# Лабораторна робота М–2

Визначення густини твердого тіла

Мета роботи: вивчення методів визначення густини тіла.

## Визначення густини твердого тіла правильної геометричної форми.

Густина тіла визначається відношенням маси тіла до його об’єму, а маса тіла – зважуванням на важільних терезах. Об’єм тіла правильної форми V можна обчислити за його лінійними розмірами.

Відносну похибку густини у даному випадку визначають шляхом диференціювання натурального логарифма. Відносні похибки величин, які ввійшли до складу формули, повинні бути приблизно однаковими. Тому окремі лінійні розміри слід вимірювати різними пристроями. Розміри, які мають меншу величину, вимірюють більш чутливими пристроями.

Методика вимірювання лінійних розмірів мікрометром та штангенциркулем, а також правила зважування тіл наводяться в роботі М–1. Результати вимірювань звести в табл.2-1.

Похибки вимірювань лінійних розмірів знайти методом визначення похибок прямих вимірювань. Похибка визначення густини тіла – методом диференціювання натурального логарифма функції.

Таблиця 2-1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | M | m | Лінійні розміри тіла | | | | | |
| A | a | B | b | c | c |
| 1-5 |  |  |  |  |  |  |  |  |

## Визначення густини тіла неправильної геометричної форми.

В цьому випадку об’єм визначається за допомогою гідростатичного зважування. На підставі закону Архімеда, занурене у рідину тіло “втрачає” у своїй вазі

ρрVg,

де ρр – густина рідини (води), визначається за табл.1 додатку;

g – прискорення сили тяжіння.

“Втрату у вазі” можна визначити й іншим способом. Зважуємо тіло в повітрі m1, а потім у рідині m2. Різниця отриманих результатів (m1-m2)g і буде “втратою ваги” даного тіла у рідині. Отже,

ρрVg=(m1-m2)g,

звідси .

Тоді густина тіла .

При визначенні густини легких тіл (дерево, пробка та ін.) слід розрахунки вести за формулою

,

де ρ - густина повітря.

Для полегшення зважування тіла у воді використовується важка площадка, яка підвішена до гачка вкороченої чашки ваги та повністю занурена у воду.

Спочатку зважують площадку, занурену у воду. Нехай результат зважування буде М1. Після цього зважують тіло, яке випробовують, в повітрі з зануреною у воду площадкою, визначаючи масу М2. Звідси випливає, що М2-М1=m1. Розміщуючи тіло, що випробовують на занурену у воду площадку (вода повністю покриває тіло), визначають масу M3 . Тоді

М2-М3=m1-m2.

Враховуючи це, розрахункова формула набуде вигляду

.

Похибку в даному випадку визначаємо диференціювання в часткових похідних. Результати дослідів звести в табл.2-2.

Таблиця 2-2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | М1 | ΔМ1 | М2 | ΔМ2 | М3 | ΔМ3 | ρ | Δρ |
| 1-3 |  |  |  |  |  |  |  |  |

Похибки вимірювань M1, M2, M3 знайти методом визначення похибок прямих вимірювань.

## Література

1. Савельев И.В. Курс общей физики. т.1.—М.:Наука, 1968.—с.158-159.