

## Исследование и проект в 7 классе на материале физики «Условия плавания тел. Плавание судов»

У.: На прошлых уроках мы познакомились с действием жидкости на тела, погруженные в нее и может ответить на следующие вопросы:

1. Какая сила возникает при погружении тела в жидкость?
2. Как называется эта сила? От чего зависит?
3. Как определить Архимедову силу, если тело не полностью погружено в жидкость?
4. Какими способами можно на опыте определить архимедову силу?

Таким образом, мы выяснили, что на всякое тело, погруженное в жидкость, действует сила  $F_A$ . Но одни тела плавают в жидкости, другие тонут, третьи при определенных условиях всплывают на поверхность. Почему?

Физика – наука экспериментальная. И мы проведем экспериментальные исследования.

Прим.: исследования проводятся в группах по 4 человека; у каждой группы комплект оборудования и описание цели исследования.

Группа 1. Оборудование: сосуд с водой и набор тел: брусочки одинакового объема из свинца, алюминия, оргстекла, пенопласта, пробки, парафина.

Цель исследования: Провести наблюдение и выяснить: какие из предложенных тел тонут, а какие плавают в воде. Сформулировать вопросы к наблюдаемым результатам, сделать предположения.

Найти в таблице учебника соответствующие плотности и сравнить их с плотностью воды. Результаты оформить в виде таблицы.

Группа 2. Оборудование: два сосуда (с водой и маслом), деревянный и пенопластовый брусок.

Цель исследования: Сравнить глубину погружения в воде деревянного и пенопластового кубика одинакового объема; выяснить, отличается ли глубина погружения деревянного кубика в воде и в масле.

Группа 3. Оборудование: Сосуд с водой, пробирка с солью, ложка, сырая картофелина средней величины.

Цель исследования: Будет ли картофелина плавать, если в воду добавлять соль? Объяснить результат опыта.

Группа 4. Оборудование: сосуд с водой, кусок пластилина

Цель исследования: кусок пластилина тонет в воде. Можно ли сделать так, чтобы кусок пластилина в воде плавал?

Группа 5. Оборудование: сосуд с водой, пробирка, кусок пластилина.

Цель исследования: Выяснить, изменится ли глубина погружения пробирки в воду, если:

- а) пластилин положить внутрь пробирки;
- б) прикрепить его к дну пробирки снаружи.

Группа 6. Оборудование: мензурка, динамометр, 2 пробирки с песком (пробирки должны плавать в воде, погрузившись на разную глубину).

Цель исследования: Сравнить архимедову силу, действующую на каждую из пробирок, с силой тяжести каждой пробирки; сделать вывод на основании результата опыта.

Учитель: Переходим к обсуждению результатов.

Группа 1.: Если плотность вещества больше плотности жидкости, то тела тонут. А если плотность вещества меньше плотности жидкости, тела плавают.

$\rho_v > \rho_{ж}$  – тонет;

$\rho_v < \rho_{ж}$  – плавает

Группа 2.: Глубина погружения тел разная. Пенопласт плавает почти на поверхности, а дерево немного погрузилось в воду.

Учитель: Что можно сказать о глубине погружения деревянного бруска, плавающего на поверхности воды и масла?

Ученик: Брусочек погружался глубже в масле, чем в воде.

Глубина погружения тела зависит от плотности воды и плотности тела.

Группа 3.: У соленой воды увеличилась плотность и она стала сильнее выталкивать картофелину. Плотность воды возросла, и  $F_a$  увеличилась.

Группа 4.: Мы сделали из пластилина коробочку и она плавает. Коробочка погрузившись в воду стала вытеснять больший объем воды, увеличилась архимедова сила.

Группа 5.: Если прикрепить пластилин снаружи, то пробирка меньше погружается в воду, если пластилин положить внутрь пробирки, то она погружается глубже.

Учитель: Почему?

Ученик: При увеличении объема погруженной части увеличивается архимедова сила.

Учитель: Таким образом, можно сделать вывод о том, какими способами можно заставить тела плавать?

Ученик: Вывод: чтобы заставить плавать тонущие тела, можно изменить плотность жидкости или объем погруженной части тела. При этом изменяется и архимедова сила.

Учитель: Вероятно, существует связь между архимедовой силой и силой тяжести? Какая?

Группа 6.: Мы погружаем в воду две пробирки с разным количеством песка. Обе они плавали в воде. Мы определили, что и в том и в другом случае архимедова сила примерно равна силе тяжести.

Значит, если тело плавает, то  $F_a = F_m$ .

Учитель: Вы все знаете, что такое подводная лодка. Как она погружается в воду и всплывает? Предлагаю сконструировать модель подводной лодки из предложенного вам материала.

Цель проекта-пробы: конструирование модели подводной лодки, способной к погружению и всплытию. Проведение опытов с моделью.

Каждая группа получает оборудование: две пластиковые бутылки (большая и маленькая), надувной шарик, гибкая трубка, изолента, резиновое кольцо, гвоздь и спиртовка или свеча для нагрева гвоздя.



Примечание: если какая-то группа не может предложить варианта модели, то на презентации можно представить пошаговое изготовление подводной лодки:

1. В маленькой бутылке сделать множество отверстий диаметром 3-4 мм. при помощи разогретого на пламени спиртовки гвоздя (для этой работы школьники получают плоскогубцы).

2. В пробке маленькой бутылки проделать отверстие для трубки.

3. Вставить трубку и закрепить на нём надувной шарик. Протолкнуть шарик внутрь бутылки, закрутить пробку и закрепить трубку пластилином или изолентой.



4. Соединить обе бутылки изолентой. Для испытаний большую бутылку надо наполнить водой или песком (балластом). При заполнении через отверстия водой маленькой бутылки лодка погружается. При надувании шарика вода вытесняется шариком, становится легче и всплывает. Экспериментально надо подобрать количество балласта.



Учитель: Каждая группа представляет свой продукт проекта и объясняет причины погружения лодки под воду и ее всплытия.

Демонстрация и испытание модели проводится на демонстрационном столе учителя в аквариуме с водой).

Учитель: Я поздравляю всех конструкторов с созданием модели подводной лодки на основе полученных ранее знаний. Мы можем продолжать плавание по необъятному океану физики.