

## Lista nr 2

Rys. 1 przedstawia zderzenie kul odbywające się w płaszczyźnie. Kule zderzają się sprężysto i bez zmiany własnego ruchu obrotowego.



Rys. 1

Rysunek został wykonany na podstawie fotografii wielobłyskowej (tzn. takiej, jaką otrzymano by na jednej błonie po nałożeniu zdjęć robionych wielokrotnie w stałych odstępach czasu). Na początku kula 2 spoczywa, a kula 1 zbliża się ku niej od dołu. Czy na podstawie rysunku można stwierdzić, że:

- kula 1 ma zdecydowanie większą masę;
- kula 2 ma zdecydowanie większą masę;
- obie kule mają masy praktycznie takie same?

**A.** Ciało rzucone poziomo z wysokości 10 m pada w odległości 20 m. W którym miejscu nastąpiłoby zetknięcie tego ciała z lustrem wody, gdyby z taką samą prędkością początkową rzucono je wzdłuż średnicy do studni o promieniu 1,5 m i głębokości 10 m? Zakładamy, że odbicia ciała są sprężyste i że ciało nie obraca się.

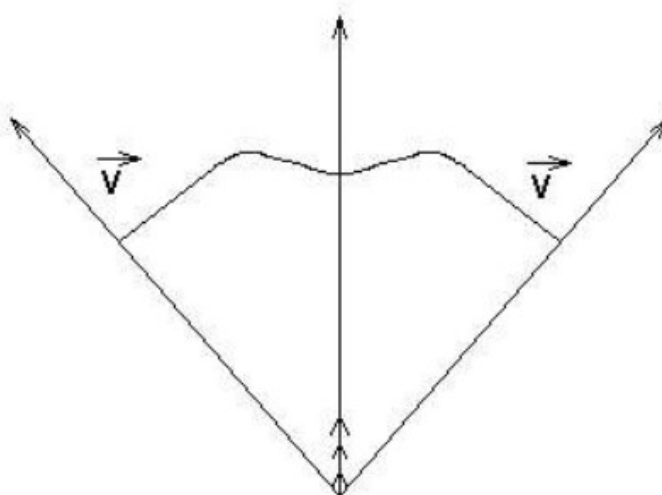
5) W dwie stykające się nieruchome kulki (rys. 8a) uderza trzecia kulka o prędkości  $v = 7 \text{ cm/s}$ . Masy wszystkich kulek są jednakowe. Kulki są gładkie, a ich środki leżą na jednej prostej. Po zderzeniu prędkości kulek wynoszą odpowiednio  $v_1 = 6 \text{ cm/s}$ ,  $v_2 = 3 \text{ cm/s}$  i  $v_3 = -2 \text{ cm/s}$  (rys. 8b).

Czy zderzenie kulek było zderzeniem sprężystym? Zakładamy, że kulki nie obracają się ani przed zderzeniem, ani po zderzeniu.

**A)** Na długim, prostym pręcie, nachylonym pod pewnym kątem do poziomu, nanizanych jest  $n$  identycznych, bardzo małych koralików. W chwili początkowej koralikom nadano przypadkowe prędkości. Ruch koralików odbywa się bez tarcia, zaś zderzenia między nimi są doskonale sprężyste. Podaj największą możliwą liczbę zderzeń między koralikami. Przyjmij, że w każdym zderzeniu mogą brać udział tylko dwa koraliki, oraz że pole grawitacyjne jest jednorodne.

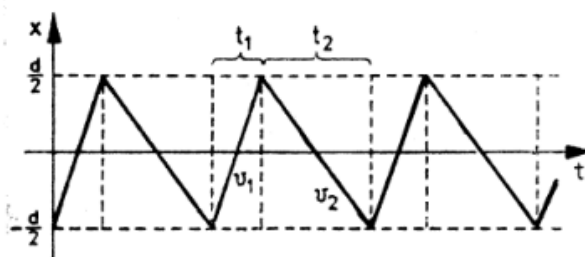
Wioślarz o masie 60 kg przeszedł z jednego końca łodzi na drugi. Łódź posiada masę 120 kg i długość 3 m. Na jaką odległość przesunęła się w tym czasie łódź?

- B. W czasie strzału z łuku w pewnej chwili prędkości końców łuku są skierowane wzdłuż cięciwy (rys. 12) i mają wartość  $v$ . Jaka jest w tej chwili prędkość w strzałę o masie  $m$ , jeżeli jej przyspieszenie wynosi  $a$ , a napięcie cięciwy jest równe  $T$ ?



rys.12

Na płaskiej, poziomej płycie umieszczono klocek o masie  $m$ . Współczynnik tarcia klocka o płytę wynosi  $f$ . Płytę wprowadzono w posuwisto-zwrotny ruch poziomy, odcinkami jednostajny, dla którego zależność położenia od czasu przedstawiono na rycinie 1.



Ryc. 1

Znajdź zależności prędkości i położenia klocka (w układzie nieruchomym) od czasu i przedstaw je graficznie. Jakie urządzenia można skonstruować wykorzystując występujący tu efekt? Amplituda ruchu posuwisto-zwrotnego wynosi  $d/2$ .

- B. Pewien człowiek, pływając w jeziorze o kształcie koła, spostrzegł niedźwiedzia stojącego przy brzegu. Zakładając, że człowiek biega szybciej od niedźwiedzia, który może biec z prędkością co najwyżej  $V = 4$  m/s i że niedźwiedź pływa wolniej od człowieka, który może płynąć z prędkością co najwyżej  $v = 1$  m/s, odpowiedz (i uzasadnij swoją odpowiedź), czy człowiek z dowolnego miejsca jeziora ma możliwość ucieczki przed sprytnym niedźwiedziem.