


Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Плехановская средняя общеобразовательная школа»

«ПРИНЯТО»  
Педагогическим советом школы  
Протокол №1 от 29.08.2024г.

«СОГЛАСОВАНО»  
Заместитель директора  
по УРО И. Самойлова  
  
от 29.08.2024



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**внеурочной деятельности**

**«Моделирование и конструирование I-Lab»**

для обучающихся 5-7 классов

## Пояснительная записка

В связи с введением Федерального государственного стандарта основного общего образования в режим работы школы введены часы внеурочной деятельности, которая является составной частью учебно-воспитательного процесса и одной из форм организации свободного времени учащихся. Согласно требованиям ФГОС ООО нового поколения, учебный план для школы включает внеурочную деятельность, позволяющую осуществлять программу воспитания и социализации школьников через несколько направлений, реализация которых позволит добиться получения тех результатов в обучении и воспитании школьников, которые определены в долгосрочной программе модернизации российского образования. Реализация программы воспитания и социализации школьников будет способствовать:

а) овладению обучающимися в соответствии с возрастными возможностями разными видами деятельности (учебной, трудовой, коммуникативной, двигательной, художественной), умением адаптироваться к окружающей природной и социальной среде, поддерживать и укреплять свое здоровье и физическую культуру;

б) формированию у обучающихся правильного отношения к окружающему миру, этических и нравственных норм, эстетических чувств, желания участвовать в разнообразной творческой деятельности;

в) формированию знаний, умений и способов деятельности, определяющих степень готовности обучающихся к дальнейшему обучению, развитие элементарных навыков самообразования, контроля и самооценки.

Предлагаемая Программа по курсу внеурочной деятельности «Физика на кухне» имеет общеинтеллектуальное направление.

В основе построения данного курса лежит идея гуманизации естественнонаучного образования, соответствующая современным представлениям о целях школьного образования и ставящая в центр внимания личность ученика, его интересы и способности. В основе методов и средств обучения лежит проблемное и проектное обучение.

**Актуальность** проектной деятельности сегодня осознается всеми. ФГОС нового поколения требует использования в образовательном процессе технологий деятельностного типа, методы проектно-исследовательской деятельности определены как одно из условий реализации основной образовательной программы общего образования.

**Актуальность** программы также обусловлена ее методологической значимостью. Знания и умения, необходимые для организации проектной и исследовательской деятельности, в будущем станут основой для организации научно-исследовательской деятельности в вузах, колледжах, техникумах и т.д.

Программа позволяет реализовать актуальные в настоящее время компетентностный, личностно ориентированный, деятельностный подходы.

Курс позволяет обеспечить требуемый уровень подготовки школьников, предусмотряемый государственным стандартом естественнонаучного образования, а также позволяет осуществлять при этом такую подготовку, которая является достаточной для дальнейшего изучения физики в 7 – 9 классах.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения. Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание следует уделять не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению. И ознакомление школьников с методами научного познания наиболее эффективно проводить на ранней ступени изучения физики.

«Почему?» Каждый ребенок желает получить ответ на этот вопрос. Наблюдаемые в быту и природе явления и процессы могут быть осмыслены и объяснены, если ученик сам пытается их смоделировать или провести эксперимент. Он чувствует себя первооткрывателем. Сознание успеха окрыляет его. В этом заключается радость учения с увлечением, радость творчества. Чтобы развить интерес к физике, желание творить и экспериментировать, разработана программа «МОДЕЛИРОВАНИЕ "ILAB"» для школьников в системе внеурочного образования. Школьники готовы на качественном уровне понять многие явления природы, изучать которые им предстоит старших классах. В данном курсе изучение предмета начинается не на абстрактном, а на конкретном уровне, основанном на непосредственном наблюдении. Ученик становится субъектом процесса обучения, учится самостоятельно и осознанно приобретать знания из различных источников – собственного жизненного опыта, дополнительной литературы, специально поставленного эксперимента, телепередачи, из рассказа учителя или одноклассников. Главное – развитие умений учащихся самостоятельно приобретать знания и использовать их в повседневной жизни.

Серия экспериментов подобрана таким образом, что для их проведения не нужны специальные физические приборы и оборудование, да и вообще, их можно проводить у себя дома на кухне.

- 1) *развитие интереса и творческих способностей школьников при освоении ими метода научного познания на чисто описательном уровне, не требующего установление причинно-следственных связей ;*
- 2) *приобретение учащимися знаний и чувственного опыта для понимания явлений природы, многие из которых им предстоит изучать в старших классах школы;*
- 3) *формирование представлений об изменчивости и познаваемости мира, в котором мы живем.*

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих задач:

- 1) *знакомство учащихся с методом научного познания и методами исследования объектов и явлений природы (наблюдение, опыт, выявление закономерностей, моделирование явления, формулировка гипотез и постановка задач по их проверке, поиск решения проблем, подведение итогов и формулировка вывода);*
- 2) *приобретение учащимися знаний о механических, тепловых, звуковых и световых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления;*
- 3) *формирование у учащихся умения наблюдать и описывать явления окружающего мира в их взаимосвязи с другими явлениями, выявлять главное, обнаруживать закономерности в протекании явлений и качественно объяснять наиболее распространенные и значимые для человека явления природы;*
- 4) *овладение общенаучными понятиями: природное явление, эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки;*
- 5) *пониманием отличия научных данных от непроверенной информации; ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека.*

### **Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса**

#### ***Общие предметные результаты:***

- 1) *получить феноменологические знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и качественно объяснять причину их возникновения;*

- 2) умения пользоваться методами научного познания, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, *представлять обнаруженные закономерности в словесной форме*;
  - научиться наблюдать физические явления, выделять существенные признаки этих явлений, делать выводы;
  - научиться пользоваться измерительными приборами (весы, динамометр, термометр), собирать несложные экспериментальные установки для проведения простейших опытов, представлять результаты измерений с помощью таблиц и выявлять на этой основе эмпирические закономерности;
- 3) умения применять теоретические знания по физике к объяснению природных явлений;
- 4) формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;
- 5) развитие элементов теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, выделять главное в изучаемом явлении, выявлять причинно-следственные связи между величинами, которые его характеризуют, выдвигать гипотезы, формулировать выводы;
- 6) коммуникативные умения: докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.
- 7) умение использовать полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни (быт, экология, охрана здоровья, охрана окружающей среды, техника безопасности и др.).

#### ***Метапредметные результаты:***

- 1) овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- 2) овладение универсальными способами деятельности на примерах использования метода научного познания при изучении явлений природы;
- 3) формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, при помощи таблиц, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;

- 4) приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- 5) развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- 6) освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- 7) формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

### *Личностные результаты:*

- 1) сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- 2) самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- 3) мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- 4) формирование ценностных отношений друг к другу, к учителю, к результатам обучения;
- 5) приобретение положительного эмоционального отношения к окружающей природе и самому себе как части природы, желание познавать природные объекты и явления в соответствии с жизненными потребностями и интересами;
- 6) приобретение умения ставить перед собой познавательные цели, выдвигать гипотезы, конструировать высказывания естественнонаучного характера, доказывать собственную точку зрения по обсуждаемому вопросу;

Программа курса предусматривает формирование у школьников следующих общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций:

### *Познавательная деятельность:*

- использование для познания окружающего мира различных естественно-научных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;
- формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;

- овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;
- приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

*Информационно-коммуникативная деятельность:*

- владение монологической и диалогической речью, развитие способности понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;
- использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.

*Рефлексивная деятельность:*

- владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий;
- организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.

Программа курса «МОДЕЛИРОВАНИЕ "ILAB"» по внеучебной деятельности реализуется в 5 классах, участвующих в эксперименте по введению ФГОС второго поколения. Изучение построено из расчета 1 час в неделю (34 часа). Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса (3-5 минут).

Основной формой работы по данной внеучебной деятельности являются учебные занятия, на которых предоставлен познавательный материал в виде занимательных опытов и экспериментов, а также просмотр фильмов развивающего характера.

Опыты и эксперименты носят как демонстрационный, так и фронтальный характер, предполагающий парную или групповую работу. Материалы курса могут использоваться на уроках физики.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### Тематическое планирование с учетом рабочей программы воспитания

№ п/ п	Раздел/модуль	Кол-во часов (всего)	Содержание раздела/модуля	Содержание воспитания с учётом рабочей программы воспитания (РПВ)
1	<b>Введение</b>	2 ч	Природа и ее явления. Физика– наука о природе. Что изучает физика. Тела и вещества. Научные методы изучения природы: наблюдение, опыт, теория. Знакомство с простейшим физическим оборудованием (пробирка, колба, лабораторный стакан, металлический штативы, держатель для пробирок). Измерительные приборы: линейка, измерительная лента, весы, термометр, мензурка (единицы измерений, шкала прибора, цена деления, предел измерений, правила пользования). Техника безопасности на занятиях, первичный инструктаж	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осознание социальных норм и правил межличностных отношений в коллективе,</li> <li>- готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных,</li> <li>- познавательных задач, выполнении экспериментов, создании учебных проектов</li> <li>- интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой</li> </ul>
2	<b>Тела и вещества</b>	8 ч	Характеристики веществ (форма, объем, цвет, запах). Твердое, жидкое и газообразное состояния вещества. Строение вещества. Молекулы, атомы. Представление о размерах частиц вещества. Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. Диффузия в твердых телах, жидкостях и газах. Взаимодействие частиц вещества и атомов. Пояснение строения и свойств твердых тел, жидкостей и газов с молекулярной точки зрения. Поверхностное натяжение.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание.</li> <li>- активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний;</li> <li>- интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой</li> </ul>
3	<b>Взаимодействие тел</b>	6 ч	Изменение скорости и формы тел при их взаимодействии. Действие и противодействие. Сила как характеристика взаимодействия. Инерция. Проявление инерции, примеры ее учета и применения. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осознание социальных норм и правил межличностных отношений в коллективе,</li> <li>- готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнении</li> </ul>



			<p>массы. Сила трения. Зависимость силы трения от силы тяжести и качества обработки поверхностей. Роль трения в природе и технике. Способы усиления и ослабления трения.</p> <p>Деформация. Различные виды деформации. Сила упругости, ее направление. Зависимость силы упругости от деформации. Давление тела на опору. Зависимость давления от площади опоры. Передача давления жидкостями и газами. Атмосферное давление.</p>	<p>экспериментов, создании учебных проектов,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков</li> <li>- Ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание.</li> </ul>
4	<b>Физические явления</b>	19 ч	<p>Механические явления</p> <p>Понятие об относительности механического движения. Разнообразные виды механического движения (прямолинейное, криволинейное, движение по окружности, колебательное). Механическое движение в природе и технике. Пространство.</p> <p>Тепловые явления</p> <p>Температура. Термометры. Изменение объема твердых, жидких и газообразных тел при нагревании и охлаждении. Плавление и отвердевание. Испарение и кипение.</p> <p>Звуковые явления</p> <p>Звук как источник информации об окружающем мире. Источники звука. Колебание – необходимое условие возникновения звука. Отражение звука. Эхо. Голос и слух, гортань и ухо.</p> <p>Световые явления</p> <p>Прямолинейное распространение света. Луч. Образование тени. Отражение света. Закон отражения света. Зеркала плоские, выпуклые и вогнутые. Преломление света. Линза. Способность видеть. Дефекты зрения. Очки. Цвета. Смешивание цветов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры.</li> <li>- восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности;</li> <li>- готовность оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков</li> <li>- Ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание.</li> </ul>

## Календарно-тематическое планирование:

5 класс

№	Название темы занятия	Видеоматериал
<b>1.</b>	<b><i>Введение (2 ч)</i></b>	
1.	Вводное занятие: что изучает физика, ее основные понятия и способы изучения.	«Почему» - «Пин-Код»
2.	Простейшее лабораторное оборудование и измерительные приборы. Техника безопасности на занятиях.	
<b>2.</b>	<b><i>Строение вещества (8 ч)</i></b>	
3.	Строение вещества. Молекулы, атомы.	
4.	Агрегатное состояние вещества.	«Три состояния вещества» - «Почемучка»
5.	Фокусы с водой.	
6.	Вещество в различных агрегатных состояниях. Газ.	«Ураган на спор» - «Пин-Код»
7.	Волшебные игры с водой.	«Энциклэд: вода и жизнь» - «Пин-Код»
8.	Загадки льда.	«Отель «У веселого альпиниста» - «Пин-Код»
9.	Диффузия – что это такое?	«Комарилья» - «Пин-Код»
10.	Его величество – мыльный пузырь.	«О мыльных пузырях» - «Галилео»
<b>3.</b>	<b><i>Взаимодействие тел (7 ч)</i></b>	
11.	Взаимодействие тел. Сила – характеристика взаимодействия.	«Коля, Оля и Архимед»
12.	Почему все падает вниз?	«Сила тяжести» - «Почемучка»
13.	Что такое трение?	«Сила трения» - «Фиксики»
14.	Деформация. Сила упругости.	«Пластелин» - «Фиксики»
15.	Давление твердых тел, жидкостей и газов.	Фильм о Г.Галилее.
16.	Атмосферное давление и ее фокусы.	
17.	Атмосферное давление и ее фокусы.	
7 класс		
<b>4.</b>	<b><i>Физические явления (17ч)</i></b>	
А.	<b><i>МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ. – 5 ч</i></b>	
18.	Пространство. Как в кино делают лилипутов.	
19.	На орбите – инерция.	«Катапульта или инерция» - «Галилео»
20.	Волчок, йо-йо, крутильный маятник.	«Йо-йо – не игрушка» - «Галилео»

21.	Реактивные игрушки.	<i>«Двигатель Стирлинга» - «Галилео»</i>
22.	Чудесный рычаг, или могут 2 швабры придать сил?	<i>«Рычаг» - «Фиксики»</i>
Б.	<i>ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ. – 4 ч</i>	
23.	Что такое тепло?	<i>«Термометр» - «Фиксики»</i>
24.	Плавление и кристаллизация. Выращивание кристаллов.	<i>«Выращивание кристаллов» - «Галилео»</i>
25.	Кастрюля из бумаги.	<i>«Школа волшебства2» №9</i>
26.	Холодный кипяток.	<i>«Кипяток при -41°» - «Физические опыты»</i>
В.	<i>ЗВУКОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ. – 3 ч</i>	
27.	Можно ли увидеть звук?	<i>«Что такое звук»</i>
28.	Загадки резонанса.	<i>«Хрустальный резонанс» - «Галилео»</i>
29.	Зачем зайцу длинные уши?	<i>«Барабан» - «Фиксики»</i>
Г.	<i>ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ. – 3 ч</i>	
30.	Танцующие тени.	<i>«Я и моя тень» - «Вини-Пух»</i>
31.	Знакомое незнакомое зеркало.	<i>«Зеркало» - «Фиксики»</i>
32.	Разноцветное коромысло.	<i>«Радуга» - «Почемучка»</i>
33.	Для чего нужны очки.	<i>«Как приблизить даль» - «Приключения Компаса и Будильника»</i>
34.	Веселая физика. Физический КВН. Подведение итогов.	

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Шулежко Е.М., Шулежко А.Т. «Физика» для 5-6 классов «Бином» 2013
2. Л. Генденштейн, М. Курдюмов, Е. Вишневский «Открываем законы физики» М. «Мир» 1991
3. Л. Сикорук «Физика для малышей» М. «Кругозор» 1996
4. Д. Ван Клив «Двести экспериментов» М. «Уайли» 1995
5. Д. Ван Клив «Занимательные опыты по физике» М. «Астрель» 2008
6. Я. Перельман «Занимательная физика» кн.1,2 М. «Наука» 1979
7. Тит, Том «Научные забавы и занимательные опыты» М. «Астрель» 2011
8. Б. Донат «Физика в играх» М. «Детская литература» 1937

## ИНТЕРНЕТ РЕСУРСЫ:

1. <http://simplescience.ru/> - занимательные физические опыты для детей и взрослых детей
2. <http://setilab.ru/> - сетевые исследовательские лаборатории «Школа для всех»
3. <http://www.lmagic.info> – уроки волшебства
4. <http://uchifiziku.ru/> - учи физику
5. <http://class-fizika.narod.ru> – класс!ная физика
6. <http://www.youtube.com> – видеохостинг

## Приложение 1:

### *Занятие № 4*

#### *«Агрегатное состояние вещества»*

**Оборудование:** спиртовка, спички, свеча, ложка, сахарный песок, формочки, электрический чайник

Повторить, что ребята запомнили на предыдущем занятии о строении вещества.

- каждое вещество состоит из молекул
- между молекулами существуют промежутки
- молекулы непрерывно движутся

Сегодня мы с вами будем заниматься превращениями. Чтобы нам разгадать, что мы будем наблюдать, нам помогут знания о строении вещества.

1. Сладкое превращение: на ложку насыпать сахар и подержать над горелкой. Что происходит с сахаром? Во что он превратился? Почему? А что произойдет, если опустить ложку с жидким сахаром в холодную воду? Почему? Каким был сахар в начале опыта? (*твердым.*)

Что заставило сахар стать жидким? Из-за чего он снова стал твердым?

*Вывод: при повышении температуры твердое тело становится жидким, при понижении температуры – жидкое тело застывает и превращается в твердое.*

***Демонстрационный опыт.***

2. Делаем игрушку: растопить свечу, залить в форму и дать остыть.

Что произойдет со свечкой, если я ее начну нагревать?

Что произойдет с расплавленным парафином, если его остудить?

Еще раз озвучить вывод из предыдущего опыта.

***Демонстрационный опыт.***

3. Куда исчезла жидкость? Мы теперь знаем, что твердые тела могут стать жидкими и наоборот. А есть ли еще какие-нибудь состояния вещества, кроме твердого и жидкого? Чтобы ответить на этот вопрос, проведем еще один опыт: капнем жидкость на листок бумаги и подуем на нее. Что произошло? Куда исчезла жидкость?

Значит, жидкость может превратиться в пар. А наоборот? Приведите свои примеры. Убедимся на опыте.

***Фронтальный опыт (работа в парах).***

4. Дождик в ложке. Поднести холодную ложку к носику закипевшего чайника. Что мы увидели? Почему это произошло?

*Вывод: при увеличении температуры жидкость превращается в пар, при понижении температуры – наоборот.*

***Демонстрационный опыт.***

Какие виды состояний мы сегодня наблюдали на занятии? Эти три состояния называются агрегатными (лат. – присоединяю), когда одно и то же тело может быть в различных состояниях. Переход одного состояния в другое происходит при изменении температуры. - При чем тут молекулы? - спросите вы. Ответ найдете в мультфильме.

Просмотр мультфильма «Три состояния вещества» (*из сериала «Почемучка»*)

## Занятие № 5

### «Фокусы с водой»

**Оборудование:** *стакан, вода, канцелярские скрепки, зубочистки, кусочек сахара, мыло, жидкость для мытья посуды, лимон, бумага.*

Повторить, что запомнили с прошлого занятия об агрегатных состояниях вещества и их причин; о молекулярном строении вещества, притяжении и отталкивании молекул.

- А какое вещество всегда у нас под рукой, которое можно легко перевести из одного агрегатного состояния в другое? (*вода*)

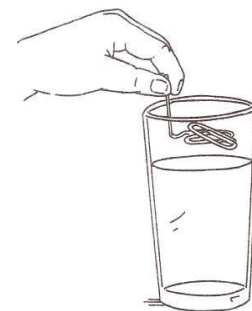
- Сегодня у нас будет возможность убедиться на практике в необычных свойствах обычных предметов, явлений, их взаимодействии между собой, понять причину происходящего и приобрести тем самым практический опыт. Сегодня мы попытаемся посмотреть на такую привычную всем воду с другой точки зрения.
- Что вы знаете о воде? *Вода прозрачна, у нее нет вкуса и запаха, она не имеет своей формы...*
- Чем же может быть необычна вода?

### 1. Плавающая скрепка

Иногда фокусники делают что-нибудь на первый взгляд совершенно невозможное. Но сможет ли фокусник заставить плавать металлический предмет? Проблема: как заставить скрепку плавать?

Нам потребуется: стакан, вода, канцелярские скрепки.

1. Налей в стакан воды. Сделаем из одной скрепки крючок с плоской загнутой частью, как показано на рисунке. Начинаем научное волшебство! Всем известно, что металлические скрепки тонут в воде. Чтобы доказать это, бросим скрепку в стакан с водой. А сейчас сделаем так, чтобы скрепка плавала. Произнесем над скрепкой волшебные слова. Положим скрепку на плоский участок крючка, сделанного из другой скрепки. Держи его горизонтально как можно ближе к поверхности воды, но не касаясь её.



Медленно опустим скрепку в воду.

*Если скрепка будет тонуть, попробуем потереть её об свечку, прежде чем опускать в воду.*

Скрепка будет плавать.

Скрепка может плавать по поверхности воды благодаря особому свойству воды – поверхностному натяжению. На каждую молекулу со всех сторон действует притяжение других молекул, окружающих её. Однако самый поверхностный слой молекул воды лишён соседства других молекул сверху, поэтому в этом слое молекулы притягиваются только к молекулам, находящимся под ними и вокруг них. Это притяжение создаёт на поверхности воды нечто вроде тонкой натянутой плёнки. Поверхностного натяжения воды достаточно для того, чтобы выдержать все скрепки. Если ты хочешь, чтобы скрепка поплыла, очень важно опускать её на воду медленно и строго горизонтально. Если скрепка входит в воду под углом или резко опускается в неё, поверхностная плёнка рвётся и скрепка не может удержаться на воде.

**Фронтальный опыт (работа в парах).**

### 2. «Дрессированные зубочистки»



1. Располагаем зубочистки лучами в миске с водой.
2. В центр миски аккуратно опускаем кусочек сахара, - зубочистки начнут собираться к центру.
3. Убираем сахар чайной ложкой и капаем пипеткой в центр миски несколько капель жидкости для мытья посуды, - зубочистки "разбегутся"!

Что же происходит? Сахар всасывает воду, создавая её движение, перемещающее зубочистки к центру. Мыло, растекаясь по воде,

увлекает за собой частички воды, и они заставляют зубочистки разбегаться.

**Демонстрационный опыт.**

### 3. Трусливый перец

В этом эксперименте мы заставим двигаться перец, не прикасаясь к нему.

Нам потребуется: 1 стакан (250 мл) холодной воды, неглубокая форма, линейка, перечница с молотым перцем, кусок мыла.

1. Налей в форму воды. Ее глубина должна быть порядка 1,25 см. Оставь форму в покое, пока вода не станет колебаться.
2. Моему перцу пора искупаться. (Всякий порядочный перец должен принимать ванну по меньшей мере раз в неделю.) Вся беда в том, что мой перец боится мыла. Хотите, покажу? Посыпь перцем поверхность воды. Перца должно быть достаточно, чтобы покрыть ее полностью.  
Коснись куском мыла поверхности воды посередине. Посмотри, что произойдет.

Мыло способно разрушить поверхностное натяжение воды. Когда ты касаешься куском мыла поверхности воды, оно начинает растворяться и смешиваться с водой. Молекулы мыла проникают между молекулами воды и снижают их взаимное притяжение. Там, где ты касаешься мылом воды, поверхностное натяжение нарушается. Поверхностное натяжение в других участках тянет крупинки перца по направлению к стенкам, прочь от мыла.

#### ***Демонстрационный опыт.***

4. Превратимся на несколько минут в разведчиков и сделаем «невидимые чернила», с помощью которых сможем написать тайные послания.

Для проведения опыта нам понадобятся: половинка лимона, ватка, спичка, чашка воды, лист бумаги.

1. Выдавим сок из лимона в чашку, добавим такое же количество воды.
2. Обмакнём спичку или зубочистку с намотанной ватой в раствор лимонного сока и воды и напишем что-нибудь на бумаге этой спичкой.
3. Когда "чернила" высохнут, нагреем бумагу над включённой настольной лампой. На бумаге проявятся невидимые ранее слова.

#### ***Фронтальный опыт (индивидуальная работа).***

Можно ли все тела на Земле разбить на группы по агрегатным состояниям? А может есть такие тела, которые «застряли» в таком положении, что не являются ни жидкими, ни твердыми, а что-то среднее между ними? (фильм «Галилео» - «Лизун»)

## **Занятие №9** **«Диффузия – что это такое?»**

**Оборудование:** апельсин в коробке, духи, стаканы с горячей, теплой и холодной водой, пакетик чая, растворимый кофе

Попробуйте предсказать результат:

*\*если капнуть каплю краски в стакан с водой, то ...*

*\*если открыть флакон с духами, то ...*

*\*если сильно сжать два кусочка пластилина, то ...*

Откуда вы это знаете? Попробуйте объяснить – почему это происходит.

Уже в глубокой древности, за 2500 тыс. лет до нашего времени, зародилось представление, что все окружающие нас тела состоят из мельчайших частиц, недоступных непосредственному наблюдению. Однако лишь за последние 150 лет развилось и было экспериментально обосновано современное учение о молекулах и атомах - молекулярная теория. Одним из основателей молекулярной теории был Демокрит. Суть учения Демокрита сводилась к следующему: не существует ничего, кроме атомов; атомы бесконечны по числу и бесконечно разнообразны по форме; различие между вещами происходит от различия их атомов в числе, величине, форме и порядке; качественного различия между атомами нет. Учение Демокрита существует давно, однако и нынешнее учение основано на предположениях того времени.

В основе современного положения молекулярно-кинетической лежат три утверждения, каждое из которых в настоящее время строго доказано экспериментально: вещество состоит из частиц; эти частицы хаотически движутся; частицы взаимодействуют друг с другом.

Из учения Демокрита следует, что все тела состоят из атомов, однако атомы могут образовывать молекулы. Молекулами называют мельчайшие частицы, из которых состоят различные вещества и которые обладают свойствами этого вещества. Все частицы находятся в непрерывном движении.

Благодаря этому движению, происходит одно физическое явление, без которого

1. невозможно было бы жить на Земле (дыхание)

2. невозможно было бы чувствовать запахи, соединять разные вещества, готовить вкусную пищу и многое другое.

«Черный ящик» с апельсином (или другим фруктом с сильным запахом)

Вопросы:

Попробуйте отгадать какой фрукт находится в черном ящике.

Как вы это сделали, ведь ящик закрыт?

Давайте попробуем во всем этом разобраться.

- Давайте обсудим, как вы узнали что в черном ящике? Какие у вас есть версии?

^ *Молекулы запаха апельсина проникли в воздух.*

*Молекулы запаха апельсина перемешались с молекулами воздуха, и попали в нос.*

Молекулы проникли..., молекулы перемешались... В каком случае такое возможно?

*Это возможно лишь в том случае, если молекулы движутся.*

Итак, мы сообща пришли к выводу: в результате своего непрерывного и беспорядочного движения молекулы аромата апельсина и молекулы воздуха перемешиваются и попадают в орган обоняния.

Явление, которое мы только что рассмотрели на примерах распространения молекул апельсина в воздухе называется диффузией. Попробуйте сами сформулировать определение этого явления.

Вывод: Явление самопроизвольного перемешивания веществ называется диффузией.

Причина диффузии - беспорядочное движение молекул.

Диффузия - проникновение молекул одного вещества в промежутки между молекулами другого вещества (от латинского «диффузио» — растекание). Примером диффузии служит распространение запаха цветов или приготовляемой пищи. Вследствие испарения концентрация молекул пахучих веществ в непосредственной близости от букета цветов большая, а хаотическое тепловое движение молекул перемешивает молекулы воздуха и пахучих веществ, что и вызывает распространение запаха по всей комнате.

Мы рассмотрели диффузию в газах. А где еще может происходить диффузия?

С детства – акварельные краски, сладкий чай... Вывод: диффузия возможна в жидкостях.

В ходе рассуждения – и в твердых телах. (Засолка грибов, огурцов, рыбы)

Итак, мы познакомились с вами с новым явлением – диффузией.

^ А теперь давайте ответим на вопрос: Какова скорость протекания диффузии в газах, жидкостях и твердых телах?

**Демонстрации:**



Диффузия в газах: духи разбрызгать в класс, учащиеся, почувствовав запах, поднимают руку.

Диффузия в жидкостях: опыт с заваркой чая.

Почему в газах диффузия происходит быстро?

Где быстрее происходит диффузия – в жидкостях или в газах? Почему?

Быстро или медленно происходит диффузия в твердых телах? Почему?

Диффузия в твёрдых телах происходит чрезвычайно медленно. Если отшлифованные пластины свинца и золота положить одна на другую и сжать грузом, то при обычной комнатной температуре (около 20°C) за 5 лет золото и свинец взаимно проникнут друг в друга на расстояние всего около 1 мм.

Вывод: Скорость протекания диффузии зависит от того, в каком агрегатном состоянии находятся вещества. Диффузия быстро протекает в газах, медленнее - в жидкостях и очень медленно - в твердых телах. Это зависит от расстояний между молекулами и быстротой движения молекул.

*Игра: мальчики и девочки изображают диффузию в различных агрегатных состояниях.*

Проведём ещё один опыт и сделаем это в группах (практическая работа).

В два одинаковых стеклянных сосуда налейте одинаковое количество воды, но различной температуры. Сверху поместите несколько крупинок растворимого кофе. Пронаблюдаете, что происходит (1 – 2 мин).

Имеет ли место явление диффузии в этом опыте? Почему?

Что вы можете сказать о скорости протекания диффузии в первом и втором сосудах?

^ ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ □

Итак, мы уже выяснили, что скорость диффузии зависит от того, в каком агрегатном состоянии находятся соприкасающиеся тела – в твердом, жидком или газообразном. Сейчас в обоих сосудах в диффузии участвуют одни и те же вещества, находящиеся в одних и тех же агрегатных состояниях. Значит, скорость протекания диффузии должна быть одинакова? Но результат опыта свидетельствует об обратном. Почему?

(^ В ходе беседы выдвигается гипотеза: в телах с более высокой температурой молекулы движутся быстрее, а значит, и быстрее происходит диффузия.)

Вывод: В теле с более высокой температурой молекулы движутся быстрее, а значит и быстрее протекает диффузия.

На каком явлении основана засолка овощей, рыбы и других продуктов?

Почему чай заваривают именно горячей водой?

Какое отношение к диффузии имеет поговорка: Ложка дегтя испортит бочку меда?

## Занятие №15

### «Давление твердых тел, жидкостей и газов»

Скажите, а яйцо – хрупкий предмет или нет?

**Реквизит:** две половинки яичной скорлупы и иголка (или шило).

Ход опыта:

- Возьмите одну половинку яичной скорлупы и иголку.
- Проткните скорлупку иголкой изнутри.
- Возьмите вторую половинку яичной скорлупы.

- Проткните скорлупку иголкой с выпуклой стороны.
- Сравните усилия в обоих случаях.

**Объяснение:** при давлении снаружи хрупкая скорлупа разрушается не так легко, как можно было бы ожидать. Результат действия зависит не столько от приложенной силы, сколько от формы скорлупки (выпуклой или вогнутой). Прочность зависит не только от материала, но и от его формы! (смотри Я.И. Перельман "Занимательная физика")

**Не только физика:** наседка не опасается сломать скорлупу под тяжестью своего тела. В то же время слабый цыпленок, желая выбраться наружу, без труда пробивает ее клювом изнутри. Скорлупа оказывается достаточно прочной и надежной защитой зародыша.

**Реquisite:** четыре яйца одинакового размера (желательно вареных), кассетница для яиц, картонка, пластиковые бутылки с водой.

Ход опыта:

- Поставьте четыре яйца в ячейки кассетницы, расположив их симметрично.
- Положите на яйца картонку.
- Поставьте на картонку тяжелые предметы, например, пластиковые бутылки, наполненные водой или стопку книг.

**Объяснение:** Выпуклая форма яйца и большая площадь опоры (поперечное сечение яйца) делают давление на скорлупу незначительным.

**Примечание:** т.к. яйцо может разбиться, то опыт разумнее проводить с вареными яйцами. Нагрузку распределяйте равномерно.

**Не только физика:** прочность выпуклой конструкции используется архитекторами при проектировании куполов, мостов. Куполообразные своды прочнее плоских.

**Реquisite:** несколько одинаковых листов писчей бумаги, клей, картонка, книги.

Ход опыта:

- Сверните в трубочку листы бумаги.
- Склейте каждую трубочку.
- Поставьте трубочки вертикально.
- Положите на трубочки картонку.
- Нагрузите картонку книгами. Положите столько книг, сколько сможет выдержать ваша конструкция.
- Проведите расчет давления.

**Объяснение:** из-за большой площади опоры давление на бумажные трубочки небольшое. Кроме того, прочность зависит от формы.

**Примечания:** если колонны склеить между собой, то прочность конструкции возрастет настолько, что сможет выдержать человека. Результат опыта зависит от плотности бумаги.

**Для исследования** проведите исследование прочности конструкции в зависимости от диаметра трубочек и плотности бумаги.

**Не только физика:** в биологии: кости человека и животных полые, что делает их легкими, при очень высокой прочности. Если бы кости птиц не имели воздушных полостей, птицы просто не смогли бы подняться в воздух.

В архитектуре: знаете ли вы, что в старинных особняках колонны сделаны вовсе не из мрамора, а из папье-маше и внутри полые?

**Реquisite:** четыре одинаковые (желательно перегоревшие!) лампочки, четыре стеклянные двухсотграммовые банки из-под майонеза (они будут подставками для ламп), фанерка и газета.

Ход опыта:

- Поставьте лампы в банки.
- Поместите лампы в банках по углам воображаемого квадрата.
- Положите на лампы фанерку.
- Встаньте на фанерку.

*Такая конструкция достаточно прочная и выдерживает взрослого человека.*

**Объяснение:** т.к. лампочки опираются на банки, то площадь их опоры резко возрастает, а давление на хрупкое тонкостенное стекло уменьшается настолько, что оказывается меньше максимально допустимой нагрузки. Кроме того, имеет значение и форма лампочки - выпуклая, куполообразная.

**Примечание:** Перед опытом проверьте, нет ли неровностей у горлышек банок. Шероховатости можно удалить наждачной бумагой.

Опыты проводите на газете. В случае неудачи с газеты легко удалить осколки стекла.

Вставляйте на середину фанерки, чтобы нагрузка на лампочки распределялась равномерно.

**Не только физика:** в биологии: при прохождении болот или глубокого снега у парнокопытных животных раздвигаются копыта, что увеличивает их площадь и уменьшает давление на почву.

В технике: замена колес на гусеницы увеличивает проходимость тяжелого транспорта по бездорожью.

В строительстве: фундаменты зданий уменьшают давление на землю строительных сооружений.

**Реquisite:** бутылка, пробка такого размера, чтобы она свободно проходила в бутылку.

Ход опыта:

- Вложите пробку в горлышко горизонтально лежащей бутылки. Пробка должна входить свободно, с небольшим зазором.
- Сильно подуйте на пробку.

*Пробка вылетает из бутылки, с какой бы силой вы ни дули.*

**Объяснение:** поскольку масса воздуха в бутылке увеличилась, то и давление внутри бутылки стало больше атмосферного.

## **Приложение 2;**

## *Фотоотчет по занятию*

*«Пространство. Как в кино делают лилипутов.»*



На одном из занятий по внеурочке «Физика на кухне» любопытный 6 класс занялся изучением проблемы – как же можно сделать лилипутов? Как в кино, например, в фильмах «Золотой ключик», «Гулливер

в стране лилипутов», где снимались не куклы, а настоящие актеры, сделали так, что взрослые люди умещались на обычном столе и выглядели как лилипуты? Разобравшись в тайнах кинематографии, неутомные шестиклассники тут же принялись играть с пространством и сами творить чудеса. И вот что из этого получилось.

