

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 1

Badanie ruchu jednostajnego prostoliniowego

Problem badawczy

Jakim ruchem porusza się pęcherzyk powietrza w rurce wypełnionej wodą?

Jak wyznaczyć prędkość na podstawie wykresu położenia od czasu?

Materiały niezbędne do przeprowadzenia doświadczenia

Wersja 1.

Rurka wypełniona wodą (z pozostawionym niewielkim pęcherzykiem powietrza), miara taśmowa, stoper.

Wersja 2.

Film ilustrujący przebieg doświadczenia, program komputerowy do badania ruchu metodą wideopomiarów (np. Tracker, Coach 6 lub inny).

Przed wykonaniem doświadczenia pokazujemy uczniom rurkę wypełnioną wodą z pęcherzykiem powietrza i pozostałe przyrządy. Ustawiamy rurkę pod pewnym kątem do poziomu tak, aby pęcherzyk zaczął się poruszać. Pytamy uczniów jakim ruchem porusza się pęcherzyk i jak to sprawdzić.

Hipoteza:

Badany ruch jest ruchem jednostajnym prostoliniowym.

Uczniowie mogą zaproponować pomiar czasu przebycia przez kulkę równych odległości, obliczenie prędkości na kolejnych odcinkach i/lub sporządzenie wykresu zależności położenia od czasu.

Przebieg doświadczenia

Wersja 1.

Zaznaczmy na rurce położenie początkowe i kolejne położenia w równych odległościach – np. rysujemy flamastrem kreski lub wyraźne punkty co 5 cm.

Ustawiamy rurkę pod pewnym kątem do poziomu, gdy pęcherzyk przechodzi przez położenie początkowe, uruchamiamy stoper. Mierzmy czas, w którym pęcherzyk przechodzi przez kolejne zaznaczone punkty. Wyniki pomiarów umieszczamy w tabeli – dwie kolumny: czas, położenie. Najwygodniej jest zapisywać dane pomiarowe w arkuszu kalkulacyjnym. Sporządzamy wykres położenia od czasu.

Wersja 2.

Pokazujemy film, przedstawiający ruch pęcherzyka powietrza w rurce z wodą. Omawiamy na czym polega metoda wideopomiarów i praca z programem *Tracker* (lub innym). Przeprowadzamy nabór danych na podstawie filmu. Wyniki pomiarów przedstawiamy na wykresie zależności położenia od czasu.

Analiza i dyskusja wyników pomiaru (sprawdzenie hipotezy)

Punkty pomiarowe naniesione na wykresie położenia od czasu powinny ułożyć się w pobliżu linii prostej, przechodzącej przez początek układu współrzędnych. Zwracamy uwagę na niepewności pomiarowe (jeśli mamy więcej czasu to możemy je zaznaczyć). Rysujemy prostą najlepszego dopasowania. (W arkuszu kalkulacyjnym można wykorzystać linię trendu.)

Zwracamy uwagę, że nie wolno łączyć punktów odcinkami.

Wyznaczamy prędkość na podstawie kąta nachylenia wykresu do osi czasu.

Wnioski z przeprowadzonego doświadczenia

Badany ruch to ruch jednostajny prostoliniowy. Wykres zależności położenia od czasu jest linią prostą. Wartość prędkości jest równa tangensowi kąta nachylenia prostej do osi czasu, czyli współczynnikowi kierunkowemu prostej.

Równanie prostej: $x(t) = v t$