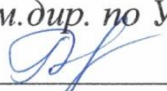


Муниципальное общеобразовательное учреждение
Лахколампинская средняя общеобразовательная школа

«РАССМОТРЕНО»
на педагогическом
совете
Протокол №1 от
28.08.2020

«СОГЛАСОВАНО»
зам. дир. по УВР

Романовской Н.А.
«28» августа 2020 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор

Сеноб О.В.
приказ № 75 от
28.08.2020



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ФИЗИКА

Основное общее образование
Срок освоения программы 3 года

Составитель:
Учитель физики
Журавлев В.В.

П. Лахколампи, 2020 год

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1. Пояснительная записка.
 - Общие цели основного общего образования с учетом специфики учебного предмета;
 - Общая характеристика учебного предмета.
 - Описание места учебного предмета в учебном плане.
 - Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса физики.
2. Содержание учебного предмета.
3. Учебно-тематический план.
4. Планируемые результаты изучения учебного предмета.
5. Описание учебно-методического обеспечения образовательного процесса.
6. Материально-технического обеспечение образовательного процесса.
7. Календарно - тематическое планирование.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа составлена на основе «Программы основного общего образования. Физика. 7-9 классы» Авторы программы: А.В.Перышкин, Н.В. Филонович, Е.М. Гутник. Предлагаемая рабочая программа реализуется в учебниках А.В. Перышкина «Физика» для 7,8 классов и А.В. Перышкина, Е.М. Гутник «Физика» для 9 класса.

ОБЩИЕ ЦЕЛИ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ С УЧЕТОМ СПЕЦИФИКИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.

Цели, на достижение которых направлено изучение физики в школе, определены исходя из целей общего образования, сформулированных в Федеральном государственном стандарте общего образования и конкретизированы в основной образовательной программе основного общего образования школы:

- Повышение качества образования в соответствии с требованиями социально-экономического и информационного развития общества и основными направлениями развития образования на современном этапе.
- Создание комплекса условий для становления и развития личности выпускника в её индивидуальности, самобытности, уникальности, неповторимости в соответствии с требованиями российского общества
- Обеспечение планируемых результатов по достижению выпускником целевых установок, знаний, умений, навыков, компетенций и компетентностей, определяемых личностными, семейными, общественными, государственными потребностями и возможностями обучающегося среднего школьного возраста, индивидуальными особенностями его развития и состояния здоровья;
- Усвоение учащимися смысла основных понятий и законов физики, взаимосвязи между ними;
- Формирование системы научных знаний о природе, ее фундаментальных законах для построения представления о физической картине мира;
- Формирование убежденности в познаваемости окружающего мира и достоверности научных методов его изучения;
- Развитие познавательных интересов и творческих способностей учащихся и приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения

физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; оценка погрешностей любых измерений;

- Систематизация знаний о многообразии объектов и явлений природы, о закономерностях процессов и о законах физики для осознания возможности разумного использования достижений науки в дальнейшем развитии цивилизации;

- Формирование готовности современного выпускника основной школы к активной учебной деятельности в информационно-образовательной среде общества, использованию методов познания в практической деятельности, к расширению и углублению физических знаний и выбора физики как профильного предмета для продолжения образования;

- Организация экологического мышления и ценностного отношения к природе, осознание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;

- Понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;

- Формирование представлений о нерациональном использовании природных ресурсов и энергии, загрязнении окружающей среды как следствие несовершенства машин и механизмов;

- Овладение основами безопасного использования естественных и искусственных электрических и магнитных полей, электромагнитных и звуковых волн, естественных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека

- Развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики, электродинамики, термодинамики и тепловых явлений с целью сбережения здоровья.

Достижение целей рабочей программы по физике обеспечивается решением следующих задач:

- Обеспечение эффективного сочетания урочных и внеурочных форм организации образовательного процесса, взаимодействия всех его участников;

- Организация интеллектуальных и творческих соревнований, проектной и учебно-исследовательской деятельности;

- Сохранение и укрепление физического, психологического и социального здоровья обучающихся, обеспечение их безопасности;
- Формирование позитивной мотивации обучающихся к учебной деятельности;
- Обеспечение условий, учитывающих индивидуально-личностные особенности обучающихся;
- Совершенствование взаимодействия учебных дисциплин на основе интеграции;
- Внедрение в учебно-воспитательный процесс современных образовательных технологий, формирующих ключевые компетенции;
- Развитие дифференциации обучения;
- Знакомство обучающихся с методом научного познания и методами исследования объектов и явлений природы;
- Приобретение обучающимися знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления;
- Формирование у обучающихся умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, широко применяемых в практической жизни;
- Овладение обучающимися общенаучными понятиями: природное явление, эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки;
- Понимание обучающимися отличий научных данных от непроверенной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Школьный курс физики — системообразующий для естественно-научных предметов, поскольку физические законы, лежащие в основе мироздания, являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Физика вооружает школьников научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире. В 7 и 8 классах происходит знакомство с физическими явлениями, методом научного познания, формирование основных физических понятий, приобретение умений измерять физические величины, проводить лабораторный эксперимент по заданной схеме. В 9 классе начинается изучение основных физических законов,

лабораторные работы становятся более сложными, школьники учатся планировать эксперимент самостоятельно.

ОПИСАНИЕ МЕСТА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В основной школе физика изучается с 7 по 9 класс.

Класс	Количество часов в неделю	Количество недель	Итого
7	2	34	68
8	2	35	70
9	3	35	105

Учебный план составляет 234 учебных часа.

Содержание курса физики основной школы, являясь базовым звеном в системе непрерывного естественнонаучного образования, служит основой для последующей уровневой и профильной дифференциации.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА. ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ, ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ФИЗИКИ

Личностными результатами обучения физике в 7-9 классах 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;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

Метапредметными результатами обучения физике в 7-9 классах являются:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями 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 формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, 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.

Предметными результатами обучения физике в 7-9 классах являются:

- формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;
- формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей

механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;

- 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;

- умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды; влияния технических устройств на окружающую среду;

- осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф.

- осознание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;

- овладение основами безопасного использования естественных и искусственных электрических и магнитных полей, электромагнитных и звуковых волн, естественных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека;

- формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;

- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;

- развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики, электродинамики, термодинамики и тепловых явлений с целью сбережения здоровья;

- формирование представлений о нерациональном использовании природных ресурсов и энергии, загрязнении окружающей среды как следствие несовершенства машин и механизмов.

Коммуникативные умения:

- докладывать о результатах своего исследования,
- участвовать в дискуссии,
- кратко и точно отвечать на вопросы,
- использовать справочную литературу и другие источники информации.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

ФИЗИКА. 7 класс (68 часов, 2 часа в неделю)

I. Введение (4 ч)

Предмет и методы физики. Экспериментальный метод изучения природы. Измерение физических величин. Погрешность измерения. Обобщение результатов эксперимента. Наблюдение простейших явлений и процессов природы с помощью органов чувств (зрения, слуха, осязания). Использование простейших измерительных приборов. Схематическое изображение опытов. Методы получения знаний в физике. Физика и техника.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ.

№ 1. Определение цены деления измерительного прибора.

II. Первоначальные сведения о строении вещества. (6 часов.)

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. Три состояния вещества.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ.

№ 2. Измерение размеров малых тел.

III. Взаимодействие тел. (21 час.)

Механическое движение. Равномерное и не равномерное движение. Скорость. Расчет пути и времени движения. Траектория. Прямолинейное движение. Взаимодействие тел. Инерция. Масса. Плотность. Измерение массы тела на весах. Расчет массы и объема по его плотности. Сила. Силы в природе: тяготения, тяжести, трения, упругости. Закон Гука. Вес тела. Связь между силой тяжести и массой тела. Динамометр. Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Трение. Упругая деформация.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ.

№ 3. Измерение массы тела на рычажных весах.

№ 4. Измерение объема тела.

№ 5. Определение плотности твердого вещества.

№ 6. Градуирование пружины и измерение сил динамометром.

№7. Измерение силы трения с помощью динамометра.

IV Давление твердых тел, жидкостей и газов. (21 час)

Давление. Опыт Торричелли. Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах. Закон Паскаля. Способы увеличения и уменьшения давления. Давление газа. Вес воздуха. Воздушная оболочка. Измерение атмосферного давления. Манометры. Поршневой жидкостный насос. Передача давления твердыми телами, жидкостями, газами. Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающие сосуды. Архимедова сила. Гидравлический пресс. Плавание тел. Плавание судов. Воздухоплавание.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ.

№ 8.Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело.

№ 9.Выяснение условий плавания тела в жидкости.

V. Работа и мощность. Энергия. (14часов.)

Работа. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Простые механизмы. КПД механизмов. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Момент силы. Рычаги в технике, быту и природе. Применение закона равновесия рычага к блоку. Равенство работ при использовании простых механизмов. «Золотое правило» механики.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ.

№ 10.Выяснение условия равновесия рычага.

№ 11.Определение КПД при подъеме по наклонной плоскости.

VI. Повторение (2часа)

ФИЗИКА. 8 класс (70 часов, 2 часа в неделю)

I. Тепловые явления (23 часа)

Внутренняя энергия. Тепловое движение. Температура. Теплопередача. Необратимость процесса теплопередачи. Связь температуры вещества с хаотическим движением его частиц. Способы изменения внутренней энергии. Теплопроводность. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Конвекция. Излучение. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. График плавления и отвердевания. Преобразование энергии при изменениях агрегатного состояния вещества. Испарение и конденсация. Удельная теплота парообразования и конденсации. Работа пара и газа при расширении. Кипение жидкости. Влажность воздуха. Тепловые двигатели. Энергия топлива. Удельная теплота сгорания.

Агрегатные состояния. Преобразование энергии в тепловых двигателях. КПД теплового двигателя.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ.

№ 1. Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры.

№ 2. Измерение удельной теплоемкости твердого тела.

№3 Измерение влажности воздуха

II. Электрические явления и электромагнитные явления (33 часа)

Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Два вида электрического заряда. Дискретность электрического заряда. Электрон. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Электроскоп. Строение атомов. Объяснение электрических явлений. Проводники и непроводники электричества. Действие электрического поля на электрические заряды.

Постоянный электрический ток. Источники электрического тока. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Электрическая цепь и ее составные части. Сила тока. Единицы силы тока. Амперметр. Измерение силы тока. Напряжение. Единицы напряжения. Вольтметр. Измерение напряжения. Зависимость силы тока от напряжения.

Сопротивление. Единицы сопротивления. Закон Ома для участка электрической цепи. Расчет сопротивления проводников. Удельное сопротивление. Примеры на расчет сопротивления проводников, силы тока и напряжения. Реостаты. Последовательное и параллельное соединение проводников. Действия электрического тока

Закон Джоуля-Ленца. Работа электрического тока. Мощность электрического тока. Единицы работы электрического тока, применяемые на практике. Счетчик электрической энергии. Электронагревательные приборы. Расчет электроэнергии, потребляемой бытовыми приборами. Нагревание проводников электрическим током. Количество теплоты, выделяемое проводником с током. Лампа накаливания. Короткое замыкание. Предохранители. Магнитное поле. Магнитное поле прямого тока. Магнитные линии. Магнитное поле катушки с током. Электромагниты и их применения. Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли. Действие магнитного поля на проводник с током. Электрический двигатель.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ.

№ 4. Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках.

№ 5. Измерение напряжения на различных участках электрической цепи.

№ 6. Регулирование силы тока реостатом.

№ 7. Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра.

№ 8. Измерение мощности и работы тока в электрической лампе.

№ 9. Сборка электромагнита и испытание его действия.

№ 10. Изучение электрического двигателя постоянного тока (на модели).

III. Световые явления (12 часов)

Источники света. Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Луч. Закон отражения света. Плоское зеркало. Линза. Оптическая сила линзы. Изображение, даваемое линзой. Измерение фокусного расстояния собирающей линзы. Оптические приборы. Глаз и зрение. Очки.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ.

№ 11. Получение изображения при помощи линзы.

IV. Повторение (4 часа)

9 класс (105 часов, 3 часа в неделю)

I. Законы взаимодействия и движения тел. (23 часов)

Материальная точка. Траектория. Скорость. Перемещение. Система отсчета. Определение координаты движущего тела. Графики зависимости кинематических величин от времени. Прямолинейное равноускоренное движение. Скорость равноускоренного движения. Перемещение при равноускоренном движении. Определение координаты движущего тела. Графики зависимости кинематических величин от времени. Ускорение. Относительность механического движения. Инерциальная система отсчета.

Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Свободное падение. Закон Всемирного тяготения. Криволинейное движение по окружности. Искусственные спутники Земли. Ракеты. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Движение тела брошенного вертикально вверх. Движение тела брошенного под углом к горизонту. Движение тела брошенного горизонтально. Ускорение свободного падения на Земле и других планетах.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ.

№ 1. Исследование равноускоренного движения без начальной скорости.

№ 2. Измерение ускорения свободного падения.

II. Механические колебания и волны. Звук. (12 часов)

Механические колебания. Амплитуда. Период, частота. Свободные колебания. Колебательные системы. Маятник. Зависимость периода и частоты нитяного маятника от длины нити. Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Механические волны. Длина волны. Продольные и поперечные волны. Скорость распространения волны. Звук. Высота и тембр звука. Громкость звука/ Распространение звука. Скорость звука. Отражение звука. Эхо. Резонанс.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ.

№ 3. Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний математического маятника от его длины.

III. Электромагнитные явления. (18 часов)

Действие магнитного поля на электрические заряды. Графическое изображение магнитного поля. Направление тока и направление его магнитного поля. Обнаружение магнитного поля по его действию на электрический ток. Правило левой руки. Магнитный

поток. Электромагнитная индукция. Явление электромагнитной индукции. Получение переменного электрического тока.

Электромагнитное поле. Неоднородное и однородное поле. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Электродвигатель. Электрогенератор. Свет – электромагнитная волна.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ.

№ 4. Изучение явления электромагнитной индукции.

IV. Строение атома и атомного ядра. Элементы астрофизики. (15 часов)

Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Опыты по рассеиванию альфа-частиц. Планетарная модель атома. Атомное ядро. Протонно-нейтронная модель ядра. Методы наблюдения и регистрации частиц. Радиоактивные превращения. Экспериментальные методы. Заряд ядра. Массовое число ядра. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Сохранение заряда и массового числа при ядерных реакциях. Открытие протона и нейтрона. Ядерные силы. Энергия связи частиц в ядре.

Энергия связи. Дефект масс. Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Использование ядерной энергии. Дозиметрия. Ядерный реактор. Преобразование внутренней энергии ядер в электрическую энергию. Атомная энергетика. Термоядерные реакции. Биологическое действие радиации. Источники энергии Солнца и звезд.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ.

№ 5. Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков.

№ 6. Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям.

3.УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

Раздел	Тема	Количество часов	В том числе лабораторных работ	В том числе контрольных работ
7 класс (68 часов)				
1.	Введение Физика и физические методы изучения природы	4	1	-
2.	Первоначальные сведения о строении вещества	6	1	-
3.	Взаимодействие тел	21	5	2
4.	Давление твердых тел, жидкостей и газов	21	2	1
5.	Работа и мощность. Энергия.	14	2	1
6	Повторение	2		
	Итого	68	11	4
8 класс (70 часов)				
1.	Тепловые явления	12	2	1
2.	Изменение агрегатных состояний вещества.	11	1	1
3.	Электрические явления.	28	5	1
5.	Электромагнитные явления.	5	2	1
6.	Световые явления	12	1	1
7	Повторение	2		
		70	11	5
9 класс (105 часов)				
1.	Законь движения и взаимодействия тел	23	2	1
2.	Механические колебания и волны	12	1	1
3.	Электромагнитное поле	18	1	1

Раздел	Тема	Количество часов	В том числе лабораторных работ	В том числе контрольных работ
4.	Строение атома и атомного ядра. Атомная энергия. Астрофизика.	15	2	1
	Итого	68	6	4

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

7 класс (68 часов)		
1.	Введение (4 ч)	<ul style="list-style-type: none"> — понимание физических терминов: тело, вещество, материя; — умение проводить наблюдения физических явлений; измерять физические величины: расстояние, промежуток времени, температуру; — владение экспериментальными методами исследования при определении цены деления шкалы прибора и погрешности измерения; — понимание роли ученых нашей страны в развитии современной физики и влиянии на технический и социальный прогресс.
2.	Первоначальные сведения о строении вещества (6 ч)	<ul style="list-style-type: none"> — понимание и способность объяснять физические явления: диффузия, большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел; - владение экспериментальными методами исследования при определении размеров малых тел; — понимание причин броуновского движения, смачивания и несмачивания тел; различия в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов; — умение пользоваться СИ и переводить единицы измерения физических величин в кратные и дольные единицы; — умение использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды).
3.	Взаимодействие тел (21 ч)	<ul style="list-style-type: none"> — понимание и способность объяснять физические явления: механическое движение, равномерное и неравномерное движение, инерция, всемирное тяготение; <li style="padding-left: 20px;">— умение измерять скорость, массу, силу, вес, силу трения скольжения, сил трения качения, объем, плотность тела, равнодействующую двух сил, действующих на тело и направленных в одну и в противоположные стороны; — владение экспериментальными методами исследования зависимости: пройденного пути от времени, удлинения пружины от приложенной силы, силы тяжести тела от его массы, силы трения скольжения от площади

		<p>соприкосновения тел и силы нормального давления;</p> <p>— понимание смысла основных физических законов: закон всемирного тяготения, закон Гука;</p> <p>— владение способами выполнения расчетов при нахождении: скорости (средней скорости), пути, времени, силы тяжести, веса тела, плотности тела, объема, массы, силы упругости, равнодействующей двух сил, направленных по одной прямой;</p> <p>— умение находить связь между физическими величинами: силой тяжести и массой тела, скорости со временем и путем, плотности тела с его массой и объемом, силой тяжести и весом тела;</p> <p>— умение переводить физические величины из несистемных в СИ и наоборот;</p> <p>— понимание принципов действия динамометра, весов, встречающихся в повседневной жизни, и способов обеспечения безопасности при их использовании;</p> <p>— умение использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды).</p>
4.	<p>Давление твердых тел, жидкостей и газов (21 ч)</p>	<p>— понимание и способность объяснять физические явления: атмосферное давление, давление жидкостей, газов и твердых тел, плавание тел, воздухоплавание, расположение уровня жидкости в сообщающихся сосудах, существование воздушной оболочки Земли; способы уменьшения и увеличения давления;</p> <p>— умение измерять: атмосферное давление, давление жидкости на дно и стенки сосуда, силу Архимеда;</p> <p>— владение экспериментальными методами исследования зависимости: силы Архимеда от объема вытесненной телом воды, условий плавания тела в жидкости от действия силы тяжести и силы Архимеда;</p> <p>— понимание смысла основных физических законов и умение применять их на практике: закон Паскаля, закон Архимеда;</p> <p>— понимание принципов действия барометра-анероида, манометра, поршневого жидкостного насоса, гидравлического пресса и способов обеспечения безопасности при их использовании;</p> <p>— владение способами выполнения расчетов для нахождения: давления, давления жидкости на дно и стенки сосуда, силы Архимеда в соответствии с поставленной задачей на основании использования законов физики;</p>

		— умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды).
4.	Работа и мощность. Энергия (14 ч)	<p>— понимание и способность объяснять физические явления: равновесие тел, превращение одного вида механической энергии в другой;</p> <p>— умение измерять: механическую работу, мощность, плечо силы, момент силы, КПД, потенциальную и кинетическую энергию;</p> <p>— владение экспериментальными методами исследования при определении соотношения сил и плеч, для равновесия рычага;</p> <p>— понимание смысла основного физического закона: закон сохранения энергии; понимание принципов действия рычага, блока, наклонной плоскости и способов обеспечения безопасности при их использовании;</p> <p>— владение способами выполнения расчетов для нахождения: механической работы, мощности, условия равновесия сил на рычаге, момента силы, КПД, кинетической и потенциальной энергии;</p> <p>— умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды).</p>
8 класс (70 часов)		
1.	Тепловые процессы (23ч)	<p>— понимание и способность объяснять физические явления: конвекция, излучение, теплопроводность, изменение внутренней энергии тела в результате теплопередачи или работы внешних сил, испарение (конденсация) и плавление (отвердевание) вещества, охлаждение жидкости при испарении, кипение, выпадение росы; умение измерять: температуру, количество теплоты, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления вещества, влажность воздуха;</p> <p>— владение экспериментальными методами исследования: зависимости относительной влажности воздуха от давления водяного пара, содержащегося в воздухе при данной температуре; давления насыщенного водяного пара; определения удельной теплоемкости вещества;</p> <p>— понимание принципов действия конденсационного и волосного гигрометров, психрометра, двигателя внутреннего сгорания, паровой турбины и способов обеспечения безопасности при их использовании;</p> <p>— понимание смысла закона сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах и умение применять его на практике;</p> <p>— овладение способами выполнения расчетов для нахождения: удельной теплоемкости, количества теплоты, необходимого для нагревания тела или</p>

		<p>выделяемого им при охлаждении, удельной теплоты сгорания топлива, удельной теплоты плавления, влажности воздуха, удельной теплоты парообразования и конденсации, КПД теплового двигателя;</p> <p>— умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды).</p>
2.	<p>Электрические явления (28ч)</p>	<p>— понимание и способность объяснять физические явления: электризация тел, нагревание проводников электрическим током, электрический ток в металлах, электрические явления с позиции строения атома, действия электрического тока;</p> <p>— умение измерять: силу электрического тока, электрическое напряжение, электрический заряд, электрическое сопротивление;</p> <p>— владение экспериментальными методами исследования зависимости: силы тока на участке цепи от электрического напряжения, электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала;</p> <p>— понимание смысла основных физических законов и умение применять их на практике: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля—Ленца;</p> <p>— понимание принципа действия электроскопа, электрометра, гальванического элемента, аккумулятора, фонарика, реостата, конденсатора, лампы накаливания и способов обеспечения безопасности при их использовании;</p> <p>— владение способами выполнения расчетов для нахождения: силы тока, напряжения, сопротивления при параллельном и последовательном соединении проводников, удельного сопротивления проводника, работы и мощности электрического тока, количества теплоты, выделяемого проводником с током, емкости конденсатора, работы электрического поля конденсатора, энергии конденсатора;</p> <p>— умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды, техника безопасности).</p>
3.	<p>Электро-</p>	<p>— понимание и способность объяснять физические явления: намагниченность</p>

	магнитные явления (5 ч)	<p>железа и стали, взаимодействие магнитов, взаимодействие проводника с током и магнитной стрелки, действие магнитного поля на проводник с током;</p> <p>— владение экспериментальными методами исследования зависимости магнитного действия катушки от силы тока в цепи;</p> <p>— умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды, техника безопасности).</p> <p>Световые явления (13 ч)</p>
4.	Световые явления (12 ч)	<p>— понимание и способность объяснять физические явления: прямолинейное распространение света, образование тени и полутени, отражение и преломление света;</p> <p>— умение измерять фокусное расстояние собирающей линзы, оптическую силу линзы;</p> <p>— владение экспериментальными методами исследования зависимости: изображения от расположения лампы на различных расстояниях от линзы, угла отражения от угла падения света на зеркало;</p> <p>— понимание смысла основных физических законов и умение применять их на практике: закон отражения света, закон преломления света, закон прямолинейного распространения света;</p> <p>— различать фокус линзы, мнимый фокус и фокусное расстояние линзы, оптическую силу линзы и оптическую ось линзы, собирающую и рассеивающую линзы, изображения, даваемые собирающей и рассеивающей линзой;</p> <p>— умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды).</p>
9 класс (105 часов в неделю)		
1.	Законы взаимодействия и движения тел (23 ч)	<p>— понимание и способность описывать и объяснять физические явления: поступательное движение, смена дня и ночи на Земле, свободное падение тел, невесомость, движение по окружности с постоянной по модулю скоростью;</p> <p>— знание и способность давать определения/описания физических понятий: относительность движения, геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира; [первая космическая скорость], реактивное движение; физических моделей: материальная точка, система отсчета; физических</p>

		<p>¹ В квадратные скобки заключен материал, не являющийся обязательным для изучения. величин: перемещение, скорость равномерного прямолинейного движения, мгновенная скорость и ускорение при равноускоренном прямолинейном движении, скорость и центростремительное ускорение при равномерном движении тела по окружности, импульс;</p> <p>— понимание смысла основных физических законов: законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон сохранения импульса, закон сохранения энергии и умение применять их на практике;</p> <p>— умение приводить примеры технических устройств и живых организмов, в основе перемещения которых лежит принцип реактивного движения; знание и умение объяснять устройство и действие космических ракет-носителей;</p> <p>— умение измерять: мгновенную скорость и ускорение при равноускоренном прямолинейном движении, центростремительное ускорение при равномерном движении по окружности;</p> <p>— умение использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды).</p>
2.	<p>Механические колебания и волны. Звук (12 ч)</p>	<p>— понимание и способность описывать и объяснять физические явления: колебания математического и пружинного маятников, резонанс (в том числе звуковой), механические волны, длина волны, отражение звука, эхо;</p> <p>--- знание и способность давать определения физических понятий: свободные колебания, колебательная система, маятник, затухающие колебания, вынужденные колебания, звук и условия его распространения; физических величин: амплитуда, период и частота колебаний, собственная частота колебательной системы, высота, [тембр], громкость звука, скорость звука; физических моделей: [гармонические колебания], математический маятник;</p> <p>— владение экспериментальными методами исследования зависимости периода и частоты колебаний маятника от длины его нити.</p>
3.	<p>Электромагнитное поле (18 ч)</p>	<p>— понимание и способность описывать и объяснять физические явления/процессы: электромагнитная индукция, самоиндукция, преломление света, дисперсия света, поглощение и испускание света атомами, возникновение линейчатых спектров испускания и поглощения;</p>

		<p>— знание и способность давать определения/описания физических понятий: магнитное поле, линии магнитной индукции, однородное и неоднородное магнитное поле, магнитный поток, переменный электрический ток, электромагнитное поле, электромагнитные волны, электромагнитные колебания, радиосвязь, видимый свет; физических величин: магнитная индукция, индуктивность, период, частота и амплитуда электромагнитных колебаний, показатели преломления света;</p> <p>— знание формулировок, понимание смысла и умение применять закон преломления света и правило Ленца, квантовых постулатов Бора;</p> <p>— знание назначения, устройства и принципа действия технических устройств: электромеханический индукционный генератор переменного тока, трансформатор, колебательный контур, детектор, спектроскоп, спектрограф;</p> <p>— понимание сути метода спектрального анализа и его возможностей.</p>
4.	<p>Строение атома и атомного ядра. Астрофизика (15 ч)</p>	<p>— понимание и способность описывать и объяснять физические явления: радиоактивность, ионизирующие излучения;</p> <p>— знание и способность давать определения/описания физических понятий: радиоактивность, альфа-, бета- и гамма-частицы; физических моделей: модели строения атомов, предложенные Д. Томсоном и Э. Резерфордом; протонно-нейтронная модель атомного ядра, модель процесса деления ядра атома урана; физических величин: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза, период полураспада;</p> <p>— умение приводить примеры и объяснять устройство и принцип действия технических устройств и установок: счетчик Гейгера, камера Вильсона, пузырьковая камера, ядерный реактор на медленных нейтронах;</p> <p>— умение измерять: мощность дозы радиоактивного излучения бытовым дозиметром;</p> <p>— знание формулировок, понимание смысла и умение применять: закон сохранения массового числа, закон сохранения заряда, закон радиоактивного распада, правило смещения;</p> <p>— владение экспериментальными методами исследования в процессе изучения зависимости мощности излучения продуктов распада радона от времени;</p> <p>— понимание сути экспериментальных методов исследования частиц;</p> <p>— умение использовать полученные знания в повседневной жизни (быт,</p>

		<p>экология, охрана окружающей среды, техника безопасности и др.).</p> <ul style="list-style-type: none"> — представление о составе, строении, происхождении и возрасте Солнечной системы; — умение применять физические законы для объяснения движения планет Солнечной системы; — знать, что существенными параметрами, отличающими звезды от планет, являются их массы и источники энергии (термоядерные реакции в недрах звезд и радиоактивные в недрах планет); — сравнивать физические и орбитальные параметры планет земной группы с соответствующими параметрами планет-гигантов и находить в них общее и различное; — объяснять суть эффекта Х. Доплера; формулировать и объяснять суть закона Э. Хаббла, знать, что этот закон явился экспериментальным подтверждением модели нестационарной Вселенной, открытой А. А. Фридманом.
--	--	--

Общими предметными результатами обучения по данному курсу являются:

- умение 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 результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, использовать физические модели, выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез.

5. ОПИСАНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА.

В состав учебно-методического комплекта (УМК) по физике для 7-9 классов входят:

- Программа основного общего образования. Физика. 7-9 классы» Авторы: А. В. Перышкин, Н. В. Филонович, Е. М. Гутник. М. «ДРОФА» 2019.

УМК «Физика. 7 класс»

1. Физика. 7 класс. Учебник (автор А. В. Перышкин). М. «Дрофа» 2013
2. Физика. 7 класс. Тесты по физике к учебнику А.В. Перышкина. А.В. Чеботарева УМК ФГОС «Экзамен» М. 2019.
3. Физика. 7 класс. Дидактические материалы к учебнику А.В. Перышкина. А. Е. Марон, Е. А. Марон. М. Дрофа. 2019.
4. Физика. Сборник вопросов и задач. 7—9 классы. А.В. Перышкин. М. «Экзамен». 2014.
5. Рабочая тетрадь к учебнику Перышкина «Физика. 7 класс» Тестовые задания ЕГЭ. М. Дрофа. 2019.
6. Контрольно-измерительные материалы «Физика. 7 класс.» к учебникам А.В.Перышкина. М. Вако.
7. Контрольные и самостоятельные работы по физике к учебнику А.В.Перышкина «Физика. 9 класс» М. «Экзамен» 2019
8. Физика Экспресс-диагностика. 7 класс. В.В. Иванова. М. Экзамен. 2019

УМК «Физика. 8 класс»

1. Физика. 8 класс. Учебник (автор А. В. Перышкин). М. «Дрофа» 2015
2. Физика. 8 класс. Тесты по физике к учебнику А.В. Перышкина. А.В. Чеботарева УМК ФГОС «Экзамен» М. 2019).
3. Физика. 8 класс. Дидактические материалы к учебнику А.В. Перышкина. А. Е. Марон, Е. А. Марон. М. Дрофа. 2019.
4. Физика. Сборник вопросов и задач. 7—9 классы. А.В. Перышкин. М. «Экзамен». 2019.
5. Рабочая тетрадь к учебнику Перышкина «Физика. 8 класс» Тестовые задания ЕГЭ. М. Дрофа. 2019.
6. Контрольно-измерительные материалы «Физика. 8 класс.» к учебникам А.В.Перышкина. М. Вако.

7.Контрольные и самостоятельные работы по физике к учебнику А.В.Перышкина «Физика.8 класс» М. «Экзамен» 2019

8.Физика Экспресс-диагностика. 8 класс. В.В. Иванова. М. Экзамен.2014

УМК «Физика. 9 класс»

1.Физика. 9 класс. Учебник (авторы А. В. Перышкин, Е. М. Гутник). М. «Дрофа» 2016.

2.Физика. Тесты по физике к учебнику А.В. Перышкина. 9 класс.А.В. Чеботарева УМК ФГОС «Экзамен» М. 2019).

3.Физика. Дидактические материалы. 9 класс (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон).

4.Физика. Сборник вопросов и задач. 7—9 классы. А.В. Перышкин. М. «Экзамен». 2019.

5.Контрольно-измерительные материалы «Физика. 9класс.» к учебникам А.В.Перышкина, Е.М. Гутник. М. Вако.

6.Контрольные и самостоятельные работы по физике к учебнику А.В.Перышкина «Физика.9 класс» М. «Экзамен» 2019

7.Физика Экспресс-диагностика. 9 класс. В.В. Иванова. М. Экзамен.2019

7.ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:

Электронные учебные издания:

- 1.Видеоролики «Физика 7»; «Физика8»; «Физика9»
- 2.Физика. Библиотека наглядных пособий. 7—11 классы (под редакцией Н. К. Ханнанова).
- 3.Дидактический и раздаточный материал «Физика7-8 классы»
4. Дидактический и раздаточный материал «Физика7-8 классы»
- 5.Лабораторные работы по физике. 7 класс (виртуальная физическая лаборатория).
- 6.Лабораторные работы по физике. 8 класс (виртуальная физическая лаборатория).
- 7.Лабораторные работы по физике. 9 класс (виртуальная физическая лаборатория).

Список наглядных пособий:

Таблицы общего назначения

- 1.Шкала электромагнитных волн.
- 2.Правила по технике безопасности при работе в кабинете физики.
- 3.Меры безопасности при постановке и проведении лабораторных работ по электричеству.

Тематические таблицы

1. Броуновское движение. Диффузия.
2. Поверхностное натяжение, капиллярность.
3. Манометр.
4. Строение атмосферы Земли.
5. Атмосферное давление.
6. Барометр-анероид.
7. Виды деформаций I.
8. Виды деформаций II.
9. Глаз как оптическая система.
10. Оптические приборы.
11. Измерение температуры.
12. Внутренняя энергия.
13. Теплоизоляционные материалы.
14. Плавление, испарение, кипение.
15. Двигатель внутреннего сгорания.
16. Двигатель постоянного тока.
17. Траектория движения.

18. Относительность движения.
19. Второй закон Ньютона.
20. Реактивное движение.
21. Космический корабль «Восток».
22. Работа силы.
23. Механические волны.
24. Приборы магнитоэлектрической системы.
25. Схема гидроэлектростанции.
26. Трансформатор.
27. Передача и распределение электроэнергии.
28. Динамик. Микрофон.
29. Модели строения атома.
30. Схема опыта Резерфорда.
31. Цепная ядерная реакция.
32. Ядерный реактор.
33. Звезды.
34. Солнечная система.
35. Затмения.
36. Земля — планета Солнечной системы. Строение Солнца.
37. Луна.
38. Планеты земной группы.
39. Планеты-гиганты.
40. Малые тела Солнечной системы.

45. Лабораторное и демонстрационное оборудование (согласно программе)

Список демонстрационного и лабораторного оборудования.оборудования в кабинете физики (лаборатория физики).

Оптика

- 1.Выгнутые зеркала на подставке.
- 2.Демонстрационный набор по оптике.
- 3.Комплект лабораторный по оптике
- 4.Линза на подставке.
- 5.Лупа.
- 6.Лупа на подставке.
- 7.Матовые стекла.
- 8.Набор дифракционных решеток
- 9.Набор линз.
- 10.Осветитель ОТП.
- 11.Плоскопараллельные стеклянные призмы
- 12.Стробоскоп.

Механика

- 1.Блок
 - 2.Весы пружинные
 - 3.Двусторонний баллистический пистолет
 - 4.Деревянные бруски
 - 5.Динамометр демонстрационный
 - 6.Динамометр лабораторный 0-5 Н
- Динамометр демонстрационный 0-5 Н.

- 7.Динамометр лабораторный 0-4 Н
- 8.Желоб
- 9.Машина волновая
- 10.Модель ракеты действующая
- 11.Набор грузов демонстрационный
- 12.Набор грузов лабораторный.
- 13.Набор керамических магнитов.
- 14.Набор магнитов дугообразных
- 15.Набор магнитов полосовых
- 16.Набор по статике с магнитными держателями
- 17.Рычаг демонстрационный
- 18.Рычаг лабораторный
19. Уровень горизонтальный

Электродинамика и магнетизм

- 1.Амперметр демонстрационный
- 2.Амперметр лабораторный
- 3.Ваттметр демонстрационный
- 4.Виток в магнитном поле Земли
- 4.Водонагреватель
- 5.Вольтметр демонстрационный
- 6.Вольтметр лабораторный
- 7.Генератор электрический
- 8.Гильзы из фольги.
- 9.Источник питания лабораторный

- 10.Источник питания лабораторный
- 11.Катушка индуктивности лабораторная
- 12.Ключ демонстрационный
- 13.Ключ лабораторный
- 14.Компас
- 15.Конденсатор переменной емкости
- 16.Лампочки лабораторные
- 17.Магазин сопротивлений
- 18.Магазин сопротивлений.
- 19.Магнитная стрелка.
- 20.Микромультиметр цифровой
- 21.Миллиамперметр лабораторный
- 22.Модель молекулярного строения магнита
- 23.Модель радиоприемника детекторного
- 24.Модель электродвигателя
- 25.Набор газонаполненных трубок
- 26.Набор по электролизу (демонстрационный)
- 27.Набор по электролизу «Электролит»
- 28.Набор по электролизу с угольными электродами.
- 29.Набор по электростатике
- 30.Осциллограф
- 31.Плитка электрическая
- 32.Прибор для демонстрации правила Ленца
- 33.Рамка вращения в магнитном поле Земли

34. Резисторы лабораторные
35. Реостат лабораторный
- Р36. реостаты демонстрационные
37. Реостаты разного сопротивления
38. Реостаты разного сопротивления
39. Спираль – резистор лабораторная
40. Спираль- резистор
41. Стеклянная и эбонитовая палочки.
42. Султаны электрические
43. Термосопротивление
44. Трансформатор.
45. Трансформаторы на панелях
46. Электрический звонок
- Электромагнит разборный
47. Электроскоп
48. Электрофорная машина.

Молекулярная физика

1. Ареометр
2. Барометр –анероид
3. Ведерко Архимеда
4. Весы
5. Гигрометр.
6. Калориметр с нагревателем
7. Камертон

- 8.Калориметры лабораторные
- 9.Магденбургские полушария
- 10.Манометр.
- 11.Мензурки демонстрационные
- 12.Мензурки лабораторные.
- 13.Модель газовой турбины
- 14.Модель трубы разного сечения
- 15.Моновакуумметр учебный
- 16.Набор капилляров
- 17.Набор пробирок
- 18.Набор тел для калориметрических работ.
- 19.Насос ручной вакуумный.
- 20.Насос ручной
- 21.Огниво воздушное
- 22.Прибор для демонстрации обтекания тел
- 23.Прибор для изучения газовых законов.
- 24.Прибор для изучения теплопроводности
- 25.Психрометр и гигрометр волосяной
- 26.Прибор для демонстрации деформации
- 27.Сосуды сообщающиеся
- 28.Спиртовки
- 29.Тарелка вакуумная
- 30.Термометр
- 31.Термометр демонстрационный

32. Цилиндры свинцовые со стругом.

33. Шар для взвешивания воздуха

34. Шар Паскаля

35. Шар с кольцом

