

**Тимофеева Е.В.**

**«АРХИМЕДОВА СИЛА»**

**Методические материалы**

## Содержание

### **Введение**

Основная часть Конспект урока по теме «Архимедова сила» 7 класс

Заключение

Литература

## Введение

Одно из условий развития познавательной активности учащихся на уроках физики – организация исследовательской деятельности, выработка исследовательских умений. Важно убедить учащихся, что исследовательский подход необходим не только тем, чья жизнь связана с научной работой, - это необходимо каждому человеку. Универсальные умения исследовательского поведения требуются от современного человека в самых разных сферах жизни. Творческий, исследовательский поиск становится неотъемлемой частью любой профессии, поэтому обучение ребенка умениям исследовательского поиска становится важнейшей задачей современного образования. Организация уроков физики позволяет проводить различного рода исследования при получении и закреплении новых знаний. Данный урок – это урок изучения нового материала. Урок проводится в форме экспериментальных исследований с использованием лабораторного оборудования.

## Основная часть

### Конспект урока по теме: «Архимедова сила».

7 класс.

#### Цели урока

*предметные:* - сформировать знания учащихся об Архимедовой силе, обнаружить на опыте выталкивающее действие жидкости на погруженное в неё тело, выяснить от каких величин зависит значение выталкивающей силы.

сформировать понятие силы, выталкивающей тело из жидкости, ее направление, установить зависимость выталкивающей силы от плотности жидкости и от объема тела.

#### *метапредметные*

-Учить самостоятельно определять тему и цель урока.

-Продолжить формирование умений устанавливать причинно-следственные связи между фактами, явлениями и причинами; показать роль физического эксперимента в физике.

- Закрепить навыки работы в группе.

#### *личностные*

-Продолжить формирование познавательного интереса к предмету; учить пользоваться литературными источниками для закрепления материала, повышения интереса к изучаемому материалу

-Закрепить навыки самоконтроля

1. **Тип урока:** Урок первичного предъявления новых знаний или УУД

**Форма урока:** урок-беседа с элементами исследования

#### План урока

I. Актуализация знаний

II. Изучение нового материала

1. Определение темы урока.

2. Историческая справка

3. Подготовка к исследовательской работе

4. Исследовательская работа

5. Работа по группам

6. Выводы по результатам исследовательской работы

7. Подготовка к выводу формулы

8. Вывод формулы

III. Закрепление изученного материала

IV. Домашнее задание.

V. Подведение итогов урока. Рефлексия.

VI. Выставление оценок.

Сегодня наш урок я хочу начать со сказки, которую вы все, конечно-же, читали. Это сказка о царе Салтане, о сыне его Гвидоне и о прекрасной царевне-Лебеди Александра Сергеевича Пушкина. Вы все знаете о том, что сестры царевны замыслили ее погубить и подменили грамоту царя.

*Едет с грамотой гонец*

*И приехал наконец.*

*А ткачиха с поварихой,*

*Сватьей бабой Бабарихой*

*Обобрать его велят,*

*Допьяна гонца поят,*

*И в суму его пустую*

*Суют грамоту другую*

*И привез гонец хмельной*

*В тот же день приказ такой:*

*«Царь велит своим боярам*

*Времени не тратя даром,*

*И царицу и приплод*

*Бросить тайно в бездну вод»*

Но царевна и Гвидон не погибли и не утонули, а как вы думаете, что помогло им спастись от неминуемой смерти?

Ответы учащихся.

Да правильно, они не погибли, потому что их посадили в бочку, а вода вытолкнула эту бочку, то есть, физически говоря, подействовала на бочку с силой направленной вверх. Значит, о какой силе мы сегодня с вами будем говорить? (О выталкивающей тело из жидкости или об Архимедовой силе). (Записываем тему урока в тетрадях). Что мы можем узнать об этой силе? (Почему она так называется и от чего она зависит?) А называется это сила Архимедовой потому, что впервые ее измерил Архимед.

А сегодня на уроке у нас гость. Древнегреческий ученый, который жил в 3 веке до н.э..

Выходит ученик в древнегреческом хитоне с короной в руках.

*- Я- древнегреческий ученый Архимед. Я прославился многочисленными научными трудами, главным образом в области геометрии и механики. Однажды царь Гиерон поручил мне проверить честность мастера, изготовившего для него золотую корону. Хотя корона весила столько, сколько было отпущено на нее золота, царь заподозрил, что она изготовлена из сплава золота с*

другими, более дешевыми металлами. Мне было поручено узнать, не ломая короны, есть ли в ней примесь. Трудность была в определении объема короны, ведь она имела непростую форму. Я долго думал над этой задачей. Решить задачу мне помог случай. Я принимал ванну. Получилось так, что ванна была наполнена до краев. Когда я погрузился в ванну, часть воды вылилась, и тогда мне пришла в голову мысль о том, что объем вытесненной воды равен объему моего тела. Так я решил задачу царя и доказал, что корона была не из чистого золота. (ученик уходит).

Историки рассказывают, что задача о золотой короне побудила Архимеда заняться вопросом о плавании тел. Результатом этого было появление замечательного сочинения «О плавающих телах», которое дошло до нас.

Мы сегодня должны рассмотреть, от чего зависит Архимедова сила, как ее можно рассчитать и где в жизни мы встречаемся с этой силой.

### **Исследовательская работа**

**Проблемный вопрос:** Предположите, какие факторы будут влиять на значение выталкивающей силы?

Возможные предположения:

- объем тела
- форма тела
- глубина погружения тела
- плотность тела
- плотность жидкости

Давайте проверим Ваши предположения. У вас на столах оборудование. Каждая группа будет проверять то или иное предположение. А потом представлять результаты своего опыта перед другими. На опыт вам дается 3 мин, а на представление результатов по 1 мин. Поэтому лучше сразу договоритесь, кто из вас будет докладчиком.

### **Работа по группам.**

(Группам выдается соответствующее оборудование)

#### ***Задание первой группе***

Оборудование: сосуд с водой, динамометр, алюминиевый и стальной бруски одинакового объема, нить.

Определите зависимость архимедовой силы от плотности тела. Для этого

- 1) определите вес тел в воздухе:  $P_1 =$   
 $P_2 =$

2) Определите вес тел в воде:  $P_{в\ вводе1} =$

$$P_{в\ вводе2} =$$

3) Найдите Архимедовы силы:  $F_{арх1} = P_1 - P_{в\ вводе1}$

$$F_{арх2} = P_2 - P_{в\ вводе2}$$

4) Сравните плотность тел и Архимедовы силы, действующие на тела.

5) Сделайте вывод о зависимости (независимости) Архимедовой силы от плотности тела.

### ***Задание второй группе***

Оборудование: сосуд с водой, тело цилиндрической формы, динамометр, нить.

Определите зависимость архимедовой силы от объема, погруженного в жидкость тела. Для этого

1) определите вес тела в воздухе:  $P_1 =$

2) определите вес тела, когда тело наполовину погружено в жидкость  $P_2 =$

3) определите вес тела, когда тело полностью погружено в жидкость  $P_3 =$

4) определите архимедовы силы в первом и во втором случае:  $F_{арх1} = P_1 - P_2$

$$F_{арх1} = P_1 - P_3$$

5) Сравните эти силы.

6) Сделайте вывод о зависимости (независимости) Архимедовой силы от объема погруженной в жидкость части тела.

### ***Задание третьей группе***

Оборудование: динамометр, нить, сосуды с водой, спиртом, алюминиевый цилиндр.

Определите зависимость архимедовой силы от плотности жидкости. Для этого

1) определите вес тела в воздухе:  $P_1 =$

2) Определите вес тел в воде:  $P_{в\ вводе} =$

и вес тела в спирте:  $P_{в\ спирте} =$

3) Найдите Архимедовы силы:  $F_{арх1} = P_1 - P_{в\ вводе}$

$$F_{арх2} = P_1 - P_{в\ спирте}$$

4) Сравните плотность жидкостей и Архимедовы силы, действующие на тела.

5) Сделайте вывод о зависимости (независимости) Архимедовой силы от плотности жидкости.

### ***Задание четвертой группе***

Оборудование: тела одинакового объёма и разной формы сосуд с водой, нить, динамометр.

Определите зависимость архимедовой силы от формы тела. Для этого

1) определите вес тел в воздухе:  $P_1 =$

$$P_2 =$$

2) Определите вес тел в воде:  $P_{в\ вводе1} =$

$P_{в\ вводе2} =$

3) Найдите Архимедовы силы:  $F_{арх1} = P_1 - P_{в\ вводе1}$

$F_{арх2} = P_2 - P_{в\ вводе2}$

4) Сравните эти силы и сделайте вывод о зависимости (независимости) Архимедовой силы от формы тела.

### Задание пятой группе

Оборудование: сосуд с водой, динамометр, алюминиевый брусок, нить, измерительная линейка

Определите зависимость архимедовой силы от глубины погружения. Для этого

1) определите вес тела в воздухе:  $P_1 =$

2) определите вес тела, когда тело полностью погружено в жидкость на глубину 2 см:  $P_2 =$

3) определите вес тела, когда тело полностью погружено в жидкость на глубину 5 см:  $P_3 =$

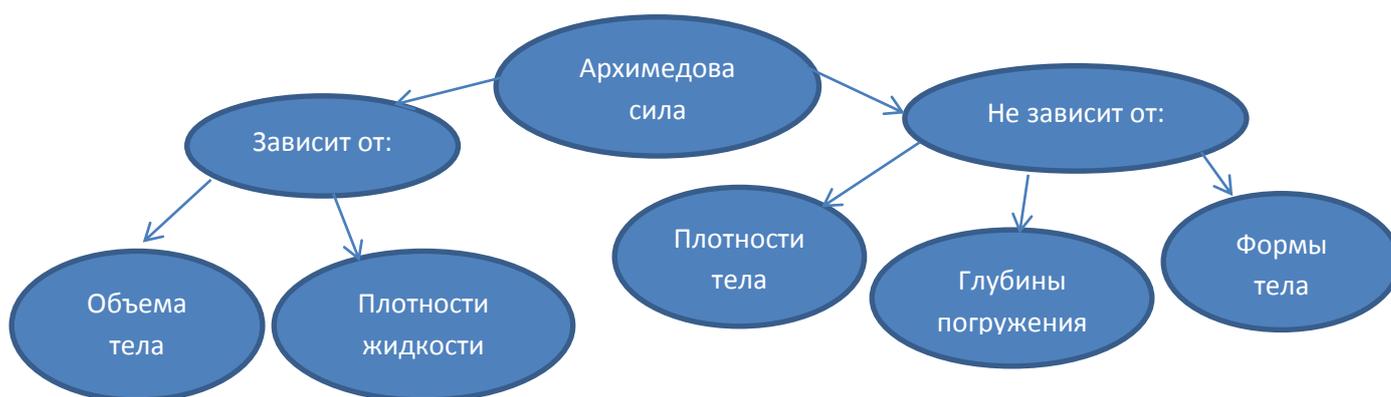
4) определите архимедовы силы в первом и во втором случае:  $F_{арх1} = P_1 - P_2$

$F_{арх1} = P_1 - P_3$

5) Сравните эти силы.

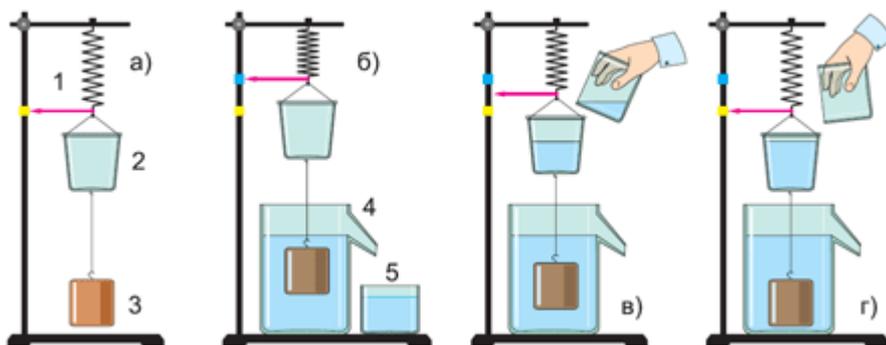
6) Сделайте вывод о зависимости (независимости) Архимедовой силы от глубины погружения тела.

Учащиеся в группах выполняют исследования и по очереди представляют результаты своего исследования. По ходу представления результатов исследования на доске строится кластер:



Чему же равна Архимедова сила? Опыт с ведром Архимеда.

К динамометру подвешиваем небольшое ведро и тело цилиндрической формы (объем цилиндра равен емкости жидкости в ведерке). Динамометр показывает вес тела в воздухе. Приподняв тело, под него подставляют отливной сосуд, наполненный жидкостью до уровня отливной трубки. После чего тело погружают целиком в жидкость. При этом часть жидкости, объем которой равен объему тела, выливается из отливного сосуда в стакан. Динамометр показывает уменьшение веса тела в жидкости. Если в ведро вылить жидкость из стакана, то указатель динамометра возвратится к своему начальному положению.



Какой е вывод можно сделать из данного опыта?

**Выталкивающая сила, действующая на погруженное в жидкость тело, равна весу жидкости вытесненной этим телом.**  $F_{\text{выт}} = P_{\text{жид}}$

Если подобный опыт проделать с телом, погруженным в какой-либо газ, то мы пришли бы к такому же результату. Запишите, пожалуйста, данный вывод в тетрадях.

**Вывод: Выталкивающая сила, действующая на погруженное в жидкость (или газ) тело, равна весу жидкости (или газа), вытесненной этим телом.**  $F_{\text{выт}} = P_{\text{жид}}$

Опираясь на полученный результат, ответьте, пожалуйста, на вопрос:

- 1) Почему, тем, кто не умеет плавать одевают спасательные жилеты?
- 2) Пожилые греки рассказывают, что Архимед обладал «чудовищной» силой. Стоя по пояс в воде, он легко поднимал одной левой рукой массу в 1 тонну. Правда, только до пояса, выше поднимать отказывался. Могут ли быть эти рассказы правдой?

Давайте выведем формулу для вычисления архимедовой силы. Для этого нам придется вспомнить некоторые понятия и законы физики, которые нам помогут в выводе данной формулы. (опрос)

Скажите мне, пожалуйста :

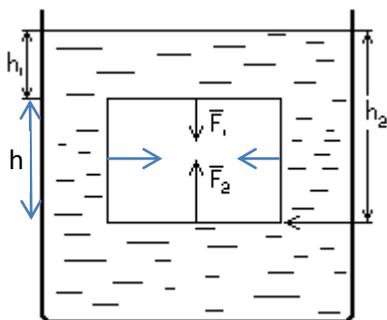
- Что такое давление, как оно обозначается и в чем измеряется?
- По какой формуле определяется давление в жидкостях?
- Как читается закон Архимеда?
- Как найти равнодействующую двух сил, направленных вдоль одной прямой в противоположные стороны?

Вывод формулы.

Допустим, у нас имеется тело формы параллелепипеда, погруженное в жидкость. Силы, действующие со стороны жидкости на боковые грани тела, попарно равны и уравнивают друг друга, поэтому нас они не интересуют. А вот силы, действующие на верхнюю и нижнюю грани тела неодинаковы. На верхнюю грань давит с силой  $F_1$  столб жидкости высотой  $h_1$ , . На уровне нижней грани тела давление производит столб высотой  $h_2$ . Это давление по закону Паскаля передается во все стороны одинаково. Следовательно, на нижнюю грань тела снизу вверх с силой  $F_2$  столб воды высотой  $h_2$ . Так как высота  $h_2$ , больше чем  $h_1$ , то  $F_2$  больше чем  $F_1$ . Поэтому

$$F_{\text{выт}} = F_2 - F_1 = p_2 S - p_1 S = \rho g h_2 S - \rho g h_1 S = \rho g S (h_2 - h_1) = \rho g S h = \rho g V_T, \text{ таким образом,}$$

$$F_{\text{выт}} = \rho g V_T$$



Возвращаемся к нашему кластеру. Посмотрите, согласуются ли полученная нами формула с результатами нашего эксперимента?

### Закрепление. Решение задач

1. «Умная галка». Так называется небольшой рассказ Л.Н. Толстого великого русского писателя.

Хотела галка пить. На дворе стоял кувшин с водой, а в кувшине была вода только на дне. Галке нельзя было достать. Она стала кидать в кувшин камушки и столько наклала, что вода стала выше, и можно было пить.

- Почему вода поднималась?

2. Н.А. Некрасов. «Дедушка Мазай и зайцы»

«...Мимо бревно суковатое плыло,

Сидя, и стоя, и лежа пластом,

Зайцев с десятков спасалось на нем.

«Взял бы я вас – да потопите лодку!»

Жаль их, однако, да жаль и находку –

Я зацепился багром за сучок

И за собою бревно поволок...»

- Почему Мазай зацепил бревно, а не посадил зайцев в лодку?

3. К.Г. Паустовский, эпизод из повести «Кара-Бугаз».

...Наш кок отпросился искупаться, но залив его не принял. Он высоко выкидывал его ноги, и при всем тщании, кок погрузиться в воду не смог. Это повеселило команду и улучшило несколько ее дурное расположение. Кок к вечеру покрылся язвами и утверждал, что вода залива являет собой разбавленную царскую водку, иначе – серную кислоту...

- Почему кок не смог искупаться в заливе Кара-Бугаз?

4. Существует «Мертвое озеро» в Палестине. Утонуть в нем нельзя. Может ли быть такое?

А мы сегодня хорошо поработали и совсем не устали, а с помощью фрагментов из художественной литературы узнали много нового, поэтому вдумчивое чтение книг не только увлекательно, но и полезно!

#### IV. Обобщение изученного.

- Какая информация на уроке была для Вас новой?
- Какие открытия сделали?
- Какие факты вызвали наибольший интерес?
- По какой формуле вычисляется Архимедова сила?

#### V. Домашнее задание

1)§48,49, упр. 24 (1,2,3)

2)Посмотреть на опыте как ведет себя яйцо с простой и сильно соленой воде. Объяснить полученный результат (для желающих).

#### VI. Итог урока. Рефлексия

Заполните таблицу, оцените свою работу на уроке, но не забывайте, то я тоже следила за тем, как вы работали на уроке. Поэтому я оставляю за собой право изменить вашу оценку.

3 балла - оценка 3

4-5 балла – оценка 4

6-7 баллов – оценка 5

ФИО			
Работа в группах	Участвовал в выполнении опыта	Участвовал в обсуждении полученных результатов	Участвовал в докладе
Ответы на вопросы учителя	Не отвечал	Не всегда правильно	Правильно
Решение задач	Не решал	Не всегда правильно	Правильно

Итого \_\_\_\_\_ баллов

## Заключение

Данный урок является одним из составных элементов тематического планирования, составленного на основе программы школьного курса физики для общеобразовательных учреждений (Физика учебник для общеобразовательных учреждений; автор Перышкин А.В. М., «Дрофа»). Тип урока: урок -исследование. В начале урока была проведена мотивация к учебной деятельности. С помощью литературного произведения дети сами определили тему урока. После определения темы урока, детям предлагается высказать предположения о том, от чего зависит значение выталкивающей силы, а потом по группам предлагается проверить то или иное предположение. После проведения экспериментальных заданий по группам, учащиеся докладывают о полученных результатах и совместно выводится формула для определения выталкивающей силы. При закреплении учебного материала также используются отрывки из литературных произведений.

Была проведена рефлексия, записано домашнее задание дифференцированное и прошла самооценка урока. В течение урока дети активны, материал им понятен и легок. Нагрузка на память и мышление распределена рационально. На уроке соблюдались единые требования к культуре речи учащихся. Структура урока соответствует его содержанию и целям. Использовались следующие виды деятельности: исследование, анализ, рефлексия, проблемное задание, устная работа. Использовались разнообразные формы работы: фронтальная, групповая. Методы обучения: словесный, исследовательский, проблемный, практический, частично-поисковый. Урок проведен в соответствии с гигиеническими требованиями СанПин: доска готова к работе, достаточное освещение, смена видов деятельности, посадка учащихся при письме благоприятный психологический климат на уроке. Время на уроке распределено рационально. Подведен итог урока. Тон ведения урока-доброжелательный, уверенный. На уроке царила атмосфера сотрудничества.

Литература:

1. В.И. Лукашик, Е.В.Иванова"Сборник задач по физике . 7 -9 классы" М.: Просвещение, 2009г.
2. А. В. Перышкин Физика 7 кл Дрофа 2010