

Клас _____ Прізвище та ім'я _____ Дата _____

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 9

Тема. Гідростатичне зважування тіла.

Мета: визначити густину речовини, з якої складається тверде тіло, методом гідростатичного зважування.

Обладнання: динамометр, тіла невідомої густини, посудина з водою.

Теоретичні відомості

Метод гідростатичного зважування дозволяє визначити густину тіла, використовуючи закон Архімеда. Сила архімеда $F_{\text{арх}}$, що діє на тіло у воді, визначається як різниця між вагою тіла в повітрі P_1 і його вагою тіла у воді P_2 :

$$F_{\text{арх}} = P_1 - P_2$$

З іншого боку, силу Архімеда можна також виразити через об'єм тіла V і густину рідини $\rho_{\text{рід}}$:

$$F_{\text{арх}} = \rho_{\text{рід}} g V$$

Звідки:

$$P_1 - P_2 = \rho_{\text{рід}} g V$$

Вага тіла в повітрі P_1 виражається як:

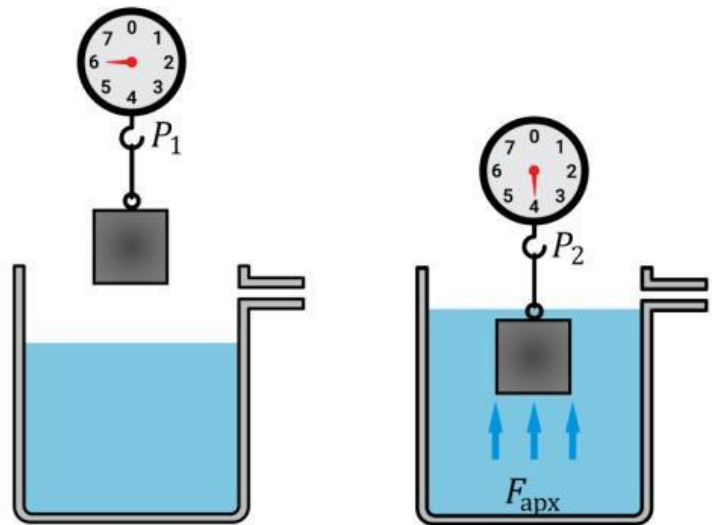
$$P_1 = mg = \rho_{\text{тіла}} V g \quad \Rightarrow \quad V = \frac{P_1}{\rho_{\text{тіла}} g}$$

Підставимо це у вираз для архімедової сили, одержимо:

$$P_1 - P_2 = \rho_{\text{рід}} g \frac{P_1}{\rho_{\text{тіла}} g}$$

Звідки і випливає шукана формула для визначення густини речовини твердого тіла:

$$\rho_{\text{тіла}} = \rho_{\text{рід}} \frac{P_1}{P_1 - P_2}$$

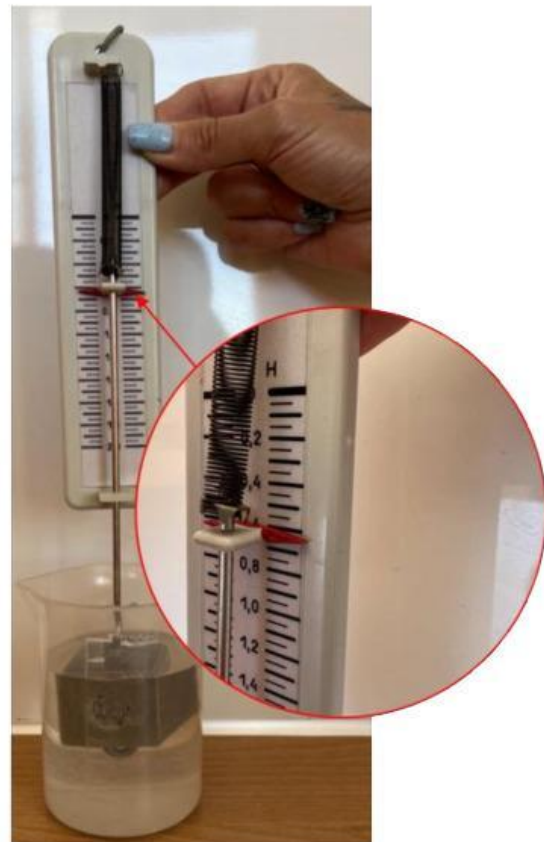
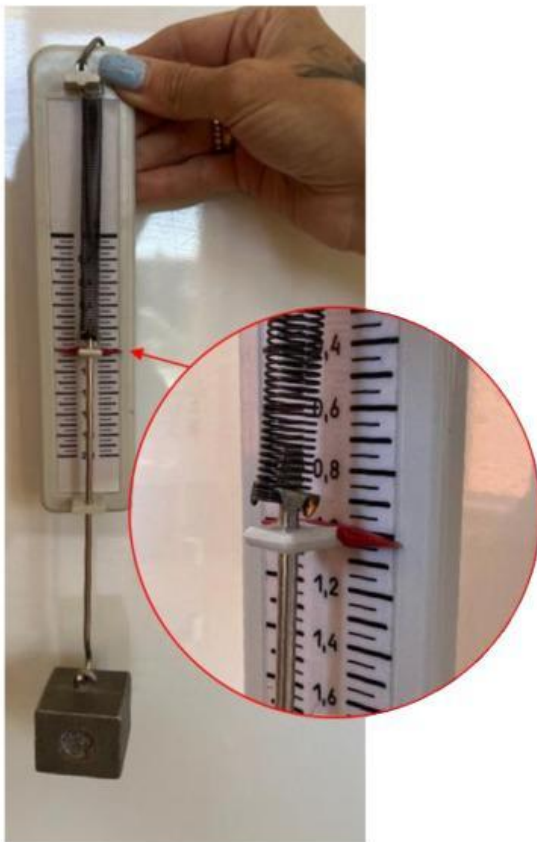


Експеримент

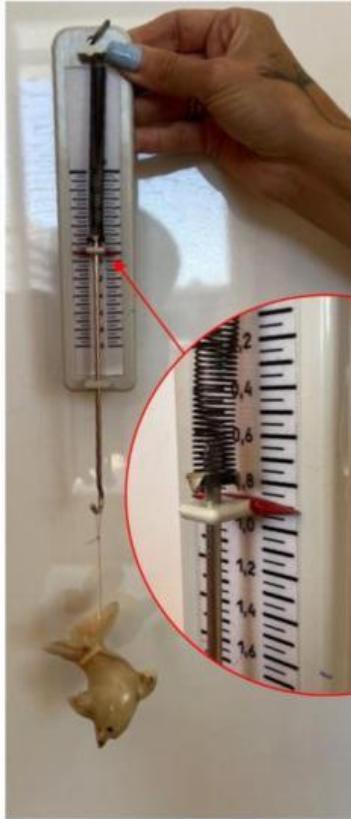
Дотримуйтесь правил безпеки під час роботи. Чітко слідуйте інструкції.
Одержані дані вимірювань та обчислень записуйте в таблиці.

Номер досліду	Назва тіла	Вага тіла в повітрі P_1 , Н	Вага тіла у воді P_2 , Н	Густина тіла $\rho_{\text{тіла}}, \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	Речовина
1	Тягарець				
2	Фігурка дельфіна				
3	Камінь				

Тягарець



Фігурка дельфіна



Камінь



1. За допомогою динамометра визначте вагу тіла в повітрі P_1 .
2. За допомогою динамометра та визначте вагу тіла у воді P_2 .
3. Повторіть кроки 1-2 для другого і третього тіла.
4. Обчисліть густину кожного тіла за формулою:

$$\rho_{\text{тіла}} = \rho_{\text{вода}} \frac{P_1}{P_1 - P_2}$$

де $\rho_{\text{вода}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

5. Використовуючи таблицю густин, визначте, з якої речовини, або ймовірно з яких речовин виготовлене кожне тіло.

Висновок

Сформулюйте висновок, у якому зазначте:

- 1) яку фізичну величину ви визначали і за допомогою якого методу;
- 2) запишіть результати експериментів, які отримали;
- 3) чи співпадає отримане значення з табличним значенням для даної речовини;
- 4) які фактори впливали на точність проведення експерименту.

Контрольні запитання

1. Як зміниться вимірювана вага тіла та розрахована густина, якщо використовувати іншу рідину?

2. Чи є гідростатичне зважування точним методом визначення густини?

3. Під час експериментального дослідження Юрко з Катериною підвісили іграшку масою 400 г до динамометра та повністю занурили її у посудину з водою. Густина іграшки становить 2400 кг/м^3 . Визначте покази динамометра під час занурення у воду, якщо густина води дорівнює 1000 кг/м^3 .

Творче завдання

Використовуючи дані лабораторної роботи, а саме: вагу тіла у повітрі, розраховану густину тіла, виведіть формулу для визначення ваги тіла у морській воді, якщо густина морської води (підсоленої води) складає 1030 кг/м^3 . Порівняйте розраховане значення з експериментальним.