

ZESTAW 10
Zasady zachowania

1. Korzystając z zasady zachowania energii obliczyć na jaką wysokość wzniesie się ciało poruszające się po drodze złożonej z dwóch odcinków: poziomego o długości s_1 i nachylonego pod kątem α . Na początku drogi s_1 ciało miało prędkość v_1 , a współczynniki tarcia wynoszą odpowiednio f_1 i f_2 .
2. Wahadło matematyczne składa się z nici o długości l i kulki o masie m . W chwili gdy kulka ma prędkość v_0 , nić wahadła tworzy z pionem kąt θ_0 ($0 < \theta_0 < \pi/2$). Przy pomocy g oraz przy pomocy podanych wyżej wielkości określić:
 - a) całkowitą energię mechaniczną układu;
 - b) prędkość v_1 kulki w jej najniższym położeniu;
 - c) najmniejszą wartość prędkości v_2 , którą mogłaby mieć v_0 , aby nić podczas ruchu osiągnęła położenie poziome;
 - d) prędkość v_3 taką, że jeśli $v_0 > v_3$ to wahadło nie będzie wykonywało drgań, lecz będzie poruszało się w sposób ciągły po okręgu koła w płaszczyźnie pionowej.
3. Kulka o masie m_1 zawieszona na nici o długości l_1 zostaje odchylona o kąt θ . Puszczona wraca do pionu i w tym momencie uderza w kulkę o masie m_2 zawieszoną na nici o długości l_2 . masie m_2 zatoczyła pełny okrąg. Rozpatrzć zderzenia:
 - a) doskonale sprężyste,
 - b) doskonale niesprężyste (kulki się zlepiają).
4. Trzy jednakowe kulki z plasteliny wiszą jedna pod drugą w odległościach $l=10$ cm (rys.). Dolnej kulce nadano prędkość $v=12$ m/s pionowo do góry. Jak wysoko (licząc od poziomu, na którym znajduje się środek górnej kulki) wzniosą się te kulki po zderzeniach doskonale niesprężystych
5. Cząstka o masie m_1 i prędkości v_1 zderza się doskonale sprężysto z inną cząstką o masie $m_2 = 3m_1$ znajdującą się w spoczynku. Po zderzeniu m_2 porusza się pod kątem θ_2 względem pierwotnego kierunku cząstki m_1 . Znajdź kąt odchylenia θ_1 masy m_1 oraz końcowe prędkości cząstek.
6. Ciało o masie M spada z wysokości H . W połowie wysokości zostaje trafione poziomo lecącym pociskiem, który wbija się w nie niesprężysto. Masa pocisku wynosi $m = 0.1M$, a jego prędkość wynosi v . Oblicz prędkość układu w momencie upadku na Ziemię.
7. W spoczywającą drewnianą kulę o masie m_1 uderza od dołu pocisk o masie m_2 poruszający się z prędkością v pionowo do góry. Pocisk przebija kulę. Oblicz, na jaką wysokość wzniesie się pocisk, jeżeli kula wzniosła się na wysokość h_1 .
8. Ricardo (masa 80 kg) i Carmelita podziwiają jezionro Merced o zmierzchu, w kajaku (masa 30 kg). Gdy kajak znajduje się w stanie spoczynku, przy spokojnej wodzie zamieniają się miejscami. które są od siebie oddalone o 3 m i umieszczone symetrycznie względem środka kajaka. Ricardo zauważył, że kajak poruszył się o 0.4 m względem zanurzonego logu i obliczył masę Carmelity, do której nigdy nie chciała się przyznać. Ile wynosi jej masa?