Ілюстрація закону Архімеда з використанням пляшок

Кириленко Тимофій Романович;

Дніпропетровський обласний ліцей-інтернат фізико-математичного профілю, 9 клас;

Дніпропетровське відділення Малої академії наук України, Дніпро;

Керівник Стаценко Володимир Іванович, старший викладач ФТФ Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара

Мета дослідження: наглядно дослідити поведінку об’єкта(далі пляшки) в різних його станах у водному середовищі;

Завдання дослідження: створити такі умови, щоб на пляшку діяли сили такі, що а) сила Архімеда переважала силу тяжіння; б) сила тяжіння переважала силу Архімеда; в) сила Архімеду дорівнювала силі тяжіння.

Об’єкт дослідження: сила Архімеда

Предмет дослідження: ілюстрація сили Архімеда, використовуючи пляшку.

Теоретична частина

Формула сили Архімеда:

Fарх = ρgVзан = mg, де m маса води, що виштовхується, ρ густина рідини та V об’єм води, що виштовхується.

Формула тяжіння:

Fтяж = mg = ρgVоб, де m маса об’єкта, ρ густина об’єкта та V об’єм об’єкта.

В цьому досліді ми зможемо впливати тільки на густину об’єкта, тим самим змінювати його силу тяжіння. Це буде впливати ще й на силу Архімеда, а саме на об’єм води, що виштовхується, проте найбільший вплив густина об’єкта має саме на силу тяжіння.

У випадку завдання А на пляшку буде діяти дві сили, тяжіння та Архімеда, таким чином, що:

Fарх **>** Fтяж (1)

Це впливає ще на відношення об’єму зануреної частини в об’єкти до об’єму об’єкта:

Vоб **>** Vзан

З формули 1 ми отримуємо:

ρрід gVзан **>** ρобgVоб

ρрід Vзан **>** ρобVоб

ρрід / ρоб **>** Vоб / Vзан

Так, як об’єм об’єкта більше за об’єм зануреної його частини, аналогічно і густина рідини повинна бути аналогічно більшою за густину об’єкта.

Для завдання Б ми маємо формулу:

Fарх **<** Fтяж (2)

Також з цього виходить, що:

Vоб **=** Vзан

Аналогічно минулому разу, проте вже з формули 2 в нас вийде відношення:

ρрід / ρоб **<** Vоб / Vзан

ρрід / ρоб **<** 1

Роблячи висновки з останнього відношення можна стверджувати, що густина об’єкта повинна бути в цьому випадку більшою за густину рідини.

У випадку В ми вже маємо рівняння:

Fарх **=** Fтяж

Аналогічно до випадку Б в рівнянні об’ємів:

Vоб **=** Vзан

Та отримаємо схожу рівність:

ρрід / ρоб **=** 1

Але в цьому випадку ми маємо точний об’єм об’єкту: він має дорівнювати густині рідини.

Експериментальна частина

Реалізовувати теоретичну частину я хочу за допомогою пляшці та вані з водою.

Наповнювати порожнечу пляшки я хочу водою, проте задля того, щоб не полегшувати собі роботу тим, що наповнювач і середовище будуть однаковим, я покладу в пляшку каміння, яке буде мати більшу густину за воду.

Висновки:

* Ми змогли побачити поведінку об’єкта (пляшки за камінням) за різною густиною об’єкта
* Завдання В, коли сила Архімеда повинна дорівнювати силі тяжіння, дуже складно реалізувати, через велику похибку людини. Проте я намагався наблизитись до цієї рівності