



Typ szkoły: Gimnazjum.

Dział: Aerostatyka i hydrostatyka

Temat: Siła wyporu i jej wyznaczenie.

Cel główny: uczeń wyznacza siłę wyporu.

Cele szczegółowe: uczeń wykazuje doświadczalnie, że siła wyporu nie zależy od ciężaru ciała ani od jego gęstości, uczeń określa niepewność wyznaczenia siły wyporu jako sumę niepewności zmierzenia ciężaru ciała w powietrzu i w cieczy.

Środki dydaktyczne: zgodnie z instrukcjami do doświadczeń.

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

Etapy lekcji	Czynności: nauczyciel (N), uczeń (U).
Wprowadzenie	<p>N: Przypomnienie najważniejszych pojęć i treści niezbędnych do zrozumienia omawianego tematu: ciężar, siła wypadkowa.</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: pogadanka na temat różnego ciężaru ciała w powietrzu i w cieczy.</p> <p>U: Dyskutują na temat przykładów podanych przez nauczyciela.</p> <p>N: Wprowadzenie nowych treści: siła wyporu jako różnica ciężaru ciała w powietrzu i w cieczy.</p> <p>N: Zapisanie wzoru na siłę wyporu jako różnicę ciężaru ciała w powietrzu i wskazań siłomierza gdy ciało jest zanurzone w cieczy.</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 przyrządy opisane przez nauczyciela.</p> <p>Grupy: wyznaczają siłę wyporu dla ciał o tej samej objętości ale innym ciężarze.</p> <p>N: Nadzoruje przebieg eksperymentów, stymuluje aktywność uczniów.</p> <p>N: Proponuje formę dyskusji wyników eksperymentów, pomaga uczniom w formułowaniu wniosków.</p> <p>U: Analizują wyniki eksperymentu w odniesieniu do poznanej teorii.</p> <p>U: Wprowadzają uogólnienia, szacują niepewności pomiarowe jako sumę niepewności zmierzenia ciężaru ciała w powietrzu i w cieczy.</p> <p>U: Sporządzają notatki z eksperymentu, wypełniają kartę eksperymentu, piszą wnioski.</p>
Zakończenie	<p>N: podsumowuje lekcję zadając pytania dotyczące siły wyporu.</p> <p>U: odpowiada na pytania wykorzystując wnioski z przeprowadzonych doświadczeń, podaje przykłady występowania siły wyporu i jej wykorzystania.</p>



Karta eksperymentu 1

Temat eksperymentu	Wyznaczenie siły wyporu dla ciał o tej samej objętości ale innym ciężarze.			
Instrukcja wykonania	Sporządzić zestaw doświadczalny zgodnie z instrukcją (materiały str...). Zmierzyć ciężar każdego jajka niespodzianki za pomocą siłomierza i wyniki zanotować w tabeli pomiarów. Zawieszona na siłomierzu jajka zanurzyć w wodzie, odczytać wskazania siłomierza i wyniki zanotować w tabeli pomiarów. Obliczyć siłę wyporu jako różnicę ciężaru ciała i wskazań siłomierza, gdy ciało jest zanurzone w cieczy.			
Wyniki pomiarów	Ciała o tej samej objętości	Ciężar ciała Q [N]	Wskazanie siłomierza gdy ciało jest zanurzone F [N]	Siła wyporu $F_w = Q - F$ F_w [N]
	ciało 1			
	ciało 2			
	ciało 3			
Szacujemy błędy i niepewności pomiaru (podajemy dokładności przyrządów)				
Wnioski (odniesienie do teorii)				