

**Zadanie 1.** Na śliskim kolku zawieszono sznur o masie  $M$  i długości  $L$  tak, że po obu stronach zwisają równe odcinki. Jest to położenie równowagi nietrwałej - po delikatnym pociągnięciu za jeden z końców sznur zaczyna się zsuwać. Znaleźć jego ruch. Po jakim czasie cały sznur zsunie się z kolka?

**Zadanie 2.** Do studni o głębokości  $d$  (od krawędzi cembrowiny do powierzchni lustra wody) wrzucono kamyk z prędkością początkową  $v_0$  skierowaną pionowo w dół. W powietrzu kamyk spada swobodnie, a w wodzie działa nań siła oporu proporcjonalna do prędkości. Znaleźć położenie i prędkość kamyka w funkcji czasu do momentu, kiedy osiągnie on dno studni położone na głębokości  $D$  pod powierzchnią lustra wody.

**Zadanie 3.** Znaleźć równanie ruchu, czas lotu oraz maksymalną wysokość, na jaką wzniesie się piłka o masie  $m$  rzucona pionowo w górę z prędkością początkową  $v_0$ , jeśli działa na nią siła oporu powietrza proporcjonalna do prędkości.

**Zadanie 4.** Podczas swobodnego spadku człowiek o masie 80 kg osiąga prędkość  $v_{końc} = 50$  m/s, z otwartym spadochronem zaś  $v_{końc} = 5$  m/s. Znaleźć współczynniki liniowej proporcjonalności między siłą oporu powietrza a prędkością w obu przypadkach. Jaka drogę przebędzie skoczek w obu przypadkach w ciągu pierwszych 10 sekund spadania z zerową prędkością początkową?

**Zadanie 5.** Zdesperowany żeglarz napędza łódkę (o początkowej masie całkowitej 2500 kg) strzelając z karabinu maszynowego pociskami o masie 50 g i prędkości początkowej 800 m/s z częstością 10 strzałów/s. Jaka maksymalną prędkość ma szansę osiągnąć po wystrzeleniu zapasu 500 kg amunicji?

**Zadanie 6.** Sięgając pamięcią do pokazu na wykładzie udowodnić, że dla układu kilku stykających się kul, sytuacja jak na rysunku poniżej jest możliwa jedynie wtedy, kiedy masy kul są równe.

