

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4

Визначення сили Архімеда у рідині

Мета Визначити залежність сили Архімеда від об'єму зануреного тіла та густини рідини.

Обладнання Динамометр, досліджувані тіла різного об'єму, скляна посудина, чиста вода, насичений розчин солі, мензурка, нитка.

Контрольні запитання

- 1) Дайте означення сили, одиниці вимірювання сили, план характеристики сили.
- 2) Охарактеризуйте силу Архімеда згідно плану характеристики сили. Доведіть формулу для розрахунку сили Архімеда.
- 3) Сформулюйте закон Архімеда.
- 4) Як залежить сила Архімеда від відносної густини тіла і рідини.
- 5) Наведіть приклади, коли на тіло занурене в рідину не діятиме сила Архімеда.

Розв'яжіть тренувальні задачі

- 1) Чому дорівнює сила Архімеда, що діє у воді на повністю занурений мідний брусок масою 890 г. Густина міді 8900 кг/м^3 ?
- 2) Повітряну кулю об'ємом 200 м^3 наповнено воднем ($\rho = 0,09 \text{ кг/м}^3$). Маса оболонки кулі 10 кг. Вантаж якої маси може підняти ця куля? Густина повітря, що оточує кулю $1,29 \text{ кг/м}^3$.
- 3) Шматок льоду ($\rho = 900 \text{ кг/м}^3$) повітрі важить 8 Н, а в гасі ($\rho_{\text{г}} = 700 \text{ кг/м}^3$) 6 Н. Чи є всередині шматка порожнина? Якщо є, то який об'єм порожнини?

Хід роботи

I. Вимірювання залежності сили Архімеда від густини рідини.

1. Визначте ціну поділки мензурки.
2. Налийте в мензурку води та визначте об'єм кожного з наданих Вам тіл, використовуючи принцип Архімеда.
3. За допомогою динамометра виміряйте вагу кожного тіла у повітрі.

4. Занурюючи по черзі ці тіла у чисту воду, виміряйте вагу кожного тіла у чистій воді.
5. Зробіть схематичні рисунки, розставивши на них усі сили, які діють на тіло підвішене до динамометра у повітрі та у рідині. Доведіть робочу формулу, якою ви будете користуватись, щоб визначити силу Архімеда.
6. Визначте виштовхувальну силу для кожного випадку за даними вимірювань.
7. Розрахуйте силу Архімеда в чистій воді лише за об'ємом відомим з вимірювань.
8. Результати вимірювань занесіть до таблиці 1.
9. Повторіть вимірювання для тих самих тіл (пункт 3-6) для розчину насиченої солі.
10. Результати вимірювань занесіть до таблиці 2, яку створіть самостійно за прикладом таблиці 1.
11. Сформулюйте висновок про залежність сили Архімеда від густини рідини, в яку занурене тіло.

Таблиця 1

№ дослідів	Тіло	Об'єм зануреної частини тіла V_0 , м ³	Вага тіла в повітрі $P_{\text{пов}}, \text{Н}$	Вага тіла у воді $P_{\text{вода}}, \text{Н}$	Сила Архімеда $F_A, \text{Н}$
1					
2					
4					

II Вимірювання залежності сили Архімеда від об'єму зануреної частини тіла.

1. Візьміть найбільше з наданих Вам тіл та зважте його у повітрі.
2. Не знімаючи тіло з гачка динамометра поступово опускайте тіло в чисту воду, налиту у мензурку.
3. Опускаючи тіло одночасно фіксуйте об'єм зануреної частини тіла (за підняттям рівня рідини в мензурці) та вагу тіла зануреного в рідину.
4. Вимірювання проведіть мінімум для трьох різних положень тіла (наприклад, перше, коли тіло приблизно на чверть занурене в рідину, друге - коли наполовину, третє - коли тіло повністю занурене у воду)
5. Для кожного з положень визначте силу Архімеда.
6. Результати вимірювань та обчислень занесіть до таблиці 3.
7. Повторіть дослід (пункти 1 - 6) для розчину насиченої солі. Результати вимірювань та обчислень занесіть до таблиці 4, яку сформулюйте самостійно за прикладом таблиці 3.

8. В одній системі координат побудуйте графіки залежності сили Архімеда від об'єму зануреної частини тіла, відповідно для чистої води та розчину солі (масштаб оберіть самостійно).
9. Сформулюйте висновок про залежність сили Архімеда від об'єму зануреного тіла.

Таблиця 3

№ дослід	Об'єм зануреної частини тіла $V_0, \text{м}^3$	Вага тіла в повітрі $P_{\text{пов}}, \text{Н}$	Вага тіла у воді $P_{\text{вода}}, \text{Н}$	Сила Архімеда $F_A, \text{Н}$
1				
2				
4				

Творче завдання

Визначте густину розчину насиченої солі.

При виконанні творчого завдання Ви маєте виконати наступні пункти:

- Самостійно розробіть інструкцію до виконання досліду та коротко запишіть її у роботу;
- Розробіть таблицю, куди б Ви записали дані вимірювань та розрахунків;
- Проведіть необхідні вимірювання або скористайтесь вже наявними у Вас даними, якщо їх достатньо для проведення розрахунків;
- Проведіть дослід для трьох різних тіл та знайдіть середнє арифметичне значення густини насиченої солі.
- Сформулюйте висновок про розроблений Вами спосіб визначення густини невідомої речовини.