

Определение плотности жидкостей



Физика

Механика

Свойства материалов



Уровень сложности

лёгкий



Кол-во учеников

-



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f0d987f1c41060003916cf6>

PHYWE

Информация для учителей

Описание

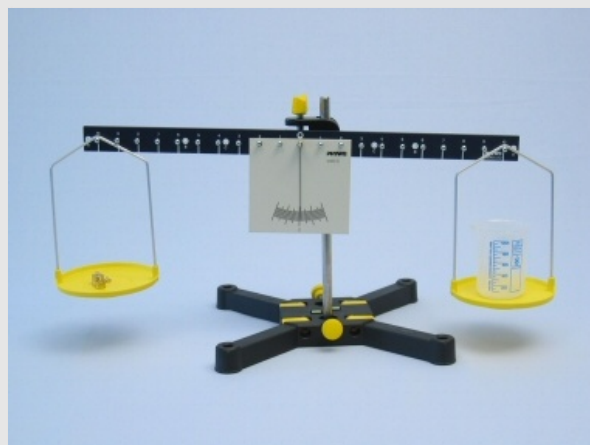
PHYWE

Общеизвестно, что плотность воды ρ соответствует $1,000 \frac{kg}{m^3}$ и $1 \frac{g}{cm^3}$ соответственно.

Учащиеся должны доказать этот факт в данном эксперименте, изучая, какой метод может быть использован для определения плотности жидких тел.

Плотность ρ тела или материала определяется как коэффициент его массы и объема:

$$\rho = \frac{m}{V} V \left[\frac{g}{cm^3} \right]$$



Определение массы является частью определения плотности

Прочая информация для учителей (1/2)

PHYWE

предварительные знания



Учащиеся должны иметь базовые знания о свойствах материала "масса" и "объем" и уметь определять их для твердых тел. В идеале учащиеся должны знать, что плотность определяется как коэффициент массы и объема.

Принцип



Для определения массы используется весы и гири, а объем определяется с помощью мерного цилиндра.

Маленький стаканчик должен высушиваться для каждого нового эксперимента. При переливании жидкости из мерного цилиндра в стакан необходимо следить за тем, чтобы вся жидкость переливалась - даже капли!

Прочая информация для учителей (2/2)

PHYWE

Цель обучения



Целью этого эксперимента является изучение и понимание взаимосвязи между массой и объемом, т.е. плотностью жидкого тела. Кроме того, учащиеся должны исследовать разницу в плотности соляного раствора по сравнению с водопроводной водой.

Задачи



Примечание: Разница в плотности между водопроводной водой и соевым раствором лишь незначительно превышает точность измерения. Для более точных высказываний необходимо провести несколько измерений и вычислить среднее значение.

Для этого ученики действуют экспериментально следующим образом:

1. Прежде всего, они должны определить плотность воды, измеряя объем в мерном цилиндре и взвешивая его.
2. Плотность солевого раствора (концентрация около 20%) затем определяется тем же методом.

Инструкции по технике безопасности

PHYWE



К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов на уроках по естественным наукам.

PHYWE



Информация для студентов

Мотивация

PHYWE



Нефть в воде

Как вы знаете, масло плавает на воде, когда вы наливаете эти две жидкости вместе.

Есть две причины для этого: Во-первых, эти две жидкости не смешиваются и, во-вторых, они имеют разную плотность. В этом случае нефть находится сверху воды, потому что плотность нефти ниже плотности воды.

В этом эксперименте вы научитесь определять плотность жидкости, измеряя объем и массу определенного количества жидкости. Плотность является материальной константой.

Задачи

PHYWE



В этом эксперименте вы будете исследовать плотность водопроводной воды в сравнении с солевым раствором. Выполните следующие действия:

1. Определите массу двух жидкостей.
2. Определите объем двух жидкостей
3. Рассчитайте плотность двух жидкостей

Единицей плотности является $\frac{kg}{m^3}$ или $\frac{g}{cm^3}$ или $\frac{g}{ml}$.

Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Мензурка, низкая, 250 мл, пластмасса	36013-01	1
2	Мензурка, низкая, 100 мл, пластмасса	36011-01	1
3	Мерный цилиндр, 50 мл, прозрачный, PP	36628-01	1
4	Пипетка, с резиновым колпачком	64701-00	1
5	Стеклянные трубки, d=8 мм, l=250 мм, 10 шт.	36701-68	1
6	Хлорид натрия, 250 г	30155-25	1
7	Чаша весов, пластмассовая	03951-00	2
8	Рычаг	03960-00	1
9	Стрелка для рычага	03961-00	1
10	Пластина со шкалой	03962-00	1
11	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
12	Штативный стержень, нерж. ст., l=250 мм, d = 10 mm	02031-00	1
13	Двойная муфта	02043-00	1
14	Крепежный болт	03949-00	1
15	Набор разновесов, 1 г - 50 г	44017-01	1

Дополнительные материалы

PHYWE

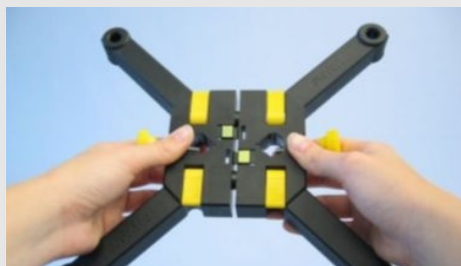
Позиция	Материал	Количество
1	Соль пищевая (хлорид натрия)	10 g

Подготовка (1/2)

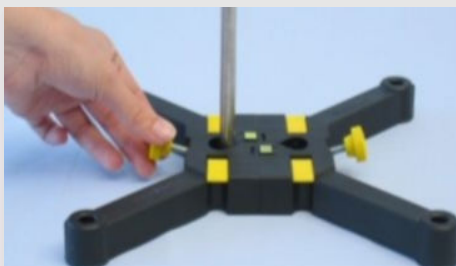
PHYWE

Соберите весы из штативного материала. Выполните следующие действия:

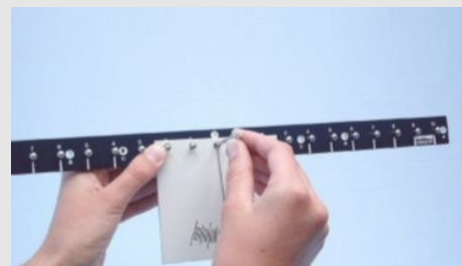
1. Установите опору и соедините с штативным стержнем, как показано на рисунках.
2. Пропустите крепежный болт через отверстие указателя, пластину со шкалой и середину рычага.



Монтаж штативной опоры



Крепление штативного стержня

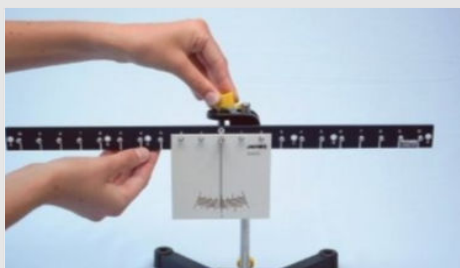


Монтаж шкалы

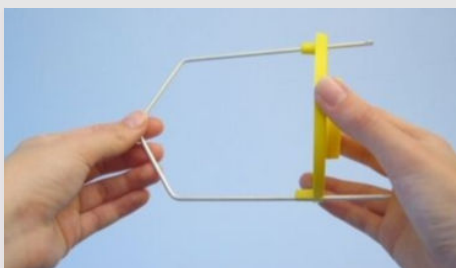
Подготовка (2/2)

PHYWE

3. Закрепите крепежный болт на опоре с помощью муфты.
4. Соберите чашки для весов и повесьте по одной на каждом конце рычага.
5. Отрегулируйте указатель, повернув его так, чтобы он точно указывал на нулевую отметку.



Сборка весов



сборка чашек для весов



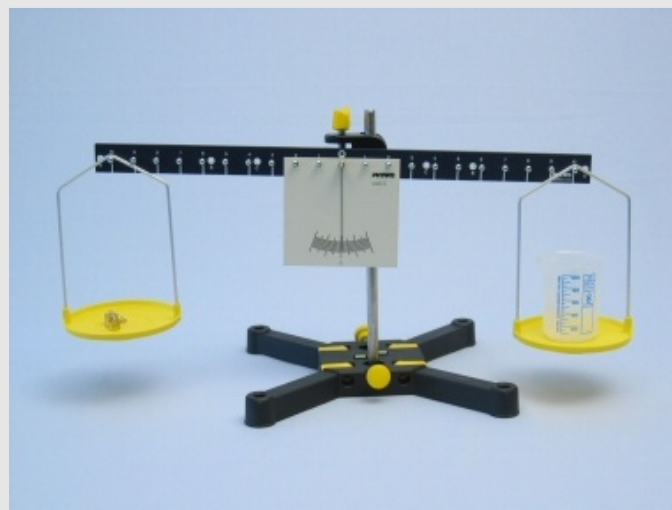
тарирование шкалы

Выполнение работы (1/3)

PHYWE

Измерения следует повторить несколько раз. Выполните следующие действия:

- Заполните ровно 50 мл воды в мерный цилиндр, используйте пипетку.
- Тщательно проверьте объем V на мерном цилиндре, обращая внимание на мениск!
- Взвесьте массу m_0 малого стакана на весах, отметьте результат в таблице 1 в протоколе и перелейте содержимое мерного цилиндра в мензурку. Убедитесь, что вы полностью все перелили, до капли.

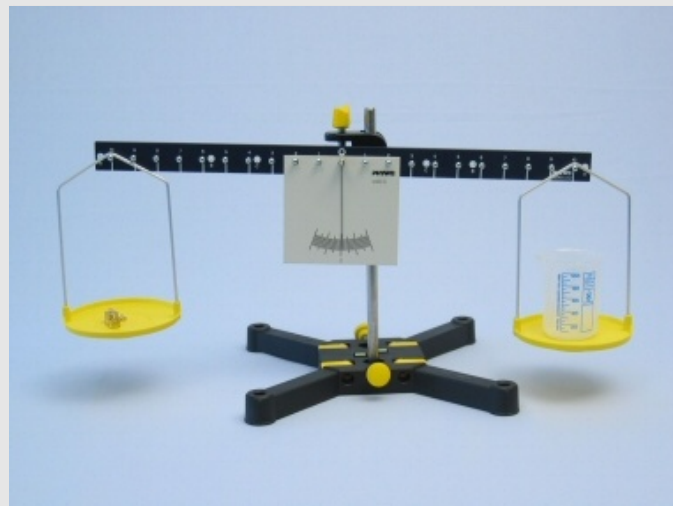


Весы для определения массы

Выполнение работы (2/3)

PHYWE

- Определите массу m_1 мензурки с водой и отметьте значение в таблице 1.
- Растворите 10 г пищевой соли (NaCl) в мерном цилиндре в 40 мл воды.
- Хорошо перемешайте раствор до полного растворения соли и дополните пипеткой воды ровно до 50 мл.
- Перелейте раствор в опорожненную и высушенную мензурку, определите массу m_2 стакана с солевым раствором и запишите этот результат также в таблицу 1.



Весы для определения массы

Выполнение работы (3/3)

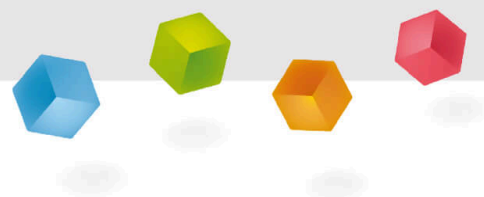
PHYWE



Разборка основы штатива

Чтобы разобрать опорное основание, нажмите на внутренние желтые кнопки, чтобы отпустить стопорные крючки, и потяните половинки в стороны.

PHYWE



Протокол

Таблица 1

PHYWE

Масса

1. измерение 2. измерение 3. среднее значение измерения

 m_0 [g] (пустая) m_1 [g] (с 50 мл воды) m_2 [g] (с физраствором 50 мл)

Введите измеренные значения в таблицу и рассчитайте их среднее значение.

Таблица 2

PHYWE

 $m [g] \quad V [cm^3] \quad \rho \left[\frac{g}{cm^3} \right]$

Вода			
Солевой раствор (20%)			

Рассчитать по $V = 50 \text{ ml}$ и $m = m_1 - m_0$ (вода) и $m = m_2 - m_0$ (физраствор), соответственно, соответствующие плотности двух жидкостей по формуле.

$$\rho = \frac{m}{V} \left[\frac{g}{cm^3} \right]$$

Заполните таблицу.

Задача 1

PHYWE

Какое вещество имеет большую плотность?

☐ Раствор пищевой соли имеет большую плотность.

☐ Вода имеет большую плотность.

✓ Проверить

Задача 2

PHYWE

Вы можете обосновать этот факт?

- ☐ Раствор пищевой соли имеет большую плотность, так как состоит из воды и добавленного минерала, что увеличивает среднюю плотность.
- ☐ Раствор пищевой соли имеет большую плотность, что является результатом перемешивания.

✓ Проверить

Задача 3

PHYWE

Какое из этих веществ имеет меньшую плотность, чем вода?

- ☐ алюминий
- ☐ замороженная вода (лед).
- ☐ растительное масло
- ☐ дерево.
- ☐ раствор пищевой соли

✓ Проверить

Задача 4

PHYWE

Что произойдет, если аккуратно налить масло или спирт на воду?

- ☐ Жидкости плавают на воде, потому что у них более низкая плотность.
- ☐ Жидкости тонут, потому что у них более высокая плотность.
- ☐ Жидкости смешиваются с водой из-за очень похожей плотности.

✓ Проверить

Слайд	Оценка / Всего
Слайд 19: Сравнение плотностей	0/1
Слайд 20: Обоснование проекта	0/1
Слайд 21: Плотность ниже плотности воды	0/3
Слайд 22: Нефть на воде	0/1

Общая сумма  ★ 0/6

👁 Решения

🔄 Повторить

📄 Экспортируемый текст