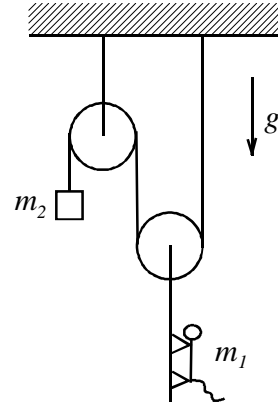


## SERIA 4

### Zad. 1.

Małpka o masie  $m_1$  wspina się po linie zawieszony na bloczku ruchomym, jak pokazane na rysunku. Na swobodnym końcu liny przechodzącej przez bloczki zawieszono masę  $m_2$ . Małpka może poruszać się względem liny ze stałym przyspieszeniem  $a_0$ . Przedyskutuj jakie warunki muszą być spełnione, aby odległość między małpką a masą  $m_2$  (liczona w kierunku pionowym) zmniejszała się.



### Zad. 2.

Na pochylni o kącie nachylenia  $\alpha$  i o masie  $M$ , pływającej po powierzchni wody, znajduje się pojazd o masie  $m$ , poruszający się w górę pochylni z przyspieszeniem  $a_0$ . Współczynnik tarcia pojazdu o powierzchnię pochylni wynosi  $f$ . Pochylnia może pływać po powierzchni wody z zanedbywalnie małymi siłami oporu. Z jakim przyspieszeniem względem lądu będzie płynęła pochylnia? Z jakim maksymalnym przyspieszeniem może poruszać się pojazd aby jego ruch po powierzchni pochylni mógł odbywać się bez poślizgu?

### Zad. 3.

Zakładając, że siła oporów ruchu kulki w gazie jest proporcjonalna do kwadratu prędkości kulki  $u$ ,  $F_{oporu} = -ku^2$ , opisać ruch kropli o masie  $m$  pod wpływem siły ciężkości  $mg$ . W chwili początkowej prędkość kropli wynosiła zero.

Wskazówka: Równanie różniczkowe rozwiązać przez rozdzielanie zmiennych stronami i scałkowanie obu stron; wykorzystać następującą całkę:

$$\int \frac{du}{u^2 - b^2} = \int \frac{du}{(u-b)(u+b)} = \frac{1}{2b} \int \left( \frac{1}{u-b} - \frac{1}{u+b} \right) du = \frac{1}{2b} \ln \left| \frac{u-b}{u+b} \right|$$

### Zad. 4.

Walec o promieniu podstawy  $R$  i wysokości  $L$ , wykonany z materiału o gęstości  $\rho_1$ , pływa częściowo zanurzony w cieczy o gęstości  $\rho_2 > \rho_1$ , w polu grawitacyjnym o przyspieszeniu  $g$ . Oś walca jest równoległa do powierzchni cieczy. Jaka minimalną pracę wykona siła zewnętrzna aby zanurzyć całkowicie walec? Przyjąć, że objętość cieczy w naczyniu jest znacznie większa od objętości walca.

Termin przyjmowania rozwiązań do sprawdzenia: 1 grudnia 2003.