ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2

Тема. Вимірювання об’ємів твердих тіл, рідин і сипких матеріалів.

Теоретичні відомості та практичні поради

Об’єм – це фізична величина, яка характеризує властивість тіл займати частину простору.

Одиницею об’єму у Міжнародній системі одиниць (СІ) є кубічний метр ($м^3$). Існують кратні та частинні одиниці об’єму:

$$1\ дм^3 = 0{,}1\ м \times 0{,}1\ м \times 0{,}1\ м = 0{,}001\ м^3;$$

$$1\ см^3 = 0{,}001\ дм^3 = 0{,}000\ 001\ м^3.$$

Позасистемною одиницею об’єму є літр (л):

$$1\ л = 1\ дм^3;$$

$$1\ мл = 1\ см^3.$$

Об’єми твердих тіл, рідин і сипких матеріалів можна визначити шляхом прямих вимірювань за допомогою вимірювального циліндра, мірної посудини.

Для вимірювання об’єму рідини або сипкого матеріалу за допомогою вимірювального циліндра необхідно:

1. Перелити рідину або висипати сипкий матеріал у мірну посудину. Рідина, сипкий матеріал набудуть форми посудини, а їхня вільна поверхня розташується на певній висоті;
2. Визначити, навпроти якої позначки шкали розташована поверхня стовпа рідини або сипкого матеріалу;
3. Знаючи ціну поділки шкали, з’ясувати об’єм рідини або сипкого матеріалу;

Для вимірювання об’єму твердого тіла за допомогою мірної посудини необхідно:

1. налити в мірну посудину воду об’ємом V_1, причому води слід налити стільки, щоб можна було занурити в неї досліджуване тіло й вода не перелилась би через край посудини;
2. занурити у воду тіло та виміряти загальний об’єм V_2 води разом із тілом;
3. обчислити об’єм V витісненої тілом води як різницю результатів вимірювань об’єму води після і до занурення: $V = V_2 - V_1$.

Об’єм V витісненої тілом води дорівнює об’єму тіла.

Якщо тіло має правильну геометричну форму, його об’єм також можна визначити шляхом непрямих вимірювань: виміряти лінійні розміри тіла за допомогою лінійки та обчислити об’єм тіла за відповідними математичними формулами. Наприклад, об’єм V тіла, що має формулу прямокутного паралелепіпеда обчислюють за формулою:

$$V = ldh,$$

де l – довжина; d – ширина; h – висота тіла.

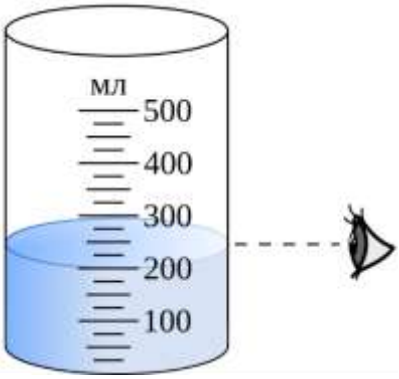
Абсолютна похибка, під час одного прямого вимірювання, дорівнює ціні поділки шкали вимірювального приладу.

Тема. Вимірювання об’ємів твердих тіл, рідин і сипких матеріалів.

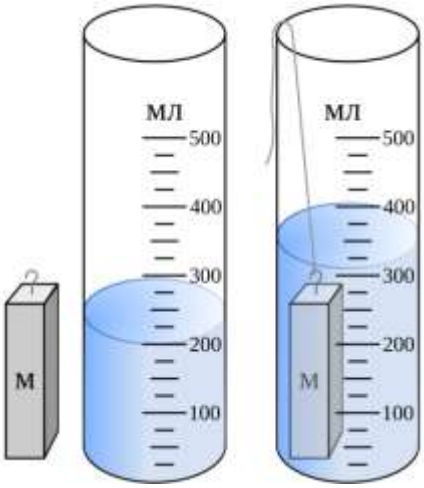
Мета: виміряти об’єми твердих тіл (правильної і неправильної форми), рідини та сипких матеріалів.

Обладнання: вимірювальний циліндр, склянка градуйована, лінійка (бігова доріжка), нитки, тіло неправильної геометричної форми (тіло 1), тіло у формі паралелепіпеда (тіло 2), вода, пшоно, пісок.

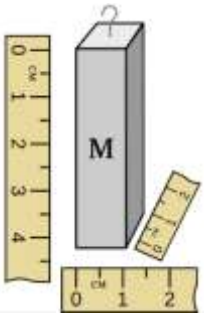
Малюнок 1



Малюнок 2



Малюнок 3



Малюнок 4

Виконання роботи

Результати вимірювань одразу записую до таблиць:

Таблиця 1

Номер досліду	Матеріал	Об’єм рідини або сипкого матеріалу $V_{вим.}$, $см^3$
1	Пісок	
2	Пшоно	
3	Вода	

Таблиця 2

Тіло	Прямі вимірювання			Непрямі вимірювання			
	Початковий об'єм води V_1, см^3	Об'єм води з тілом V_2, см^3	Об'єм тіла $V = V_2 - V_1$, см^3	Довжина тіла l, см	Ширина тіла d, см	Висота тіла h, см	Об'єм тіла $V = ldh$, см^3
Тіло 1				-	-	-	-
Тіло 2							

1. Визначаю ціну поділки шкали вимірювального циліндра та ціну поділки шкали лінійки: $C_{в.ц.}$ = ——— = _____ , $C_{лін.}$ = ——— = _____ .

2. Вимірюю об'єми сипких матеріалів за допомогою мірної посудини:
   - пісок: $V_{пісок}$ = _____
   - пшоно: $V_{пшоно}$ = _____
   - вода: $V_{вода}$ = _____

3. Вимірюю об'єм твердого тіла неправильної геометричної форми (тіло 1) шляхом прямих вимірювань: $V_{T1} = V_2 - V_1$; V_{T1} = _____ − _____ = _____.

4. Вимірюю об'єм твердого тіла правильної геометричної форми (тіло 2) шляхом прямих вимірювань: $V_{T2} = V_2 - V_1$; V_{T2} = _____ − _____ = _____ .

5. Вимірюю об'єм твердого тіла правильної геометричної форми (тіло 2) шляхом непрямих вимірювань: $V_{T2} = ldh$; l = _____ ; d =_____ ; h = _____ ;
   V_{T2} = _____ · _____ · _____ = _____ .

6. Оцінюю абсолютну та відносну похибки результатів вимірювань:
   $V = V_{вим} \pm \Delta V$, де ΔV – абсолютна похибка;
   Пісок: $V_{пісок} =$ _____ ± _____ ;
   Пшоно: $V_{пшоно} =$ _____ ± _____ ;
   Вода: $V_{вода} =$ _____ ± _____ .

7. Аналізую результати експерименту:

Роботу виконав учень _____ _____ класу

Роботу перевірив вчитель _____