

## Урок - исследование в 7 классе «Действие жидкости на погруженное тело»

**Тип урока:** урок усвоения новых знаний

### Цели урока

**образовательная:** познакомить школьников с новым физическим явлением – действием жидкости на погруженное в нее тело; установить, от каких факторов зависит выталкивающая сила;

**воспитательная:** развивать познавательный интерес к физике; воспитывать толерантное отношение друг к другу;

**развивающая:** формировать умение анализировать, сравнивать и систематизировать знания.

**Оборудование:** динамометры, мензурки с водой, сосуд с раствором соли, нитка, пластилин, алюминиевые цилиндры, латунный цилиндр, парафиновый шарик.

### Ход урока

#### 1. *Вступительное слово учителя.*

- Уважаемые коллеги! Сегодня вы не учащиеся 7 класса, а мои коллеги – физики, исследователи действия жидкости на погруженное тело. Именно этой проблеме посвящена наша научная работа.

#### 2. *Работа с учащимися по теме.*

##### 1) **Демонстрация.**

Демонстрируется опыт по растяжению пружины под действием груза, находящегося сначала в воздухе, а затем в воде.

Вопрос: Почему вес тела в воде меньше веса тела в воздухе?

(существует сила, действующая на тело в воде и направленная вверх).

В беседе с учащимися выясняется существование выталкивающей силы.

Рассмотрим, как действует жидкость на погруженное в нее тело. Чтобы легче было рассуждать, выберем тело, которое имеет форму параллелепипеда с основаниями параллельными жидкости.  $V = S \cdot h$ .

Если верхняя грань находится на глубине  $h_1$ , а нижняя на глубине  $h_2$ , то  $P_1 < P_2$ . Давление на боковые грани компенсируется, т.к. давление на одном уровне по всем направлениям одинаковое (закон Паскаля)

● Вывод: выталкивание тела происходит в результате действия разного давления на нижнюю и верхнюю грани.

● Вывод: выталкивающая сила равна весу жидкости в объеме погруженного в него тела.

$$F_{\text{выт}} = F_2 - F_1 = g\rho_{\text{ж}}V_{\text{т}} = g m_{\text{ж}} = P_{\text{ж}}$$

- А как можно измерить выталкивающую силу?

$P_1$  – вес тела в воздухе,  $P_2$  – вес тела в жидкости.  $F_{\text{выт}} = P_1 - P_2$  (есть разница в весе тела).

**2) Работа в группах:** Определим, от каких фактов зависит или не зависит выталкивающая сила.

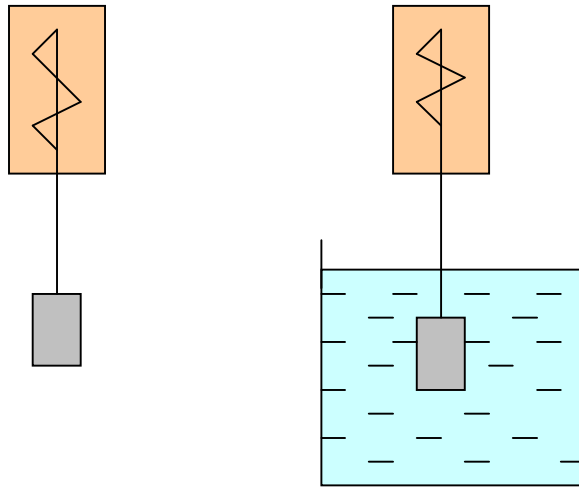
Разбиваемся на небольшие группы по 4-5 человек, выбираем «старшего» в группах. Каждая группа получает свое задание.

### Задание первой группе.

Цель: выяснить, зависит ли выталкивающая сила от массы и плотности тела.

Оборудование: сосуд с водой, динамометр, алюминиевый и латунный цилиндры, нить.

Порядок выполнения задания:



1. Возьмите алюминиевый цилиндр. Определите с помощью динамометра вес цилиндра в воздухе  $P_1$ .
2. Не снимая с динамометра, погрузите цилиндр в воду и определите вес этого цилиндра  $P_2$ .
3. Определите выталкивающую силу, действующую на цилиндр.
4. Повторите опыт с латунным цилиндром. Результаты измерений внесите в таблицу:

Цилиндр	Вес тела в воздухе, $P_1$ .	Вес тела в воде, $P_2$ .	Выталкивающая сила $F_{\text{выт}} = P_1 - P_2$ .
алюминиевый			
латунный			

5. Сравните плотности тел и выталкивающие силы, действующие на тела.
6. Сделайте вывод о зависимости (независимости) выталкивающей силы от плотности тела или массы.

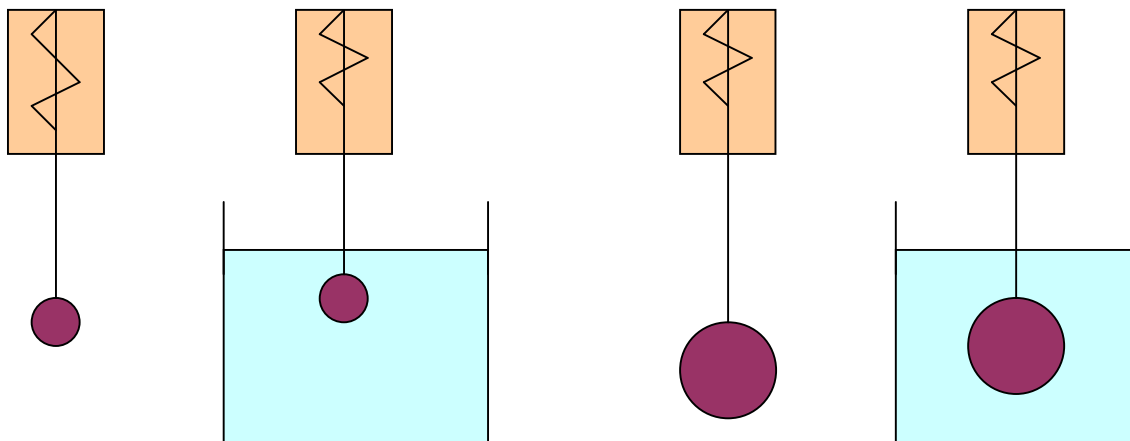
Подготовьте краткий отчет о проделанной работе.

### Задание второй группе.

Цель: выяснить, зависит ли выталкивающая сила от объема тела.

Оборудование: сосуд с водой, тела разного объема из пластилина, динамометр, нить.

Порядок выполнения задания:



1. Возьмите тело с меньшим объемом и определите вес тела в воздухе  $P_1$ .
2. Погрузите это тело в воду и определите вес тела в воде  $P_2$ .
3. Повторите опыт с телом большего объема.
4. Определите выталкивающую силу в обоих случаях. Результаты внесите в таблицу:

Объем тела	Вес тела в воздухе, $P_1$ .	Вес тела в воде, $P_2$ .	Выталкивающая сила, $F_{\text{выт}} = P_1 - P_2$ .
$V_{\text{мал. тела}}$			
$V_{\text{бол. тела}}$			

5. Сравните результаты и сделайте выводы о зависимости (независимости) выталкивающей силы от объема.

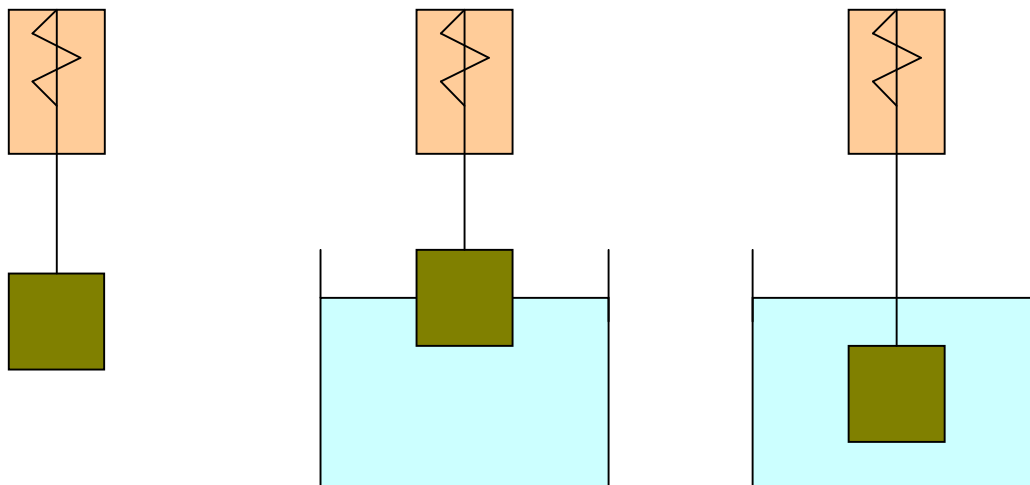
Подготовьте краткий отчет о проделанной работе.

### Задание третьей группе.

Цель: выяснить, зависит ли выталкивающая сила от объема погруженной в жидкость части тела.

Оборудование: сосуд с водой, динамометр, небольшое тело из пластилина, нить.

Порядок выполнения работы:



1. Определите вес тела в воздухе  $P_1$ .
2. Погрузите тело на половину в воду и определите вес тела в воде  $P_2$ .
3. Определите выталкивающую силу  $F_{\text{выт}1} = P_1 - P_2$ .
4. Опустите тело полностью в воду и определите вес тела в воде  $P_3$ .
5. Определите выталкивающую силу  $F_{\text{выт}2} = P_1 - P_3$ .

6. Сравните выталкивающие силы:  $F_{\text{выт1}}$  и  $F_{\text{выт2}}$ . Сделайте вывод о зависимости (независимости) выталкивающей силы от объема погруженной в жидкость части тела.

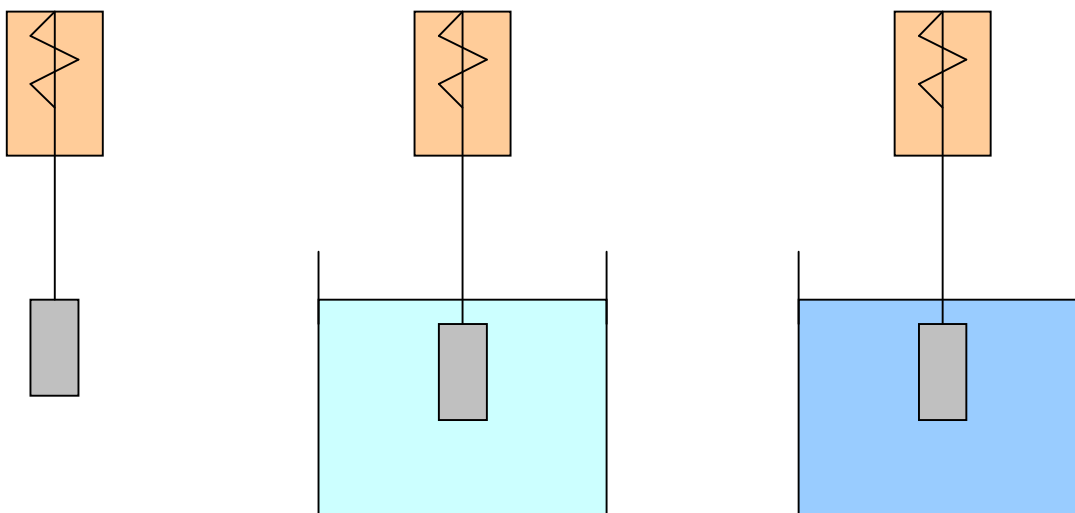
Подготовьте краткий отчет о проделанной работе.

**Задание четвертой группе.**

Цель: выяснить, зависит ли выталкивающая сила от плотности жидкости, в которую погружено тело.

Оборудование: динамометр, нить, сосуд с водой, сосуд с раствором соли, небольшое тело.

Порядок выполнения работы:



1. Определите вес тела в воздухе  $P_1$ .
2. Опустите тело полностью в сосуд с водой и определите его вес в воде  $P_2$ .
3. Повторите этот опыт с раствором соли.
4. Определите выталкивающие силы в обоих случаях и занесите результаты в таблицу:

Жидкость	Вес тела в воздухе, $P_1$ .	Вес тела в жидкости, $P_2$ .	Выталкивающая сила $F_{\text{выт.}} = P_1 - P_2$ .
вода			
раствор соли			

5. Чем отличаются эти жидкости?
6. Что можно сказать о выталкивающих силах, действующих на тело в различных жидкостях?
7. Сделайте вывод о зависимости (независимости) выталкивающей силы от плотности жидкости.

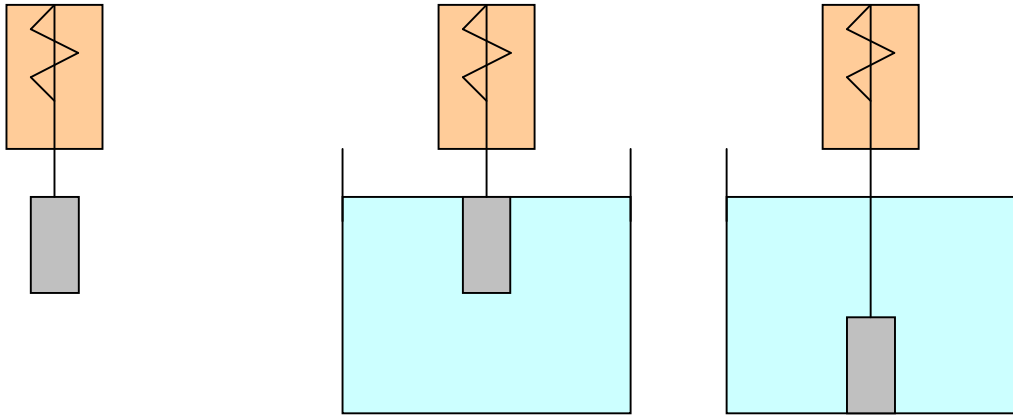
Подготовьте краткий отчет о проделанной работе.

**Задание пятой группе.**

Цель: выяснить, зависит ли выталкивающая сила от глубины погружения тела внутри жидкости.

Оборудование: сосуд с водой, алюминиевый цилиндр, нить, динамометр.

Порядок выполнения работы:



1. Определите вес тела в воздухе  $P_1$ .
2. Определите вес тела в воде на глубине  $h_1$  и на глубине  $h_2$ , большей, чем  $h_1$ ,  $P_2$ .
3. Рассчитайте выталкивающую силу, действующую на тело на разной глубине. Результаты измерения и расчета занесите в таблицу:

Глубина погружения	Вес тела в воздухе, $P_1$	Вес тела в воде $P_2$	Выталкивающая сила $F_{\text{выт.}} = P_1 - P_2$
$h_1$			
$h_2 > h_1$			

4. Сравните выталкивающие силы, действующие на тело на разной глубине.
5. Сделайте вывод о зависимости (независимости) выталкивающей силы от глубины погружения тела в жидкость.

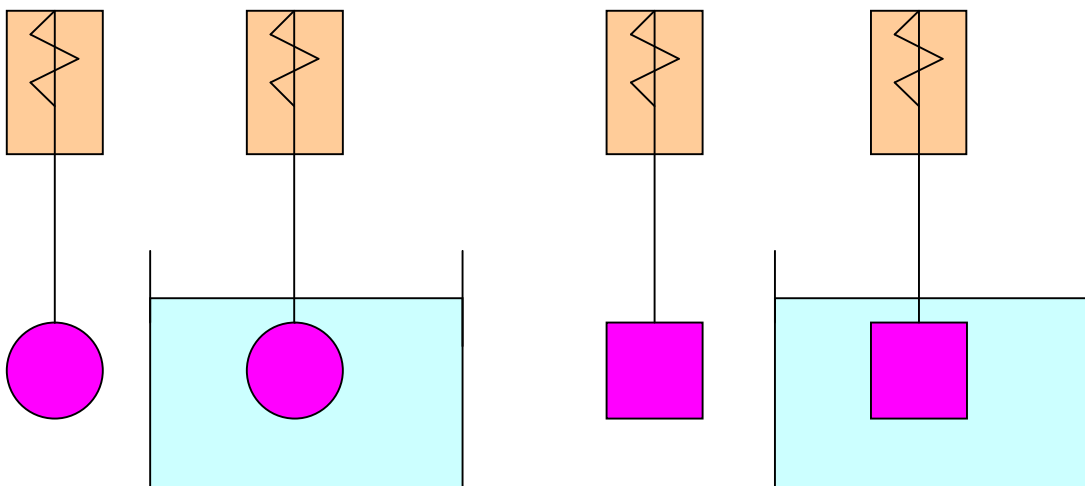
Подготовьте краткий отчет о проделанной работе.

### Задание шестой группе.

Цель: выяснить, зависит ли выталкивающая сила от формы тела, погруженного в жидкость.

Оборудование: кусочек пластилина, сосуд с водой, нить, динамометр.

Порядок выполнения задания:



1. Кусочку пластилина придайте форму шара.
2. определите вес тела в воздухе  $P_1$ .
3. Опустите тело в воду и определите вес тела в воде  $P_2$ .
4. Определите выталкивающую силу, действующую на тело.
5. Измените форму тела (куб, цилиндр,...).

6. Повторите опыт. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу:

Номер опыта	Вес тела в воздухе, $P_1$ .	Вес тела в воде, $P_2$ .	Выталкивающая сила $F_{\text{выт.}} = P_1 - P_2$ .
1.			
2.			

7. Сравните силы и сделайте вывод о зависимости (независимости) выталкивающей силы от формы тела.

Подготовьте краткий отчет о проделанной работе.

По ходу отчетов каждой группы на доске заполняется схема:

### ВЫТАЛКИВАЮЩАЯ СИЛА

ЗАВИСИТ ОТ

объема тела;  
плотности жидкости;

НЕ ЗАВИСИТ ОТ

формы тела;  
плотности и массы тела;  
глубины погружения тела  
внутри жидкости.

Молодцы! Все группы справились со своими заданиями.

### 3) Закрепление

#### Тестирование учащихся по теме (Приложение)

- Мы вместе прошли трудный путь от гипотез, догадок, к подлинно научной теории и «переоткрыли» уже известный закон Архимеда. Все цели нашего исследования достигнуты.

А теперь попробуем ответить на веселые вопросы Григория Остера из его книги «Физика»:

1) пожилые греки рассказывают, что Архимед обладал чудовищной силой. Даже стоя по пояс в воде, он легко поднимал одной левой рукой массу в 1000кг. Правда, только до пояса, выше поднимать отказывался. Могут ли быть правдой эти рассказы?

2) Почему в недосоленном супе ошипанная курица тонет, а в пересоленном спасается вплавь?

#### *Заключительное слово учителя.*

Жидкости на тело давят,  
Вверх его все поднимают,  
При этом силу создают,  
Что Архимедовой зовут!  
Ее считать умеем мы:  
Надо знать лишь вес воды,  
Что то тело вытесняет –  
Все закон нам объясняет.  
Открыл его великий грек,  
Ему имя – Архимед!

**4. Домашнее задание:** Выучить §48. Записать в тетрадь доказательство существования выталкивающей силы, действующей на тело, погруженное в жидкость.



## Перечень используемых ЭОР

№ ЭОР	Название ресурса	Тип, вид ресурса	Форма предъявления информации (иллюстрация, презентация, видеофрагменты, тест, модель и т.д.)	Гиперссылка на ресурс, обеспечивающий доступ к ЭОР
1	Уроки физики 7-11 класс. Мультимедийное приложение к урокам. М. Глобус 2009г.	информационный	презентация	диск
2	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.	информационный	тест	<a href="http://www.school-collection.edu.ru">http://www.school-collection.edu.ru</a>
3	Сеть творческих учителей. Библиотека методик проведения уроков и готовых учебных проектов	информационный	иллюстрация	<a href="http://www.it-n.ru">http://www.it-n.ru</a>

Заместитель руководителя по УВР \_\_\_\_\_ /А.В.Шикина/