



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

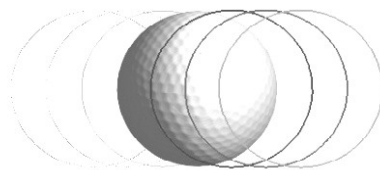


WARSZAWSKA
WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



BADANIE RUCHU JEDNOSTAJNEGO PROSTOLINIOWEGO (instrukcja do wykonania ćwiczenia)



Opracowanie:
Mirosław Trociuk
Stanisław Kwaśniewicz



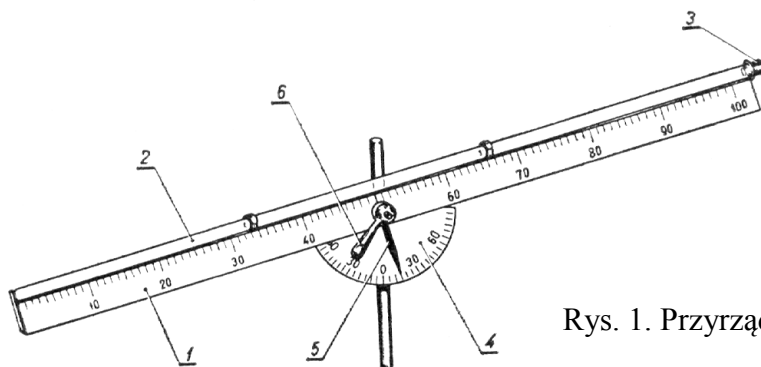
BADANIE RUCHU JEDNOSTAJNEGO PROSTOLINIOWEGO - OPIS ĆWICZENIA UCZNIOWSKIEGO

I. Cel.

Celem ćwiczenia jest zapoznanie uczniów:

- 1/ ze sposobem analizowania wyników pomiarów pod kątem badania zależności dwóch wielkości – położenia od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym,
- 2/ z najprostszym pomiarem ruchu i analizą jego wyników.

II. Przyrządy i materiały: przyrząd do badania ruchu jednostajnego [Rys 1.], stoper lub smartfon z aplikacją do pomiaru czasu, taśma miernicza, duży przymiar liniowy, flamastry lub ołówki, arkusz Excela do analizy wyników pomiarów, komputer.



- 1 – drewniana listwa;
- 2 – rurka szklana;
- 3 – korek gumowy;
- 4 – kątomierz;
- 5 – wskazówka;
- 6 – rączka unieruchamiająca listwę

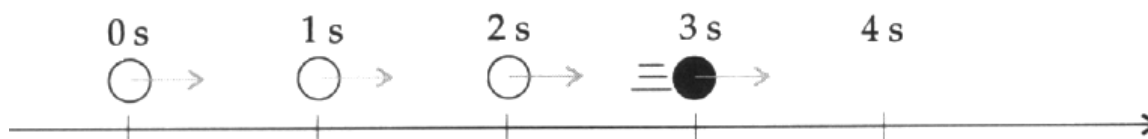
Rys. 1. Przyrząd do badania ruchu jednostajnego

III. Zagadnienia teoretyczne: droga, szybkość, funkcja w fizyce i jej reprezentacja (tabela, wykres, postać funkcji), prosta najlepszego dopasowania, współczynnik kierunkowy prostej, niepewność pomiarowa.

IV. Wymagane umiejętności: obsługa stopera, obsługa komputera, podstawowa znajomość zasad posługiwania się arkuszem kalkulacyjnym MS Excel.

V. Wprowadzenie.

Ruchem jednostajnym prostoliniowym ciała nazywamy ruch, którego torem jest linia prosta i w którym ciało w dowolnie wybranych ale jednakowych odstępach czasu przebywa jednakowe drogi ($\Delta s_1 : \Delta s_2 = 1 : 1$). W takim ruchu szybkość jest stała [Rys. 2].



Rys. 2. Ruch kulki na tle osi liczbowej



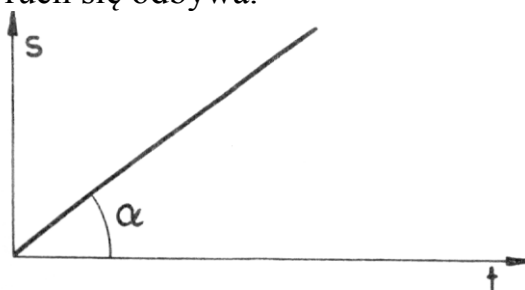
Szybkość chwilowa $v(t)$ jest równa szybkości średniej liczonej w dowolnym przedziale czasu Δt .

$$v(t) = v_{sr} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = const.$$

Zatem, droga Δs jest wprost proporcjonalna do czasu trwania ruchu, a szybkość v jest współczynnikiem proporcjonalności.

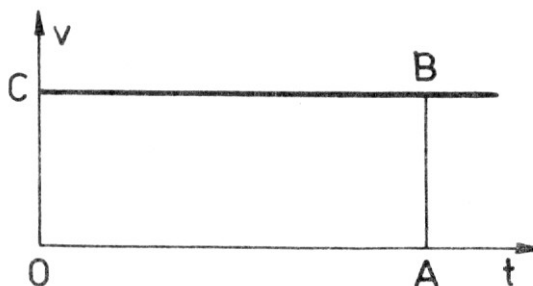
$$\Delta s = v \cdot \Delta t$$

Wykresem zależności drogi od czasu ruchu jest linia prosta [rys. 3], której kąt nachylenia zależy od szybkości. Tangens kąta nachylenia tej prostej równa się szybkości z jaką dany ruch się odbywa.



Rys. 3. Wykres zależności $s = f(t)$ w ruchu jednostajnym prostoliniowym

Wykresem zależności szybkości od czasu ruchu jest linia prosta o nachyleniu zerowym, ponieważ $v = const.$ [rys. 4].



Rys. 4. Wykres zależności $v = f(t)$ w ruchu jednostajnym prostoliniowym

Miarą drogi przebytej w czasie Δt jest pole zawarte pod wykresem $f = v(t)$. Jest to pole prostokąta o bokach równych v i Δt .

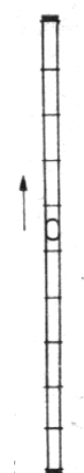
VI. Sposoby badania ruchu jednostajnego prostoliniowego.

W praktyce szkolnej stosuje się kilka różnych sposobów badania ruchu jednostajnego prostoliniowego, które w zasadzie sprowadzają się do wyznaczania szybkość poruszającego się ciała na jednakowych odcinkach drogi.

Może to być np. ruch wózka na torze powietrznym, ruch małej kuleczki wpuszczonej do naczynia napełnionego wodą, ruch kropli wody wpuszczonej pod powierzchnię oleju wypełniającego szklane naczynie, ruch wózka poruszającego się po nachylonym (pod niewielkim kątem) torze poziomym, ruch „chodźiarza”, ruch zabawki samojezdnej, czy wreszcie ruch pęcherzyka powietrza w szklanej (plastycznej) rurce.

VI.1. Badanie ruchu pęcherzyka powietrza w szklanej rurce.

- napełniamy rurkę wodą zostawiając pęcherzyk powietrza o długości 10 - 15 mm;
- zatykamy rurkę korkiem;
- ustawiamy przyrząd w pozycji pionowej;
- obracamy o 180° (tak by pęcherzyk znalazł się na dole) i obserwujemy powolny ruch pęcherzyka do góry [Rys. 5];
- wstępnie mierzymy czas t_{\max} przebycia najdłuższej drogi (od początku do końca rurki);
- mierzymy czasy w jakich pęcherzyk pokonuje jednakowe drogi np. co 10 cm;
- sporządzamy tabelę wyników pomiarów;
- analizujemy wyniki pomiarów obliczając ilorazy drogi do czasu;
- sporządzamy wykresy zależności $s = f(t)$ oraz $v = f(t)$;
- wyznaczamy współczynnik kierunkowy prostej z wykresu $s = f(t)$ oraz niepewność pomiarową jego wyznaczenia;
- podajemy wnioski z doświadczenia.



Rys. 5.