

Przedmiot: Fizyka

Dział programowy: Kinematyka.

Temat lekcji: Badanie zależności położenia od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym.

Klasa: 2

Scenariusz jest zgodny z podstawą programową.

Cele ogólne:

Celem ogólnym lekcji jest nabycie przez uczniów umiejętności planowania, wykonywania, opisu prostych eksperymentów fizycznych, analizy ich wyników z uwzględnieniem niepewności pomiarowych oraz uświadomienie roli eksperymentu, budowanie prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk¹.

Cele operacyjne:

Uczeń:

1. Zna wzory opisujące ruch jednostajny prostoliniowy.
2. Doskonali biegłość wykonywania przekształceń algebraicznych.
3. Doskonali umiejętność projektowania przebiegu doświadczeń: projektuje przebieg doświadczenia badającego położenie w funkcji czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym.
4. Przeprowadza niezbędne pomiary w celu badania zależności położenia od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym.
5. Przeprowadza analizę niepewności pomiarowej.

Cele wychowawcze:

1. Nabywa umiejętności interpersonalne: współdziałania w zespole, podejmowania grupowych i indywidualnych decyzji.
2. Kształtuje umiejętność słuchania innych.
3. Rozwija dociekliwość poznawczą i badawczą.
4. W twórczy sposób rozwiązuje problemy.
5. Uczy się poprawnie postugiwać językiem fizyki.
6. Przygotowuje się do publicznych wystąpień.

Wykaz pomocy dydaktycznych dla jednej grupy :

- rurka szklana długości ok. 1m z korkiem;
- stoper ;
- mazak;
- linijka;
- woda;
- papier milimetrowy;

Metody pracy:

- elementy wykładu;
- dyskusja;
- obserwacja;
- doświadczenie.

Formy pracy:

- praca w grupach

Przebieg lekcji:

1. Sprawdzenie pracy domowej.
2. Podanie tematu i celów lekcji.
3. Przebieg części głównej lekcji:
 - a) Uczniowie przypominają wzory opisujące ruch jednostajny prostoliniowy.
 - b) Uczniowie metodą burzy mózgów, dochodzą do zaprojektowania doświadczenia pozwalającego zaobserwować zależność położenia od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym:
 - projektują przebieg doświadczenia i określają, które wielkości i w jaki sposób zmierzyć, aby obliczyć wyznaczyć zależność położenia od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym;
 - podają propozycję instrukcji wykonania doświadczenia i opracowują tabelę do zapisywania wyników;
 - w grupach wykonują pomiary zgodnie z instrukcją doświadczenia;
 - do pomiarów zaangażowani są wszyscy uczniowie na zmianę;
 - zapisują wyniki pomiarów w tabeli;
 - rysują wykres zależności położenia od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym.
 - c) Uczniowie z pomocą nauczyciela przeprowadzają analizę niepewności pomiarowej.
 - d) Uczniowie omawiają wyniki swojej pracy.
4. Podsumowanie lekcji:
 - podkreślenie znaczenia eksperymentów fizycznych;
 - zwrócenie uwagi na krytyczne spojrzenie otrzymywanych wyników;
 - zastanowienie się, w jaki sposób można zmniejszyć niepewność pomiarową
 - zadanie pracy domowej.

Instrukcja wykonania doświadczenia: badanie zależności od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym:

1. Do rurki wlewamy wodę, zostawiając pęcherzyk powietrza i zamykamy ją koreczkiem.
2. Przechylamy rurkę, aby pęcherzyk powietrza znalazł się na jej końcu.
3. Ustawiamy rurkę pionowo, pęcherzyk wypływa do góry. Włączamy stoper i w jednakowych odstępach czasu zaznaczamy na rurce położenie pęcherzyka.
4. Linijką mierzymy przebyte odcinki drogi. Wyniki zapisujemy w tabeli.
5. Czynności 2-4 powtarzamy pięciokrotnie.

Tabela do zapisywania pomiarów:

Nr pomiaru	x_1	t_1	x_2	t_2	x_3	t_3	x_4	t_4	x_5	t_5	x_6	t_6	x_7	t_7	x_7	t_7	ltd.
1		4		8		12		16		20		24		28		32	
2		4		8		12		16		20		24		28		32	
3		4		8		12		16		20		24		28		32	
4		4		8		12		16		20		24		28		32	
5		4		8		12		16		20		24		28		32	
Średnie		4		8		12		16		20		24		28		32	

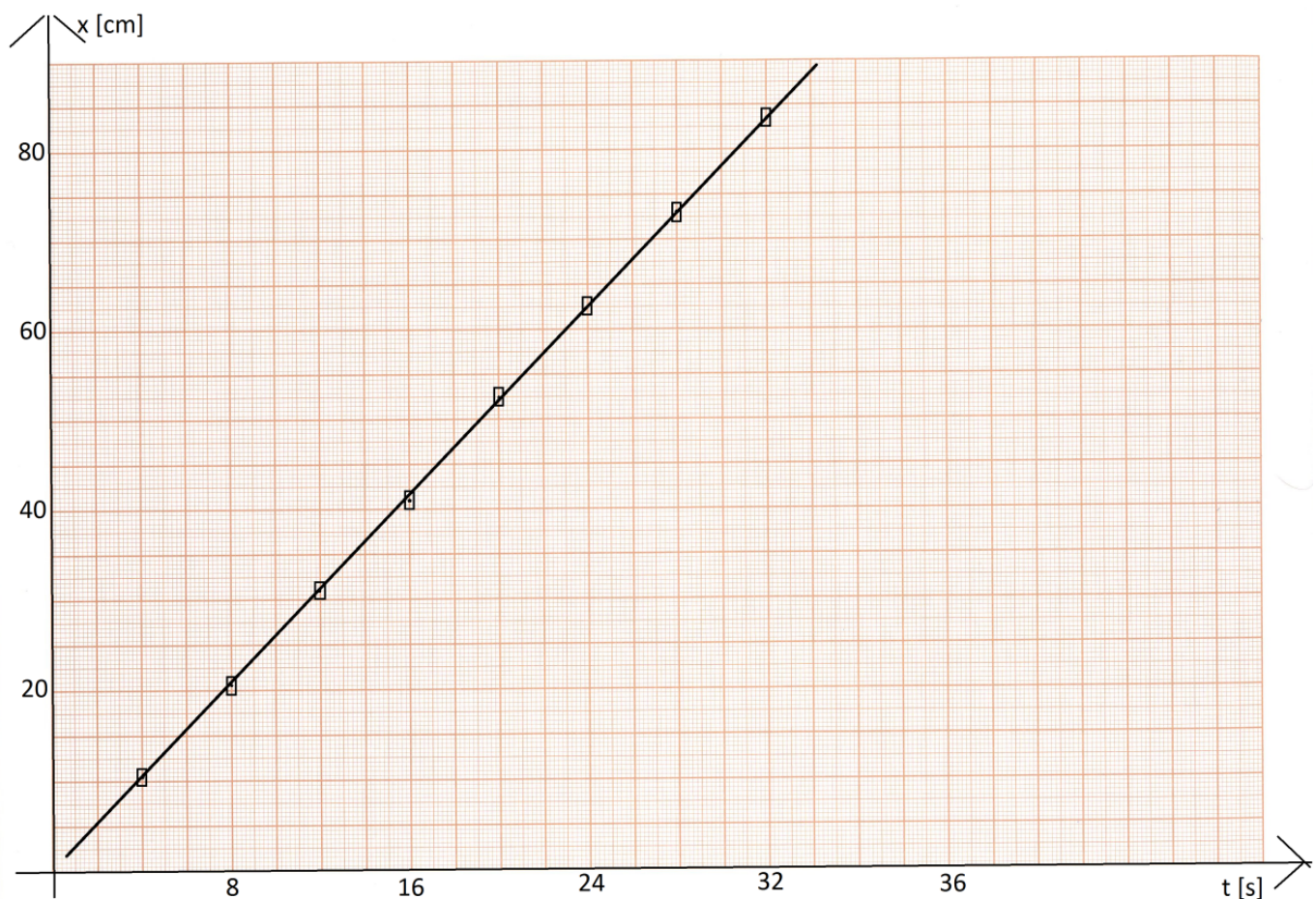
6. Uczniowie przeprowadzają analizę niepewności pomiarowych.
7. Sporządzają wykres zależności położenia od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym, nanosząc niepewności pomiarowe.
8. Wyciągają wnioski z przeprowadzonego doświadczenia i zapisują je w zeszytach.

Analiza niepewności pomiarowej:

Wielkości fizyczne mierzone bezpośrednio:

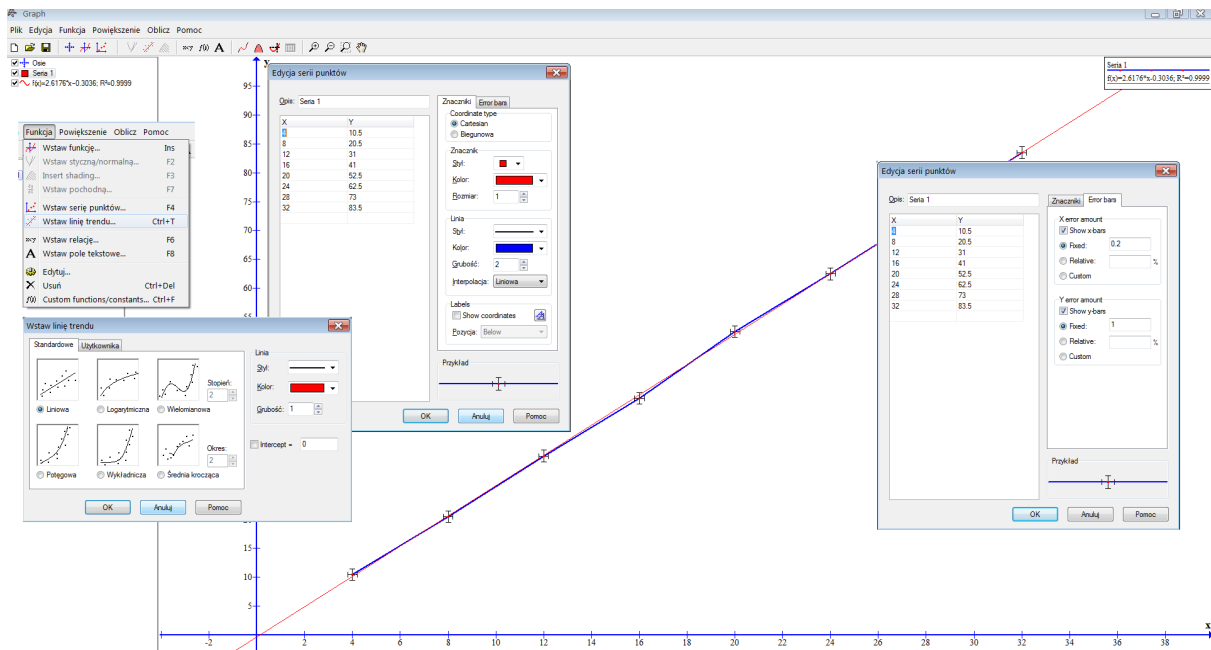
1. $\Delta x = 0,01\text{m}$ - niepewność pomiarowa punktu x.
Określając tę niepewność należy uwzględnić następujące czynniki:
 - najmniejszą podziałkę na przyrządzie pomiarowym – **0,005m**;
 - fakt, że przy pomiarze musimy ustalić początek i koniec odcinka;Możemy więc przyjąć, że niepewność pomiaru wynosi około **0,01m**
2. $\Delta t = 0,2\text{s}$ - niepewność pomiaru czasu.
Mimo, że stoper mierzy czas z dokładnością **0,01s** to biorąc pod uwagę czas reakcji człowieka (około 0,2s) możemy przyjąć około **0,2s** za niepewność pomiaru wielkości t.
3. Mając określone niepewności pomiarowe wielkości x oraz t możemy sporządzić wykres przedstawiający x(t).

Na wykresie uczniowie niepewności pomiarowe zaznaczają w formie prostokątów niepewności. Ułożenie punktów pomiarowych świadczy o zależności liniowej x od t.



4. Możemy też użyć programu Graph (<http://www.padowan.dk/>), który jest na licencji GNU General Public License. Program jest bardzo prosty w obsłudze i znakomicie sprawdza się w zastosowaniach szkolnych. Korzystając z menu Funkcja => Wstaw serię punktów... możemy wprowadzić nasze dane pomiarowe oraz określić prostokąty błędów. Następnie korzystając z menu Funkcja => Wstaw linie trendu... na wykresie uzyskamy linie trendu. Dodatkowo program Graph ustali postać funkcji liniowej opisującej nasze dane (współczynnik kierunkowy prostej jest wartością prędkości pęcherzyka).

Na rysunku przedstawiono okna dialogowe użyte w przykładzie oraz uzyskany wynik.



ⁱ Program nauczania „Fizyka jest fascynująca!” Innowacyjny interdyscyplinarny program nauczania fizyki w szkole ponadgimnazjalnej w zakresie rozszerzonym (IV etap edukacyjny). J. Michałowska, A. Szymaniec, S. Wojciechowski