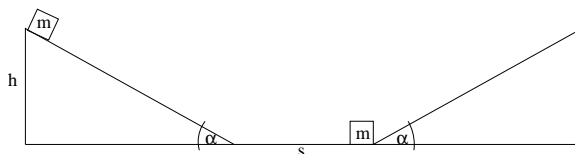
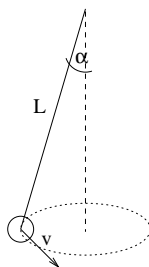


do zrobienia przed 25 XI 2003

**Zadanie 1** Klocek o masie  $m$  leży jak zwykle na równi o wysokości  $h$ , i nachyleniu  $\alpha$ . Nie ma tarcia. Klocek zjeżdża z równi następnie przejeżdża odległość  $s$  po płaskim, zderza się doskonale nie-sprężysto, ze swoim bratem bliźniakiem i razem podjeżdżają pod drugą równię. Na jaką wysokość  $h'$  podjadą? Ile czasu  $T$  minęło od kiedy pierwszy klocek zaczął się zsuwać z równi do czasu jak razem z drugim klockiem osiągnęli najwyższe położenie na drugiej równi? Naszkić wykres zależności wartości prędkości pierwszego klocka  $|\vec{v}|$  od czasu dla czasów  $t \in (0, T)$ . Dla tego samego odcinka czasu naszkicuj wykres wartości prędkości od czasu drugiego klocka.



**Zadanie 2** Mamy tak zwane wahadło stożkowe, które wygląda tak jak na rysunku. Traktujemy że masa na nitce jest punktowa, nitka ma długość  $L$ , jest nierozciągliwa i nieważka. Kulka porusza się po okręgu. Z jaką prędkością musi poruszać się kulka, żeby kąt rozwarcia był  $\alpha$ . Ile wynosi okres drgań (okres obiegu) kulki, wyrażony poprzez  $L$  i  $\alpha$ ?



**Zadanie 3** Afanazol Bęc po zawałonym kolokwium z fizyki zdecydował skończyć ze swoim marnym życiem. Pomyślał sobie "... ci co układali to kolokwium będą mieć mnie na sumieniu...". Wsiadł do swojego Porsche 969 i rozpedził się do prędkości  $v = 180 \text{ km/h}$ . Pędzi w kierunku ściany i w pewnym momencie się zreflektował, że może życie nie kończy się na zawałonym kolokwium z fizyki. Zdecydował, że jednak chce przeżyć. Ale teraz stanął przed nim dylemat. Co zrobić, żeby nie wałnąć w ścianę? Ponieważ trochę jednak fizyki się nauczył więc przyszły mu do głowy dwa pomysły. Albo jechać prosto i hamować jak najlepiej się da (ale nie wpadając w poślizg), albo spróbować nie hamować w ogóle tylko zacząć poruszać się po okręgu ze stałą prędkością tak by zakreślić o  $90^\circ$  zanim uderzy w ścianę (zakładamy, że jedyną przeszkodą jest ściana, a po bokach mamy nieograniczoną przestrzeń). Zakładając że współczynnik tarcia wynosi  $f = 0.5$ , porównaj ile metrów potrzebuje mieć Afanazol do ściany, żeby mógł się uratować postępując według pomysłu 1 lub według pomysłu 2.

**Zadanie 4 (dodatkowe)** Dlaczego jazda na rowerze jest bardziej ekonomiczna energetycznie od biegania? To znaczy jeśli jedziemy na rowerze z pewną prędkością, albo biegniemy z tą samą prędkością to znacznie mniej się męczymy jadąc na rowerze. Czyli nasz organizm musi zużywać wtedy mniej energii. Dlaczego tak jest?

**Życzymy powodzenia!**

Kazimierz Rzążewski  
Rafał Demkowicz-Dobrzański<sup>1</sup>

<sup>1</sup>zadania są dostępne pod adresem: [www.cft.edu.pl/~demko/zadania.html](http://www.cft.edu.pl/~demko/zadania.html)