

Konspekt lekcji z fizyki z zastosowaniem technologii komputerowej. (ścieżka edukacyjna medialna)

TEMAT: Czy ruch pęcherzyka powietrza w rurce z wodą jest jednostajny?

Krótką charakterystyka lekcji:

Uczniowie, przy wykorzystaniu programu ZEGAR, mierzą międzyczasy położenia poruszającego się pęcherzyka powietrza w rurce z wodą. Następnie, korzystając z programu PANDA (jednego z formatów zapisu arkusza kalkulacyjnego *Excel*), obliczają prędkości chwilowe ruchu pęcherzyka, sporządzają wykresy zależności położenia od czasu i prędkości od czasu oraz dokonują analizy otrzymanych wykresów.

Czas trwania zajęć: dwie jednostki lekcyjne.

Cele lekcji:

a) ogólne:

- Przypomnienie i utrwalenie wiadomości o wielkościach charakteryzujących ruch jednostajny.
- Wdrażanie uczniów do samodzielnej pracy z komputerem i aktywnego korzystania z arkusza kalkulacyjnego.
- Kształcenie umiejętności analizowania danych otrzymanych na wykresach $s(t)$ i $v(t)$.
- Kształtowanie krytycznego podejścia do informacji.

b) szczegółowe:

uczeń potrafi:

- posługiwać się programem ZEGAR do mierzenia międzyczasów,
- wczytać wyniki z pliku programu ZEGAR do programu PANDA,
- dokonać przekształcenia danych w celu linearyzacji zależności $s(t)$ i $v(t)$ w programie PANDA,
- analizować wykresy zależności $s(t)$ i $v(t)$,
- współpracować w zespole dwuosobowym.

Metody nauczania:

- rozmowa sprawdzająca,
- doświadczalna,
- ćwiczeniowa.

Formy pracy:

- zbiorowa,
- praca w parach.

Środki dydaktyczne:

- zestaw doświadczalny,
- karta pracy,
- płyta CD dołączona do podręcznika J. Mostowski, W. Natorf, N. Tomaszewska; *Fizyka i astronomia*; WSiP 2002,
- komputery,

- podręczniki.
- Przebieg lekcji:**

| Czas (min) | Forma pracy | Czynności nauczyciela | Czynności uczniów |
|--|----------------------|---|--|
| 5 | - | Sprawy organizacyjne, sprawdzenie listy obecności. | |
| Przypomnienie wiadomości potrzebnych do realizacji tematu. | | | |
| 5 | rozmowa sprawdzająca | <p>Nauczyciel zadaje następujące pytania uczniom:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Scharakteryzuj ruch jednostajny prostoliniowy. ▪ Jaka jest zależność matematyczna położenia od czasu dla tego ruchu? ▪ Jaka jest zależność matematyczna prędkości od czasu dla tego ruchu? ▪ Zdefiniuj pojęcie prędkości ciała. | Wskazani przez nauczyciela uczniowie odpowiadają na pytania. |
| Wprowadzenie do tematu oraz wykonanie doświadczenia. | | | |
| 20 | doświadczalna | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nauczyciel zapoznaje uczniów z kartą pracy (całość karty podana niżej) i poleca włączyć komputery. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Każda para zajmuje osobne stanowisko przy komputerze. ▪ Uczniowie włączają komputery i uruchamiają program ZEGAR. ▪ Jeden uczeń wykonuje doświadczenie. Podczas ruchu pęcherzyka informuje pozostałych słowem „HOP” o przebywanych przez pęcherzyk odległościach. W tym czasie pozostali uczniowie mierzą przy pomocy komputera między czasy ruchu pęcherzyka. (wykonywane są trzy serie pomiarów) |
| Rozwinięcie tematu. | | | |
| 45 | ćwiczeniowa | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nauczyciel monitoruje pracę uczniów. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Uczniowie wykonują kolejno polecenia z otrzymanej karty pracy. Podczas wykonywania zadań mogą korzystać z podręczników. |
| Podsumowanie lekcji. | | | |
| 5 | rozmowa sprawdzająca | <p>Nauczyciel zadaje uczniom następujące pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Czy pęcherzyk poruszał się ruchem jednostajnym? Odpowiedź uzasadnij, korzystając z otrzymanych wyników. ▪ Proszę przypomnieć jakie czynności należało wykonać, aby doświadczalnie zbadać ruch pęcherzyka. ▪ Jakie czynniki mogły wpływać na błędy pomiarowe w naszym doświadczeniu? | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Każda para formułuje słownie wspólną odpowiedź. ▪ Uczniowie zgłaszają się do odpowiedzi a wskazana osoba jej udziela. |
| Ocena pracy uczniów | | | |
| 5 | | Nauczyciel udziela informacji zwrotnej każdej parze na temat ich pracy i jako ocenę pracy przydziela liczbę plusów. | |
| Podanie pracy domowej. | | | |
| 5 | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nauczyciel poleca pisemnie odpowiedzieć na pytania zadane podczas podsumowania lekcji. ▪ Nauczyciel zbiera wcześniej rozdane formularze z kartą pracy. ▪ Nauczyciel poleca uczniom wyłączyć komputery. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Uczniowie zapisują pracę domową. ▪ Uczniowie wyłączają komputery. |

KARTA PRACY UCZNIÓW:

Doświadczenie: **Badanie ruchu pęcherzyka powietrza w rurce z wodą.**

Pytanie badawcze: **Czy pęcherzyk powietrza porusza się ruchem jednostajnym?**

Kolejność wykonywania czynności:

1. Uruchomcie program **ZEGAR**.
2. Podczas wykonywania doświadczenia mierzycie **MIĘDZYCZASY** ruchu pęcherzyka. Przy ostatnim pomiarze wciskacie przycisk **STOP**.
3. Uzyskane pomiary należy zapisać. Kliknijcie **Zapisz – OK – Zapisz w – Fizyka – Panda – Otwórz – Nazwa pliku – pęcherzyk - Zapisz**
4. Zamykacie program **ZEGAR** i otwieracie program **PANDA**, dalej z **Pliku – Otwórz - Fizyka - Panda – pęcherzyk**. Usuńcie komentarz poprzez **OK**.
5. Zmieniasz nazwę **Pomiar** na **Droga**, wpisujesz jednostkę – **cm**.
6. Wchodzisz w **Przekształcenia**, dalej we **Wzajemne dwóch wybranych zmiennych**, dalej zmienna „u” – **droga**; zmienna „v” – **czas**, dalej **Przekształcenie Au/v +C**, dalej nazwa nowej zmiennej – **prędkość**, nowe jednostki – **cm/s**, **OK**.
7. Aby upewnić się czy uzyskane obliczenia są poprawne, wybierz losowo z dwóch wierszy pomiary i wykonaj obliczenia prędkości na kalkulatorze, który znajduje się w **Narzędziach**.
Jeżeli wszystko się zgadza przejdź do następnego punktu.
8. Aby sporządzić wykresy zależności $s(t)$ i $v(t)$, najpierw należy dokonać konfiguracji wykresu. W tym celu wchodzicie w **Narzędzia – Konfiguracja programu – Ustawienia wykresu**. Teraz dokonujecie następujących zmian:
 1. na zakres poszerzony wykresu
 2. rozmiar punktu na 3
 3. długość podziałki na 1
 4. w ustawieniach dla zakresu poszerzonego zmieniamy max x na 20, krok x na 0.5; max y na 100, krok y na 20
 5. punkt na koło **OK**
9. Teraz możecie przejść do wykonywania wykresów $s(t)$ i $v(t)$.
10. W tym celu wchodzicie w **Badanie zależności**: zmienna niezależna to **czas** a zmienna zależna to **droga**, **OK**
11. Otrzymaliście wykres zależności drogi od czasu $s(t)$.
12. Wchodzicie teraz w **Regresję liniową**. Z tego okna musicie odczytać kilka informacji. Zauważcie, że otrzymano zależność postaci
 $\text{droga} = a \text{ czas} + b$, czyli $s = vt + s_0$
Odpowiada ona w matematyce funkcji $y = ax + b$.
Porównajcie te wzory, a z informacji we wskazanym oknie odczytajcie i zapiszcie w zeszycie: jakiej wielkości fizycznej odpowiada „a” i „b”; oraz ile wynosi początkowe położenie s_0 i wartość prędkości ruchu pęcherzyka v (obie wartości zapiszcie w przybliżeniu do jednego miejsca po przecinku). **(2pkt)**
13. Aby zobaczyć wykres kliknijcie na **Linie regresji**.
14. Patrząc na wykres odpowiedzcie:
Jaką zależnością matematyczną jest droga przebyta przez pęcherzyk w funkcji czasu? **(1pkt)**
Jakie są zmiany drogi w czasie? **(1pkt)**

15. Czy otrzymana prosta najlepszego dopasowania jest całkowicie zgodna z naszym doświadczeniem? Odpowiedź uzasadnijcie. (zwróćcie uwagę na jej początek) **(1pkt)**
16. Zminimalizujcie otrzymany wykres i przejdźcie do kolejnej czynności.
17. Ponownie wejście w **Badanie zależności**: zmienna niezależna to **czas** a zmienna zależna to **prędkość**, **OK**
18. Otrzymaliście wykres zależności drogi od czasu $v(t)$.
19. Wchodzicie teraz w **Regresję liniową**. Z tego okna musicie również odczytać kilka informacji. Zauważcie, że otrzymano zależność $\text{prędkość} = a \cdot \text{czas} + b$, czyli $v = at + v_0$. Odpowiada ona w matematyce funkcji $y = ax + b$. Porównajcie te wzory i z informacji we wskazanym oknie odczytajcie i zapiszcie w zeszycie: jakiej wielkości fizycznej odpowiada „a” i „b”; oraz ile wynosi wartość prędkości początkowej v_0 oraz wartość współczynnika „a”(obie wartości zapiszcie w przybliżeniu do jednego miejsca po przecinku) **(2pkt)**
20. Aby zobaczyć wykres kliknijcie na **Linie regresji**.
21. Patrząc na wykres odpowiedzcie:
Jaką zależnością matematyczną jest prędkość ruchu pęcherzyka w funkcji czasu? **(1pkt)**
Co możecie powiedzieć o tej prędkości? **(1pkt)**
Jaka jest wartość prędkości? **(1pkt)**
22. Obliczcie prędkość średnią pęcherzyka, wykorzystując wyniki doświadczalne i porównajcie ją z wartością prędkości otrzymaną z wykresu. **(2pkt)**

PUNKTACJA:

od 11.0 – pięć plusów, od 9.0 – cztery plusy, od 7.0 – trzy plusy, od 5.0 – dwa plusy, od 3.0 – jeden plus (można dodatkowo uzyskać plusy za aktywny udział w lekcji)

ZAMYKAMY PROGRAM I KOŃCZYMY PRACĘ ☺☺☺

Wnioski z przeprowadzonej lekcji:

Powyższa lekcja została przeprowadzona w klasie IA w XLIV LO w Łodzi. Jest to klasa terapeutyczna, w której uczniowie mają dość wolne tempo pracy. Dlatego też czas trwania zajęć był wydłużony do dwóch godzin lekcyjnych. Uczniowie bardzo ładnie współpracowali w zespołach. Grupy zostały tak dobrane, aby w danej parze znajdowała się, choć jedna osoba sprawnie korzystająca z komputera. Ze względu na typ klasy, instrukcja dla uczniów była dość szczegółowa. Dzięki temu uczniowie nie mieli problemu podczas wykonywania poszczególnych czynności.

Przeprowadzenie tej lekcji pozwoliło mi osiągnąć założone cele. Szczególnie ważne było dla mnie podsumowanie wiadomości na temat ruchu jednostajnego, wdrażanie uczniów do samodzielnej pracy z komputerem i aktywnego korzystania z arkusza kalkulacyjnego a także kształcenie umiejętności analizowania danych otrzymanych na wykresach $s(t)$ i $v(t)$.