

Podstawy Fizyki I – Mechanika

Zestaw 6

Opis ruchu w układach odniesienia poruszających się względem siebie

Zad. 1. Znaleźć zależność między położeniem, prędkością i przyspieszeniem wyrażonymi w dwóch układach odniesienia poruszających się względem siebie.

Zad. 2. Po południku jednostajnie obracającej się kuli o promieniu R porusza się punkt materialny ze stałą prędkością V' (w układzie kuli). Znaleźć $\vec{v}$ i $\vec{a}$ w układzie nieruchomym rachunkiem bezpośrednim oraz transformując wektory z układu obracającej się kuli. Przyjąć, że: początki obu układów współrzędnych znajdują się w środku kuli, a punkt materialny w chwili początkowej znajdował się na równiku kuli.

Zad. 3. Punkt materialny o masie m znajduje się w rurce wirującej z prędkością kątową $\vec{\omega}$ wokół osi do niej prostopadłej. Znaleźć ruch punktu, jeśli współczynnik tarcia o ściankę wynosi f . Przyjąć warunki początkowe: $x(t=0) = x_0$, $v(t=0) = 0$. Pole grawitacyjne pominąć.

Zad. 4. Koralek nanizany na okrąg o promieniu r może ślizgać się po nim bez tarcia. Okrąg wiruje ze stałą prędkością wokół punktu O leżącego na obwodzie. Znaleźć równanie ruchu koraleka w układzie na sztywno związanym z okręgiem (we współrzędnych biegunowych) oraz siłę z jaką okrąg oddziałuje na koralek. Pole grawitacyjne pominąć.

Zad. 5. Znaleźć poprawkę do przyspieszenia ziemskiego pochodzącą od siły odśrodkowej dla szerokości geograficznej $\lambda = 0^\circ, 45^\circ, 52^\circ, 90^\circ$. Promień Ziemi wynosi $R_Z = 6.37 \cdot 10^6$ m.

Zad. 6. Z wieży o wysokości h ($h \ll R_Z$), znajdującej się na obracającej się Ziemi, puszczone ciało. Znaleźć odchylenie toru ciała od pionu, zakładając, że stanowi ono małą poprawkę. Pominąć siłę odśrodkową i opory powietrza. Obliczyć wartość tego odchylenia dla wysokości $h = 100$ m i szerokości geograficznej $\lambda = 0^\circ, 52^\circ, 90^\circ$.

Zad. 7. W przybliżeniu małych wychyleń znaleźć ruch wahadła matematycznego umieszczonego na obracającej się Ziemi (wahadło Foucaulta).