

Клас _____ Прізвище та ім'я _____

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:

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

Підставимо це у вираз для архімедової сили, одержимо:

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

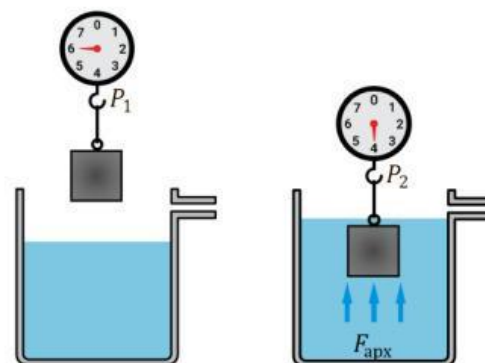
Звідки і випливає шукана формула для визначення густини речовини твердого тіла:

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

Експеримент

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				

1. За допомогою динамометра визначте вагу тіла в повітрі P_1 .



- Повністю занурте тіло у воду, тримаючи його за допомогою динамометра та визначте вагу тіла у воді P_2 .
- Повторіть кроки 1-2 для другого і третього тіла (бажано, щоб тіла відрізнялися за об'ємом та матеріалом).
- Обчисліть густину кожного тіла за формулою:

$$\rho_{\text{тіла}} = \rho_{\text{вода}} \frac{P_1}{P_1 - P_2}, \text{ де } \rho_{\text{вода}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

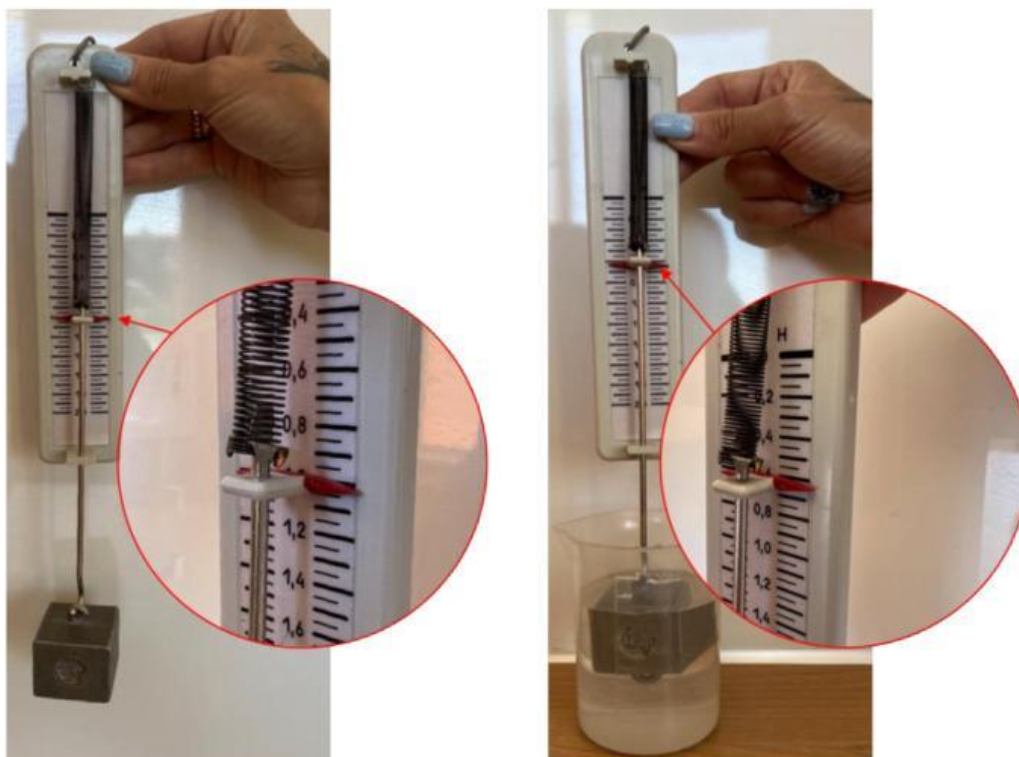
$$\rho_{\text{тіла1}} = \rho_{\text{вода}} \frac{P_1}{P_1 - P_2} =$$

$$\rho_{\text{тіла2}} = \rho_{\text{вода}} \frac{P_1}{P_1 - P_2} =$$

$$\rho_{\text{тіла3}} = \rho_{\text{вода}} \frac{P_1}{P_1 - P_2} =$$

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

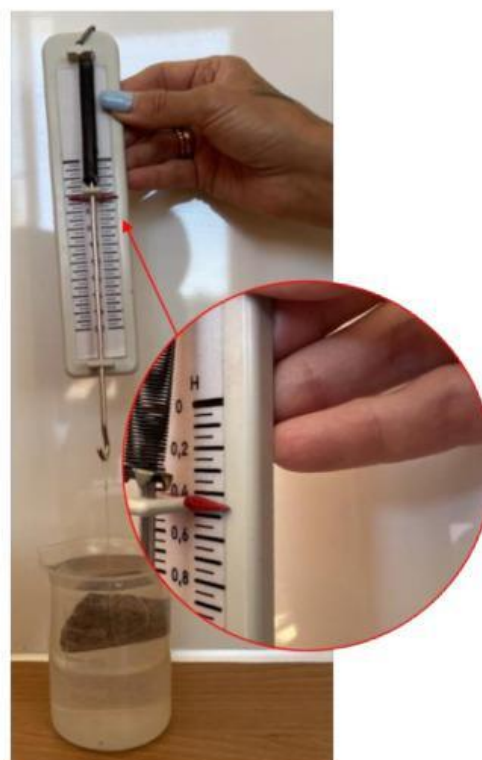
Тягарець



Фігурка дельфіна



Камінь



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

Зробіть розрахунки для визначення густини одного з тіл в іншій рідині, наприклад в солоній воді (густина солоної води приблизно 1030 кг/м^3). Порівняйте результати і зробіть висновок про те, як зміна густини рідини впливає на точність визначення густини твердого тіла.