**Урок-исследование по физике в 7 классе**

**Тема: «Условия плавания тел»**

Тип урока: исследование

**Цель урока:** Выяснить условия плавания тел в зависимости от плотности жидкости и тела, усвоить их на уровне понимания и применения, с использованием логики научного познания.

**Задачи:**

* установить теоретически и экспериментально соотношение между плотностью тела и жидкости, необходимое для обеспечения условия плавания тел;
* продолжить формировать умение учащихся проводить опыты и делать из них выводы;
* развитие умений наблюдать, анализировать, сопоставлять, обобщать;
* воспитание интереса к предмету;
* воспитание культуры в организации учебного труда.

Предполагаемые результаты:

Знать: Условия плавания тел.

Уметь: Экспериментально выяснять условия плавания тел.

Оборудование: Мультимедиа, экран, индивидуальные карточки задания, таблица плотностей, исследуемые материалы.

**Ход урока**

**Активизация знаний:**

Учитель:

– На предыдущих уроках мы рассмотрели действие жидкости и газа на погруженное в них тело, изучили закон Архимеда, условия плавания тел. Тему сегодняшнего урока мы узнаем, решив кроссворд.

По горизонтали: 1. Единица давления. 2. Единица массы. 3. Кратная единица массы. 4. Единица площади. 5. Единица времени. 6. Единица силы. 7. Единица объема. 8. Единица длины.

Ответы: 1. Паскаль. 2. Килограмм. 3. Тонна. 4. Квадратный метр. 5. Час. 6. Ньютон. 7. Литр. 8. Метр.

(Тему урока записываем в тетради)

Учитель: Ну а теперь прежде, чем приступить к решению экспериментальных задач, ответим на несколько вопросов. Какая сила возникает при погружении тела в жидкость?

Учащиеся: Архимедова сила.

Учитель: Куда направлена эта сила?

Учащиеся: Она направлена вертикально вверх.

Учитель: От чего зависит архимедова сила?

Учащиеся: Архимедова сила зависит от объёма тела и от плотности жидкости.

Учитель: А если тело не полностью погружено в жидкость, то как определяется архимедова сила?

Учащиеся: Тогда для подсчета архимедовой силы надо использовать формулу FA = ρжgV, где V – объем той части тела, которая погружена в жидкость.

Учитель: Какими способами можно на опыте определить архимедову силу?

Учащиеся: Можно взвесить жидкость, вытесненную телом, её вес и будет равен архимедовой силе. Можно найти разность показаний динамометра при взвешивании тела в воздухе и в жидкости, эта разность тоже равна архимедовой силе. Можно определить объем тела с помощью линейки или мензурки. Зная плотность жидкости, объем тела, можно вычислить архимедову силу.

Учитель: Итак, мы знаем, что на всякое тело, погруженное в жидкость, действует архимедова сила. А ещё, какая сила действует на любое тело, погруженное в жидкость?

Учащиеся: Сила тяжести.

Учитель: Вы можете привести примеры тел, которые плавают на поверхности воды? А какие тела тонут в воде? А как ещё тело может вести себя в воде? Какие это тела? Попробуйте угадать, о каком плавающем теле пойдёт сейчас речь.

Сегодня над морем
Большая жара;
А в море плывёт
Ледяная гора.
Плывёт и, наверно,
Считает:
Она и в жару не растает.

Учащиеся: Айсберг.

Учитель: А изменилось бы что-нибудь, если бы воду в океане мы мгновенно поменяли бы на керосин?

(Учащиеся путаются в ответах)

Вы не можете точно ответить на этот вопрос. Но у вас уже появляются идеи, гипотезы. Давайте сегодня на уроке вместе решим проблему: Выясним: Каковы условия плавания тел в жидкости.

**Решение исследовательских задач:**

Запишите в тетради тему урока – “Условия плавания тел”.

Учитель: Ребята, а вы знаете, какой учёный изучал плавание тел?

Учащиеся: Архимед.

Учитель: Попробуем все сведения об условиях плавания тел проверить экспериментально, выполнив исследования. Каждая группа получит своё задание. После выполнения заданий мы обсудим полученные результаты и выясним условия плавания тел.

Все результаты записывайте в тетрадь. Если возникнут вопросы, поднимите руку.

(Ребята получают карточки с заданиями и оборудование для их выполнения – 7 вариантов. Варианты заданий не одинаковы по уровню трудности: первые – наиболее простые, 6 и 7 – сложнее. Они даются соответственно уровню подготовки.)

Задания:

**Задание группе 1:**

1. Пронаблюдайте, какие из предложенных тел тонут, и какие плавают в воде.

2. Найдите в таблице учебника плотности, соответствующих веществ и сравните с плотностью воды.

3. Результаты оформите в виде таблицы.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Плотность жидкости | Плотность вещества | Тонет или нет |
|   |   |   |

Оборудование: сосуд с водой и набор тел: стальной гвоздь, фарфоровый ролик, кусочки свинца, сосновый брусок.

Оборудование: сосуд с водой и набор тел: кусочки алюминия, органического стекла, пенопласта, пробки, парафина.

**Задание группе 2:**

1. Сравните глубину погружения в воде деревянного и пенопластового кубиков одинаковых размеров.

2. Выясните, отличается ли глубина погружения деревянного кубика в жидкости разной плотности. Результат опыта представить на рисунке.

Оборудование: два сосуда (с водой и с маслом), деревянный и пенопластовый кубики.

**Задание группе 3:**

1. Сравните архимедову силу, действующую на каждую из пробирок, с силой тяжести каждой пробирки.

2. Сделайте выводы на основании результатов опытов.

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

**Задание группе 4:**

1. «Можно ли «заставить» картофелину плавать в воде? Заставьте картофелину плавать в воде.

2. Объясните результаты опыта. Оформите их в виде рисунков.

Оборудование: сосуд с водой, пробирка с поваренной солью, ложка, картофелина средней величины.

**Задание группе 5:**

1. Добейтесь, чтобы кусок пластилина плавал в воде.

2. Добейтесь, чтобы кусок фольги плавал в воде.

3. Поясните результаты опыта.

Оборудование: сосуд с водой; кусок пластилина и кусочек фольги.

Учитель: Мы говорили об условии плавания твёрдых тел в жидкости. А может ли одна жидкость плавать на поверхности другой?

**Задание группе 6:**

Наблюдение всплытия масляного пятна, под действием выталкивающей силы воды.

Цель работы: Провести наблюдение за всплытием масла, погруженного в воду, обнаружить на опыте выталкивающее действие воды, указать направление выталкивающей силы.

Оборудование: сосуды с маслом, водой, пипетка.

Последовательность проведения опыта:

1. Возьмите с помощью пипетки несколько капель масла.

2. Опустите пипетку на глубину 3 – 4 см в стакан с водой.

3. Выпустите масло и пронаблюдайте, образование масляного пятна на поверхности воды.

4. На основе проделанного опыта сделайте вывод.

После выполнения эксперимента обсуждаются результаты работы, подводятся итоги.

Пока учащиеся выполняют задания, наблюдаю за их работой, оказываю необходимую помощь.

Учитель: Заканчиваем работу, приборы отодвиньте на край стола. Переходим к обсуждению результатов. Сначала выясним, какие тела плавают в жидкости, а какие – тонут. (Группа 1)

Учащиеся: Один из них называет те тела, который тонут в воде, другой – тела, которые плавают, третий сравнивает плотности тел каждой группы с плотностью воды. После этого все вместе делают вывод.

Выводы:

**Ø Если плотность вещества, из которого изготовлено тело больше плотности жидкости, то тело тонет.**

**Ø Если плотность вещества меньше плотности жидкости, то тело плавает.**

(Выводы записываются в тетрадях.)

Учитель: Что произойдет с телом, если плотности жидкости и вещества будут равны?

Учащиеся: дают ответ.

Посмотрим, как ведут себя тела, плавающие на поверхности жидкости. Ребята группы 2 рассматривали, как ведут себя тела, изготовленные из дерева и пенопласта в одной и той же жидкости. Что они заметили?

Учащиеся: Глубина погружений 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, масла?

Учащиеся: В масле брусок погружался глубже, чем в воде.

Вывод: Таким образом, глубина погружения тела в жидкость зависит от плотности жидкости и самого тела.

Запишем этот вывод.

Учитель: Теперь выясним, можно ли заставить плавать тела, которые в обычных условиях тонут в воде, например картофелину или пластилин или фольгу. (Группа 4; Группа 5)

Что вы наблюдаете?

Учащиеся: Они тонут в воде. Чтобы заставить картофелину плавать, мы насыпали в воду больше соли.

Учитель: В чем же дело? Что же произошло?

Учащиеся: У соленой воды увеличилась плотность и она стала сильнее выталкивать картофелину. Плотность воды возросла и архимедова сила стала больше.

Учитель: Правильно. А у ребят, выполнявших задание с пластилином, соли не было. Каким образом вам удалось добиться, чтобы пластилин плавал в воде?

Учащиеся: Мы сделали из пластилина лодочку. Она имеет больший объем и поэтому плавает. Можно сделать из пластилина коробочку, она тоже плавает. У нее тоже больше объем, чем у куска пластилина.

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

действующая на тело. Как вы думаете, есть ли какая – нибудь связь между силой тяжести и архимедовой силой для плавающих тел?

Учитель: (Группа 6) Снова вернёмся к таблице плотности веществ. Объясним, почему на воде образуется масляная плёнка.

Итак, проблема решена, значит, жидкости, как и твёрдые тела подчиняются условиям плавания тел.

Продолжим беседу о жидкостях.

Один неглубокий сосуд пригласил в гости сразу три несмешивающиеся жидкости разной плотности и предложил им располагаться со всеми удобствами. Как расположились жидкости в гостеприимном сосуде, если это были: масло машинное, мёд и бензин.

Укажите порядок расположения жидкостей.

Учащиеся: (Группа 3) Мы погружали в воду две пробирки с песком – одна легче, другая тяжелее, - и обе они плавали в воде. Мы определили, что архимедова сила в том и другом случае примерно равна силе тяжести.

Учитель: Молодцы. Значит, если тело плавает, то FA = Fтяж. (записываю на доске). А если тело тонет в жидкости?

Учащиеся: Тогда сила тяжести больше архимедовой силы.

Учитель: А если тело всплывает?

Учащиеся: Значит, архимедова сила больше силы тяжести.

Учитель: Итак, получили условие плавания тел. Но оно не связано с плотностью тела или с плотностью самой жидкости. (Эту зависимость рассмотрели ребята 1 группы). Значит, условия тел можно сформулировать двумя способами: сравнивая архимедову силу и силу тяжести или сравнивая плотности жидкости и находящегося в ней вещества. Где в технике учитываются эти условия?

Учащиеся: При постройке кораблей. Раньше делали деревянные корабли и лодки. Плотность дерева меньше плотности воды, и корабли плавали в воде.

Учитель: Металлические корабли тоже плавают, а ведь куски стали тонут в воде.

Учащиеся: С ними поступают так, как мы поступили с пластилином: увеличивают объем, архимедова сила становится больше, и они плавают. Еще делают понтоны и подводные лодки.

Учитель: Итак, в судостроении используется тот факт, что путем изменения объема можно придать плавучесть практически любому телу. А учитывается ли как-нибудь связь условий плавания тел с изменением плотности жидкости?

Учащиеся: Да, при переходе из моря в реку меняется глубина осадки судов.

Учитель: Приведите примеры использования условий плавания тел в технике.

Учащиеся: Для речных переправ применяют понтоны. В морях и океанах плавают подводные лодки. Для подводного плавания часть их емкости заполняют водой, а для надводного – воду выкачивают.

Но подробнее мы поговорим об этом на следующем уроке.

Тема урока: Условия плавания тел.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Если ρ вещества > ρ жидкости, то тела тонут. | 1. Если Fтяж > FA, то тело тонет. |
| 2. Если ρ вещества < ρ жидкости, то тела всплывают на поверхность жидкости. | 2. Если Fтяж< FA, то тело всплывает. |
| 3. Если ρ вещества = ρ жидкости, то …? | 3. Если Fтяж = FA, то тело плавает внутри жидкости. |
| Глубина погружения тела зависит от ρ жидкости и ρ вещества тела. |
|  |  |

Итог урока:

Делаем с ребятами вывод о проведенных исследованиях. Ещё раз обобщаем условия плавания тел с помощью таблицы, представленной на доске.