

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 22»

СОГЛАСОВАНО
Педагогическим советом школы
31 августа 2023г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «СОШ №22»
Е.М.Чучкалова
Приказ № 108/6 от 31.08.2023г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучную направленности

«Занимательная физика»

Возраст обучающихся: 10 - 13 лет
Срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель:
Педагог дополнительного образования
Кривенков Борис Владимирович.

Миасс, 2023

Пояснительная записка

Дополнительная образовательная программа «Занимательная физика» (далее Программа) составлена в соответствии с ФГОС НОО и рассчитана на 1 год (72 часов). Предназначена для обучающихся 10-13 лет.

Дополнительная образовательная программа направлена на формирование мыслительного потенциала учащихся, на становление творческой личности, способной осмыслить окружающий мир с научной точки зрения. Программа ориентирована на развитие интереса школьников к изучению физических процессов, происходящих в природе, к овладению физическими методами познания разнообразных явлений окружающего мира, формирование умений наблюдать и выделять явления в природе, описывать их физическими величинами и законами. Дополнительная образовательная программа имеет техническую направленность.

Актуальность Современное общество предъявляет ряд требований, соответствие которым позволяет ощущать его членам свою значимость и ценность. Наиболее востребованы специалисты, обладающие научными знаниями и определенным уровнем политехнической подготовки, способностью к самостоятельной постановке задач и разработке различных вариантов их решения, потребностью в самообразовании как одном из важнейших компонентов профессиональной деятельности. Занятия физикой способствуют формированию вышеперечисленных особенностей формирующейся личности. Этим определяется **актуальность и педагогическая целесообразность** данной программы.

Педагогическая целесообразность программы: Занятия физикой, помимо развития у обучающихся интереса к предмету, способствуют формированию навыков дивергентного (нестандартного) мышления, развитию мотивации к изучению естественных наук. Знакомство обучающихся с различными гипотезами о существовании явлений и причинно-следственных связей между ними, обучение самостоятельной постановке эксперимента, навыкам работы с физическими приборами, техническими устройствами, в сочетании с более гибким (по сравнению с общеобразовательной школой) подходом к организации образовательного процесса, стимулировании самостоятельной работы обучающихся при высоком уровне мотивации.

Новизна программы заключается в разработке занятий, направленных на формирование у обучающихся комплексных представлений о физических явлениях через эксперимент исследование.

Цели:

-развитие интереса и творческих способностей школьников при освоении ими метода научного познания на чисто описательном уровне, не требующего установление причинно-следственных связей;

-приобретение учащимися знаний и чувственного опыта для понимания явлений природы, многие из которых им предстоит изучать в старших классах школы;

-формирование представлений об изменчивости и познаваемости мира, в котором мы живем;

Достижение этих целей обеспечивается решением **следующих задач:**

-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);

-приобретение учащимися знаний о механических, тепловых, звуковых и световых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления;

-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;

-овладение общенаучными понятиями: природное явление, эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки;

-пониманием отличия научных данных от непроверенной информации; ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека;

Прогнозируемые результаты освоения курса

Личностные результаты:

-сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;

-самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;

-формирование ценностных отношений друг к другу, к учителю, к результатам обучения;

-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;

-приобретение умения ставить перед собой познавательные цели, выдвигать гипотезы, конструировать высказывания естественнонаучного характера, доказывать собственную точку зрения по обсуждаемому вопросу;

Метапредметные результаты:

-овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

-овладение универсальными способами деятельности на примерах использования метода научного познания при изучении явлений природы;

-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;

-приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;

-развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

-освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

-формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Содержание программы.

1. Введение (1 ч)

1.Вводное занятие. Инструктаж по охране труда на занятиях кружка. Основы эксперимента.

Правильность формулировки цели эксперимента.

2. Механические явления (7ч)

Инерция. Центробежная сила. Равновесие. Поверхностное натяжение. Реактивное движение. Волны на поверхности жидкости.

3.Тепловые явления (2ч)

Способы теплопередачи.

4.Кристаллы (1ч)

Кристаллы. Практическое изучение кристаллов, полученных заранее в домашних условиях.

5.Давление (4ч)

Давление твердых тел. Давление жидкости. Давление газа. Атмосферное давление.

6.Выталкивающее действие жидкости и газа (2ч).

Выталкивающее действие жидкости.

Выталкивающее действие газа.

7.Световые явления (3 ч).

Образование тени и полутени.

Отражение света.

Оптические приборы.

8.Оптические иллюзии (1 ч) Оптические иллюзии.

9.Электрические явления (2 ч).

Электризация. Электрические цепи.

10.Магнитные явления (2 ч).

Магниты и их взаимодействие.

Фокусы с магнитами.

11.Физика и химия (3 ч).

Физика на кухне.

12.Опыты и эксперименты с магнитами (5 ч)

Магнитная пушка.

Магнитные танцы.

Динамик из пластиковых тарелок.

При помощи магнита, проволоки и пластиковых тарелок можно изготовить вполне функционирующий динамик.

Компас из намагниченной иглы на воде.

13. Поверхностное натяжение (5 ч).

Упрямый шарик и поверхностное натяжение.

Рисунки лаком на поверхности воды.

Мыльный ускоритель.

Поверхностное натяжение и нитка.

Молоко и жидкое мыло – рисуем на молоке.

14. Статика (5 ч).

Электрический ритм.

Электроскоп своими руками.

Ватное облако.

Струи воды и статика.

Воздушный шарик, хлопья и статическое электричество.

15. Занимательные опыты при полном отсутствии физического оборудования (27

ч)

Эксперименты:

«Не замочив рук».

«Подъем тарелки с мылом».

«Волшебная вода».

«Тяжелая газета».

«Нервущаяся бумага».

«Как быстро погаснет свеча».

«Несгораемая бумага».

«Несгораемый платок».

«Несгораемая нитка».

«Вода кипит в бумажной кастрюле».

«Картофельные весы».

«Загадочная картофелина».

Давление воздуха.

Опыты с жидкостью.

Колебания и звук.

Инерция.

Центр тяжести.

Трение.

Свет.

Электромагнетизм.

Рисует магнит.

Магнит из гвоздя.

Стальной барьер.

Нарушенное равновесие.

Пузырьки – спасатели.

Прочность и форма.

Маятник.

Учебно – тематический план

№	Наименование раздела, темы	Всего часов
1	Введение	1
2	Механические явления	7
3	Тепловые явления	2
4	Кристаллы	1
5	Давление	4
6	Выталкивающее действие жидкости и газа	3
7	Световые явления	3
8	Оптические иллюзии	1
9	Электрические явления	3
10	Магнитные явления	2
11	Физика и химия	3
12	Опыты и эксперименты с магнитами	5
13	Поверхностное натяжение	5
14	Статика	5
15	Занимательные опыты при полном отсутствии физического оборудования	27
	Всего:	72

Календарно-тематическое планирование

№ з анятия	Тема	Используемый наглядный материал	Ко л-во часов
1	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда на занятиях кружка. Основы эксперимента.	Правильность формулировки цели эксперимента. 1 опыт: графин с водой, бумага. 2 опыт: бутылка с широким горлышком, бумага, круто сваренное очищенное яйцо. 3 опыт: тарелка с водой, бумага, стакан, монета.	1
1. Механические явления			
2	Инерция	Эксперимент 1: ученическая линейка, несколько шашек, можно использовать монеты. Эксперимент 2: яйцо, стакан с водой, карточка, кольцо.	1
3	Инерция	Эксперимент 1: две длинные палки, два бумажных кольца. Эксперимент 2: Понадобятся два карандаша и две палки.	1
4	Центробежная сила	Эксперимент 1: зонт, скомканный лист бумаги, резиновый мяч, носовой платок. Эксперимент 2: детское ведро с водой с привязанной к нему веревкой.	1
5	Равновесие	Эксперимент 1: пластилин, семечко подсолнуха, спички, перышки, проволока. Эксперимент 2: картон неправильной формы, нить, штатив, линейка, толстая иголка.	1
6	Поверхностное натяжение	Эксперимент 1: нетолстая игла от швейной машинки, стакан с водой, капля масла. Эксперимент 2: бокал с водой, булавки или скрепки. Эксперимент 3: детская игрушка для выдувания мыльных пузырей, небольшая проволочная рамка разных форм, мыльный раствор с	1

		добавлением глицерина.	
7	Реактивное движение	Эксперимент 1: воздушные шарики. Эксперимент 2: пустая консервная банка, молоток да небольшой гвоздь.	1
8	Волны на поверхности жидкости	Эксперимент 1: большая ванна с вертикальными стенками, заполненная водой.	1
1. Тепловые явления			
9	Способы теплопередачи	Эксперимент 1: тонкий картон, источник тепла (светильник, плитка), спица, воткнутая в пробку.	1
10	Способы теплопередачи	Эксперимент 1: тонкий картон, карандаш, линейка, клей, бумага, спички.	1
1. Кристаллы			
11	Кристаллы	Практическое изучение кристаллов, полученных заранее в домашних условиях.	1
1. Давление			
12	Давление твердых тел	Эксперимент 1: тетрадный лист в клетку, карандаш, формула для расчета давления твердого тела ($p = mg/s$, где p – давление, m – масса, s – площадь).	1
13	Давление жидкости	Эксперимент 1: стеклянная трубка большого сечения, картон, сосуд с водой, нитка. Эксперимент 1: сосуды разной формы, но с одинаковыми отверстиями, большой сосуд с водой, бумажный кружок, метки.	1
14	Давление газа	Эксперимент 1: пластиковая бутылка, вода, пипетка с подкрашенной водой. Эксперимент 2: стеклянная чашка с водой, кусочек пенопласта, кусочек сахара-рафинада, стеклянная банка. Эксперимент 3: воронка с отверстием, сосуд с водой.	1
15	Атмосферное давление	Эксперимент 1: стакан с водой, лист бумаги.	1

		<p>Эксперимент 2: бутылка из-под кетчупа, сваренное яйцо, бумага, спички.</p> <p>Эксперимент 3: стакан и сосуд с водой.</p>	
1. Выталкивающее действие жидкости и газа			
16	Выталкивающее действие жидкости	<p>Эксперимент 1: яйцо или средних размеров картофеля, сосуд с чистой водой, соль.</p> <p>Эксперимент 2: кусочки пластилина, ванна с водой.</p> <p>Эксперимент 3: Взять разные предметы, помещая в воду, проверить, тонут они или плавают, и вычислить объёмы предметов по количеству вытесненной ими воды.</p>	1
17	Выталкивающее действие газа	<p>Эксперимент 1: папиросная бумага, ножницы, нитки, легкий грузик.</p> <p>Эксперимент 2: шарик, бутылка с широким горлом, вода, пищевая сода.</p>	1
1. Световые явления			
18	Образование тени и полутени	Эксперимент 1: настольная лампа с круглым плафоном (Солнце), маленький шарик на подставке (Луна) и шарик побольше (Земля).	1
19	Отражение света	<p>Эксперимент 1: лазерная указка, зеркало, вода.</p> <p>Эксперимент 2: стакан с водой.</p> <p>Эксперимент 3: монета, чайная чашка, вода.</p>	1
20	Оптические приборы	<p>Эксперимент 1: лупа или линза в оправе.</p> <p>Эксперимент 2: бинокль.</p> <p>Эксперимент 3: телескоп.</p>	2
VII. Оптические иллюзии			
21	Оптические иллюзии	<p>Эксперимент 1: обман зрения.</p> <p>Эксперимент 2: промасленная бумага, картон, две лампы.</p>	1
1. Электрические явления			
22	Электризация	Эксперимент 1: плоская пластмассовая расческа или	1

		<p>линейка, кусочки бумаги, тонкая струйка воды, собственные волосы.</p> <p>Эксперимент 2: гильза из фольги, подставка, стеклянная палочка.</p> <p>Эксперимент 3: бумажное полотенце, 1 чайная ложка (5 мл) хрустящих рисовых хлопьев, воздушный шарик, шерстяной свитер.</p> <p>Эксперимент 4: пластмассовая воронка, штатив, шар с электрометром, песок.</p> <p>Эксперимент 5: два воздушных шарика.</p> <p>Эксперимент 6: бумажное полотенце, 1 чайная ложка (5 мл) соли, 1 чайная ложка (5 мл) молотого перца, ложка, воздушный шарик, шерстяной свитер.</p> <p>Эксперимент 7: клей, квадратный кусочек дерева размером 2,5x2,5 см или деревянный кубик, швейная игла, ножницы, кусочек писчей бумаги, стеклянный (не пластиковый) стакан диаметром (длина линии, проведённой через центр окружности, образованной верхней кромкой стакана) не менее 5см, шерстяной свитер.</p>	
23	Электрические цепи	<p>Эксперимент 1: лимон, соленый огурец, электроды, раствор медного купороса, гвоздь, с намотанным проводом, металлические кнопки, фотоэлемент, провода, низковольтная лампочка, ключ, гальванометр.</p>	2
1. Магнитные явления			
24	Магниты и их взаимодействие	<p>Эксперимент 1: два магнита полосовых, дугообразный магнит, железные опилки, лист бумаги.</p>	1

		Эксперимент 2: магнит, иголка, блюдец, вода.	
25	Фокусы с магнитами	Эксперимент 1: картон, тонкая палочка, булавка, магнит. Эксперимент 2: четыре медных стержня, обод из тонкой железной проволоки, вязальная спица, пробковый кружок, перламутровая пуговица, стеклянная бусина, подковообразный магнит, спиртовка.	1
1. Физика и химия			
26	Физика на кухне	Эксперимент 1: две соломинки разного диаметра, пластиковая бутылка, стакан с водой, разбавленной вареньем, сода, уксус. Эксперимент 2: бутылка, теплая вода, дрожжи, сахар. Эксперимент 3: молоко, лимонный сок, свеча. Эксперимент 4: питьевая сода, краситель (марганцовка, гуашь или краска для пасхальных яиц), средство для мытья посуды, уксус.	1
27	Физика на кухне	Эксперимент 1: несколько кусочков мела, спички с заостренными концами. Эксперимент 2: сырое куриное яйцо, стакан с уксусом. Эксперимент 3: блюдец с водой, спички (зубочистки), кусочек сахара.	1
28	Физика на кухне	Эксперимент 1: двухлитровая бутылка из-под лимонада, монета, которой можно накрыть горлышко бутылки, чашка воды. Эксперимент 2: лист бумаги, пустая стеклянная банка, две жестяные банки. Эксперимент 3: колечко из проволоки, нитки, спички, раствор соли.	1

		<p>Эксперимент 4: бутылка (стекло), пробка от винной бутылки, цветная бумага, клей, 3 ст.л лимонного сока, 1 ч.л. пищевой соды, кусочек туалетной бумаги.</p> <p>Эксперимент 5: стеклянная банка с крышкой емкостью 1 литр, водопроводная вода, монетка.</p>	
1. Опыты и эксперименты с магнитами			
29	Магнитная пушка	Опыт иллюстрирует, как отрицательное изменение магнитной потенциальной энергии провоцирует положительное изменение кинетической энергии стальных шариков.	1
30	Магнитные танцы	Опыт иллюстрирует, как магнит взаимодействует с железом в разных его формах и не взаимодействует с медью.	1
31	Динамик из пластиковых тарелок	При помощи магнита, проволоки и пластиковых тарелок можно изготовить вполне функционирующий динамик.	1
32	Компас из намагниченной иглы на воде	Одну половину иглы, лежащую на бумажном круге на воде, намагнитить одним полюсом магнита, а вторую противоположным, то бумажный круг станет компасом.	1
33	Магнит и виноград - опыты с магнитным полем	Виноград отталкивается от магнита.	1
1. Поверхностное натяжение			
34	Упрямый шарик и поверхностное натяжение	Опыт иллюстрирует действие сил поверхностного натяжения. Если налить воду в стакан до самого верха, образуется сферическая шапка, к центру которой стремится теннисный шарик.	1
35	Рисунки лаком на	Капли лака для ногтей на воде	1

	поверхности воды	создают причудливые узоры, которые потом можно перенести на твердый предмет.	
36	Мыльный ускоритель	Маленькая капля мыльного раствора может послужить "топливом" для лодочки и прокатить ее с ветерком.	1
37	Поверхностное натяжение и нитка	Нитка катается по поверхности мыльной пленки словно по льду и не падает даже в вертикальном положении.	1
38	Молоко и жидкое мыло – рисунок на молоке	При добавлении краски в молоко, на поверхности образуются красивые разливы от краски. При добавлении жидкого мыла, краска сбивается в полоски и образуют неожиданные рисунки на поверхности молока.	1
1. Статика			
39	Электрический ритм	Опыт демонстрирует, как статическое электричество может привести в движение металлический предмет.	1
40	Электроскоп своими руками	Опыт иллюстрирует свойства статического электричества и электропроводность некоторых материалов.	1
41	Ватное облако	Опыт показывает возможность уравнивания силы тяжести, действующей на тело, силой электрического поля.	1
42	Струи воды и статика	Опыт демонстрирует, как при помощи статического электричества можно изменить направление водяных струй.	1
43	Воздушный шарик, хлопья и статическое электричество	Шарик заряжается статическим электричеством когда его трут о шерстяную поверхность. После этого к нему притягиваются овсяные хлопья.	1
<i>XIV. Занимательные опыты при полном отсутствии физического оборудования</i>			
44	«Не замочив рук» «Подъем тарелки с мылом»	Оборудование: тарелка или блюдец, монета, стакан, бумага, спички. Оборудование: тарелка, кусок	1

		хозяйственного мыла.	
45	«Волшебная вода» «Тяжелая газета»	Оборудование: стакан с водой, лист плотной бумаги. Оборудование: рейка длиной 50-70 см, газета, метр.	1
46	«Нервушаяся бумага» «Как быстро погаснет свеча»	Оборудование: два штативами с муфтами и лапками, два бумажных кольца, рейка, метр. Оборудование: стеклянный сосуд с водой, стеариновая свеча, гвоздь, спички.	2
47	«Несгораемая бумага» «Несгораемый платок»	Оборудование: металлический стержень, полоска бумаги, спички, свеча (спиртовка). Оборудование: штатив с муфтой и лапкой, спирт, носовой платок, спички	2
48	«Несгораемая нитка» «Вода кипит в бумажной кастрюле»	Оборудование: штатив с муфтой и лапкой, перышко, обычная нить и нить вымоченная в насыщенном растворе поваренной соли. Оборудование: штатив с муфтой и лапкой, бумажная кастрюля на нитках, спиртовка, спички.	2
49	«Картофельные весы» «Загадочная картофелина»	Оборудование: штатив с муфтой и лапкой, металлический стержень, нить, две картофелины одинаковой массы, спички, спиртовка. Оборудование: два стеклянных сосуда с водой, картофелина.	2
50	Давление воздуха	Оборудование: вода, стакан гранёный, лист бумаги, небольшое стекло, пипетка, предметы на присоске, монета, тарелка, спички.	1
51	Опыты с жидкостью	Оборудование: два стакана, вода, тряпочный жгут, немного жира, пипетка, кусочек сахара, немного холодного чая.	1
52	Колебания и звук	Оборудование: 2 спичечных коробка, нитки, пустые стеклянные бутылки, бокал, деревянные и металлические	1

		линейки, камертон, молоточек.	
53	Инерция	Оборудование: шашки, монета, яйцо, стакан, открытка, сухая палка, бумажные полоски, два ножа, деревянный шарик, длинная резиновая трубка, пипетка, ведро с водой.	1
54	Центр тяжести	Оборудование: корковая пробка (или обрезок толстой морковки длиной 4-5 см), спички, толстая проволока, тяжёлая гайка (или картофелина), пластилин, пустотелое яйцо (или яйцо от киндер-сюрприза), песок (или мелкая дробь), стеариновая свеча, небольшие мячи.	2
55	Трение	Оборудование: варёное и сырое яйца, деревянная катушка от ниток, спички, деревянный брусок, песок, круглые карандаши, раствор марганцовки, банка с водой, пипетка.	1
56	Свет	Оборудование: картонка размером А4, карандаши, плоское зеркало, миска, нитки, электрическая настольная лампа, расчёска.	1
57	Электromагнетизм	Оборудование: 2 пластмассовые расчёски, фольга, кусочки меха, шерстяная или шёлковая ткань, электрофорная машина, провода, соль, перец, стеклянная, пластмассовая и эбонитовая палочки, лампа от фонарика, оконное стекло размером 40*25см (или лист плексигласа), катушка ниток, “султаны”, воздушный шарик.	2
58	Рисует магнит	Оборудование: разные магниты - прямоугольный, круглый и в форме подковы, железные опилки, бумажный стаканчик, листок бумаги.	1
59	Магнит из гвоздя	Оборудование: метр изолированного провода	1

		толщиной до 1 мм, длинный железный гвоздь, батарейка на 6 вольт, металлические скрепки, взрослый помощник.	
60	Стальной барьер	Оборудование: четыре маленькие металлические скрепки, алюминиевая фольга, прямоугольный магнит, стальной шпатель.	1
61	Нарушенное равновесие	Оборудование: толстая бечевка, ножницы, линейка, две шайбы, карандаш, стол, клейкая лента, фломастер, три стакана по 250 мл.	1
62	Пузырьки - спасатели	Оборудование: стакан, газированная вода, пластилин.	1
63	Прочность и форма	Оборудование: три листа бумаги, клейкая лента, книги (весом до полукилограмма), помощник.	1
64	Маятник	Оборудование: бечевка, шайба, ножницы, линейка, клейкая лента, стол, тяжелая книга, секундомер или часы с секундной стрелкой, помощник.	1

Нормативно-правовое обеспечение инновационного продукта

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р);
3. Федеральная целевая программа развития образования на 2011-2015 годы (утверждена Постановлением Правительства РФ от 07.02.2011 № 61);
4. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013 - 2020 годы, утвержденная Постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 года № 295-р;
5. Концепция развития математического образования в Российской Федерации, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. № 2506-р.;
6. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.10.2009 № 373 с изменениями, приказ Министерства образования и науки РФ от 29.12.2014 г. № 1643;
7. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 с изменениями, приказ Министерства образования и науки РФ от 29.12.2014 г. № 1644.

Список литературы

1. Перельман Я.И. Занимательные задачи и опыты: Для сред. И стар. возраста. - Мн.: Беларусь, 1994. - 448 с.
2. Горев Л. А. Занимательные опыты по физике. М., “Просвещение”, 1985 г.
3. Материалы журнала “Наука и жизнь”, рубрика “Ваше свободное время”, подрубрика “Физпрактикум”.
4. Рабиза В. Г. Простые опыты. М., “Детская литература”, 2002 г.
5. Коган Б.Ю. Сто задач по механике. - М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1973. - 78 с.
6. <http://afizika.ru/>.
7. www.schoolnano.ru.