

**ФОРМИРОВАНИЕ УУД
через самостоятельную
экспериментальную деятельность
учащихся по физике**

(УМК по физике «Архимед. 7-9 классы»(автор О.Ф.
Кабардин)

Сиротинина С.В., учитель физики
МОУ СОШ с.Федоровка Федоровского
района Саратовской области

УМК по физике «Архимед. 7-9 классы» (автор О.Ф.Кабардин)



О.Ф.Кабардин:

«Познание мира и развитие
способностей человека
происходит только в процессе
его индивидуальной
самостоятельной и активной
познавательной деятельности»

Принцип успешности обучения

« Одним из главных мотивов к продолжению любой деятельности для человека является успешность этой деятельности. Нет успехов — нет желания к продолжению деятельности. Нет желания — нет и самой деятельности, а может быть лишь её имитация. Поэтому обучение должно быть успешным, победным. Нужно не только ставить перед школьниками трудные проблемы, но и незаметно помогать им «самостоятельно» найти решение этих проблем. На уроках физики самый эффективный вариант сочетания проблемного метода с деятельностным подходом к обучению — это предложение школьникам самостоятельных экспериментальных заданий.» (О.Ф.Кабардин)

УМК по физике «Архимед» позволяет организовать систематическую самостоятельную экспериментальную деятельность обучающихся:

- В 7-ом классе при объеме теоретического материала 35 параграфов(!) предлагается выполнить 55 (!) экспериментальных заданий. 26 из них входят в дополнительный материал и выполняются по желанию («мягкая форма дифференциации обучения») семиклассников, что позволяет любознательным и интересующимся физикой узнать больше.

Самостоятельная экспериментальная деятельность учащегося через призму развития УУД:

- ученик читает задание – развиваются *познавательные УУД*;
- планирует свои действия – *регулятивные УУД*;
- изучает предложенные приборы, инструменты, материалы – *познавательные УУД*;
- выполняет эксперимент – *познавательные УУД*;
- оформляет результаты (заполняет таблицы, строит графики и т.д.), формулирует выводы – *регулятивные УУД*;
- обсуждает результаты, высказывая свою точку зрения - *личностные УУД*.

Самостоятельная экспериментальная деятельность учащегося через призму развития УУД:

- А так как во время подготовки к экспериментальной деятельности учащихся учитель в ходе совместного обсуждения должен убедиться, что они понимают цель опыта, представляют себе возможные варианты его результатов, идет развитие *коммуникативных ууд*. Значит, *при выполнении физического эксперимента самостоятельно у учащихся одновременно развиваются все четыре вида УУД!!!*

Первые результаты работы по УМК

- за 16 уроков в течение первой четверти всеми учащимися было выполнено 14 экспериментальных заданий, причем 7 из них входили в дополнительный материал. Это говорит о достаточно высокой мотивации обучения и проявлении интереса к новому предмету (реализация принципа успешности в обучении).

Первые результаты работы по УМК

- логическое подведение учащихся к тематическим тестам дает возможность не только для выявления пробелов в усвоении изученного материала и коррекции их знаний, но и для подготовки к ГИА.

Первые результаты работы по УМК

- включение автором тем «Методы исследования механического движения» и «Таблицы и графики» способствуют развитию у учащихся регулятивных УУД

Первые результаты работы по УМК

- изложение учебного материала позволяет перейти от вербального метода обучения к проблемному. Ученики, работая с теорией и выполняя практические задания, находятся в постоянном поиске ответов на вопросы: «Почему?», «Как?», «Чем?».

9. Плотность вещества



Рис. 9.1. Тела равного объема разной массы



Рис. 9.2. Тела равной массы разного объема



Рис. 9.3. Резка стекла алмазом



Рис. 9.4. Рисование графитовым карандашом

Плотность вещества. На опыте легко убедиться в том, что тела одинакового объема могут иметь разные массы (рис. 9.1), а тела разных объемов, например из железа и дерева, могут иметь одинаковую массу (рис. 9.2). Как объяснить эти результаты?

Можно сказать, что причина в том, что тела изготовлены из разных веществ. Но в чем различие этих веществ? Свойство вещества, от которого зависит масса тела в единичном объеме, называется **плотностью** вещества. **Плотностью** вещества называется отношение массы m тела данного вещества к объему V тела. Плотность обозначается греческой буквой ρ («ро»). Для определения плотности вещества нужно измерить массу m тела и его объем V , затем разделить массу на объем:

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

При известном значении плотности вещества по измеренному значению объема можно вычислить массу тела:

$$m = \rho V,$$

а по измеренному значению массы можно вычислить объем тела:

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

От чего зависит плотность вещества. Плотность вещества зависит от свойств мельчайших частиц, из которых оно состоит. Эти частицы называются **атомами**. Например, масса атома золота примерно в 7 раз больше массы атома алюминия. Поэтому при одинаковом количестве атомов в телах из золота и алюминия масса тела из золота должна быть примерно в 7 раз больше массы тела из алюминия. Если бы объемы атомов золота и алюминия были одинаковыми, то при равном количестве атомов объемы твердых тел из золота и алюминия тоже были бы одинаковыми. Тогда при массе, в 7 раз большей, тело из золота должно обладать плотностью примерно в 7 раз больше плотности алюминия. Так оно и есть на самом деле, плотность золота равна $19\,300 \text{ кг/м}^3$, плотность алюминия равна 2700 кг/м^3 . Отсюда можно сделать вывод, что атомы золота и алюминия при различии по массе в 7 раз имеют примерно одинаковые радиусы.

Но плотность вещества зависит не только от вида атомов вещества, но и от их взаимного расположения. Например, драгоценный камень алмаз и графит карандаша состоит из совершенно одинаковых атомов — атомов углерода, но плотность алмаза почти в 2 раза больше плотности графита. Можно догадаться, что в алмазе атомы углерода расположены ближе друг к другу, чем в графите.

С плотностью связаны и другие свойства вещества. Например, плотный алмаз является самым твердым веществом в природе. Это позволяет использовать его для рез-

ки стекла (рис. 9.3), обработки деталей из самых твердых материалов. А менее плотный графит, состоящий из таких же атомов, но расположенных более далеко друг от друга, настолько непрочное вещество, что разрушается при трении о бумагу. На этом свойстве графита основано письмо и рисование карандашом (рис. 9.4).

При измерении массы в килограммах и объема в кубических метрах плотность вещества выражается *в килограммах на кубический метр*, при измерении массы в граммах и объема в кубических сантиметрах плотность вещества выражается *в граммах на кубический сантиметр*:

$$\frac{1 \text{ кг}}{1 \text{ м}^3} = 1 \text{ кг/м}^3, \quad \frac{1 \text{ г}}{1 \text{ см}^3} = 1 \text{ г/см}^3.$$

Так как $1 \text{ кг} = 1000 \text{ г}$, а $1 \text{ м}^3 = 1\,000\,000 \text{ см}^3$, то вещество плотностью 1000 кг/м^3 имеет плотность 1 г/см^3 :

$$1000 \text{ кг/м}^3 = \frac{1000 \text{ кг}}{1 \text{ м}^3} = \frac{1000\,000 \text{ г}}{1\,000\,000 \text{ см}^3} = 1 \text{ г/см}^3.$$

Такова плотность жидкой воды.

Пример решения задачи

Задача. Вычислите массу слитка золота, размеры которого соответствуют размерам рюкзака школьника $30 \times 20 \times 50 \text{ см}$. Плотность золота $19\,300 \text{ кг/м}^3$.

Решение

Массу m_3 слитка золота при известном значении плотности золота ρ_3 можно вычислить по формуле $m_3 = \rho_3 V$, где V — объем слитка.

Вычислим объем V слитка золота по указанным размерам рюкзака:

$$V = 0,3 \text{ м} \cdot 0,2 \text{ м} \cdot 0,5 \text{ м} = 0,03 \text{ м}^3.$$

Вычислим массу золотого слитка:

$$m_3 = 19\,300 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,03 \text{ м}^3 = 579 \text{ кг}.$$

Наполненный золотом рюкзак оказался очень тяжелым!

Задача 9.1. Известно, что средняя плотность тела человека примерно равна плотности воды 1000 кг/м^3 . Зная массу своего тела, вычислите его объем.

Задача 9.2. Для заполнения воздушного шара объемом 500 м^3 понадобилось 45 кг газа водорода. Определите плотность водорода в шаре и сравните ее с плотностью воды.

Вопросы

Что такое плотность вещества?
Зависит ли плотность вещества от объема и массы тела?
Зависит ли масса тела от его объема при постоянной плотности вещества?
От чего зависит плотность вещества?

Плотность твердых веществ

Вещество	Плотность, 10^3 кг/м^3
Алмаз	3,515
Алюминий	2,70
Вольфрам	19,3
Графит	2,265
Железо	7,9
Золото	19,3
Лед	0,9
Медь	8,96
Платина	21,45
Свинец	11,3
Серебро	10,5
Сталь	7,8

Экспериментальное задание 9.1

Измерение плотности твердого тела

Оборудование: весы с разновесом, измерительная линейка, деревянный брусок.

Определите плотность вещества бруска.

Порядок выполнения задания

1. Измерьте линейкой длину, ширину и высоту бруска. Вычислите объем бруска.

2. Измерьте массу бруска с помощью весов. Вычислите плотность вещества бруска.