

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Школа № 63 с углубленным изучением отдельных предметов
имени Мельникова Н.И.» городского округа Самара

Урок физики в 7 классе

«Расчет массы и объема тела по плотности его вещества»

Подготовила:

Альдебенева Ксения Николаевна,
учитель физики

г. Самара, 2016г.

Разработчик: учитель физики МБОУ Школа № 63 г. о. Самара Альдебенева Ксения Николаевна

Учебный предмет: физика

Класс: 7-ой

Тема урока: расчет плотности, массы и объема тела по плотности его вещества

Тип урока: урок решения задач

Оборудование: линейка, стаканы с водой (дополнительные стаканы), пипетки, мензурка / мерный стакан (который используют в быту), весы рычажные, разновесы с пинцетом, сахар рафинад (имеющий форму куба), тряпочки для парты (если разольется вода), тряпка для пола.

Купить (приготовить):

- 1) пипетки (6-9 шт.),
- 2) мензурки / мерные стаканы (6-9 шт),
- 3) сахар-рафинад,
- 4) тряпочки

Цель урока: развитие умения самостоятельно устанавливать закономерности в решении задач и делать полезные обобщения.

Ход урока

1. Организационный момент: взаимное приветствие, проверка готовности класса к уроку.

2. Этап мотивации, определения цели и задач учебной деятельности.

Учитель: Наш урок мне хочется начать словами В.Г. Белинского «Человек страшиться только того, чего не знает, знанием побеждается всякий страх». Хочется думать, что знания, приобретенные на этом уроке, помогут вам на многие вещи смотреть «без всякого страха»

Учитель: Ребята, а что значит «без всякого страха» решать новую для вас задачу?

Школьники:

– Это значит знать и видеть полезные ориентиры, открывающие путь к ее решению.

Учитель: Другими словами, «без всякого страха» решать новую задачу значит видеть скрытое правило или способ решения этой задачи. Так?

Школьники: Да, это так.

Учитель: Хорошо, тогда можете ли вы пояснить, о каком знании в этом случае может идти речь? При этом обратите внимание, что речь идет о знании, позволяющем, как вы заметили, переводить скрытое в видимое.

Школьники:

– Скорее всего это знание о правиле или правилах решения новых задач.

– Например, для решения задач на расчет скорости, времени или расстояния мы пользовались формулой $S=V \cdot t$.

Учитель: Правильно, если знать эту формулу. Но можно ли решать такие задачи, если не знать еще этой формулы?

Школьники:

– Нельзя.

– Нет можно. В некоторых случаях ее можно вывести. Например, в начале четверти мы на основе опытов с равномерно движущимися телами сначала установили зависимость между величинами скорости, времени и расстояния, а затем выразили это формулой.

Учитель: Очень хорошо, что вы вспомнили об этом. Другими словами, чтобы установить скрытое правило решения новой задачи нужно изучить возможные закономерности в ее решении, а затем представить их в виде правила или формулы. Ребята, это один из очень

Написать эпитафию к уроку заранее на доске.

Записать на доске фразу «знанием побеждать всякий страх?»

важных приемов, которым можно пользоваться в самых разных ситуациях самостоятельной работы.

Уроки физики позволяют учиться этому. Соответственно давайте формулируем цель нашего урока так: **Учиться выявлять закономерности в решении задач и делать полезные обобщения (по памятке, полученной на уроке).**

Тему урока при этом не формулируем, т.к. это будет не своевременной подсказкой

3. Этап актуализации средств и конкретизации задач учебной деятельности.

Уточним проблему, порождающую выделенную нами цель урока. Для этого сначала вспомним, как на практике можно определить массу тела небольших размеров?

Шк: С помощью весов!

Уч: Какими весами мы будем пользоваться в наших опытах и экспериментах в классе?

Шк: Учебными, рычажными весами.

Уч: /.../ Такие весы находятся у вас на партах. Напомните правила и технику пользования такими весами.

Повторить заранее!

Шк:

1. Уметь определять цену деления на весах.
 2. Знать по шкале измерений предельно допустимое значение величины массы.
- /.../

Просчитать время заранее!

Уч., теперь выслушайте **ЗАДАНИЕ**: работая в парах, измерьте с помощью весов массу одного кусочка сахара-рафинада. Значение массы запишите в своих тетрадях. На выполнения данного задания вам отводится 3 минуты.

/.../

Шк: (выполняют полученное задание, записывают в тетрадях значение массы, докладывают о результатах измерения, переводят значение массы в систему СИ ($30 \text{ г} = 0,03 \text{ кг}$)).

Уч: Все молодцы, успешно справились с первым заданием! Обратите внимание, мы проводили измерения сравнительно небольших по массе тел. А как бы мы проводили измерения массы крупногабаритных тел, таких, как: учебная доска, дверь, стена этого класса?

Шк: Часть таких тел мы можем взвесить на специальных весах, например, если доску снять со стены, а дверь с петель.

Уч: Здорово, что вы такие мысленные! И конечно не сомневаюсь, что мальчики у нас сильные! Но как поступить со стеной или фундаментом дома?

Шк:

- Нужно искать другой способ измерения массы тел!
- Использовать определенные формулы.

Уч: Согласна. Тогда как предложите сформулировать тему урока?

Шк: Измерение массы тел с помощью формулы.

Уч: По существу, соглашаюсь, а более точно предлагаю сформулировать тему урока так: **«Расчет массы и объема тела по плотности его вещества»**. Запишите данную тему в рабочую тетрадь.

/.../

Теперь дополним сформулированную ранее цель задачами вашей работы на уроке. Кто подскажет нам, что нужно запомнить, и что научиться делать?

Шк:

Запомнить:

- определение понятий «плотность», «масса», «объем»;
- формулу расчета плотности, массы и объема тела по плотности его вещества;

Уметь:

- *решать* задачи на расчёт плотности, массы и объема тела по плотности его вещества;

Уч., к отмеченному вами добавлю еще одно умение, которому мы будем учиться **в соответствии с намеченной нами целью урока**, а именно:

- *объяснять* выполненные на уроке опыты, используя полученную на уроке **памятку** (Учитель предлагает ее назвать так: «Как выявлять закономерности в решении задач и делать полезные обобщения». Цель и задачи работы по теме при этом открываются на слайде).

А теперь сосредоточьтесь и попробуйте **решить следующую ЗАДАЧУ: УСТАНОВИТЬ ФОРМУЛУ, СВЯЗЫВАЮЩУЮ МАССУ, ОБЪЁМ И ПЛОТНОСТЬ ВЕЩЕСТВА.**

Шк-ки:

- Можно провести опыты и провести измерения, которые обнаружат нужную связь. Похожим способом мы уже находили зависимость между величинами скорости и времени при равномерном движении.

- Еще при установлении зависимости между значениями ординаты и абсциссы у линейной функции.

Уч.: В целом можно рассматривать ваше предложение, как рабочую версию. Проверим ее.

4. Этап выполнения учебных действий по достижению цели учебной деятельности.

Уч., послушайте ЗАДАЧУ:

- 1) работая в рабочих парах, выполнить измерения массы и объема в опытах с разным количеством воды;
- 2) учитывая, что время урока непродолжительно, предлагаю ограничить количество измерений в нашем опыте до 3-х;
- 3) для каждого опыта вычислить значение отношения $\frac{m}{V}$;
- 4) результаты всех измерений занести в таблицу 1 (листочки с таблицами лежат на столах).

Проводимые опыты (вещество: вода) Таблица 1.

Измеряемые величины	количество опытов		
	№1	№2	№3
m, г			
V, см ³			
$\frac{m}{V}$, $\frac{г}{см^3}$ (с округлением до единиц)			
Вывод			

Но сначала уточним, **как будем проводить измерения?**

Шк:

- Измерить массу воды, поставив сосуд с нею, на рычажные весы...

Написать тему урока на доске.

Цель и задачи работы по теме дать на слайде. Напомнить учащимся о необходимости их учета при выполнении Д/Р, соответственно, как всегда будут представлены на моей страничке сайта школы

На предыдущем уроке, в рамках Д/З предложить учащимся повторить основное свойство линейной функции: (отношение $\frac{y}{x}$ является постоянной величиной) и равномерного движения: (отношение $\frac{s}{t}$ является постоянной величиной).

Обратить внимание учащихся на это. Записать отдельно

- Определить по делениям самой мензурки объем воды, находящийся в мензурке.
- Уч:** Обратить внимание стоит на то, что взвешивая сосуд с водой на весах, мы найдем общую массу и воды, и сосуда, а не одной воды. Масса мензурки указана на этикетке мензурки, ее измерять не надо.

Пустую таблицу начертить заранее на доске. Заранее распечатать таблицы для учащихся.

Теперь **о том, что вы можете использовать для измерений:**

- У вас на столах стоят рычажные весы, мензурки.
- К данному набору лабораторного оборудования добавим стаканы с водой, пипетки, используя которые вы сможете максимально уменьшить погрешность измерений.
- для выполнения каждого измерения вы можете потратить не более **2 минут**, поэтому ни на что не отвлекаемся, иначе не успеете выполнить все измерения!

Обратить внимание учащихся на данный момент!

Как проводить расчёты:

1. Значения масс в таблице нужно записать в граммах, значение объема в см^3 .
2. $1 \text{ мл} = 1 \text{ см}^3$
3. В отношении $\frac{m}{V}$ полученное число округлять до целого.

Приступаем к работе! Время пошло!

Учащиеся работают с калькуляторами, чтобы сократить время на расчеты.

Шк: Учащиеся выполняют измерения.

Уч: В процессе измерений учитель подбадривает, помогает не отвлекаться, преодолевать возникшие затруднения, за 1-2 минуты до завершения опыта помогает уложиться в срок по времени. /.../

Шк: Озвучивают выводы, выполнив измерения.

- Во всех 3-х опытах масса и объем воды были разными, но отношение $\frac{m}{V} = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ (является постоянной величиной).

Уч: Ребята, как вы думаете, полученный вами вывод справедлив только для воды или он справедлив и для других веществ?

Шк: Опытов с водой не достаточно. Нужно провести опыты с другими веществами.

Уч: Ребята, мы с вами такими простыми рассуждениями сумели выйти на очень важных триединства, открывающие путь к решению очень многих задач.

ШАГ 1:

Исходя из анализа противоречия в выполнении искомого учебного действия невозможности его преодоления известным способом:

1) **формулируем конкретную задачу**, решение которой позволяет преодолеть выявленное противоречие (рассчитать массу вещества по возможной формуле);

ДАТЬ НА СЛАЙДЕ

ШАГ 2:

2) **решаем задачу доступным способом** (с помощью опытов устанавливаем, что независимо от значений массы или объема воды $\frac{m}{V} = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$);

ДАТЬ НА СЛАЙДЕ

ШАГ 3:

3) **устанавливаем возможную связь искомого учебного действия** (расчет массы вещества) **и условий его выполнения** (наличие зависимости между массой вещества и другими его характеристиками, одной из которых выступает объем вещества).

ДАТЬ НА СЛАЙДЕ

Уч: Ребята, а как вы думаете, для других веществ отношение массы к объёму тоже будет равно единице?

Шк: Нужно провести такие же опыты с другими веществами.

Уч: Правильно, и такие измерения мы с вами можем провести, но для сокращения времени, воспользуемся уже известными данными, представленными в таблице 2.

Проводимые опыты(вещество: чугун) Таблица 2.

Измеряемые величины	количество опытов		
	№1	№2	№3
m, г	14	21	35
V, см ³	2	3	5
$\frac{m}{V}, \frac{г}{см^3}$ (с округлением до единиц)	7	7	7
Вывод:			

ДАТЬ НА
СЛАЙДЕ

Уч: Какие выводы можно сделать, сравнивая представленные результаты и результаты опытов выполненных вами?

Шк:

- Отношение массы вещества к его объёму является тоже постоянной величиной.
- Но для чугуна оно имеет другое значение.

Уч: Какие предположения отсюда можно сделать?

Шк:

- Значение отношения $\frac{m}{V}$ разных веществ различно. Оно может быть измерено в опытах.
- Оно может быть представлено табличными значениями.
- Отношение $\frac{m}{V}$ может выступать ещё одной физической величиной. Мы так уже делали раньше. Например, при изучении движения мы ввели скорость "v", как физическую величину, выражающую отношение $\frac{S}{t}$.

Уч: Давайте сравним наши предположения с данными ещё одной серии опытов и тогда попробуем сделать окончательные выводы
Такие данные представлены в таблице 3.

Проводимые опыты(вещество: пробка) Таблица 3.

Измеряемые величины	количество опытов		
	№1	№2	№3
m, г	1,0	0,2	0,4
V, см ³	5,0	1,0	2,0
$\frac{m}{V}, \frac{г}{см^3}$ (с округлением до десятых)	0,2	0,2	0,2
Вывод:			

ДАТЬ НА
СЛАЙДЕ

Уч: Ребята, обратите внимание, мы с вами сделали ещё один 4-й шаг в исследовании зависимости между массой и объёмом вещества. Давайте выделим его:

ШАГ 4:

ДАТЬ НА
СЛАЙДЕ

Дополняем исходную задачу другими задачами, решение которых позволяет уточнить связь искомого учебного действия и условий его выполнения (зависимость между массой объёмом вещества).

ПОКАЗАТЬ
НА
СЛАЙДЕ

Уч: Попробуйте теперь обобщить результаты всех опытов и предложить результат решения задачи, которую мы сформулировали в начале урока.

Напоминаю её:

УСТАНОВИТЬ ФОРМУЛУ, СВЯЗЫВАЮЩУЮ МАССУ, ОБЪЁМ И ПЛОТНОСТЬ ВЕЩЕСТВ.

Шк:

- Отношение массы вещества к его объёму является постоянной величиной.
- Значение отношения $\frac{m}{V}$ одинаково для одного вещества. Для разных веществ оно различно, но может быть измерено в опытах. Ещё оно может быть представлено табличными значениями.
- Отношение $\frac{m}{V}$ может быть физической величиной. Оно может иметь собственное обозначение.

Уч: Согласно с вами. Действительно мы увидели, что отношение массы к объёму V различно для разных веществ, но постоянно для определенного вещества. По этой причине оно является одной из очень важных величин, характеризующих самые разные вещества: твердые, газообразные, жидкие. Знание этой величины требуется при конструировании зданий, летательных аппаратов, изготовлении различных материалов бытового и производственного назначения. Всё это сделало необходимым ввести для неё специальное обозначение.

Отношение массы к объёму ученые назвали «плотностью» и стали обозначать ρ (буквой «ро»).

Давайте её запишем!

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Обратите внимание на физический смысл плотности вещества:

Плотность вещества – есть масса единицы объёма этого вещества.

В системе СИ плотность измеряется в $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Не системной единицей измерения плотности считается единица $\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$.

$$1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Уч: Ребята, обратите внимание, мы с вами сделали ещё один 5-й – завершающий шаг в исследовании зависимости между массой и объёмом вещества. Давайте также выделим его:

ДАТЬ НА
СЛАЙДЕ

ШАГ 5:

Представляем выявленную связь в обобщенной форме (в виде формулы или правила решения задач на расчёт массы или объёма вещества по его плотности).

Уч:Теперь можно подвести итог нашему исследованию. Давайте вместе попробуем его определить.

Шк:

- Мы провели измерение отношения массы вещества к его объёму для разных веществ: воды, чугуна и пробки. На основании измерений вывели формулу для расчёта массы тела по его объёму и плотности вещества.

- Ещё мы составили план нашего исследования и представили его в виде 5-ти шагов. Их можно представить в виде памятки.

Уч: Да ребята, наши шаги можно теперь представить в виде памятки.

ПАМЯТКА

«Как выявлять закономерности в решении задач и делать полезные обобщения»

ШАГ 1:

Формулируем конкретную задачу, решение которой позволяет преодолеть выявленное противоречие (рассчитать массу вещества по возможной формуле);

ШАГ 2:

Решаем задачу доступным способом(с помощью опытов устанавливаем, что независимо от значений массы или объёма $\frac{m}{V} = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$);

ШАГ 3:

Устанавливаем возможную связь искомого учебного действия (расчёт массы вещества) **и условий его выполнения** (наличие зависимости между массой и объёмом вещества).

ШАГ 4:

Дополняем исходную задачу другими задачами, решение которых позволяет уточнить связь искомого учебного действия и условий его выполнения (зависимость между массой объёмом вещества).

ШАГ 5:

Представляем выявленную связь в обобщенной форме (в виде формулы или правила решения задач на расчёт массы или объёма вещества по его плотности).

А теперь решим несколько задач с использованием полученной нами формулы связи массы, объёма и плотности

/.../

6. Этап оценки и коррекция достигнутых результатов

/.../

Задание на дом

Уч:- Сегодня мы вывели формула для расчета массы тела по плотности и объему его вещества, поэтому дома вам остается отработать ее в решении одной из интересных задач, связанной с нахождением массы памятника Петру I. А вторую задачу вам предлагаю составить и решить самим по теме «Расчет массы и объема тела по плотности его вещества»

ДАТЬ НА
СЛАЙДЕ

Распечатать заранее
листы с домашним
заданием для каждого
ученика.

- Каждому из вас сейчас раздаю листы с условием первой задачи на дом.



Обратимся к картине, на которой представлен памятник Петру I.

18 августа 1782 г. в г. Петербурге присутствующим был представлен «гигант на скачущем коне», одно из величайших произведений мирового искусства. Более 220 лет стоит памятник Петру I, созданный французским скульптором Фальконе.

На картине, которая перед нами, мы видим Великого Петра I на вздыбленном коне.

Конь и всадник были отлиты из бронзы, а камень для пьедестала предстояло еще найти. Крестьянин Вишняков рассказал в Академии художеств, что в 12-ти верстах от Петербурга есть глыба называемая Гром – камень на которую не раз взбирался Петр I и осматривал окрестности. Крестьянин утверждал, что глыба подойдет для пьедестала, и началась трудная работа по перемещению этого камня из гранита.



Сотни крестьян, согнанные из окрестных деревень с помощью ворот, канатов и рычагов, перемещали платформу с глыбой целых 5 месяцев. Затем обработанный мастерами – каменотесами гранитный камень стал прекрасным пьедесталом для памятника Петру I. Объем этого камня 480 м^3 , плотность гранита 2500 кг/м^3 . Давайте, определим массу этого камня, и тогда нам станет понятно, почему 12 верст камень «ехал» целых 5 месяцев. (Одна верста примерно равна 1067 м, тогда 12 верст составляют около 13 км).