

§ 4*. КІЛЬКА СЛІВ ПРО ТОЧНІСТЬ ВИМІРЮВАНЬ

■ Тепер ви знаєте, що означає виміряти фізичну величину. І в повсякденному житті ви вже виконували багато найпростіших вимірювань. Але наскільки точними були ваші вимірювання? Чи можна одержати абсолютно точне значення фізичної величини?

Спробуємо з'ясувати ці непрості питання.

1 Оцінюємо розміри та перевіряємо результат

Почнемо з перевірки вашого окоміру.

Оцініть на око довжину голки, зображеної на рис. 1.24. А тепер перевіримо, наскільки ваша оцінка відповідає дійсності, тобто виміряємо довжину тієї голки за допомогою лінійки. Для цього:

— прикладемо лінійку до голки так, щоб нуль на її шкалі збігся з одним кінцем голки (рис. 1.25);

— визначимо значення поділки шкали, навпроти якої розташований її другий кінець.

Ми бачимо, що він розташований біля позначки 5 см. Звідси робимо висновок, що довжина голки близько 5 см. Якщо ваша попередня оцінка збігається з цим значенням, то ви маєте добрий окомір. Визначити на око розмір більш точно нам не вдасться.

2 Уточнюємо результат вимірювань

Якщо нам потрібен точніший результат, треба звернути увагу на те, що кінець голки трохи більш ніж на два міліметри виступає за позначку 5 см. Отже, точніша довжина голки — 5,2 см, або 52 мм.

Ви можете заперечити, що це значення теж не є точним.

Так, не є! Саме тому прийнято завжди зазначати точність, із якою виконано вимірювання.



Рис. 1.24. Фотографія голки в натуральну величину



Рис. 1.25. Вимірювання довжини голки



Рис. 1.26. Вимірювання довжини стіни з точністю до 1 мм — приклад надлишкової точності

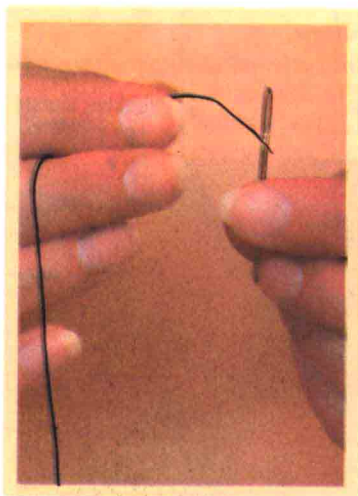


Рис. 1.27. Намагання втягнути нитку у вушко голки з точністю до 1 мм — приклад неприпустимої похибки

У першому випадку наше вимірювання викона- не з точністю до 1 см, а в другому — з точністю до 0,1 см.

Щоб зробити ще точніше вимірювання, необ- хідно врахувати довжину тієї частини голки, яка виступає за позначку 52 мм, і тоді точність підви- щиться до 0,01 см. Для цього мусимо використа- ти вимірювальний прилад зі ще меншою ціною поділки, тобто більш точний, але навіть тоді ми не можемо стверджувати, що виміряли голку зовсім точно.

Причин для цього чимало: це і недосконалість конструкції приладу, і похибки, які виникають у ході проведення досліду (наприклад, початок гол- ки неможливо абсолютно точно сумістити з нулем лінійки).

Таким чином, навіть якщо вимірювання прово- диться ретельніше й за допомогою більш доскона- лого приладу, точність зростає, але похибок одна- ково не уникнути.

Щоб зменшити похибку, вимірювання можна виконати кілька разів, а потім обчислити середнє значення всіх одержаних результатів (знайти їх середнє арифметичне).



Міркуємо про точність вимірювань

Однак не слід думати, що чим точнішим є вимірювання, тим краще: зайва точність не завж- ди доцільна.

Припустимо, що замість довжини голки вам необхідно виміряти довжину кришки столу. У цьо- му випадку немає необхідності враховувати десяті й соті частки міліметра, оскільки, вимірюючи дов- жину столу в різних місцях, ми одержимо величи- ни, що відрізняються на кілька міліметрів. Тому частки міліметра в цьому випадку можна знехту- вати.

Також нема сенсу вимірювати довжину стіни з точністю до одного міліметра (рис. 1.26).

Із цього можна зробити висновок, що *необхід- ну точність вимірювання визначає мета експери- менту.*

Найчастіше важливим є не значення похибки, а те, яку частину від усієї вимірюваної величини становить можлива похибка.

Якщо кравець, викроюючи штани, помилиться на 1 мм, ви цього навіть не помітите. А от якщо, просиляючи нитку у вушко голки, він щоразу по- милятиметься на 1 мм (рис. 1.27), то навряд чи штани взагалі коли-небудь буде пошито.