'_y = \mathbf{e}_z \cdot \mathbf{e}'_y$

Wsk. $\dot{\mathbf{n}}' = \mathbf{n}' \times \boldsymbol{\omega}'$. Przydatny jest zapis zespolony równań Eulera i powyższego oraz wielkości np. $\boldsymbol{\omega}' = \omega'_x + i\omega'_y$ itp.

Zad. 4 (dla chętnych)

Dlaczego jadący rowerzyści się nie przewracają? Czy na pewno chodzi o moment pędu?

Serię przygotował Adam Bednorz