



Typ szkoły: Gimnazjum.

Dział: Aerostatyka i hydrostatyka

Temat: Prawo Archimedesesa, warunki pływania ciał.

Cel główny: uczeń sprawdza doświadczalnie prawo Archimedesesa.

Cele szczegółowe: uczeń bada od czego zależy siła wyporu, określa niepewność zmierzenia ciężaru wypartej cieczy i wyznaczenia siły wyporu.

Środki dydaktyczne: zgodnie z instrukcjami do doświadczeń.

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

Etapy lekcji	Czynności: nauczyciel (N), uczeń (U).
Wprowadzenie	N: Przypomnienie najważniejszych pojęć i treści niezbędnych do zrozumienia omawianego tematu: ciśnienie hydrostatyczne, siła wyporu. U: Odpowiadają na pytania, opisują zjawiska.
Tok zasadniczy: 1-przedstawienie celu lekcji.	N: Prezentacja przykładów ilustrujących temat główny lekcji: legenda o Królu Syrakuz, który poprosił Archimedesesa o sprawdzenie uczciwości złotnika. U: Dyskutują na temat przykładów podanych przez nauczyciela.
2-eksperyment	N: Przygotowanie eksperymentu: opis materiałów i czynności niezbędnych do przeprowadzenia eksperymentu, podział na grupy. U: W grupach konstruuje przyrząd opisany przez nauczyciela. Grupy : porównują ciężar wypartej cieczy przez ciało z siłą wyporu wyznaczoną jako różnicę między ciężarem ciała w powietrzu i w cieczy. N: Nadzoruje przebieg eksperymentów, stymuluje aktywność uczniów. N: Proponuje formę dyskusji wyników eksperymentu, pomaga w formułowaniu wniosków przez uczniów. U: Analizują wyniki eksperymentu, wprowadzają uogólnienia. U: określają niepewność zmierzenia ciężaru wypartej cieczy i wyznaczenia siły wyporu. U: Sporządzają notatki z eksperymentu, wypełniają kartę eksperymentu, piszą wnioski.
3-dyskusja wyników	N: Wprowadzenie nowych treści: prawo Archimedesesa. N: Zapisanie wzorów na obliczanie siły wyporu. U: Notuje najważniejsze pojęcia
4-wprowadzenie nowych treści. 5-opis matematyczny	N: Przygotowanie kolejnych eksperymentów: Opis materiałów i czynności niezbędnych do przeprowadzenia eksperymentu, podział na grupy. U: W grupach konstruuje przyrząd opisany przez nauczyciela. Grupa 1: wykonuje doświadczenie „statek przemytników” i bada od czego zależy siła wyporu oraz jaki jest warunek pływania ciał. Grupa 2: Bada zależność siły wyporu od gęstości cieczy. N: Nadzoruje przebieg eksperymentów, stymuluje aktywność uczniów. N: Pomaga uczniom w formułowaniu wniosków. U: Analizują wyniki eksperymentu w odniesieniu do poznanej teorii. U: Sporządzają notatki z eksperymentu, wypełniają kartę eksperymentu, piszą wnioski.
6-eksperyment	
7-dyskusja wyników	
Zakończenie	N: podsumowuje lekcję zadając pytania dotyczące prawa Archimedesesa i warunku pływania ciał. U: odpowiada na pytania wykorzystując wnioski z przeprowadzonych doświadczeń, podaje przykłady wykorzystania prawa Archimedesesa.
Doświadczenie domowe	N: proponuje wykonać doświadczenie: „tańczące winogrono” i Nurek Kartezjusza.



Karta eksperymentu 1

Temat eksperymentu	Porównanie ciężaru wypartej cieczy przez ciało z siłą wyporu wyznaczoną jako różnicę między ciężarem ciała w powietrzu i w cieczy.
Instrukcja wykonania	<p>Sporządzić zestaw doświadczalny zgodnie z instrukcją (materiały str...).</p> <ol style="list-style-type: none">napełnić szklankę wodą po brzegi i wstawić ją do woreczka foliowego,uformować kulkę z plasteliny i wkleić w nią nitkę w postaci pętelki,zawiesić plastelinową kulkę na siłomierzy i odczytać jej ciężar Q,zanurzyć kulkę w wodzie i ponownie odczytać wskazania siłomierza F,obliczyć siłę wyporu działającą na kulkę: $F_w = Q - F$,zawiesić na siłomierzu torebkę z wodą, która wylała się ze szklanki podczas zanurzania kulki i odczytać jej ciężar. <p>Porównać ciężar wypartej cieczy z siłą wyporu.</p>
Wyniki pomiarów (obliczenia)	
Szacujemy błędy i niepewności pomiaru (podajemy dokładności przyrządów)	
Wnioski (odniesienie do teorii)	



Karta eksperymentu 2

Temat eksperymentu	Statek przemytników.
Instrukcja wykonania	Sporządzić zestaw doświadczalny zgodnie z instrukcją (materiały str...). Obciążyć opakowanie jajka niespodzianki metalowymi obciążnikami tak aby tonęło w wodzie. Przykleić taśmą obustronnie klejącą jajko do zewnętrznej strony dna zamknięcia dezodorantu i włożyć do naczynia z wodą. Jeśli jajko jest dobrze obciążone, to niewielka krawędź zakrętki po dezodorancie będzie wystawała ponad lustro wody. Następnie odkleić jajko niespodziankę i włożyć do zakrętki po dezodorancie i ponownie zanurzyć w naczyniu z wodą. Wyjaśnić zachowanie się „statku z ładunkiem na pokładzie”.
Obserwacje (opisujemy w punktach przebieg eksperymentu: przyczyna skutek)	
Wnioski (odniesienie do teorii)	



Karta eksperymentu 3

Temat eksperymentu	Badanie siły wyporu w zależności od gęstości cieczy.
Instrukcja Wykonania	Sporządzić zestaw doświadczalny zgodnie z instrukcją (materiały str...). Zmierzyć ciężar jajka niespodzianki (wypełnionego żelazem) za pomocą siłomierza. Zanurzyć jajko w wodzie i odczytać wskazania siłomierza. Dosypać do wody 6 łyżeczek soli, po wymieszaniu roztworu zanurzyć w nim jajko i odczytać wskazania siłomierza. Po dosypaniu kolejnych 6 łyżeczek soli, powtórzyć pomiar. Wyjaśnić od czego zależy siła wyporu.
Obserwacje (opisujemy w punktach przebieg eksperymentu: przyczyna skutek)	
Wnioski (odniesienie do teorii)	



Karta eksperymentu 4

Temat eksperymentu	Nurek Kartezjusza.
Instrukcja wykonania	Sporządzić zestaw doświadczalny zgodnie z instrukcją (materiały str...). Butelczkę po olejku zapachowym do ciasta obciążyć plasteliną z zewnętrznej strony otworu tak, aby po włożeniu go otworem do dołu, pływał równo z powierzchnią wody. Nalać do butelki do pełna wody, zanurzyć w niej nurka i zakręcić nakrętkę. Obserwować i wyjaśnić zachowanie się nurka gdy butelka jest ściskana z różną siłą.
Obserwacje (opisujemy w punktach przebieg eksperymentu: przyczyna skutek)	
Wnioski (odniesienie do teorii)	



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Karta eksperymentu 5

Temat eksperymentu	Tańczące winogrono.
Instrukcja Wykonania	Sporządzić zestaw doświadczalny zgodnie z instrukcją (materiały str...). Do szklanki z wodą gazowaną wrzucić winogrono i wyjaśnić jego zachowanie się.
Obserwacje (opisujemy w punktach przebieg eksperymentu: przyczyna skutek)	
Wnioski (odniesienie do teorii)	