Принята педагогическим
советом
Протокол №14 от 28.08.2020

Утверждаю
Директор МБОУ АСШ №1
_____ С.В. Староверова

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественно-научной направленности
«Физикон»
Возраст учащихся: 13 - 14 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Королева Александра Владимировна,
учитель физики

Ардатов, 2020 год

Содержание

1. **Раздел №1 Комплекс основных характеристик программы**……..3
   - 1.1 Пояснительная записка…….3
   - 1.2 Цель и задачи программы…….5
   - 1.3 Содержание программы……7
   - 1.4 Планируемые результаты……...10
2. **Раздел №2 Комплекс организационно-педагогических условий**…….13
   - 2.1 Календарный учебный график……...13
   - 2.2 Условия реализации программы ……...13
   - 2.3 Формы аттестации……...15
   - 2.4 Оценочные материалы……15
   - 2.5 Методические материалы……...18
   - 2.6 Список литературы……..20

Раздел №1 Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Физикон» естественнонаучной направленности.

Направленность данной программы заключается в реализации системы естественнонаучных знаний посредством экспериментальной и исследовательской деятельности обучающихся, что способствует сознательному и прочному овладению школьниками методами научного познания и обеспечивает формирование у них целостного представления о физической картине мира. Программа «Физикон» закрепляет основные физические понятия и законы, знакомит с чудесами природы и техники, с великими учеными и изобретателями. Программа также нацелена на выявление у ребенка склонности к изучению физики и дальнейшего ее развития. Прохождение изучаемого материала происходит примерно параллельно с курсом физики в основной школе с соответствующим повторением, проведением самостоятельных экспериментов, изготовлением пособий и моделей, закреплением, расширением и углублением знаний учащихся, что повышает эффективность обучения и в творческом объединении, и на уроках. Учащиеся лучше понимают материал. Следовательно, у них возникает уверенность в своих силах и желание приобретать новые знания. Появляется ощущение успеха. Воспитание творческой активности учащихся в процессе изучения ими физики является одной из актуальных задач, стоящих перед учителями физики в современной школе. Основными средствами такого воспитания и развития способностей учащихся являются экспериментальные исследования и задачи. Умением решать задачи характеризуется в первую очередь состояние подготовки учащихся, глубина усвоения учебного материала. Решение нестандартных задач и проведение занимательных экспериментальных заданий способствует пробуждению и развитию у них устойчивого интереса к физике.

Программа разработана в соответствии со следующими документами:

· Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273).

· Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

· Концепция развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 г. № 1726 · Письмо Минобрнауки России от 18.11.15 №09-3242. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ.

· Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно- эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Актуальность данной программы заключается в прививании интереса у школьников к точным наукам, начиная уже со средней школы. Занятия в детском объединении позволяют пробудить в учащихся интерес к физике, понять суть ее явлений с помощью решения простых занимательных задач. Правильное понимание физики и методов ее изучения позволяют учащемуся сделать осознанный выбор дальнейшего направления обучения. На сегодняшний день данная задача стоит особо остро, поскольку в стране есть необходимость в стабильном притоке молодых специалистов в области высоких наукоемких технологий.

Отличительная особенность данной образовательной программы благодаря использованию нестандартного подхода при организации занятий в рамках образовательной программы учащиеся получают возможность самовыражения, учатся взаимодействовать друг с другом, с уважением относиться к мнению других людей и овладевают искусством дискуссии, что невозможно воплотить в жизнь на уроках физики в рамках школьного курса. Помимо этого, школьники познают физическую картину мира с позиции обыденности и повседневности. Дополнительная общеобразовательная

общеразвивающая программа «Физикон» составлена на основе авторского методического пособия: М. Г. Ковтунович «Домашний эксперимент по физике», и отличие в том, что все эксперименты выполняются с лабораторным оборудованием, а не с помощью приборов, выполненных самостоятельно.

Адресат программы. Данная программа составлена для учащихся 13-14 лет, занимающихся в системе дополнительного образования. Ее основным направлением является комплексный подход к получению обучающимися знаний, навыков и умений (в процессе занятий в творческом объединении) на базе теоретического материала, рассмотренного на уроках в школе.

Объем и срок освоения программы: Программа рассчитана на один год обучения.**Режим занятий**: планирование работы кружка рассчитано на 1 час в неделю (35 ч), по вторникам в 15:00.

Форма организации деятельности учащихся: Работа детского объединения предусматривает специальную организацию регулярных занятий, на которых учащиеся могут работать в группах, парами, индивидуально. По форме проведения занятия: традиционное занятие, комбинированное занятие практическое занятие, лабораторная работа, зачет, защита проектов. Лекции, сообщения, рассказы, обсуждения, планируемые и проводимые педагогом, должны развивать у учащихся способность слушать и слышать, видеть и замечать, наблюдать и воспринимать, говорить и доказывать, логически мыслить. Конкурсы, игры помогают учащимся приобретать опыт взаимодействия, принимать решения, брать ответственность на себя, демонстрировать свои достижения и достойно воспринимать достижения других людей.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы: привить учащимся интерес к науке, помочь им приобрести уверенность и настойчивость в самостоятельной работе для дальнейшей успешной реализации своих возможностей.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Знакомство учащихся с методом научного познания и методами исследования объектов и явлений природы;

- Планирование этапов своей работы, корректировка;

- Повышение уровня научной грамотности

- Развитие естественнонаучных компетенций учащихся;

- Развитие способностей к самостоятельному наблюдению и анализу;

- Развитие нетривиального подхода к решению физических задач;

- Развитие исследовательских навыков;

- Развитие у учащихся навыков критического мышления.

- Воспитание усидчивости и скрупулезности при проведении исследований;

- Воспитание аккуратности при работе в лабораторных условиях;

- Воспитание самостоятельности при принятии решений и способности к аргументированному доказательству собственных гипотез;

- Формирование навыков сотрудничества.

В основе изучения образовательного предметного модуля лежит руководство следующими принципами:

- ✓ выделение приоритетной цели курса и отбор материалов, изучение которых позволяет в максимальной степени достигать цели;
- ✓ учет возрастного, образовательного и культурного уровня учащихся;
- ✓ доступность аналитических материалов, заданий для изучения.

Изучение учащимися содержательных единиц образовательного предметного модуля важно сделать практико-ориентированным, социально-мотивированным и глубоко познавательным, поэтому в ходе изучения используются следующие **типы уроков:** практикумы, диспуты, дидактические игры, урок с использованием ИКТ-технологии.

Учебные материалы и задания подобраны в соответствии с возрастными особенностями детей и включают задачи, практические задания, построение графиков и диаграмм, игры, мини-исследования и проекты. В процессе изучения

формируются умения и навыки работы с текстами, таблицами, схемами, графиками, а также навыки поиска, анализа и представления информации и публичных выступлений.

Указанные типы уроков предусматривают следующие **формы организации учебной деятельности**:

- обсуждение дискуссионных вопросов;
- использование инструментов анализа;
- работу в учебной группе (учебной паре);
- подготовку и представление сообщения по теме;
- написание сочинения;
- подготовку презентации и т.п.

В ходе изучения образовательного модуля используются технологии, направленные на реализацию компетентностного подхода: **технология критического мышления и ИКТ технология.**

1.3 Содержание программы

Учебно-тематический план занятий

№	Тема	Количество часов	Теор.	Прак.
1	Вводное занятие Что изучает физика.	1	1	
2.	Измерение физических величин	1		1
3.	Первоначальные сведения о строении вещества	2	2	
4.	Взаимодействие тел	12	7	5
4.	Давление твердых тел, жидкостей и газов	10	8	2
5.	Работа. Мощность. Простые механизмы	3	2	1
6.	Знакомство с цифровой лабораторией	1		1
7.	Опыты-фокусы	1		1
8.	Решение олимпиадных задач	1		1
9.	Творческий отчёт учащихся	1		1
10.	Экскурсия	1		1
11.	Итоговое занятие	1		1
	Итого	35	20	15

Содержание учебного плана

ТЕМА ПО ФИЗИКЕ.	ТЕМА ЗАНЯТИЯ.		ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ
Что изучает физика?	1.	Организационное занятие.	4.09
Измерение физических	2.	Измерение размеров тел, с учетом	11.09

величин.		погрешности. Растения «хронометры». Цветочные часы.	
Первоначальные сведения о строении вещества.	3.	Роль диффузии в природе. Явления осмоса.	18.09
	4.	Распространение загрязняющих веществ в водоемах.	25.09
Взаимодействие тел.	5.	Использование в технике принципов движения живых существ.	2.10
	6.	Практическая работа «Измерение быстроты реакции человека».	9.10
	7.	Примеры различных значений величин, описывающих механические движения в живой природе.	16.10
	8.	Решение задач физико-биологического содержания.	6.11
	9.	Сочинение сказок «О скорости, массе и	13.11

		силе».	
	10.	Практическая работа «Определение плотности природных материалов».	20.11
	11.	Определение запаса влаги на участке.	27.11
	12.	Сила тяжести на других планетах.	4.12
	13.	Сила тяжести и размеры млекопитающих и деревьев.	11.12
	14.	Практическая работа «Измерение мышечных усилий человека с помощью силомера».	18.12
	15.	Роль трения в природе.	25.12
	16.	Сочинение «Мир без трения».	15.01
Давление твердых тел, жидкостей и газов.	17.	Режущие и колющие приспособления, встречающиеся в живой природе.	22.01
	18.	Давление твердых тел. Решение практических задач, связанных с давлением	29.01
	19.	Час истории. Великий Архимед. Легенда об Архимеде. Гидростатический парадокс.	5.02

	20.	Атмосфера нашей планеты. Роль атмосферного давления в природе.	12.02
	21.	Атмосферное давление в жизни человека. Атмосферное давление и погода.	19.02
	22.	Атмосферное давление и медицина.	26.02
	23.	Кровяное давление. Практическая работа «Определение давления крови у человека».	5.03
	24.	Глубоководные животные и их приспособленность. Водные растения	12.03
	25.	Подводные мастера.	19.03
	26.	Физико-биологическая викторина.	2.04
Работа, мощность и энергия.	27.	Рычаги в природе.» Золотое правило механики»	9.04
	28.	Энергия рек и ветра.	16.04
	29.	Познай себя «Определение моей максимальной мощности».	23.04
	30.	Знакомство с цифровой лабораторией	30.04

	31.	Опыты – фокусы	7.05
	32.	Решение олимпиадных задач	14.05
	33	Творческий отчет учащихся. Защита проектов	21.05
	34	Экскурсия	25.05
	35	Итоговое занятие	28.05

Содержание учебного плана курса внеурочной деятельности

1.Вводное занятие. Что изучает физика. (1 час)

Знакомство с предметом физика. Мотивационная беседа на тему: «Что изучает физика». Техника безопасности.

2. Измерение физических величин.(1 час)

Измерение длины, площади, объема тел с учетом погрешности

3.Первоначальные сведения о строении вещества. (2 часа)

Постановка, осуществление и объяснения опытов по строению вещества. Физические задачи в литературных произведениях. Творческая работа по составлению кроссвордов, ребусов. Итог изучения темы «Первоначальные сведения о строении вещества».

4.Взаимодействие тел. (12 часов)

Инерция. Выполнение экспериментальных задач из книги Л.А. Горева « Занимательные опыты по физике». Подготовка интересных опытов по инерции, использовать материал с сайта nsportal.ru, материал газеты Физика (Первое сентября). Решение

экспериментальных задач на движение. Моделирование ракеты. Составление задач по рисункам на тему движение. Опыты по механике.

5.Давление твердых тел, жидкостей и газов. (10 часов)

Практические задачи на определение давления твёрдых тел.. Подбор задач на давление. Уметь самостоятельно составлять задачи. Решение задач по ОБЖ, связанных с давлением. Изучение гидравлической машины и её изготовление. Проект. Защита мини-проектов. Опыты – фокусы

Занимательные опыты по атмосферному давлению. Практическая работа:Определить высоту здания школы.

Час истории. Великий Архимед. Легенда об Архимеде. Гидростатический парадокс. Опыт Паскаля. Занимательные опыты по плаванию тел.

Воздухоплавание. Брейн-ринг, посвящённый Дню космонавтики.

6.Работа. Мощность. Простые механизмы. (3 часа)

Решение олимпиадных задач по теме «Работа. Мощность». Рычаги, условие равновесия рычага. Простые механизмы в нашей жизни. «Золотое правило механики».

7 .Знакомство с цифровой лабораторией. (1 час)

Практическая работа «Знакомство учащихся с цифровой лабораторией».

8 Опыты-фокусы. (1 час)

Демонстрация опытов и объяснение их с точки зрения физики

9. Решение олимпиадных задач (1 час)

Решение задач повышенной сложности

10.Творческий отчет учащихся. (1 час)

Представление творческих работ.

11 Экскурсия (1 час)

Экскурсия на предприятие

11.Итоговое занятие. (1 час).

Проведение анкетирования. Сделать вывод. Достигнуты ли цели, что надо изменить или добавить в работу кружка.

1.4 Планируемые результаты

Предметные. Учащиеся научатся:

- описывать свойства тел по размеру, форме, веществу; учащиеся получат возможность научиться:
- описывать физические явления и их признаки;
- использовать терминологию при обучении;
- выделять положительное и отрицательное воздействие человека на природу;
- использовать знания о строении вещества для объяснения таких явлений как диффузия, испарение, сжатие и т.д.

Метапредметные.

Регулятивные УУД:

учащиеся научатся:

- выбирать способы деятельности в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;
- формирование способности к проектированию.

учащиеся получат возможность научиться:

- определять последовательность промежуточных целей и соответствующих им действий с учётом конечного результата;
- осуществлять констатирующий и прогнозирующий контроль по результату и по способу действия;
- выделять и формулировать то, что усвоено и что нужно усвоить, определять качество и уровень усвоения;

- пользоваться методами научного познания: проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять обнаруженные закономерности в словесной форме или в виде таблиц.

Коммуникативные УУД:

учащиеся научатся:

- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников;

- работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов.

учащиеся получат возможность научиться

- координировать и принимать различные позиции во взаимодействии; - аргументировать свою позицию и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности.

Познавательные УУД:

учащиеся научатся:

- работать с информацией: поиск, запись, восприятие в том числе средствами ИКТ;

- применять правила и пользоваться инструкциями и освоенными закономерностями;

- понимать сущность алгоритмических предписаний и уметь действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

- использовать физические модели, знаки, символы, схемы;

- формулировать проблемы: самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

- устанавливать причинно-следственные связи;

- строить логические, рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;

- видеть физику в других дисциплинах, в окружающей жизни; - выдвигать гипотезы при решении физических задач и понимать необходимость их проверки;

- планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

- интерпретировать информации (структурировать, переводить сплошной текст в таблицу, презентовать полученную информацию, в том числе с помощью ИКТ).

Личностные. У учащихся будут сформированы:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию;

- формирование способности к эмоциональному восприятию физических объектов, задач, решений, рассуждений;

- способность продолжать изучение физики, осуществляя сознательный выбор своей индивидуальной траектории учения.

- у учащихся могут быть сформированы:

- коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;

- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта

Раздел №2 Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Год обучения	Сентябрь				Октябрь					Ноябрь				Декабрь				Январь					Февраль				Март				Апрель				Май					Июнь				Июль					Август				Всего учебных часов /недель/ дней
02.09 – 27.05	023.09-07.09.	09.09-15.09.	16.09.-23.09.	23.09.-29.09	01.10.-07610.	08.10.-14.10.	15.10.-21.10.	22.10.-28.10.	29.10.-04.11	0 4.11.-10.11.	11.11.-18.11.	19.11—25.11.	26.11.—02.12.	03.12.—09.12.	10.12.—16.12.	17.12.—23.12.	24.12.—30.12.	30.12.—05.01.	06.01.—112.01	14.01.—20.01.	21.01.—27.01.	28.01.—03.02.	04.02.—10.02.	11.02.—17.02.	18.02.—24.02.	25.02.—03.03.	04.03.—10.03.	11.03.—17.03.	18.03.—24.03.	23.03.—29.03.	30..03.—5.04.	06.04.—12.04.	13.04.—21.04.	22.04.—28.04.	29.04.—05.05.	06.05.—12.05.	13.05.—19.05.	20.05.—26.05.	25.05.—31.05.	01.06.—07.06.	08.06.—16.06.	17.06.—23.06.	24.06.—30.06.	01.07.—07.07.	08.07.—14.07.	15.07.—21.07.	22.07.—28.07.	29.07.—04.08.	05.08.—11.08.	12..8.—18.08.	19.08.—25.08.	26.08.—01.09.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	
1 год обучения	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1													35/35/35

- Промежуточная аттестация

- Каникулярный период

1 - Общая нагрузка

- Ведение занятий по расписанию

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое оснащение занятий

Занятия проходят в кабинете физики, который полностью оснащен необходимой мебелью, доской, стандартным набором лабораторного оборудования (наборы для демонстрациионытов). Условия для занятий соответствуют санитарно-гигиеническим нормам. Кабинетоснащён компьютером, проектором, интерактивной доской, что позволяет использовать длязанятий видеофильмы, презентации, различные компьютерные программы (из медиатекишколы).

Печатные пособия

- Таблицы по физике для 7-9 классов.
- Портреты выдающихся деятелей физики.

Дидактические материалы

Наглядные пособия:

- фотографии физических экспериментов по термодинамике;
- рисунки с изображением графиков движения тел;
- таблицы: мер и весов, плотности веществ, физических констант; иллюстрации физических явлений.

Необходимое кадровое и материально-техническое обеспечение программы.

Кадровое обеспечение: педагог с соответствующим профилю объединения образованием и опытом работы.

Форма организации деятельности учащихся: работа детского объединения предусматривает специальную организацию регулярныхзанятий, на которых учащиеся могут работать в группах, парами, индивидуально.

По форме проведения занятия: традиционное занятие, комбинированное занятие, практическое занятие, лабораторная работа, зачет, защита проектов.

Лекции, сообщения, рассказы, обсуждения, планируемые и проводимые педагогом, должны развивать у учащихся способность слушать и слышать, видеть и замечать, наблюдать ивоспринимать, говорить и доказывать, логически мыслить.

Конкурсы, игры помогают учащимся приобретать опыт взаимодействия, принимать решения, брать ответственность на себя, демонстрировать свои достижения и достойно воспринимать достижения других людей.

2.3 Формы аттестации

Для подведения итогов по результатам освоения материала по пройденным темам используется

Текущая аттестация:

• устный опрос;
• тестовое задание;
• решение задач;
• решение кроссворда и анаграммы;
• графическая работа: построение графиков, схем и диаграммсвязей;
• аналитическая работа: расчёт показателей, анализ статистическихданных, оценка результатов;
• доклад;
• творческая работа: постер, компьютерная презентация.

Итоговая аттестация:

• кейс;
• эссе;
• ролевая игра.

Внеурочная деятельность:

• исследовательская работа;
• проект: групповой и индивидуальный.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: грамота, диплом, журнал посещаемости, материал анкетирования и тестирования, методическая разработка, портфолио, перечень готовых работ, фото, отзыв детей и родителей, свидетельство, сертификат.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: диагностическая карта, защита творческих работ, конкурс, научно-практическая конференция, олимпиада, открытое занятие, поступление выпускников в профессиональные образовательные организации по профилю,фестиваль практических работ: конкурсы викторины, игры, презентации, рисунки, творческие проекты, самостоятельные работы.

2.4 Оценочные и методические материалы

При обучении используются основные методы организации и осуществления учебно-познавательной работы, такие как словесные, наглядные, практические, индуктивные и проблемно-поисковые.

Выбор методов (способов) обучения зависит о психофизиологических, возрастных особенностей детей, темы и формы занятий. При этом в процессе обучения все методы реализуются в теснейшей взаимосвязи.

Данная программа предполагает следующие формы занятий:

• **Практикум по решению задач**. Большинство занятий выглядит как самостоятельное решение политематических серий задач учащимися с последующим индивидуальным обсуждением решения с педагогом или рассказом решения у доски. В конце каждого занятия педагог проводит полный разбор выданных задач (включая обзор возможных способов решения задачи, ее обобщениях и анализ встречавшихся ошибок).

• **Лекционно-практические занятия**. Занятие, посвященное освоению новой теории, может начинаться как с мини-лекции педагога с введением новых понятий, так и с индивидуального решения детьми задач тематической серии. В первом случае далее следует самостоятельное индивидуальное или коллективное решение детьми мини-задач, подведение педагогом итогов с выявлением лучших решений и объяснением сложных мест. Во втором случае после индивидуального решения задач детьми и индивидуального обсуждения решения с педагогом следует рассказ преподавателя о возможных способах решения задач, их связи и различиях, о возможных подходах к обсуждаемой теме и взаимосвязях с ранее изученными темами. Задачи могут быть как теоретическими, так и экспериментальными. Возможна комбинация этих подходов.

• **Лекция**. Часть занятий проводится в форме лекции педагога, читающего теоретический материал.

• **Фронтальные или индивидуальные экспериментальные исследования**. Обсуждается новая физическая теория и обучающимся предлагается ее проверить экспериментально. В результате решения экспериментальной задачи возникла возможность сформулировать теоретическую гипотезу процесса -рассматриваемая задача предполагает, как теоретическое, так и экспериментальное решение. Возможны разнообразные комбинации предложенных методов.

• **Физическое соревнование**. Регулярно проводятся различные личные и командные соревнования: устные и письменные олимпиады, физический брей-ринг. Данная форма работы в объединениях позволяет проводить оперативный мониторинг текущей успеваемости детей, вносит разнообразие в учебный процесс.

• **Физическая игра**. Для развития навыков работы в группах, коллективного творчества, искусства ведения диспута проводятся различные физические игры и конкурсы. Наиболее распространенная форма игрового занятия – физический бой, являющийся серьезным и физически насыщенным соревнованием.

• **Зачетные занятия**. Изложение материала ведётся нетрадиционно, основным средством подачи материала является демонстрационный опыт, презентации, эвристические беседы, а также много внимания уделено эксперименту.

Цифровые образовательные ресурсы:

1. Интернетресурс.
2. Развивающие электронные игры «Умники – изучаем планету» www.russobit-m.ru
3. Интерактивный курс физики для 7-11 классов. www.physicon.ru

Печатные пособия

Таблицы по физике для 7-8 классов.

Портреты выдающихся деятелей физики.

Дидактические материалы

Наглядные пособия (фотографии, иллюстрации, рисунки, таблицы).

Методическая продукция

Презентации.

1. «Механическое движение и его виды».

2. «Механические волны».

3. «Электромагнитные волны».

4. «Физические явления в музыкальных произведениях»

2.5 Методические материалы

Методы обучения и воспитания. На занятиях применяются различные методы:

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

- словесный (объяснение, рассказ, беседа, анализ текста)
- наглядный (показ иллюстраций, демонстрация презентаций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом)
- практический (графические работы, практическая работа, тренинг, тренировочные упражнения, выполнение работ по схемам)

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:

- объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают готовую информацию,
- репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности,
- частично-поисковый – участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом,
- проблемный – подача нового материала происходит через создание проблемной ситуации, которая является для ребенка интеллектуальным затруднением и требует поиска решения и исследования.

Методы воспитания.

- методы формирования сознания (методы убеждения): объяснение, рассказ, беседа, пример;
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения: приучение, педагогическое требование, упражнение, общественное мнение, воспитывающие ситуации;
- методы стимулирования поведения и деятельности: поощрение (выражение положительной оценки, признание качеств и поступков) и наказание (осуждение действий и поступков, противоречащих нормам поведения).

Формы организации учебного занятия. Основными формами проведения занятий являются: беседа, диспут, защита проектов, игра, конкурс, "мозговой штурм", наблюдение, практическое занятие, презентация.

Педагогические технологии. На занятиях объединения используются следующие современные педагогические технологии:

1. ***Здоровьесберегающие технологии***: использование пальчиковой гимнастики, физкультминутки различной направленности, создание ситуации успеха - поделки получаются у всех, использование приемов и методов общепедагогического влияния (поощрение достижений ребенка, подтверждение его уникальности, закрепление веры в успех, похвала, поддержка), использование игровых моментов на занятиях (игры пятиминутки, игры с изготовленными поделками), снятие нервного напряжения и обеспечение положительного эмоционального состояния от созданной самим ребенком поделки и особенно игрушки, социальная адаптация в среде сверстников в процессе изготовления коллективных поделок.

2. ***Личностно – ориентированные технологии*** позволяют найти индивидуальный подход к каждому ребенку, создать для него необходимые условия комфорта и успеха в обучении. Они предусматривают выбор темы, объем материала с учетом сил, способностей и интересов ребенка, создают ситуацию сотрудничества для общения с другими членами коллектива.

3. ***Игровые технологии*** помогают ребенку в форме игры усвоить необходимые знания и приобрести нужные навыки. Они повышают активность и интерес детей к выполняемой работе. Игра вводит ребёнка в жизнь, в общение с окружающими, с природой, способствует приобретению знаний. Игра как метод обучения, передачи опыта старших 19 поколений младшим использовалась с древнейших времен. Изучение развития детей показывает, что в игре эффективнее, чем в других видах деятельности, развиваются психические процессы, поэтому опора на игру - это важнейший путь включения младших школьников в учебную работу. Обучающиеся на занятиях приучаются работать играючи, так как жесткая концентрация внимания не может быть длительной.

Алгоритм учебного занятия.

Занятия строятся по следующему алгоритму.

1 этап: организационный.

Задача: подготовка детей к работе на занятии. Содержание этапа: организация начала занятия, создание психологического настроя на учебную деятельность и активизация внимания.

2 этап: проверочный. Задача: установление правильности и осознанности выполнения домашнего задания (если было), диагностика усвоения, выявление пробелов и их коррекция. Содержание этапа: проверка домашнего задания (творческого, практического), проверка усвоения знаний предыдущего занятия.

3 этап: подготовительный(подготовка к новому содержанию). Задача: обеспечение мотивации и принятие детьми цели учебно-познавательной деятельности. Содержание этапа: сообщение темы, цели учебного занятия и мотивация учебной деятельности детей.

4 этап: основной. В качестве основного этапа выступают следующие:

1) Усвоение новых знаний и способов действий. Задача: обеспечение восприятия, осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения. Содержание этапа: при усвоении новых знаний используются задания и вопросы, которые активизируют познавательную деятельность детей.

2) Первичная проверка понимания. Задача: установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала, выявление неверных представлений и их коррекция. Содержание этапа: применяются пробные практические задания, которые сочетаются с объяснением соответствующих правил или их обоснованием.

3) Закрепление знаний и способов действий. Задача: обеспечение усвоения новых знаний и способов действий. Содержание этапа: применяют тренировочные упражнения, задания, которые выполняются самостоятельно детьми.

4) Обобщение и систематизация знаний. Задача: формирование целостного представления знаний по теме. Содержание этапа: распространенными способами работы являются беседа и практические задания.

5 этап: контрольный. Задача: выявление качества и уровня овладения знаниями, их коррекция. Содержание этапа: используются тестовые задания, виды устного и письменного опроса, вопросы и задания различного уровня сложности (репродуктивного, творческого, поисково-исследовательского).

6 этап: итоговый. Задача: дать анализ и оценку успешности достижения цели и наметить перспективу последующей работы. Содержание этапа: сообщаются ответы на следующие вопросы: как работали ребята на занятии, что нового узнали, какими умениями и навыками овладели? Поощрение ребят за учебную работу.

7 этап: рефлексивный. Задача: мобилизация детей на самооценку. Содержание этапа: оценивается работоспособность, психологическое состояние, результативность работы, содержание и полезность учебной работы.

8 этап: информационный. Задача: обеспечение понимания цели, содержания и способов выполнения домашнего задания, логики дальнейших занятий. Содержание этапа: информация о домашнем задании (если необходимо), инструктаж по его выполнению, определение перспективы следующих занятий.

Типы занятий: занятие изучения нового материала, занятие применения и совершенствования знаний, занятие обобщения и систематизации знаний, комбинированные занятия, контрольные занятия.

Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы.

№ П/П	ТЕМА ЗАНЯТИЯ	ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ	ПРИЕМЫ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА	МЕТОДИЧЕСКИЙ И ДИДАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ	ФОРМА ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ

1	Организационное занятие. Знакомство с планом работы.	Беда. Обзор периодических изданий.	Анкетирование. Выявление интересов, желаний, возможностей. Собеседование.	План работы. Выставка журналов и книг.		Выбор старосты кружка.
2	Измерение размеров тел. Для чего нужны часы живым организмам? Цветочные часы. Растения «хронометры».	Диалоговое взаимодействие.	Создание проблемной ситуации, иллюстративная беседа.	Гербарий, набор открыток.	Песочные и маятниковые часы.Линейка, деревянный брусок	Рефлексия.
3	Роль диффузии в природе. Явление осмоса.	Эвристическая беседа.	Демонстрация явления осмоса, диффузия в жидкостях. Анализ.	Учебник «Физика 7».	Проекционная аппаратура. Оборудование для демонстрации опытов.	Составление схемы.
4	Роль диффузии в загрязнении атмосферы и водоёмов.	Чтение с пометками.	Индивидуальная работа с дополнительной литературой.	А.П. Рыженков «Физика, человек, окружающая среда.» стр.13-14.		Тезисы.
5	Использование в технике принципов движения	Самостоятельная работа по	Парная и групповая работа.	Кинематические схемы движения.		Просмотр схем.

	живых существ.	моделированию движения.		Учебные таблицы.		
6	«Познай себя»	Практическая работа «Измерение быстроты реакции человека»	Парная работа. Психологический тренинг.	Инструкция по выполнению работы.	Линейка, секундомер.	Оценка результата работы.
7	Примеры различных значений величин, описывающих механическое движение в живой природе.	Работа со справочниками, самостоятельное составление задач.	Групповая работа по определению: 1) скорости движения крови в сосудистой системе человека. 2) скорости ветра. 3) скорости движения животных.	Справочники по физике, рекомендации по составлению задач.		Сборник задач.
8	Решение задач физико-биологического Содержания.	Практикум	Самостоятельное решение.	Раздаточный материал.		Конкурс на звание «Лучший аналитик».
9	Сочинение сказок « О скорости, массе и силе».	Творческое общение участников	Индивидуальная и групповая работы.			Рейтинг сказок.

10	Определение плотности природных материалов.	Практическая работа.	Парная работа частично-поискового характера.	Инструкция по выполнению	Весы, разновесы, набор материалов.	Результаты работы.
11	Определение запаса влаги на выбранном участке.	Практическая работа.	Групповая работа	Инструкция по выполнению работы.	Плотномер, рулетка.	Обсуждение результатов.
12	Сила тяжести на других планетах.	Эвристическая беседа.	Установление причинно-следственных связей. Работа со справочными таблицами. Межпредметные связи.	Справочные таблицы по астрономии.		Таблица результатов анализа.
13	Сила тяжести и размеры млекопитающих, рост деревьев.	Выдвижение гипотез.	Межпредметные связи.	Учебные таблицы по биологии. Слайды.	Мультимедийный проектор.	Общий вывод.
14	«Познай себя»	Практическая работа «Измерение мышечных усилий человека»	Парная работа	Инструкция по выполнению.	Силомеры	Рекомендации по выполнению комплекса утренней зарядки.
15	Роль трения в природе	Доклады		Рисунки учащихся.		Общий вывод.

		учащихся.				
16	«Мир без трения»	Самостоятельная работа творческого характера – написание сочинения – миниатюры.	Элементы занимательности, фантазийности.	План сочинения.		Презентация сочинений.
17	Режущие и колющие приспособления, встречающиеся в живой природе.	Семинар	Творческое общение всех участников.	Учебные таблицы по биологии.	План выступления. Памятка выступающему.	Общий вывод.
18	Атмосфера нашей планеты. (Строение, состав, значение).	Лекция.	Проблемность, наглядность, Межпредметные связи с географией.	Учебные таблицы.	Мультимедийные презентации по астрономии.	Запись основных положений лекции. Экологическое воспитание учащихся.
19	Атмосферное давление в	Интегрированно	Межпредметные связи.	Учебные таблицы	Оборудование для	Рекомендаци

	жизни человека. Как мы дышим? Как мы пьём? «Горная болезнь», влияние атмосферного давления на самочувствие людей.	е занятие (физики и биологии).	Демонстрация опытов.	по биологии. Макет сустава.	опытов.	и здорового образа жизни.
20	Атмосферное давление в природе. Присоски, рыба прилипала.	Выступления учащихся.	Наглядность, интересный фактический материал.	Учебные таблицы.	Присоска.	Выпуск бюллетеня «Удивительное рядом».
21	Атмосферное давление в медицине.	Ролевая игра.	Занимательность, практическая направленность, наглядность, игра.	Описание опытов.	Шприц, пипетка, медицинская банка.	Работа с инструментами.
22	Атмосферное давление и погода.	Пресс-конференция (вопросы учащихся – учителю)	Межпредметные связи с географией.	Учебные таблицы по географии.	Барометр-анероид.	Дневник наблюдений.
23	Манометры. Кровяное давление у человека. Пульс.	Практическая работа «Измерение давления у	Парная работа.		Тонометр, манометры.	Рекомендации здорового образа жизни.

		людей»				
24	Глубоководные животные и их приспособляемость.	Подготовка проектов	Групповая работа.	Список литературы с указанием параграфа.	Мультимедийный проектор.	
25	Водные растения.	Чтение с пометками.	Самостоятельная работа по получению знаний.	Учебные таблицы, слайды.	Мультимедийный проектор.	
26	Подводные мастера. Паук –«изобретатель» водолазного колокола.	Защита проектов			Мультимедийный проектор	Общий вывод.
27.	Физико-биологическая викторина.	Викторина.				Звания: «Юный эколог» «Знаток природы» «Лучший физик»
28.	Рычаги в природе.	Беседа с элементами семинара.		Вопросы к семинару. Памятки выступающим.		

29.	«Познай себя». Практическая работа «Определение моей максимальной мощности».	Парная работа.			Секундомер.	Рекомендаци для здорового образа жизни.
30.	Знакомство с цифровой лабораторией L-микро	Парная работа				
31.	Опыты-фокусы	конкурс				Награждение победителей
32.	Олимпиада			Тексты.		Итоги олимпиады
33.	Творческий отчет	Защита проекта				Обсуждение результатов
34	Физика на предприятии.	Экскурсия.		План-вопросник.		
35.	Итоговое занятие.					Рефлексия

Самостоятельные творческие работы учащихся.

1. Изготовление простейших приборов и приспособлений, пособий

(дождемер, плотномер, динамометр, жидкостный манометр, прибор для демонстрации закона Паскаля, ареометр, поршневой насос).

2.Домашние лабораторные работы:

- «Определение площади дубового листа»;
- «Рассчитать среднюю плотность человеческого тела, куска мыла, масла и т. п.»;
- «Измерение роста человека, сравнение размеров утром и вечером».
- «Измерение длины шага»«.Определение давления человека на пол»

3. Составление кроссвордов и чайнвордов.

4. Изготовление комиксов, рисунков «Физика в веселых картинках».

5. Подготовка и приведение занимательных опытов.

6. Наблюдение за изменением атмосферного давления по барометру. Определение высоты здания школы.

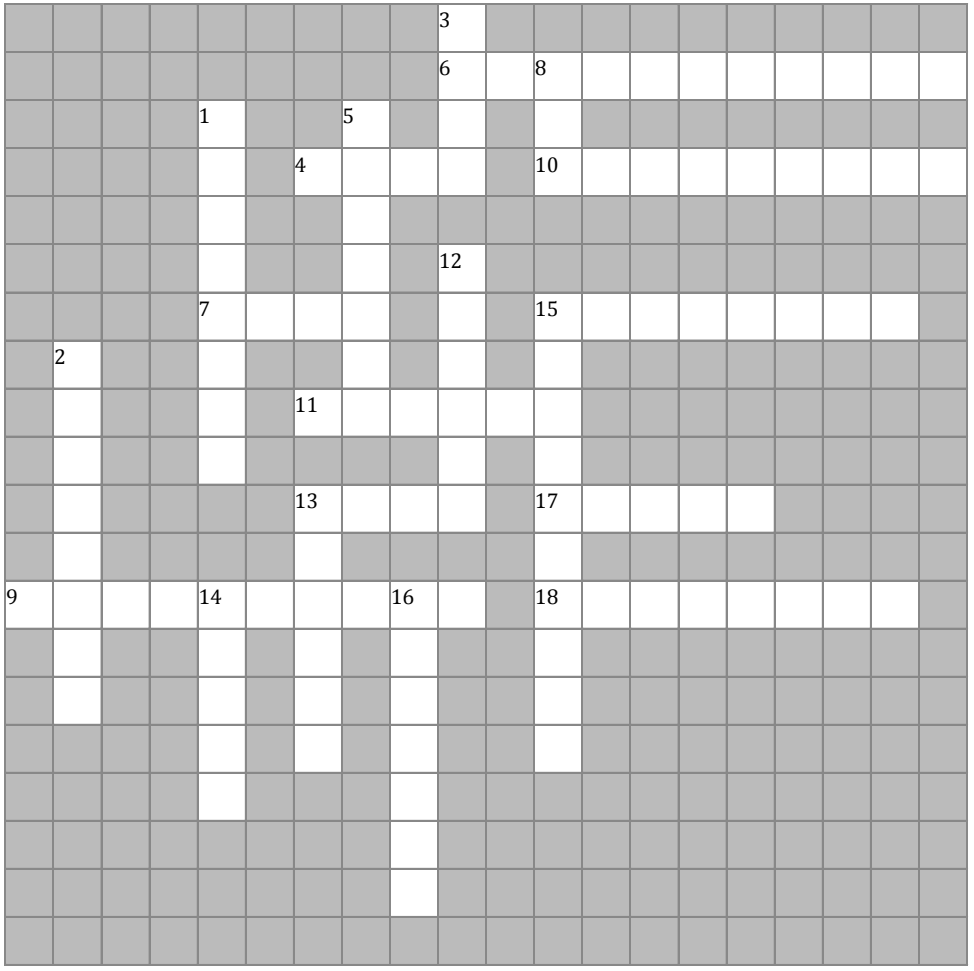
САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ ТВОРЧЕСКИЕ РАБОТЫ.

1. Изготовление простейших приборов и приспособлений, пособий.
2. Написание рассказа «Мне приснился удивительный сон».
3. Составление кроссвордов и чайнвордов.

4. Изготовление самодельных картин «Физика в веселых картинках».
5. Подготовка и проведение занимательных опытов.
6. Проведение опытов.

Кроссворд по теме «Общие сведения о физике»

Вариант 1



Вопросы

По горизонтали:

4). Единица мощности

6). Неточность, допускаемая при измерении

7). Мера взаимодействия тел

9). Любое изменение формы и объема тела

10). Единица измерения массы в СИ

11). Единица силы

13). Город во Франции, где храниться Международный эталон килограмма

15). Явление, при котором происходит взаимное проникновение молекул одного вещества между молекулами другого

17). Мера инертности тела

18). Мельчайшая частица

По вертикали:

1). Один из видов материи

2). Прибор для измерения атмосферного давления

3). Источник физических знаний

5). Единица измерения давления

8). Английский ученый, установивший зависимость силы упругости от деформации

12). Величина, имеющая и числовое значение, и направление

13). Величина, имеющая только числовое значение

14). Один из простых механизмов

15). Прибор для измерения силы

16). Явление сохранения скорости тела при отсутствии действия на него других тел.

Ответы:

По горизонтали:	По вертикали:
4. ватт	1. вещество
6. погрешность	2. барометр
7. сила	3. опыт
9. деформация	5. паскаль
10. килограмм	8. гук
11. ньютон	12. вектор
13. севр	13. скаляр
15. диффузия	14. рычаг
17. масса	15. динамометр
18. молекула	16. инерция

Аттестация по завершению реализации программы

Итоговое занятие: защита проекта.

Педагог оценивает уровень практических умений учащихся по организации и реализации проекта. Оценка производится по трехбалльной шкале.
Сведения заносятся в сводную таблицу.
3 балла: ребёнок активен при подготовке к работе над проектом, хорошо ориентируется в проблеме, предлагает свои варианты решения проблемы, инициативен на стадии реализации плана действий проекта, хорошо знает материал проекта, полностью готов к защите и презентации проекта. Предлагает и разрабатывает новые идеи проекта.
2 балла: ребёнок недостаточно активен при подготовке к работе над проектом, не плохо ориентируется в проблеме, предлагает свои варианты решения проблемы, недостаточно активен на стадии реализации плана действий проекта, хорошо или средне знает материал проекта, готов с небольшими недочётами к защите и презентации проекта. Новые идеи проекта не предлагает.
1 балл: ребёнок не активен при подготовке к работе над проектом, плохо ориентируется в проблеме, не предлагает свои варианты решения проблемы, не активен на стадии реализации плана действий проекта, плохо знает материал проекта, не готов к защите и презентации проекта. Новые идеи проекта не предлагает.

Уровни усвоения материала раздела. Результат считается в баллах.
Баллы распределяются по 3 уровням: высокий, средний, низкий.
9 – 8 баллов – высокий уровень;
7 – 5 баллов – средний уровень;
4 – 2 баллов – низкий уровень.

2.6 Список используемой литературы

Для учителя

1. Горлова Л.А. Занимательные внеурочные мероприятия по физике: 7-11классы.- М.: ВАКО, 2016.-160 с.- (Мастерская учителя физики).

2. Ковтунович М.Г. Домашний эксперимент по физике: пособие для учителя.– М.: ВЛАДОС, 2017. – 207 с. (Библиотека учителя физики).

3.Коровин В.А. Методический справочник учителя физики./В.А. Коровин М.Ю. Демидова.– М.: Мнемозина, 2014.

4. А.П. Рыженков «Физика, человек, окружающая среда.» .- М.: ВАКО, 2016.-110 с.-

Для учащихся

1. Перельман Я.И. Физика на каждом шагу.- С-Пб.: МРОСМЕН,2016.

2. «Большая книга экспериментов», под ред. Мотылевой Э.И. М.: РОСМЭН, 2016.- 264с.

Интернет ресурсы

1. Образовательная сеть по физике (http://www.phys.spbu.ru/~monakhov/).

2. Кабинет физики Санкт-Петербургского университета педагогического мастерства http://www.edu.delfa.net:8101/. Материалы сайта предназначены для всех, кто так или иначе связан с физикой в школе: для учителей и учеников, родителей и методистов.

3. Лаборатория обучения физике и астрономии в средней школе http://physics.ioso.iip.net/. Физика: коллекция опытов. Коллекция видеороликов опытов по программе школьной физики в форматах quicktime и wmv. Снабжены авторским комментарием (описание опыта и его постановка).

4. Сведения об оборудовании и технике безопасности. Рубрикатор по разделам: механика, молекулярная физика и термодинамика, оптика, электричество и магнетизм. Системные требования. http://experiment.edu.ru

5. http://www.alleng.ru/edu/phys - образовательные ресурсы по физике.

6. https://tvdate.ru/chernobyl-2-season-1-seria- Чернобыль.

7. Роль физики в формировании научной картины мира Предоставление иллюстрированной информации о развитии техники в связи с физическими открытиями. Анимация. http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/bb25c733-4a15-4cf9-a8d1-8a5841eb9c39/7_3.swf

8. Единицы измерения. Викторина. http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669b2b4e-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/quiz1.swf

9. Вес воздуха. Атмосферное давление Вес воздуха. Атмосферное давление. Разработка урока с анимацией http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669b5251-e921-11dc-95ff- 0800200c9a66/4_9.swf

Приложение

Разработка занятия по теме

«Занимательные опыты по физике»

(мастер- класс для учащихся младших классов, с возможностью использования на дистанционном обучении)

Цель занятия:познать физическую картину мира с позиции обыденности и повседневности.

Задачи:

-Знакомство учащихся с методом научного познания и методамиисследования объектов и явлений природы;

- Планирование этапов своей работы;

- Повышение уровня научно грамотности***;***

-Развитие способностей к самостоятельному наблюдению и анализу;

- Развитие исследовательских навыков;

- Развитие у учащихся навыков критического мышления;

- Воспитание усидчивости и скрупулезности при проведении исследований;

- Воспитание аккуратности при работе;

-Воспитание самостоятельности при принятии решений и способности к аргументированному доказательству собственных гипотез.

Ход занятия:

1. Вступительное слово учителя.

ФИЗИКА — ЭТО НАУКА О ПРИРОДЕ В САМОМ ОБЩЕМ СМЫСЛЕ (ЭТО ЧАСТЬ ПРИРОДОВЕДЕНИЯ). ОНА ИЗУЧАЕТ РАЗЛИЧНЫЕ ВЕЩЕСТВА И ЭНЕРГИЮ, А ТАКЖЕ ВСЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ПРИРОДЕ

Физика вокруг нас. И мы сами - тоже физические тела. И мы все подчиняемся ее законам. Почему вода мокрая, а камень тяжелый, почему падаешь всегда на пол, почему огонь горячий, почему магнит притягивает гвозди . Да мало ли вопросов. На такие вопросы дает ответ физика. Зная законы физики, ты сможешь зажечь огонь без спичек, превратить воду в камень, не будешь бояться грома. Это тоже физика. В физике есть законы и формулы и есть очень много занимательных опытов.

Оказывается, физика — это очень увлекательная и интересная наука! Но еще более удивительно то, что эту науку можно учить с самого маленького возраста

Как говорил Альберт Эйнштейн: "Вы думаете все так просто? Да, все просто. Но совсем не так."

2. **Проведение опытов.**

1 опыт Огнеупорный шарик

Понадобится: 2 шарика, свечка, спички, вода.

Опыт: Надуйте шарик и подержите его над зажженной свечкой, чтобы продемонстрировать детям, что от огня шарик лопнет. Затем во второй шарик налейте простой воды из-под крана, завяжите и снова поднесите к свечке. Окажется, что с водой шарик спокойно выдерживает пламя свечи.

Объяснение: Вода, находящаяся в шарике, поглощает тепло, выделяемое свечой. Поэтому сам шарик гореть не будет и, следовательно, не лопнет.

2 опыт Нелопающийся шарик

Понадобится: воздушный шар, деревянная шпажка и немного жидкости для мытья посуды.

Опыт: Смажьте верхушку и нижнюю часть средством и проткните шар, начиная снизу.

Объяснение: Секрет этого трюка прост. Для того, чтобы сохранить шарик, нужно проткнуть его в точках наименьшего натяжения, а они расположены в нижней и в верхней части шарика

3 опытНезажженная спичка

Понадобятся: Спички, фонарик.

Опыт: Зажгите спичку и держите на расстоянии 10-15 сантиметров от стены. Посветите на спичку фонариком, и увидите, что на стене отражается только ваша рука и сама спичка. Казалось бы, очевидно, но я никогда об этом не задумывался.

Объяснение: Огонь не отбрасывает тени, так как не препятствует прохождению света сквозь себя.

4 опытПлавающее яйцо

Понадобится: 2 яйца, 2 стакана с водой, соль.

Опыт: Аккуратно поместите яйцо в стакан с простой чистой водой. Как и ожидалось, оно опустится на дно (если нет, возможно, яйцо протухло и не стоит возвращать его в холодильник). Во второй стакан налейте теплой воды и размешайте в ней 4-5 столовых ложек соли. Для чистоты эксперимента можно подождать, пока вода остынет. Потом опустите в воду второе яйцо. Оно будет плавать у поверхности.

Объяснение: Тут все дело в плотности. Средняя плотность яйца гораздо больше, чем у простой воды, поэтому яйцо опускается вниз. А плотность соляного раствора выше, и поэтому яйцо поднимается вверх.

5 опытКарандаши

Понадобится: полиэтиленовый пакет, простые карандаши, вода.

Опыт: Наливаем воду в полиэтиленовый пакет наполовину. Карандашом протыкаем пакет насквозь в том месте, где он заполнен водой.

Объяснение: Если полиэтиленовый пакет проткнуть и потом залить в него воду, она будет выливаться через отверстия. Но если пакет сначала наполнить водой наполовину и затем проткнуть его острым предметом так, что бы предмет остался воткнутым в пакет, то вода вытекать через эти отверстия почти не будет. Это связано с тем, что при разрыве полиэтилена его молекулы притягиваются ближе друг к другу. В нашем случае, полиэтилен затягивается вокруг карандашей.

6 опытДостать монетку

Понадобится: тарелка, стакан, свеча, монета, магнит

Опыт: Поставить на тарелку зажженную свечу и накрыть стаканом. По мере нагрева воздуха под стаканом давление внутри стакана будет меньше, чем снаружи и под действием атмосферного давления вода зайдет в стакан , а монета останется без воды

7 опыт Диффузия

Понадобится: 4 стакана с водой, пищевые красители, листья капусты или белые цветы.

Опыт: Добавьте в каждый стакан пищевой краситель любого цвета и поставьте в воду по одному листу или цветку. Оставьте их на ночь. Утром вы увидите, что они окрасились в разные цвета.

8опытДиффузия

Понадобится: 2 стакана с холодной и горячей водой, кристаллики марганцовки. Растворяются в горячей воде быстрее.

3.Подведение итогов,

4 Домашнее задание-1 .Попробуйте сделать дома, затем покажете на занятии и попытайтесь объяснить с точки зрения физики. (Затем показ на мероприятии для младших классов)

2.Подготовьте самостоятельно новые опыты.