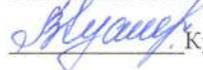


**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Министерство просвещения, науки и по делам молодежи Кабардино-Балкарской Республики

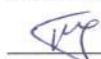
Управление образования местной администрации Терского муниципального района КБР

РАССМОТРЕНО  
на заседании ШМО учителей  
естественно-математического цикла

 Кушева Л.З.

Протокол №1  
от "31" 082022 г.

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора по УВР

 Тумов К.В.

Протокол №1  
от "31" 08 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО  
Директор

 Тумова В.К.

Приказ №110  
от "31" 082022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
(ID 4717405)**

учебного предмета  
«Физика»

для 7 класса основного общего образования  
на 2022-2023 учебный год

Составитель: Шарибов Рустам Анатольевич  
учитель физики

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

---

Содержание программы направлено на формирование естественнонаучной грамотности учащихся и организацию изучения физики на деятельностной основе. В ней учитываются возможности предмета в реализации требований ФГОС ООО к планируемым личностным и метапредметным результатам обучения, а также межпредметные связи естественнонаучных учебных предметов на уровне основного общего образования.

### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»**

Курс физики — системообразующий для естественнонаучных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, астрономией и физической географией. Физика — это предмет, который не только вносит основной вклад в естественнонаучную картину мира, но и предоставляет наиболее ясные образцы применения научного метода познания, т.е. способа получения достоверных знаний о мире. Наконец, физика — это предмет, который наряду с другими естественнонаучными предметами должен дать школьникам представление об увлекательности научного исследования и радости самостоятельного открытия нового знания.

Одна из главных задач физического образования в структуре общего образования состоит в формировании естественнонаучной грамотности и интереса к науке у основной массы обучающихся, которые в дальнейшем будут заняты в самых разных сферах деятельности. Но не менее важной задачей является выявление и подготовка талантливых молодых людей для продолжения образования и дальнейшей профессиональной деятельности в области естественнонаучных исследований и создании новых технологий. Согласно принятому в международном сообществе определению, «Естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями. Научно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей:

- научно объяснять явления,
- оценивать и понимать особенности научного исследования,
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Изучение физики способно внести решающий вклад в формирование естественнонаучной грамотности обучающихся.

### **ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»**

Цели изучения физики на уровне основного общего образования определены в Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы, утверждённой решением Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации, протокол от 3 декабря 2019 г. № ПК-4вн.

Цели изучения физики:

- приобретение интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;

- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий;
- развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанной с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении.

Достижение этих целей на уровне основного общего образования обеспечивается решением следующих задач:

- приобретение знаний о дискретном строении вещества, о механических, тепловых, электрических, магнитных и квантовых явлениях;
- приобретение умений описывать и объяснять физические явления с использованием полученных знаний;
- освоение методов решения простейших расчётных задач с использованием физических моделей, творческих и практикоориентированных задач;
- развитие умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов;
- освоение приёмов работы с информацией физического содержания, включая информацию о современных достижениях физики; анализ и критическое оценивание информации;
- знакомство со сферами профессиональной деятельности, связанными с физикой, и современными технологиями, основанными на достижениях физической науки.

## **МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

В соответствии с ФГОС ООО физика является обязательным предметом на уровне основного общего образования. Данная программа предусматривает изучение физики на базовом уровне в 7 классе в объёме 68 часов по 2 часа в неделю.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

---

### Раздел 1. Физика и её роль в познании окружающего мира

Физика — наука о природе, изучает физические явления: механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые.

Физические величины. Измерение физических величин. Физические приборы. Погрешность измерений. Международная система единиц.

Как физика и другие естественные науки изучают природу. Естественнаучный метод познания: наблюдение, постановка научного вопроса, выдвижение гипотез, эксперимент по проверке гипотез, объяснение наблюдаемого явления. Описание физических явлений с помощью моделей.

#### Демонстрации

1. Механические, тепловые, электрические, магнитные, световые явления.
2. Физические приборы и процедура прямых измерений аналоговым и цифровым прибором.

#### Лабораторные работы и опыты

1. Определение цены деления шкалы измерительного прибора.
2. Измерение расстояний.
3. Измерение объёма жидкости и твёрдого тела.
4. Определение размеров малых тел.
5. Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры.
6. Проведение исследования по проверке гипотезы: дальность полёта шарика, пущенного горизонтально, тем больше, чем больше высота пуска.

### Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества

Строение вещества: атомы и молекулы, их размеры. Опыты, доказывающие дискретное строение вещества. Опыты, доказывающие дискретное строение вещества.

Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. Броуновское движение, диффузия. Взаимодействие частиц вещества: притяжение и отталкивание.

Агрегатные состояния вещества: строение газов, жидкостей и твёрдых (кристаллических) тел. Взаимосвязь между свойствами веществ в разных агрегатных состояниях и их атомномолекулярным строением. Особенности агрегатных состояний воды. Взаимосвязь между свойствами веществ в разных агрегатных состояниях и их атомномолекулярным строением. Особенности агрегатных состояний воды. Особенности агрегатных состояний воды.

#### Демонстрации

1. Наблюдение броуновского движения.
2. Наблюдение диффузии.
3. Наблюдение явлений, объясняющихся притяжением или отталкиванием частиц веществ.

#### Лабораторные работы и опыты

1. Оценка диаметра атома методом рядов (с использованием фотографий).
2. Опыты по наблюдению теплового расширения газов.
3. Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.

### Раздел 3. Движение и взаимодействия

Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Средняя скорость при неравномерном движении. Расчёт пути и времени движения. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Средняя скорость при неравномерном движении. Расчёт пути и времени движения.

Явление инерции. Закон инерции. Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения

тел. Масса как мера инертности тела. Плотность вещества. Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества.

Сила как характеристика взаимодействия тел. Сила упругости и закон Гука. Измерение силы с помощью динамометра. Явление тяготения и сила тяжести. Сила тяжести на других планетах (МС). Вес тела. Невесомость. Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил. Сила трения. Трение скольжения и трение покоя. Трение в природе и технике (МС).

### **Демонстрации**

1. Наблюдение механического движения тела.
2. Измерение скорости прямолинейного движения.
3. Наблюдение явления инерции.
4. Наблюдение изменения скорости при взаимодействии тел.
5. Сравнение масс по взаимодействию тел.
6. Сложение сил, направленных по одной прямой.

### **Лабораторные работы и опыты**

1. Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и т. п.).
2. Определение средней скорости скольжения бруска или шарика по наклонной плоскости.
3. Определение плотности твёрдого тела.
4. Опыты, демонстрирующие зависимость растяжения (деформации) пружины от приложенной силы.
5. Опыты, демонстрирующие зависимость силы трения скольжения от веса тела и характера соприкасающихся поверхностей.

### **Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов**

Давление. Способы уменьшения и увеличения давления. Давление газа. Зависимость давления газа от объёма, температуры. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Закон Паскаля. Пневматические машины. Зависимость давления жидкости от глубины. Гидростатический парадокс. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические механизмы.

Атмосфера Земли и атмосферное давление. Причины существования воздушной оболочки Земли. Опыт Торричелли. Измерение атмосферного давления. Зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. Приборы для измерения атмосферного давления.

Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Выталкивающая (архимедова) сила. Закон Архимеда. Плавание тел. Воздухоплавание.

### **Демонстрации**

1. Зависимость давления газа от температуры.
2. Передача давления жидкостью и газом.
3. Сообщающиеся сосуды.
4. Гидравлический пресс.
5. Проявление действия атмосферного давления.
6. Зависимость выталкивающей силы от объёма погружённой части тела и плотности жидкости.
7. Равенство выталкивающей силы весу вытесненной жидкости.
8. Условие плавания тел: плавание или погружение тел в зависимости от соотношения плотностей тела и жидкости.

### **Лабораторные работы и опыты**

1. Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погружённой в жидкость части тела.
2. Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость.

3. Проверка независимости выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от массы тела.
4. Опыты, демонстрирующие зависимость выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от объёма погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости.
5. Конструирование ареометра или конструирование лодки и определение её грузоподъёмности.

### **Раздел 5. Работа и мощность. Энергия**

Механическая работа. Мощность.

Простые механизмы: рычаг, блок, наклонная плоскость. Правило равновесия рычага. Применение правила равновесия рычага к блоку. «Золотое правило» механики. КПД простых механизмов. Простые механизмы в быту и технике.

Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения энергии в механике.

### **Демонстрации**

Примеры простых механизмов

### **Лабораторные работы и опыты**

1. Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.
2. Исследование условий равновесия рычага.
3. Измерение КПД наклонной плоскости.
4. Изучение закона сохранения механической энергии.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

---

Изучение физики в 7 классе направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения учебного предмета.

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

#### ***Патриотическое воспитание:***

- проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки;
- ценностное отношение к достижениям российских учёных физиков.

#### ***Гражданское и духовно-нравственное воспитание:***

- готовность к активному участию в обсуждении общественно-значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;
- осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

#### ***Эстетическое воспитание:***

- восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности.

#### ***Ценности научного познания:***

- осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;
- развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности.

#### ***Формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:***

- осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;
- сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека.

#### ***Трудовое воспитание:***

- активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний;
- интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой.

#### ***Экологическое воспитание:***

- ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения.

#### ***Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:***

- потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других;
- повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;

- потребность в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;
- осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;
- планирование своего развития в приобретении новых физических знаний;
- стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний;
- оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Универсальные познавательные действия

### ***Базовые логические действия:***

- выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев).

### ***Базовые исследовательские действия:***

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления;
- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

### ***Работа с информацией:***

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи;
- анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

## Универсальные коммуникативные действия

### **Общение:**

- в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
- выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;
- публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта).

### **Совместная деятельность (сотрудничество):**

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной физической проблемы;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её достижению: распределять роли, обсуждать процессы и результаты совместной работы; обобщать мнения нескольких людей;
- выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.

## Универсальные регулятивные действия

### **Самоорганизация:**

- выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
- самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или плана исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- делать выбор и брать ответственность за решение.

### **Самоконтроль (рефлексия):**

- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту;
- вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям.

### **Эмоциональный интеллект:**

— ставить себя на место другого человека в ходе спора или дискуссии на научную тему, понимать мотивы, намерения и логику другого.

### **Принятие себя и других:**

— признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

— использовать понятия: физические и химические явления; наблюдение, эксперимент, модель, гипотеза; единицы физических величин; атом, молекула, агрегатные состояния вещества (твёрдое, жидкое, газообразное); механическое движение (равномерное, неравномерное, прямолинейное), траектория, равнодействующая сил, деформация (упругая, пластическая), невесомость, сообщающиеся сосуды;

— различать явления (диффузия; тепловое движение частиц вещества; равномерное движение; неравномерное движение; инерция; взаимодействие тел; равновесие твёрдых тел с закреплённой осью вращения; передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами; атмосферное давление; плавание тел; превращения механической энергии) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

— распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе: примеры движения с различными скоростями в живой и неживой природе; действие силы трения в природе и технике; влияние атмосферного давления на живой организм; плавание рыб; рычаги в теле человека; при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства/признаки физических явлений;

— описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (масса, объём, плотность вещества, время, путь, скорость, средняя скорость, сила упругости, сила тяжести, вес тела, сила трения, давление (твёрдого тела, жидкости, газа), выталкивающая сила, механическая работа, мощность, плечо силы, момент силы, коэффициент полезного действия механизмов, кинетическая и потенциальная энергия); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

— характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя правила сложения сил (вдоль одной прямой), закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда, правило равновесия рычага (блока), «золотое правило» механики, закон сохранения механической энергии; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;

— объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практикоориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1—2 логических шагов с опорой на 1—2 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности;

— решать расчётные задачи в 1—2 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, подставлять физические величины в формулы и проводить расчёты, находить справочные данные,

- необходимые для решения задач, оценивать реалистичность полученной физической величины;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; в описании исследования выделять проверяемое предположение (гипотезу), различать и интерпретировать полученный результат, находить ошибки в ходе опыта, делать выводы по его результатам;
  - проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования, записывать ход опыта и формулировать выводы;
  - выполнять прямые измерения расстояния, времени, массы тела, объёма, силы и температуры с использованием аналоговых и цифровых приборов; записывать показания приборов с учётом заданной абсолютной погрешности измерений;
  - проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимости пути равномерно движущегося тела от времени движения тела; силы трения скольжения от веса тела, качества обработки поверхностей тел и независимости силы трения от площади соприкосновения тел; силы упругости от удлинения пружины; выталкивающей силы от объёма погружённой части тела и от плотности жидкости, её независимости от плотности тела, от глубины, на которую погружено тело; условий плавания тел, условий равновесия рычага и блоков); участвовать в планировании учебного исследования, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде предложенных таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
  - проводить косвенные измерения физических величин (плотность вещества жидкости и твёрдого тела; сила трения скольжения; давление воздуха; выталкивающая сила, действующая на погружённое в жидкость тело; коэффициент полезного действия простых механизмов), следуя предложенной инструкции: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку и вычислять значение искомой величины;
  - соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
  - указывать принципы действия приборов и технических устройств: весы, термометр, динамометр, сообщающиеся сосуды, барометр, рычаг, подвижный и неподвижный блок, наклонная плоскость;
  - характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: подшипники, устройство водопровода, гидравлический пресс, манометр, высотометр, поршневой насос, ареометр), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические законы и закономерности;
  - приводить примеры / находить информацию о примерах практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
  - осуществлять отбор источников информации в сети Интернет в соответствии с заданным поисковым запросом, на основе имеющихся знаний и путём сравнения различных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;
  - использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами кон-

спектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

— создавать собственные краткие письменные и устные сообщения на основе 2—3 источников информации физического содержания, в том числе публично делать краткие сообщения о результатах проектов или учебных исследований; при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;

— при выполнении учебных проектов и исследований распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы; выстраивать коммуникативное взаимодействие, учитывая мнение окружающих.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Дата изучения	Виды деятельности	Виды, формы контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		всего	контрольные работы	практические работы				
<b>Раздел 1. Физика и её роль в познании окружающего мира</b>								
1.1.	<b>Физика — наука о природе</b>	2	0	0	02.09.2022 05.09.2022	Наблюдение и описание физических явлений;	Устный опрос;	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a> <a href="https://uchi.ru">https://uchi.ru</a> <a href="https://prosv.ru/">https://prosv.ru/</a> <a href="https://mob-edu.ru/">https://mob-edu.ru/</a> <a href="https://education.yandex.ru/home/">https://education.yandex.ru/home/</a>
1.2.	<b>Физические величины</b>	2	0	0	09.09.2022 12.09.2022	Определение цены деления шкалы измерительного прибора;	Устный опрос;	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a> <a href="https://uchi.ru">https://uchi.ru</a> <a href="https://prosv.ru/">https://prosv.ru/</a> <a href="https://mob-edu.ru/">https://mob-edu.ru/</a> <a href="https://education.yandex.ru/home/">https://education.yandex.ru/home/</a>
1.3	<b>Естественно- научный метод познания</b>	2	0	1	16.09.2022 19.09.2022	Проведение исследования по проверке какой либо гипотезы, например: дальность полёта шарика, пущенного горизонтально, тем больше, чем больше высота пуска;	Практическая работа;	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a> <a href="https://uchi.ru">https://uchi.ru</a> <a href="https://prosv.ru/">https://prosv.ru/</a> <a href="https://mob-edu.ru/">https://mob-edu.ru/</a> <a href="https://education.yandex.ru/home/">https://education.yandex.ru/home/</a>
Итого по разделу		6						
<b>Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества</b>								
2.1.	<b>Строение вещества</b>	1	0	0	23.09.2022	Определение размеров малых тел;	Устный опрос;	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a> <a href="https://uchi.ru">https://uchi.ru</a> <a href="https://prosv.ru/">https://prosv.ru/</a> <a href="https://mob-edu.ru/">https://mob-edu.ru/</a> <a href="https://education.yandex.ru/home/">https://education.yandex.ru/home/</a>
2.2.	<b>Движение и взаимодействие частиц вещества</b>	2	0	1	26.09.2022 30.09.2022	Проведение и объяснение опытов по наблюдению теплового расширения газов;	Практическая работа;	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a> <a href="https://uchi.ru">https://uchi.ru</a> <a href="https://prosv.ru/">https://prosv.ru/</a> <a href="https://mob-edu.ru/">https://mob-edu.ru/</a> <a href="https://education.yandex.ru/home/">https://education.yandex.ru/home/</a>
2.3.	<b>Агрегатные состояния вещества</b>	2	1	0	03.10.2022 07.10.2022	Проведение опытов, доказывающих, что в твёрдом состоянии воды частицы находятся в среднем дальше друг от друга (плотность меньше), чем в жидком;	Практическая работа;	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a> <a href="https://uchi.ru">https://uchi.ru</a> <a href="https://prosv.ru/">https://prosv.ru/</a> <a href="https://mob-edu.ru/">https://mob-edu.ru/</a> <a href="https://education.yandex.ru/home/">https://education.yandex.ru/home/</a>
Итого по разделу		5						
<b>Раздел 3. Движение и взаимодействие тел</b>								

3.1.	<b>Механическое движение</b>	3	0	0	10.10.2022 17.10.2022	Наблюдение неравномерного движения и определение его отличий от равномерного движения; Решение задач на определение пути, скорости и времени равномерного движения; Анализ графиков зависимости пути и скорости от времени;	Устный опрос; Письменный контроль; Практическая работа;	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a> <a href="https://uchi.ru">https://uchi.ru</a> <a href="https://prosv.ru/">https://prosv.ru/</a> <a href="https://mob-edu.ru/">https://mob-edu.ru/</a> <a href="https://education.yandex.ru/home/">https://education.yandex.ru/home/</a>
3.2.	<b>Инерция, масса, плотность</b>	4	1	3	21.10.2022 28.10.2022	Проведение и анализ опытов, демонстрирующих изменение скорости движения тела в результате действия на него других тел; Решение задач на определение массы тела, его объёма и плотности; Определение плотности тела в результате измерения его массы и объёма;	Устный опрос; Письменный контроль; Контрольная работа; Практическая работа;	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a> <a href="https://uchi.ru">https://uchi.ru</a> <a href="https://prosv.ru/">https://prosv.ru/</a> <a href="https://mob-edu.ru/">https://mob-edu.ru/</a> <a href="https://education.yandex.ru/home/">https://education.yandex.ru/home/</a>
3.3.	<b>Сила. Виды сил</b>	14	2	2	14.11.2022 26.12.2022	Изучение взаимодействия как причины изменения скорости тела или его деформации; Анализ практических ситуаций, в которых проявляется действие силы упругости (упругость мяча, кроссовок, веток дерева и др.); Измерение веса тела с помощью динамометра. Обоснование этого способа измерения; Экспериментальное получение правила сложения сил, направленных вдоль одной прямой. Определение величины равнодействующей сил; Решение задач с использованием формул для расчёта силы тяжести, силы упругости, силы трения;	Устный опрос; Письменный контроль; Контрольная работа; Зачет; Практическая работа; Тестирование;	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a> <a href="https://uchi.ru">https://uchi.ru</a> <a href="https://prosv.ru/">https://prosv.ru/</a> <a href="https://mob-edu.ru/">https://mob-edu.ru/</a> <a href="https://education.yandex.ru/home/">https://education.yandex.ru/home/</a>
Итого по разделу		21						
<b>Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов</b>								
4.1.	<b>Давление. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами</b>	3	0	0	13.01.2023 20.01.2023	Обоснование способов уменьшения и увеличения давления; Экспериментальное доказательство закона Паскаля;	Устный опрос; Письменный контроль;	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a> <a href="https://uchi.ru">https://uchi.ru</a> <a href="https://prosv.ru/">https://prosv.ru/</a> <a href="https://mob-edu.ru/">https://mob-edu.ru/</a> <a href="https://education.yandex.ru/home/">https://education.yandex.ru/home/</a>
4.2.	<b>Давление жидкости</b>	5	0	0	23.01.2023 06.02.2023	Решение задач на расчёт давления жидкости; Объяснение принципа действия гидравлического пресса;	Устный опрос; Письменный контроль;	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a> <a href="https://uchi.ru">https://uchi.ru</a> <a href="https://prosv.ru/">https://prosv.ru/</a> <a href="https://mob-edu.ru/">https://mob-edu.ru/</a> <a href="https://education.yandex.ru/home/">https://education.yandex.ru/home/</a>
4.3.	<b>Атмосферное давление</b>	6	0	0	10.02.2023 27.02.2023	Объяснение существования атмосферы на Земле и некоторых планетах или её отсутствия на других планетах и Луне (МС — география, астрономия); Объяснение изменения плотности атмосферы с высотой и зависимости атмосферного давления от высоты; Решение задач на расчёт атмосферного давления; Изучение устройства барометра анероида;	Устный опрос; Письменный контроль; Тестирование;	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a> <a href="https://uchi.ru">https://uchi.ru</a> <a href="https://prosv.ru/">https://prosv.ru/</a> <a href="https://mob-edu.ru/">https://mob-edu.ru/</a> <a href="https://education.yandex.ru/home/">https://education.yandex.ru/home/</a>

4.4.	<b>Действие жидкости и газа на погружённое в них тело</b>	7	1	2	03.03.2023 20.03.2023	Экспериментальное обнаружение действия жидкости и газа на погружённое в них тело; Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость; Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погружённой в жидкость части тела; Решение задач на применение закона Архимеда и условия плавания тел;	Устный опрос; Письменный контроль; Контрольная работа; Практическая работа;	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a> <a href="https://uchi.ru">https://uchi.ru</a> <a href="https://prosv.ru/">https://prosv.ru/</a> <a href="https://mob-edu.ru/">https://mob-edu.ru/</a> <a href="https://education.yandex.ru/home/">https://education.yandex.ru/home/</a>
Итого по разделу		21						
<b>Раздел 5. Работа и мощность. Энергия</b>								
5.1.	<b>Работа и мощность</b>	3	0	0	07.04.2023 14.04.2023	Решение задач на расчёт механической работы и мощности;	Устный опрос; Письменный контроль;	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a> <a href="https://uchi.ru">https://uchi.ru</a> <a href="https://prosv.ru/">https://prosv.ru/</a> <a href="https://mob-edu.ru/">https://mob-edu.ru/</a> <a href="https://education.yandex.ru/home/">https://education.yandex.ru/home/</a>
5.2.	<b>Простые механизмы</b>	5	0	1	17.04.2023 05.05.2023	Определение выигрыша в силе простых механизмов на примере рычага, подвижного и неподвижного блоков, наклонной плоскости; Исследование условия равновесия рычага; Экспериментальное доказательство равенства работ при применении простых механизмов;	Устный опрос; Письменный контроль; Практическая работа;	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a> <a href="https://uchi.ru">https://uchi.ru</a> <a href="https://prosv.ru/">https://prosv.ru/</a> <a href="https://mob-edu.ru/">https://mob-edu.ru/</a> <a href="https://education.yandex.ru/home/">https://education.yandex.ru/home/</a>
5.3.	<b>Механическая энергия</b>	4	1	1	08.05.2023 22.05.2023	Экспериментальное определение изменения кинетической и потенциальной энергии тела при его скатывании по наклонной плоскости; Формулирование на основе исследования закона сохранения механической энергии; Решение задач с использованием закона сохранения энергии;	Устный опрос; Письменный контроль; Контрольная работа; Практическая работа; Тестирование;	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a> <a href="https://uchi.ru">https://uchi.ru</a> <a href="https://prosv.ru/">https://prosv.ru/</a> <a href="https://mob-edu.ru/">https://mob-edu.ru/</a> <a href="https://education.yandex.ru/home/">https://education.yandex.ru/home/</a>
Итого по разделу:		12						
Резервное время		3						
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	6	11				

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Виды, формы контроля
		всего	контрольные работы	практические работы		
1.		1	0	0	02.09.2022	Устный опрос;
2.		1	0	0	05.09.2022	Устный опрос; Письменный контроль;
3.		1	0	1	09.09.2022	Практическая работа;
4.		1	0	0	12.09.2022	Устный опрос;
5.		1	0	0	16.09.2022	Устный опрос;
6.		1	0	1	19.09.2022	Практическая работа;
7.		1	0	0	23.09.2022	Устный опрос;
8.		1	0	0	26.09.2022	Устный опрос;
9.		1	0	0	30.09.2022	Устный опрос;
10.		1	1	0	03.10.2022	Зачет;
11.		1	0	0	07.10.2022	Устный опрос; Письменный контроль; Тестирование;
12.		1	0	0	10.10.2022	Устный опрос;
13.		1	0	0	14.10.2022	Устный опрос;
14.		1	0	0	17.10.2022	Устный опрос; Тестирование;

15.		1	0	0	21.10.2022	Устный опрос;
16.		1	0	0	24.10.2022	Устный опрос;
17.		1	0	1	28.10.2022	Практическая работа;
18.		1	0	0	11.11.2022	Устный опрос;
19.		1	0	1	14.11.2022	Практическая работа;
20.		1	0	1	18.11.2022	Практическая работа;
21.		1	0	0	21.11.2022	Устный опрос;
22.		1	1	0	25.11.2022	Контрольная работа;
23.		1	0	0	28.11.2022	Устный опрос;
24.		1	0	0	02.12.2022	Устный опрос;
25.		1	0	0	05.12.2022	Устный опрос;
26.		1	0	0	09.12.2022	Устный опрос;
27.		1	0	1	12.12.2022	Практическая работа;
28.		1	0	0	16.12.2022	Устный опрос;
29.		1	0	0	19.12.2022	Устный опрос;
30.		1	0	1	23.12.2022	Практическая работа;
31.		1	0	0	26.12.2022	Устный опрос;
32.		1	1	0	09.01.2023	Контрольная работа;
33.		1	1	0	13.01.2023	Зачет;

34.		1	0	0	16.01.2023	Устный опрос;
35.		1	0	0	20.01.2023	Устный опрос;
36.		1	0	0	23.01.2023	Устный опрос;
37.		1	0	0	27.01.2023	Устный опрос;
38.		1	0	0	30.01.2023	Устный опрос;
39.		1	0	0	03.02.2023	Устный опрос;
40.		1	0	0	06.02.2023	Устный опрос; Тестирование;
41.		1	0	0	10.02.2023	Устный опрос;
42.		1	0	0	13.02.2023	Устный опрос; Письменный контроль;
43.		1	0	0	17.02.2023	Устный опрос;
44.		1	0	0	20.02.2023	Устный опрос; Тестирование;
45.		1	0	0	24.02.2023	Устный опрос; Письменный контроль;
46.		1	0	0	27.02.2023	Устный опрос;
47.		1	0	0	03.03.2023	Устный опрос;
48.		1	0	1	06.03.2023	Практическая работа;
49.		1	0	0	10.03.2023	Устный опрос;

50.		1	0	0	13.03.2023	Устный опрос;
51.		1	0	1	17.03.2023	Практическая работа;
52.		1	0	0	20.03.2023	Устный опрос; Письменный контроль;
53.		1	0	0	24.03.2023	Устный опрос;
54.		1	1	0	03.04.2023	Контрольная работа;
55.		1	0	0	07.04.2023	Устный опрос; Письменный контроль;
56.		1	0	0	10.04.2023	Устный опрос;
57.		1	0	0	14.04.2023	Устный опрос; Письменный контроль;
58.		1	0	0	17.04.2023	Устный опрос;
59.		1	0	1	21.04.2023	Практическая работа;
60.		1	0	0	24.04.2023	Устный опрос;
61.		1	0	0	28.04.2023	Устный опрос;
62.		1	0	0	05.05.2023	Устный опрос; Письменный контроль;
63.		1	0	0	08.05.2023	Устный опрос;
64.		1	0	1	12.05.2023	Практическая работа;

65.		1	0	0	15.05.2023	Устный опрос;
66.		1	0	0	19.05.2023	Устный опрос;
67.		1	0	0	22.05.2023	Устный опрос;
68.		1	1	0	26.05.2023	Контрольная работа;
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	6	11		

### ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Физика, 7 класс/Перышкин А.В., ООО «ДРОФА»; АО «Издательство Просвещение»;  
Введите свой вариант:

### МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Физика. 7 класс: учебник для общеобразовательных учреждений/ А. В. Пёрышкин.- 2-е издание, стереотипное.- М. Дрофа, 2015. - 221.
2. Сборник задач по физике: 7-9 класс: к учебникам А. В. Пёрышкина и др..
3. Дидактические материалы. 7 класс; к учебнику А.В. Пёрышкина «Физика. 7 класс»/ А. Е. Марон, Е. А. Марон.- М. Дрофа, 2015.
4. Методическое пособие. 7 класс; к учебнику А.В. Пёрышкина «Физика. 7 класс»/ А. Н. В. Филонович.- М. Дрофа, 2015.
5. Тесты. 7 класс; к учебнику А.В. Пёрышкина «Физика. 7 класс»/ Н. К. Ханнанов, Т.А. Ханнанов.- М. Дрофа, 2015.

### ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

<https://resh.edu.ru>

<https://uchi.ru>

<https://prosv.ru/>

<https://mob-edu.ru/>

<https://education.yandex.ru/home/>

<http://school-collection.edu.ru/>

<http://fcior.edu.ru/>

<https://lecta.rosuchebnik.ru/>

<https://fipi.ru/>

## УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Перечень учебного оборудования кабинета физики

№ п/п

Наименование

Описание

Кол-во

### 1. Лабораторное оборудование

1.1

Амперметр лабораторный

Должен позволять проводить измерения в цепях постоянного тока в пределах от 0 до 2 А, цена деления - 0,05 А

15

1.2

Весы учебные лабораторные электронные

Весы предназначены для статического измерения массы груза. Весы используют в качестве учебного пособия в учреждениях образования и науки, а также в пищевой, химической и других отраслях промышленности.

15

1.3

Вольтметр лабораторный

Должен позволять проводить измерения в цепях постоянного тока в пределах от 0 до 6 В, цена деления - 0,2 В.

15

1.4

Динамометр с пределом измерения 10Н

Динамометр должен быть предназначен для измерения силы в диапазоне от 0 до 10Н с точностью 0,2Н. Должен иметь корпус из прозрачного пластика. На корпусе должны быть нанесены две шкалы - в Ньютонах и граммах. Динамометр должен иметь устройство для установки начальной силы нагрузки на "0". На подвижном штоке динамометра должен быть крюк из нержавеющей стальной проволоки. На противоположном конце корпуса должна быть подвесная скоба из нержавеющей стальной проволоки.

15

1.5

Динамометр лабораторный с пределом измерения 5 Н

Динамометр должен быть предназначен для измерения силы при проведении лабораторных работ с использованием набора по механике, для проведения градуирования динамометра, следовательно, имеет плоское основание, на которое нанесена шкала. Цена деления прибора 0,1 Н.

15

1.6

Динамометр с пределом измерения 1 Н

Динамометр должен быть предназначен для измерения силы Архимеда, иметь цену деления 0,02 Н.

15

1.7

Желоб Галилея

Позволяет провести лабораторный эксперимент по изучению прямолинейного движения; закона сохранения импульса; исследование закономерности этих движений, проведение измерения перемещения, скорости и ускорения. В состав входит уголок металлический из двух частей с переходной муфтой, шарик металлический.

15

1.8

Измеритель давления и температуры

Должен позволять измерять: давление в пределах от -100 до +100 кПа с погрешностью измерения не хуже 0,5 кПа; температуры в пределах от 0 до 50 оС с точностью измерения не ниже 2 оС. Измеритель должен иметь: цифровую индикацию; потребление тока, не более 5 мА; напряжение питания до 9 В.

15

1.9

Источники постоянного и переменного тока (4 В, 2 А)

Источники должны быть предназначены для снижения и преобразования напряжения переменного тока и питания учебных приборов и установок при проведении фронтальных лабораторных работ по исследованию электрических цепей, источников тока, измерению КПД электродвигателя.

15

1.10

Калориметр

Калориметр должен быть предназначен для проведения фронтальных лабораторных работ при изучении тепловых явлений. Калориметр должен состоять из двух сосудов: внешнего полиэтиленового и внутреннего алюминиевого. На дне внешнего сосуда должны быть специальные приливы, в которые вставляется внутренний сосуд, обеспечивая его устойчивое положение. Прибор снабжен крышкой с отверстием для термометра.

15

1.11

Комплект соединительных проводов.

Комплект предназначен для сборки электрических цепей (с максимальным током, не более 10 А) при проведении демонстрационных опытов. Должен содержать не менее 10 многожильных проводов со штекерами. Предназначен для сборки электрических цепей (с максимальным током 10 А) при проведении демонстрационных опытов. Содержит 10 многожильных проводов со штекерами: 4 шт. – 100 мм; 2 шт. – 500 мм; 250 мм – 2 шт., 2 шт. – 300 мм

15

1.12

Лабораторный комплект по квантовым явлениям (в комплекте с Индикатором радиоактивности РАДЭКС РД 1503)

Комплект позволяет выполнять не менее 5 лабораторных работ в соответствии с требованиями учебных программ школьного курса физики, в том числе: наблюдение сплошного и линейчатого спектров излучения, измерение радиационного фона, определение постоянной Планка, исследование устройств полупроводникового фотоэлемента, изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций по

фотографиям треков.

15

1.13

#### Лабораторный комплект по механике

Набор должен быть предназначен для проведения фронтальных лабораторных работ по следующей тематике: градуирование пружины и измерение сил динамометром; измерение силы трения скольжения; выяснение условия равновесия рычага; изучение устройства подвижного и неподвижного блока; определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости; изучение «золотого правила» механики; измерение скорости неравномерного движения; исследование зависимости скорости равноускоренного движения от времени; измерение ускорения движения тела; исследование зависимости перемещения от времени при равноускоренном движении; проверка соотношения перемещений при равноускоренном движении; исследование движения тела под действием нескольких сил; измерение жесткости пружины; измерение коэффициента трения скольжения; изучение движения тела, брошенного горизонтально; определение ускорения тела по величине действующей на него силы и массе тела; изучение равновесия тел под действием нескольких сил; изучение закона сохранения механической энергии; измерение ускорения свободного падения с помощью маятника. В состав набора должны входить следующие элементы и устройства: направляющая рейка, каретка, электронный секундомер с 2-мя датчиками, рычаг с осью, крючок (2 шт.), желоб (трубка) с держателем, штатив (основание, стойка, муфта), подвижный блок, неподвижный блок, груз (4 шт.), шарик, бумага копировальная, коврик из пористого пластика, тесьма. Комплект укладывается в специальный лоток. Для контроля целостности наборов на видимую сторону лотка должно быть нанесено условное обозначение всех расположенных в нем элементов с указанием их наименования и количества. Для составления лотков в вертикальные сборки (до 6 шт.) на корпусе лотков должны быть расположены специальные выступы. Наборы сопровождается методическими указаниями по комплектации и возможным опытам. Для выполнения опытов требуется дополнительное измерительное оборудование.

15

1.14

#### Лабораторный комплект по молекулярной физике и термодинамике

Набор должен быть предназначен для проведения фронтальных лабораторных работ по следующей тематике: исследование процессов перехода вещества из твердого состояния в жидкое и обратно; изучение изобарного, изохорного и изотермического процессов, образование кристаллов. В состав набора входит: -Трубка-резервуар с двумя кранами 1 шт.

- Манометрическая трубка 1 шт.
- Пробирка с кристаллическим веществом 1 шт.
- Пробирка с аморфным веществом 1шт.
- Пакетик с натриевой солью 1 шт.
- Пробирка 1 шт.

- Лоток-укладка 1 шт.
  - Жгут резиновый 1 шт.
  - Набор капилляров 1 шт.
  - Цилиндр мерный (мензурка) 100 мл 1 шт.
  - Инструкции по выполнению лабораторных работ 1 шт. - Рекомендации по использованию в учебном процессе 1 экз.
  - Паспорт изделия 1 шт.
- Набор должен быть упакован в коробку габаритных размеров.

15

1.15

#### Лабораторный комплект по оптике

Набор должен быть предназначен для проведения фронтальных лабораторных работ по следующей тематике: исследование явления отражения света; построение изображения предмета в плоском зеркале; сборка модели зеркального перископа; наблюдение преломления света призмой и плоскопараллельной пластиной; исследование преломление света на границе раздела двух сред; измерение показателя преломления вещества; измерение фокусного расстояния и оптической силы собирающей и рассеивающей линз; измерение фокусного расстояния собирающей линзы с помощью формулы линзы; получение изображения при помощи линзы; сборка моделей проекционного аппарата, микроскопа, трубы Кеплера, трубы Галилея; наблюдение дифракции и интерференции света; измерение длины световой волны; наблюдение поляризации света и явления дисперсии. В состав набора должны входить следующие элементы и устройства: - линза сферическая (3 шт.), - поляризатор (2 шт.), - дифракционная решетка, плоский полуцилиндр, плоскопараллельная пластина, пластина со скошенными гранями, плоское зеркало, экран с прорезью, лимб, держатель оптических элементов (3 шт.), - лампа с колпачком, кювета с прозрачными стенками, коврик пластиковый, соединительные провода (3 шт.). Комплект укладывается в специальный лоток. Для контроля целостности наборов на видимую сторону лотка должно быть нанесено условное обозначение всех расположенных в нем элементов с указанием их наименования и количества. Для составления лотков в вертикальные сборки (до 6 шт.) на корпусе лотков должны быть расположены специальные выступы. Наборы сопровождается методическими указаниями по комплектации и возможным опытам.

15

1.16

#### Лабораторный комплект по электродинамике

Должен позволять проведение практических работ по темам: зарядка и разрядка конденсатора, индукция и самоиндукция, переменный ток, законы освещенности.

15

1.17

### Миллиамперметр

Должен позволять проводить измерения в пределах (-5) - 0 - (+5) мА и (-50) - 0 - (+50) мА с ценой деления 0,5 мА на первом пределе и 5 мА на втором пределе. Имеет смещенный ноль на шкале

15

1.18

### Набор по электричеству

Набор предназначен для проведения фронтальных лабораторных работ по следующей тематике: сборка электрической цепи и измерение силы тока и напряжения на ее различных участках; регулирование силы тока переменным резистором; наблюдение химического действия электрического тока; сборка гальванического элемента и испытание его действия; исследование зависимости силы тока на участке цепи от напряжения и сопротивления; измерение сопротивления проводника; измерение мощности и работы тока в электрической лампе; изучение магнитного поля постоянного магнита; изучение электродвигателя постоянного тока; измерение КПД электродвигателя. Набор ДОЛЖЕН содержать: ключ (выключатель), предназначенный для замыкания и размыкания электрической цепи; лампы накаливания напряжением питания 3,5 В и 6,3 В; резисторы сопротивлением  $R_1=12$  Ом, изготовленный из нихромовой проволоки диаметром 0,25 мм и  $R_2=6$  Ом, изготовленные из нихромовой проволоки диаметром 0,36 мм; проволочный переменный резистор сопротивлением 10 Ом; электродвигатель постоянного тока; проволочный моток на цилиндрическом изоляционном каркасе с соединительными выводами из монтажного провода – 2 шт.; полосовые магниты – 2 шт.; при хранении необходимо их расположить параллельно друг к другу разноимёнными полюсами, которые нужно соединить прилагаемыми ферромагнитными (железными) пластиками; компас (магнитная стрелка на подставке; разноцветные соединительные проводники (8 шт.), снабженные с обоих концов штекерами и гнездами; пружинные контакты типа «крокодил», с противоположной стороны снабжённые гнездами; кювета прямоугольная из прозрачного изоляционного материала; прилагаются электроды медные (2 шт.) и оцинкованное железо (1 шт.); электроды снабжены пластинчатыми выводами (лепестками) для подключения в электрическую цепь; металлический планшет с защитным покрытием, предохраняющим от замыкания при случайном касании соединительных проводов, предназначенный для установки на них элементов электрических цепей, в подставки которых снизу вмонтированы магнитные полоски; электродвигатель постоянного тока. Внутри упаковки должно быть вложено описание набора (паспорт). Каждый набор укладывается в лоток. Использование набора требует дополнительного оборудования: источник тока и электроизмерительные приборы (аналоговые, цифровые, датчики).

15

1.19

### Набор по электролизу

предназначается для демонстрационных опытов по электролизу, но может быть использован для лабораторных работ.

15

1.20

Набор тел по калориметрии

Набор должен быть предназначен для проведения фронтальных лабораторных работ по следующей тематике: измерение размеров, объема, массы тел; исследование зависимости массы тел от их объема; измерение плотности; распознавание вещества по его плотности; измерение удельной теплоемкости; исследование зависимости силы тяжести от массы; изучение плотных упаковок и сравнение параметров кристаллических решеток; измерение количества вещества. В набор входят три цилиндра: СТАЛЬНОЙ ЛАТУННЫЙ, АЛЮМИНИЕВЫЙ, объемом 20 мл или 26 мл

15

1.21

Набор тел равной массы и равного объема

Набор должен содержать прямоугольные бруски из стали, алюминия и пластмассы, уложенные в гнезда укладки; в наборе не менее 3 тел.

15

1.22

Цилиндр измерительный (мензурка)

Цилиндры должны быть предназначены для выполнения лабораторных работ по измерению объема жидкости, объема твердых тел, выталкивающей силы и др. Должны позволять проводить измерения в пределах 100 мл с погрешностью не выше 1 мл.

15

1.23

Прибор для изучения плавления тел

Набор должен быть предназначен для проведения фронтальных лабораторных работ по следующей тематике: измерение температуры кристаллизации вещества; наблюдение за отвердеванием аморфного тела; исследование свойств переохлажденной жидкости. Набор должен состоять из трех пробирок с веществами зеленого, белого и розового цветов массой до 5 г. Рабочий диапазон температуры должен составлять в пределах от 35 до 65 °С; температура кристаллизации веществ не

выше 55 °С.

15

1.24

Прибор для наблюдения равномерного движения

Прибор позволяет провести опыты по исследованию равномерного движения, измерения скорости и т.п. Трубка с заглушкой - 1 шт.; поплавков - 1 шт.; кольцо индикаторное - 3 шт.; пробка резиновая - 1 шт. Руководство по эксплуатации - 1 шт.

15

1.25

Радиоконструктор

Комплект «Радиоконструктор» предназначен для проведения фронтальной лабораторной работы «Сборка и испытание детекторного приемника», а также для выполнения работ физического практикума «Изучение физических основ радиоприема», «Изучение устройства радиоприемника прямого усиления»; «Исследование работы транзистора»; «Исследование характеристик усилителя низкой частоты»; «Расчет и испытание генератора прямоугольных импульсов». Отдельные составляющие набора могут использоваться для выполнения кратковременных экспериментальных заданий.

15

1.26

Стакан отливной лабораторный

Предназначен для демонстрации способа измерения объема твердых тел любой формы, не входящих в измерительный цилиндр, и использования при исследовании выталкивающей силы. Стакан должен быть изготовлен из прозрачного стекла в форме цилиндра, в верхней части которого сбоку приваривается небольшая трубка для слива воды. Объем стакана и высота расположения трубки для слива воды должны быть согласованы с набором тел по калориметрии

15

1.27

Термометр электронный ТЭН- 5

Используется для измерения температуры различных сред путем непосредственного контакта зонда с объектом измерения в технологических процессах различных отраслей промышленности, в

лабораторных исследованиях и в быту. Диапазон измерения от -60 до 200°C. Погрешности, °С в диапазоне от -30 до 120°C, в диапазоне менее -30 до -60 и более 120 до 200°C.

15

1.28

Цилиндр пластиковый

Объем 56 мл, масса 66 г., по габаритам, входит в мензурку.

15

2. Оборудование для обеспечения учебно-исследовательской деятельности

2.1

Генератор звуковой частоты

Генератор предназначен для получения гармонических и периодических напряжений треугольной и прямоугольной формы до 100 кГц в лабораторных работах практикума при исследовании акустических явлений, электрических цепей переменного тока с активной и реактивной нагрузками. Генератор должен формировать одновременно три вида сигналов: прямоугольного, треугольного и синусоидального напряжений и обеспечивать выбор одного из 6-ти диапазонов частоты. Точная частота генерации должна обеспечиваться за счет создания соответствующего управляющего напряжения.

5

2.2

ГИА-лаборатория Механические явления

2 лотка. В состав входят: динамометры, грузы, подвесы, датчики, секундомер с точностью 0,001 секунда, калькулятор, рычаг-линейка, механическая скамья 30 см со вставкой и другое оборудование, необходимое для проведения лабораторных работ.

5

2.3

ГИА-лаборатория Оптические и квантовые явления

1 лоток. В состав входят: ключ, плоскопараллельная пластина, полуцилиндр, цилиндрические линзы (4 штуки), осветитель плоской оптики и другое оборудование, необходимое для проведения экспериментальных работ.

5

2.4

ГИА-лаборатория Тепловые явления

1 лоток. В состав входят: гигрометр, таймер, весы электронные 0,01 гр, термометр, калориметр, манометр, муфта штатива, стойка штатива и другое оборудование, необходимое для проведения экспериментальных работ.

5

2.5

ГИА-лаборатория Электромагнитные явления

2 лотка. В набор входят: резисторы (5 штук), звонок, магниты полосовые, катушка-моток, компас, электродвигатель, калькулятор и другое оборудование, необходимое для проведения экспериментальных заданий по ГИА.

5

2.6

Комплект для практикума по электродинамике

Должен позволять проведение практических работ по темам: зарядка и разрядка конденсатора, индукция и самоиндукция, переменный ток, законы освещенности. В комплект должны входить: металлическое рабочее поле, ключ, мультиметр, конденсаторы, резисторы, переменный резистор, светодиод с резистором, диод Д7Ж, транзистор, фотоэлемент, термистор, лампа, плата для установки конденсаторов, катушка индуктивности с сердечником.

5

2.7

Осциллограф

Предназначен для обеспечения одновременной регистрации двух сигналов - напряжений на произвольных элементах электрической цепи. Осциллограф должен представлять собой специальную приставку, которая совместно с измерительным блоком превращает экран компьютера в экран двухканального цифрового запоминающего осциллографа. Осциллограф (приставка) должен иметь два входных кабеля и два переключателя коэффициента деления «1:1» / «1:10» (по одному на каждый канал). Должен обеспечивать демонстрацию опытов по исследованию переменного тока, других периодических процессов неограниченной продолжительности, а также однократные и импульсные

процессы (зарядку конденсатора, возникновение ЭДС индукции и самоиндукции).

5

### 3. Демонстрационное оборудование

#### 3.1

##### Адаптер для подключения оптических датчиков

Адаптер необходим для измерения интервалов времени в опытах с помощью оптических датчиков интервалов времени и принадлежностей к ним. Должен быть оснащен 2 гнездами для подсоединения штекера диаметром 1/4 дюйма, и иметь не менее 2 светодиодных индикаторов показывающих состояние створа оптических ворот. При подсчете интервалов времени должен обеспечивать разрешение не хуже 2 мс. Должен быть совместим с преобразователем сигнала USB

1

#### 3.2

##### Адаптер для установки датчика расстояния на каретку

Должен обеспечивать установку датчика расстояния непосредственно на каретку (входит в комплект для опытов по кинематике и динамике прямолинейного движения в опытах по изучению относительности движения. Должен позволять перенести систему отсчета на движущийся объект. Должен быть выполнен в виде металлической пластины согласованной с размером ниши, расположенной на верхней стороне каретки из комплекта для опытов по кинематике и динамике, в центре которой расположен винт с контровочной гайкой, согласованный с резьбовым отверстием в днище корпуса датчика расстояния

1

#### 3.3

##### Барометр-анероид

Предназначен для изучения измерения атмосферного давления, наблюдения за изменениями атмосферного давления. Барометр должен содержать измерительный механизм, основанный на использовании двух anerоидных коробок; иметь фиксирующую и показывающие стрелки. Конструкция барометра должна предусматривать его эксплуатацию в настенном варианте. Барометр должен соответствовать следующим техническим характеристикам: Диапазон наблюдаемого давления в пределах от 96000 до 104000 Па и в пределах от 720 до 780 мм рт. ст. Цена деления шкалы не хуже 100 Па и 1 мм. рт. ст. Погрешность измерения давления в пределах 720 , 760 мм. рт. ст, не более 3%, в остальных частях, не более 5%

1

### 3.4

#### Блок с принадлежностями

Должен состоять из: - ролика с прорезями, установленного на подшипниках в П-образном держателе, в основании которого выполнены два отверстия с резьбой, причем, ось одного перпендикулярна оси вращения ролика, а ось другого – параллельна; - струбцины с двумя винтами обеспечивающей использование ролика в качестве неподвижного блока и его установку на направляющую из комплекта для опытов по кинематике и динамике прямолинейного движения; - стержня для крепления блока, диаметром не менее 9.5 мм и длиной не менее 14 см, на одном из концов которого выполнена резьба, совместимая с отверстием в П-образном держателе; - винта для крепления ролика в струбцине.

1

### 3.5

#### Ведерко Архимеда

Должно быть предназначено для демонстрации действия жидкости на погруженное в нее тело и измерения выталкивающей силы. В состав должны входить: ведро, тело цилиндрической формы и пружинный динамометр. Внутренние размеры ведра должны соответствовать наружным размерам тела. Динамометр должен состоять из скобы, открытой пружины и стержня с крючком для подвешивания ведра. Отчет показаний должен производиться по передвижному указателю стержня. Предназначено для демонстрации действия жидкости на погруженное в нее тело и измерения выталкивающей силы. В состав входят: ведро, тело цилиндрической формы и пружинный динамометр. Внутренние размеры ведра соответствуют наружным размерам тела. Высота ведра 100 мм, диаметр 45 мм. Динамометр состоит из скобы, открытой пружины и стержня с крючком для подвешивания ведра. Отчет показаний производится по передвижному указателю стержня. Предназначено для демонстрации действия жидкости на погруженное в нее тело и измерения выталкивающей силы. В состав входят: ведро, тело цилиндрической формы и пружинный динамометр. Внутренние размеры ведра соответствуют наружным размерам тела. Высота ведра 100 мм, диаметр 45 мм. Динамометр состоит из скобы, открытой пружины и стержня с крючком для подвешивания ведра. Отчет показаний производится по передвижному указателю стержня.

1

### 3.6

#### Груз наборный на 1 кг

Предназначен для проведения демонстрационных опытов по тематике: понятие о силе тяжести; понятие о силе упругости; зависимость деформации от силы; сложение сил, действующих на тело по одной прямой; сила трения; проявление инерции; применение правила моментов; пружинный маятник и др. В состав груза наборного должны входить один опорный груз с крючком 50 г и пять съемных грузов по 50 г (1 шт.), 100 г (2 шт.), 200 г (1 шт.), 500 г (1 шт.). В центре опорного груза

должен быть укреплен круглый стержень с плоским крючком толщиной меньше диаметра стержня. На стержень должны легко надеваться столбиком съемные грузы, имеющие в центре круглое отверстие диаметром, превышающим диаметр стержня, и радиальные вырезы, размером превышающим толщину крючка.

1

3.7

Прибор для демонстрации вращения рамки в магнитном поле

Прибор предназначен принципа действия электродвигателя постоянного тока, возникновения индукционного тока при пересечении магнитного поля Земли замкнутым проводником. Рабочее напряжение не более 4 В

1

3.8

Датчик расстояния

Должен использовать электростатический преобразователь как излучатель и приемник для определения расстояния до объекта методом измерения времени отражения сигнала. Должен измерять расстояние в диапазоне от 15,0 см до 8,0 м с точностью до 1 мм. Должен иметь не менее двух режимов работы, один из которых должен быть предназначен для измерения расстояний до 2,0 м с повышенной точностью. Излучатель должен поворачиваться на 180°. Конструкция корпуса датчика должна допускать его установку и фиксацию на стержне штатива, диаметром до 12,7 мм, а также на направляющей из комплекта для опытов по кинематике и динамике Должен быть совместим с преобразователем сигнала USB

1

3.9

Динамометры демонстрационные (пара) с принадлежностями

Предназначены для измерения силы при проведении демонстрационных опытов по механике. В состав набора должны входить два динамометра в круглых металлических корпусах с принадлежностями: модель двутавровой балки с делениями и двумя передвижными крючками, два съемных круглых столика, два съемных блока и две трехгранные опорные призмы. Циферблат и стрелка каждого динамометра должны быть защищены стеклом. Шкала двусторонняя с нулем посередине. Предел измерения силы каждым динамометром до 12 Н. Цена деления шкалы 1 Н.

1

3.10

## Звонок электрический демонстрационный

Звонок должен быть собран на панели из прозрачного пластика для наглядности при изучении особенностей конструкции. Должен питаться от источника постоянного напряжения 12 В.

1

### 3.11

#### Источник высокого напряжения

Источник предназначен для использования при постановке демонстраций, в которых необходимо высокое напряжение, регулируемое в пределах от 0 до 30 кВ. В состав должны входить высоковольтный конденсатор в изолирующей трубке с разрядником для демонстрации высоковольтной дуги и соединительные высоковольтные проводники со штекерами. Источник должен состоять из силового трансформатора и электронного блока, включающего в себя следующие элементы: двухконтактный прямоходовой преобразователь, высоковольтный трансформатор, симметричный шестикаскадный умножитель напряжения, цифровой измеритель напряжения и схема регулирования ограничения напряжения и тока. Цифровой измеритель показывает напряжение между клеммами источника. Источник должен обеспечивать регулируемое выходное постоянное напряжение в пределах от 0 до 30 кВ.

### 3.12

#### Источник постоянного и переменного напряжения (6÷10А)

Источник должен быть предназначен для плавного регулирования переменного напряжения с частотой 50 Гц в пределах от 0 до 30 В и постоянного (пульсирующего) напряжения с частотой пульсаций 100 Гц в пределах от 0 до 24 В. Источник должен иметь напряжение питания 220 В с изменениями выходного напряжения в пределах от 0 до 30 В (переменное) и в пределах от 0 до 24 В (постоянное) при максимальном токе нагрузки до 10 А.

1

### 3.13

#### Камертоны на резонирующих ящиках с молоточком

Предназначены для демонстрации звуковых колебаний и волн: опыты с источниками звука, наблюдение осциллограмм однотонального звука, демонстрация звукового резонанса, интерференция звуковых волн и др. В комплект должны входить два одинаковых камертона (частотой 440 Гц) на резонирующих ящиках и резиновый молоточек. Каждый камертон должен представлять собой массивную стальную вилку на ножке, имеющую строго определенную длину ветвей прямоугольного

сечения.

1

3.14

#### Комплект «Вращение»

Комплект должен позволять проводить демонстрационные эксперименты по вращательному и колебательному движениям, инерциальным системам отсчета, центростремительному ускорению и т.п. (не менее 8 демонстраций), с использованием компьютерного измерительного блока или демонстрационного секундомера. Набор предлагается в следующем составе: Узел привода со съемной рамой и датчиком частоты вращения – 1 шт.; Габаритные размеры рамы: внутренние – 464x335x30 мм; внешние - 400x240мм; выполнена из алюминиевого профиля и смонтирована на вращающемся диске. Вращение рамы обеспечивает электродвигатель постоянного тока, питание которого осуществляется от блока питания и управления. Для передачи вращения от двигателя к раме используется ременная передача. Частота вращения рамы в диапазоне от 0,25 об/с до 3,3 об/с; угловая скорость вращения рамы измеряется с помощью встроенного оптоэлектрического датчика, количество импульсов датчика на 1 оборот рамы – 20. Подвес с грузом – 3 шт. (2 шт. – 0,2 кг, 1 шт. – 0,4 кг); Длина подвеса груза – 225 мм. Сигнальное устройство – 1 шт.; Шар с нитью и держателем – 1 шт.; Шар стальной – 3 шт.; Блок питания и управления – 1 шт.; подключается к сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц. Кабель измерительный – 1 шт.; Динамометр – 1 шт.; Приспособления: ловушка для шаров (1шт.); кювета с фиксаторами (1шт.); трубка изогнутая с воронкой и клипсой (1шт.); пружина с фиксатором (1шт.); скоба из проволоки (3шт.) Комплект должен содержать: основание штатива; узел привода с рамой и датчиком частоты вращения; груз 0,2 кг с подвесом – 2 шт.; груз 0,4 кг с подвесом; сигнальное устройство; шар с нитью и держателем; шарик стальной – 3 шт., ловушка, кювета; трубка изогнутая с воронкой и клипсой; пружина с фиксатором; скоба из проволоки – 3 шт.; кабель измерительный; динамометр 5 н; блок управления.

1

3.15

#### Комплект для изучения газовых законов

Комплект должен позволять выполнение следующих демонстраций: изучение изотермического процесса, изучение изобарического процесса, изучение изохорического процесса, уравнение состояния идеального газа, демонстрация постоянства давления насыщенных паров при изменении занимаемого ими объема, зависимость давления насыщенных паров от температуры с использованием компьютерного измерительного блока и системы датчиков. Установка для демонстрации изотермического процесса (закона Бойля-Мариотта) должна представлять собой герметичный цилиндр, объем которого может изменяться при движении внутри него поршня. Перемещение поршня должно осуществляться за счет вращения винта. Положение поршня в цилиндре должно контролироваться жестко связанным с ним датчиком, сигнал которого соответствует объему газа под поршнем. Давление газа должно измеряться датчиком давления, который присоединяется к цилиндру с помощью тонкой трубки. Установка для демонстрации

изохорического процесса (закон Шарля) должна собираться на основе стеклянного сосуда. Датчик температуры должен вводиться в объем газа через пробку, а датчик давления должен присоединяться с помощью трубки. Сосуд должен погружаться в стакан с водой, температура которой меняется в течение опыта. Установка для демонстрации изобарического процесса (закон Гей-Люссака) должна представлять собой полиэтиленовый цилиндр с гофрированной боковой поверхностью, внутри которого находится исследуемый газ. Цилиндр с гофрированной поверхностью должен в определенных пределах изменять свой объем, сохраняя давление внутри практически равным давлению снаружи. Полиэтиленовый цилиндр должен быть смонтирован на металлической раме, обеспечивающей перемещение подвижного основания цилиндра вдоль его продольной оси. Положение подвижного основания цилиндра должно контролироваться с помощью датчика, что позволяет измерять объем газа в цилиндре. Датчик температуры должен вводиться внутрь цилиндра.

1

3.16

Комплект катушек дроссельных

Комплект предназначен для демонстрации медленных затухающих и незатухающих электрических колебаний и для опытов по электромагнетизму и электромагнитной индукции. Технические характеристики: - Внешняя катушка диаметр каркаса, мм 90 высота, мм 70 индуктивность, Гн  $1 \pm 5\%$  - Внутренняя катушка диаметр каркаса, мм 24 высота, мм 60 - Сердечник общая длина стержня, мм 200 длина металлической части, мм 100 диаметр стержня, мм 13. Катушки должны иметь цилиндрическую форму. На верхней панели должны быть контакты для подключения прибора в электрическую цепь. Стержень должен быть сделан из стали и снабжен ручкой из эбонита. Размеры каркаса катушки должны быть согласованы с сечением сердечника.

1

3.17

Комплект по волновой оптике на основе графопроектора

Предназначен для проведения демонстрационных экспериментов по темам волновой оптики: изучение дисперсии света в веществе, эффекты, связанные с разложением света в спектр, поглощение света в веществе, получение поляризованного излучения и его применение, интерференция и дифракция световых волн. В состав комплекта должны входить следующие элементы: полупроводниковый лазер с блоком питания; линза собирающая  $f = 5$  см,  $D = 1,5$  см; линза собирающая  $f = 12$  см,  $D = 5$  см; стеклянная пластина; призма из стекла «Флинт»; светофильтр красный; кювета; лимб; комплект по поляризации (поляроиды – 2 шт., образец из оргстекла для демонстрации механических напряжений в поляризованном свете); комплект элементов для демонстрации интерференции (бипризма Френеля, сборка «Кольца Ньютона», оправка с двумя щелями (щели для опыта Юнга), зеркало плоское (зеркало Ллойда), рамка для наблюдения интерференции в мыльной пленке); набор объектов для демонстрации дифракции (дифракционная решетка 50 штр./мм ( $d = 0,02$  мм), дифракционная решетка 150 штр./мм ( $d = 0,0067$  мм), двумерная дифракционная структура, оправка со щелью шириной 0,3 мм, оправка со щелью шириной 0,6 мм,

оправка с нитью диаметром 0,2 мм, оправка с отверстием диаметром 0,8 мм); комплект оснастки для закрепления оптических элементов (оптический столик для графического проектора, рабочее поле 20x30 см со специальными креплениями, детали штатива (основание, стойка - 2 шт., зажим - 3 шт.), оправа для линзы и поляроида - 2 шт., оправа для малых оптических элементов, магнитный держатель - 3 шт., щелевая диафрагма для оптического столика, экран малый с прорезью). Комплект должен позволять проведение не менее 20 демонстраций. При проведении экспериментов, связанных с разложением света в спектр, изучением поляризованного излучения, демонстрацией интерференционных и дифракционных эффектов используется графопроектор. Для опытов по интерференции и дифракции в состав комплекта должен входить полупроводниковый лазер, работающий на длине волны 670 нм. Лазер должен питаться от сети переменного тока через адаптер и иметь корпус, позволяющий устанавливать его на магнитный держатель или закреплять в оправе.

1

3.18

Комплект по геометрической оптике на магнитных держателях

Предназначен для изучения законов геометрической оптики и демонстрации работы некоторых оптических устройств. В комплект должны входить следующие элементы: осветители - 3 шт.; соединительная колодка; плоскопараллельная пластина; полуцилиндрическая пластина; трехгранная прямоугольная призма; собирающие линзы - 3 шт.; рассеивающая линза; кювета; светофильтры - 2 шт.; плоское зеркало; диафрагма с одной щелью - 3 шт.; диафрагма с двумя щелями - 2 шт.; лимб; модель глаза; модель световода; полоска магнитной резины - 2 шт.

1

3.19

Комплект по механике поступательного прямолинейного движения, согласованный с компьютерным измерительным блоком

Комплект должен позволять проводить демонстрационные эксперименты при изучении кинематики и динамики поступательного движения, силы трения, законов сохранения, механических колебаний (не менее 20 демонстраций), часть из которых выполняются только с компьютерным измерительным блоком. Комплект должен состоять из следующих элементов: скамья длиной 1,2 м; тележка на магнитной подвеске – 2 шт.; электромагнитное пружинное стартовое устройство; ограничитель хода тележек; транспортер с отвесом; оптоэлектрические датчики момента времени – 2 шт.; неподвижный блок; подставка для подвешивания шаров; шары стальные – 3 шт.; грузы наборные 100 г – 2 шт.; стальная пластина для увеличения массы тележки. Основная часть экспериментов должна выполняться на базе скамьи длиной 1,2 м, по которой движутся тележки на магнитной подвеске. Скамья должна закрепляться на классной доске с помощью магнитов. Электромагнитное пружинное стартовое устройство должно состоять из электромагнита, питающегося от источника постоянного тока напряжением 9 – 12 В и пластины с двумя пружинами. Стартовое устройство должно монтироваться на специальном основании, которое с помощью запрессованных в него магнитов должно закрепляться на классной доске.

1

3.20

Комплект полосовых, дугообразных магнитов

Магниты полосовые должны быть изготовлены из стального бруска сечением 10x15 мм, длиной 115 мм. Магниты U-образные должны быть изготовлены из полосовой стали сечением 10x18 мм с расстоянием между полюсами 54 мм. Магниты должны иметь стандартную окраску: синий цвет – северный полюс, красный цвет – южный полюс и маркировку «N» – северный полюс, «S» – южный полюс

1

3.21

Комплект электроснабжения

Предназначен для обеспечения электропитания ученических столов в кабинете физики. Содержит следующие устройства: 1. Источник питания со встроенным устройством защитного отключения (УЗО): входное напряжение, В/Гц 220/50; ток отсечки УЗО, мА, не более 10; выходное напряжение, В/Гц: 220/50 (одна линия), 42/50 (четыре линии); суммарная выходная мощность линий 42В, Вт, не менее 400; ток нагрузки линии, А, не более 6; время непрерывной работы, мин, не менее 45; масса, кг, не более 7; габаритные размеры, мм, не более 300x150x150; исполнение корпуса должно быть настенным и настольным; автоматический выключатель защиты каждой линии (5 линий). 2. Розетка для лабораторного стола, штук 15 3. Провод электрический, м, не менее 100

1

3.22

Компьютерный измерительный блок

Блок должен соответствовать следующим техническим характеристикам: Диапазон измеряемых напряжений в пределах от 5 до 108 В Точность измерения Входное сопротивление 10 Ом напряжения, не более 1% Точность измерения интервалов времени, не более 0,0002 с Потребляемый ток, не более 0,45 А Напряжение питания, не более 12 В Ионизирующего излучения:

1

3.23.

Конденсатор раздвижной

Прибор предназначен для демонстрации применения электростатической индукции для получения

электростатических зарядов и основных опытов, демонстрирующих устройство и действие конденсатора. Технические характеристики: - Габаритные размеры, мм, не более 300x150x280 - Размер пластин раздвижного конденсатора, мм, не более 100x100 - Размер диэлектрика (стеклянной пластины) мм, не более 100x100. Прибор должен быть совместим со штативами изолирующими (см. п. 90).

1

3.24

#### Манометр жидкостный демонстрационный

Предназначен для демонстрации устройства и принципа действия открытого жидкостного манометра, а также для измерения давлений на 0,004 МПа (400 мм водяного столба) выше и ниже атмосферного давления.

1

Манометр должен состоять из изогнутой стеклянной трубки U-образной формы с открытыми концами, стойки со шкалой и подставки. Трубка должна быть прикреплена к стойке и вместе с ней установлена на подставке. К манометру должна прилагаться резиновая трубка и тройник с пробкой.

3.25

#### Машина волновая

Предназначена для моделирования колебательных и волновых движений на плоскости с помощью набора подвижных шариков. Должна позволять проведение следующих демонстраций: колебание отдельной частицы, колебание двух частиц с разными фазами, стадии образования стоячих волн, распространение поперечных и продольных волн, стоячие поперечные и продольные волны. Машина должна состоять из прямоугольной панели, чугунной подставки, металлических стержней (спиц) с пластмассовыми шариками, круглого зажима с ручкой, стержня с шарнирным механизмом и металлического диска с рукояткой. Система нитей с металлическим диском должна быть предназначена для демонстрации модели поперечных волн.

1

3.26

#### Машина электрофорная

Предназначена для получения больших зарядов и высоких разностей потенциалов при постановке демонстрационных опытов по электростатике. Габаритные размеры в упаковке (дл.\*шир.\*выс.), см 31\*21\*36 Вес, кг, не более 2,1 В комплект должны входить: машина электрофорная - 1 шт., ручка приводная - 1 шт., руководство по эксплуатации - 1 шт.

1

3.27

Набор для демонстрации спектров магнитных полей

Набор должен представлять собой катушку диаметром 0,21 м, содержащую 6 витков изолированного провода. В центре катушки на горизонтальной площадке должна быть расположена магнитная стрелка в корпусе, на котором должна быть нанесена шкала для отсчета угла поворота. Корпус закрепляется так, что линия шкалы совпадает с плоскостью катушки. Для того, чтобы не искажалось измеряемое магнитное поле, используемый штатив должен быть изготовлен из немагнитных материалов.

1

3.28

Набор для исследования переменного тока, явлений электромагнитной индукции и самоиндукции

Набор предназначен для выполнения экспериментов с конденсатором и катушкой индуктивности и для изучения темы «Переменный электрический ток». Должен позволять проведение следующих экспериментов: зарядка конденсатора; разрядка конденсатора; энергия заряженного конденсатора; электромагнитная индукция; явление самоиндукции; конденсатор в цепи переменного тока; катушка индуктивности в цепи переменного тока; последовательная цепь переменного тока; резонанс в последовательном колебательном контуре; зависимость резонансной частоты от параметров контура; принцип действия трансформатора. Набор должен содержать следующие элементы: переключатель; конденсаторы 18,8 мкФ; 4,7 мкФ; 4700 мкФ; 2200 мкФ; модуль для подключения катушки индуктивности; дроссельная катушка с ферритовым сердечником; катушка-моток – 2 шт. Номиналы конденсаторов должны быть подобраны таким образом, чтобы обеспечить заметное отличие в собственных частотах колебательных контуров, собранных на их основе.

1

3.29

Набор для исследования принципов радиосвязи

Набор предназначен для проведения следующих демонстраций: наблюдение совместной работы радиопередатчика и радиоприемника в процессе передачи и приема однотоновых звуковых колебаний, музыки и речи; наблюдение осциллограмм амплитудно-модулированных колебаний; наблюдение действия передающей и приемной антенн; наблюдение передачи информации при разных несущих частотах; использование явления резонанса при радиопередаче и радиоприеме. Набор должен состоять из маломощного передатчика радиосигналов частотой 3 МГц и двухдиапазонного радиоприемника. В передатчике должен находиться встроенный модулятор, генерирующий импульсы с частотой 500 Гц. Напряжение питания 9 В от источника типа «Крона» или «Корунд».

1

3.30

Набор для исследования свойств электромагнитных волн

Прибор позволяет демонстрировать свойства электромагнитных волн: излучение и прием, поляризацию, интерференцию, дифракцию, преломление, отражение. Состоит из: излучателя дециметрового диапазона с рупором и блоком питания, согласованного с ним приемника, пластины металлические - 2 шт., призма парафиновая, парафиновый параллелепипед, решетки металлические - 2 шт., системы подставок, позволяющих их крепить

1

3.31

Набор для исследования тока в полупроводниках и их технического применения

Набор предназначен для изучения электрического тока в полупроводниках. Должен позволять проведение следующих экспериментов: изучение зависимости сопротивления полупроводника от температуры; изучение зависимости сопротивления полупроводника от освещенности; односторонняя проводимость полупроводникового диода; изучение светодиода; устройство транзистора; ключевой режим работы транзистора; усиление электрического сигнала транзистором; действие фотореле; действие термореле; источник тока на основе полупроводникового фотоэлемента. Набор должен включать в себя следующие модули: транзистор; фотоэлемент; светодиод; термистор; фоторезистор; резистор 360 Ом; переменный резистор 470 Ом; лампа 3,5 В. Модули должны иметь на лицевой поверхности обозначения элементов, а полупроводниковые приборы (за исключением светодиода) и вспомогательные элементы (резисторы), необходимые для составления электрических цепей, убираться внутрь модулей. Конструкция модулей светочувствительных полупроводниковых элементов должна дополнительно предусматривать установку их перпендикулярно поверхности металлической классной доски (на ребро), при этом фотодиод и фотоэлемент могут быть освещены светом лампы или какого-либо другого источника.

1

3.32

Набор для исследования электрических цепей постоянного тока

Набор должен позволять выполнение следующих экспериментов: составление электрической цепи; измерение силы тока амперметром; измерение напряжения вольтметром; зависимость силы тока от напряжения; зависимость силы тока от сопротивления; измерение сопротивлений; устройство переменного резистора (реостата); последовательное соединение проводников; параллельное соединение проводников; нагревание проводника электрическим током; определение мощности электрического тока; действие плавкого предохранителя. Набор должен содержать следующие элементы: выключатель (ключ); переменный резистор 6 Ом; резисторы проволочные 1 Ом; 2 Ом; 3

Ом; модуль с зажимами; модуль для подключения источника тока; лампа 12 В, 21 Вт. Входящие в набор элементы электрических цепей должны иметь достаточно большие размеры и размещены на лицевой поверхности модулей. Значения сопротивления резисторов должны выдерживаться с погрешностью, не большей 1%. Все элементы набора рассчитаны на силу тока, не превышающую 3 А.

1

3.33

#### Набор по электростатике

Набор предназначен для демонстрации картин распределения силовых линий электростатического поля, возникающего вокруг заряженных тел различной конфигурации. Набор должен позволять проведение следующих экспериментов: свойства силовых линий электростатического поля; электрическое поле заряженного проводника; электрическое поле двух заряженных проводников; однородное и неоднородное электрическое поле; эквипотенциальные поверхности электрического поля. В состав набора должны входить: пластина с двумя круглыми электродами (модель точечных зарядов); пластина с двумя прямолинейными электродами (модель плоского конденсатора); пластина с круглым и прямолинейным электродами; пластина с круглым и кольцевым электродами (модель цилиндрического конденсатора); пакетик с манной крупой; касторовое масло; кювета с крышкой.

1

3.34

#### Набор пружин демонстрационный

Должен состоять не менее чем из 4 (четырёх) пружин жесткостью от 4 до 14 Н/м и длиной от 11 до 22 см, торцевые витки которых отогнуты таким образом, что находятся в плоскости, совпадающей с осью пружины.

1

3.35

#### Набор спектральных трубок с источником питания

Предназначен для наблюдения линейчатых спектров разреженных газов. В набор должны входить три трубки с любым из четырех (по заказу) газов: кислород, гелий, неон, аргон. Каждая трубка должна состоять из цилиндрических баллончиков, соединенных между собой капилляром. В баллончиках должны быть укреплены электроды, выводы которых заизолированы. Название газа указывается на каждой из трубок. Для зажигания разряда в любой из трубок используется специальный источник питания. Для установки трубок должна быть специальная стойка. Источник питания должен включаться в сеть 42 В с использованием специальной вилки. Для выработки высокочастотного напряжения порядка 3 кВ с максимальным разрядным током до 1 мА должен быть использован

преобразователь напряжения. Источник питания должен иметь конструкцию, исключающую доступ учащихся к высокому напряжению.

1

3.36

Набор электроизмерительных приборов постоянного, переменного тока

Должен позволять проводить демонстрационные эксперименты по электродинамике. В состав набора должны входить цифровые блоки индикации (2 шт.) и следующие измерительные модули: вольтметр постоянного тока; амперметр постоянного тока; милливольтметр постоянного тока; миллиамперметр постоянного тока; вольтметр переменного тока; миллиамперметр переменного тока. Пределы измерения модулей должны быть не хуже: вольтметра постоянного тока до 99,9 В, амперметра постоянного тока до 10,0 А, милливольтметра постоянного тока до 999 мВ, миллиамперметра постоянного тока до 999 мА, вольтметра переменного тока до 99,9 В, миллиамперметра переменного тока до 999 мА.

1

3.37

Наборы по термодинамике, газовым законам и насыщенным парам, согласованные с компьютерным измерительным блоком

Наборы предназначены для демонстрации изопроцессов в газе и проведения экспериментов по изучению свойств насыщенных паров (не менее 8 опытов). В составе наборов должны быть: установка для демонстрации изотермического процесса с встроенным датчиком объема газа; установка для демонстрации изохорного процесса с встроенным датчиком температуры; установка для демонстрации изобарного процесса с встроенным датчиком объема газа; датчик абсолютного давления; зажим для трубок; тройник – 2 шт.; штуцер переходной (для подключения насоса Комовского); шланг вакуумный. Для работы необходимы: персональный компьютер, компьютерный измерительный блок, штатив демонстрационный физический, сосуд для воды, насос Комовского.

1

3.38

Насос вакуумный с тарелкой, манометром и колпаком

Насос предназначен для разрежения и сжатия воздуха в замкнутых сосудах разных форм при проведении демонстрационных опытов по тематике: раздувание резиновой камеры под колоколом; сила атмосферного давления; падение тел в разреженном воздухе; электрический разряд в разреженном воздухе; распространение звуковых волн и др. Насос должен состоять из корпуса прямоугольной формы, цилиндра с поршнем, маховика с рукояткой и подставки. На крышке корпуса насоса должны быть расположены два ниппеля: всасывающий и нагнетательный. К насосу должен

прилагаться гибкий вакуумный шланг длиной не менее 0,5 м для создания минимального разрежения воздуха в замкнутых сосудах до 400 Па и максимального сжатия его давления до 0,4 МПа.

1

3.39

Огниво воздушное

Прибор предназначен для демонстрации нагревания при адиабатном сжатии воздуха. Состоит из прозрачного толстостенного цилиндра, подставки и хорошо притертого поршня.

1

3.40

Осциллографическая приставка

Предназначена для регистрации двух сигналов напряжения на произвольных элементах электрической цепи; должна использоваться совместно с компьютерным измерительным блоком и персональным компьютером. Приставка должна соответствовать следующим техническим характеристикам: Количество каналов, не менее 2; Диапазон измеряемых напряжений в пределах от 0 до 100 В; Диапазон частот регистрируемых каналов в пределах от 0 до 10 кГц.

1

3.41

Палочки из стекла, эбонита

Предназначены для получения положительных и отрицательных электрических зарядов и проведения демонстрационных опытов по электростатике. В комплект должны входить палочки из стекла и эбонита.

1

3.42

Панель для изучения взаимной конфигурации магнитных полей

Должна быть выполнена в форме планшета, основанием планшета должна быть прозрачная пластина прямоугольной формы, в которой должны быть запрессованы стальные стержни с заостренными концами. Стержни должны быть закреплены на одинаковом расстоянии друг от друга в одиннадцать рядов по шестнадцать штук в каждом. На стержни должны быть насажены стрелки, изготовленные из магнитотвердой стали. В центре стрелок запрессованы подпятники, которыми они и насаживаются на стержни так, что могут свободно вращаться. Один из концов стрелки должен иметь вид острия,

второй выполнен в виде дуги. Стрелки должны быть намагничены так, что в магнитном поле Земли их острия указывают на северный полюс. По углам основания должны быть установлены стойки, к которым крепится прозрачная крышка планшета, предохраняющая стрелки от соскакивания со стержней. Всего должно быть установлено не менее 172 стрелок с расстоянием между ними не более 12 мм. Размер планшета не менее 215 x 150 мм.

1

3.43

Прибор для демонстрации атмосферного давления (модель магдебургских полушарий)

Прибор предназначен для демонстрации существования атмосферного давления. Прибор должен состоять из двух полушарий с прочными ручками. Одно из полушарий должно быть снабжено краном с ниппелем. При разрежении воздуха внутри прибора менее 0,05 МПа должна быть приложена сила не менее 98 Н для разрыва полушарий друг от друга.

1

3.44

Прибор для демонстрации давления в жидкости

Прибор предназначен для изучения действия жидкости на погруженное в нее тело. Должен позволять проведение следующих демонстраций: зависимость давления жидкости от глубины погружения; зависимость давления жидкости от ее плотности; независимость давления на данной глубине от ориентации датчика давления. Прибор должен состоять из датчика давления, закрепленного на основании, двух металлических стержней и эластичной трубки с соединительным патрубком. Датчик давления должен представлять собой пластиковый цилиндр с гофрированной боковой поверхностью. С основанием датчика шарнирно должны быть соединены металлические стержни для погружения датчика на заданную глубину и для изменения его ориентации внутри жидкости.

1

3.45

Прибор для изучения конвекции

Предназначена для наблюдения за процессами появления и движения нагретых потоков воды в демонстрационных опытах при изучении явления конвекции в жидкости. Должна состоять из изогнутой прозрачной стеклянной трубки U-образной формы с открытыми концами и резинового шланга, сверху соединяющего концы сообщающихся сосудов, для этого в верхней части каждого колена вертикальной части трубки (несколько ниже открытых концов трубок) припаивается сообщающийся с трубкой короткий патрубок.

1

3.46

#### Прибор для изучения правила Ленца

Прибор предназначен для исследования зависимости направления индукционного тока от характера изменения магнитного потока, вызывающего ток. Должен позволять проведение следующих демонстраций: сравнение взаимодействия сплошного контура и кольца с прорезью с магнитом; движение сплошного кольца при приближении магнита к кольцу; движение сплошного кольца при выдвигании магнита из кольца. Прибор должен состоять из двух одинаковых алюминиевых колец, в одном из которых имеется прорезь. Кольца закрепляются на концах легкого алюминиевого коромысла длиной около 160 мм. При проведении демонстрации коромысло устанавливается на стойку с острием.

1

3.47

#### Рычаг демонстрационный

Рычаг предназначен для демонстрации равновесия. Должен позволять проиллюстрировать: устройство и принцип действия рычажных весов; равновесие сил на рычаге; момент и плечо силы; равенство работ на рычаге и др. Должен состоять из деревянной линейки, на торцах которой закреплены винты с уравнительными гайками, оси с гайкой и четырех крючков.

1

3.48

#### Секундомер

Диапазон измерения промежутков времени в пределах от 0,01 до 100 с Напряжение питания, не более 12В Потребляемый ток, не более 0,25А.

1

3.49

#### Сосуды сообщающиеся

Предназначены для демонстрации одинакового уровня однородной жидкости в сообщающихся между собой сосудах разной формы. Должны позволять проведение следующих демонстраций: закон сообщающихся сосудов, заполненных однородной жидкостью; неизменность уровня жидкости при наклоне сообщающихся сосудов (одного из них или всех). Конструкция должна обеспечивать поворот всей системы сообщающихся сосудов, так как они закрепляются на прозрачной пластине, которая может поворачиваться вокруг оси.

1

3.50

#### Стакан отливной

Предназначен для демонстрации способа измерения объема твердых тел любой формы, не входящих в измерительный цилиндр, и использования при исследовании выталкивающей силы. Стакан должен быть изготовлен из прозрачного стекла в форме цилиндра, в верхней части которого сбоку приваривается небольшая трубка для слива воды. Объем стакана и высота расположения отводной трубки должны быть согласованы с объемом тела из набора "Ведро Архимеда"

1

3.51

#### Стрелки магнитные на штативах

Стрелки магнитные предназначены для демонстрации взаимодействия полюсов магнитов, ориентации магнита в магнитном поле, определения направления магнитного меридиана и других опытов по магнетизму и электромагнетизму. Стрелки должны быть установлены на острие отдельной подставки и представлять собой намагниченную полоску из специальной стали, расположенную горизонтально в вертикальной плоскости. На середине полоски должно быть запрессовано латунное гнездо с подпятником для насаживания на острие иглы. Полюса магнитных стрелок должны иметь стандартную окраску: синий цвет – северный полюс, красный цвет – южный полюс и маркировку «N» – северный полюс, «S» – южный полюс.

2

3.52

#### Султаны электрические

Предназначены для демонстрации взаимодействия заряженных тел и расположения силовых линий электрических полей одного и двухточечных одноименных и разноименных зарядов. В составе должно быть два одинаковых султана, каждый из которых должен состоять из металлического стержня круглого сечения, набора тонких бумажных лент и двух металлических дисков. В центре дисков должно быть отверстие с нарезанной резьбой. Такая же резьба должна быть нарезана на конце стержня, на который навинчиваются диски, а между ними укладываются концы лент и зажимаются. Цвет бумажных лент султанов должен быть разным.

1

3.53

### Тележки легкоподвижные с принадлежностями (пара)

Должны позволять проведение демонстраций по закономерностям взаимодействия тел, преобразованию энергии, относительности механического движения, моделированию поведения разомкнутых и замкнутых систем тел (не менее 6 демонстраций). Базовыми элементами для демонстраций должны являться две тележки – активная с упругим узлом и пассивная с отверстиями для крепления принадлежностей; одна из колесных пар пассивной тележки должна иметь проточку для нитей. Упругий узел активной тележки должен состоять из буфера, двух пружин, монорельса, штифта. К буферу должен быть приварен толкатель. Кроме тележек, для демонстраций должны использоваться: устройство для демонстрации преобразования потенциальной энергии в кинетическую, состоящее из стержня с гайкой, перекладины с блоками и груза с отверстиями на спице; груз на стержне; наклонная плоскость; специальный вогнутый профиль; грузы; шаблон на нити.

1

3.54

### Термометр жидкостный

Предназначен для демонстрации устройства и принципа работы жидкостного термометра, а также для измерения температуры воздуха в классе и жидкостей в некоторых опытах при изучении тепловых явлений

1

Термометр должен состоять из деревянного бруска, стеклянного баллона с длинной капиллярной трубкой, металлического стержня с резьбой на одном конце и съемного защитного чехла баллона.

Диапазон измерения температуры в пределах от  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+104\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Цена деления шкалы  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

3.55

### Трансформатор универсальный

Предназначен для демонстрации устройства и работы трансформатора. Должен состоять из следующих элементов: магнитопровода в сборе, катушки 220В, катушки 6/6В, наконечников конусообразной формы, катушки электросварочного аппарата, электродов, кольца медного, кольца алюминиевого, катушки плоской, переходника.

1

3.56

### Трибометр демонстрационный

Трибометр предназначен для демонстрации законов трения и проведения опытов, требующих наклонную плоскость: трение покоя и скольжения; сравнение силы трения качения с силой трения скольжения; зависимость силы трения от состояния трущихся поверхностей и силы давления; потенциальная энергия поднятого тела; работа сил на наклонной плоскости; коэффициент полезного действия и его зависимость от силы трения и наклона плоскости и др. Трибометр должен состоять из основания, бруска и катка, изготовленных из дерева, и пластмассовой тарелки. Основание трибометра должно представлять собой доску, на одном конце которой закрепляется деревянный бортик, служащий для задержки тел, скользящих по наклонной плоскости. Брусок должен иметь форму прямоугольного параллелепипеда, снабжаться двумя крючками, расположенными в разных местах одной торцевой поверхности.

1

3.57

Трубка Ньютона универсальная

Прибор предназначен для демонстрации падения различных тел в разреженном воздухе. Прибор должен быть изготовлен из стекла и иметь трубку с притертым краем. Внутри прибора должны быть герметично запаяны перо и кусок свинца. Рекомендуемые габариты прибора: длина – 90мм; диаметр - 40мм.

1

3.58

Трубка с двумя электродами

Прибор предназначен для демонстрации возникновения и развития тлеющего разряда в газе, исследовании зависимости цвета разряда от химического состава газа, исследования зависимости условий возникновения тлеющего разряда от напряженности электрического поля и давления газа.

1

3.59

Цилиндр с отпадающим дном

Прибор предназначен для демонстрации направления действия силы, со стороны жидкости на погруженное в нее тело, исследования зависимости величины силы давления жидкости от глубины погружения тела.

1

3.60

### Цилиндры свинцовые со стругом

Предназначены для демонстрации взаимного притяжения между атомами твердых тел. Должны позволять демонстрацию сцепления свинцовых цилиндров. В состав должны входить два одинаковых цилиндра, специальный струг и направляющая трубка. Цилиндры должны состоять из двух жестко скрепленных между собой частей - длинного стального и короткого свинцового.

1

3.61

### Шар для взвешивания воздуха

Прибор предназначен для взвешивания воздуха. Предназначен для проведения опытов по доказательству наличия у воздуха массы и действие на него силы Архимеда

1

3.62

### Шар Паскаля

Предназначен для демонстрации равномерной передачи давления, производимого на жидкость в замкнутом сосуде, и подъема жидкости под действием атмосферного давления. Должен состоять из стеклянного цилиндра с двумя оправами на концах, кожного поршня с металлическим штоком и деревянной ручкой, полого полиэтиленового шара с несколькими мелкими отверстиями.

1

3.63

### Штатив универсальный физический

Предназначен для установки и поддержки различного демонстрационного и лабораторного оборудования и принадлежностей.

1

3.64

### Штативы изолирующие (пара)

Штативы предназначены для крепления к нему металлических проводников и приспособлений при проведении демонстрационных опытов, должны использоваться совместно с султанами электрическими, электростатическими маятниками и пр. Комплект поставки: Штатив изолирующий, 1 шт. Технические характеристики: Основные размеры штативов, мм, не более: длина 265. диаметр

наружный 14. основание 90x110. Диаметр отверстия в штативах, мм 4,2.

1

3.65

#### Электрометры с принадлежностями

Предназначены для проведения демонстрационных опытов по электростатике: обнаружение электрических зарядов; распределение зарядов на поверхности проводника; делимость электрического заряда; измерение разности потенциалов; электростатическая индукция; электрическая емкость плоского конденсатора. Диаметр больших полых шаров, не менее 100 мм; диаметр малого полого шара, не менее 50 мм; диаметр конденсаторных дисков, не менее 100 мм; диаметр пробного шарика, не менее 22 мм; длина проводника на изолирующей ручке, не менее 280 мм. В состав комплекта должны входить два электрометра, три полых металлических шара (два одинаковых большого диаметра и один малого), два конденсаторных диска, два острия, пробный шарик и проводник на изолирующих ручках.

1

#### 4. Модели

4.1

##### Модель электромагнитного реле демонстрационная

Пособие предназначено для демонстрации устройства и принципа действия электромагнитного реле. Габаритные размеры в упаковке (дл.\*шир.\*выс.), см: 20\*18\*8. Вес, кг, не более 0,2.

Напряжение постоянного тока для питания, В: 4.

Комплектность: реле на подставке в сборе – 1 шт., руководство по эксплуатации – 1 шт. Реле смонтировано на изолирующей панели таким образом, что хорошо видны все его детали. Реле состоит из электромагнита, стальной подпружиненной пластины и выключателя. На панели установлены клеммы для подключения источника питания и лампы для демонстрации работы реле. Также на панели указаны схемы электрических цепей, по которым течет ток при демонстрации работы реле. Панель укреплена на поворотных ножках для демонстрации прибора в вертикальном положении.

1

4.2

##### Модель счетчика электрической энергии

Индукционный счетчик электрической энергии переменного тока является рабочей моделью и демонстрируется при изучении применения силы Ампера и электромагнитной индукции.

Габаритные размеры в упаковке (дл.\*шир.\*выс.), см: 17\*14\*31. Вес, кг, не более 1,77.

Комплектность: модель счетчика электрической энергии (в сборе) – 1 шт., руководство по

эксплуатации – 1 шт.

1

4.3

Модель броуновского движения

Прибор позволяет показать на экране картинку броуновского молекулярного движения при изучении молекулярно-кинетической теории. Демонстрация проводится при помощи проекционного фонаря ФОС-15 с насадкой для горизонтальной проекции.

1

4.4

Модель демонстрационная кристаллической решетки железа

Модель предназначена для демонстрации атомной структуры кристаллической решетки железа.

Габаритные размеры в упаковке (дл.\*шир.\*выс.), см: 18\*14\*3,5. Вес, кг, не более 0,1.

Комплектность: шары серого цвета с 6 штырями – 7 шт., шары серого цвета с 6 штырями и 1 тонкой трубкой – 2 шт., трубки соединительные длиной 100 мм – 12 шт., трубки соединительные длиной 83 мм – 2 шт., руководство по эксплуатации – 1 шт.

1

4.5

Модель демонстрационная кристаллической решетки графита

Модель предназначена для демонстрации атомной структуры кристаллической решетки графита.

Габаритные размеры в упаковке (дл.\*шир.\*выс.), см: 18\*13,5\*9. Вес, кг, не более 0,3.

Комплектность: шары чёрного цвета с 5 штырями – 42 шт., трубки соединительные (l = 42 мм) – 48 шт., трубки соединительные (l = 120 мм) – 8 шт., руководство по эксплуатации – 1 шт

1

4.6

Модель демонстрационная кристаллической решетки алмаза

Модель предназначена для демонстрации атомной структуры кристаллической решетки алмаза.

Габаритные размеры в упаковке (дл.\*шир.\*выс.), см: 18\*14\*3,5. Вес, кг, не более 0,1.

Комплектность: шары чёрного цвета – 14 шт., трубки соединительные (l = 4,2 мм) – 16 шт., руководство по эксплуатации – 1 шт

1

4.7

Модель демонстрационная кристаллической решетки каменной соли

Модель предназначена для демонстрации строения элементарной ячейки кристаллической решетки каменной соли (NaCl).

Габаритные размеры в упаковке (дл.\*шир.\*выс.), см: 19\*14\*5. Вес, кг, не более 0,2.

Комплектность: шары серого цвета с 6 штырями (катион натрия) – 13 шт., шары зеленого цвета с 6 штырями (анион хлора) – 14 шт., трубки соединительные (42 мм) – 54 шт., руководство по эксплуатации – 1 шт

1

4.8

Модель двигателя внутреннего сгорания

Модель предназначена для демонстрации принципа работы двигателя внутреннего сгорания.

Габаритные размеры в упаковке (дл.\*шир.\*выс.), см: 18,5\*12,5\*32. Вес, кг, не более 0,8.

Комплектность: модель двигателя внутреннего сгорания (в сборе) – 1 шт., руководство по эксплуатации – 1 шт.

Пособие представляет собой кинематическую модель объемной формы в виде разреза двигателя внутреннего сгорания с ярко окрашенными деталями. Взаимодействие элементов модели обеспечивается вращением рукоятки.

1

5. Вспомогательные и демонстрационные материалы

5.1

Набор химической посуды и принадлежностей для кабинета физики (КДЛФ)

1

5.2

Набор материалов по физике

1

5.3

Комплект таблиц по физике демонстрационных

"Механика, кинематика и динамика", (ламинированные)

1

5.4

Комплект таблиц по физике демонстрационных

"Законы сохранения в механике. Механические колебания и волны", (ламинированные)

1

5.5

Комплект таблиц по физике демонстрационных

"Электростатика. Законы постоянного тока"

1

5.6

Комплект таблиц по физике демонстрационных

"Электрический ток в различных средах"

1

5.7

Комплект таблиц по физике демонстрационных

"Электромагнитные колебания и волны" . (ламинированные)

1

5.8

Комплект таблиц по физике демонстрационных

"Молекулярная физика" (ламинированные)

1

5.9

Комплект таблиц по физике демонстрационных

"Оптика и специальная теория относительности" , (ламинированные)

1

5.10

Комплект таблиц по физике демонстрационных

"Квантовая физика", ламинированные)

1

5.11

Комплект таблиц по физике демонстрационных

"Физика атомного ядра" ( ламинированные)

1

5.12

Портреты выдающихся физиков

1

5.13

Таблица "Международная система единиц (СИ)" (ламинированная)

1

5.14

Таблица "Шкала электромагнитных волн" (ламинированная)

1

## 6. Мебель

6.1

Учительский стол

1

6.2

Приставка к учительскому столу

1

6.3

Парта двухместная с 2 розетками

15

6.4

Стул ученический

30

6.5

Шкаф двухъярусный

1

6.6

Демонстрационные столы нескольких типов

4

6.7

Шкаф для приборов со стеклянными дверцами

3

6.8

Шкаф для приборов с металлическими дверцами

1

6.9

Шкаф вытяжной демонстрационный с сантехникой

1

6.10

Стол-мойка

1

6.11

Стул лабораторный на роликах

**ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ,  
ДЕМОНСТРАЦИЙ**

...

