



Typ szkoły: Liceum ogólnokształcące

Dział: Grawitacja i elementy astronomii

Temat: Spadanie ciał jako skutek oddziaływań grawitacyjnych

Cel główny: zrozumienie przez ucznia skutków działania na ciała siły grawitacji

Cele szczegółowe: zrozumienie przez ucznia pojęcia ciężaru, czy zawsze siła grawitacji jest równa ciężarowi ciała, wyjaśnienie pojęcia stanu nieważkości i przeciążenia oraz warunków do wystąpienia tych stanów, zdefiniowanie i przykłady układów nieinercjalnych, wyjaśnienie zjawiska spadania ciał.

Etapy lekcji	Czynności: nauczyciel (N), uczeń (U).	Zakres
Wprowadzenie	<p>N: Przypomnienie najważniejszych pojęć i treści niezbędnych do zrozumienia omawianego tematu: siły grawitacji, prawo powszechnego ciążenia, pole grawitacyjne, ciężar ciała, nieważkość i przeciążenie przyspieszenie ziemskie, inercjalne i nieinercjalne układy odniesienia, siły bezwładności.</p> <p>U: Odpowiadają na pytania, opisują zjawiska.</p>	
<p>Tok zasadniczy:</p> <p>1-Przedstawienie celu lekcji.</p> <p>2-Wprowadzenie nowych treści.</p> <p>3-opis Matematyczny</p> <p>4-eksperyment</p> <p>5-dyskusja wyników</p>	<p>N: Prezentacja przykładów ilustrujących temat główny lekcji: rzut ukośny i poziomy, rzut pionowy do góry i do dołu, ruch sztucznych satelitów wokół Ziemi, spadanie swobodne ciał,</p> <p>U: Dyskutują na temat przykładów podanych przez nauczyciela.</p> <p>N: Wprowadzenie nowych treści: Ruch ciał pod wpływem siły grawitacji, wpływ ruchu wirowego Ziemi na wartość przyspieszenia grawitacyjnego, siły oporu. Siły w inercjalnych i nieinercjalnych układach odniesienia.</p> <p>N: Zapisanie wzorów i podanie jednostek wprowadzonych zasad i praw.</p> <p>U: Notuje najważniejsze pojęcia</p> <p>N: Przygotowanie eksperymentu: Opis materiałów i czynności niezbędnych do przeprowadzenia eksperymentu, podział na grupy.</p> <p>U: W grupach konstruują przyrząd opisany przez nauczyciela.</p> <p>Uczniowie podzieleni na trzy grupy przygotowują materiały do przeprowadzenia eksperymentów: Grupa I – Stan nieważkości, Grupa II – Stan przeciążenia i niedociążenia, Grupa III – Spadanie ciał o różnych masach.</p> <p>N: Nadzoruje przebieg eksperymentów, stymuluje aktywność uczniów.</p> <p>N: Proponuje formę dyskusji wyników eksperymentu, Pomaga w formułowaniu tez przez uczniów.</p> <p>U: Analizują wyniki eksperymentu w odniesieniu do poznanej teorii.</p> <p>U: Wprowadzają uogólnienia, szacują niepewności pomiarowe.</p> <p>U: Sporządzają notatki z eksperymentu, wypełniają kartę eksperymentu, piszą wnioski.</p>	R
Zakończenie	<p>N: podsumowanie lekcji. Zadaje pytania dotyczące przeprowadzonych doświadczeń.</p> <p>U: odpowiada na pytania wykorzystując wnioski z przeprowadzonych doświadczeń, podaje inne przykłady występowania stanu nieważkości, przeciążenia i spadania swobodnego.</p>	



Karta eksperymentu 1

Temat eksperymentu	Stan nieważkości, przeciążenia i niedociążenia
Instrukcja wykonania	Przeprowadzenie doświadczeń dotyczących stanu nieważkości, przeciążenia i niedociążenia wykonujemy według opisu i schematu układu zawartego w materiałach na stronie....
Obserwacje (opisujemy w punktach przebieg eksperymentu: przyczyna skutek)	
Szacujemy błędy i niepewności pomiaru	
Wnioski (odniesienie do teorii)	Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń wyciągamy wnioski dotyczące kiedy ciała znajdują się w stanie nieważkości, stanie przeciążenia oraz niedociążenia. Stwierdzamy, że stan nieważkości to nie jest sytuacja w której na ciało nie działa siła grawitacji oraz, że ciężar ciała nie zawsze jest równy sile grawitacji.



Karta eksperymentu 2

Temat eksperymentu	Spadanie ciał o różnych masach
Instrukcja wykonania	Przeprowadzenie doświadczenia dotyczącego spadku ciał o różnych masach wykonujemy według opisu zawartego w materiałach na stronie....
Obserwacje (opisujemy w punktach przebieg eksperymentu: przyczyna skutek)	
Szacujemy błędy i niepewności pomiaru	
Wnioski (odniesienie do teorii)	Na podstawie przeprowadzonego doświadczenia zastanawiamy się kiedy spadanie ciał można uznać jako swobodne, dlaczego przy spadku swobodnym przyspieszenie ruchu nie zależy od masy ciała, wnioskujemy dlaczego obserwujemy w życiu codziennym, że ciała lekkie spadają wolniej niż ciężkie.