

ВИЗНАЧЕННЯ ГУСТИН ТВЕРДИХ ТІЛ ТА РІДИН

Віктор СЛЮСАРЕНКО, аспірант кафедри фізики та методики викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Пропонуємо Вашій увазі методичні рекомендації щодо визначення густин твердих тіл та рідин за допомогою комплекту «Фізичне обладнання для виконання дослідів з механіки», який є частиною новітнього обладнання німецького виробництва «РНУВЕ».

Вступ. В час стрімкого науково-технічного розвитку й переходу до нового змісту освіти помітно зростає роль експерименту у навчанні фізики. В ритмі із розвитком фізики має перебувати і рівень забезпеченості фізичних кабінетів, тобто виникає необхідність оновлення та вдосконалення фізичного обладнання. І в останні роки активно в курс вивчення фізики впроваджується новітнє обладнання німецького виробництва «РНУВЕ». Так, зокрема комплект «Фізичне обладнання для виконання дослідів з механіки» ґрунтовно допомагає учням оволодіти глибше фізичними вміннями та навичками при вивченні механіки. Дане обладнання дозволяє цікавіше, змістовніше та наочніше представити фізичний експеримент з розділу «Механіка» для його вивчення.

Теоретичні відомості. Густиною речовини називається фізична величина, яка рівна відношенню маси речовини до її об'єму. Фізичний зміст даного поняття: густина показує, яку масу має одиниця об'єму даної речовини. Означення густини речовини за допомогою формули записують так: $\rho = \frac{m}{V}$, де ρ - густина речовини, m - маса, V - об'єм.

Зазначимо, що густина речовини вимірюється в $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

Дослід № 1: «Визначення густини твердих тіл»

Мета: Оволодіти вміннями та навичками збирати терези за допомогою елементів комплекту «Фізичне обладнання для виконання дослідів з механіки»; навчитися працювати з терезами та виміряти густини твердих тіл та рідин; вміти вимірювати об'єм тіл методом його занурення у мензурку з водою.

Обладнання: На рисунку 1 подано повний набір комплекту «Фізичне обладнання для виконання дослідів з механіки». Цифрами відзначено обладнання, котре буде використовуватися в даному досліді. Так, це мензурка об'ємом 100 мл (номер 1), металеві та дерев'яні тіла (2), мензурка об'ємом 100 мл (3), штангенциркуль (4), рибальська волосінь (5), важільні

терези (6), універсальний штатив (7), металеві стрижні (8), затискачі-насадки (9), кріпильний болт (10), набір важків (11) та важіль (12).



Рис. 1.

Підготовка установки

Скріпіть між собою дві частини універсального штативу. Між собою вони фіксуються за допомогою двох кріплень в центрі. В одну з частин штативу вертикально закріпіть металевий стрижень.

У верхній частині металевого стрижня за допомогою затискача-насадки зафіксуйте кріпильний болт. На останній розташуйте важіль, на який закріпіть металеву пластину зі шкалою та стрілкою. На кінцях важіль розташуйте шальки терезів. Зібрана установка зображена на рис. 2.

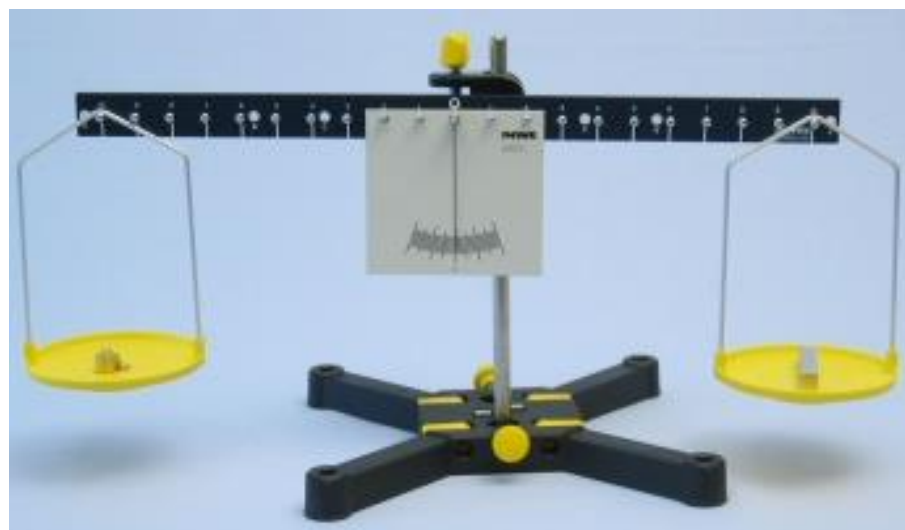


Рис. 2.

Хід виконання

1. За допомогою терезів визначте масу дерев'яного, залізного і алюмінієвого тіл. Результати вимірювань запишіть до таблиці 1.

2. Використовуючи штангенциркуль, виміряйте розміри тіл. За формулою $V = abc$ визначте об'єми даних тіл. Результати вимірювань та розрахунки запишіть до таблиці 1.

3. За допомогою формули $\rho = \frac{m}{V}$ визначте густину тіл. Дані запишіть до таблиці 4.1.

Таблиця 1.

№	Тіло	Маса m , кг	Об'єм, визначений штангенци- ркулем, V_1 , л^3	Густина ρ_1 , $\frac{\text{кг}}{\text{л}^3}$	Об'єм, визначений мензуркою з водою, V_2 , л^3	Густина ρ_2 , $\frac{\text{кг}}{\text{л}^3}$
1.	Дерев'яне					
2.	Залізне					
3.	Алюмінієве					

4. До мензурки налейте воду і за поділками визначте об'єм води.

5. За допомогою рибальської волосіні занурте тіла у воду і зафіксуйте на скільки змінився рівень води у мензурці. Отримана різниця рівнів води буде об'ємом тіла. Результати вимірювань запишіть до таблиці 1.

6. За допомогою формули $\rho = \frac{m}{V}$ визначте густину тіл. Дані запишіть до таблиці 1.

Дослід № 2: «Визначення густини рідин»

Мета: Оволодіти вміннями та навичками збирати терези за допомогою елементів комплекту «Фізичне обладнання для виконання дослідів з механіки»; навчитися працювати з терезами та виміряти густини твердих тіл та рідин; вміти вимірювати об'єм тіл методом його занурення у мензурку з водою.

Обладнання: На рисунку 3 подано повний набір комплекту «Фізичне обладнання для виконання дослідів з механіки». Цифрами відзначено обладнання, котре буде використовуватися в даному досліді. Так, це мензурка об'ємом 100 мл (номер 1), мензурка об'ємом 100 мл (2), піпетка (3), важіль та важільні терези (4), універсальний штатив (5), металеві стрижені (6), затискачі-насадки (7), кріпильний болт (8) та набір важків (9).



Рис. 3.

Підготовка установки

Скріпіть між собою дві частини універсального штативу. Між собою вони фіксуються за допомогою двох кріплень в центрі. В одну з частин штативу вертикально закріпіть металевий стрижень.

У верхній частині металевого стрижня за допомогою затискача-насадки зафіксуйте кріпильний болт. На останній розташуйте важіль, на який закріпіть металеву пластину зі шкалою та стрілку. На кінцях важіль розташуйте шальки терезів. Зібрана установка зображена на рис. 2.

Хід виконання

1. Визначте масу мензурки при допомозі терезів.
2. Заповніть на 50 мл водою мензурку. Точність досягається за допомогою піпетки.
3. За допомогою терезів визначте масу мензурки з водою.
4. За різницею мас, визначених в пунктах 1 та 3 отримуємо масу води в мензурці. Результати вимірювань запишіть до таблиці 2.
5. За допомогою формули $\rho = \frac{m}{V}$ визначте густину рідини. Отримані результати обчислень запишіть до таблиці 2.
6. Заповніть пусту мензурку 50 мл води з розчищеною в ній кухонною сіллю. Повторіть пункти 3-5. Результати вимірювань та обчислень запишіть до таблиці 2.

Таблиця 2.

№	Рідина	Маса мензурки m_1 , кг	Маса мензурки з рідиною m_2 , кг	Маса рідини m_3 , кг	Об'єм V , л^3	Густина рідини ρ , $\frac{\text{г}}{\text{л}^3}$
1.	Вода				0,0005	
2.	Вода з розчищеною сіллю				0,0005	

Після виконання вищезазначених дослідів учням доречніше для кращого засвоєння навчального матеріалу завдати контрольні запитання.

Контрольні запитання

1. Дайте означення маси тіла.
2. Як вимірюється маса та об'єм рідини?
3. Яка фізична величина називається густиною речовини?
4. В яких одиницях вимірюється густина речовини?
5. Які два методи вимірювання об'єму тіла використано в першому досліді?
6. Які є методи визначення густини рідини?