

Wydział Mechaniczny
Ćwiczenia rachunkowe z fizyki

Lista 4

1. Z jakiej minimalnej wysokości H powinna się toczyć bez poślizgu mała kulka, aby nie oderwała się w najwyższym punkcie „diabelskiej pętli” o promieniu $r = 20$ cm. Jaka prędkość ma kulka w tym punkcie?
2. Dwie masy m i M są połączone nieważką nicią przewieszoną przez nieważki krążek, w pozycji początkowej masa m jest o wysokość H poniżej masy M . Stosując zasadę zachowania energii mechanicznej wyznaczyć prędkość V masy m w momencie, gdy jej środek masy podniesie się na wysokość H . Założyć, że krążek nie obraca się, a nie ślizga się po jego powierzchni bez tarcia. Jaka będzie ta prędkość ciała m , jeśli odstępimy od założenia o idealnie gładkiej powierzchni krążka i przyjmiemy, że na drodze H praca sił tarcia będzie równa W ?
3. Na jaką wysokość liczoną od położenia równowagi wzniesie się wahadło o masie $M = 10$ kg, gdy utkwi w nim pocisk o masie $0,1$ kg lecący poziomo z prędkością $v = 200$ m/s.
4. Deska o masie m i długości l leży na granicy zetknięcia dwóch stołów. W chwili początkowej znajduje się ona w całości na stole pierwszym. Jaka minimalną pracę należy wykonać, aby przesunąć ją ze stołu pierwszego na drugi, jeżeli współczynniki tarcia pomiędzy deską a stołem wynoszą f_1 i f_2 , odpowiednio dla pierwszego i drugiego stołu.
5. Śmigłowiec wylawia z oceanu astronautkę o masie 72 kg, wciągając ją za pomocą liny na wysokość 15 m. Astronautka porusza się przy tym z przyspieszeniem $g/10$. (a) Jaka pracę wykona nad astronautką siła przyłożona ze śmigłowca; (b) Ile wynosi w chwili dotarcia astronautki do śmigłowca jej: energia kinetyczna i prędkość, jeśli prędkość początkowa astronautki wynosi 0 m/s?
6. Jaka pracę wykona silnik pociągu elektrycznego na drodze $s = 100$ m, jeżeli pociąg pokonał tę drogę z przyspieszeniem $a = 1,5 \text{ m/s}^2$? Pracę wyznacz dla przypadku, gdy pociąg jedzie po torze poziomym (a) oraz gdy jedzie po torze wznoszącym się pod kątem $\alpha = 30^\circ$ (b). Masa pociągu $m = 120$ ton, efektywny współczynnik tarcia $f = 0,05$, przyspieszenie ziemskie $g = 10 \text{ m/s}^2$.
7. Oblicz średnią moc silnika samochodu o masie $m = 1000$ kg, który uzyskał prędkość $v_1 = 72$ km/h, poruszając się ruchem jednostajnie zmiennym w ciągu czasu $t_1 = 10$ s od początku ruchu. Współczynnik tarcia $f = 0,01$. Pomiń wpływ oporu powietrza.