

Fizyka I (Mechanika)

Zadania na ćwiczenia - Seria III

Zadanie 1. Po jednej stronie nieważkiej liny przerzuconej przez nieważki i poruszający się bez tarcia blok zaczepiony jest ciężar o masie $M = 3$ kg, zaś na drugim jej końcu znajduje się małpa o masie $m < M$ (przyjmij w obliczeniach $m = 2$ kg). Znaleźć ruch układu w dwóch przypadkach: a) małpa nie porusza się względem liny, b) małpa wspina się po linie ze stałym przyspieszeniem $a_0 = 0.1$ m/s² względem liny.

Zadanie 2. Samochód pokonuje zakręt o promieniu $r = 100$ m jezdni nachylonej do poziomu pod kątem $\theta = 5^\circ$. Z jaką maksymalną prędkością może jechać, tak aby nie wypadł z drogi, jeśli współczynnik tarcia kół o asfalt wynosi $\mu = 0.1$.

Zadanie 3. Winda porusza się pionowo z przyspieszeniem o wartości $a = 1$ m/s². Ile wynosi okres małych wahań wahadła przymocowanego do ściany windy? Zakładamy, że wahadło zbudowane jest ze sztywnego, lekkiego (nieważkiego) pręta o długości $l = 1.5$ m i masywnego ciężarka. Wahadło może poruszać się bez tarcia w płaszczyźnie pionowej (równoległej do ściany windy).

Zadanie 4. Do ściany spoczywającej windy przymocowane są: wahadło (zbudowane jak w poprzednim zadaniu) i sprężyna, na której zawieszony jest ciężarek o masie $m = 0.5$ kg – pod wpływem ciężarka wydłużenie sprężyny wynosi $x = 0.3$ m. Co stanie się po zerwaniu się liny utrzymującej windę, jeżeli tuż przed jej zerwaniem wahadło wykonywało małe drgania, a ciężarek spoczywał? Opory ruchu windy są zaniedbywalnie małe.

Zadanie 5. Dwa klocki, pierwszy o masie $m = 2$ kg i drugi o masie $M = 3$ kg, powiązane są wiotką, nierozciągliwą i nieważką nicią, którą przewieszono przez krążek nieważkiego bloczka, mogącego obracać się swobodnie (bez tarcia). Układ został zawieszony u sufitu windy, która znajduje się w jednorodnym polu siły ciężkości o natężeniu $g = 10$ m/s² i zjeżdża w dół z przyspieszeniem $a = 5$ m/s². Określić, jaką wartość ma przyspieszenie siły ciężkości g_w postrzegane przez obserwatora znajdującego się w windzie oraz wyznaczyć przyspieszenie b , z jakim poruszają się klocki względem windy.

Zadanie 6. Współczynnik tarcia statycznego klocka na powierzchni równi wynosi $\mu = 0.4$. Równia nachylona jest do poziomu pod kątem $\alpha = 30^\circ$ takim, że $\tan(\alpha) > \mu$. Jakie przyspieszenie poziome należy nadać równi, aby klocek po niej się nie ślizgał?

Zadanie 7. Równia pochyła o kącie nachylenia $\alpha = 30^\circ$ oraz masie $M = 10$ kg może przesuwac się bez tarcia po stole. Na równię położono ciężarek o masie $m = 2$ kg. Obliczyć przyspieszenie równi oraz przyspieszenie ciężarka w inercjalnym układzie odniesienia związanym ze stołem, a także przyspieszenie ciężarka w układzie związanym z równią. Rozpatrzyć dwa przypadki:

- a) ciężarek zsuwa się po równi bez tarcia,
- b) (ewentualnie można pominąć) ciężarek zsuwa się po równi z tarcieniem, a współczynnik tarcia dynamicznego wynosi $\mu = 0.3$. Czy ciężarek może oderwać się od powierzchni równi? Jednorodne pole grawitacyjne jest prostopadłe do powierzchni stołu.

Zadanie 8. Jedną z „atrakcji” wesołego miasteczka jest duża, pozioma scena o promieniu $R = 10$ m wirująca z prędkością kątową $\omega = 0.6 \text{ s}^{-1}$. W poprzek sceny należy przejść nie tracąc równowagi. Pracownik wesołego miasteczka założył się z kolegami, że startując ze środka tarczy i idąc ze stałą prędkością wzdłuż wymalowanego na tarczy promienia dotrze do brzegu tarczy w chwili, gdy wykona ona połowę obrotu. Czy wygra zakład, jeśli współczynnik tarcia między powierzchnią tarczy i podeszwami butów pracownika wynosi $f = 0.5$? Przyspieszenie ziemskie wynosi $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Zadanie 9. Współczesne karabiny snajperskie nadają pociskowi prędkość rzędu 1000 m/s . Oszacuj, jakie jest maksymalne odchylenie pocisku wywołane siłą Coriolisa przy strzelaniu równoległe do powierzchni ziemi na odległość 100 m . W jakich warunkach wartość tego odchylenia jest maksymalna, a w jakich minimalna?