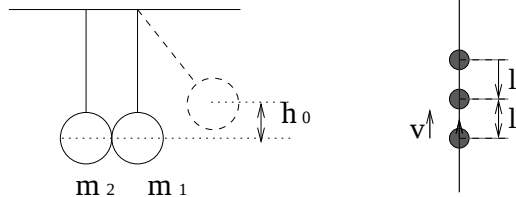


ZESTAW 5
Zasada zachowania energii i pędu

1. Wahadło matematyczne składa się z nici o długości l i kulki o masie m . W chwili gdy kulka ma prędkość v_0 , nie 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 nie 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.
2. Dwie kule o danych masach $m=4$ kg i $M=5$ kg poruszające się z prędkościami $v_1=3$ m/s i $V_1=6$ m/s zderzyły się. Znaleźć prędkości końcowe kul, gdy:
 - a) zderzenie było centralne i doskonale sprężyste.
 - b) zderzenie było centralne i niesprężyste.
 - c) zderzenie było sprężyste, ale przed zderzeniem większa z kul spoczywała, a po zderzeniu mniejsza poruszała się pod kątem 30° w stosunku do pierwotnego kierunku.
3. 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?
4. Dwie kule zawieszone na równoległych niciach tej samej długości stykają się (rys.). Kula o masie $m_1=0.2$ kg zostaje odchylona od pionu tak, że jej środek ciężkości wznosi się o $h_0=4.5$ cm do góry, a następnie puszczona swobodnie. Na jaką wysokość wzniosą się kule po zderzeniu doskonale niesprężystym, jeśli masa drugiej kuli wynosi $m_2 = 0.5$ kg?



5. 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.
6. 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 .
7. Obliczyć przyspieszenie środka masy układu trzech mas $m_1=1$ kg, $m_2=2$ kg, $m_3=3$ kg umieszczonych w rogach trójkąta równobocznego o boku 1.0 m, na które działają siły $F_1 = 6$ N, $F_2 = 10$ N, $F_3 = 14$ N (proszę samodzielnie wybrać kierunki działania sił).
8. Łódź o masie $M=150$ kg stoi w nieruchomej wodzie. Znajdujący się na łodzi człowiek o masie $m=70$ kg przechodzi z dziobu na rufę. Jaka jest długość łodzi, jeżeli przesunęła się ona przy tym o $s=1,4$ m, a tarcie w wodzie można zaniedbać?