

## Na każde zajęcia proszę przynosić notatki z wykładów!

### 1. Kinematyka punktu materialnego

1. Rozpatrzeć ruch punktu materialnego po jednej gałęzi paraboli o równaniu  $y^2 = 2px$ , przy czym rzut wektora prędkości na kierunek stycznej do wierzchołka paraboli ma stałą wartość  $v_0$ . Znaleźć:

a. zależność współrzędnych  $x$  i  $y$  od czasu, b. wektor prędkości i jego wartość, c. wektor przyspieszenia i jego wartość. Przyjąć, że w chwili początkowej cząstka znajdowała się w wierzchołku paraboli,  $x(0) = y(0) = 0$ .

2. Piłeczka została wyrzucona poziomo z prędkością początkową  $\vec{v}_0$ . a. Zaniedbując opór powietrza i przyjmując wartość przyspieszenia ziemskiego  $g$ , znaleźć zależność współrzędnych  $x$  i  $y$  od czasu i wektor położenia ciała, a następnie równanie toru ciała, jeśli w chwili początkowej znajdowało się na wysokości  $H$ . b. Znaleźć odległość, w której piłeczka dotknie ziemię.

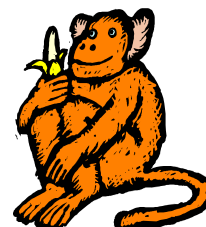
Wskazówka: w ruchu jednostajnie przyspieszonym:  $\vec{r}(t) = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \vec{a} t^2 / 2$ .

3. Po uwiązaniu kamienia na sznurku chłopiec zatacza nim w poziomie okrąg o promieniu  $R = 1,5$  m na wysokości  $H = 2,0$  m nad ziemią. Sznurek pęka, kamień odlatuje w bok i spada na ziemię po przebyciu w poziomie odległości  $d = 10,0$  m. Jaka była wartość jego przyspieszenia dośrodkowego, gdy poruszał się po okręgu?

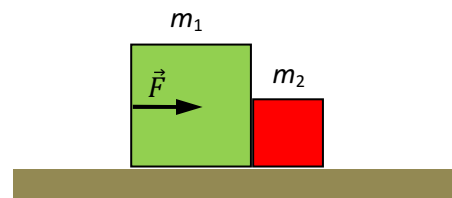
### 2. Dynamika punktu materialnego

1. Na jednym końcu liny przerzuconej przez nieruchomy bloczek umocowana jest skrzynia z bananami mogąca przesuwac się po stole. Małpa chwytając drugi koniec liny i zaczyna się po niej wspinać z prędkością  $v_m$ . Współczynnik tarcia w czasie ruchu skrzyni przyjmij równy  $f$ , jej masę  $M$ , a masę małpy  $m$ . a. Z jakimi oddziaływaniami masz do czynienia w powyższym zadaniu? b.) Znajdź wypadkowe siły działające na skrzynię oraz na małpę, zapisz równania ruchu i oblicz przyspieszenia oraz prędkości. (c) Oblicz czas, po którym skrzynia przesunie się na skraj stołu, jeśli początkowo znajdowała się w odległości  $D$  od niego.

2. Kulka o promieniu  $r$  i gęstości  $\rho_1$  zostaje wpuszczona do zbiornika z olejem o gęstości  $\rho_2$ . Siła oporu występująca podczas ruchu w cieczy (siła lepkości) dana jest wzorem Stokesa  $\vec{F}_S = -6\pi\eta r \vec{v}$  ( $\eta$  – współczynnik lepkości cieczy). Jak będzie wyglądał ruch kuleczki? Znajdź zależność przyspieszenia kuleczki od czasu i prędkość końcową.



3. Dwa stykające się ze sobą klocki leżą na stole, po którym mogą się poruszać bez tarcia. Do większego klocka przykładamy siłę poziomą  $\vec{F}$ . (a) Wyznacz wartość siły, jaka działa na siebie klocki, jeśli  $m_1 = 2,3$  kg,  $m_2 = 1,2$  kg, a  $F = 3,2$  N. (b) Wykaż, że jeśli siłę o takiej samej wartości, lecz przeciwnym zwrocie przyłożymy do mniejszego klocka, to siła, jaką będą na siebie działać klocki będzie miała wartość 2,1 N, różną od otrzymanej w punkcie (a). Wyjaśnij, dlaczego! (c) Jak zmieniłyby się wyniki, gdyby uwzględnić siłę tarcia i przyjąć współczynnik tarcia kinetycznego  $f = 0,1$ ?



Na następne zajęcia proszę zrobić powyższe zadania oraz nauczyć się materiału z wykładu 2

### Literatura

**D.Halliday, R.Resnick, J.Walker: Podstawy fizyki, t.1.**

B.Oleś: *Wykłady z fizyki*, Wydawnictwo PK.

A.Januszajtis: *Fizyka dla politechnik*, t.1.

