Badanie ruchu jednostajnie zmiennego

1. Cele lekcji

a) Wiadomości

1.Uczeń wie, co oznacza pojęcie „ruch zmienny”.

2.Uczeń wie, w jaki sposób może zmieniać się prędkość w ruchu zmiennym.

b) Umiejętności

1.Uczeń umie wyjaśnić różnicę pomiędzy prędkością średnią i chwilową.

2.Uczeń umie obliczyć prędkość średnią.

3.Uczeń umie przeprowadzić doświadczenie według instrukcji.

2. Metoda i forma pracy

Podział metod nauczania według koncepcji nauczania wielostronnego W. Okonia:

1.Metody samodzielnego dochodzenia do wiedzy: doświadczenie uczniowskie, analiza doświadczeń

2.Metody praktyczne: obliczanie wartości

Forma pracy: grupowa

3. Środki dydaktyczne

1.Tablica i kreda

2.Kulki (szklane lub metalowe)

3.Tory wykonane z wyżłobionej deseczki o długości ok. 0,5 m

4.Instrukcja dla uczniów

4. Przebieg lekcji

a) Faza przygotowawcza

Nauczyciel dzieli uczniów na grupy i poleca każdej grupie przygotować sobie stanowisko pracy (dwie ławki zestawione razem). Prosi o wyjęcie potrzebnych przyborów. Wyjaśnia uczniom, że będą wykonywać samodzielnie doświadczenia obserwacji ruchu jednostajnie zmiennego, a także dokonywać pewnej analizy wyników tych doświadczeń. Doświadczenia te będą podstawą do analizy opisu ruchu zmiennego na następnej lekcji, muszą być wykonane starannie i dokładnie. Prosi uczniów, aby przed wykonaniem każdego ćwiczenia dokładnie przeczytali instrukcję.

b) Faza realizacyjna

Uczniowie wykonują zadania według instrukcji. Nauczyciel kontroluje pracę uczniów oraz ich postępy. Zachęca do pracy, pomaga w razie pojawiających się trudności.

Ćwiczenie 1. Zadaniem uczniów jest ustawienie toru według otrzymanej od nauczyciela instrukcji. Tor składa się z trzech części. W pierwszej części ruch kulki ma być jak najbardziej jednostajny. W drugiej części toru kulka porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym ze względu na przyciąganie grawitacyjne, a w trzecim odcinku ruchem jednostajnie opóźnionym ze względu na tarcie. Uczniowie kilka razy puszczają kulkę po torze, aby przekonać się, jak przebiega jej ruch oraz sprawdzić, jak należy ją wprawić w ruch, aby zatrzymała się przed końcem trzeciego odcinka toru.

Ćwiczenie 2. Uczniowie kilkanaście razy śledzą ruch kulki, mierząc czasy, jakie są jej potrzebne na przebycie kolejnych odcinków toru. Nauczyciel zwraca uwagę uczniów na dokładność wykonywanych pomiarów. Większość uczniów ma stopery w telefonach komórkowych lub w ręcznych zegarkach. Warto jednak, aby nauczyciel dysponował kilkoma stoperami. Uczniowie mierzą także długości potrzebnych odcinków toru.

Ćwiczenie 3. Uczniowie obliczają ilorazy $\frac{\Delta}{\Delta}$ dla kolejnych odcinków toru. Interpretują swoje wyniki dla każdego odcinka.

c) Faza podsumowująca

Kiedy wszystkie grupy uczniów ukończą wykonywanie doświadczeń, nauczyciel inicjuje dyskusję o źródłach błędów w wykonywanych przez uczniów doświadczeniach. Jak te błędy wpłyną na wyniki doświadczeń? Czy popełnione błędy mogą się znosić? Czy wykonane przez uczniów wykresy uwzględniają te błędy? Uczniowie zapisują wnioski z dyskusji w zeszytach przedmiotowych. Nauczyciel zbiera prace uczniów do oceny.

5. Bibliografia

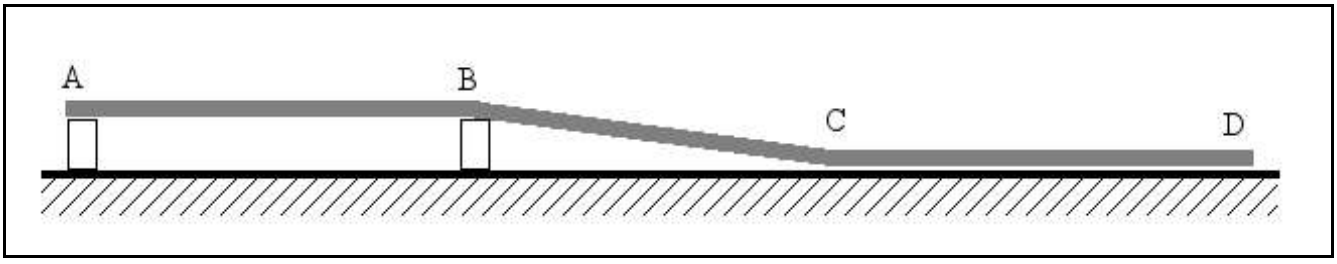
1.A. Kaczorowska, *Fizyka i astronomia. Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego, liceum profilowanego. Część 1,* Wydawnictwo Edukacyjne Zofii Dobkowskiej „Żak", Warszawa 2002.

2.L. C. McDermott, *W poszukiwaniu praw fizyki*, Prószyński i S-ka, Warszawa 2000.

6. Załączniki

a) Instrukcja dla uczniów

1.Ustawcie tor wykonany z listewek w sposób pokazany na rysunku:



a.Tor pomiędzy punktami A i B ustawcie tak, aby kulka poruszała się ruchem jak najbardziej jednostajnym.

b.Sprawdźcie, czy da się puścić kulkę tak, aby zatrzymała się przed punktem D. Jeżeli nie, zmieńcie ustawienie toru.

c.Wprawcie kulkę w ruch kilka razy. Obserwujcie jej ruch, ustalcie, jak należy popchnąć kulkę,

aby zatrzymała się przed punktem D.

2.Wykonajcie kilkanaście pomiarów ruchu kulki pomiędzy punktami A i D. Zapisujcie czasy, których potrzebuje kulka na przebycie kolejnych odcinków toru. Za każdym razem mierzcie odległość od punktu C do miejsca zatrzymania się kulki. Dbajcie o dokładność. Zaznaczajcie te pomiary, które wydają się Wam wykonane najdokładniej. Na koniec zmierzcie także odległości AB i BC.

3. Rozważcie następujące stwierdzenie:

Jeśli chcę poznać prędkość kulki na pewnym odcinku toru, to biorę Δx tego odcinka i dzielę przez odpowiadające mu Δt. Wartość prędkości to po prostu $\frac{\Delta}{\Delta}$

a.Czy zgadzacie się z powyższym stwierdzeniem w odniesieniu do części AB?

b.Obliczcie wartość $\frac{\Delta}{\Delta}$ dla części AB.

c.Wyjaśnijcie, czy ta wielkość oznacza prędkość kulki na początku odcinka AB czy na końcu odcinka AB.

d.Czy zgadzacie się z powyższym stwierdzeniem w odniesieniu do części BC?

e.Obliczcie wartość $\frac{\Delta}{\Delta}$ dla części BC.

f.Wyjaśnijcie, czy ta wielkość oznacza prędkość kulki na początku odcinka BC czy na końcu odcinka BC?

g.Czy zgadzacie się z powyższym stwierdzeniem w odniesieniu do ostatniej części toru (od punktu C do miejsca zatrzymania się kulki)?

h.Obliczcie wartość $\frac{\Delta}{\Delta}$ dla ostatniej części toru.

i.Wyjaśnijcie, czy ta wielkość oznacza prędkość kulki na początku ostatniej części toru czy na końcu ostatniej części toru?

b) Praca domowa

Uczniowie powinni przypomnieć sobie wiadomości dotyczące ruchu jednostajnie zmiennego z gimnazjum.

7. Czas trwania lekcji

45 minut

8. Uwagi do scenariusza

brak