

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

### Вимірювання об'єму твердих тіл, рідин і сипких матеріалів

**Мета роботи:** навчитись визначати об'єми твердих тіл, рідин і газів.

**Обладнання:** лінійка, мензурка, склянка з водою, тіло неправильної геометричної форми, брусок, пісок, шприц.

#### ПІДГОТОВКА ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

*Щоб правильно зняти покази приладу, слід дотримуватись певних правил.*

Під час знімання показів приладу лінія зору має розташовуватися перпендикулярно до площини шкали і проходити через вказівник приладу, інакше відлік значення вимірюваної величини може бути спотвореним (мал. 1).



Правильно

Неправильно  
Мал. 1

Неправильно

Важливо, щоб під час вимірювання нульова позначка шкали приладу збігалася з початком відліку на вимірюваному об'єкті.

Засоби вимірювання треба добирати таким чином, щоб під час вимірювань їх покази були в середній частині шкали.

Під час зняття показів приладу треба обов'язково враховувати ціну поділки його шкали. Результат вимірювання не може бути точнішим за значення ціни поділки. Якщо стрілка приладу розміщена між позначками, то результат треба округлити в бік ближчої позначки, а якщо посередині — то до більшого значення.

У багатьох випадках від ціни поділки залежить *точність вимірювань (accuracy of measurements)*. Надалі ти навчишся визначати різні види неточностей та науково оформляти результати вимірювань. Поки що будеш під час вимірювань враховувати лише *абсолютну похибку вимірювання*, що дорівнює **половині ціни поділки шкали** вимірювального приладу. Значення виміряної величини  $A$  з урахуванням похибки вимірювання записують так:

$A \pm \Delta a$ , де  $A$  — вимірювана величина,  $a$  — результат вимірювання,  $\Delta a$  — похибка вимірювання ( $\Delta$  — грецька літера «дельта»).

У фізиці (і в побуті) все частіше застосовують прилади, у яких інформація про вимірювану величину відображається на цифровому табло через певні інтервали значень величини (у фізиці кажуть — *дискретно*). Для таких приладів застосовують поняття **крок дискретизації** — інтервал вимірюваної величини між двома найближчими значеннями найменшого розряду, який відображає прилад.

Інколи, щоб отримати більш точний результат, виконують вимірювання декілька разів. В результаті кожного вимірювання отримують значення, які можуть дещо відрізнятися одне від одного. Потім результати всіх вимірювань сумують, а отриману суму

ділять на кількість проведених вимірювань. Отримують середнє значення вимірюваної величини.

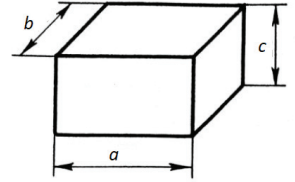
### ВКАЗІВКИ ЩОДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Виміряй лінійні розміри бруска. Результати вимірювань запиши з урахуванням похибки вимірювань.

Довжина:  $a =$  \_\_\_\_\_ см;  $a = a_{\text{вим}} \pm a =$  \_\_\_\_\_

Ширина:  $b =$  \_\_\_\_\_ см;  $b = b_{\text{вим}} \pm b =$  \_\_\_\_\_

Висота:  $c =$  \_\_\_\_\_ см;  $c = c_{\text{вим}} \pm c =$  \_\_\_\_\_



2. Обчисли об'єм бруска.

$V =$  \_\_\_\_\_

Результати запиши у  $\text{см}^3$  \_\_\_\_\_ та  $\text{м}^3$  \_\_\_\_\_.

3. Проведи вимірювання об'єму сипких тіл. Для цього насип в мензурку пісок. Злегка струшуючи мензурку, зроби поверхню піску горизонтальною. Запиши об'єм піску з урахуванням похибки вимірювань. Пам'ятай, що  $1\text{мл} = 1\text{см}^3$ .

$V =$  \_\_\_\_\_  $\text{см}^3$ ;  $V = V_{\text{вим}} \pm V =$  \_\_\_\_\_.

Запиши це значення у  $\text{м}^3$  \_\_\_\_\_, у  $\text{дм}^3$  \_\_\_\_\_.

4. Налий у мензурку певну кількість води. Виміряй її об'єм.

$V_1 =$  \_\_\_\_\_ мл.

Запиши це значення у  $\text{см}^3$  \_\_\_\_\_, у  $\text{дм}^3$  \_\_\_\_\_, у  $\text{м}^3$  \_\_\_\_\_.

5. Опустити у мензурку з водою тіло неправильної геометричної форми. Виміряй спільний об'єм води та тіла.

$V_2 =$  \_\_\_\_\_ мл. Запиши це значення у  $\text{см}^3$  \_\_\_\_\_.

6. Визнач об'єм тіла.

$V = V_2 - V_1 =$  \_\_\_\_\_  $\text{см}^3$ .

7. Проведи вимірювання об'єму повітря. Для цього намери у шприц небагато води. Виміряй її об'єм.

$V_1 =$  \_\_\_\_\_ мл. Запиши це значення у  $\text{дм}^3$  \_\_\_\_\_.

8. Переверни шприц поршнем донизу. Акуратно опускай поршень, при цьому у шприц знайде повітря. Визнач його об'єм.

$V_2 =$  \_\_\_\_\_ мл. Запиши це значення у  $\text{см}^3$  \_\_\_\_\_.

Запропонуй способи вимірювання об'єму тіла неправильної форми, якщо: а) об'єм тіла менший від ціни поділки наданої тобі мензурки; б) тіло не вміщається в мензурку.

---



---



---



---

Зроби висновок:

---



---



---



---

## ВИМІРЮВАННЯ РОЗМІРІВ МАЛИХ ТІЛ

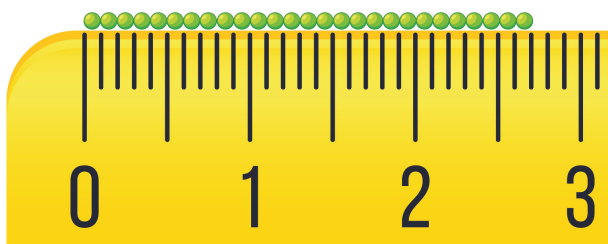
*Мета роботи:* ознайомитися з методами вимірювання розмірів малих тіл

*Обладнання:* лінійка, дрібні тіла (горох, пшоно або мак), голка, нитка (або дрiт).

### ВКАЗІВКИ ЩОДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Для визначення розмірів малих тіл застосовують *метод рядів*, суть якого полягає в тому, що кілька малих тіл, укладають впритул один до одного в ряд. Середній розмір тіла визначають як результат ділення довжини ряду  $l$  на кількість тіл  $n$  в ряду.

1. Поклади впритул до лінійки 10—15 горошин.



2. Виміряй довжину ряду.

3. Обчисли діаметр однієї горошини.

4. Визнач методом рядів середній діаметр зерен маку (пшоно).

5. Результати вимірювань та обчислень занеси до таблиці.

№дослід	Кількість частинок у ряду	Довжина ряду, мм	Розмір однієї частинки, мм
1 (горох)			
2 (пшоно)			
3 (мак)			

6. Використовуючи метод рядів, запропонуй спосіб порівняння діаметрів вермішелі.



Зроби висновок:

---



---



---



---