**KONSPEKT LEKCJI FIZYKI**

**Temat: Spadek swobodny**

Klasa: I (technikum)

Metoda: odwrócona lekcja, problemowo- badawcza.

Forma pracy: dyskusja kierowana, praca w grupach, doświadczenia uczniowskie.

Środki dydaktyczne: metalowe i szklane kulki, waga, miarka, stoper.

Prezentacja multimedialna zawierająca krótkie informacje o spadku swobodnym, wzory na prędkość i wysokość w tym ruchu oraz link do filmu „Spadek swobodny w próżni”: <https://www.youtube.com/watch?v=rQkUt88kJkc>

Czas trwania: 1 jednostka lekcyjna

**Powiązanie z wcześniejszą wiedzą:**

− uczeń zna ruch jednostajnie przyspieszony bez prędkości początkowej;

− zna wzory na prędkość i drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym bez prędkości początkowej;

− potrafi scharakteryzować opór ruchu;

− potrafi wyjaśnić od czego zależy opór ruchu;

− potrafi przekształcać wzory.

**Cele lekcji wyrażone w języku ucznia:**

− będziecie potrafili wyjaśnić jakie warunki muszą być spełnione, aby ciało spadało swobodnie;

− będziecie potrafili doświadczalnie wyznaczyć czas spadku swobodnego.

**Pytania kluczowe/badawcze/problemowe:**

− jakie warunki muszą być spełnione, aby ciało spadało swobodnie;

− od czego zależy czas spadku swobodnego.

**Instrukcja dla ucznia (zadanie domowe):**

Analiza prezentacji multimedialnej, która zawiera podstawowe informacje o spadku swobodnym, link do filmiku:

<https://www.youtube.com/watch?v=rQkUt88kJkc>

oraz zadania do wykonania:

Zastanów się nad wyjaśnieniem poniższych zagadnień:

− jaki ruch nazywamy spadkiem swobodnym;

− jakie warunki muszą być spełnione, aby ciało spadało swobodnie.

Swoje przemyślenia zapisz w zeszycie. Porównaj wzory na spadek swobodny i ruch jednostajnie przyspieszony bez prędkości początkowej.

**Wprowadzenie do lekcji (10 min):**

1. Sprawdzenie pracy domowej. Dyskusja kierowana mająca na celu wyjaśnienie pojęcia spadku swobodnego.

**Część zasadnicza (25 min.):**

2. Propozycja zadań / doświadczeń do wykonania w czasie lekcji:

Doświadczenie 1.

Badanie od czego zależy czas spadku swobodnego. Wykonane doświadczenie wykazuje, że czas spadku swobodnego zależy od wysokości, a nie zależy od masy ciała. W trakcie ćwiczenia nawiązujemy do filmu „Spadek swobodny” i podkreślamy, że jeżeli nie ma oporów ruchu wszystkie ciała spadają tak samo.

Doświadczenie 2.

Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego z wykorzystaniem spadku swobodnego. Wykonane doświadczenie utrwala umiejętność wykonywania i analizy pomiarów. Uczniowie doskonalą umiejętność przekształcania wzorów i obliczania wielkości fizycznych.

3. **Podsumowanie zajęć przez uczniów (5 min):**

− Uczniowie prezentują wyniki swoich doświadczeń;

− Nauczyciel omawia pracę domową: Opracuj sprawozdanie z przeprowadzonych doświadczeń.

4. Ewaluacja zajęć (5 min): Uczniowie wypełniają karty ewaluacji zajęć.

INSTRUKCJA DOŚWIADCZEŃ

Doświadczenie 1.

Badanie zależności czasu spadku swobodnego od masy ciała.

Przyrządy: szklana i metalowa kulka o tej samej objętości, waga, miarka, stoper.

Przebieg doświadczenia:

1. Za pomocą wagi laboratoryjnej wyznacz masę kulek.

2. Za pomocą miarki wyznacz wysokość 1,5 m.

3. Wyznacz czas spadku kulki szklanej i metalowej z wysokości 1,5 m. Wykonaj po 10 pomiarów dla każdej kulki. Uwaga: Jeżeli uczniowie pracują w grupach podczas jednego spadku kulki mogą uzyskać pomiar, np. 5 czasów jednocześnie.

4. Wyniki zapisz w tabelce i wyciągnij wnioski.

Tabela 1. Czas spadku kulek z wysokości 1,5 m.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | t [s] kulka szklana | t [s] kulka metalowa |
| 1. |  |  |
| 2. |  |  |
| 3. |  |  |
| 4. |  |  |
| 5. |  |  |
| 6. |  |  |
| 7. |  |  |
| 8. |  |  |
| 9. |  |  |
| 10. |  |  |
| średnia |  |  |

Tabela 2. Czas spadku kulki metalowej z wysokości 2 m. Lp. t

|  |  |
| --- | --- |
| Lp. | t [s] |
| 1. |  |
| 2. |  |
| 3. |  |
| 4. |  |
| 5. |  |
| 6. |  |
| 7. |  |
| 8. |  |
| 9. |  |
| 10. |  |
| średnia |  |

Porównaj średni czas spadku kulki metalowej z wysokości 1,5 m i 2 m.

Zapisz wyniki w tabeli i wyciągnij wnioski.

Tabela 3. Porównanie czasu spadku kulki metalowej z różnych wysokości.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kulka metalowa | 1,5m | 2m |
| tśr[s] |  |  |

Doświadczenie 2.

Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego z wykorzystaniem spadku swobodnego.

1. Ze wzoru na wysokość spadku swobodnym wyprowadź wzór na przyspieszenie ziemskie. 2. Wykorzystując pomiary z tabeli nr 1 oblicz wartość przyspieszenia ziemskiego.

3. Swoje obliczenia zapisz w tabeli.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Kulka szklana | Kulka metalowa |
| tśr[s] |  |  |
| gśr[$\frac{m}{s^{2}}$] |  |  |

4. Porównaj otrzymane wyniki z teoretyczną wartością przyspieszenia ziemskiego i wyciągnij wnioski.