

# Fizyka I (Mechanika)

## Kolokwium 1

**Rozwiązanie każdego zadania należy umieścić na osobnej kartce (lub kartkach).** Za rozwiązanie każdego zadania można otrzymać maksymalnie 5 punktów. **Każdą kartkę należy podpisać własnym imieniem i nazwiskiem oraz numerem indeksu.** Zabronione jest kontaktowanie się ze sobą osób piszących sprawdzian. Dopuszcza się możliwość posiadania dwustronnie **zapisanej ręcznie** kartki A4 podpisanej imieniem i nazwiskiem oraz numerem indeksu.

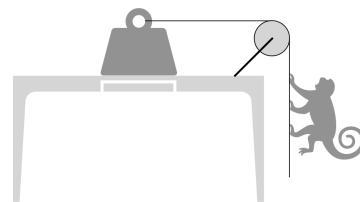
### Zadanie 1.

Położenie punktu materialnego jest dane wektorem  $\vec{r}(t) = x(t)\vec{e}_x + y(t)\vec{e}_y$ , którego współrzędne określone są wzorami  $x(t) = \frac{a_1}{a_2t+a_3}$  i  $y(t) = b_1t^2 + b_2t + b_3$ , gdzie  $a_i$  i  $b_i$  są stałymi. Znajdź równanie toru, wektor prędkości, oraz wektor prędkości polowej ( $\vec{\sigma} = \frac{1}{2}\vec{r} \times \vec{v}$ ) dla tak zdefiniowanego punktu materialnego.

### Zadanie 2.

Na linie przerzuconej przez nieważki blok i przyczepionej do masy  $M$  znajduje się małpa o masie  $m$ . Wyznacz wartość przyspieszenia masy  $M$  oraz małpy w układzie spoczynkowym w następujących przypadkach:

- małpa wspina się po linie ze stałą szybkością  $v_0$ ,
- małpa wspina się po linie ze stałym przyspieszeniem  $a'$  względem liny.



Przyjąć, że na masę  $M$  działa siła tarcia (współczynnik tarcia  $\mu$ ) oraz że w obu przypadkach masa ta się porusza.

### Zadanie 3.

Kulka o masie  $m$  wisi na nierozciągliwej i nieważkiej nici o długości  $l$  u sufitu wagonu o wysokości  $2l$ . Kulka spoczywa względem wagonu. Na jakiej wysokości  $h$  nad podłogą wagonu znajduje się kulka, jeżeli wagon porusza się:

- ze stałą prędkością  $v$  po prostym odcinku toru;
- ze stałym przyspieszeniem  $a$  po prostym odcinku toru;
- ze stałą prędkością liniową  $v$  po torze w kształcie łuku okręgu o promieniu  $r$ , znacznie większym niż rozmiary wagonu.

Podać w którą stronę względem kierunku ruchu wychyliła się kulka.

### Zadanie 4.

Tor zbudowany z płaskiej i gładkiej stalowej taśmy ma kształt okręgu o promieniu  $R$  i ustawiony jest w płaszczyźnie pionowej. Ciało o masie  $m$  porusza się ze stałą wartością prędkości liniowej  $v$  po wewnętrznej stronie toru. Zbadać, jaka siła działa na tor, gdy ciało znajduje się w punktach  $A$  oraz  $B$  na wysokościach  $h$  oraz  $2R - h$ , gdzie  $h < R$ .

