

Урок-исследование в 7-ом классе по теме «Условия плавания тел»

Цели урока:

- систематизировать и закрепить знания обучающихся, полученные на прошлых уроках;
- организовать деятельность учащихся по выяснению условий плавания тел;
- показать значение эксперимента при освоении предметного содержания.

Действия учебно-познавательные и учебно-практические:

- формирование умения самостоятельно применять полученные знания, осуществляя их перенос в различные условия;
- нахождение способа определения силы Архимеда, которая действует в жидкости на погруженное тело;
- развитие умений ставить цель, наблюдать, анализировать, устанавливать аналогии, делать выводы;
- формирование коммуникативных умений: взаимодействовать в паре, группе, высказывать свою точку зрения;
- способствовать формированию умений прогнозировать свои действия в ситуации выбора при решении проблемы;
- развитие рефлексивных умений: осуществлять самооценку, соотносить уровень своих знаний с требованиями программы.

Планируемые результаты:

Личностные

Проявление эмоционально-ценностного отношения к учебной проблеме, творческого отношения к процессу обучения.

Метапредметные

Познавательные

Умение находить сходство и различие между объектами, обобщать полученную информацию, вести наблюдение, прогнозировать ситуацию.

Регулятивные

Умение выполнять учебное задание в соответствии с целью, соотносить учебные действия с известными правилами, выполнять учебное действие в соответствии с планом.

Коммуникативные

Умение формулировать высказывание, согласовывать позиции и находить общее решение, адекватно использовать речевые средства и символы для представления результата.

Предметные

Умение экспериментально подтверждать условия плавания тел; научиться решать качественные задачи по этой теме; осознанно применять полученные знания в технике и народном хозяйстве.

Ресурсы: сосуд с водой и набор тел равного объема, сосуд с водой и набор тел из разных веществ; два сосуда (с водой и маслом) деревянный и пенопластовый кубики; мензурка, динамометр, три пробирки с солью (пробирки должны плавать в воде, погрузившись на разную глубину); сосуд с водой, пробирка с поваренной солью, ложка, картофеля средней величины; сосуд с водой, кусок пластилина и кусочек фольги; сосуды с маслом, водой и пипетка; шары, наполненные гелием по одному на каждую группу, мультимедийный проектор, магниты – 2 набора, магнитная доска, таблица плотностей, листы А-4 с заданиями – 16шт.

Литература: учебно-методический комплект для 7 класса под редакцией А. В. Перышкина

Тип урока: проблемно-поисковый.

Методы и приемы: проблемное обучение, учебно-исследовательская деятельность, самооценка, взаимооценка.

Формы работы: индивидуальная, фронтальная, в парах, в группах, всем классом, по образцу.

Технологии: здоровьесберегающие, развивающие, совместного поиска.

Межпредметные связи: математика.

Ход урока.

1. Орг. момент. (1 минута).

– Обучающиеся садятся за свои столы, проверяют наличие тетрадей, учебников, дневников, ручек, линейки, карандашей.

– Учитель проверяет наличие оборудования для экспериментов на столах, включает компьютер и мультимедийный проектор в режиме ожидания.

2. Мотивация к деятельности. (1 минута).

Учитель: Здравствуйте ребята, я очень рада вас видеть. А знаете почему? Я хочу, чтобы вы помогли найти мне ответы на некоторые вопросы из повседневной жизни, возникшие при подготовке к сегодняшнему и предыдущим занятиям и требующие задуматься об их физическом содержании.

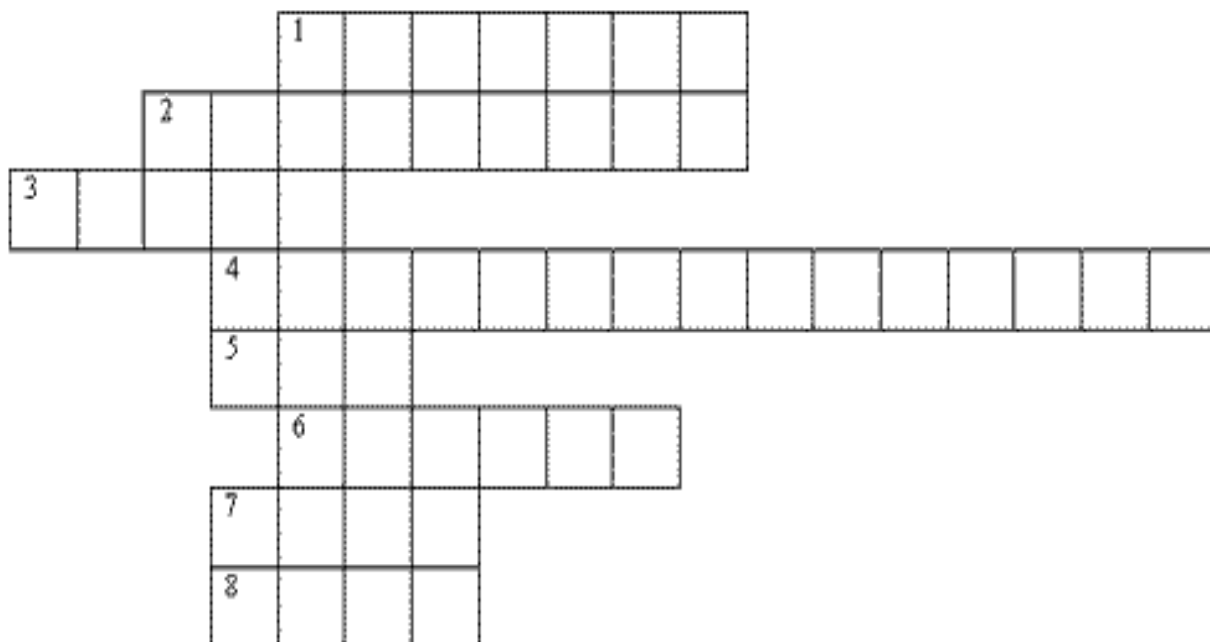
3. Актуализация опорных знаний и умений, выявление пробелов и их коррекция. (10 минут).

1. 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 деления. 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



Учитель: 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, как определяется Архимедова сила?

Учащиеся: Тогда для подсчета Архимедовой силы надо использовать формулу $F_a = \rho_{ж} g V_T$, где V_T – объём 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 объём тела с помощью линейки или мензурки. Зная плотность жидкости, объём 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 плавающим 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. Ответ на этот вопрос мы получим через решение исследовательских задач:

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

Этап № 2 Учебно-познавательная деятельность. (7 минут)

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-6 вариантов. Варианты заданий не одинаковы по уровню трудности: первые – наиболее простые, 5,6 – сложнее. Они даются соответственно уровню подготовки обучающихся.)

Задания:

Учитель: Внимательно прочитайте свои задания, постарайтесь не отвлекаться.

Группа № 1:

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

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.

Оборудование: сосуд с водой и набор тел: кусочки стали, фарфора, кусочки свинца, алюминия, органического стекла, пенопласта, пробки, парафина, сосны

Группа № 2:

Задание

1. Сравните глубину погружения в воде деревянного и пенопластового кубиков одинаковых размеров.
2. Выясните, отличается ли глубина погружения деревянного кубика в жидкости разной плотности.

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

Вещество	Плотность вещества	жидкость	Плотность жидкости	Тонет или нет
Сталь	$\rho = 7800 \text{ кг/}$	вода	$\rho = 1000 \text{ кг/}$	
Фарфор	$\rho = 2200 \text{ кг/}$	вода	$\rho = 1000 \text{ кг/}$	
Свинец	$\rho = 11350 \text{ кг/}$	вода	$\rho = 1000 \text{ кг/}$	
Сосна	$\rho = 520 \text{ кг/}$	вода	$\rho = 1000 \text{ кг/}$	
Алюминий	$\rho = 2700 \text{ кг/}$	вода	$\rho = 1000 \text{ кг/}$	
Стекло	$\rho = 2400 \text{ кг/}$	вода	$\rho = 1000 \text{ кг/}$	
Пенопласт	$\rho = 200 \text{ кг/}$	вода	$\rho = 1000 \text{ кг/}$	
Пробка	$\rho = 240 \text{ кг/}$	вода	$\rho = 1000 \text{ кг/}$	
Парафин	$\rho = 870 \text{ кг/}$	вода	$\rho = 1000 \text{ кг/}$	

Жидкость	Плотность жидкости	Вещество	Плотность вещества	Глубина погружения
Вода	$\rho = 1000 \text{ кг/}$	Деревянный кубик	$\rho = 520 \text{ кг/}$	
Вода	$\rho = 1000 \text{ кг/}$	Пенопластовый кубик	$\rho = 200 \text{ кг/}$	
Масло	$\rho = 926 \text{ кг/}$	Деревянный кубик	$\rho = 520 \text{ кг/}$	
Масло	$\rho = 926 \text{ кг/}$	Пенопластовый кубик	$\rho = 200 \text{ кг/}$	

Группа № 3

Задание

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).

Тело	Сила Архимеда	Сила тяжести	Глубина погружения.
Пробирка 1			
Пробирка 2			
Пробирка 3			

Группа № 4

Задание

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

2. Объясните результаты опыта.

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

Жидкость	Плотность жидкости	Вещество	Плотность вещества	Объем тела	Тонет или плавает
Вода чистая	$\rho = 1000$ кг/	пластилин			
Вода соленая	$\rho > 1000$ кг/				
Вода соленая	$\rho > 1000$ кг/	фольга			

жидкость	Плотность жидкости	Плотность картофелины	Глубина погружения картофелины
Чистая вода	$\rho = 1000$ кг/	$\rho = 1100$ кг/	
Соленая вода	$\rho > 1000$ кг/	$\rho = 1100$ кг/	
Соленая вода	$\rho \gg 1000$ кг/	$\rho = 1100$ кг/	

Группа № 5

Задание

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.

Группа №6

Задание. 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. Возьмем с помощью пипетки несколько капель масла.

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

3. Выпустим масло и наблюдаем, образование масляного пятна на поверхности воды.

4. На основе проделанного опыта сделайте вывод.

Вывод: _____

После выполнения эксперимента обсуждаются результаты работы, подводятся итоги.

Пока учащиеся выполняют задания, учитель наблюдает за их работой, оказывает необходимую помощь.

Учитель: Заканчиваем работу, приборы отодвиньте на край стола. Перед обсуждением результатов проводится физкультминутка

Физкультминутка (2 минуты)

Учитель:

На зарядку дружно встали,

Мы опять сидеть устали,

Это лёгкая забава-

Повороты влево вправо.3

Нам известно всем давно-

Там стена, а там окно.

(Повороты туловища вправо и влево.)

Приседаем быстро, ловко.

Здесь видна уже сноровка.

Чтобы мышцы развивать,

Надо много приседать. (Приседания)

А теперь ходьба на месте,

Это тоже интересно. (Ходьба на месте.)

От души мы потянулись,

(Потягивания – руки вверх и в стороны.)

И на место вновь вернулись.

(Дети садятся.)

Этап № 3 Диагностика качества усвоения темы (10 минут)

1. Промежуточное закрепление нового материала

Переходим к обсуждению результатов. **Послушаем результаты выполнения задания группой 1.** Итак, вы выяснили, какие тела плавают в жидкости, а какие – тонут.

Назовите те тела, которые тонут.

Ученики перечисляют тела, которые тонут

Учитель: Назовите тела, которые плавают.

Ученики перечисляют тела, которые плавают

Учитель: Сравните плотности тел (которые тонут и которые плавают) с плотностью воды.

Ученики сравнивают плотности тел

После этого все вместе делают вывод. **Выводы**

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

Если плотность вещества меньше плотности жидкости, то тело плавает.

(Выводы записываются в тетрадах.)

Учитель: **Послушаем результаты выполнения задания группой 2.**

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

Ученики: 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?

Ученики: 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.

Послушаем результаты выполнения задания группой 3.

Ученики: (Группа 3) Мы погружали в воду три пробирки с солью – одна легче, другая тяжелее, – и обе они плавали в воде. Мы определили, что архимедова сила отличается от силы тяжести.

Учитель: Молодцы. Значит, если тело плавает, то $F_A = F_{\text{тяж}}$. (записывают на доске). А если тело тонет в жидкости?

Ученики: Тогда сила тяжести больше архимедовой силы.

Учитель: А если тело всплывает?

Ученики: Значит, архимедова сила больше силы тяжести.

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

Послушаем результаты выполнения задания Группой 4.

Что вы наблюдаете? **Группа 4.**

Ученики: Чтобы заставить картофелину плавать, мы насыпали в воду больше соли.

Учитель: В чем же дело? Что же произошло?

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

А у ребят из **группы 5**, выполнявших задание с пластилином, соли не было. Каким образом вам удалось добиться, чтобы пластилин плавал в воде?

Послушаем результаты выполнения задания группой 5.

Ученики: 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.

Учитель: Мы говорили об условии плавания твёрдых тел в жидкости. А может ли одна жидкость плавать на поверхности другой? Послушаем результаты выполнения задания **Группой 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.

Учитель: Условия плавания тел можно сформулировать двумя способами: сравнивая архимедову силу и силу тяжести или сравнивая плотности жидкости и находящегося в ней вещества.

Ученики записывают таблицу

Условия плавания тел					
Тела тонут тогда, когда		Тела всплывают на поверхность жидкости, тогда, когда		Тела плавают внутри жидкости тогда, когда	
$\rho \text{ вещества} > \rho \text{ жидкости}$	$F_{\text{тяж}} > F_A$	$\rho \text{ вещества} < \rho \text{ жидкости}$	$F_{\text{тяж}} < F_A$	$\rho \text{ вещества} = \rho \text{ жидкости}$	$F_{\text{тяж}} = F_A$

2. Применение новых знаний в новой ситуации. (9 минут)

Учитель: Итак, назовите условия плавания тел.

Учитель: Где в технике учитываются условия плавания тел?

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

Учитель: Куски стали тонут в воде, а ведь металлические корабли плавают

Ученики: С ними поступают так, как мы поступили с пластилином: увеличивают объем, архимедова сила становится больше, и они плавают.

Учитель: В судостроении путем изменения объема можно придать плавучесть любому телу. А учитывается ли как-нибудь связь условий плавания тел с изменением плотности жидкости?

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

Учитель: Приведите примеры использования условий плавания тел в технике.

Ученики: 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.

Учитель: Посмотрите внимательно на атомный ледокол. В нашей стране работают несколько таких ледоколов. Они самые мощные в мире и могут плавать, не заходя в порты, более года

Учитель. Выполним задание из упражнения 27 № 3 (Учитель демонстрирует его на опыте)

Учитель 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.)

Этап № 4. Рефлексивная деятельность. (5 минут)

1. Самоанализ (закрепление нового материала, подведение итогов учебной деятельности, запись домашнего задания).

2. Самооценка:

Учитель выставляет отметки обучающимся за учебно-исследовательскую деятельность, работу с места, дает словесное оценивание работы класса.

Учитель: Ребята, проведите самооценку своей и оценку нашей с вами работы на уроке. Оцените степень своего погружения в тему « Условия плавания тел». Прикрепите стикер на соответствующую глубину в сосуде с водой.

3. Запись домашнего задания: (в дневниках)

- §52-читать;
- вопросы к §52 - отвечать;
- упражнение 27 (1, 4,6)
- дополнительное задание на стр. 154(сделать поплавок Декарта)