

Seria 8

do zrobienia przed 16 XII 2003

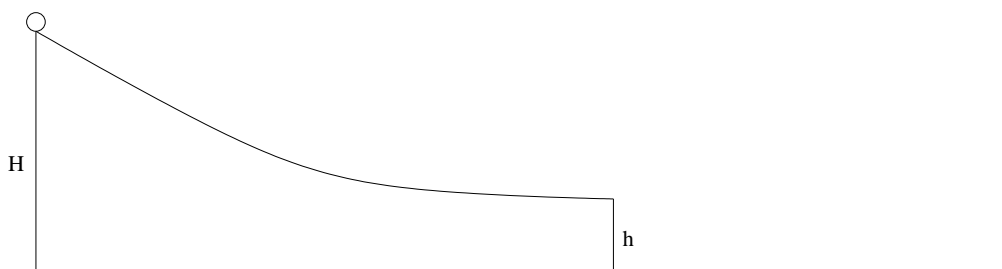
Zadanie 1 Na ćwiczeniach policzony został moment bezwładności kuli, metodą „trickową” (korzystając z tego, że moment bezwładności kuli względem osi x, y, z jest taki sam). Ambitny Książ Bazyli nie był jednak usatysfakcjonowany tym sposobem rozwiązania. Tak więc specjalnie dla niego: Policz moment bezwładności kuli o masie M i promieniu R względem osi przechodzącej przez jej środek, stosując metodę „plasterkową” - taką jak przy liczeniu momentu bezwładności stożka względem jego osi symetrii. To znaczy podziel kulę na cienkie krążki, a znając moment bezwładności krążka potrafimy całkując dostać moment bezwładności całej kuli.

odp: $I = \frac{2}{5}MR^2$

Zadanie 2 Koło o promieniu R , które właśnie odpadło od samochodu nieszczęsnego właściciela syrenki (tego z pierwszej serii domowej), toczy się bez poślizgu. Prędkość środka koła wynosi v . Niech punkt A w chwili $t = 0$ znajduje się w odległości $R/2$ powyżej środka koła. Napisz jak zmieniają się współrzędne $x_A(t)$, $y_A(t)$ tego punktu w zależności od czasu. Naszkicuj tor po jakim porusza się punkt A (pomocny może być komputer - np. w Excelu). Napisz jak zmienia się wektor prędkości $\vec{v}_A(t)$ punktu A w zależności od czasu. Jak zmienia się wartość prędkości $|\vec{v}_A(t)|$ punktu A w zależności od czasu. Czy wartość prędkości punktu A jest czasami zero?

odp: odpowiedź byłaby już rozwiązaniem...

Zadanie 3 Załóżmy, że Adam Małysz jest bryłą sztywną w postaci jednorodnej kulki o promieniu r . Spoczywa najpierw na górze skoczni na wysokości H nad ziemią. Następnie zaczyna się staczać bez poślizgu. Na końcu skoczni który znajduje się na wysokości h nad ziemią zapomina się odbić, w związku z czym opuszcza skocznię z prędkością skierowaną poziomo w prawo. Jaka będzie długość skoku l ? Zakładamy, że podczas staczania się jest zachowana całkowita energia mechaniczna (nie wytwarza się ciepło), oraz że nie ma żadnych efektów aerodynamicznych - oporów powietrza, noszenia, siły wyporu....



odp: $l = \sqrt{\frac{20}{7}(H - h)h}$

Zadanie 4 (dodatkowe) Ile wynosi moment bezwładności sfery (cienka czasza kulista) o masie M i promieniu R , względem osi przechodzącej przez środek sfery?

odp: $I = \frac{2}{3}MR^2$

Życzymy powodzenia!

Kazimierz Rzążewski
Rafał Demkowicz-Dobrzański¹

¹zadania są dostępne pod adresem: www.cft.edu.pl/~demko/zadania.html