

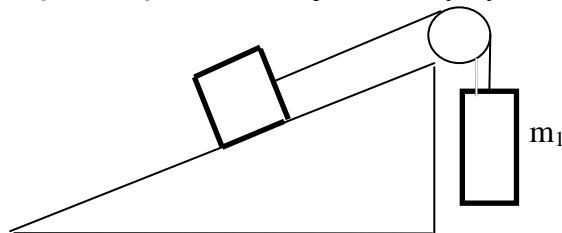
## LISTA 2 (Dynamika bryły sztywnej, zasady zachowania energii, pędu i momentu pędu)

### Zad 1.

Na końcach nieważkiej nici, przerzuconej przez nieważki blok, zawieszono ciężarki o masach  $m_1=2\text{ kg}$  i  $m_2=3\text{ kg}$ . Lżejszy z nich znajduje się o  $d=2\text{ m}$  niżej od cięższego. Po jakim czasie znajdą się one na tej samej wysokości, jeśli puścimy je swobodnie? Przyjąć  $g=10\text{ m/s}^2$ . Wszelkie opory ruchu pominąć.

### Zad. 2

Dwa ciała o masach  $m_1=4\text{ kg}$  i  $m_2=1\text{ kg}$  połączone są za pomocą nici przerzuconej przez krążek o masie  $m=200\text{ g}$  i promieniu  $R=10\text{ cm}$  (rys.). Wyznaczyć przyspieszenie układu, jeżeli równia pochyła tworzy z poziomem kąt  $\alpha=30^\circ$ , a współczynnik tarcia o równię jest równy  $\mu=0,05$ . Założyć, że układ porusza się w prawą stronę. Czy rozwiązanie będzie istotne, jeśli założymy ruch układu mas w lewo?



### Zad. 3

Znaleźć współczynnik tarcia między równią pochyłą i poruszającym się po niej ciałem, jeżeli wiadomo, że ciało to wznosząc się wzdłuż równi pochyłej z szybkością  $v_0=5\text{ m/s}$ , przebywa drogę  $2\text{ m}$ . Kąt nachylenia równi  $\alpha=30^\circ$ .

### Zad. 4

Do końca cienkiej nierozciągliwej nici, nawiniętej na walcowy blok o promieniu  $r$  i masie  $m=200\text{ g}$ , przyczepiono ciało o masie  $m_2=500\text{ g}$ , które znajduje się na równi pochyłej o kącie nachylenia  $\alpha=45^\circ$  (rys. tab.). Jaką drogę przebędzie ciało po równi pochyłej w ciągu czasu  $t=1\text{ s}$ , jeżeli współczynnik tarcia o równię wynosi  $\mu=0,1$ ? Założyć, że ruch rozpoczyna się od stanu spoczynku.

### Zad. 5

Jaka ilość energii została zużyta na wydzielenie ciepła i odkształcenie plastyczne dwóch zderzających się centralnie kul o masach  $m_1=m_2=4\text{ kg}$ . Jeżeli przed zderzeniem zbliżały się one ku sobie z szybkościami  $v_1=3\text{ m/s}$  i  $v_2=8\text{ m/s}$ , a zderzenie było doskonale niesprężyste.

### Zad. 6

Znaleźć prędkość kuli karabinowej o masie  $10\text{ g}$ , jeżeli trafiając do worka z piaskiem o masie  $M=5\text{ kg}$ , zawieszona na linie o długości  $2,5\text{ m}$  i zatrzymując się w piasku, spowodowała odchylenie tego wahadła balistycznego o kąt  $\alpha=60^\circ$ . Jaki procent energii zamienia się przy tym na ciepło?

### Zad. 7

Zgodnie z legendą Wilhelm Tell, strzałą wystrzeloną z kuszy, miał zestrzelić jabłko o masie  $M=0,4\text{ kg}$  umieszczone na głowie swojego syna. Przyjmując, że masa strzały wynosi  $m=0,05\text{ kg}$  i przebija centralnie jabłko z prędkością poziomą  $v_0=100\text{ m/s}$ , obliczyć w jakiej odległości upadła strzała. Wysokość chłopca wynosi  $h=1,5\text{ m}$ , a jabłko upadło w odległości  $S=5\text{ m}$ .

### Zad. 8

Na płaszczyźnie poziomej znajduje się pionowy walec o promieniu  $R$  i kulka połączona z walcem poziomą, nierozciągliwą nicią  $AB$  o długości  $l_0$ . Kulce nadano prędkość początkową  $v_0$  o kierunku zaznaczonym na rysunku. Po jakim czasie kulka uderzy w walec? Tarcie pominąć.

