

Mechanika Klasyczna 2019/2020
11. seria zadań domowych, 14.01.2020

Zad. 1 (bryła sztywna)

Walec o masie m , promieniu R i wysokości h został “nadziany” na metalowy pręt w taki sposób, iż pręt przechodzi przez brzeg dolnej podstawy, środek walca i brzeg górnej podstawy. Następnie pręt został podłączony do urządzenia, które obraca go ze stałą prędkością kątową ω . Jakim momentem siły działa pręt na walec? W jaki sposób należałoby “nadziać” walec na pręt, aby moment ten wynosił zero?

Podpowiedź: Najogólniejszy wzór łączący moment siły z momentem pędu to $\frac{d}{dt}\vec{J} + \vec{\omega} \times \vec{J} = \vec{M}$, gdzie $\vec{J}$ – moment pędu, $\vec{M}$ – moment siły, $\vec{\omega}$ – aktualna prędkość kątowa.

Zad. 2

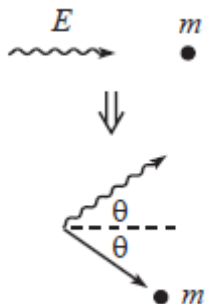
Spoczywająca cząstka o masie m_0 rozpadła się spontanicznie na dwie cząstki o masach m_1 i m_2 . Jakie będą wartości energii i pędów powstałych w ten sposób cząstek?

Zad. 3

Spoczywająca cząstka o masie m zaabsorbowała foton o energii E . Jaka jest masa spoczynkowa m' powstałej w takim procesie cząstki?

Zad. 4

W spoczywającą cząstkę o masie m uderza foton o energii E . W efekcie powstaje nowy foton (o nieznannej energii), w taki sposób, że nowy foton oraz początkowa cząstka m poruszają się pod tym samym kątem θ względem początkowego kierunku ruchu fotonu. Wyznaczyć θ jako funkcję m i E .



Zad. 5

Znaleźć ruch ładunku q o masie m w stałych polach $\mathbf{E} = (E, 0, 0)$ i $\mathbf{B} = (0, B, 0)$. Wykorzystać czas własny $\tau = \int dt \sqrt{1 - v^2/c^2}$

Podpowiedź do zadań z relatywistyki: warto korzystać z wynikającej ze wzorów $E = \frac{mc^2}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$ oraz $p = \frac{mv}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$ ogólnej tożsamości $m^2c^4 = E^2 - p^2c^2$.

Serię przygotował Wojciech Górecki