

MODUŁ 3

RUCH PUNKTU MATERIALNEGO

→ FIZYKA – ZAKRES ROZSZERZONY

OPRACOWANE W RAMACH PROJEKTU:
WIRTUALNE LABORATORIA FIZYCZNE NOWOCZESNĄ METODĄ NAUCZANIA.
PROGRAM NAUCZANIA FIZYKI
Z ELEMENTAMI TECHNOLOGII INFORMATYCZNYCH

Doświadczenie 2

Badanie ruchu jednostajnie zmiennego

Problem badawczy

Jakim ruchem porusza się wózek zjeżdżający w dół równi pochyłej?
Jak wyznaczyć parametry ruchu na podstawie wykresu położenia od czasu?

Przyrządy, materiały

Równia pochyła, wózek, oprogramowanie do prowadzenia wideopomiarów (w wersji 2 interfejs pomiarowy i czujnik ruchu połączony z komputerem).

Wersja 1.

Kamera do rejestracji ruchu (aparat fotograficzny, telefon komórkowy) lub gotowy film z zarejestrowanym ruchem, program komputerowy do badania ruchu metodą wideopomiarów (np. Tracker, Coach 6 lub inny).

Wersja 2.

Czujnik ruchu połączony z interfejsem pomiarowym, oprogramowanie.
Puszczamy wózek w dół równi pochyłej i prosimy uczniów o obserwację ruchu, a następnie naszkicowanie przewidywanego wykresu położenia od czasu.

Hipoteza:

Wózek porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym. Wykres zależności położenia od czasu nie jest linią prostą.

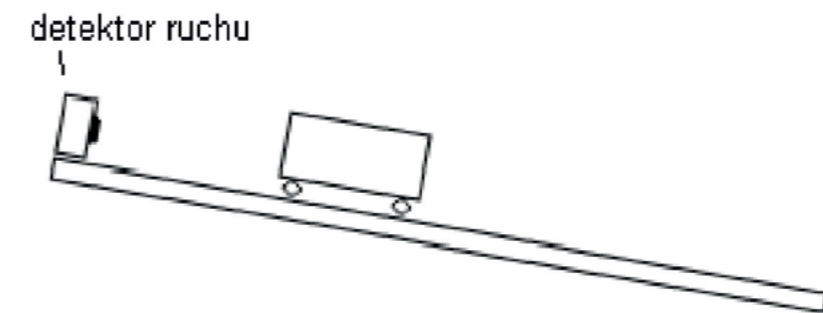
Przebieg doświadczenia

Wersja 1.

Puszczamy wózek w dół równi pochyłej, uczniowie nagrywają film lub wykorzystujemy gotowy film z nagraniem doświadczenia. Przeprowadzamy nabór danych z filmu za pomocą oprogramowania *Tracker*. Wyniki pomiarów przedstawiamy na wykresie zależności położenia od czasu.

Wersja 2.

Ustawiamy detektor ruchu na górze równi, poniżej wózek. Ustawiamy częstotliwość pomiaru 20 razy na sekundę, dobieramy odpowiedni czas pomiaru. Puszczamy wózek w dół równi i jednocześnie uruchamiamy pomiar. Obserwujemy pojawiający się na ekranie wykres zależności położenia wózka od czasu. Zapisujemy wyniki pomiaru.



Dane pomiarowe otrzymane w obu wersjach doświadczenia możemy wczytać do arkusza kalkulacyjnego, a następnie sporządzić wykres zależności położenia od czasu.

Analiza i dyskusja wyników pomiaru (sprawdzenie hipotezy)

1. Mamy 2 kolumny danych: czas t i położenie x . Sporządzamy wykres $x(t)$, który ma kształt paraboli. Aby pokazać, że jest to wykres funkcji kwadratowej możemy wykorzystać linię trendu lub sporządzić wykres $x(t^2)$.
2. W trzeciej kolumnie arkusza obliczamy wartości prędkości dla kolejnych przedziałów czasowych.
3. Sporządzamy wykres prędkości od czasu – wyniki pomiarów układają się na linii prostej.
4. Wyznaczamy przyspieszenie jako współczynnik kierunkowy prostej (tangens kąta nachylenia prostej do osi czasu).

Wnioski z przeprowadzonego doświadczenia

Wózek zjeżdżający w dół równi pochyłej porusza się **ruchem jednostajnie przyspieszonym**. Wykres zależności prędkości od czasu jest linią prostą, a kąt nachylenia prostej do osi czasu zależy od wartości przyspieszenia.