



Typ szkoły: Zasadnicza Szkoła Zawodowa

Dział: Grawitacja i elementy Astronomii.

Temat: Swobodny spadek ciał.

Cel główny: uczeń omawia zachowanie ciał spadających swobodnie.

Cele szczegółowe: uczeń wyjaśnia wpływ oporu powietrza i kształtu ciała na spadanie swobodne, określa rodzaj ruchu w czasie spadania z oporem i bez oporu powietrza.

Środki dydaktyczne: zgodnie z instrukcjami do doświadczeń.

Metody i formy pracy: ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, pogadanka, praca w grupach.

Etapy lekcji	Czynności: nauczyciel (N), uczeń (U).
Wprowadzenie	N: Przypomnienie najważniejszych pojęć i treści niezbędnych do zrozumienia omawianego tematu: rodzaje ruchów prostoliniowych, przyspieszenie, siła grawitacji, przyspieszenie grawitacyjne, I i II zasada dynamiki Newtona. U: Odpowiadają na pytania, opisują zjawiska.
Tok zasadniczy: 1-przedstawienie celu lekcji.	N: Prezentacja przykładów ilustrujących temat główny lekcji: Opis spadania spadochroniarza, kartki papieru przed i po zmięciu, omówienie doświadczeń Galileusza. U: Dyskutują na temat przykładów podanych przez nauczyciela.
2-wprowadzenie nowych treści.	N: Wprowadzenie nowych treści: Ruch ciał pod wpływem siły grawitacji, przyspieszenie grawitacyjne. Opis ruchu jednostajnego i przyspieszonego w polu grawitacyjnym przy pomocy I i II zasady dynamiki, cechy oporu i spadanie swobodne przy braku sił oporu czyli w próżni. U: Notuje najważniejsze pojęcia.
3- opis matematyczny	N: Zapisanie wzoru na przyspieszenie grawitacyjne i podanie jego jednostki U: Notuje najważniejsze pojęcia.
4-eksperyment	N: Przygotowanie eksperymentu: opis materiałów i czynności niezbędnych do przeprowadzenia eksperymentu, podział na grupy. U: W grupach konstruuje przyrządy opisane przez nauczyciela. Grupa 1. bada wpływ kształtu ciała na spadanie ciał w powietrzu. Grupa 2. bada wpływ oporu powietrza na swobodne spadanie ciał. Grupa 3. dowodzi, że swobodne spadanie jest ruchem jednostajnie przyspieszonym. N: Nadzoruje przebieg eksperymentów, stymuluje aktywność uczniów. N: Proponuje formę dyskusji wyników eksperymentu, pomaga uczniom w formułowaniu wniosków.
5-dyskusja wyników	U: Analizują wyniki eksperymentu w odniesieniu do poznanej teorii, wprowadzają uogólnienia. U: Sporządzają notatki, wypełniają kartę eksperymentu, piszą wnioski.
Zakończenie	N: podsumowuje lekcję zadając pytania dotyczące swobodnego spadku ciał U: Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń wyjaśniają kiedy spadanie ciał można uznać jako swobodne, dlaczego przy spadku swobodnym przyspieszenie ruchu nie zależy od masy ciała, wnioskuje dlaczego w życiu codziennym obserwują, że ciała lekkie spadają wolniej niż ciężkie.
Zadanie domowe	Poszukaj w dostępnych źródłach informacji: jakie są metody pomiaru przyspieszenia ziemskiego.



Karta eksperymentu 1

Temat eksperymentu	Wpływ kształtu ciała na spadanie ciał w powietrzu.
Instrukcja wykonania	Sporządzenie zestawu doświadczalnego zgodnie z instrukcją (materiały str). Puścić jednocześnie z tej samej wysokości kartkę papieru i cięższy przedmiot np. gumkę. Następnie opuścić jednocześnie zgniecioną kartkę papieru i cięższy przedmiot (gumkę). Porównać spadek obu ciał za pierwszym i drugim razem.
Obserwacje (opisujemy w punktach przebieg eksperymentu: przyczyna skutek)	
Wnioski (odniesienie do teorii)	



Karta eksperymentu 2

Temat eksperymentu	Wpływ oporu powietrza na swobodne spadanie.
Instrukcja wykonania	Sporządzenie zestawu doświadczalnego zgodnie z instrukcją (materiały str). Puścić jednocześnie z tej samej wysokości kartkę papieru i książkę. Następnie położyć kartkę papieru na książce i puścić. Porównać spadek obu ciał za pierwszym i drugim razem.
Obserwacje (opisujemy w punktach przebieg eksperymentu: przyczyna skutek)	
Wnioski (odniesienie do teorii)	



Karta eksperymentu 3

Temat eksperymentu	Badanie, czy swobodne spadanie jest ruchem jednostajnie przyspieszonym.
Instrukcja wykonania	Sporządzenie zestawu doświadczalnego zgodnie z instrukcją (materiały str). Do jednego sznurka o długości 3,5 m przymocować w równych odstępach co 50cm nakrętki. Do drugiego sznurka o tej samej długości, przymocować nakrętki w następujących odległościach: 20cm, 60cm, 100cm, 140cm. Puścić z większej wysokości najpierw jeden sznurek, a następnie drugi. Porównać odstępu czasowe między uderzeniami zakrętek z jednego i drugiego sznurka.
Obserwacje (opisujemy w punktach przebieg eksperymentu: przyczyna skutek)	
Wnioski (odniesienie do teorii)	