

Лабораторная работа № 3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ТВЁРДЫХ ТЕЛ

Выполнил студент _____ Группа _____

Отметка о защите _____

Цель работы – научиться пользоваться измерительными инструментами, определить плотность твёрдого тела.

Приборы и принадлежности: штангенциркуль, микрометр, технические весы, набор разновесов, измеряемый цилиндр.

Общие положения

Плотность однородного тела – скалярная физическая величина, характеристика вещества, численно равная массе единицы объёма:

$$\rho = \frac{m}{V}. \quad (1)$$

Единица измерения плотности в СИ – кг/м³. На практике часто используют единицу плотности – г/см³. Соотношение между единицами: 1 г/см³ = 10³ кг/м³.

Методика эксперимента и обработка результатов измерений

Объём и плотность тела получают в результате косвенных измерений, используя прямые измерения геометрических размеров и массы тела. Масса тела определяется путём взвешивания на технических весах.

Если тело имеет правильную геометрическую форму, то измеряют его линейные размеры и по соответствующей формуле рассчитывают объём. Объём цилиндра равен:

$$V = \frac{\pi d^2 h}{4}. \quad (2)$$

Подставив (2) в (1), получим формулу для расчёта плотности:

$$\rho = \frac{4m}{\pi d^2 h}, \quad (3)$$

где h – высота цилиндра, d – его диаметр.

Высоту цилиндра измеряют штангенциркулем, а диаметр – микрометром. Для учёта не вполне правильной формы тела повторные измерения линейных размеров необходимо произвести в разных местах тела. Значения плотности находят по формуле (3), подставляя средние значения диаметра и высоты:

$$\bar{d} = \frac{d_1 + d_2 + \dots + d_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}; \quad (4)$$

$$\bar{h} = \frac{h_1 + h_2 + \dots + h_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n h_i}{n}. \quad (5)$$

Подготовка к работе*(ответы представить в письменном виде)*

1. В чём состоит цель работы?
2. Какие измерительные приборы используются при выполнении данной работы?
3. Какие физические величины измеряются непосредственно (прямые измерения)?
4. По какой формуле Вы будете рассчитывать плотность тела?

Выполнение работы

1. Определить массу тела, взвесив его на весах один раз. Результат занести в таблицу.
2. Измерить штангенциркулем высоту цилиндра 5 раз в разных местах. Результаты занести в таблицу. Записать цену деления штангенциркуля.
3. Измерить микрометром диаметр цилиндра 5 раз в разных местах. Результаты занести в таблицу. Записать цену деления микрометра.

Оформление отчёта**1. Расчёты**

1. Найти средние значения диаметра \bar{d} и высоты \bar{h} по формулам (4) и (5).
2. Вычислить среднее значение плотности $\bar{\rho}$ тела по формуле (3) по средним значениям массы, высоты, диаметра.

2. Защита работы*(ответы представить в письменном виде)*

1. Дайте определение плотности.
2. От чего зависит плотность тела?
3. По справочным таблицам определите возможный материал образца.

ПРОТОКОЛ

измерений к лабораторной работе №3

Выполнил(а) _____

Группа _____

Цена деления приборов:

штангенциркуля $C_{шт} =$ _____ микрометра $C_m =$ _____

№ п/п	m , г	h , мм	d , мм	ρ , кг/м ³
1				
2				
3				
4				
5				
	среднее			

Дата _____

Подпись преподавателя _____