

# Analiza ruchu drgającego za pomocą programu Tracker

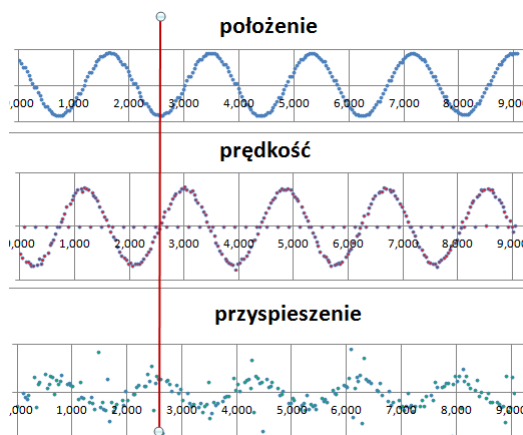
Grzegorz F. Wojewoda<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Zespół Szkół Ogólnokształcących nr 6 w Bydgoszczy,

<sup>2</sup>Miejski Ośrodek Edukacji Nauczycieli w Bydgoszczy

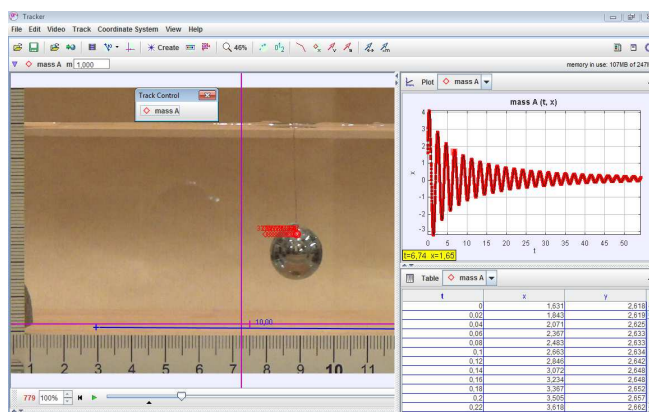
Program Tracker jest doskonałym narzędziem do analizy ruchu. Pokażę, w jaki można wykorzystać możliwości tego programu do analizy ruchu drgającego.

Pomysł na wykorzystanie programu Tracker podczas lekcji fizyki jest następujący. Opisuję razem z uczniami ruch modelu wahadła matematycznego. Wspólnie definiujemy wielkości fizyczne opisujące ten ruch. Następnie razem z uczniami przeprowadzamy analizę zmiany położenia kulki wahadła za pomocą programu Tracker. Otrzymane dane przenosimy do arkusza kalkulacyjnego. Za jego pomocą wyznaczamy wykresy zależności położenia, prędkości oraz przyspieszenia od czasu. Dysponując tymi wykresami można analizować kinematykę ruchu drgającego, opisywać cechy charakterystyczne tego ruchu.



Sprawdziłem, prowadząc badania w różnych zespołach klasowych z różnych szkół, że taki sposób omawiania kinematyki ruchu drgającego jest skuteczniejszy od klasycznych metod.

Program Tracker można również wykorzystać do analizy ruchu drgającego z tłumieniem. Jest to przykład pracy z uczniami pragnącymi rozwijać swoje zainteresowania fizyką. Moim zdaniem jest to dobry przykład wprowadzania uczniów do metod badawczych fizyki. Na rysunku obok widać zrzut ekranu programu Tracker. Widać zmniejszanie się amplitudy drgań modelu wahadła. Uczniowie spodziewali się, że amplituda wahań będzie malała eksponencjalnie.



Okazało się, że model matematyczny tego zjawiska jest bardziej złożony. Dalszą analizę ruchu tłumionego kulki modelu wahadła przeprowadziłem bez udziału uczniów. Udało się wyznaczyć odpowiednie współczynniki w modelu matematycznym opisującym ruch wahadła zanurzonego w wodzie.

Kontynuowałem badanie ruchu tłumionego wahadła w innych cieczach. Wyznaczyłem współczynniki opisujące tłumienie ruchu kulki wahadła w miódach pitnych. Zauważyłem, że największe tłumienie występuje w półtoraku, a najmniejsze w czwórniaku. Jest to związane z zawartością cukrów oraz alkoholu w tych cieczach.