

Fizyka – ćwiczenia rachunkowe

WFilS - I rok Fizyka Techniczna – gr.1

Zestaw nr.7 na zajęcia w dniu 07.01.2019

Zad 1. Kulka o masie M zawieszona na nici o długości L zostaje odchylona o kąt α . Puszczona swobodnie wraca do pionu i w tym momencie zderza się ze spoczywającą kulką o masie m , zawieszoną na nici o długości d . Jaki kąt ϕ jest konieczny aby kulka o masie m zatoczyła po zderzeniu pełny okrąg. Rozpatrzyć dwa przypadki: zderzenie w pełni sprężyste i zderzenie w pełni niesprężyste (kulki po zderzeniu leżą razem).

Zad 2. Rambo kupił karabin maszynowy, który wystrzeliwuje 220 pocisków o masie $m=10\text{g}$ na minutę, z prędkością wylotową $v_0=1200\text{ m/s}$. W pewnej chwili zauważył, że przeciwnik pchnął w jego stronę po torach wózek o masie $M=50\text{ kg}$ z prędkością $v=4\text{ m/s}$. Ile pocisków musi trafić w wózek, aby doprowadzić do jego zatrzymania jeżeli:

- ◆ kule są gumowe i po poziomym locie odbijają się sprężysto od wózka
- ◆ kule są ołowiane i rozplaszczają się o wózek, a następnie spadają na ziemię

Jaka średnia siła działa na ramię Rambo w czasie strzelania ?

Zad.3 Ostatni stopień rakiety porusza się z prędkością $v_0=7500\text{ m/s}$. Jest on złożony z dwóch części spiętych razem, a mianowicie: z osłony o masie $m=290\text{ kg}$ i kabiny z ciężarem użytecznym o łącznej masie $M=150\text{ kg}$. Odpalenie mikroladunków w obszarze połączenia powoduje rozdzielenie obydwu części i nadanie im prędkości względnej $v=1000\text{ m/s}$.

- ◆ Jakie prędkości mają obydwie części po ich rozdzieleniu ?
- ◆ Znaleźć całkowitą energię kinetyczną obu części przed i po rozdzieleniu

Zad 4. Rakieta o masie $M=10\text{t}$ stoi pionowo na stanowisku startowym. Z jaką prędkością (w kilogramach na sekundę) muszą spalać paliwo silniki tej rakiety, aby cały zestaw mógł ruszyć w górę z przyspieszeniem równym $3g$ (30 m/s^2) ? Jaka szybkość spalania jest potrzebna aby rakieta mogła zawisnąć nieruchomo nad wyrzutnią ?

Zad 5. Kula bilardowa o masie m leży nieruchomo na stole. W kulę uderzamy drugą kulą o masie M , z prędkością równoległą do krawędzi stołu. Jaka powinna być odległość toru kuli uderzającej od środka kuli nieruchomej (parametr zderzenia), aby kula uderzająca poleciała pod kątem $\alpha=60^\circ$ do krawędzi stołu. Czy zawsze jest to możliwe ?

Zad 6. Ciało o masie m krąży po orbicie kołowej znajdującej się w odległości R od środka Ziemi ($R>R_z$). W pewnej chwili zostaje mu nadana prędkość v_0 styczna do jego orbity (prostopadła do prostej przechodzącej przez środek Ziemi i to ciało). Stosując prawa zachowania policzyć jaka będzie odległość tego ciała od Ziemi oraz jego prędkość w przeciwległym punkcie jego orbity. Policzyć minimalną prędkość która gwarantuje, że ciało nie zahaczy o powierzchnię Ziemi po przeciwnej stronie oraz prędkość, przy której ciało ucieknie do nieskończoności .

Zad 7. Znaleźć wysokość maksymalną lotu rakiety, która startując z Polski doleciała do punktu położonego na antypodach (okolice Ziemi Ognistej), jeżeli wiadomo, że drugie ognisko jej eliptycznego toru znajdowało się na powierzchni Ziemi (pierwsze oczywiście w centrum).