## Физика, 7 класс.

## Тема «Взаимодействие жидких веществ и поверхностей твёрдых тел»

**Цели:**

* изучение формы взаимодействия жидкостей и поверхности твердых тел;
* развитие творческого мышления путём применения элементов ТРИЗ;
* воспитание тяги к нестандартности.

**Задачи:**

* углубление знаний по теме «Первоначальные сведения о строении вещества»;
* подход к открытию явления и открытию объяснения его причин;
* применение в ходе работы алгоритма изучения явления: *обнаружение явления – объяснение явления - создание модели – управление явлением – применение явления;*
* активизация интереса учащихся на уроках физики методом привлечения ТРИЗ- технологий;
* воспитание стремления к самостоятельному познанию окружающего мира.

**Оборудование:** лист плотной бумаги**,** свеча, кусок верёвки, стеклянная пластина, 2 стакана, деревянный брусок, капиллярная трубка, стеклянная трубка небольшого диаметра, плоскодонный сосуд, вода, растительное масло, салфетки.

**Демонстрации:**

1. Взаимодействие с водой стеарина, стекла, бумаги.

2. Отрыв стеклянной пластины от воды.

3. Взаимодействие с водой и стеклом промасленной стороны деревянного бруска.

4. Поднятие воды по капилляру.

**Содержание урока**

**Ι. Организационный момент.**

**ΙΙ. Актуализация знаний.**

С какими самыми главными понятиями мы встретились при изучении темы «Первоначальные сведения о строении вещества»?

На доску выписываются названные учащимися понятия и даются их определения:

**молекула**

**атом**

**движение**

**взаимодействие молекул (притяжение, отталкивание)**

**диффузия**

Это ключевые слова изучаемой темы.

**ΙΙΙ. Формирование учебной задачи.**

Давайте попробуем, используя ключевые слова, дать объяснения результатов следующих экспериментов.

**Опыт 1**. Будет ли лист бумаги держаться на классной доске?

*Нет!*

Учитель прикладывает лист к доске, лист падает.

Почему лист падает? Дайте ответ, используя ключевые слова.

М*ежду молекулами листа и молекулами доски нет притяжения.*

А теперь, смотрите. Я лист кладу на стол, говорю: «Абракадабра!» (можно ещё и руками «волшебные» движения сделать), беру лист, прикладываю к доске… и лист держится! (правда – недолго). Вот такое получилось противоречие: лист не должен держаться, а держится! Как это объяснить, используя ключевые слова?

*Между молекулами листа и молекулами доски появилось притяжение?*

Но вы только что видели, что нет между ними притяжения. Давайте искать ответ с помощью приёмов устранения технических противоречий и выявления ресурсов.

Учитель открывает на доске список нескольких приёмов устранения противоречий: объединение, посредник, динамизация, «матрёшка», наоборот, сделать заранее, копирование.

*Лист с чем-то объединился? На столе клей был?*

Ну, клеем мне бы не хотелось пачкать стол и доску. Может, проще ответ найдёте? И, пожалуйста, не забудьте про ключевые слова!

*На столе была вода! Вы лист положили на капли воды, которые сделали заранее!*

*Вода смачивает бумагу и доску.*

*Молекулы воды притягиваются и к бумаге и к доске.*

Молодцы, правильно!

**Опыт 2**. Стеклянную пластинку подвесим на пружину и заметим, на сколько при этом пружина растянута. Затем опустим пластинку на поверхность воды и попробуем оторвать пластинку от воды. Легко ли это сделать? Изменилось ли при этом удлинение пружины?

*Пружина растянулась ещё длиннее, вода как будто притягивает пластину.*

*Между молекулами воды и молекулами стекла возникают силы притяжения.*

Обратите внимание, что, когда пластина оторвалась от воды, на ней остался тонкий слой воды. О чём это говорит?

*Разрыв произошёл между молекулами воды. Значит силы притяжения между молекулами стекла и воды больше, чем силы притяжения между молекулами воды.*

**Опыт 3**. По капиллярной трубке поднимается вода. Каковы уровни жидкости в трубке и в основном сосуде?

*В капиллярной трубке* ***вода сама*** *поднялась выше, чем уровень воды в сосуде.*

Что общего в этих опытах? Как их объяснить?

*Вода и твёрдые тела взаимодействуют друг с другом.*

Рассматривали мы ранее взаимодействие твёрдых и жидких веществ? Изучали такие явления?

*Нет.*

Итак, тема нашего урока определена: «*Взаимодействие жидких веществ и поверхности твёрдого тела*».

**ΙV. Решение учебной задачи.**

Проведём ещё опыты:

**Опыт 4**. Опустим в один стакан с водой свечу, в другой - кусок верёвки. Затем вынем их из воды и промокнём салфеткой. Что видим по результатам наших опытов?

*Салфетка, которой вытирали верёвку, намокла, а салфетка, которой вытирали свечу, осталась сухой.*

Как назовём наблюдаемое явление, если видим, что вода смочила верёвку?

*Смачивание.*

А если вода не смочила свечу?

*Несмачивание.*

Подъём воды по узким трубкам называется капиллярностью.

Внесём в список ключевых слов открытые нами явления:

*смачивание*

*несмачивание*

*капиллярность*

Давайте попытаемся **объяснить** эти явления. Для этого создадим **образную модель** обнаруженного явления и дадим ему **научное объяснение**.

Работа в группах. Представление результатов.

***Объяснение явления****:*

*Молекулы жидкости при смачивании притягиваются друг к другу слабее, чем к молекулам твёрдого тела.*

*Если парафин не смачивается, то нет взаимодействия там, где соприкасаются частицы парафина и воды. Молекулы воды притягиваются друг к другу сильнее, чем к молекулам парафина. От парафина молекулы воды отталкиваются.*

***Образные представления****:*

*При сцеплении молекул дело обстоит так же, как с растягиваемой цепью, которая рвётся там, где у неё слабое звено.*

*Магнит и скрепки, когда их поднимаешь из коробки.*

*Человечки, которые дружат и подают друг другу руки (при смачивании) или не дружат и отворачиваются друг от друга (при несмачивании).*

*Молекулы, как ёжики, которые катятся, свернувшись клубком, вверх по капиллярной трубочке и иголками цепляются за её поверхность. (при смачивании)*

*Стеклянная капиллярная трубочка для молекул воды – это как кафе, в которое они все стремятся. (при смачивании)*

Подумайте, что для вас осталось неясным в объяснении явлений смачивания и несмачивания? Сформулируйте и **задайте вопросы**, начинающиеся со слова «Почему?». Обдумывание в группах, озвучивание и поиск ответов на вопросы.

*Почему не рассматриваем взаимодействие с молекулами воздуха?*

Их слишком мало, притяжения почти нет.

*Как частицы жидкости определяют, с какими поверхностями твёрдых тел им притягиваться, а с какими отталкиваться?*

Вероятно, это связано со строением вещества, со строением молекул. Это хорошая физико-химическая исследовательская тема. Может кто-то возьмёт эту тему для индивидуальной исследовательской работы?

*Как будет выглядеть место соприкосновения жидкости с поверхностью твёрдого тела?*

Подтягивается жидкость к поверхности твёрдого тела (смачивание, вниз выпуклостью) или стягивается, частично отходит от поверхности (несмачивание, вверх выпуклостью). Т.о., поверхность жидкости изгибается около стенки вверх или вниз в зависимости от того, смачивает она стенку или нет.

Попробуйте определить условия, **пределы существования** этих явлений.

*Явления существуют, когда есть непосредственный контакт поверхности твёрдого тела и жидкости.*

*Вероятно, существуют пределы поднятия жидкости в капилляре при смачивании, пределы выпуклости при не смачивании.*

Если явление обнаружено, объяснено, то необходимо выяснить, как **можно управлять** им и использовать его на благо человека. Давайте выявим факторы, которые будут влиять на результат смачивания.

На доску и в тетрадь при обсуждении ведётся запись факторов.

*Факторы, влияющие на результат смачивания:*

* *наличие капилляров;*
* *диаметр капилляров;*
* *химический состав вещества;*
* *плотность вещества;*
* *температура;*
* *давление*
* *прохождение электрического тока.*

Действие последних факторов мы опытным путём не проверяли. Это тоже может быть темой научно – исследовательской работы.

***Управление*** *явлением:*

*Чем меньше толщина щели или диаметр трубочки, тем выше поднимется жидкость.*

*Высота подъёма зависит от плотности жидкости и взаимодействия частиц на поверхности жидкости.*

*Результат смачивания зависит от химического состава жидкости и температуры. Чем выше температура, тем меньше силы сцепления в жидкости, меньше будет и высота подъёма по капиллярам.* (надо проверить)

*Подбор веществ, температур, плотностей.*

Какое **применение** можно найти явлениям смачивания, несмачивания, капиллярности?

Предложите идею фокуса или какого-либо полезного приспособления с использованием этого явления.

Например, ответьте, что будем наблюдать, если дерево поместим в воду. Где оно расположится?

*Всплывёт!*

**Опыт 5**. Дно прозрачного сосуда с плоским дном и одна грань деревянного кубика смазываются маслом. Этой гранью кубик укладывается на дно и в сосуд наливается вода. Кубик не всплывает.

Как это объяснить?

*Масло смачивает и кубик, и дно сосуда.*

*Молекулы масла притягиваются и к молекулам дерева и к молекулам стекла. И это притяжение сильнее, чем сила всплывания дерева.*

Этот опыт можно было бы тоже превратить в фокус, как я сделала с листом бумаги. Заранее всё, что надо *–* намазать маслом, такой тонкий слой вы бы не заметили. При укладывании кубика на дно, можно было бы «поколдовать», и сказать, что вот теперь он не всплывёт. И он действительно не всплыл бы! А вы бы отгадывали – почему? Итак, чтобы придумать фокус, надо:

* сначала придумать, что же мы хотим удивительного показать зрителям. Например, из стакана сама собой исчезает вода.
* Далее надо придумать**, как** вода может исчезнуть (уйти куда-то по капиллярам, испариться, вытечь, замёрзнуть)
* Сделать что-то для обеспечения этого процесса заранее, а зрителям показывать уже результат.

Ждём ваших предложений.

В фокусах и полезных для жизни приспособлениях используйте подъём, намокание, самоперетекание жидкости за счёт явлений смачивания, несмачивания, капиллярности.

Работа в группах. Представление результатов.

*Вода вытечет из стакана или другой ёмкости через тряпочку, перекинутую через край стакана. Это можно использовать для полива цветов при долгом отсутствии хозяев. Горшки с цветами составить вокруг ведра с водой и в каждый горшок перекинуть из ведра жгут.*

*Стакан с мелкими дырками: вода может один раз вытечь, а другой – нет, если его смазать маслом.*

*Налить воду в бутылку с узким горлышком по стеклянной палочке. Вода смачивает палочку, не будет от неё отрываться и потечёт только в горлышко.*

*Разломить кусочек мела и прикоснуться к нему языком – язык прилипает к мелу. Слюна смачивает и язык, и мел.*

*Стекание влаги с подоконника зимой по узкой полоске ткани в бутылку.*

*Иголка, смазанная жиром, не тонет, а лежит на поверхности воды в образовавшейся ложбинке. Ложбинка получается потому, что молекулы масла «не дружат» с молекулами воды, отталкиваются друг от друга. И это отталкивание сильнее, чем сила, которая тянет иголку вниз. С иголкой такой фокус получается, потому, что она лёгкая, а молоток, например, всё равно утонет – мажешь его маслом или не мажешь.*

Молодцы, вы не только объяснили причины явления, но и примерно определили границы явления. Стальной предмет может плавать в воде за счёт сил несмачивания, но только в определённых границах по массе и площади соприкосновения с водой. Определить точно эти соотношения *–* это ещё одна тема для НИР.

*Капилляры использовать для выкачивания воды из реки.*

Интересно, на какую высоту можно поднять воду за счёт капиллярности?

*Использовать пористые вещества для удаления нефтяных пятен в море. Только вещества должны быть такие, которые смачиваются нефтью.*

*Смачивание. Фитили, стирка, склеивание, дерево, кожа, хлопок, полотенца, кирпич, бумага и чернила, краска и окрашиваемая поверхность, нефть и оперение птиц.*

*Капиллярность. При строительстве домов фундамент изолируют от кирпичных стен рубероидом или другим материалом без капилляров, чтобы стены не сырели. Наличие системы длинных каналов и пор у растений, по которым они получают почвенную влагу.*

**V. Итог.**

**VΙ. Рефлексия.**