

АДМИНИСТРАЦИЯ ДУБРОВСКОГО РАЙОНА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ  
ФИЛИАЛ МУНИЦИПАЛЬНОГО БЮДЖЕТНОГО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
«СЕЩИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА ИМЕНИ К.Я. ПОВАРОВА»  
АЛЕШИНСКАЯ ОСНОВНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА /ФИЛИАЛ МБОУ «СЕЩИНСКАЯ  
СОШ ИМЕНИ К.Я.ПОВАРОВА» АЛЕШИНСКАЯ ООШ/  
242741 Брянская область, Дубровский район, с.Алешня, ул. Школьная д.6  
ОКПО 478801.03, ОГРН 1023201737492, ИНН/КПП 3210003331/321001001  
E-mail: aleschny@mail.ru. Тел./8-48332-9-52-29

РАССМОТРЕНО  
на заседании  
районного МО  
учителей физики  
Протокол № 1\_  
от 27.08.2020г.  
Руководитель РМО  
 Бондарева Л.А.

«СОГЛАСОВАНО»  
Директор филиала  
«МБОУ Сещинская  
СОШ им.К.Я.Поварова»  
Алешинской ООШ  
 Ковальская С.П.  
28.08.2020 г.

ПРИНЯТО  
на заседании  
педагогического  
совета филиала  
«МБОУ Сещинская СОШ  
им.К.Я.Поварова»  
Алешинской ООШ  
Протокол №1  
от 28.08.20 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Приказ № 30-од  
от 28.08.2020 г.  
Директор  
«МБОУ Сещинская  
СОШ им.  
К.Я.Поварова»  
 Романов  
С.В.



Рабочая программа предмета  
«физика»  
для 9 класса  
Филиала «МБОУ Сещинская СОШ имени К.Я. Поварова»  
Алешинской ООШ  
на 2020-2021 учебный год.

**Составитель:**  
учитель физики  
филиала «МБОУ Сещинская СОШ  
имени К.Я. Поварова»  
Алешинской ООШ  
Иваньков К.М.

С.Алешня, 2020 г.

Рабочая программа предмета «физика» для 9 класса филиала МБОУ «Сещинская СОШ имени К.Я. Поварова» Алешинской ООШ на 2020-2021 учебный год разработана в соответствии с Положением о рабочей программе учебного предмета, курса в условиях реализации ФГОС (утв. приказом от 01.09.2017г. № 28\_) на основании Примерной программы предмета «Физика»//Примерная основная образовательная программа основного общего образования (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15).- <http://fgosreestr.ru/>.

Рабочая программа обеспечена УМК:

1. Учебник: «Физика» 9 класс А.В. Перышкин - рекомендовано Министерством образования и науки РФ / 10-е издание, переработанное – М.: Дрофа, 2018.;
2. Сборник задач по физике В.И. Лукашик Учебное издание – 2009г.
3. Авторская программа А.В. Перышкина , соответствующая Федеральному компоненту Государственного стандарта общего образования и допущенная Министерством образования и науки Российской Федерации ( Программа курса «Физика» для 8-9класса общеобразовательных учреждений / А.В. Перышкин – М.: Дрофа, 2018г.).

Рабочая программа рассчитана на 70 часов (2 часа в неделю).

## 1. Планируемые предметные результаты освоения учебного предмета физики;

Согласно государственному образовательному стандарту, изучение физики в основной школе направлено на достижение **цели** :

- усвоение учащимися смысла основных понятий и законов физики, взаимосвязи между ними;
- формирование системы научных знаний о природе, ее фундаментальных законах для построения представления о физической картине мира;
- систематизация знаний о многообразии объектов и явлений природы, о закономерностях процессов и о законах физики для осознания возможности разумного использования достижений науки в дальнейшем развитии цивилизации;
- формирование убежденности в познаваемости окружающего мира и достоверности научных методов его изучения;
- организация экологического мышления и ценностного отношения к природе;
- развитие познавательных интересов и творческих способностей учащихся, а также интереса к расширению и углублению физических знаний и выбора физики как профильного предмета.

Достижение целей обеспечивается решением следующих задач:

- знакомство учащихся с методом научного познания и методами исследования объектов и явлений природы;
- приобретение учащимися знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления;
- формирование у учащихся умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, широко применяемых в практической жизни;
- овладение учащимися такими общенаучными понятиями, как природное явление, эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки;
- понимание учащимися отличий научных данных от непроверенной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека.

### **Личностные, метапредметные, предметные результаты освоения курса**

**Личностными результатами** обучения физике в основной школе являются:

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

**Метапредметными результатами** обучения физике в основной школе являются:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

**Предметные результаты** обучения физике в основной школе представлены в содержании курса по темам.

### **9 класс (64 ч, 2ч в неделю)**

#### **Законы взаимодействия и движения тел**

- понимание и способность описывать и объяснять физические явления: поступательное движение, смена дня и ночи на Земле, свободное падение тел, невесомость, движение по окружности с постоянной по модулю скоростью;
  - знание и способность давать определения/описания физических понятий: относительность движения, геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира; [первая космическая скорость], реактивное движение; физических моделей: материальная точка, система отсчета; физических
- <sup>1</sup> В квадратные скобки заключен материал, не являющийся обязательным для изучения. величин: перемещение, скорость равномерного прямолинейного движения, мгновенная скорость и ускорение при равноускоренном прямолинейном движении, скорость и центростремительное ускорение при равномерном движении тела по окружности, импульс;
- понимание смысла основных физических законов: законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон сохранения импульса, закон сохранения энергии и
  - умение применять их на практике;
  - умение приводить примеры технических устройств и живых организмов, в основе перемещения которых лежит принцип реактивного движения; знание и умение объяснять устройство и действие космических ракет-носителей;
  - умение измерять: мгновенную скорость и ускорение при равноускоренном прямолинейном движении, центростремительное

ускорение при равномерном движении по окружности;

— умение использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды).

### **Механические колебания и волны. Звук**

— понимание и способность описывать и объяснять физические явления: колебания математического и пружинного маятников, резонанс (в том числе звуковой), механические волны, длина волны, отражение звука, эхо; знание и способность давать определения физических понятий: свободные колебания, колебательная система, маятник, затухающие колебания, вынужденные колебания, звук и условия его распространения; физических величин: амплитуда, период и частота колебаний, собственная частота колебательной системы, высота, [тембр], громкость звука, скорость звука; физических моделей: [гармонические колебания], математический маятник;

— владение экспериментальными методами исследования зависимости периода и частоты колебаний маятника от длины его нити.

### **Электромагнитное поле**

— понимание и способность описывать и объяснять физические явления/процессы: электромагнитная индукция, самоиндукция, преломление света, дисперсия света, поглощение и испускание света атомами, возникновение линейчатых спектров испускания и поглощения;

— знание и способность давать определения/описания физических понятий: магнитное поле, линии магнитной индукции, однородное и неоднородное магнитное поле, магнитный поток, переменный электрический ток, электромагнитное поле, электромагнитные волны, электромагнитные колебания, радиосвязь, видимый свет; физических величин: магнитная индукция, индуктивность, период, частота и амплитуда электромагнитных колебаний, показатели преломления света;

— знание формулировок, понимание смысла и умение применять закон преломления света и правило Ленца, квантовых постулатов Бора;

— знание назначения, устройства и принципа действия технических устройств: электромеханический индукционный генератор переменного тока, трансформатор, колебательный контур, детектор, спектроскоп, спектрограф;

— [понимание сути метода спектрального анализа и его возможностей].

### **Строение атома и атомного ядра**

— понимание и способность описывать и объяснять физические явления: радиоактивность, ионизирующие излучения;

— знание и способность давать определения/описания физических понятий: радиоактивность, альфа-, бета- и гамма-частицы; физических моделей: модели строения атомов, предложенные Д. Томсоном и Э. Резерфордом; протонно-нейтронная модель атомного ядра, модель процесса деления ядра атома урана; физических величин: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза, период полураспада;

— умение приводить примеры и объяснять устройство и принцип действия технических устройств и установок: счетчик Гейгера, камера Вильсона, пузырьковая камера, ядерный реактор на медленных нейтронах;

— умение измерять: мощность дозы радиоактивного излучения бытовым дозиметром;

— знание формулировок, понимание смысла и умение применять: закон сохранения массового числа, закон сохранения заряда, закон

радиоактивного распада, правило смещения;

- владение экспериментальными методами исследования в процессе изучения зависимости мощности излучения продуктов распада радона от времени;
- понимание сути экспериментальных методов исследования частиц;
- умение использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды, техника безопасности и др.).

### **Строение и эволюция Вселенной**

- умение пользоваться методами научного исследования явлений природы: проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, использовать физические модели, выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез.
- представление о составе, строении, происхождении и возрасте Солнечной системы;
- умение применять физические законы для объяснения движения планет Солнечной системы;
- знать, что существенными параметрами, отличающими звезды от планет, являются их массы и источники энергии (термоядерные реакции в недрах звезд и радиоактивные в недрах планет);
- сравнивать физические и орбитальные параметры планет земной группы с соответствующими параметрами планет-гигантов и находить в них общее и различное;
- объяснять суть эффекта Х. Доплера; формулировать и объяснять суть закона Э. Хаббла, знать, что этот закон явился экспериментальным подтверждением модели нестационарной Вселенной, открытой А. А. Фридманом.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ФИЗИКИ В 9 КЛАССЕ**

1. Понимание и способность объяснять такие физические явления, как свободное падение тел, колебания нитяного и пружинного маятников, атмосферное давление, плавание тел, диффузия, большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел, процессы испарения и плавления вещества, охлаждение жидкости при испарении, изменение внутренней энергии тела в результате теплопередачи или работы внешних сил, электризация тел, нагревание проводников электрическим током, электромагнитная индукция, отражение и преломление света, дисперсия света, возникновение линейчатого спектра излучения, смысл зарядового и массового чисел, энергия связи частиц в ядре, деление ядер урана, цепная реакция;
2. Умения измерять расстояние, промежуток времени, скорость, ускорение, массу, силу, импульс, работу силы, мощность, кинетическую энергию, потенциальную энергию, температуру, количество теплоты, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления вещества, влажность воздуха, силу электрического тока, электрическое напряжение, электрический заряд, электрическое сопротивление, фокусное расстояние собирающей линзы, оптическую силу линзы;
3. Владение экспериментальными методами исследования в процессе самостоятельного изучения зависимости пройденного пути от времени, удлинения пружины от приложенной силы, силы тяжести от массы тела, силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления, силы Архимеда от объема вытесненной воды, периода колебаний маятника от его длины, объема газа от давления при постоянной температуре, силы тока на участке цепи от электрического напряжения, электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала, направления индукционного тока от условий его возбуждения, угла отражения от угла падения света, методы наблюдения и регистрации частиц в ядерной физике;
4. Понимание смысла основных физических законов и умение применять их на практике: законы динамики Ньютона, закон всемирного тяготения, законы Паскаля и Архимеда, закон сохранения импульса, закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля—Ленца, правила смещения, закон радиоактивного распада;
5. Понимание принципов действия машин, приборов и технических устройств, с которыми каждый человек постоянно встречается в повседневной жизни, и способов обеспечения безопасности при их использовании;
6. Овладение разнообразными способами выполнения расчетов для нахождения неизвестной величины в соответствии с условиями поставленной задачи на основании использования законов физики;

7. Умение использовать полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни (быт, экология, охрана здоровья, охрана окружающей среды, техника безопасности и др.).

## 2. Содержание учебного предмета.

### 9 класс

| Содержание темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Виды учебной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Законы взаимодействия и движения тел</b><br>Материальная точка. Система отсчета. Перемещение. Скорость прямолинейного равномерного движения. Прямолинейное равноускоренное движение: мгновенная скорость, ускорение, перемещение. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движении. Относительность механического движения. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Инерциальная система отсчета. Законы Ньютона. Свободное падение. Невесомость. Закон всемирного тяготения. [Искусственные спутники Земли.] <sup>1</sup> Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. | <ul style="list-style-type: none"><li>— Наблюдать и описывать прямолинейное и равномерное движение тележки с капельницей;</li><li>— определять по ленте со следами капель вид движения тележки, пройденный ею путь и промежуток времени от начала движения до остановки;</li><li>— обосновывать возможность замены тележки ее моделью — материальной точкой</li><li>— Приводить примеры, в которых координату движущегося тела в любой момент времени можно определить, зная его начальную координату и совершенное им за данный промежуток времени перемещение, и нельзя, если вместо перемещения задан пройденный путь</li><li>— Определять модули и проекции векторов на координатную ось;</li><li>— записывать уравнение для определения координаты движущегося тела в векторной и скалярной форме, использовать его для решения задач</li><li>— Записывать формулы: для нахождения проекции и модуля вектора перемещения тела, для вычисления координаты движущегося тела в любой заданный момент времени;</li><li>— доказывать равенство модуля вектора перемещения пройденному пути и площади под графиком скорости;</li><li>— Объяснять физический смысл понятий: мгновенная скорость, ускорение;</li><li>— приводить примеры равноускоренного движения;</li><li>— записывать формулу для определения ускорения в векторном виде и в виде проекций на выбранную ось;</li><li>— Наблюдать движение тележки с капельницей;</li><li>— делать выводы о характере движения тележки;</li></ul> |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>— вычислять модуль вектора перемещения, совершенного прямолинейно и равноускоренно движущимся телом <i>зап-ю</i> секунду от начала движения, по модулю перемещения, совершенного им <i>зак-ю</i> секунду</li> <li>— Пользуясь метрономом, определять промежуток времени от начала равноускоренного движения шарика до его остановки;</li> <li>— определять ускорение движения шарика и его мгновенную скорость перед ударом о цилиндр;</li> <li>— представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц и графиков;</li> <li>— по графику определять скорость в заданный момент времени;</li> <li>— сравнивать траектории, пути, перемещения, скорости маятника в указанных системах отсчета;</li> <li>— приводить примеры, поясняющие относительность движения</li> <li>— Наблюдать проявление инерции;</li> <li>— приводить примеры проявления инерции;</li> <li>— решать качественные задачи на применение первого закона Ньютона</li> <li>— Записывать второй закон Ньютона в виде формулы;</li> <li>— решать расчетные и качественные задачи на применение этого закона</li> </ul> |
| <p><b>Механические колебания и волны. Звук</b></p> <p>Колебательное движение. Колебания груза на пружине. Свободные колебания. Колебательная система. Маятник. Амплитуда, период, частота колебаний. [Гармонические колебания]. Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения и периодом (частотой). Звуковые волны. Скорость звука. Высота, тембр и громкость звука. Эхо. Звуковой резонанс. [Интерференция звука].</p> | <p>Определять колебательное движение по его признакам;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— приводить примеры колебаний;</li> <li>— описывать динамику свободных колебаний пружинного и математического маятников;</li> <li>— измерять жесткость пружины или резинового шнура</li> <li>— Называть величины, характеризующие колебательное движение;</li> <li>— записывать формулу взаимосвязи периода и частоты колебаний;</li> <li>— проводить экспериментальное исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от <math>m</math> и <math>k</math></li> <li>— Проводить исследования зависимости периода (частоты) колебаний маятника от длины его нити;</li> <li>— представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц;</li> <li>— работать в группе;</li> <li>— слушать отчет о результатах выполнения задания-проекта «Определение качественной зависимости периода колебаний математического маятника</li> </ul>                                                                                                                                                                                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>от ускорения свободного падения»</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Объяснять причину затухания свободных колебаний;</li> <li>— называть условие существования не затухающих колебаний</li> <li>— Объяснять, в чем заключается явление резонанса;</li> <li>— приводить примеры полезных и вредных проявлений резонанса и пути устранения последних</li> <li>— Различать поперечные и продольные волны;</li> <li>— описывать механизм образования волн;</li> <li>— называть характеризующие волны физические величины</li> <li>— Называть величины, характеризующие упругие волны;</li> <li>— записывать формулы взаимосвязи между ними</li> <li>— Называть диапазон частот звуковых волн;</li> <li>— приводить примеры источников звука;</li> <li>— приводить обоснования того, что звук является продольной волной;</li> <li>— слушать доклад «Ультразвук и инфразвук в природе, технике и медицине», задавать вопросы и принимать участие в обсуждении темы</li> <li>— На основании увиденных опытов выдвигать гипотезы относительно зависимости высоты тона от частоты, а громкости — от амплитуды колебаний источника звука</li> <li>— Выдвигать гипотезы о зависимости скорости звука от свойств среды и от ее температуры;</li> <li>— объяснять, почему в газах скорость звука возрастает с повышением температуры</li> <li>— Применять знания к решению задач</li> <li>— Объяснять наблюдаемый опыт по возбуждению колебаний одного камертона звуком, испускаемым другим камертоном такой же частоты.</li> </ul> |
| <p><b>Электромагнитное поле</b><br/> Однородное и неоднородное магнитное поле. Направление тока и направление линий его магнитного поля. Правило буравчика. Обнаружение магнитного поля. Правило левой руки. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Опыты Фарадея. Электромагнитная индукция.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>— Делать выводы о замкнутости магнитных линий и об ослаблении поля с удалением от проводников с током</li> <li>— Формулировать правило правой руки для соленоида, правило буравчика;</li> <li>— определять направление электрического тока в проводниках и направление линий магнитного поля</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Направление индукционного тока. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Переменный ток. Генератор переменного тока. Преобразования энергии в электрогенераторах. Трансформатор. Передача электрической энергии на расстояние. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы. Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний. Принципы радиосвязи и телевидения.</p> <p>[Интерференция света.] Электромагнитная природа света. Преломление света. Показатель преломления. Дисперсия света. Цвета тел. [Спектрограф и спектроскоп.] Типы оптических спектров. [Спектральный анализ.] Поглощение и испускание света атомами. Происхождение линейчатых спектров.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>— Применять правило левой руки;</li> <li>— определять направление силы, действующей на электрический заряд, движущийся в магнитном поле;</li> <li>— Записывать формулу взаимосвязи модуля вектора магнитной индукции <math>B</math> магнитного поля с модулем силы <math>F</math>, действующей на проводник длиной <math>l</math>, расположенный перпендикулярно линиям магнитной индукции, и силой тока <math>I</math> в проводнике;</li> <li>— описывать зависимость магнитного потока от индукции магнитного поля, пронизывающего площадь контура и от его ориентации по отношению к линиям магнитной индукции</li> <li>— Наблюдать и описывать опыты, подтверждающие появление электрического поля при изменении магнитного поля, делать выводы</li> <li>— Проводить исследовательский эксперимент по изучению явления электромагнитной индукции;</li> <li>— анализировать результаты эксперимента и делать выводы;</li> <li>— Наблюдать взаимодействие алюминиевых колец с магнитом;</li> <li>— объяснять физическую суть правила Ленца и формулировать его;</li> <li>— применять правило Ленца и правило правой руки для определения направления индукционного тока</li> <li>— Наблюдать и объяснять явление самоиндукции</li> <li>— Рассказывать об устройстве и принципе действия генератора переменного тока;</li> <li>— называть способы уменьшения потерь электроэнергии передаче ее на большие расстояния;</li> <li>— рассказывать о назначении, устройстве и принципе действия трансформатора и его применении</li> <li>— Наблюдать опыт по излучению и приему электромагнитных волн;</li> <li>— описывать различия между вихревым электрическим и электростатическим полями</li> <li>— Наблюдать свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре;</li> <li>— решать задачи на формулу Томсона</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>— Рассказывать о принципах радиосвязи и телевидения;</li> <li>— Называть различные диапазоны электромагнитных волн</li> <li>— объяснять суть и давать определение явления дисперсии</li> <li>— называть условия образования сплошных и линейчатых спектров испускания;</li> <li>— Объяснять излучение и поглощение света атомами и происхождение линейчатых спектров на основе постулатов Бора;</li> <li>— работать с заданиями, приведенными в разделе «Итоги главы»</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>Строение атома и атомного ядра</b></p> <p>Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Радиоактивные превращения атомных ядер. Сохранение зарядового и массового чисел при ядерных реакциях. Экспериментальные методы исследования частиц. Протонно-нейтронная модель ядра. Физический смысл зарядового и массового чисел. Изотопы. Правила смещения для альфа- и бета-распада при ядерных реакциях. Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерная энергетика. Экологические проблемы работы атомных электростанций. Дозиметрия. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Термоядерная реакция. Источники энергии Солнца и звезд.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>— Описывать опыты Резерфорда: по обнаружению сложного состава радиоактивного излучения и по исследованию с помощью рассеяния <math>\alpha</math>-частиц строения атома</li> <li>— Объяснять суть законов сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях;</li> <li>— применять эти законы при записи уравнений ядерных реакций</li> <li>— Измерять мощность дозы радиационного фона дозиметром;</li> <li>— сравнивать полученный результат с наибольшим допустимым для человека значением;</li> <li>— Применять законы сохранения массового числа и заряда для записи уравнений ядерных реакций</li> <li>— Объяснять физический смысл понятий</li> <li>— Описывать процесс деления ядра атома урана;</li> <li>— называть условия протекания управляемой цепной реакции</li> <li>— Рассказывать о назначении ядерного реактора на медленных нейтронах, его устройстве и принципе действия;</li> <li>— называть преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростанций</li> <li>— Называть физические величины: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза, период полураспада;</li> <li>— слушать доклад «Негативное воздействие радиации на живые организмы и способы защиты от нее»</li> <li>— Называть условия протекания термоядерной реакции;</li> <li>— приводить примеры термоядерных реакций;</li> <li>— оценивать по графику период полураспада продуктов распада радона;</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                   | — представлять результаты измерений в виде таблиц;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Строение и эволюция Вселенной</b><br>Состав, строение и происхождение Солнечной системы. Планеты и малые тела Солнечной системы. Строение, излучение и эволюция Солнца и звезд. Строение и эволюция Вселенной. | — Наблюдать слайды или фотографии небесных объектов;<br>— называть группы объектов, входящих в Солнечную систему;<br>— приводить примеры изменения вида звездного неба в течение суток<br>— Сравнивать планеты земной группы; планеты-гиганты;<br>— анализировать фотографии или слайды планет<br>— Описывать фотографии малых тел Солнечной системы<br>— Объяснять физические процессы, происходящие в недрах Солнца и звезд;<br>— называть причины образования пятен на Солнце;<br>— анализировать фотографии солнечной короны и образований в ней<br>— Описывать три модели не стационарной Вселенной, предложенные Фридманом;<br>— объяснять, в чем проявляется нестационарность Вселенной;<br>— записывать закон Хаббла<br>— Демонстрировать презентации, участвовать в обсуждении презентаций;<br>— работать с заданиями, приведенными в разделе «Итоги главы» |
| <b>Повторение</b><br>Повторение материала курса физики 7— 9 классов. Решение типовых тестовых заданий ГИА. Проверка правильности решений и заполнения бланков ГИА                                                 | Ответы на вопросы и решение задач по курсу физики за 7—9 класс.<br>Решение типовых тестовых заданий ГИА.<br>Тренировка в заполнении бланков ГИА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## Основные технологии, формы и методы обучения

### Формы и методы, применяемые при обучении.

индивидуальные; групповые; индивидуально-групповые; фронтальные;

#### Формы контроля знаний, умений, навыков:

наблюдение; беседа; фронтальный опрос; тестирование; опрос в парах; контрольная работа, практикум.

#### Технологии:

Технология игрового обучения, коллективная система обучения, информационно-коммуникационные технологии  
Развитие исследовательских навыков, проектные методы обучения.

### 3. Календарно-тематическое планирование

| Календарно - тематическое планирование 9 класс                         |                                                                                                                                               |              |      |      |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|------|
| Раздел                                                                 |                                                                                                                                               |              |      |      |
| №п/п                                                                   | Тема                                                                                                                                          | кол-во часов | дата |      |
|                                                                        |                                                                                                                                               |              | план | факт |
| 1. Законы взаимодействия и движения тел<br>Основы кинематики (13часов) |                                                                                                                                               |              |      |      |
| 1.                                                                     | Вводный инструктаж по ТБ<br>Материальная точка<br>Система отсчета                                                                             | 1            |      |      |
| 2.                                                                     | Перемещение                                                                                                                                   | 1            |      |      |
| 3.                                                                     | Определение координаты движущегося тела                                                                                                       | 1            |      |      |
| 4.                                                                     | Перемещение при прямолинейном равномерном движении                                                                                            | 1            |      |      |
| 5.                                                                     | Прямолинейное равноускоренное движение<br>Ускорение                                                                                           | 1            |      |      |
| 6.                                                                     | Скорость прямолинейного равноускоренного движения<br>График скорости                                                                          | 1            |      |      |
| 7.                                                                     | Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении                                                                                        | 1            |      |      |
| 8.                                                                     | Перемещение тела при прямолинейном равноускоренном движении без начальной скорости                                                            | 1            |      |      |
| 9.                                                                     | Инструктаж по ТБ при выполнении лабораторных работ.<br>Лабораторная работа №1 «Исследование равноускоренного движения без начальной скорости» | 1            |      |      |
| 10.                                                                    | Решение задач по теме «Основы кинематики»                                                                                                     | 1            |      |      |
| 11.                                                                    | Решение задач по теме «Основы кинематики»                                                                                                     | 1            |      |      |
| 12.                                                                    | Относительность движения                                                                                                                      | 1            |      |      |
| 13.                                                                    | Контрольная работа №1 по теме «Основы кинематики»                                                                                             | 1            |      |      |
| Основы динамики (15 часов)                                             |                                                                                                                                               |              |      |      |

|                                                     |                                                                                                                                      |   |  |  |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| 14.                                                 | Инерциальные системы отсчета<br>Первый закон Ньютона                                                                                 | 1 |  |  |
| 15.                                                 | Второй закон Ньютона                                                                                                                 | 1 |  |  |
| 16.                                                 | Третий закон Ньютона                                                                                                                 | 1 |  |  |
| 17.                                                 | Свободное падение тел                                                                                                                | 1 |  |  |
| 18.                                                 | Движение тела, брошенного вертикально вверх                                                                                          | 1 |  |  |
| 19.                                                 | <b>Лабораторная работа №2 «Исследование свободного падения»</b>                                                                      | 1 |  |  |
| 20.                                                 | Закон всемирного тяготения                                                                                                           | 1 |  |  |
| 21.                                                 | Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах                                                                        | 1 |  |  |
| 22.                                                 | Решение задач по теме «Законы Ньютона»                                                                                               | 1 |  |  |
| 23.                                                 | Прямолинейное и криволинейное движение. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью                                 | 1 |  |  |
| 24.                                                 | Искусственные спутники Земли                                                                                                         | 1 |  |  |
| 25.                                                 | Импульс тела. Закон сохранения импульса.                                                                                             | 1 |  |  |
| 26.                                                 | Реактивное движение. Ракеты                                                                                                          |   |  |  |
| 27.                                                 | Решение задач по теме «Основы динамики»                                                                                              |   |  |  |
| 28.                                                 | <b>Контрольная работа №2 по теме «Основы динамики»</b>                                                                               |   |  |  |
| <b>2. Механические колебания и волны (11 часов)</b> |                                                                                                                                      |   |  |  |
| 29.                                                 | Колебательное движение. Свободные колебания. Колебательные системы. Маятник.                                                         | 1 |  |  |
| 30.                                                 | Величины, характеризующие колебательное движение                                                                                     | 1 |  |  |
| 31.                                                 | <b>Лабораторная работа №3 «Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний математического маятника от его длины»</b> | 1 |  |  |
| 32.                                                 | Превращения энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.                                         | 1 |  |  |
| 33.                                                 | Решение задач по теме «Механические колебания»                                                                                       | 1 |  |  |
| 34.                                                 | Распространение колебаний в среде. Волны. Продольные и поперечные волны.                                                             | 1 |  |  |
| 35.                                                 | Длина волны. Скорость распространения волны.                                                                                         | 1 |  |  |
| 36.                                                 | Источники звука. Звуковые колебания.                                                                                                 | 1 |  |  |
| 37.                                                 | Распространение звука. Звуковые волны. Скорость звука.                                                                               | 1 |  |  |
| 38.                                                 | Отражение звука. Эхо.                                                                                                                | 1 |  |  |

|                                                      |                                                                                          |   |  |  |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| 39.                                                  | Решение задач по теме «Механические колебания и волны»                                   | 1 |  |  |
| 40.                                                  | <b>Контрольная работа №3 по теме «Механические колебания и звук»</b>                     | 1 |  |  |
| <b>3. Электромагнитные явления ( 13 часов.)</b>      |                                                                                          |   |  |  |
| 41.                                                  | Магнитное поле и его графическое изображение. Неоднородное и однородное магнитное поле.  | 1 |  |  |
| 42.                                                  | Направление тока и направление линий его магнитного поля                                 | 1 |  |  |
| 43.                                                  | Обнаружение магнитного поля по его действию на электрический ток. Правило левой руки.    | 1 |  |  |
| 44.                                                  | Индукция магнитного поля                                                                 | 1 |  |  |
| 45.                                                  | Магнитный поток                                                                          | 1 |  |  |
| 46.                                                  | Явление электромагнитной индукции                                                        | 1 |  |  |
| 47.                                                  | <b>Лабораторная работа №4 «Изучение явления электромагнитной индукции»</b>               | 1 |  |  |
| 48.                                                  | Получение переменного электрического тока                                                | 1 |  |  |
| 49.                                                  | Электромагнитное поле                                                                    | 1 |  |  |
| 50.                                                  | Электромагнитные волны                                                                   | 1 |  |  |
| 51.                                                  | Электромагнитная природа света                                                           | 1 |  |  |
| 52.                                                  | Решение задач по теме «Электромагнитные явления                                          | 1 |  |  |
| 53.                                                  | <b>Контрольная работа №4 по теме «Электромагнитное поле»</b>                             | 1 |  |  |
| <b>4. Строение атома и атомного ядра (13 часов.)</b> |                                                                                          |   |  |  |
| 54.                                                  | Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов                               | 1 |  |  |
| 55.                                                  | Модели атомов. Опыт Резерфорда                                                           | 1 |  |  |
| 56.                                                  | Радиоактивные превращения атомных ядер                                                   | 1 |  |  |
| 57.                                                  | Экспериментальные методы исследования частиц                                             | 1 |  |  |
| 58.                                                  | Открытие протона и нейтрона. Состав атомного ядра.                                       | 1 |  |  |
| 59.                                                  | Ядерные силы. Энергия связи. Дефект масс                                                 | 1 |  |  |
| 60.                                                  | Деление ядер урана.<br>Цепная реакция                                                    | 1 |  |  |
| 61.                                                  | <b>Лабораторная работа №5,6 «Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков»</b> | 1 |  |  |
| 62.                                                  | Ядерный реактор. Преобразование внутренней энергии атомных ядер в электрическую энергию  | 1 |  |  |



|                                               |                                                                                            |   |  |  |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|                                               | Атомная энергетика                                                                         |   |  |  |
| 63.                                           | Биологическое действие радиации                                                            | 1 |  |  |
| 64.                                           | Термоядерная реакция                                                                       | 1 |  |  |
|                                               | Решение задач по теме «Ядерная физика»                                                     |   |  |  |
| 65.                                           | <b>Контрольная работа №5 по теме «Ядерная физика»</b>                                      | 1 |  |  |
| <b>5. Строение и эволюция Вселенной (5 ч)</b> |                                                                                            |   |  |  |
| 66.                                           | Состав, строение и происхождение Солнечной системы. Планеты и малые тела Солнечной системы | 1 |  |  |
| 67.                                           | Строение, излучение и эволюция Солнца и звезд. Строение и эволюция Вселенной               | 1 |  |  |
| 68.                                           | <b>Итоговая контрольная работа</b>                                                         | 1 |  |  |

7. Какая из приведенных формул выражает второй закон Ньютона?

А.  $F = G \frac{M}{R^2}$ ;      Б.  $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$ ;      В.  $F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$ ;      Г.  $F = -kx$ .

8. Как направлен импульс силы?

- А. по ускорению.
- Б. по скорости тела.
- В. по силе.
- Г. Среди ответов нет правильного.

9. Тележка массой 2 кг движущаяся со скоростью 3 м/с и сталкивается с неподвижной тележкой массой 4 кг и сцепляется с ней. Определите скорость обеих тележек после взаимодействия?

- А. 1 м/с;
- Б. 0,5 м/с;
- В. 3 м/с;
- Г. 1,5 м/с.

10. По графику зависимости координаты колеблющегося тела от времени (см. рисунок 2) определите амплитуду колебаний.

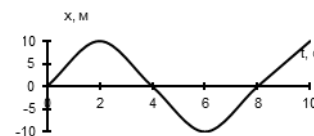


Рисунок 2

- А. 10 м;
- Б. 6 м;
- В. 4 м;

11. Камертон излучает звуковую волну длиной 0,5 м. Какова частота колебаний камертона? Скорость звука в воздухе 340 м/с.

- А. 680 Гц;
- Б. 170 Гц;
- В. 17 Гц;
- Г. 3400 Гц.

12. Силовой характеристикой магнитного поля является:

- А. магнитный поток;    Б. сила, действующая на проводник с током;
- В. вектор магнитной индукции.

13. Определите частоту электромагнитной волны длиной 3 м.

- А.  $10^{-8}$  Гц;
- Б.  $10^{-7}$  Гц;
- В.  $10^8$  Гц;
- Г.  $10^{-6}$  Гц.

14. Сколько протонов содержит атом углерода  $^{12}_6\text{C}$ ?

- А. 18

Б. 6

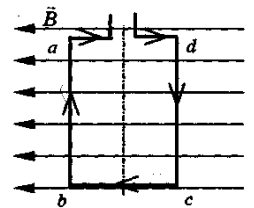
В. 12

15. Бетта-излучение- это:

А. поток квантов излучения;    Б. поток ядер атома гелия

В. Поток электронов ;

16. Квадратная рамка расположена в однородном магнитном поле, как показано на рисунке. Направление тока в рамке указано стрелками. Как направлена сила, действующая на стороны  $ab$  рамки со стороны магнитного поля?



А. Перпендикулярно плоскости чертежа, от нас

Б. Перпендикулярно плоскости чертежа, к нам

В. Вертикально вверх, в плоскости чертежа

Г. Вертикально вниз, в плоскости чертежа

## ЧАСТЬ-В

**Инструкция по выполнению заданий №В1-В2:** соотнесите написанное в столбцах

1 и 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов последовательность

букв из столбца 2, обозначающих правильные ответы на вопросы из столбца 1. Например:

| № задания | Вариант ответа |
|-----------|----------------|
| В1        | 243            |

В1. Установите соответствие между физическими открытиями и учеными

Открытие

Ученый

А) закон о передаче давления жидкостями и газами

1) Паскаль

2) Торричелли

Б) закон всемирного тяготения

3) Архимед

В) открытие атмосферного давления

4) Ньютон

В2. Установите соответствие между приборами и физическими величинами

| Прибор        | Физические величины  |
|---------------|----------------------|
| А) психрометр | 1) давление          |
| Б) манометр   | 2) скорость          |
| В) спидометр  | 3) сила              |
|               | 4) влажность воздуха |

**ЧАСТЬ С:**

**задание с развернутым решением, умение решить задачу на применение изученных тем, законов, физических величин.**

С1. Транспортер равномерно поднимает груз массой 190кг на высоту 9м за 50с. Сила тока в электродвигателе 1,5А. КПД двигателя составляет 60%. Определите напряжение в электрической сети.