
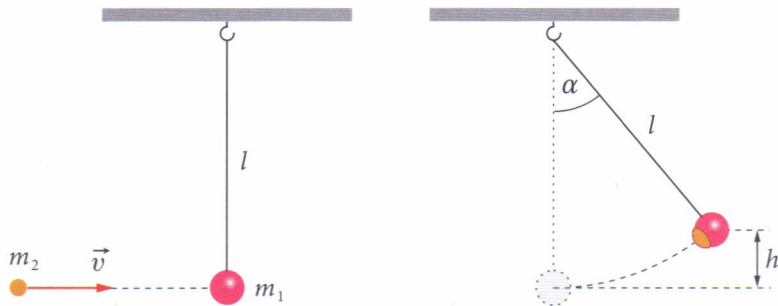


## ZADANIA

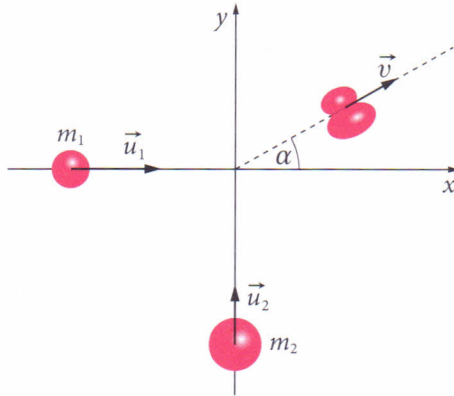
- Wyraż odpowiednimi wzorami współrzędne prędkości kul po zderzeniu doskonale sprężystym w następujących przypadkach:
  - $u_1 > 0, u_2 = 0, m_2 \rightarrow \infty$  (zderzenie z nieruchomą ścianą, prędkość prostopadła do ściany);
  - $\vec{u}_1 = -\vec{u}_2, m_1 = m_2$  (zderzenie kul o jednakowych masach poruszających się na przeciw siebie z tymi samymi szybkościami).
- Kula poruszająca się z szybkością  $u$  zderza się centralnie i doskonale sprężysto z nieruchomą kulką o masie 2 razy większej. Wyprowadź wzory na współrzędne prędkości kul po zderzeniu. Powołaj się na odpowiednie prawa fizyczne niezbędne do wyprowadzenia tych wzorów.
-  Na nici o długości  $l = 1$  m zawieszono kulkę z plasteliny o masie  $m_1 = 0,05$  kg. Z tą kulką zderza się niesprężysto druga plastelinowa kulka, o masie  $m_2 = 0,01$  kg, poruszająca się z szybkością  $v = 3$  m/s, jak pokazano na rysunku 19.5.



Rys. 19.5

- Ustal, w którym zjawisku spełniona jest zasada zachowania energii mechanicznej.
- Skorzystaj z zasad zachowania pędu i energii i oblicz kąt, o który odchyliła się nić po sklejeniu się kulek.
- Oblicz stratę energii mechanicznej w tym zjawisku.

4. Na torze powietrznym zderzają się dwa wózki. Wózek o masie  $m$ , poruszający się z prędkością o wartości  $0,90 \text{ m/s}$ , uderza w spoczywający wózek o masie  $2m$  i uzyskuje po zderzeniu prędkość o wartości  $0,20 \text{ m/s}$  i o zwrocie przeciwnym do zwrotu swojej prędkości początkowej. Ustal i zapisz, czy zderzenie było doskonale sprężyste. Powołaj się na odpowiednie prawa lub zależności fizyczne i wykonaj niezbędne obliczenia, uzasadniające twoje stwierdzenie.
5. Kula o masie  $m_1 = 0,20 \text{ kg}$ , poruszająca się wzdłuż osi  $x$  z prędkością o wartości  $u_1 = 0,60 \text{ m/s}$ , zderza się doskonale niesprężysto z kulą o masie  $m_2 = 0,30 \text{ kg}$ , poruszającą się wzdłuż osi  $y$  z prędkością o wartości  $u_2 = 0,40 \text{ m/s}$ , tak jak na rysunku 19.6. Zderzenie następuje w początku układu współrzędnych.



Rys. 19.6

- a) Wyprowadź wzory na:
- prędkość  $\vec{v}$  połączonych kul po zderzeniu;
  - szybkość  $v$  kul po zderzeniu;
  - tangens kąta  $\alpha$ , który prędkość  $\vec{v}$  tworzy z osią  $x$ ;
  - ubytek energii kinetycznej układu.
- b) Podstaw wartości liczbowe do wyprowadzonych wzorów i oblicz  $v$ ,  $\tan \alpha$  oraz  $|\Delta E_k|$ .
- c)\* Napisz równanie prostej, po której porusza się środek masy układu kul zarówno przed zderzeniem, jak i po zderzeniu.