**Статья «Формирование физической интуиции при проведении эксперимента»**

Объясняя материал урока, мы используем алгоритмы и ориентируемся на материал учебника, предлагаем ученикам готовую модель. Но, а если ученики не принимают готовую модель. Такая ситуация возникла у меня, при объяснении темы в 7 классе «Давление жидкости на дно и стенки сосуда». Проблема, возникла, в том, что ученики предложили измерить давление воды в мензурке, без применения формулы p = ρж g h. Вернее стал вопрос, что если подсчитать давление по формуле р = F \ S. Данная ситуация позволила провести ряд экспериментов, для выяснения достоверности результатов.

I серия экспериментов. Оборудование: мензурка, измерительная лента, линейка, электронные весы, песок, картонная коробочка, целлофановый пакет.

Цель: измерить давление жидкости на дно сосуда. Наливаем в мензурку воды и ставим ее на стол. Формула р = F \ S, F = P. Нужно измерить вес и площадь основания мензурки.

* 1. Вычислим вес воды P = F=m\*g. Измерим массу воды. Для этого взвешиваем мензурку на электронных весах, с водой и пустую. Вычисляем массу воды. mм = 119, 29 гр, mв =204, 42 гр. (фото 1, 2).

 

Фото 1. Масса мензурки. Фото 2. Масса мензурки с водой.

Масса воды m = mв - mм =85, 13 гр.= 0, 085 кг. Вес P = 0, 085 кг \*10 Н/кг =0, 85 Н.

* 1. Или определяем объем воды и вычисляем массу по формуле m=v\*ρ.

Объем v = 90 мл = 90 \*10 -6 м3 . Масса m = 1000 кг/ м3 \*90 \*10 -6 м3 = 90\*10 -3 кг.

P = 0, 09 кг \*10 Н/кг = 0, 9 Н.

Погрешность измерений пока не учитываем, но разница в измеренных величинах составляет 0, 9 Н - 0, 85 Н = 0.05 Н

* 1. Вычислим площадь дна мензурки. Измеряем измерительной лентой длину окружности (обхватив мензурку), выразим радиус из формулы L = 2r , r = L/ 2 и подставим в формулу площади окружности S= r2 . L = 13 см = 0,13 см. r = 0,13/ 2\*3, 14 = 0, 021 м. Площадь основания мензурки S = 3,14 \*0, 0212 = 0, 00138 м2 .
  2. Вычислим давление р = 0, 90000 Н / 0, 00138 м2 = 652, 17 Па.

Достаточно трудоемкие вычисления, можно вывести формулу нахождения площади основания круглой мензурке через длину окружности. S = L 2 / . S = 0,13 2 /4 \* 3, 14 = 0,00135 м2.

Трудно? Занимает много времени? Да. Как проще?

Альтернативный способ решения данной задачи представлен в учебнике.

1. Вывести формулу p = ρж g h . Подставив значение плотности воды (1000 кг/ м 3, взятое из таблицы), ускорение свободного падения g = 10 Н/ кг и измеренную высоту столба жидкости в мензурке.
   1. Высота столба воды в мензурке h = 7, 8 см.=0, 078 м.
   2. Вычислим давление высоты столба жидкости (гидростатическое давление) p = 1000 кг/ м 3 \*10 Н/ кг \* 0, 074 м = 740 Па.

Сравнить полученные данные. ∆ р = 740 Па - 652, 17 Па = 87, 83 Па.

Далее мы обсуждаем, почему результаты разные. Причина – погрешность измерений.

С учетом результатов, давление 740 Па будем считать более точным, так как мы измерили только высоту столба жидкости, у нас было одно измерения. В первом случае - два, измерили длину окружности и массу воды, и каждый раз при вычислении нам приходилось округлять.

В учебнике при выводе формулы p = ρж g h используется форма прямоугольного параллелепипеда. Тогда возникает вопрос, если взять в эксперименте прямоугольную форму, то возможно снизиться разница между значениями давлений.

1. Прямоугольной мензурки нет. Как быть? При обсуждении этого вопроса, решаем, что нужно взять коробку прямоугольной формы. Но проблема, есть только картонная. В результате, появляется идея. В коробку поместить целлофановый пакет, и в него налить воды.
   1. Взвешиваем коробочку с пакетиком на электронных весах. Наливаем воду и также взвешиваем (фото 3, фото 4). Вычисляем массу воды mм = 1, 77 гр, mв =200, 37 гр. Вычислим вес P = m \* g.

 

Фото 1. Масса коробочки. Фото 2. Масса коробочки с водой.

Масса воды m = mв - mм =198, 6 гр.= 0, 1986 кг. Вес P = 0, 1986 кг \*10 Н/кг =1, 97 Н.

* 1. Вычислим площадь основания коробки по формуле S = a\*b . Длина основания a = 0.08 м, ширина основания b = 0, 07 м. S = 0,0056 м2 .

Вычислим давление p =1, 9700 Н/0,0056 м2 = 351,8 Па

1. Вычислим давление воды в коробке по формуле p = pж g h.
   1. Измерим высоту столба жидкости (фото 5). h = 0, 032 м.



Фото 5. Высота столба жидкости.

* 1. Вычислим давление p = 1000 кг/ м 3 \*10 Н/ кг \* 0, 032 м = 320 Па.
  2. Сравним полученные данные, получаем разницу величин ∆ р = 351, 8 Па - 320 Па = 31, 8 Па.

Делаем вывод: разность между давлениями стала меньше, то есть, прямоугольная форма поверхности показывает результат более точный.

Получается, что формулы равнозначны, и взаимозаменяемы.

Данным экспериментом мы показали единство в изучении науки. На следующих занятиях следует уделить внимание погрешности и точности измерений.

В зависимости от познавательной активности обучающихся эксперименты можно провести во внеурочное время. Я считаю, что если ученики начинают мыслить, и критически относиться к утверждениям в учебнике, то нужно использовать малейшую возможность дать им самим сделать открытие. Проведение экспериментов формирует и развивает физическую интуицию, которая поможет в изучении физики. Также научить мыслить критически и применить свои знания в нестандартной ситуации.