

**FIZYKA I BIOFIZYKA ĆWICZENIA**  
**I semestr, kierunek: Biotechnologia**

**Dynamika punktu materialnego i bryły sztywnej.**  
**Praca, moc, energia. Zderzenia**

**Zad. 1**

Pociąg o masie 1000t, odjeżdżając ze stacji, przyspieszany jest siłą ciągu silnika równą  $25 \cdot 10^4 \text{N}$ . Jaką prędkość osiągnie pociąg po przejechaniu drogi 1km, jeżeli siła tarcia jest stała i stanowi 0.001 ciężaru pojazdu. Po jakim czasie pociąg uzyska tę prędkość?

**Zad. 2**

Dwa ciała o masach  $m_1$  i  $m_2$  połączono liną, która jest przerzucona przez ruchomy bloczek znajdujący się na wierzchołku równi, o kącie nachylenia  $\alpha$  i współczynniku tarcia między ciałem o masie  $m_2$  i równią równym  $\mu$ . Masę bloczka można zaniedbać. Jaka powinna być masa ciała  $m_1$ , aby ciało o masie  $m_2$  poruszało się

- a. w górę równi
- b. w dół równi

**Zad. 3**

Z jaką największą prędkością  $v$  może samochód przejechać zakręt poziomej szosy o promieniu łuku  $r = 50 \text{ m}$  bez obawy wpadnięcia w poślizg, jeżeli współczynnik tarcia statycznego  $\mu_0$  między oponą a asfaltem wynosi 0,6?

**Zad. 4**

Dwuczłonowy pocisk raketowy o całkowitej masie  $m$  został wystrzelony z wyrzutni z prędkością  $v_0$  pod kątem  $\alpha$  do poziomu. W momencie gdy pocisk znajdował się w najwyższym punkcie toru odpalenie ładunku rozłączyło człony rakiety i pierwszy człon spadł dokładnie pod miejscem odpalenia. Z jaką prędkością  $v$  zacznie się poruszać drugi człon rakiety oraz w jakiej odległości  $x$  od wyrzutni upadnie na Ziemię, jeżeli jego masa wynosi  $0,1 m$ ?

**Zad. 5**

Na bloczku o promieniu  $R$  i momencie bezwładności  $I_0$  zawieszono dwa ciężarki o masach  $m_1$  i  $m_2$ . Znaleźć wartość  $a$  przyspieszenia tych mas.

**Zad. 6**

Chłopiec o masie równej 51kg wspina się ze stałą prędkością na koniec pionowej liny o długości 6,00[m], w ciągu 10,0[s]. Do pleców ma przytroczone kanister (którego masę pomijamy) z wodą o masie początkowej 9kg, z którego podczas wspinania wylewa się woda z szybkością 0.9kg/s.

- a) Jaką całkowitą pracę wykonuje ten chłopiec?
- b) Jaką średnią moc wydatkuje on podczas wspinania?

**Zad. 7**

Człowiek o masie  $m_1 = 70$  kg stoi na stołku obrotowym trzymając hantle o masie  $m_2 = 6$  kg w wyciągniętych w bok rękach. Hantle znajdują w odległości  $r_1 = 70$  cm od osi stołka. Stołek wykonuje 1 obrót w ciągu 2 s. Jaki będzie okres obrotu stołka, jeżeli człowiek zbliży hantle na odległość  $r_2 = 20$  cm od jego osi? Ramię bezwładności dla ciała człowieka wynosi  $k = 15$  cm. Moment bezwładności samego stołka i wyciągniętych ramion zaniedbać.

**Zad. 8**

Trzy doskonale sprężyste kulki o masach  $m_1=50$ g,  $m_2=40$ g i  $m_3=30$ g wiszą na pionowych nitkach tak, że ich środki leżą w jednej prostej, a kule stykają się. Pierwszą z nich odchylamy i puszczamy. Uderza ona w drugą z prędkością  $v=6,3$  cm/s. Jaką prędkość uzyskała ostatnia kulka?