

**муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Татановская средняя общеобразовательная школа»**

Рассмотрено на заседании
Методического совета школы и
рекомендовано к утверждению
Протокол № 3 от 10.01.23 года
Руководитель МС
Якович О. Е. Попова /

Утверждена
Приказ по школе
№ 12/1 от 11.01.23 года



**Дополнительная общеобразовательная программа
естественно- научной направленности
«Мир физики»
Срок реализации 2 год
Возраст обучающихся 13-15 лет (7-8 класс)**

Куксово, 2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа курса дополнительного образования «Мир физики» составлена на основе нормативных документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Концепция развития дополнительного образования детей. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. N 1726-р;

3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам. Утверждён Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. № 1008 г.;

4. Примерные требования к программам дополнительного образования детей: приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 № 06-1844;

5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы): приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.15 № 09-3242;

6. Авторская разработка педагога МБУ ДО ЦТРИГО г. Сочи А.С.Казанцева

Как составная часть общего образования физика вооружает школьника научным методом познания, формирует представления о научно-техническом прогрессе и его экологических и социальных последствиях, что определяет её гуманитарное значение. В основной школе курс физики изучается на уровне рассмотрения явлений природы, ознакомления с основными законами и применением этих законов в технике и повседневной жизни. Содержание курса физики находится во взаимосвязи с содержанием вопросов химии, биологии, экологии, ОБЖ, технологии, географии и астрономии, а также расширяет круг знаний по истории. На современном этапе модернизации отечественного образования наблюдается необходимость в создании условий, способствующих возникновению у учащихся познавательной потребности самостоятельного приобретения знаний, формирования навыков самостоятельной мыслительной деятельности, которая позволила бы им реализоваться в жизни, используя внутренний потенциал, как интеллектуальный, так и творческий.

Разработка программы «Мир физики» обусловлена необходимостью совершенствования системы физического образования и потребностью осознанного применения формальных знаний по предмету в практической жизни, исследовательской и инженерно- конструкторской деятельности.

Программой предполагается проведения занятий с детьми, у которых есть потребность не просто в углублении теоретических знаний по физике, но прежде всего потребность в исследовательской практической деятельности как на уровне эксперимента, так и в форме решения исследовательских, нестандартных задач. Программа «Мир физики» ориентирована на вооружение обучающихся знаниями, необходимыми для осмысления явлений и процессов, происходящих в природе, технике, быту.

В результате реализации программы, обучающиеся освоят и будут применять методы изучения физических явлений, обретут навыки решения задач повышенной сложности, разовьют способность самостоятельной мыслительной и поисково-исследовательской деятельности. Разработанная программа обеспечивает условия для развития

познавательных и творческих способностей учащихся при сохранении фундаментальности физического образования и усиления его практической направленности.

Актуальность разработки данной программы обоснована социальным заказом со стороны обучающихся и их родителей, заинтересованных как в углублении и расширении физических представлений и навыков дополнительно к школьной программе, так и в развитии у учащихся навыков активного мышления и самостоятельного решения задач, которые необходимы в различных областях деятельности.

Также актуальность данного курса обусловлена введением предпрофильного обучения физике, ориентированного на развитие навыков решения нестандартных задач и проведение занимательных экспериментальных заданий, что способствует пробуждению и развитию у учащихся устойчивого интереса к физике.

Организационное обеспечение программы

Программа ориентирована на подростков 13-15 лет, проявляющих желание углубить и расширить свои знания по физике.

Программа реализуется с учетом психологических возможностей этого возрастного периода, сочетая принцип группового обучения с индивидуальным деятельностным подходом и интенсивной продуктивной формой занятий.

Программа рассчитана на 2 года обучения, 35 часов в год. Уровень программы – базовый.

Предусмотрены следующие формы организации образовательного процесса: групповые, фронтальные; виды занятий: дидактические игры, выполнение лабораторных, исследовательских и самостоятельных работ.

Занятия проводятся один в неделю. Продолжительность занятий – 40 минут

Цель: создание условий для формирования интеллектуальных и практических умений в области изучения физических явлений, проведения исследовательских и лабораторных работ, физического эксперимента и решения задач повышенной сложности.

Задачи:

- способствовать развитию естественнонаучного мышления учащихся, их познавательной активности и самостоятельности в получении новых знаний;
- способствовать формированию современного понимания науки;
- сформировать первоначальные представления о физических явлениях, с которыми учащиеся сталкиваются в повседневной жизни;
- формировать умения наблюдать и объяснять физические явления; развивать физическое мышление (понимание проблем, идей и принципов физики);
- научить решению физических задач, объяснению их результатов;

В первый год:

- проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать их результаты;
- планировать и выполнять эксперимент;
- применять математические методы к решению теоретических задач;
- работать с учебной, хрестоматийной, справочной, научно-популярной литературой;
- составлять простейшие задачи;
- последовательно выполнять и проговаривать этапы решения задачи средней трудности;
- решать комбинированные задачи;
- владеть различными методами решения задач: аналитическим, графическим,

экспериментальным и т.д.;

Во второй год:

- применять методы решения основных типов физических задач;
- выявлять причинно-следственные связи между явлениями природы,
- освоить виды моделирования и формирование на этой основе начальных физических понятий и представлений;
- сформировать навыки самостоятельного поиска путей решения задач;
- формирование представлений о том, что задача может иметь несколько правильных решений, и что существуют задачи, не имеющие решения;
- формирование представления о том, что мыслительная деятельность и, в частности, поиск решения задачи сама по себе достаточно интересна и увлекательна;

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ СФОРМИРОВАННОСТИ УУД

В результате освоения предметного содержания программы у учащихся предполагается формирование универсальных учебных действий (познавательных, регулятивных, коммуникативных).

Личностными результатами в соответствии с ФГОС ООО являются:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода;

Познавательные универсальные учебные действия

- обучающийся научится:
 - ориентироваться в своей системе знаний, самостоятельно предполагать, какая информация нужна для решения той или иной задачи;
 - перерабатывать полученную информацию: сравнивать и обобщать физические явления;
 - умозаключения – извлекать информацию, представленную в разных формах (текст, таблица, рисунок);
 - использовать знаки, символы, модели, схемы для описания хода и результатов физических опытов и простейших экспериментов;
- обучающийся получит возможность научиться:
 - оперировать такими понятиями, как «причина», «следствие», «явление», «зависимость», «различие», «сходство», «возможность», «невозможность»;
 - строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
 - применять полученные элементарные знания по физике в изменённых условиях.

Коммуникативные универсальные учебные действия

- обучающийся научится:
 - задавать вопросы по существу, формулировать собственное мнение и позицию;
 - учитывать разные мнения, стремиться к координации действий, уважительно относиться к иной точке зрения;
 - включаться в групповую работу, участвовать в обсуждении проблемных вопросов;
 - применять правила работы в паре и в группе, в общении и совместной работе проявлять вежливость и доброжелательность;
- обучающийся получит возможность научиться:
 - аргументировать свою позицию и координировать её с позицией партнёров при выработке общего решения в совместной деятельности;
 - осуществлять взаимный контроль и оказывать партнёрам в сотрудничестве необходимую помощь;

Метапредметными результатами являются:

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

— понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

— формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической форме, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём 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;

Общими предметными результатами обучения физике в основной школе являются:

— знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;

— умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;

— умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;

Предметные результаты

Учащиеся научатся понятиям: материальная точка, относительность механического движения, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса, плотность вещества, сила (сила

тяжести, сила трения, сила упругости, вес), невесомость, давление, архимедова сила, равновесие рычага, импульс тела, потенциальная и кинетическая энергия, работа силы. Законы и принципы: законы Ньютона, закон Гука, зависимость силы трения скольжения от силы давления, закон Паскаля, закон Архимеда, закон сохранения энергии.

Учащиеся научатся:

Применять законы Ньютона для объяснения механических явлений.

Определять цену деления измерительного прибора. Правильно пользоваться измерительным цилиндром, весами, динамометром, секундомером, барометром, анероидом, таблицами физических величин.

Читать и строить графики, выражающие зависимость кинематических величин при равномерном и равноускоренном движениях.

Решать задачи на определение скорости, ускорения, пути и перемещения при равноускоренном и равномерном движениях.

Изображать на чертеже при решении задач направления векторов скорости, ускорения, сил. Вычислять работу, мощность, КПД механизма.

К концу второго года обучения учащиеся научатся:

Понятиям: плавление и кристаллизация, испарение и конденсация; насыщенные и ненасыщенные пары, влажность воздуха.

Электрическое поле, электрический заряд, электризация; электрический ток, природа тока в различных средах; направление электрического тока, электрическая цепь, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление; магнитное поле и его свойства; явление электромагнитной индукции; прямолинейность распространения света, отражение и преломление света, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы.

Законы и принципы: основные положения МКТ; закон сохранения импульса, закон сохранения и превращения энергии.

Учащиеся научатся:

Применять основные положения МКТ для объяснения понятия внутренней энергии, изменения внутренней энергии при изменении температуры тела, конвекции, теплопроводности, агрегатных переходах.

Пользоваться термометром, калориметром и психрометром.

Читать графики изменения температуры тел при нагревании, плавлении, парообразовании.

Решать задачи на расчет тепловых процессов.

Применять положения электронной теории для объяснения электризации тел, существования проводников и диэлектриков, причины электрического сопротивления, нагревания проводников электрическим током.

Чертить схемы простейших электрических цепей; собирать электрическую цепь по схеме; измерять силу тока, напряжение, определять сопротивление проводника с помощью амперметра и вольтметра; пользоваться реостатом.

Решать задачи на вычисление силы тока, электрического напряжения и сопротивления, длины проводника и площади его сечения; работы и мощности электрического тока; определять силу тока и напряжение по графику зависимости между этими величинами и по нему же – сопротивление проводника. Решать задачи на расчет электрических цепей при последовательном и параллельном соединениях; качественные и расчетные задачи на законы отражения и преломления света.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ «Мир физики»

Физика и физические методы изучения природы

Физика — наука о природе. Наблюдение и описание физических явлений. Измерение физических величин. Международная система единиц. Научный метод познания. Наука и техника.

Механические явления.

Кинематика

Механическое движение. Траектория. Путь — скалярная величина. Скорость — векторная величина. Модуль вектора скорости. Равномерное прямолинейное движение. Относительность механического движения. Графики зависимости пути и модуля скорости от времени движения.

Ускорение — векторная величина. Равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости пути и модуля скорости равноускоренного прямолинейного движения от времени движения. Равномерное движение по окружности. Центростремительное ускорение.

Динамика

Инерция. Инертность тел. Первый закон Ньютона. Взаимодействие тел. Масса — скалярная величина. Плотность вещества. Сила — векторная величина. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Движение и силы.

Сила упругости. Сила трения. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Центр тяжести.

Давление. Атмосферное давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условие плавания тел. Условия равновесия твердого тела.

Законы сохранения импульса и механической энергии. Механические колебания и волны.

Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Кинетическая энергия. Работа. Потенциальная энергия. Мощность. Закон сохранения механической энергии. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия (КПД). Возобновляемые источники энергии.

Механические колебания. Резонанс. Механические волны. Звук. Использование колебаний в технике.

Строение и свойства вещества

Строение вещества. Опыты, доказывающие атомное строение вещества. Тепловое движение и взаимодействие частиц вещества. Агрегатные состояния вещества. Свойства газов, жидкостей и твердых тел.

Тепловые явления

Тепловое равновесие. Температура. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Испарение и конденсация. Кипение. Влажность воздуха. Плавление и кристаллизация. Закон сохранения энергии в тепловых процессах.

Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Экологические проблемы теплоэнергетики.

Квантовые явления.

Строение атома. Планетарная модель атома. Линейчатые спектры. Атомное ядро. Состав атомного ядра. Ядерные силы. Ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции.

**Содержание учебного плана и тематическое планирование
Содержание 1 года обучения**

№п/п	Раздел. Тема занятия	Содержание	Форма работы
1	Введение в физику (2 часа) Предмет физики. Физические явления. Физические величины. Измерения физических величин.	Физические явления, их отличие от других, классификация. Вещество, тело. Физические величины;	
2	Измерение больших и малых длин. Измерение площадей. Измерение объемов тел. Механические явления	Цена деления, предел измерения. Единицы измерения величин.	Лабораторные работы
3	Основы кинематики (7 часов) Механическое движение и его характеристики. Система отсчета. Относительность механического движения	Единицы измерения величин.	Лабораторные работы
4	Равномерное движение. Уравнение движения	Механическое движение. Система отсчета. Уравнения движения. Скорость, путь, перемещение, ускорение, траектория	
5	Неравномерное движение. Средняя скорость. Равноускоренное движение. Ускорение		
6	Свободное падение. Криволинейное движение		
7	Исследование изменений координаты тела со временем. Измерение скорости равномерного движения. Измерение средней скорости движения тела		
8	Исследование изменения скорости движения тела при РУД. Измерение ускорения при равноускоренном движении		
9	Исследование движения тела в разных системах отсчета	Инерция. Сила. Масса. Плотность. Сила. Зависимость ускорения от силы и массы. Взаимодействие тел. Равнодействующая.	
10	Основы динамики (7 часов) Первый закон Ньютона. Инерция. Сила		
11	Масса тела и ее измерение. Плотность		Лабораторные работы
12	Второй закон Ньютона. Сложение сил. Равнодействующая		Лабораторные работы
13	Взаимодействие тел		Лабораторные работы

14	Третий закон Ньютона		
15	Измерение массы тела на рычажных Весах. Измерение плотности твердого тела		
16	Измерение Силы. Сложение сил, направленных под углом друг к другу. Изучение третьего закона Ньютона		
17	Закон сохранения импульса (3 часов) Импульс тела	Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.	
18	Закон сохранения импульса. Реактивное движение		
19	Освоение космоса. Замкнутая система		
20	Силы природы (13 часа) Сила тяготения. Сила тяжести		
21	Деформация тел. Виды деформаций		
22	Сила упругости. Закон Гука		
23	Вес тела. Давление. Измерение сил. Динамометр		Лабораторные работы
24	Сила трения		Лабораторные работы
25	Исследование зависимости силы тяжести от массы тела		Лабораторные работы
26	Работа пружины. Исследование зависимости удлинения пружины от величины ее растяжения. Исследование упругих свойств пружины		Лабораторные работы
27	Движение по окружности. Исследование движения тела по окружности под действием силы тяжести и силы упругости		
28	Исследование зависимости силы трения от рода соприкасающихся Поверхностей. Исследование зависимости силы трения от площади соприкосновения, прижимающей силы		
29	Измерение коэффициента трения скольжения		
30	Исследование движения тела под действием силы тяжести		
31	Изучение траектории движения тела, брошенного горизонтально		
32	Исследование зависимости силы трения от веса тела и площади соприкосновения		
33	Равновесие тел (3 часов)		

	Равновесие невращающихся тел. Равновесие вращающихся тел. Момент силы		
34	Рычаг, блок. Виды равновесия. Исследование условий равновесия Рычага.		
35	Изучение равновесия тела на наклонной плоскости. Изучение действия подвижного и неподвижного блоков		

Содержание 2 года обучения

№п/п	Раздел. Тема занятия	Содержание	Форма работы	
1	Вводное занятие (2 часа) Входная диагностическая работа	Материал первого года обучения		
2	Разбор заданий			
3	Молекулярно-кинетическая теория (5 часов) Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытные обоснования			
4	Масса и размеры молекул Взаимодействие молекул Тепловое движение Количество вещества. Постоянная Авогадро			
5	Три состояния вещества Исследование броуновского движения	Гипотеза о дискретном строении вещества. Молекулы. Непрерывность и хаотичность движения частиц вещества. Диффузия. Броуновское движение. Модели газа, жидкости и твердого тела. Взаимодействие частиц вещества. Взаимное притяжение и отталкивание молекул.		
6	Модели газа, жидкости и твердого тела. Изготовление моделей			
7	Взаимодействие частиц вещества. Исследование взаимного притяжения и отталкивание молекул.			
8	Основы термодинамики (12 часов) Внутренняя энергия. Температура			
9	Способы изменения внутренней энергии			
10	Первый закон термодинамики			
11	Виды теплопередачи. Теплопередача в природе и технике			Лабораторные работы
12	Количество теплоты; удельная Теплоемкость. Уравнение теплового баланса. Расчет количества теплоты			Лабораторные работы
13	Энергия топлива			Лабораторные работы
14	Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Теплопередача		Три состояния вещества	
15	Способы изменения внутренней энергии. Конвекция.	Способы изменения внутренней энергии.		

		Количество теплоты.	
16	Плавление и кристаллизация.		
17	Преобразование энергии при изменениях агрегатного состояния вещества. График плавления и отвердевания		
18	Преобразование энергии в тепловых двигателях. КПД теплового двигателя.		
19	Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры. Измерение удельной теплоемкости твердого тела.	Удельная теплоемкость. Конвекция. Излучение. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота.	Лабораторные работы
20	Изменения агрегатных состояний вещества (12 часов) Агрегатные состояния вещества		
21	Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Удельная теплота плавления		
22	Испарение и конденсация. Удельная теплота парообразования. Насыщенный пар и его свойства		
23	Кипение. Водяные пары в воздухе. Абсолютная и относительная влажность		
24	Точка росы. Измерение относительной влажности		
25	Образование тумана, росы, облаков. Измерение температуры вещества.		
26	Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры. Определение удельной теплоемкости твердого тела		
27	Наблюдение роста кристаллов. Исследование изменения со временем температуры остывающей воды		
28	Металлы и неметаллы. Расширение веществ		
29	Температура гидратации. Измерение температуры кристаллизации вещества		
30	Наблюдение за отвердеванием аморфного вещества. Определение удельной теплоты плавления льда		
31	Измерение относительной влажности воздуха		

32	Газовые законы. Тепловые двигатели (4 часов) Кипение жидкости. Работа газа и пара. Тепловые двигатели.	
33	Двигатель внутреннего сгорания. Паровая турбина. КПД теплового двигателя. Тепловые машины	Лабораторные работы
34	Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Использование ядерной энергии. Ядерный реактор	Лабораторные работы
35	Итоговое занятие. Тестирование	

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Программа предполагает использование различных видов проверки усвоенных

знаний, умений. Педагогом используется диагностическая система отслеживания результатов: диагностический контроль до начала обучения, текущий и итоговый контроль. В качестве ведущего метода педагогических измерений применяется метод включённого наблюдения за процессом развития учащегося в разных ситуациях: в ситуации взаимодействия с другими учащимися и взрослыми; в ситуации спонтанной игры, дискуссии; в ситуации разнообразных учебных занятий и т.д.

Для текущего отслеживания результатов и самопроверки используются карточки-задания, отчеты выполнения лабораторных работ, экспресс-опрос, коллективная рефлексия результатов и другие формы проверки знаний.

С каждым учащимся в начале учебного года проводится вводное тестирование, а в течение и в конце учебного года в группе проводятся личные и командные конкурсы в различных формах.

Способы и формы выявления результатов: итоговое занятие, контрольные и самостоятельные работы, отчеты о проделанных лабораторных исследованиях, контрольно-диагностические работы, физические олимпиады различного уровня, педагогический анализ выполнения программы;

Способы и формы фиксации результатов: журнал посещаемости, детские работы, отзывы детей и родителей;

Способы и формы предъявления результатов и подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Физик»: итоговые контрольно-диагностические работы, итоговое занятие, промежуточные диагностические самостоятельные и контрольные работы по изучаемым темам, результаты участия в олимпиадах и конкурсах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

Список литературы для учащихся

1. Грачев А. В., Погожева В. А., Селиверстов А.В. «Физика7», изд. Вентана – Граф 2016 г.
2. Грачев А. В., Погожева В. А. Селиверстов «Физика8», изд. Вентана – Граф 2016 г.
3. Лукашик В.И, Иванова Е.В.. Сборник задач по физике 7-9. Москва, Просвещение, 2014.
4. Перельман Я.И.. Занимательные задачи и опыты. «ВАП».1994
5. Перельман Я.И.. Знаете ли вы физику? Екатеринбург.Тезис, 1994
6. Перельман Я.И.. Занимательная механика. Екатеринбург.Тезис, 1994
7. Сборник задач для подготовки к олимпиадам по физике «Основы механики». Под редакцией М.Ю. Замятина, "СОЧИ ПРЕСС", ОЦ «Сириус» -2017

Список литературы для педагогов

1. Буховцев Б.Б., Кривченков В.Д., Мякишев Г.Я., Сараева И.М.. Сборник задач по элементарной физике. М., УНЦ ДО, 2014.
 2. Физика 7 класс / Под ред. А.А. Пинского, В.Г. Разумовского. Академический школьный учебник. М., Просвещение, 2014.
 3. Лукашик В.И, Иванова Е.В. Сборник задач по физике 7-9. Москва, Просвещение, 2014.
 4. Кирик Л.А. Физика-7. Самостоятельные и контрольные работы. М., Илекса, 2014.
- <http://4ipho.ru/>
 - <http://fizmatbank.ru>
 - <http://foxford.ru/> HYPERLINK "http://foxford.ru/" HYPERLINK "http://foxford.ru/"foxford.ru