**Экспериментальное задание**

**«Шарик, подвешенный на пружине, опускают в воду. Определите плотность материала шарика»**

**Цель работы:** определить плотность материала шарика.

**Задачи:**

* составить план эксперимента;
* провести соответствующие измерения и вычисления;
* оформить результаты эксперимента.

**План работы**

1. Продумать способы выполнения эксперимента, для помощи использовать литературу и научно-популярные сайты Интернет.
2. Взять необходимое оборудование.
3. Выполнить эксперимент, производя необходимые расчеты.
4. Оформить результаты работы.
5. Проанализировать результаты и дайте их обоснование.
6. Сделать выводы.

**Теоретический материал**

На шарик, подвешенный на пружине, действуют в воздухе две силы: сила тяжести Fт = mg, направленная вниз, и сила упругости пружины F1 = kx1, направленная вверх. Шарик покоится, эти силы уравновешивают друг друга. mg = kx1, где k - жесткость пружины. 

В воде на шарик действуют уже три силы. Это сила тяжести Fт = mg, направленная вниз, и сила упругости пружины F2 = kx2, направленная вверх и направленная вверх архимедова сила Fа = $ρgV$т,  где $ρ$ - плотность воды.

Равнодействующая этих сил равна нулю.







**Оборудование**: шарик, пружина, вода, линейка.

**Ход работы**

1. Найдём в таблице значение плотности воды.
2. Определим растяжение пружины x1. Для этого измерим длину недеформированной пружины ℓ, затем деформированной ℓ1 (когда к ней подвесили шарик). x1 = ℓ1 - ℓ
3. Опустим шарик на пружине в воду. Вновь измерим длину деформированной пружины ℓ2. Определим растяжение пружины

x2 = ℓ2 - ℓ

1. Определим плотность материала шарика по выведенной формуле.
2. Результаты занесем в таблицу.

**Таблица**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C:\Users\ирина\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.Word\p0001.jpg г/cм3 | ℓсм | ℓ1см | ℓ2см | X1 = ℓ1 - ℓсм | X2 = ℓ2 - ℓсм | C:\Users\ирина\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.Word\p0001.jpgг/cм3 |
| 1 | 9$\pm $0,05 | 12,6$\pm $0,05 | 11,6$\pm $0,05 | 3,6$\pm $0,1 | 2,6$\pm $0,1 | 3,6 |

Рассчитаем относительную погрешность о формуле $ε= $ $\frac{∆X1}{X1}$ + $\frac{∆X2}{X2}$

$\frac{0,1}{3,6}$ + $\frac{0,1}{2,6}$ ≈ 0,066 $ε$ = 6,6%

**Вывод:** **Плотность материала шарика 3, 6 г/см3 = 3600 кг/м3**

На уроке физики мы определяли плотность вещества с помощью измерительного цилиндра и весов. Мы решили проверить, насколько будут различаться вычисленные нами плотности материала шарика.

Плотность материала шарика можно определить по формуле ρ*=*$ \frac{m}{V}$

Массу шарика определили на весах m = 47,2 г $\pm $ 0,5 г

Объём с помощью измерительного цилиндра V = 13 см3 $\pm $ 0,5 см3

ρ = 47,2 : 13 ≈ 3,63 (г/см3) = 3630 кг/м3

Относительная погрешность $ε$ = $\frac{0,5}{47,2}$ + $\frac{0,5}{13}$ ≈ 0, 05 = 5%

Плотность материала шарика 3630 кг/м3

Мы видим, что полученные результаты незначительно отличаются друг от друга. Первым способом определить гораздо быстрее, только точнее нужно измерять длину пружины.