
Zasada ruchu środka masy

dr inż. Sebastian Pakuła

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Katedra Mechaniki i Wibroakustyki

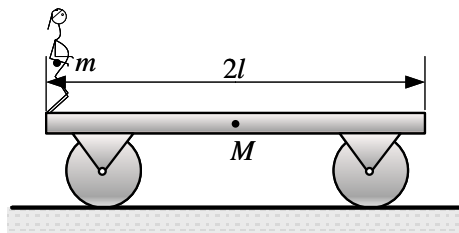
e-mail: spakula@agh.edu.pl
<http://home.agh.edu.pl/~spakula/>

1 Zadanie

Granat o masie $m = 2\text{kg}$ został wyrzucony pod kątem $\alpha = 60^\circ$ do poziomu. Podczas lotu rozpadł się na dwa fragmenty i lżejszy z nich $m_1 = 0.5$ upadł w odległości $x_1 = 12\text{m}$ od rzucającego, a drugi w odległości $x_2 = 16\text{m}$. Z jaką prędkością v_0 został wystrzelony pocisk? Zaniedbać opory ruchu. Czy zadanie jest możliwe do obliczenia znając opory ruchu?

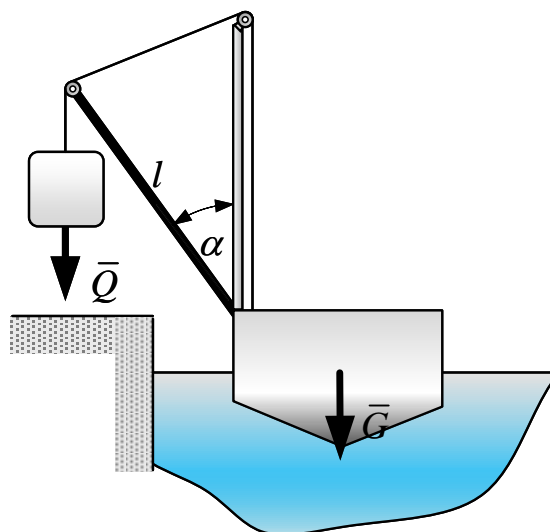
2 Zadanie

Człowiek o masie m znajduje się na krawędzi wózka o masie M i długości $2l$. Oblicz jaką drogę przebędzie wózek jeśli człowiek przejdzie na drugi jego koniec. Zaniedbać siły tarcia.



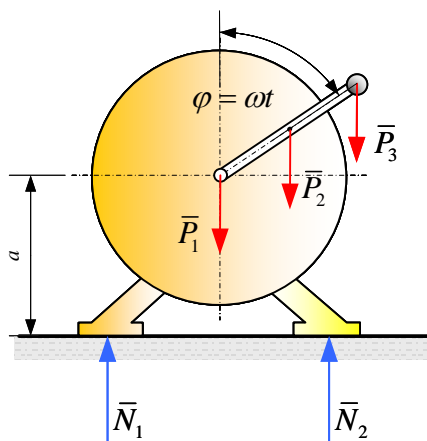
3 Zadanie

Kontenerowiec o ciężarze $G = 500\text{kN}$ podnosi za pomocą dźwigu kontener o ciężarze $Q = 10\text{kN}$. W chwili uchwycenia kontenera ramię dźwigu o długości $l = 8\text{m}$ tworzyło kąt $\alpha = 30^\circ$ z osią pionową. Wyznacz jaką drogę przebędzie okręt podnosząc ciężar do pozycji pionowej. Należy zaniedbać opory wody.



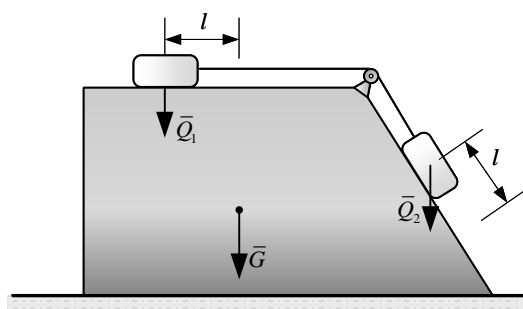
4 Zadanie

Silnik elektryczny o ciężarze P_1 stoi nieumocowany na gładkim poziomym fundamencie. Na wał silnika nasadzono pod kątem prostym pręt jednorodny o ciężarze P_2 i długości $2l$, na drugi zaś koniec pręta nasadzono ciało o ciężarze P_3 . Prędkość kątowna wału jest stała i wynosi ω . Wyznaczyć: Łączny nacisk silnika na fundament $N(t)$, równanie ruchu poziomego silnika $x(t)$, wartość prędkości v_{kr} , przy której silnik zacznie się odrywać od fundamentu.



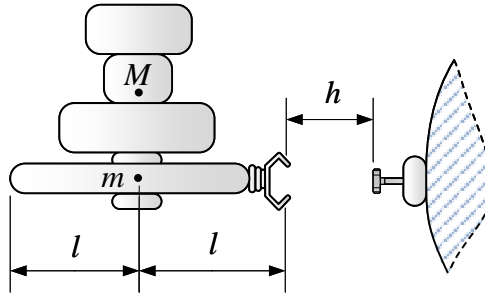
5 Zadanie

Na gładkiej bryle w kształcie trapezu o ciężarze G znajdują się dwa ciężarki o ciężarach Q_1 i Q_2 . Oblicz o ile przemieści się cały układ, gdy ciężarki połączone liną przemieść się względem trapezowej bryły o l .



6 Zadanie

Robot naprawczy stacji kosmicznej ma za zadanie chwycić śrubę oddaloną od chwytaka o długość h . Oblicz o ile należy wysunąć ramię chwytaka o długości $2l$, aby chwycić śrubę. Przyjmując, że ramię chwytaka jest jednorodne po wysunięciu. M – masa robota bez chwytaka, m – masa chwytaka.



7 Zadanie

Samolot Boeing 747 zniknął z radarów nad Warszawą lecąc na wschód z prędkością 600km/h na wysokości 5000m . Po pewnym czasie odnaleziono skrzydło samolotu o masie $m_1 = 800\text{kg}$ oddalone od Warszawy (miejsca zniknięcia z radarów) o $x_1 = 8\text{km}$, wyznacz obszar poszukiwań rannych pasażerów samolotu, wiedząc, że Boeing 747 ma masę własną $M = 174\text{t}$ i zakładamy, że był nieznacznie zatankowany. Opory powietrza pomijamy. Odp. $x_2 = 5309\text{m}$ od Warszawy.