

Cvičení 9, Moment hybnosti

5. prosince 2022

Příklad 1.

Perioda rotace Slunce kolem své osy je $T = 26$ dní. Vypočítejte, jaký je jeho moment hybnosti, když by bylo Slunce homogenní pevná koule o hmotnosti $M = 2.0 \cdot 10^{30}$ kg a poloměru $R = 7.0 \cdot 10^8$ m.

Jak se změní moment hybnosti, jestliže se za několik miliard let Slunce (po vyčerpání zdrojů termojaderné fúze) smrští na bílého trpaslíka s poloměrem $\tilde{R} = 5.8 \cdot 10^6$ m? Přestože nějaký plyn Slunce opustí, je možné předpokládat, že se hmotnost významně nezmění. Určete dále, jak se změní perioda jeho rotace.

Příklad 2.

Uvažujte zákon zachování zonální složky momentu hybnosti v aproximaci tenké atmosféry, který má tvar

$$\frac{Dm}{Dt} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial \lambda}$$

pro

$$m = (u + \Omega a \cos \varphi) a \cos \varphi,$$

kde materiálová derivace vyjádřená ve sférických souřadnicích má tvar

$$\frac{D}{Dt} \equiv \frac{\partial}{\partial t} + \frac{u}{a \cos \varphi} \frac{\partial}{\partial \lambda} + \frac{v}{a} \frac{\partial}{\partial \varphi} + w \frac{\partial}{\partial r}.$$

Pokud bychom požadovali platnost tohoto zákona a platnost zachování energie, odvoďte metrické a Coriolisovy členy v pohybových rovnicích.