

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Рунгинская основная общеобразовательная школа Буинского
муниципального района Республики Татарстан»**

Рассмотрено
На заседании ШМО
Протокол № 1
от 31.08.2024 г.
_____ / Мухаметзянова Г.Н.

Принято
педагогическим советом
Протокол №1 от 31
августа 2024 г.



Рабочая программа внеурочной деятельности

«Физика вокруг нас»

По общеинтеллектуальному направлению

Автор-составитель:

Мухаметзянова Г.Н.

Учитель математики,
информатики и физики

МБОУ «Рунгинская
ООШ БМР РТ»

Село Рунга 2024

Пояснительная записка.

1. Место курса в образовательном процессе.

Внеурочная деятельность является составной частью образовательного процесса и одной из форм организации свободного времени обучающихся. В рамках реализации ФГОС ООО внеурочная деятельность – это образовательная деятельность, осуществляемая в формах, отличных от урочной системы обучения, и направленная на достижение планируемых результатов освоения образовательных программ основного общего образования. Реализация рабочей программы занятий внеурочной деятельности по физике «Физика вокруг нас» способствует общеинтеллектуальному направлению развитию личности обучающихся 7-х классов.

Физическое образование в системе общего и среднего образования занимает одно из ведущих мест. Являясь фундаментом научного миропонимания, оно способствует формированию знаний об основных методах научного познания окружающего мира, фундаментальных научных теорий и закономерностей, формирует у учащихся умения исследовать и объяснять явления природы и техники.

Модернизация современного образования ориентирована на формирование у учащихся личностных качеств, социально значимых знаний, отвечающих динамичным изменениям в современном обществе. Необходимо вернуться к личности ребенка, к его индивидуальности, личностному опыту, создать наилучшие условия для развития и максимальной реализации его склонностей и способностей в настоящем и будущем. Гуманизация, индивидуализация и дифференциация образовательной политики стали средствами решения поставленной задачи.

Как школьный предмет, физика обладает огромным гуманитарным потенциалом, она активно формирует интеллектуальные и мировоззренческие качества личности. Учитель при этом становится организатором познавательной деятельности ученика, стимулирующим началом в развитии личности каждого школьника.

Дифференциация предполагает такую организацию процесса обучения, которая учитывает индивидуальные особенности учащихся, их способности и интересы, личностный опыт. Дифференциация обучения физике позволяет, с одной стороны, обеспечить базовую подготовку, с другой — удовлетворить потребности каждого, кто проявляет интерес и способности к предмету.

Курс интегрирован с материалом по истории науки, географии, биологии, астрономии, что предусматривается проектом ФГОС. Материал, превышающий уровень обязательных требований, позволяет реализовать дифференцированный и индивидуальный подходы к обучению, расширить кругозор учащихся, познакомить их с интересными фактами и явлениями окружающего мира. Выбор содержания, уровень его сложности и методика преподавания связаны с возрастными особенностями развития учащихся.

Курс рассчитан на 34 часа, занятия проводятся один раз в неделю.

2. Цели курса.

Опираясь на индивидуальные образовательные запросы и способности каждого ребенка при реализации программы внеурочной деятельности по физике «Физика вокруг нас», можно достичь **основной цели - развить у обучающихся стремление к дальнейшему самоопределению, интеллектуальной, научной и практической самостоятельности, познавательной активности.**

Данная программа позволяет обучающимся ознакомиться с методикой организации и проведения экспериментально-исследовательской деятельности в современном учебном процессе по физике, ознакомиться со многими интересными вопросами физики на данном этапе обучения, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной науки. Экспериментальная деятельность будет способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию.

Не менее важным фактором реализации данной программы является стремление развить у учащихся умение самостоятельно работать, думать, экспериментировать в условиях школьной лаборатории, а также совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определённым вопросам. Содержание программы соответствует познавательным возможностям школьников и предоставляет им возможность работать на уровне повышенных требований, развивая учебную мотивацию.

Содержание занятий курса представляет собой введение в мир экспериментальной физики, в котором учащиеся станут исследователями и научатся познавать окружающий их мир, то есть освоят основные методы научного познания. В условиях реализации образовательной программы широко используются методы учебного, исследовательского, проблемного эксперимента. Ребёнок в процессе познания, приобретая чувственный (феноменологический) опыт, переживает полученные ощущения и впечатления. Эти переживания пробуждают и побуждают процесс мышления. Специфическая форма организации позволяет учащимся ознакомиться со многими интересными вопросами физики на данном этапе обучения, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной науки. Дети получают профессиональные навыки, которые способствуют дальнейшей социальной адаптации в обществе.

3. Концепция курса.

Основным направлением программы является комплексный подход, направленный на достижение обучающимися личностных и метапредметных результатов, получение знаний, умений и навыков в процессе занятий внеурочной деятельности на базе теоретического материала, рассмотренного на уроках в школе.

Курс «Физика вокруг нас» ориентирован, прежде всего, на организацию самостоятельного познавательного процесса и самостоятельной практической деятельности учащихся. В программе представлена система практических заданий постепенно возрастающей сложности по курсу физики основной школы. Курс

предусматривает решение теоретических и практических задач на основе систематизации имеющегося теоретического багажа знаний по физике и математике, знакомство с основными методами решения физических задач, выработку навыков решения нестандартных заданий, проектирование и создание приборов и физических устройств.

В программе реализуются межпредметные связи с химией, биологией, историей, литературой, географией; создаются условия для активизации познавательного интереса учащихся, развития их интеллектуальных, творческих способностей в процессе решения физических задач, прикладной практической деятельности и самостоятельного приобретения новых знаний.

4. Задачи курса.

Для реализации целей курса требуется решение конкретных практических задач. Основные задачи внеурочной деятельности по физике:

- выявление интересов, склонностей, способностей, возможностей учащихся к различным видам деятельности;
- формирование представления о явлениях и законах окружающего мира, с которыми школьники сталкиваются в повседневной жизни;
- формирование представления о научном методе познания;
- развитие интереса к исследовательской деятельности;
- развитие опыта творческой деятельности, творческих способностей;
- развитие навыков организации научного труда, работы со словарями и энциклопедиями;
- создание условий для реализации во внеурочное время приобретенных универсальных учебных действий в урочное время;
- развитие опыта неформального общения, взаимодействия, сотрудничества;
⌚ расширение рамок общения с социумом.
- формирование навыков построения физических моделей и определения границ их применимости.
- совершенствование умений применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания, использования современных информационных технологий;
- использование приобретённых знаний и умений для решения практических, жизненных задач;
- включение учащихся в разнообразную деятельность: теоретическую, практическую, аналитическую, поисковую;
- выработка гибких умений переносить знания и навыки на новые формы учебной работы;
- развитие сообразительности и быстроты реакции при решении новых различных физических задач, связанных с практической деятельностью.

5. Методы обучения и формы организации деятельности обучающихся

Реализация программы внеурочной деятельности «Физика вокруг нас» предполагает индивидуальную и групповую работу обучающихся, планирование и проведение исследовательского эксперимента, самостоятельный сбор данных для решения практических задач, анализ и оценку полученных результатов, изготовление пособий и моделей. Программа предусматривает не только обучающие и развивающие цели, её реализация способствует воспитанию творческой личности с активной жизненной позицией. Высоких результатов могут достичь в данном случае не только ученики с хорошей школьной успеваемостью, но и все целеустремлённые активные ребята, уже сделавшие свой профессиональный выбор.

В рамках еженедельных занятий обучающиеся планируют эксперименты, проводят их, обсуждают результаты, решают экспериментальные задания, задачи различных форм и типов.

6. Планируемые результаты.

Достижение планируемых результатов в основной школе происходит в комплексе использования четырёх междисциплинарных учебных программ («Формирование универсальных учебных действий», «Формирование ИКТкомпетентности обучающихся», «Основы учебно-исследовательской и проектной деятельности», «Основы смыслового чтения и работы с текстом») и учебных программы по всем предметам, в том числе по физике. После изучения программы внеурочной деятельности «Физика вокруг нас» обучающиеся

- систематизируют теоретические знания и умения по решению стандартных, нестандартных, технических и олимпиадных задач различными методами; ☹ выработают индивидуальный стиль решения физических задач.
- совершенствуют умения на практике пользоваться приборами, проводить измерения физических величин (определять цену деления, снимать показания, соблюдать правила техники безопасности);
- научатся пользоваться приборами, с которыми не сталкиваются на уроках физики в основной школе;
- разработают и сконструируют приборы и модели для последующей работы в кабинете физики.
- совершенствуют навыки письменной и устной речи в процессе написания исследовательских работ, инструкций к выполненным моделям и приборам, при выступлениях на научно – практических конференциях различных уровней.
- определяют дальнейшее направление развития своих способностей, сферу научных интересов, определятся с выбором дальнейшего образовательного маршрута, дальнейшего профиля обучения в старшей школе.

Предметными результатами программы внеурочной деятельности являются:

1. умение пользоваться методами научного познания, проводить наблюдения, планировать и проводить эксперименты, обрабатывать результаты измерений;

2. научиться пользоваться измерительными приборами (весы, динамометр, термометр), собирать несложные экспериментальные установки для проведения простейших опытов;
3. 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;
4. развитие коммуникативных умений: докладывать о результатах эксперимента, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

Метапредметными результатами программы внеурочной деятельности «Физика вокруг нас» являются:

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. приобретение опыта самостоятельного поиска анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения экспериментальных задач;
3. формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
4. овладение экспериментальными методами решения задач.

Личностными результатами программы внеурочной деятельности «Физика вокруг нас» являются:

1. сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
2. самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
3. приобретение умения ставить перед собой познавательные цели, выдвигать гипотезы, доказывать собственную точку зрения;
4. приобретение положительного эмоционального отношения к окружающей природе и самому себе как части природы.

7. Способы оценки уровня достижения обучающихся

Качество подготовленности учащихся определяется качеством выполненных ими работ. Критерием оценки в данном случае является степень овладения навыками работы, самостоятельность и законченность работы, тщательность эксперимента, научность предлагаемого решения проблемы, внешний вид и качество работы прибора или модели, соответствие исследовательской работы требуемым нормам и правилам оформления.

Поощрительной формой оценки труда учащихся является демонстрация работ, выполненных учащимися и выступление с результатами исследований перед

различными аудиториями (в классе, в старших и младших классах, учителями, педагогами дополнительного образования) внутри лицея.

Работа с учебным материалом разнообразных форм дает возможность каждому их учащихся проявить свои способности (в области систематизации теоретических знаний, в области решения стандартных задач, в области решения нестандартных задач, в области исследовательской работы и т.д.). Ситуации успеха, создающие положительную мотивацию к деятельности, являются важным фактором развития творческих и познавательных способностей учащихся.

Учебно-методические средства обучения:

1. Мультимедийный материал.
2. Презентации с мультимедийным материалом.
3. Научно-познавательные фильмы.
4. Подборка опытов (видеoverсии или описания).

Формы контроля, подведения итогов изучения разделов курса и всего курса в целом: изготовление моделей астрономических приборов, выпуск астрономической газеты, игры, например, "Что? Где? Когда?", "Космическое путешествие", "Гимнастика ума" и др., викторины, астрономические диктанты, конкурсы астрофотографий, кроссвордов, тесты, в том числе с элементами фантастики, защита творческих работ, научно-исследовательские проекты, зачеты, участие в астрономических олимпиадах очного и дистанционного характера.

Каждый блок заканчивается игрой, которая является итоговым повторением и проверкой степени усвоения программного материала игра содержит вопросы по темам блока как репродуктивного, так и исследовательского характера

Учебный план программы внеурочной деятельности «Физика вокруг нас»

№	Название темы	Количество часов		
		общее	теория	практика
1	Введение. Мир, в котором мы живем	7	4	3
2	Движение и взаимодействие тел. Силы в природе	7	4	3
3	Тепловые явления в природе и их значение в жизни человека	6	2	4
4	Давление. Давление жидкостей и газов	3	3	

5	Световые и звуковые явления	7	5	2
6	Занимательные опыты	4	1	3
	Итого:	34	19	15

Тематическое планирование. 7 класс

№ занятия	Тема занятия	КОЛВО часов
Тема №1. Введение. Мир, в котором мы живем 7 часов		
1/1	Явления окружающего мира. Как познать мир? Нужны ли человеку знания о природе? Практическая работа №1 «Проверка зависимости расстояния, пройденного физическим телом от высоты горки и «веса» физического тела»	1
2/2	Физические величины. Шкала расстояний. Измерение времени. Мультфильм «На задней парте» (выпуск №2)	1
3/3	Тела и вещества. Можно ли доверять своим органам чувств? Измерения и измерительные приборы. Измерение линейных размеров тела. Практическая работа №2 «Измерение линейных размеров тела при помощи линейки	1
4/4	Микро- и наномир. Что я знаю о нанотехнологиях?	1
5/5	Инертность. Масса. Шкала масс. Интерактивная лабораторная работа «Измерение массы тела на рычажных весах»	1
6/6	Объем тела. Как измеряют объемы тел в физике? Интерактивная лабораторная работа «Измерение объема твердого тела». Видеосюжет из мультфильма «Коля, Оля и Архимед»	1
7/7	Игра по материалам темы №1	1
Тема №2. Движение и взаимодействие тел. Силы в природе 7 часов		
8/1	Движение. Скорость. Скорость в природе. Механические явления в замедленной съемке. Практическая работа №3 «Измерение скорости тела с помощью секундомера»	1
9/2	Силы в природе. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость. Перегрузка.	1
10/3	Деформация и ее виды. Зависимость силы упругости от степени деформации.	1

11/4	Трение и мы. Виды трения. Сила сопротивления среды. Обтекаемая форма. Практическая работа №4 «Расчёт коэффициента трения физического тела о поверхность»	1
12/5	Сила Архимеда. Условия плавания тел. Воздухоплавание. Физика в ванне. Сила поверхностного натяжения. Мыльные пузыри. Смачивание и не смачивание. Капилляры. Видео опыты. Мультфильм «На задней парте» (выпуск №3)	1
13/6	Реактивное движение. Явление резонанса. Акустический резонанс. Применение реактивного движения и резонанса в природе и технике.	1
14/7	Игра по материалам темы №2	1
Тема №3. Тепловые явления в природе и их значение в жизни человека 6 часов		
15/1	Тепловые явления и их наблюдение. Температура и тепловое равновесие. Температурные шкалы. Практическая работа №5 «Изучение устройства термометра и измерение им температуры жидкости»	1
16/2	Как можно нагреть тело? Способы передачи в природе и деятельности человека. Тепловое расширение и его применение. Практическая работа №6 «Наблюдение процесса нагревания и охлаждения воды»	1
17/3	Как человек учитывает тепловое расширение тел? Практическая работа №7 «Наблюдение теплового расширения жидкостей и газов»	1
18/4	До каких пор можно нагреть тело? Особенности теплового расширения воды. Практическая работа №8 «Наблюдение плавления и отвердевания парафина»	1
19/5	Свойства воды. Фотографии кристаллов воды. Возможные причины «конца света». Земля без человека. Фрагменты документального фильма «Вода. Великая тайна воды»	1
20/6	Игра по материалам темы №3	1
Тема №4. Давление. Давление жидкостей и газов 3 часа		
21/1	Давление. Как измерить величину давления и зачем это нужно? Зависимость давления газа от объема и температуры. Гидростатическое давление. Сообщающиеся сосуды. Мультфильм «На задней парте» (выпуск №1)	1
22/2	Атмосфера Земли. Опыты, доказывающие наличия атмосферного давления. Как мы дышим? Как мы пьем? Атмосфера на других планетах	1
23/3	Игра по материалам темы №4	1
Тема №5. Световые и звуковые явления 7 часов		
24/1	Солнце – источник жизни на Земле. Источники света. Затмения. Отражение света и его практическое использование. Практическая работа №9 «Изготовление камеры-обскура». Практическая работа №10 «Изготовление перископа или калейдоскопа»	1

25/2	Изображение предметов в вогнутых зеркалах. Практическое использование вогнутых зеркал. Отражение света. Полное отражение света. Волоконная оптика. «Шапка-невидимка». Мультфильм «Ну, погоди!» (выпуск №2)	1
26/3	Распространение света в оптически неоднородной среде. Миражи	1
27/4	Каждый охотник желает знать... Сложение спектральных цветов. Дополнительные цвета.	1
28/6	Глаз как живой оптический аппарат. Некоторые свойства зрения. Зрение одним и двумя глазами. Инерция зрения. Цветовое зрение. Зрительные иллюзии.	1
29/6	Звуковые явления. Громкость и высота тона. Энергия звука. Эхо. Инфразвук и ультразвук. Голосовой и слуховой аппараты человека	1
30/7	Игра по материалам темы №5	
Тема №6. Занимательные опыты 4 часа		
31/1	Что такое опыты, эксперименты и чем они отличаются от наблюдений? 10 самых красивых экспериментов в истории физики	1
32/2	Опыт № 1. «Мыльные пузыри при (- 20) ⁰ С». Опыт № 2. «Огнеупорный шарик». Опыт № 3. «Шарик в стакане с водой». Опыт № 10. «Свеча в воде». Опыт № 11. «Путешествие воды».	1
33/3	Опыт № 4. «Возгорание потухшей свечи». Опыт № 5. «Парафиновый мотор». Опыт № 8. «Электродвигатель». Опыт № 7. «Магнитная пушка». Опыт № 9. «Магнитный парашют».	1
34/4	Итоговое занятие. Игра по изученному материалу. Рефлексия	1

Содержание программы

Тема 1. Введение. Мир, в котором мы живем.

Явления окружающего мира. Как познать мир? Нужны ли человеку знания о природе? Практическая работа №1 «Проверка зависимости расстояния, пройденного физическим телом от высоты горки и «веса» физического тела» (машинка, платформа). Физические величины. Шкала расстояний. Измерение времени. Мультфильм «На задней парте» (выпуск №2). Тела и вещества. Можно ли доверять своим органам чувств? Измерения и измерительные приборы. Измерение линейных размеров тела. Практическая работа №2 «Измерение линейных размеров тела при помощи линейки. Микро- и наномир. Что я знаю о нанотехнологиях? Инертность. Масса. Шкала масс. Интерактивная лабораторная работа «Измерение массы тела на рычажных весах». Объем тела. Как измеряют объемы тел в физике? Интерактивная лабораторная работа «Измерение объема твердого тела». Видеосюжет из мультфильма «Коля, Оля и Архимед».

Тема 2. Движение и взаимодействие тел. Силы в природе.

Движение. Скорость. Скорость в природе. Механические явления в замедленной съемке. Практическая работа №3 «Измерение скорости тела с помощью секундомера». Силы в природе. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость. Перегрузка. Деформация и ее виды. Зависимость силы упругости от степени деформации. Трение и мы. Виды трения. Сила сопротивления среды. Обтекаемая форма. Практическая работа №4 «Расчёт коэффициента трения физического тела о поверхность». Сила Архимеда. Условия плавания тел. Воздухоплавание. Физика в ванне. Сила поверхностного натяжения. Мыльные пузыри. Смачивание и не смачивание. Капилляры. Видео опыты. Мультфильм «На задней парте» (выпуск №3). Реактивное движение. Явление резонанса. Акустический резонанс. Применение реактивного движения и резонанса в природе и технике.

Тема №3. Тепловые явления в природе и их значение в жизни человека.

Тепловые явления и их наблюдение. Температура и тепловое равновесие. Температурные шкалы. Практическая работа №5 «Изучение устройства термометра и измерение им температуры жидкости». Как можно нагреть тело? Способы передачи в природе и деятельности человека. Тепловое расширение и его применение. Практическая работа №6 «Наблюдение процесса нагревания и охлаждения воды». Как человек учитывает тепловое расширение тел? Практическая работа №7 «Наблюдение теплового расширения жидкостей и газов».

До каких пор можно нагреть тело? Особенности теплового расширения воды. Практическая работа №8 «Наблюдение плавления и отвердевания парафина». Свойства воды. Фотографии кристаллов воды. Возможные причины «конца света». Земля без человека. Фрагменты документального фильма «Вода. Великая тайна воды».

Тема №4. Давление. Давление жидкостей и газов.

Давление. Как измерить величину давления и зачем это нужно? Зависимость давления газа от объема и температуры. Гидростатическое давление. Сообщающиеся сосуды. Мультфильм «На задней парте» (выпуск №1). Атмосфера Земли. Опыты, доказывающие наличия атмосферного давления. Как мы дышим? Как мы пьем? Атмосфера на других планетах.

Тема №5. Световые и звуковые явления.

Солнце – источник жизни на Земле. Источники света. Затмения. Отражение света и его практическое использование. Практическая работа №9 «Изготовление камерыобскура». Практическая работа №10 «Изготовление перископа или калейдоскопа». Изображение предметов в вогнутых зеркалах. Практическое использование вогнутых зеркал. Отражение света. Полное отражение света. Волоконная оптика. «Шапка-невидимка». Мультфильм «Ну, погоди!» (выпуск №2). Распространение света в оптически неоднородной среде. Миражи. Каждый охотник желает знать... Сложение спектральных цветов. Дополнительные цвета. Глаз как живой оптический аппарат. Некоторые свойства зрения. Зрение одним и двумя глазами. Инерция зрения. Цветовое зрение. Зрительные иллюзии. Звуковые явления.

Громкость и высота тона. Энергия звука. Эхо. Инфра- и ультразвуки. Голосовой и слуховой аппараты человека.

Тема №6. Занимательные опыты.

Что такое опыты, эксперименты и чем они отличаются от наблюдений? 10 самых красивых экспериментов в истории физики. Опыт № 1. «Мыльные пузыри при (-20)⁰С». Опыт № 2. «Огнеупорный шарик». Опыт № 3. «Шарик в стакане с водой». Опыт № 4. «Возгорание потухшей свечи». Опыт № 5. «Парафиновый мотор». Опыт № 7. «Магнитная пушка». Опыт № 8. «Электродвигатель». Опыт № 9. «Магнитный парашют». Опыт № 10. «Свеча в воде». Опыт № 11. «Путешествие воды». Итоговое занятие. Игра по изученному материалу. Рефлексия.

Литература

1. Е.В. Алексеева. «Физика вокруг нас». Пропедевтический курс физики для среднего звена общеобразовательной школы, 5-6 кл. Журнал «Физика – Первое сентября», №12, 2013.
2. Игорь Белецкий. Занимательная физика. магниты. Магнитная пушка. <http://www.youtube.com/watch?v=U7vUcfMmgAA>
3. Денис Мохов. Автор книги «Простая наука». http://simplescience.ru/video/balloon_and_candle_experiments_with_heat_conductivity/.
4. Единая коллекция образовательных ресурсов. <http://schoolcollection.edu.ru/catalog/rubr/8f5d7210-86a6-11da-a72b-0800200c9a66/21944/>.
5. Карцев В.П. Путешествие в мир магнитов. – М.: Просвещение, 2008.
6. «Киностудия Windows Live Movie Marker»: <http://www.youtube.com/watch?v=IjXnKBVXDTc&spfreload=10>.
7. Ландау Л.Д., Китайгородский А.И. Физика для всех: Физические тела. - М.: Наука, 1984.
8. Мультфильм «На задней парте», разные выпуски
9. НИЯУ МИФИ. Механика. Бумажная пила. <http://www.youtube.com/watch?v=FBky553KDuE>.
10. Я.И. Перельман «Занимательная физика. В 2-х книгах». - М.: Наука, 1983.
11. Ортоли С., Витковски Н. Ванна Архимеда. - М.: КоЛибри, 2007.
12. Статья «А вместо сердца – парафиновый мотор» опубликована в журнале «Популярная механика» №148, февраль 2015. Сделай сам. <http://www.popmech.ru/diy/55406-a-vmesto-serdtsa-parafinovyyu-motor/#full>.
13. Мария Рыбалкина. Нанотехнологии для всех. www.nanonewsnet.ru

14. Статья «Магнитный парашют» опубликована в журнале «Популярная механика». №131. Сентябрь 2013. <http://www.popmech.ru/diy/14582-magnitnuuparashyut/#full>.
15. Статья «Спорим, она вертится?» опубликована в журнале «Популярная механика». №132. Октябрь 2013. Сделай сам. <http://www.popmech.ru/diy/14761sporim-ona-vertitsya/>.
16. CD «Виртуальные лабораторные работы. 7 – 9 класс». ЗАО «Новый диск», 2007.
17. Таничева Александра. Стихотворение о физике.
<http://japozdravljaju.ru/prazdniki/704-stikhi-pro-shkolnye-predmety.html>
18. Электронная библиотека. Наука и техника. Научные развлечения. Мыльные пузыри на морозе. Дата публикации: 17 февраля 2000 года.
<http://nt.ru/tp/nr/mp.htm>
19. Энциклопедия. Я познаю мир. Природные катастрофы. – М.: САТ: Астрель, 2006.
20. Детская энциклопедия. Я познаю мир. Физика. – М.: ТКО «АСТ», 1996.
21. Энциклопедия. Я познаю мир. Экология. – М.: САТ: Астрель, 2006.
22. www.youtube.com/watch?v=wskMOb70Gfg.
23. simplescience.ru/video/about:surface/
www.youtube.com/watch?v=M4ZATwHfheQ.
24. <http://festival.1september.ru/articles/574831/>, <http://www.hemi.nsu.ru/ucheb175.htm>
25. <http://www.wateroflive.ru/fotov.php>., <http://konetcsveta.narod.ru/index/0-2>.
26. <http://www.youtube.com/watch?v=6EJGfKHxrLA>., <http://www.virtulab.net>.
27. http://www.biblio.nhat-nam.ru/Zanimatelnaya_fizika_1.pdf.
28. http://www.biblio.nhat-nam.ru/Zanimatelnaya_fizika_1.pdf.

