

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА.

"Измерение плотности твёрдого тела и определение погрешности измерений"

Цель работы:

научиться определять погрешности измерений и оценивать точность проведенного эксперимента.

Краткая теория.

Плотность характеризует зависимость массы тела от рода его вещества и измеряется массой вещества в единице объема:

$$\rho = \frac{m}{V} \text{ (кг/м}^3\text{)},$$

где m -масса тела;
 V -объем тела.

Объем тела прямоугольной формы вычисляется по формуле:

$$V = a \cdot b \cdot c,$$

где a, b, c - значения длины, ширины и высоты образца.

Объем тела цилиндрической формы вычисляется по формуле:

$$V = \frac{1}{4} \pi \cdot D^2 \cdot h,$$

где $\pi=3,14$;
 D =диаметр основания цилиндра;
 h =высота цилиндра.

Объем тела шарообразной формы определяется по формуле:

$$V = \frac{1}{6} \pi \cdot D^3,$$

где $\pi=3,14$;
 D =диаметр шара.

Оборудование.

1. Весы технические с разновесами.
2. Штангенциркуль.
3. Образец.

Порядок проведения работы.

1. Уравновесить весы с помощью небольших кусочков бумаги.

2. Взвешиванием определить массу тела m с точностью до 100 мг. Перевести в СИ.
3. Измерить линейные размеры тела (длину, ширину и высоту или диаметр) с помощью штангенциркуля с точностью до 1 мм. Перевести в СИ.
4. Вычислить объем тела V (см. краткую теорию). Вычисления провести с точностью до трех значащих цифр.

Вычислить плотность тела ρ (см. краткую теорию). Результат округлить до целого числа.

5. Определить абсолютную погрешность измерений по формуле

$$\Delta\rho = |\rho - \rho_T|,$$

где $\Delta\rho$ - абсолютная погрешность,

ρ - измеренное значение плотности,

ρ_T - табличное значение плотности.

6. Определить относительную погрешность измерений по формуле

$$\varepsilon = \frac{\Delta\rho}{\rho_T} \cdot 100\%,$$

где ε - относительная погрешность измерений,

$\Delta\rho$ - абсолютная погрешность измерений,

ρ_T - табличное значение плотности.

Результат округлить до целого числа процентов.

7. Результаты измерений и вычислений занести в таблицу.

8. Оформить окончательную запись результата

Например: $\rho = (\rho_{\text{изм.}} \pm \Delta\rho)$ кг/м³ при $\varepsilon = \dots \%$.

Таблица.

Вещество	m	a или D	b или h	c	V	ρ	ρ_T	$\Delta\rho$	ε
	кг	м	м	м	м ³	кг/м ³	кг/м ³	кг/м ³	%

Контрольные вопросы.

1. Что показывает полученная в работе абсолютная погрешность?
2. Что показывает полученная в работе относительная погрешность?

Примечание.

Табличные значения плотности

Алюминий	2700 кг/м ³
Оргстекло	1250 кг/м ³
Дерево береза (цилиндры)	700 кг/м ³
Дерево бук (шарики)	800 кг/м ³