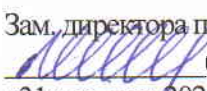
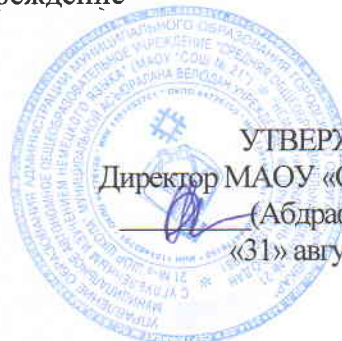





Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №21  
с углубленным изучением немецкого языка»  
«Немечкывпыдісяньвелодан 21 №-а шөр школа»  
муниципальной велодан учреждение

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по УР  
  
(Габова Е.И.)  
«31» августа 2020г.



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор MAOU «СОШ № 21»  
  
(Абдрафикова Т.В.)  
«31» августа 2020г

Дело № 02-06

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА (ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА)

### ФИЗИКА

(наименование учебного предмета в соответствии с учебным планом)

Уровень общего образования среднее общее образование

Срок реализации 2 года

Сыктывкар, 2020

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа элективного курса «Физика» разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 (с изменениями), на основе требований к результатам освоения образовательной программы с учетом основных направлений программ, включенных в структуру Основной образовательной программы СОО школы, Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).

С учетом общих требований Стандарта и специфики предмета **целями** его изучения на уровне среднего общего образования являются:

- освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;
- овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- воспитание убежденности в возможности познания законов природы; использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

### Общая характеристика учебного предмета

Программа элективного курса «Физика» направлена на формирование у обучающихся функциональной грамотности и метапредметных умений через выполнение исследовательской и практической деятельности.

В системе естественнонаучного образования физика занимает важное место в формировании научного мировоззрения и ознакомления обучающихся с методами научного познания окружающего мира, а также с физическими основами современного производства и бытового технического окружения человека; в формировании собственной позиции по отношению к физической информации, полученной из разных источников.

Успешность изучения предмета связана с овладением основами учебно-исследовательской деятельности, применением полученных знаний при решении практических и теоретических задач.

Изучение физики на базовом уровне ориентировано на обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки выпускников.

Содержание базового курса позволяет использовать знания о физических объектах и процессах для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами; для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; для принятия решений в повседневной жизни.

В основу изучения предмета «Физика» на базовом уровне в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практического применения научных знаний заложены межпредметные связи в области естественных, математических и гуманитарных наук.

Примерная программа содержит примерный перечень практических и лабораторных работ. При составлении рабочей программы учитель вправе выбрать из перечня работы, которые считает наиболее целесообразными для достижения предметных результатов.

Для решения задач, формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов учащихся в процессе изучения физики основное внимание уделяется знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

Знание физических законов необходимо для изучения химии, биологии, физической географии, технологии, ОБЖ.

Курс физики в примерной программе среднего (полного) общего образования структурируется на основе физических теорий: механика, молекулярная физика, электродинамика, электромагнитные колебания и волны, квантовая физика.

#### **Ценностные ориентиры содержания элективного курса.**

Основу познавательных ценностей составляют научные знания, научные методы познания, а ценностные ориентиры, формируемые у учащихся в процессе изучения физики, проявляются:

- В признании ценности научного знания, его практической значимости, достоверности;
- В ценности физических методов исследования живой и неживой природы;
- В понимании сложности и противоречивости самого процесса познания как извечного стремления к истине.

В качестве объектов ценностей труда и быта выступают творческая созидательная деятельность, здоровый образ жизни, а ценностные ориентиры содержания курса физики могут рассматриваться как формирование:

- Уважительного отношения к созидательной, творческой деятельности;
- Понимания необходимости эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
- Потребности в безусловном выполнении правил безопасного использования веществ в повседневной жизни;
- Сознательного выбора будущей профессиональной деятельности.

Курс физики обладает возможностями для формирования коммуникативных ценностей, основу которых составляют процесс общения, грамотная речь, а ценностные ориентиры направлены на воспитание у учащихся:

- Правильного использования физической терминологии и символики;
- Потребности вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии;
- Способности открыто выражать и аргументировано отстаивать свою точку зрения.

#### **Распределение учебного времени по годам обучения**

Классы	Элективный курс	Количество часов в неделю	Количество учебных недель	Количество часов на уровне среднего образования
10	Физика	2	36	72
11	Физика	2	34	68
		<b>Итого</b>	70	140

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

На уровне среднего общего образования в соответствии с ФГОС СОО, традиционно две группы результатов «Выпускник научится» и «Выпускник получит возможность научиться», что ранее соответствовало ООП начального и основного общего образования.

Как и в основном общем образовании, группа результатов «Выпускник научится» представляет собой результаты, достижение которых обеспечивается учителем в отношении всех учащихся, выбравших данный уровень обучения. Группа результатов «Выпускник получит возможность научиться» обеспечивается учителем в отношении части наиболее мотивированных и способных учащихся, выбравших данный уровень обучения.

При контроле качества образования группа заданий, ориентированных на оценку достижения планируемых результатов из блока «Выпускник получит возможность научиться», может включаться в материалы блока «Выпускник научится». Это позволит предоставить возможность учащимся продемонстрировать овладение качественно иным уровнем достижений и выявлять динамику роста численности наиболее подготовленных учащихся.

Результаты базового уровня ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. Эта группа результатов предполагает:

- понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области, что обеспечивается не за счет заучивания определений и правил, а посредством моделирования и постановки проблемных вопросов культуры, характерных для данной предметной области;

- умение решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

- осознание рамок изучаемой предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с некоторыми другими областями знания.

Предметные результаты раздела «Выпускник получит возможность научиться» не выносятся на итоговую аттестацию, но при этом возможность их достижения должна быть предоставлена каждому учащемуся.

**Требования к предметным результатам освоения базового курса физики:**

1) сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;

3) владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

4) сформированность умения решать физические задачи;

5) сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

6) сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

**Личностные результаты:**

- готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов;

- сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду;
- сформированность целостного мировоззрения;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

***Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):***

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину;
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации;

***Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу***

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- признание основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

***Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:***

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

***Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:***

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира;
- понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов;
- умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

***Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:***

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;
- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

***Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:***

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности, осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

***Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:***

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

**Метапредметные результаты**

При изучении учебного предмета обучающиеся усваивают приобретенные на первом уровне навыки работы с информацией и пополняют их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

- систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;

- выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свертывание выделенных фактов, мыслей;
- представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий — концептуальных диаграмм, опорных конспектов);
- заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

Обучающиеся приобретут опыт проектной деятельности, разовьют способность к поиску нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД)- регулятивные, познавательные, коммуникативные.

### ***Регулятивные УУД***

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. Обучающийся сможет:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

- определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Обучающийся сможет:

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;

- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;
- работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;
- устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;
- сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения. Обучающийся сможет:

- определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
- анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;
- оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;
- обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;
- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной. Обучающийся сможет:

- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;
- принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;
- самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;
- демонстрировать приемы регуляции психофизиологических/ эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряженности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

### ***Познавательные УУД***

1. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы. Обучающийся сможет:

- подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
- выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;



- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные / наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

2. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;
- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного(символьного) представления в текстовое, и наоборот;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
- строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

3. Смысловое чтение. Обучающийся сможет:

- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;
- устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;
- критически оценивать содержание и форму текста.

4. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

Обучающийся сможет:

- определять свое отношение к природной среде;
- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;
- проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;
- прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;
- распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;

### ***Коммуникативные УУД***

1. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение. Обучающийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определенную роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
- выделять общую точку зрения в дискуссии;
- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

2. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

Обучающийся сможет:

- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);
- представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности;
- соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога;
- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;
- создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;

- использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;
  - использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;
  - делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.
3. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ). Обучающийся сможет:
- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;
  - выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;
  - выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;
  - использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно- аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;
  - использовать информацию с учетом этических и правовых норм;
  - создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

## Предметные результаты

### 10 класс

#### Механические явления

##### *Ученик научится:*

- распознавать механические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: равномерное и неравномерное движение, равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, относительность механического движения, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, реактивное движение, передача давления твердыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел, равновесие твердых тел, имеющих закрепленную ось вращения, колебательное движение, резонанс, волновое движение (звук);
- описывать изученные свойства тел и механические явления, используя физические величины: путь, перемещение, скорость, ускорение, период обращения, масса тела, плотность вещества, сила (сила тяжести, сила упругости, сила трения), давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД при совершении работы с использованием простого механизма, сила трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость ее распространения; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;
- анализировать свойства тел, механические явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил (нахождение равнодействующей силы), I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета;
- решать задачи, используя физические законы (закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда) и формулы, связывающие физические величины

(путь, скорость, ускорение, масса тела, плотность вещества, сила, давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД простого механизма, сила трения скольжения, коэффициент трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость ее распространения): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

**Ученик получит возможность научиться:**

- использовать знания о механических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры практического использования физических знаний о механических явлениях и физических законах; примеры использования возобновляемых источников энергии; экологических последствий исследования космического пространства;

- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения) и ограниченность использования частных законов (закон Гука, Архимеда и др.);

- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний по механике с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

### **Молекулярная физика. Термодинамика**

**Ученик научится:**

- распознавать тепловые явления и объяснять на базе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: диффузия, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел; тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, различные способы теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение), агрегатные состояния вещества, поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара, зависимость температуры кипения от давления;

- описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

- анализировать свойства тел, тепловые явления и процессы, используя основные положения атомно-молекулярного учения о строении вещества и закон сохранения энергии;

- различать основные признаки изученных физических моделей строения газов, жидкостей и твердых тел;

- приводить примеры практического использования физических знаний о тепловых явлениях;

- решать задачи, используя закон сохранения энергии в тепловых процессах и формулы, связывающие физические величины (количество теплоты, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

**Ученик получит возможность научиться:**

- использовать знания о тепловых явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения

здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры экологических последствий работы двигателей внутреннего сгорания, тепловых и гидроэлектростанций;

- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных физических законов (закон сохранения энергии в тепловых процессах) и ограниченность использования частных законов;

- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний о тепловых явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

## Электродинамика

### **Ученик научится:**

- распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электризация тел, взаимодействие зарядов, электрический ток и его действия (тепловое, химическое,).

- составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей (источник тока, ключ, резистор, реостат, лампочка, амперметр, вольтметр).

- описывать изученные свойства тел и электрические явления, используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока; при описании верно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.

- анализировать свойства тел, электрические явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение.

- приводить примеры практического использования физических знаний о электрических явлениях

- решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, , формулы расчета электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

### **Ученик получит возможность научиться:**

- использовать знания об электрических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения электрического заряда) и ограниченность использования частных законов (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца);

## 11 класс

### Электродинамика (продолжение)

#### **Ученик научится:**

- распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электрический ток и его магнитное действие, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу, действие электрического поля на заряженную частицу, электромагнитные волны, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, дисперсия света.

- использовать оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе.
- описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света; при описании верно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.
- анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение.
- приводить примеры практического использования физических знаний о электромагнитных явлениях
- решать задачи, используя физические законы (закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света) и формулы, связывающие физические величины (фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

**Ученик получит возможность научиться:**

- использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры влияния электромагнитных излучений на живые организмы;
- использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

**Квантовые явления**

**Ученик научится:**

- распознавать квантовые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: естественная и искусственная радиоактивность,  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -излучения, возникновение линейчатого спектра излучения атома;
- описывать изученные квантовые явления, используя физические величины: массовое число, зарядовое число, период полураспада, энергия фотонов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;
- анализировать квантовые явления, используя физические законы и постулаты: закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, закономерности излучения и поглощения света атомом, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- различать основные признаки планетарной модели атома, нуклонной модели атомного ядра;
- приводить примеры проявления в природе и практического использования радиоактивности, ядерных и термоядерных реакций, спектрального анализа.

**Ученик получит возможность научиться:**

- использовать полученные знания в повседневной жизни при обращении с приборами и техническими устройствами (счетчик ионизирующих частиц, дозиметр), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- соотносить энергию связи атомных ядер с дефектом массы;

- приводить примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы; понимать принцип действия дозиметра и различать условия его использования;
- понимать экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций, и пути решения этих проблем, перспективы использования управляемого термоядерного синтеза.

### **Элементы астрономии**

#### **Ученик научится:**

- указывать названия планет Солнечной системы;
- различать основные признаки суточного вращения звездного неба, движения Луны, Солнца и планет относительно звезд;
- понимать различия между гелиоцентрической и геоцентрической системами мира;

#### **Ученик получит возможность научиться:**

- указывать общие свойства и отличия планет земной группы и планет-гигантов;
- малых тел Солнечной системы и больших планет; пользоваться картой звездного неба при наблюдениях звездного неба;
- различать основные характеристики звезд (размер, цвет, температура) соотносить цвет звезды с ее температурой;
- различать гипотезы о происхождении Солнечной системы.

#### **Выпускник на базовом уровне научится:**

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;
- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;

- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

#### **Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:**

- *понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;*
- *владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;*
- *характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*
- *выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*
- *самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;*
- *характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем;*
- *решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;*
- *объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;*
- *объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.*

### **3. СОДЕРЖАНИЕ**

Содержание учебного предмета сформировано на основе Примерной основной образовательной программы среднего общего образования. Курсивом выделены дидактические единицы содержания, обеспечивающие достижение повышенного уровня планируемых предметных результатов.

#### **Физика и естественно-научный метод познания природы**

Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.  
*Физика и культура.*

**Механика** Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики – перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений. Взаимодействие тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Импульс материальной точки и системы.



Изменение и сохранение импульса. *Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.* Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии. Работа силы. *Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.* Механические колебания и волны. Превращения энергии при колебаниях. Энергия волны.

**Молекулярная физика и термодинамика** Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Агрегатные состояния вещества. *Модель строения жидкостей.* Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин.

**Электродинамика** Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор. Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. *Сверхпроводимость.* Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Переменный ток. Явление самоиндукции. Индуктивность. *Энергия электромагнитного поля.* Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Электромагнитные волны. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Геометрическая оптика. Волновые свойства света.

**Основы специальной теории относительности** Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

**Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра** Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. *Соотношение неопределенностей Гейзенберга.* Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. Состав и строение атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

**Строение Вселенной** Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии. Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.

## 10 класс

**Научный метод познания природы (2 ч)** Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания. Методы научного исследования физических явлений. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Погрешности измерения физических величин. Научные гипотезы. Модели физических явлений. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Физическая картина мира. Открытия в физике – основа прогресса в технике и технологии производства.

**Механика (27 ч)** Системы отсчета. Скалярные и векторные физические величины. Механическое движение и его виды. Относительность механического движения. Мгновенная скорость. Ускорение. Равноускоренное движение. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Принцип относительности Галилея. Масса и сила. Законы динамики. Способы измерения сил. Инерциальные системы отсчета. Закон всемирного тяготения. Закон сохранения импульса. Кинетическая энергия и работа. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон сохранения механической энергии.

**Демонстрации** Зависимость траектории от выбора системы отсчета. Падение тел в воздухе и в вакууме. Явление инерции. Измерение сил. Сложение сил. Зависимость силы упругости от деформации. Реактивное движение. Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.

**Лабораторные работы** 1. Изучение движения тела по окружности. 2. Изучение закона сохранения механической энергии.

**Молекулярная физика. Термодинамика (18 ч)** Молекулярно-кинетическая теория строения вещества и ее экспериментальные основания. Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа. Связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой. Строение жидкостей и твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый и второй законы термодинамики. Принципы действия тепловых машин. КПД теплового двигателя. Проблемы теплоэнергетики и охрана окружающей среды.

**Демонстрации** Механическая модель броуновского движения. Изменение давления газа с изменением температуры при постоянном объеме. Изменение объема газа с изменением температуры при постоянном давлении. Изменение объема газа с изменением давления при постоянной температуре. Устройство гигрометра и психрометра. Кристаллические и аморфные тела. Модели тепловых двигателей. (с использованием ИКТ)

**Лабораторная работа** 3. Опытная проверка закона Гей-Люссака.

**Практическая работа** 1. Измерение влажности воздуха

**Электродинамика (24 ч)** Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Разность потенциалов. Емкость. Конденсатор. Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа и мощность тока. Источники постоянного тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, газах и вакууме. Полупроводники. Плазма.

**Демонстрации** Электризация тел. Электромметр. Взаимодействие зарядов. Энергия заряженного конденсатора. Электроизмерительные приборы. (с использованием ИКТ)

**Лабораторные работы** 4. Изучение последовательного и параллельного соединения проводников. 5. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

**Промежуточная аттестация (1 час)**

## 11 класс

**Электродинамика (продолжение) (9 ч)** Взаимодействие токов. Магнитное поле. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Электроизмерительные приборы. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Электромагнитная индукция. Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Электромагнитное поле.

**Демонстрации** Опыт Эрстеда. Магнитное взаимодействие токов. Отклонение электронного пучка магнитным полем. Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.

**Лабораторные работы** 1. Наблюдение действия магнитного поля на ток. 2. Изучение явления электромагнитной индукции.

**Колебания и волны (17 ч)** Механические колебания. Свободные колебания. Математический маятник. Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Электромагнитные колебания. Свободные колебания в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. Вынужденные колебания. Переменный электрический ток. Активное сопротивление. Действующие значения силы тока и напряжения в цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Производство, передача и потребление электрической энергии. Генерирование энергии. Трансформатор. Передача электрической энергии. Механические волны. Продольные и поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Уравнение гармонической бегущей волны. Звуковые волны.

Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Радиолокация, телевидение, сотовая связь.

**Демонстрации** Свободные колебания груза на нити и пружине. Запись колебательного движения. Вынужденные колебания. Резонанс. Свободные электромагнитные колебания. Осциллограмма переменного тока. Генератор переменного тока. Трансформатор. Поперечные и продольные волны. Отражение и преломление волн. Частота колебаний и высота тона звука. Амплитуда колебаний и громкость звука. Излучение и прием электромагнитных волн. Отражение и преломление электромагнитных волн. (с использованием ИКТ)

**Лабораторные работы** 3. Измерение ускорения свободного падения при помощи маятника.

**Оптика (13 ч)** Свет. Скорость света. Распространение света. Закон отражения света. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение света. Линза. Получение изображения с помощью линзы. Формула тонкой линзы. Оптические приборы. Разрешающая способность. Свет как электромагнитная волна. Дисперсия света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поперечность световых волн. Поляризация света.

**Демонстрации** Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Распространение света в световоде. Линзы. Оптические приборы. Интерференция света. Дифракция света. Получение спектра с помощью призмы. Получение спектра с помощью дифракционной решетки. Поляризация света.

**Лабораторные работы** 4. Измерение показателя преломления стекла.. 5. Измерение длины световой волны 6. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.

**Практические работы** 1. Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы

**Основы специальной теории относительности.(4ч)** Постулаты теории относительности. Принцип относительности Эйнштейна. Постоянство скорости света. Пространство и время в специальной теории относительности. Релятивистская динамика. Связь массы и энергии. Излучение и спектры. Шкала электромагнитных волн.

**Квантовая физика (17 ч)** Световые кванты. Постоянная Планка. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Давление света. Применение фотоэффекта. Атомная физика. Строение атома. опыты Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Трудности теории Бора. Лазеры. Методы регистрации частиц. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Протонно-нейтронная модель строения атомного ядра. Дефект масс и энергия связи нуклонов в ядре. Деление и синтез ядер. Ядерная энергетика. Биологическое действие радиоактивного излучения. Элементарные частицы. Античастицы. Демонстрации Фотоэффект. Лазер. Счетчик ионизирующих излучений.

**Лабораторная работа:** 8.Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

**Астрономия (6 ч)** Видимое движение небесных тел. Законы движения планет. Строение Солнечной системы. Система Земля – Луна. Основные характеристики звезд. Солнце. Современные представления о происхождении и эволюции звезд, галактик, Вселенной. Демонстрации Модель движения Солнце – Земля – Луна.

**Промежуточная аттестация (2 ч)**

#### 4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс (72 часа)

Раздел, темы программы	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности учащихся
<b>Физика и естественно-научный метод познания природы</b>	<b>2</b>	<p>Объяснять на конкретных примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей. Демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками.</p> <p>Воспроизводить схему научного познания, приводить примеры её использования. Давать определение понятий и распознавать их: модель, научная гипотеза, физическая величина, физическое явление, научный факт, физический закон, физическая теория, принцип соответствия. Обосновывать необходимость использования моделей для описания физических явлений и процессов. Приводить примеры конкретных явлений, процессов и моделей для их описания.</p> <p>Приводить примеры физических величин. Формулировать физические законы. Указывать границы применимости физических законов.</p> <p>Приводить примеры использования физических знаний в живописи, архитектуре, декоративно-прикладном искусстве, музыке, спорте.</p> <p>Осознавать ценность научного познания мира для человечества в целом и для каждого человека в отдельности, важность овладения методом научного познания для достижения успеха в любом виде практической деятельности.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>
<b>МЕХАНИКА</b>	<b>27</b>	
<b>Кинематика</b>	<b>9</b>	<p>Давать определение понятий: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью, система отсчёта, материальная точка, траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени, скорость равномерного движения, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение, центростремительное ускорение.</p> <p>Распознавать в конкретных ситуациях, наблюдать явления: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, <i>движение с ускорением свободного падения</i>, движение по окружности с постоянной скоростью.</p> <p>Воспроизводить явления: механическое движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, <i>движение с ускорением свободного падения</i>, движение по окружности с постоянной скоростью для конкретных тел.</p> <p>Задавать систему отсчёта для описания движения конкретного тела.</p> <p>Распознавать ситуации, в которых тело можно считать материальной точкой.</p> <p>Описывать траектории движения тел, воспроизводить движение и приводить примеры тел, имеющих заданную траекторию движения.</p> <p>Определять в конкретных ситуациях значения скалярных физических величин: момента времени, промежутка времени, координаты, пути, средней скорости.</p> <p>Находить модуль и проекции векторных величин, сложения, векторных величин.</p> <p>Определять в конкретных ситуациях направление, модуль и проекции векторных физических величин: перемещения, скорости равномерного движения, мгновенной скорости, ускорения, центростремительного ускорения.</p>

		<p>Применять знания о действиях с векторами, полученные на уроках геометрии.</p> <p>Записывать уравнения равномерного и равноускоренного механического движения. Составлять уравнения равномерного и равноускоренного прямолинейного движения в конкретных ситуациях. Определять по уравнениям параметры движения.</p> <p>Применять знания о построении и чтении графиков зависимости между величинами, полученные на уроках алгебры. Строить график зависимости координаты материальной точки от времени движения. Определять по графику зависимости координаты от времени характер механического движения, начальную координату, координату в указанный момент времени, изменение координаты за некоторый промежуток времени, проекцию скорости (для равномерного прямолинейного движения). Определять по графику зависимости проекции скорости от времени характер механического движения, проекцию начальной скорости, проекцию ускорения, изменение координаты. Определять по графику зависимости проекции ускорения от времени характер механического движения, изменение проекции скорости за определённый промежуток времени.</p> <p>. Распознавать в конкретных ситуациях, воспроизводить и наблюдать поступательное и вращательное движения твёрдого тела. Вычислять значения угловой и линейной скоростей, частоты и периода обращения в конкретных ситуациях.</p> <p>Различать путь и перемещение, мгновенную и среднюю скорости. Измерять значения перемещения, пути, координаты, времени движения, мгновенной скорости, средней скорости, ускорения, времени движения.</p> <p>Работать в паре при выполнении лабораторных работ и практических заданий. Применять модели «материальная точка», «равномерное прямолинейное движение», «равноускоренное движение» для описания движения реальных тел и объектов, изучаемых в курсе физики</p>
<p><b>Законы динамики Ньютона</b></p>	<p><b>10</b></p>	<p>Давать определение понятий: инерция, инертность, масса, сила, равнодействующая сила, инерциальная система отсчёта, неинерциальная система отсчёта, геоцентрическая и гелиоцентрическая системы отсчёта.</p> <p>Распознавать, наблюдать явление инерции. Приводить примеры его проявления в конкретных ситуациях.</p> <p>Объяснять механические явления в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта. Выделять действия тел друг на друга и характеризовать их силами. Применять знания о действиях над векторами, полученные на уроках геометрии. Определять равнодействующую силу двух и более сил. Формулировать первый, второй и третий законы Ньютона, условия их применимости.</p> <p>Применять первый, второй и третий законы Ньютона при решении расчётных и экспериментальных задач. Измерять массу тела. Измерять силы взаимодействия тел. Вычислять значения сил по известным значениям масс взаимодействующих тел и их ускорений. Вычислять ускорения тел по известным значениям действующих сил и масс тел.</p> <p>Формулировать принцип относительности Галилея. Перечислять виды взаимодействия тел и виды сил в механике.</p> <p>Давать определение понятий: сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес, невесомость, <i>перегрузка</i>, <i>первая космическая скорость</i>.</p> <p>Формулировать закон всемирного тяготения и условия его применимости.</p> <p>Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию об открытии Ньютоном закона всемирного тяготения. Применять закон всемирного тяготения при решении конкретных задач.</p> <p>Рассчитывать силу тяжести в конкретных ситуациях. Вычислять вес тел в конкретных ситуациях. Называть сходство и различия веса и силы тяжести. Распознавать и воспроизводить состояния тел, при</p>

		<p>которых вес тела равен силе тяжести, больше или меньше её. Описывать и воспроизводить состояние невесомости тела.  <i>Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию о влиянии невесомости и перегрузки на организм человека.</i> Готовить презентации и сообщения о поведении тел в условиях невесомости, о полётах человека в космос, о достижениях нашей страны в подготовке космонавтов к полётам в условиях невесомости.          Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды деформации тел. Формулировать закон Гука, границы его применимости. Вычислять и измерять силу упругости, жёсткость пружины. <i>Исследовать зависимость силы упругости от деформации, выполнять экспериментальную проверку закона Гука.</i>          Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления сухого трения покоя, скольжения, качения, явление сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Измерять и изображать графически силы трения покоя, скольжения, качения, жидкого трения в конкретных ситуациях. Использовать формулу для вычисления силы трения скольжения при решении задач. <i>Выявлять экспериментально величины, от которых зависит сила трения скольжения.</i>          Измерять силу тяжести, силу упругости, вес тела, силу трения, удлинение пружины. Определять с помощью косвенных измерений жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения.          Работать в паре при выполнении практических заданий.  <i>Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию о проявлениях силы трения, способах её уменьшения и увеличения, роли трения в природе, технике и быту.</i>          Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию о вкладе разных учёных в развитие механики. Готовить презентации и сообщения по изученным темам.          Применять законы динамики для описания движения реальных тел.</p>
<p><b>Законы сохранения в механике</b></p>	<p><b>8</b></p>	<p>Давать определение понятий: импульс материальной точки, импульс силы, импульс системы тел, замкнутая система тел, реактивное движение, <i>реактивная сила.</i>          Распознавать, воспроизводить, наблюдать упругие и неупругие столкновения тел, реактивное движение.          Находить в конкретной ситуации значения импульса материальной точки и импульса силы.          Формулировать закон сохранения импульса, границы его применимости.          Составлять уравнения, описывающие закон сохранения импульса в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.          Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения импульса.          Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию по заданной теме. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).          Готовить презентации и сообщения о полётах человека в космос, о достижениях нашей страны в освоении космического пространства.          Давать определение понятий: работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия, изолированная система, консервативная сила.          Вычислять в конкретной ситуации значения физических величин: работы силы, работы силы тяжести, работы силы упругости, работы силы трения, мощности, кинетической энергии, изменения кинетической энергии, потенциальной энергии тел в гравитационном поле, потенциальной энергии упруго деформированного тела, полной механической энергии.          Составлять уравнения, связывающие работу силы, действующей на тело в конкретной ситуации, с изменением кинетической энергии тела. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.          Формулировать закон сохранения полной механической энергии, называть границы его применимости.          Составлять уравнения, описывающие закон сохранения полной</p>

		<p>механической энергии, в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения полной механической энергии.</p> <p>Выполнять экспериментальную проверку закона сохранения механической энергии. Выполнять косвенные измерения импульса тела, механической энергии тела, работы силы трения.</p> <p>Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.</p> <p>Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию по заданной теме. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p> <p>Применять законы сохранения импульса и механической энергии для описания движения реальных тел.</p>
<b>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА</b>	<b>18</b>	
<b>Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ)</b>	<b>4</b>	<p>Давать определение понятий: тепловые явления, макроскопические тела, тепловое движение, броуновское движение, диффузия, относительная молекулярная масса, количество вещества, молярная масса, молекула, масса молекулы, скорость движения молекулы, средняя кинетическая энергия молекулы, силы взаимодействия молекул, идеальный газ, микроскопические параметры, макроскопические параметры, давление газа, абсолютная температура, тепловое равновесие, МКТ.</p> <p>Перечислять микроскопические и макроскопические параметры газа.</p> <p>Перечислять основные положения МКТ, приводить примеры, результаты наблюдений и описывать эксперименты, доказывающие их справедливость.</p> <p>Распознавать и описывать явления: тепловое движение, броуновское движение, диффузия. Воспроизводить и объяснять опыты, демонстрирующие зависимость скорости диффузии от температуры и агрегатного состояния вещества. Наблюдать диффузию в жидкостях и газах.</p> <p>Использовать полученные на уроках химии умения определять значения относительной молекулярной массы, молярной массы, количества вещества, массы молекулы, формулировать физический смысл постоянной Авогадро.</p> <p>Оценивать размер молекулы.</p> <p>Объяснять основные свойства агрегатных состояний вещества на основе МКТ.</p> <p>Описывать модель «идеальный газ. Составлять основное уравнение МКТ идеального газа в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Описывать способы измерения температуры. Сравнить шкалы Кельвина и Цельсия.</p> <p>Составлять уравнение, связывающее абсолютную температуру идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа с абсолютной температурой, в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Измерять температуру жидкости, газа жидкостными и цифровыми термометрами. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.</p> <p>Находить в дополнительной литературе и Интернете сведения по истории развития атомистической теории строения вещества.</p>
<b>Уравнения состояния газа</b>	<b>4</b>	Составлять уравнение состояния идеального газа и уравнение Менделеева-Клапейрона в конкретной ситуации. Вычислять,

		<p>используя составленное уравнение, неизвестные величины. Распознавать и описывать изопроцессы в идеальном газе. Формулировать газовые законы и определять границы их применимости. Составлять уравнения для их описания. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Представлять в виде графиков изохорный, изобарный и изотермический процессы. Определять по графикам характер процесса и макропараметры идеального газа. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в литературе и Интернете информацию по заданной теме. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p> <p>Применять модель идеального газа для описания поведения реальных газов</p>
<p align="center"><b>Взаимные превращения жидкости и газа</b></p>	<p align="center"><b>2</b></p>	<p>Давать определение понятий: испарение, конденсация, кипение, динамическое равновесие, насыщенный пар, ненасыщенный пар, критическая температура, абсолютная влажность воздуха, парциальное давление, относительная влажность воздуха, точка росы. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления: испарение, конденсация, кипение. Измерять влажность воздуха с помощью гигрометра и психрометра. Описывать устройство гигрометра и психрометра. Определять относительную влажность по психрометрической таблице.</p> <p>Находить в литературе и Интернете информацию, готовить презентации и сообщения о влиянии влажности воздуха на процессы жизнедеятельности человека.</p>
<p align="center"><b>Основы термодинамики</b></p>	<p align="center"><b>8</b></p>	<p>Давать определение понятий: термодинамическая система, изолированная термодинамическая система, равновесное состояние, термодинамический процесс, внутренняя энергия, внутренняя энергия идеального газа, теплоёмкость, количество теплоты, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, работа в термодинамике, адиабатный процесс, обратимый процесс, необратимый процесс, нагреватель, холодильник, рабочее тело, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя. Распознавать термодинамическую систему, характеризовать её состояние и процессы изменения состояния. Описывать способы изменения состояния термодинамической системы путём совершения механической работы и при теплопередаче. Составлять уравнение теплового баланса в конкретной ситуации. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Определять значения внутренней энергии идеального газа, изменение внутренней энергии идеального газа, работы идеального газа, работы над идеальным газом, количества теплоты в конкретных ситуациях. Определять значение работы идеального газа по графику зависимости давления от объёма при изобарном процессе. Формулировать первый закон термодинамики. Составлять уравнение, описывающее первый закон термодинамики, в конкретных ситуациях для изопроцессов в идеальном газе. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Различать обратимые и необратимые процессы. Подтверждать примерами необратимость тепловых процессов. Приводить примеры тепловых двигателей, выделять в примерах основные части двигателей, описывать принцип действия. Вычислять значения КПД теплового двигателя в конкретных ситуациях. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Находить в литературе и Интернете информацию о проблемах энергетики и охране окружающей среды.</p>



		Участвовать в дискуссии о проблемах энергетики и охране окружающей среды, вести диалог, открыто выразить и отстаивать свою точку зрения, выслушивать мнение оппонента.
<b>ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ</b>	<b>24</b>	
<b>Электростатика</b>	<b>10</b>	<p>Давать определение понятий: электрический заряд, элементарный электрический заряд, точечный электрический заряд, свободный электрический заряд, электрическое поле, напряжённость электрического поля, линии напряжённости электрического поля, однородное электрическое поле, потенциал электрического поля, разность потенциалов, энергия электрического поля, эквипотенциальная поверхность, электростатическая индукция, поляризация диэлектриков, диэлектрическая проницаемость вещества, электроёмкость, конденсатор.</p> <p>Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные способы электризации тел. Объяснять явление электризации на основе знаний о строении вещества. Описывать и воспроизводить взаимодействие заряженных тел.</p> <p>Описывать принцип действия электрометра. Формулировать закон сохранения электрического заряда, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон сохранения электрического заряда, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Формулировать закон Кулона, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Кулона, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Вычислять значение напряжённости поля точечного электрического заряда, определять направление вектора напряжённости в конкретной ситуации. Формулировать принцип суперпозиции электрических полей. Определять направление и значение результирующей напряжённости электрического поля системы точечных зарядов. Изображать электрическое поле с помощью линий напряжённости. Распознавать и изображать линии напряжённости поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной плоскости, двух параллельных плоскостей; однородного и неоднородного электрических полей.</p> <p>Определять по линиям напряжённости электрического поля знаки и характер распределения зарядов.</p> <p>Определять потенциал электростатического поля в данной точке поля одного и нескольких точечных электрических зарядов, разность потенциалов, напряжение в конкретных ситуациях.</p> <p>Составлять уравнения, связывающие напряжённость электрического поля с разностью потенциалов. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Изображать эквипотенциальные поверхности электрического поля. Распознавать и воспроизводить эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной плоскости, двух (нескольких) параллельных плоскостей; однородного и неоднородного электрических полей. Объяснять устройство, принцип действия, практическое значение конденсаторов. Вычислять значения электроёмкости плоского конденсатора, заряда конденсатора, напряжения на обкладках конденсатора, параметров плоского конденсатора, энергии электрического поля заряженного конденсатора в конкретных ситуациях.</p> <p>Находить в Интернете и дополнительной литературе информацию об открытии электрона, истории изучения электрических явлений. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>
<b>Законы постоянного тока</b>	<b>8</b>	Давать определение понятий: электрический ток, сила тока, вольт-амперная характеристика, электрическое сопротивление, сторонние силы, электродвижущая сила. Перечислять условия существования электрического тока. Распознавать и воспроизводить явление

		<p>электрического тока, действия электрического тока в проводнике. Объяснять механизм явлений на основании знаний о строении вещества.</p> <p>Пользоваться амперметром, вольтметром: учитывать особенности измерения конкретным прибором и правила подключения в электрическую цепь.</p> <p>Исследовать экспериментально зависимость силы тока в проводнике от напряжения и от сопротивления проводника. Строить график вольт-амперной характеристики.</p> <p>Формулировать закон Ома для участка цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, описывающее закон Ома для участка цепи, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные значения величин.</p> <p>Рассчитывать общее сопротивление участка цепи при последовательном и параллельном соединениях проводников, <i>при смешанном соединении проводников</i>. Выполнять расчеты сил токов и напряжений в различных электрических цепях.</p> <p>Формулировать и использовать закон Джоуля-Ленца. Определять работу и мощность электрического тока, количество теплоты, выделяющейся в проводнике с током, при заданных параметрах.</p> <p>Формулировать закон Ома для полной цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Ома для полной цепи, в конкретных ситуациях. Рассчитывать, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Измерять значение электродвижущей силы, напряжение и силу тока на участке цепи с помощью вольтметра, амперметра и цифровых датчиков напряжения и силы тока. Соблюдать правила техники безопасности при работе с источниками тока.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>
<p><b>Электрический ток в различных средах</b></p>	<p>6</p>	<p>Давать определение понятий: носители электрического заряда, проводимость, <i>сверхпроводимость</i>, собственная проводимость, примесная проводимость, электронная проводимость, дырочная проводимость, p-n-переход, вакуум, термоэлектронная эмиссия, электролиз, газовый разряд, рекомбинация, ионизация, самостоятельный разряд, несамостоятельный разряд, <i>плазма</i>.</p> <p>Распознавать и описывать явления прохождения электрического тока через проводники, полупроводники, вакуум, электролиты, газы.</p> <p>Качественно характеризовать электрический ток в среде: называть носители зарядов, механизм их образования, характер движения зарядов в электрическом поле и в его отсутствие, зависимость силы тока от напряжения, зависимость силы тока от внешних условий.</p> <p>Перечислять основные положения теории электронной проводимости металлов. Вычислять значения средней скорости упорядоченного движения электронов в металле под действием электрического поля в конкретной ситуации. Определять сопротивление металлического проводника при данной температуре.</p> <p>Перечислять основные положения теории электронно-дырочной проводимости полупроводников.</p> <p>Приводить примеры чистых полупроводников, полупроводников с донорными и акцепторными примесями.</p> <p>Приводить примеры использования полупроводниковых приборов.</p> <p>Перечислять условия существования электрического тока в вакууме. Применять знания о строении вещества для описания явления термоэлектронной эмиссии. Описывать принцип действия вакуумного диода, электронно-лучевой трубки.</p> <p>Приводить примеры использования вакуумных приборов.</p> <p>Объяснять механизм образования свободных зарядов в растворах и расплавах электролитов.</p> <p>Описывать зависимость сопротивления электролитов от температуры. Применять знания о строении вещества для описания явления электролиза.</p> <p>Приводить примеры использования электролиза.</p> <p>Объяснять механизм образования свободных зарядов в газах.</p>

		<p>Применять знания о строении вещества для описания явлений самостоятельного и несамоостоятельного разрядов.</p> <p>Распознавать, приводить примеры, перечислять условия возникновения самостоятельного и несамоостоятельного газовых разрядов, различных типов газовых разрядов.</p> <p>Приводить примеры использования газовых разрядов.</p> <p><i>Перечислять основные свойства и области применения плазмы.</i></p> <p>Находить в литературе и Интернете информацию по заданной теме.</p> <p>Перерабатывать, анализировать и представлять информацию в соответствии с поставленными задачами.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)</p>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>1</b>	

### 11 класс (68 часов)

Раздел, темы программы	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности учащихся
<b>ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ (продолжение)</b>	<b>9</b>	
<b>Магнитное поле</b>	<b>5</b>	<p>Давать определение понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца, ферромагнетик, домен, температура Кюри, <i>магнитная проницаемость вещества</i>.</p> <p>Давать определение единицы индукции магнитного поля.</p> <p>Перечислять основные свойства магнитного поля.</p> <p>Изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током.</p> <p>Наблюдать взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током, действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу.</p> <p>Формулировать закон Ампера, называть границы его применимости.</p> <p>Определять направление линий индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов силы Ампера и силы Лоренца с помощью правила левой руки.</p> <p>Применять закон Ампера и формулу для вычисления силы Лоренца при решении задач.</p> <p>Перечислять типы веществ по магнитным свойствам, называть свойства диа-, пара- и ферромагнетиков.</p> <p>Измерять силу взаимодействия катушки с током и магнита.</p> <p><i>Объяснять принцип действия электроизмерительных приборов, громкоговорителя и электродвигателя.</i></p> <p>Находить в литературе и Интернете информацию о вкладе Ампера, Лоренца в изучение магнитного поля, русского физика Столетова в исследование магнитных свойств ферромагнетиков, о применении закона Ампера, практическом использовании действия магнитного поля на движущийся заряд, об ускорителях элементарных частиц, о вкладе российских учёных в создание ускорителей элементарных частиц, в том числе в Объединённом институте ядерных исследований (ОИЯИ) в г. Дубне и на адронном коллайдере в ЦЕРНе; об использовании ферромагнетиков, о магнитном поле Земли.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>

<p style="text-align: center;"><b>Электромагнитная индукция</b></p>	<p><b>4</b></p>	<p>Давать определение понятий: явление электромагнитной индукции, магнитный поток, ЭДС индукции, индуктивность, самоиндукция, ЭДС самоиндукции.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление электромагнитной индукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Наблюдать и анализировать эксперименты, демонстрирующие правило Ленца.</p> <p>Формулировать правило Ленца, закон электромагнитной индукции, называть границы его применимости.</p> <p>Исследовать явление электромагнитной индукции.</p> <p><i>Перечислять условия, при которых возникает индукционный ток в замкнутом контуре, катушке. Определять роль железного сердечника в катушке. Изобразить графически внешнее и индукционное магнитные поля. Определять направление индукционного тока в конкретной ситуации.</i></p> <p>Объяснять возникновение вихревого электрического поля и электромагнитного поля. <i>Описывать процесс возникновения ЭДС индукции в движущихся проводниках.</i></p> <p>Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, планировать эксперимент.</p> <p>Перечислять примеры использования явления электромагнитной индукции.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление самоиндукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления.</p> <p>Формулировать закон самоиндукции, называть границы его применимости.</p> <p>Проводить аналогию между самоиндукцией и инертностью.</p> <p>Определять зависимость индуктивности катушки от её длины и площади витков.</p> <p>Определять в конкретной ситуации значения: магнитного потока, ЭДС индукции, <i>ЭДС индукции в движущихся проводниках</i>, ЭДС самоиндукции, индуктивность, <i>энергию электромагнитного поля</i>.</p> <p>Находить в литературе и Интернете информацию об истории открытия явления электромагнитной индукции, о вкладе в изучение этого явления российского физика Э. Х. Ленца, о борьбе с проявлениями электромагнитной индукции и её использовании в промышленности. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>
<p style="text-align: center;"><b>КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</b></p>	<p><b>17</b></p>	
<p style="text-align: center;"><b>Механические колебания</b></p>	<p><b>3</b></p>	<p>Давать определение понятий: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза.</p> <p>Называть условия возникновения колебаний. Приводить примеры колебательных систем.</p> <p>Описывать модели «пружинный маятник», «математический маятник».</p> <p>Перечислять виды колебательного движения, их свойства.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс.</p> <p>Перечислять способы получения свободных и вынужденных механических колебаний. Составлять уравнение механических колебаний, записывать его решение. Определять по уравнению колебательного движения параметры колебаний.</p> <p>Представлять графически зависимость смещения, скорости и ускорения от времени при колебаниях математического и пружинного маятников. Определять по графику характеристики колебаний: амплитуду, период и частоту.</p>

		<p>Вычислять в конкретных ситуациях значения периода колебаний математического или пружинного маятника, энергии маятника. Объяснять превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза на пружине.</p> <p><i>Исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний. Исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от массы груза и жёсткости пружины.</i></p> <p>Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий, исследований, планировать эксперимент. Вести дискуссию на тему «Роль резонанса в технике и быту».</p> <p>Находить в литературе и Интернете информацию об использовании механических колебаний в приборах геологоразведки, часах, качелях, других устройствах, об использовании в технике и музыке резонанса и о борьбе с ним.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p> <p>Решать задачи. Контролировать решение задач самим и другими учащимися.</p>
<p><b>Электромагнитные колебания</b></p>	<p><b>6</b></p>	<p>Давать определение понятий: электромагнитные колебания, колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, переменный электрический ток, активное сопротивление, <i>индуктивное сопротивление, ёмкостное сопротивление, полное сопротивление цепи переменного тока</i>, действующее значение силы тока, действующее значение напряжения, трансформатор, коэффициент трансформации.</p> <p>Изображать схему колебательного контура и описывать принцип его работы.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать свободные электромагнитные колебания, <i>вынужденные электромагнитные колебания, резонанс в цепи переменного тока.</i></p> <p>Анализировать превращения энергии в колебательном контуре при электромагнитных колебаниях.</p> <p>Представлять в виде графиков зависимость электрического заряда, силы тока и напряжения от времени при свободных электромагнитных колебаниях. Определять по графику колебаний характеристики: амплитуду, период и частоту.</p> <p><i>Проводить аналогию между механическими и электромагнитными колебаниями.</i></p> <p>Записывать формулу Томсона. Вычислять с помощью формулы Томсона период и частоту свободных электромагнитных колебаний.</p> <p>Определять период, частоту, амплитуду колебаний в конкретных ситуациях..</p> <p>Объяснять принцип получения переменного тока, устройство генератора переменного тока.</p> <p>Называть особенности переменного электрического тока на участке цепи с резистором.</p> <p><i>Называть особенности переменного электрического тока на участке цепи с конденсатором.</i></p> <p><i>Называть особенности переменного электрического тока на участке цепи с катушкой индуктивности.</i></p> <p>Записывать закон Ома для цепи переменного тока. Находить значения силы тока, напряжения, активного сопротивления, <i>индуктивного сопротивления, ёмкостного сопротивления, полного сопротивления</i> цепи переменного тока в конкретных ситуациях.</p> <p>Вычислять значения мощности, выделяющейся в цепи переменного тока, действующие значения тока и напряжения.</p> <p><i>Называть условия возникновения резонанса в цепи переменного тока.</i></p> <p>Описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора.</p> <p><i>Вычислять коэффициент трансформации в конкретных ситуациях.</i></p> <p>Находить в литературе и Интернете информацию о получении, передаче и использовании переменного тока, об истории создания и применении трансформаторов, <i>использовании резонанса в цепи</i></p>

		<p><i>переменного тока и о борьбе с ним, успехах и проблемах электроэнергетики.</i></p> <p><i>Составлять схемы преобразования энергии на ТЭЦ и ГЭС, а также схему передачи и потребления электроэнергии, называть основных потребителей электроэнергии. Перечислять причины потерь энергии и возможности для повышения эффективности её использования.</i></p> <p><i>Вести дискуссию о пользе и вреде электростанций, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников.</i></p>
<b>Механические волны</b>	<b>3</b>	<p>Давать определение понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, фаза волны, плоская волна, волновая поверхность, фронт волны, луч, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поляризация механических волн, когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоскополяризованная волна.</p> <p>Перечислять свойства механических волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать механические волны, поперечные волны, продольные волны, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию механических волн. Называть характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз. Определять в конкретных ситуациях скорости, частоты, длины волны, разности фаз волн.</p> <p>Находить в литературе и Интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании звуковых волн, об использовании резонанса звуковых волн в музыке и технике.</p>
<b>Электромагнитные волны</b>	<b>5</b>	<p>Давать определение понятий: электромагнитное поле, вихревое электрическое поле, электромагнитные волны, скорость волны, длина волны, фаза волны, волновая поверхность, фронт волны, луч, плотность потока излучения, точечный источник излучения, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поперечность, поляризация электромагнитных волн, радиосвязь, радиолокация, амплитудная модуляция, детектирование. Объяснять взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей. Рисовать схему распространения электромагнитной волны. Перечислять свойства и характеристики электромагнитных волн.</p> <p><i>Объяснять процессы в открытом колебательном контуре, принцип излучения и регистрации электромагнитных волн.</i></p> <p>Распознавать, наблюдать электромагнитные волны, излучение, приём, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию электромагнитных волн.</p> <p>Вычислять в конкретных ситуациях значения характеристик волн: скорости, частоты, длины волны, разности фаз.</p> <p><i>Сравнивать механические и электромагнитные волны.</i></p> <p><i>Объяснять принципы радиосвязи и телевидения.</i></p> <p><i>Объяснять принципы осуществления процессов модуляции и детектирования. Изображать принципиальные схемы радиопередатчика и радиоприёмника. Объяснять принципы передачи изображения телепередатчиком и принципы приёма изображения телевизором.</i></p> <p>Исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона. Называть и описывать современные средства связи.</p> <p>Выделять роль А.С. Попова в изучении электромагнитных волн и создании радиосвязи. Относиться с уважением к учёным и их открытиям. Обосновывать важность открытия электромагнитных волн для развития науки.</p> <p>Находить в литературе и Интернете информацию, позволяющую ответить на поставленные вопросы по теме.</p> <p>Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий. <i>Находить в литературе и Интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании электромагнитных волн, об опытах Герца и их значении.</i></p> <p>Вести дискуссию о пользе и вреде использования человеком</p>

		электромагнитных волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
<b>ОПТИКА</b>	<b>13</b>	
<b>Волновая и геометрическая оптика</b>	<b>10</b>	<p>Давать определение понятий: свет, геометрическая оптика, световой луч, скорость света, отражение света, преломление света, полное отражение света, угол падения, угол отражения, угол преломления, относительный показатель преломления, абсолютный показатель преломления, линза, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, дисперсия света, интерференция света, дифракция света, дифракционная решётка, поляризация света, естественный свет, плоскополяризованный свет. Описывать методы измерения скорости света.</p> <p>Перечислять свойства световых волн.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн, отражение, преломление, поглощение, дисперсию, интерференцию, дифракцию и поляризацию световых волн.</p> <p>Формулировать принцип Гюйгенса, законы отражения и преломления света, границы их применимости.</p> <p>Строить ход луча в плоскопараллельной пластине, треугольной призме, поворотной призме, оборачивающей призме, тонкой линзе.</p> <p>Строить изображение предмета в плоском зеркале, в тонкой линзе.</p> <p>Перечислять виды линз, их основные характеристики – оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила.</p> <p>Определять в конкретной ситуации значения угла падения, угла отражения, угла преломления, относительного показателя преломления, абсолютного показателя преломления, скорости света в среде, фокусного расстояния, оптической силы линзы, увеличения линзы, периода дифракционной решётки, положения интерференционных и дифракционных максимумов и минимумов. Записывать формулу тонкой линзы, рассчитывать в конкретных ситуациях с её помощью неизвестные величины.</p> <p>Объяснять принцип коррекции зрения с помощью очков.</p> <p>Экспериментально определять показатель преломления среды, фокусное расстояние собирающей и <i>рассеивающей</i> линз, длину световой волны с помощью дифракционной решётки. <i>Перечислять области применения интерференции света, дифракции света, поляризации света.</i></p> <p>Исследовать зависимость угла преломления от угла падения, зависимость расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета.</p> <p>Проверять гипотезы: угол преломления прямо пропорционален углу падения..</p> <p>Конструировать модели телескопа и/или микроскопа.</p> <p>Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, выдвижении гипотез, разработке методов проверки гипотез.</p> <p><i>Планировать деятельность по выполнению и выполнять исследования зависимости между физическими величинами, экспериментальную проверку гипотезы.</i></p> <p>Находить в литературе и Интернете информацию о биографиях И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля, об их научных работах, о значении их работ для современной науки.</p> <p>Высказывать своё мнение о значении научных открытий и работ по оптике И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля.</p> <p>Воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами.</p> <p>Выделять основные положения корпускулярной и волновой теорий света. Участвовать в обсуждении этих теорий и современных взглядов на природу света.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные</p>

		темы представлены в учебнике).
<b>Излучения спектры</b>	<b>3</b>	<p>Давать определение понятий: тепловое излучение, электролюминесценция, катодолюминесценция, хемилюминесценция, фотолюминесценция, <i>сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр поглощения, спектральный анализ.</i></p> <p>Перечислять виды спектров. Распознавать, <i>воспроизводить</i>, наблюдать сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр излучения и поглощения.</p> <p>Перечислять виды электромагнитных излучений, их источники, свойства, применение. Использовать шкалу электромагнитных волн.</p> <p>Сравнивать свойства электромагнитных волн разных диапазонов.</p>
<b>Основы специальной теории относительности (СТО)</b>	<b>4</b>	<p>Давать определение понятий: событие, постулат, собственная инерциальная система отсчёта, собственное время, собственная длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя.</p> <p><i>Объяснять противоречия между классической механикой и электродинамикой Максвелла и причины появления СТО.</i></p> <p>Формулировать постулаты СТО.</p> <p>Формулировать выводы из постулатов СТО и <i>объяснять релятивистские эффекты сокращения размеров тела и замедления времени между двумя событиями с точки зрения движущейся системы отсчёта.</i> Анализировать формулу релятивистского закона сложения скоростей.</p> <p>Записывать выражение для энергии покоя и <i>полной энергии</i> частиц.</p> <p>Излагать суть принципа соответствия.</p> <p>Находить в литературе и Интернете информацию о теории эфира, об экспериментах, которые привели к созданию СТО, об относительности расстояний и промежутков времени, о биографии А. Эйнштейна. Высказывать своё мнение о значении СТО для современной науки.</p>
<b>КВАНТОВАЯ ФИЗИКА</b>	<b>17</b>	
<b>Световые кванты</b>	<b>4</b>	<p>Давать определение понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта. Распознавать, наблюдать явление фотоэффекта.</p> <p>Описывать опыты Столетова.</p> <p>Формулировать гипотезу Планка о квантах, законы фотоэффекта.</p> <p>Анализировать законы фотоэффекта.</p> <p>Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находить с его помощью неизвестные величины.</p> <p>Вычислять в конкретных ситуациях значения максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, скорости фотоэлектронов, работы выхода, запирающего напряжения, частоты и длины волны, соответствующих красной границе фотоэффекта.</p> <p>Приводить примеры использования фотоэффекта.</p> <p>Объяснять суть корпускулярно-волнового дуализма.</p> <p>Описывать опыты Лебедева по измерению давления света и опыты Вавилова по оптике.</p> <p>Формулировать соотношение неопределённостей Гейзенберга и объяснять его суть.</p> <p>Находить в литературе и Интернете информацию о работах Столетова, Лебедева, Вавилова, <i>Планка, Комптона, де Бройля.</i></p> <p>Выделять роль российских учёных в исследовании свойств света.</p> <p>Приводить примеры биологического и химического действия света.</p>
<b>Атомная физика</b>	<b>3</b>	<p>Давать определение понятий: атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации, <i>спонтанное излучение света, вынужденное излучение света.</i></p> <p>Описывать опыты Резерфорда.</p> <p>Описывать и сравнивать модели атома Томсона и Резерфорда.</p>



		<p>Рассматривать, исследовать и описывать линейчатые спектры. Формулировать квантовые постулаты Бора.</p> <p>Объяснять линейчатые спектры атома водорода на основе квантовых постулатов Бора.</p> <p>Рассчитывать в конкретной ситуации частоту и длину волны испускаемого фотона при переходе атома из одного стационарного состояния в другое, энергию ионизации атома. <i>Описывать устройство и объяснять принцип действия лазеров.</i></p> <p>Находить в литературе и Интернете сведения о фактах, подтверждающих сложное строение атома, о работах учёных по созданию модели строения атома, <i>получению вынужденного излучения</i>, о применении лазеров в науке, медицине, промышленности, быту.</p> <p>Выделять роль российских учёных в создании и использовании лазеров.</p>
<p><b>Физика атомного ядра</b></p>	<p><b>8</b></p>	<p>Давать определения понятий: массовое число, нуклоны, ядерные силы, <i>виртуальные частицы</i>, дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи атомных ядер, радиоактивность, <i>активность радиоактивного вещества</i>, период полураспада, искусственная радиоактивность, ядерные реакции, энергетический выход ядерной реакции, цепная ядерная реакция, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, реакторы-размножители, термоядерная реакция.</p> <p>Сравнивать свойства протона и нейтрона.</p> <p>Описывать протонно-нейтронную модель ядра.</p> <p>Определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева. Изображать и читать схемы атомов.</p> <p>Сравнивать силу электрического отталкивания протонов и силу связи нуклонов в ядре. <i>Перечислять и описывать свойства ядерных сил. Объяснять обменную модель взаимодействия.</i></p> <p>Вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер. Анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер. Перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер. Сравнивать свойства альфа-, бета- и гамма-излучений.</p> <p><i>Записывать правила смещения при радиоактивных распадах. Определять элементы, образующиеся в результате радиоактивных распадов.</i></p> <p>Записывать, объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости. Определять в конкретных ситуациях число нераспавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада, <i>активность вещества.</i></p> <p><i>Перечислять и описывать методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Наблюдать треки альфа-частиц в камере Вильсона. Регистрировать ядерные излучения с помощью счётчика Гейгера. Определять импульс и энергию частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).</i></p> <p>Записывать ядерные реакции. Определять продукты ядерных реакций. Рассчитывать энергетический выход ядерных реакций.</p> <p>Описывать механизмы деления ядер и цепной ядерной реакции. Сравнивать ядерные и термоядерные реакции.</p> <p><i>Объяснять принципы устройства и работы ядерных реакторов. Участвовать в обсуждении преимуществ и недостатков ядерной энергетики.</i></p> <p><i>Анализировать опасность ядерных излучений для живых организмов.</i></p> <p>Находить в литературе и Интернете сведения об открытии протона, нейтрона, радиоактивности, о получении и использовании радиоактивных изотопов, новых химических элементов.</p> <p>Выделять роль российских учёных в исследованиях атомного ядра, открытии спонтанного деления ядер урана, развитии ядерной энергетики, создании новых изотопов в ОИЯИ (Объединённый институт ядерных исследований в г. Дубне).</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>

<p><b>Элементарные частицы</b></p>	<p><b>2</b></p>	<p>Давать определение понятий: аннигиляция, <i>лептоны, адроны, кварк, глюон</i>. Перечислять основные свойства элементарных частиц. Выделять группы элементарных частиц. Перечислять законы сохранения, которые выполняются при превращениях частиц. Описывать процессы аннигиляции частиц и античастиц и рождения электрон-позитронных пар. Называть и сравнивать виды фундаментальных взаимодействий. Описывать роль ускорителей в изучении элементарных частиц. <i>Называть основные виды ускорителей элементарных частиц.</i> Находить в литературе и Интернете сведения об истории открытия элементарных частиц, о трёх этапах в развитии физики элементарных частиц. Описывать современную физическую картину мира. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>
<p><b>Солнечная система. Структура и эволюция Вселенной</b></p>	<p><b>6</b></p>	<p>Давать определение понятий: <i>небесная сфера, эклиптика, небесный экватор, полюс мира, ось мира, круг склонения, прямое восхождение, склонение, параллакс, парсек, астрономическая единица, перигелий, афелий, солнечное затмение, лунное затмение, планеты земной группы, планеты-гиганты, астероид, метеор, метеорит, фотосфера, светимость, протуберанец, пульсар, нейтронная звезда, чёрная дыра, протозвезда, сверхновая звезда, галактика, квазар, красное смещение, теория Большого взрыва, возраст Вселенной.</i> Наблюдать Луну и планеты в телескоп. Выделять особенности системы Земля-Луна. Распознавать, моделировать, наблюдать лунные и солнечные затмения. Объяснять приливы и отливы. <i>Формулировать и записывать законы Кеплера.</i> Описывать строение Солнечной системы. Перечислять планеты и виды малых тел. Описывать строение Солнца. Наблюдать солнечные пятна. Соблюдать правила безопасности при наблюдении Солнца. Перечислять типичные группы звёзд, основные физические характеристики звёзд. Описывать эволюцию звёзд от рождения до смерти. Называть самые яркие звёзды и созвездия. Перечислять виды галактик, описывать состав и строение галактик. Выделять Млечный Путь среди других галактик. Определять место Солнечной системы в Галактике. Оценивать порядок расстояний до космических объектов. Описывать суть красного смещения и его использование при изучении галактик. Приводить краткое изложение теории Большого взрыва и теории расширяющейся Вселенной. <i>Объяснять суть понятий «тёмная материя» и «тёмная энергия».</i> <i>Приводить примеры использования законов физики для объяснения природы космических объектов.</i> Работать в паре и группе при выполнении практических заданий. Использовать Интернет для поиска изображений космических объектов и информации об их особенностях. Участвовать в обсуждении известных космических исследований. Выделять советские и российские достижения в области космонавтики и исследования космоса. Относиться с уважением к российским учёным и космонавтам. Находить в литературе и Интернете сведения на заданную тему. Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>
<p><b>Промежуточная аттестация</b></p>	<p><b>2</b></p>	

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

<b>10 класс</b>		
№ урока	Тема урока	Кол-во часов
	<b>Тема 1. Физика и естественно-научный метод познания природы</b>	<b>2</b>
1	Научный метод познания окружающего мира. Техника безопасности в кабинете физики.	1
2	Физическая картина мира. Физика и культура.	1
	<b>Тема 2. Механика</b>	<b>27</b>
	<b>Тема 2.1. Кинематика</b>	<b>9</b>
3	Механическое движение, виды движений, его характеристики. Система отсчета.	1
4	Равномерное движение тел. Скорость. Уравнение равномерного движения.	1
5	Графики прямолинейного равномерного движения. Решение задач.	1
6	Скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. Сложение скоростей.	1
7	Прямолинейное равноускоренное движение. Графики прямолинейного равноускоренного движения.	1
8	Криволинейное движение. Движение тела по окружности.	1
9	Баллистическое движение.	1
10	Решение задач по теме «Кинематика»	1
11	Контрольная работа №1 по теме «Кинематика».	1
	<b>Тема 2.2. Законы динамики Ньютона</b>	<b>10</b>
12	Взаимодействие тел в природе. Явление инерции. Инерциальная система отсчета. Первый закон Ньютона.	1
13	Понятие силы как меры взаимодействия тел.	1
14	Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.	1
15	Принцип относительности Галилея. Решение задач на законы Ньютона	1
16	Явление тяготения. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения	1
17	Первая космическая скорость. Вес тела. Невесомость и перегрузки	1
18	Силы упругости. Силы трения.	1
19	<i>Лабораторная работа №1 «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести»</i>	1
20	Равновесие жидкости и газа. Сила Архимеда	1
21	Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Правило моментов.	1
	<b>Тема 2.3. Законы сохранения в механике</b>	<b>8</b>
22	Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса.	1
23	Реактивное движение. Решение задач на закон сохранения импульса.	1
24	Механическая работа и мощность силы.	1
25	Кинетическая энергия.	1
28	Работа силы тяжести и упругости.	1
27	Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.	1
28	<i>Лабораторная работа №2 «Изучение закона сохранения механической энергии».</i>	1
29	Контрольная работа №2 по теме «Динамика. Законы сохранения в механике»	1
	<b>Тема 3. Молекулярная физика и термодинамика</b>	<b>18</b>

	<b>Тема 3.1. Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ)</b>	<b>4</b>
30	Основные положения МКТ.	1
31	Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул.	1
32	Основное уравнение МКТ	1
33	Температура. Энергия теплового движения молекул.	1
	<b>Тема 3.2. Уравнения состояния идеального газа</b>	<b>4</b>
34	Уравнение состояния идеального газа	1
35	Газовые законы	1
36	<i>Лабораторная работа №7</i> <i>«Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака»</i>	1
37	Контрольная работа №3 по теме «Основы МКТ»	1
	<b>Тема 3.3. Взаимные превращения жидкости и газа</b>	<b>2</b>
38	Насыщенный пар. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Кипение. Испарение жидкостей.	1
39	Влажность воздуха и её измерение. <i>Практическая работа №1 «Измерение влажности воздуха»</i>	1
	<b>Тема 3.4. Основы термодинамики</b>	<b>8</b>
40	Внутренняя энергия.	1
41	Работа в термодинамике.	1
42	Количество теплоты. Уравнение теплового баланса.	1
43	Решение задач на уравнение теплового баланса	1
44	Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики	1
45	Принцип действия и КПД тепловых двигателей.	1
46	Решение задач по теме «Основы термодинамики»	1
47	Контрольная работа № 4 по теме «Основы термодинамики»	1
	<b>Тема 4. Основы термодинамики</b>	<b>24</b>
	<b>Тема 4.1. Электростатика</b>	<b>10</b>
48	Что такое электродинамика. Строение атома. Электрон. Электрический заряд и элементарные частицы.	1
49	Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.	1
50	Решение задач. Закон сохранения электрического заряда и закон Кулона.	1
51	Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Решение задач.	1
52	Силовые линии электрического поля. Решение задач.	1
53	Потенциал. Разность потенциалов.	1
54	Связь между напряженностью и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности	1
55	Решение задач по теме «Потенциальная энергия. Разность потенциалов»	1
56	Емкость. Конденсатор.	1
57	Энергия заряженного конденсатора	1
	<b>Тема 4.2. Законы постоянного тока</b>	<b>8</b>
58	Электрический ток. Сила тока	1
59	Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.	1
60	<i>Лабораторная работа №3. «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников».</i>	1
61	Работа и мощность постоянного тока.	1
62	Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.	1
63	<i>Лабораторная работа №4 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».</i>	1
64	Решение задач по электростатике	1

65	Контрольная работа № 5 по теме "Законы постоянного тока».	1
	<b>Тема 4.3. Электрический ток в различных средах</b>	<b>6</b>
66	Электрическая проводимость различных веществ. Проводимость металлов.	1
67	Зависимость сопротивления проводника от температуры.Сверхпроводимость.	1
68	Ток в полупроводниках.	1
69	Электрический ток в вакууме. Электронно-лучевая трубка.	1
70	Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза.	1
71	Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды.	1
72	Промежуточная аттестация	1
	<b>11 класс</b>	
№ урока	Тема урока	Кол-во часов
	<b>Тема 1. Основы электродинамики</b>	<b>9</b>
	<b>Тема 1.1.Магнитное поле</b>	<b>5</b>
1	Магнитное поле. Индукция магнитного поля.	1
2	<i>Лабораторная работа № 1</i> <i>«Наблюдение действия магнитного поля на ток».</i>	1
3	Сила Ампера.	1
4	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца.	1
5	Магнитные свойства вещества.	1
	<b>Тема 1.2. Электромагнитная индукция</b>	<b>4</b>
6	Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.	1
7	<i>Лабораторная работа № 2</i> <i>«Изучение явления электромагнитной индукции».</i>	1
8	Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.	1
9	Контрольная работа №1 по теме «Электромагнетизм».	1
	<b>Тема 2. Колебания и волны</b>	<b>17</b>
	<b>Тема 2.1. Механические колебания</b>	<b>3</b>
10	Свободные колебания. Гармонические колебания.	1
11	<i>Лабораторная работа № 3</i> <i>«Определение ускорения свободного падения при помощи маятника».</i>	1
12	Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.	1
	<b>Тема 2.2. Электромагнитные колебания</b>	<b>6</b>
13	Свободные электромагнитные колебания. Гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона.	1
14	Переменный электрический ток. Резистор в цепи переменного тока.	1
15	Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока.	1
16	Резонанс в электрической цепи.	1
17	Генератор переменного тока. Трансформатор.	1
18	Производство, передача и потребление электрической энергии.	1
	<b>Тема 2.3. Механические волны</b>	<b>3</b>
19	Волновые явления. Характеристики волны.	1
20	Звуковые волны.	1
21	Интерференция, дифракция и поляризация механических волн.	1
	<b>Тема 2.4. Электромагнитные волны</b>	<b>5</b>
22	Электромагнитное поле. Электромагнитная волна.	1

23	Изобретение радио А. С. Поповым. Принципы радиосвязи. Модуляция и детектирование.	1
24	Свойства электромагнитных волн. Распространение радиоволн. Радиолокация.	1
25	Понятие о телевидении. Развитие средств связи.	1
26	Контрольная работа №2 по теме «Колебания и волны».	1
	<b>Тема 3. Оптика</b>	<b>13</b>
	<b>Тема 3.1. Волновая и геометрическая оптика</b>	<b>10</b>
27	Скорость света. Принцип Гюйгенса. Закон отражения света.	1
28	Законы преломления света. Полное отражение света.	1
29	<i>Лабораторная работа № 4 «Измерение показателя преломления стекла».</i>	1
30	Линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. <i>Практическая работа №1. «Измерение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы».</i>	1
31	Дисперсия света. Интерференция света.	1
32	Дифракция света. Дифракционная решётка.	1
33	<i>Лабораторная работа № 5 «Измерение длины световой волны».</i>	1
34	Поперечность световых волн. Поляризация света.	1
35	Решение задач: «Световые волны»	1
36	Контрольная работа №3 «Оптика»	1
	<b>Тема 3.2. Излучения и спектры</b>	<b>3</b>
37	Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральный анализ.	1
38	<i>Лабораторная работа № 6 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров».</i>	2
39	Шкала электромагнитных волн.	3
	<b>Тема 4. Основы специальной теории относительности</b>	<b>4</b>
40	Законы электродинамики и принцип относительности. Постулаты теории относительности.	1
41	Основные следствия из постулатов теории относительности.	1
42	Релятивистский закон сложения скоростей. Зависимость энергии тела от скорости его движения. Релятивистская динамика.	1
43	Связь между массой и энергией. Решение задач.	1
	<b>Тема 5. Квантовая физика</b>	<b>17</b>
	<b>Тема 5.1. Световые кванты</b>	<b>4</b>
44	Световые кванты. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна	1
45	Применение фотоэффекта. Фотоны.	1
46	Давление света. Химическое действие света.	1
47	Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	1
	<b>Тема 5.2. Атомная физика</b>	<b>3</b>
48	Строение атома. Опыты Резерфорда.	1
49	Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.	1
50	Лазеры.	1
	<b>Тема 5.3. Физика атомного ядра</b>	<b>8</b>
51	Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер.	1
52	Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения.	1
53	Закон радиоактивного распада. Период полураспада.	1
54	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.	1
55	<i>Лабораторная работа №7 «Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям)»</i>	1
56	Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции.	1
57	Деление ядер урана. Цепная реакция деления. Ядерный реактор.	1

58	Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии. Биологическое действие радиоактивных излучений.	1
	<b>Тема 5.4. Элементарные частицы</b>	<b>2</b>
59	Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы.	1
60	Контрольная работа №4 по теме «Квантовая физика».	1
	<b>Тема 6. Солнечная система. Строение и эволюция Вселенной</b>	<b>6</b>
61	Строение Солнечной системы. Видимые движения небесных тел. Система Земля-Луна.	1
62	Общие сведения о Солнце. Источники энергии и внутреннее строение Солнца.	1
63	Физическая природа планет и малых тел Солнечной системы.	1
64	Физическая природа звезд. Эволюция звёзд.	1
65	Наша Галактика. Млечный Путь – наша Галактика. Галактики.	1
66	Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. Строение и эволюция Вселенной.	1
67-68	Промежуточная аттестация	2

## Приложение 2

### СИСТЕМА ОЦЕНКИ

#### Оценка устных ответов обучающихся.

**Оценка 5** ставится в том случае, если обучающийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий и законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может устанавливать связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом усвоенным при изучении других предметов.

**Оценка 4** ставится в том случае, если ответ обучающийся удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом, усвоенным при изучении других предметов; если обучающийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может исправить их самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

**Оценка 3** ставится в том случае, если обучающийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики; не препятствует дальнейшему усвоению программного материала, умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул; допустил не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубых недочетов.

**Оценка 2** ставится в том случае, если обучающийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.

### Формы письменных работ.

№ п/п	Форма/цель	Время	Описание
1	<p><b>Диктант</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· контроль усвоения текущего материала;</li> <li>· выявление готовности к восприятию нового материала;</li> <li>· проверка домашнего задания.</li> </ul>	10 мин	<p>Проводится:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· в начале урока;</li> <li>· 2-4 варианта.</li> </ul> <p>Текст вопросов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· простой, лаконичный;</li> <li>· легко воспринимаемый на слух;</li> <li>· требующий краткого ответа (формула, формулировка, продолжение предложения, схема, график, вычисления только на прямую подстановку в формулу и т. п.).</li> </ul> <p>Пауза между вопросами достаточна для записи ответа учащимися (установить опытным путем).</p>
2	<p><b>Самостоятельная работа</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· контроль усвоения текущего материала;</li> <li>· закрепление изученного материала;</li> <li>· выявление умения работать с учебным текстом (изучение нового материала);</li> <li>· выявление умения выявлять структурные элементы учебной информации.</li> </ul>	10–20 мин	<p>Проводится:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· в начале урока или в конце урока;</li> <li>· 2-4 варианта;</li> <li>· без вариантов, общая для всех.</li> </ul> <p>Задания для работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· решение задач, аналогичных разобранным в классе, и с элементами усложнения;</li> <li>· задача с развивающимся содержанием;</li> <li>· текст, составление таблиц (заготовки);</li> <li>· текст, составление кластера;</li> <li>· текст, составление графа или СЛС, ОК, ментальной карты.</li> </ul>
3	<p><b>Практическая работа</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· закрепление теоретических знаний;</li> <li>· отработка конкретных умений (наблюдать, описывать объект или явление);</li> <li>· отработка конкретных умений (сборка электрической цепи и т. п.);</li> <li>· отработка конкретных умений (компьютерный эксперимент, подготовка</li> </ul>	10–20 мин	<p>Проводится:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· на любом этапе урока, кроме начала урока;</li> <li>· возможна индивидуальная работа, работа в паре и групповая работа.</li> </ul> <p>Задания для работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· одинаковые задания, предполагающие разные способы выполнения;</li> <li>· разные задания, предполагающие один и тот же способ выполнения.</li> </ul>



	слайда презентации и т. п.).		
4	<p><b>Лабораторная работа</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· закрепление знаний;</li> <li>· открытие нового знания;</li> <li>· знание правил и процедур прямых измерений физических величин;</li> <li>· знание правил и процедур косвенных измерений физических величин;</li> <li>· умение пользоваться измерительными приборами и оборудованием кабинета физики;</li> <li>· умение применять знания в новой ситуации.</li> </ul>	30–40 мин	<p>Проводится:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· на любом этапе урока, кроме начала урока;</li> <li>· возможна индивидуальная работа, работа в паре и групповая работа.</li> </ul> <p>Задания для работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· работа по готовой инструкции;</li> <li>· работа по инструкции, разработанной коллективно;</li> <li>· работа по инструкции, разработанной в группе;</li> <li>· работа по инструкции, разработанной в паре;</li> <li>· одно задание на одинаковом оборудовании;</li> <li>· одно задание на разном оборудовании.</li> </ul>
5	<p><b>Тест</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· выявление знаний и умений по текущему материалу;</li> <li>· выявление остаточных знаний и умений;</li> <li>· позволяет получить конкретные сведения о пробелах в знаниях;</li> <li>· позволяет использовать процедуру взаимного контроля или самоконтроля при работе с эталоном.</li> </ul>	10–15 мин	<p>Проводится:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· в любой промежуток времени на уроке;</li> <li>· по вариантам;</li> </ul> <p>Задания для работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· открытый тест с выбором одного правильного ответа из четырех ответов;</li> <li>· на соответствие, с записью ответа в виде числового кода;</li> <li>· на установление изменения физических величин, характеризующих процесс.</li> </ul>
	<p><b>Контрольная работа</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· позволяет провести констатирующий контроль и выявить результаты обучения.</li> </ul>	40 мин	<p>Проводится:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· с начала урока;</li> <li>· по вариантам.</li> </ul> <p>Задания для работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· задания базового минимума;</li> <li>· задания на связи изученного материала внутри темы;</li> <li>· задания на связи изученного материала с ранее изученными темами;</li> <li>· задания творческого характера.</li> </ul>

**Оценка письменных работ (контрольных и самостоятельных)**

**Оценка 5** ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**Оценка 4** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии не более одной ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**Оценка 3** ставится за работу, выполненную на 2/3 всей работы правильно или при выполнении 1/2 работы базового уровня; при допущении не более одной грубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

**Оценка 2** ставится за работу, в которой число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 1/2 работы базового уровня.

#### **Оценка лабораторных и практических работ.**

**Оценка 5** ставится в том случае, если обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления, правильно выполняет анализ погрешностей.

**Оценка 4** ставится в том случае, если обучающийся выполнил работу в соответствии с требованиями к оценке 5, но допустил два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка 3** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

**Оценка 2** ставится в том случае, если обучающийся выполнил работу не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильные выводы, вычисления; наблюдения проводились неправильно.

***Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал требования техники безопасности.***

В тех случаях, когда обучающийся показал оригинальный и наиболее рациональный подход к выполнению работы и в процессе работы, но не избежал тех или иных недостатков, оценка за выполнение работы по усмотрению учителя **может быть повышена** по сравнению с указанными выше нормами.

#### **Оценка при решении теста**

все верные ответы берутся за 100%, тогда отметка выставляется в соответствии с таблицей:

Процент выполнения задания	Отметка
90 % и более	отлично
70-89% %	хорошо
50-69% %	удовлетворительно
менее 50%	неудовлетворительно

Для оценки **контрольных и проверочных работ по решению задач** удобно пользоваться обобщенной инструкцией по проверке письменных работ, которая приведена ниже.

<b>Общие критерии оценки выполнения физических заданий с развернутым ответом</b>	<b>Баллы</b>
--	--------------

<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>1) представлен (в случае необходимости) не содержащий ошибок схематический рисунок, схема или график, отражающий условия задачи;</p> <p>2) верно записаны формулы, выражающие физические законы, <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом;</p> <p>3) проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение "по частям" (с промежуточными вычислениями)</p>	3
<p>Приведено решение, содержащее ОДИН из следующих недостатков:</p> <p>— в <u>необходимых</u> математических преобразованиях и (или) вычислениях допущены ошибки;</p> <p>— представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов;</p> <p>— правильно записаны необходимые формулы, представлен правильный рисунок (в случае его необходимости), график или схема, записан правильный ответ, но не представлены преобразования, приводящие к ответу.</p>	2
<p>Приведено решение, соответствующее ОДНОМУ из следующих случаев:</p> <p>— в решении содержится ошибка в <u>необходимых</u> математических преобразованиях и отсутствуют какие-либо числовые расчеты;</p> <p>— допущена ошибка в определении исходных данных по графику, рисунку, таблице и т.п., но остальное решение выполнено полно и без ошибок;</p> <p>— записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи, или в ОДНОЙ из них допущена ошибка;</p> <p>— представлен (в случае необходимости) только правильный рисунок, график, схема и т. п. ИЛИ только правильное решение без рисунка.</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.</p>	0

### Перечень ошибок.

#### I. Грубые ошибки.

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначения физических величин, единиц измерения.
2. Неумение выделять в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения, незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы
5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.
6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
7. Неумение определить показания измерительного прибора.
8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

#### II. Негрубые ошибки.

1. Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия. Ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.
2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
4. Нерациональный выбор хода решения.

### III. Недочеты.

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решения задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.
5. Орфографические и пунктуационные ошибки

## 8. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Спецификация работы по физике для проведения промежуточной аттестации за курс 10 класса

**1. Цель:** Оценка достижения предметных планируемых результатов по физике за курс 10 класса.

**2. Подходы к отбору содержания:** отбор содержания определяется РПУП по физике с учетом значимости элементов содержания для дальнейшего обучения; общекультурной и мировоззренческой подготовки учащихся. При выборе содержания учитывается необходимость проверки усвоения всех разделов курса, изучаемых в 10 классе. В работу включены задания, проверяющие достижение практически всех планируемых результатов.

#### **3. Структура КИМ:**

Каждый вариант работы содержит 15 заданий, различающихся формами и уровнями сложности. В работу включено 8 заданий, ответы к которым представлены в виде последовательности цифр, символов, букв, слова или нескольких слов. В работе содержится 7 заданий с развернутым ответом.

При разработке содержания работы учитывается необходимость оценки усвоения элементов содержания из всех разделов курса физики 10 класса базового уровня: механики, молекулярной физики, электродинамики. В таблице приведено распределение заданий по разделам курса. Часть заданий в работе имеют комплексный характер и включают в себя элементы содержания из разных разделов, задания 14-15 строятся на основе текстовой информации, которая может также относиться сразу к нескольким разделам курса физики. В таблице 1 приведено распределение заданий по основным содержательным разделам курса физики 10 класса.

*Таблица 1. Распределение заданий по основным содержательным разделам курса физики*

Раздел курса физики	Количество заданий
Механика	9
Молекулярная физика	4
Электродинамика	2
ИТОГО	15

Работа разрабатывается исходя из необходимости проверки требований к уровню подготовки выпускников. В таблице 2 приведено распределение заданий по основным умениям и способам действий.

Таблица 2. Распределение заданий по основным умениям и способам действий.

Планируемые результаты	Количество заданий	
	базового уровня сложности	повышенного уровня сложности
Знать/понимать смысл физических понятий, величин, законов. Описывать и объяснять физические явления и свойства тел	8	1
Объяснять устройство и принцип действия технических объектов, приводить примеры практического использования физических знаний	2	1
Отличать гипотезы от научных теорий, делать выводы на основе экспериментальных данных, проводить опыты по исследованию изученных явлений и процессов	1	1
Воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в СМИ, Интернете, научно-популярных статьях	0	1
<b>ИТОГО</b>	<b>11</b>	<b>4</b>

В работе содержатся задания базового и повышенного уровней сложности. В таблице 3 представлено распределение заданий по уровню сложности.

Таблица 3. Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности задания	Кол-во заданий	Максимальный балл	% от максимального первичного балла за всю работу
базовый	11	15	68
повышенный	4	7	32
ИТОГО	15	22	100

#### **4. Система оценивания отдельных заданий и работы в целом**

Задания 2, 4–7, 9, 11, 13, 14 считаются выполненными, если записанный учеником ответ совпадает с верным ответом.

Выполнение каждого из заданий 4–7, 9, 12 оценивается 1 баллом.

Выполнение каждого из заданий 2, 11 оценивается 2 баллами, если верно указаны оба элемента ответа; 1 баллом, если допущена ошибка в указании одного приведены варианты ответов, которые можно считать верными, и критерии оценивания.

Выполнение каждого из заданий с развернутым ответом 1, 3, 8, 12 и 14,15 оценивается с учетом правильности и полноты ответа. К каждому заданию с развернутым ответом приводится инструкция, в которой указывается, за что выставляется каждый балл – от нуля до максимального балла.

**Нормы выставления отметок:** (учитывается следующее положение: достижение планируемых результатов считается успешным при условии выполнения не менее 50% (в дальнейшем 65%) заданий базового уровня. Необходимо использовать нормы, принятые в школе). Рекомендуется отметку «3» ставить за выполнение от 50%- не менее 70% заданий базового уровня.

**Рекомендации к оценке:**

«5» - 18 - 22 балла

«4» - 14 - 17 баллов

«3» - 9 - 13 баллов

**5.Время выполнения работы:** 45 мин.

**6.Условия выполнения работы:** ответы на задания работы записываются в тексте работы в отведенных для этого местах. В инструкции к варианту описаны правила записи ответов к заданиям. Выполнение инструкции учащимися рассматривается в качестве критерия оценки сформированности регулятивных умений.

При проведении работы учащиеся могут пользоваться непрограммируемым калькулятором, линейкой.

### 7.Обобщенный план КИМ для промежуточной аттестации:

	Проверяемые умения	Элементы содержания	Требования к знаниям и умениям	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания
Задания 1–9. Понимание смысла понятий, величин, законов. Объяснение явлений					
1	Группировка понятий (физические явления, физические величины, единицы измерения величин, измерительные приборы)		Знать и понимать смысл физических понятий, явлений величин	Б	2
2	Интерпретация данных, представленных в виде графика / Кинематика	Механическое движение и его виды	Знать и понимать смысл физических величин: скорость, ускорение	Б	2
3	Понимание смысла законов и принципов / Динамика	Законы динамики: первый закон Ньютона, принцип суперпозиции сил, второй закон Ньютона, третий закон Ньютона	Знать и понимать смысл физических законов	Б	2
4	Определение изменения величин в физических процессах / Законы сохранения в механике	Законы сохранения в механике: кинетическая энергия, потенциальная энергия тела в однородном поле тяжести, закон изменения и сохранения механической энергии	Знать и понимать смысл физических величин, законов, описывать и объяснять физические явления и свойства тел	Б	1
5	Определение изменения величин в физических процессах	Закон Кулона	Знать и понимать смысл физических величин, законов, уметь описывать и объяснять физические явления и свойства газов	Б	1
6	Распознавание характеристик изученных объектов и процессов / Молекулярная физика	Тепловые явления	Уметь описывать и объяснять физические явления и свойства тел	Б	1
7	Применение законов и формул для объяснения явлений / Электростатика	Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда	Знать и понимать смысл физических законов, уметь описывать и объяснять физические явления и свойства тел	Б	1
8	Применение формулы для расчета физической величины	Тепловые явления	Знать и понимать смысл физических законов	Б	2
Задания 9 и 10. Методы научного познания: наблюдения и опыты					
9	Определение показания приборов/ручные весы, термометр/	Динамика, тепловые явления	Уметь отличать гипотезы от научных теорий, делать выводы на основе	Б	1

			экспериментальных данных		
10	Определение показания приборов /термометр/, работа с таблицей	Молекулярная физика	Уметь отличать гипотезы от научных теорий, делать выводы на основе экспериментальных данных	П	2
12	Планирование исследования по заданной гипотезе	Механика	Уметь проводить опыты по исследованию изученных явлений и процессов	П	2
Задания 11–13. Устройство и принцип действия технических объектов, физические явления в окружающей жизни					
11	Распознавание примеров использования физических явлений и процессов в технике и проявления их в окружающей жизни	Тепловые явления, динамика	объяснять устройство и принцип действия технических объектов, приводить примеры практического использования физических знаний	Б	2
15	Объяснение физических явлений природы с помощью законов	механика	Уметь объяснять физические явления	П	1
14	Объяснение физического явления на основе научного текста и имеющихся знаний	механика	воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в СМИ, Интернете, научнопопулярных статьях	П	2
Задания 12–13. Работа с текстом физического содержания					
Всего заданий – 14; из них по уровню сложности: Б – 10; П – 4. Максимальный балл за работу – 22 балла. Общее время выполнения работы – 60 мин.					

*Промежуточная аттестация по физике учащегося (щейся) \_\_\_\_\_ класса  
(Ф.И.).*

**Диагностическая работа  
(промежуточная аттестация за курс физики 10 класса)  
Вариант 1**

**Инструкция по выполнению работы**

Проверочная работа включает в себя 15 заданий. На выполнение работы по физике отводится 45 минут. Оформляйте ответы в тексте работы согласно инструкциям к заданиям. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый. При выполнении работы разрешается использовать калькулятор. При выполнении заданий Вы можете использовать черновик. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут. Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям. Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**Желаем успеха!**



Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

### Психрометрическая таблица

t° сухого термометра	Разность показаний сухого и влажного термометров								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14
11	100	88	77	66	56	46	36	26	17
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20
13	100	89	79	69	59	49	40	31	23
14	100	90	79	70	60	51	42	33	25
15	100	90	80	71	61	52	44	36	27
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30
17	100	90	81	72	64	55	47	39	32
18	100	91	82	73	64	56	48	41	34
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43
25	100	92	84	77	70	63	57	50	44

№1. Прочитайте перечень понятий, с которыми Вы сталкивались в курсе физики.

*масса, барометр, температура, психрометр, заряд, мензурка*

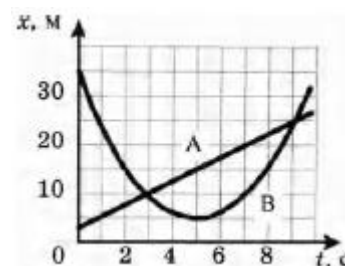
Разделите эти понятия на две группы по выбранному Вами признаку. Запишите в таблицу название каждой группы и понятия, входящие в эту группу.

Название группы понятий	Перечень понятий

№2. На рисунке приведены графики зависимости координаты от времени для двух тел: А и В, движущихся по прямой, вдоль которой и направлена ось Х.

Выберите **два** верных утверждения о движении тел, и запишите номера, под которыми они указаны.

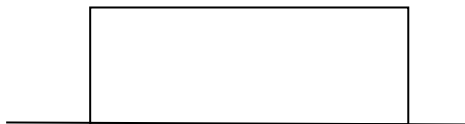
1. Временной интервал между встречами тел А и В составляет 6 с.



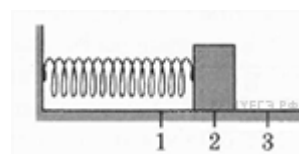
2. Тело А движется со скоростью 3 м/с.
3. Тело В движется равноускоренно.
4. За первые 5 с тело А прошло 15 м.
5. Тело А движется с постоянным ускорением.

Ответ: \_\_\_\_\_

**№3.** На горизонтальном полу стоит ящик. К ящику в горизонтальном направлении прикладывают силу. Изобразите все силы, которые действуют на ящик и направление его ускорения.



**№4.** Груз изображенного на рисунке пружинного маятника совершает гармонические колебания между точками 1 и 3. Как меняются кинетическая энергия груза маятника, скорость груза и жесткость пружины при движении груза маятника от точки 1 к точке 2?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не изменяется.

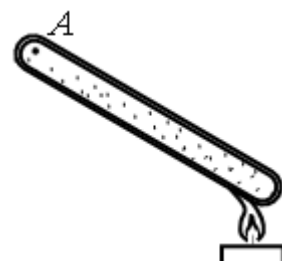
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Кинетическая энергия груза маятника	Скорость груза	Жесткость пружины

**№5.** Как изменится сила взаимодействия между двумя точечными заряженными телами, если значение каждого заряда увеличится в 4 раза, а расстояние между ними уменьшится вдвое?

Ответ: \_\_\_\_\_

**№6.** Запаянную стеклянную трубку с газом нагревают (см. рисунок). Выберите все утверждения, которые верно характеризуют процесс, происходящий с воздухом в трубке, и запишите номера выбранных утверждений.



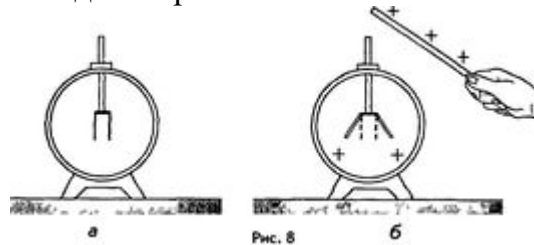
- 1) через некоторое время температура газа в точке А повышается
- 2) перенос энергии от места нагревания в точку А происходит в основном путём теплопроводности
- 3) перенос энергии от места нагревания в точку А происходит в основном путём конвекции

4) перенос энергии от места нагревания в точку А происходит в основном путём лучистого теплообмена

5) перенос энергии от места нагревания в точку А происходит путём теплопроводности, конвекции и лучистого теплообмена примерно в равной мере

Ответ: \_\_\_\_\_

**№7.** На рисунке изображены два одинаковых электроскопа. Одному из них сообщили заряд  $10 \text{ мкКл}$ . Каковы будут показания обоих электроскопов, если их соединить тонкой медной проволокой?



Ответ:

Показания электрометра а: \_\_\_\_\_

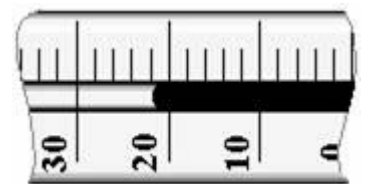
Показания электрометра б: \_\_\_\_\_

**№ 8.** Температура нагревателя тепловой машины  $500 \text{ К}$ , температура холодильника на  $300 \text{ К}$  меньше, чем у нагревателя. Максимально возможный КПД машины? (Ответ дайте в процентах.)

Запишите формулы и сделайте расчеты.

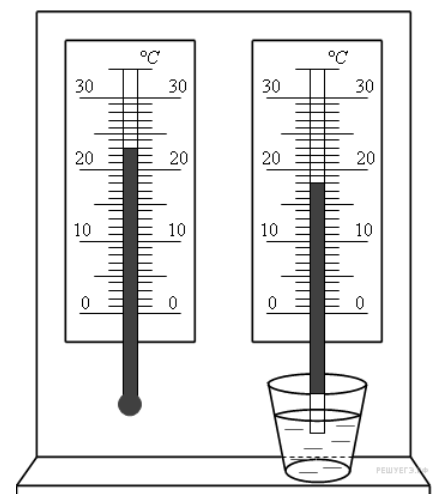
Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**№9.** На рисунке показана часть шкалы комнатного термометра. Определите температуру воздуха в комнате, если погрешность прямого измерения равна половине цены деления термометра? Запишите в ответ показания термометра с учётом погрешности измерений.



Ответ: \_\_\_\_\_

**№10.** На рисунке представлены два термометра, используемые для определения относительной влажности воздуха с помощью психрометрической таблицы, в которой влажность воздуха указана в процентах. Какой была относительная влажность воздуха в тот момент, когда проводилась съёмка? (Ответ дайте в процентах.) Психрометрическая таблица представлена в справочном материале. Запишите решение и ответ.



Ответ:

---

---

---

**№11.** Установите соответствие между техническими устройствами (приборами) и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

ПРИБОР	ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ
А) жидкостный термометр	1) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости
Б) пружинный динамометр	2) условие равновесия рычага
	3) зависимость силы упругости от степени деформации тела
	4) объемное расширение жидкостей при нагревании
	5) изменение атмосферного давления с высотой

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

Ответ:

А	Б

**№12** Вычислите силу тока в цепи при подключении к источнику постоянного тока с ЭДС 6 В и внутренним сопротивлением 1 Ом резистора с электрическим сопротивлением 2 Ом. Решите задачу.

**№13** Автомобиль, остановившись перед светофором, набирает затем скорость 54км/ч на пути 50м. Сколько времени будет длиться разгон? Решите задачу

**Прочитайте текст и выполните задания 14–15**

Метеориты.

Метеориты - это каменные или железные тела, падающие на Землю из межпланетного пространства. Они представляют собой остатки метеорных тел, не разрушившихся полностью при движении в атмосфере.

Падение метеоритов на Землю сопровождается световыми, звуковыми и механическими явлениями. По небу проносится яркий огненный шар, называемый болидом, сопровождаемый хвостом и разлетающимися искрами. По пути движения болида на небе остается след в виде дымной полосы, которая из прямолинейной

под влиянием воздушных течений принимает зигзагообразную форму. Ночью болид освещает местность на сотни километров вокруг. После того как болид исчезает, через несколько секунд раздаются похожие на взрывы удары, вызываемые ударными волнами. Эти волны иногда вызывают значительное сотрясение грунта и зданий.

Встречая сопротивление воздуха, метеорное тело тормозится, его кинетическая энергия переходит в теплоту и свет. В результате поверхностный слой метеорита и образующаяся вокруг него воздушная оболочка нагреваются до нескольких тысяч градусов. Вещество метеорного тела после вскипания испаряется, частично разбрызгиваясь мельчайшими капельками. Падая на Землю почти отвесно, обломки метеорного тела остывают и при достижении грунта оказываются только теплыми. В месте падения метеоритов образуются углубления, размеры и форма которых зависят от массы метеоритов и скорости их падения. Как правило, масса метеоритов составляет сотни граммов или несколько килограммов.

Самый крупный метеорит был найден в Африке в 1920 году. Метеорит этот, названный Гоба, железный, масса его около 60 тонн. Такие крупные метеориты падают редко.

**№14.** В какую энергию превращается кинетическая энергия падающего болида?

Ответ: \_\_\_\_\_

**№15.** Выберите из предложенного перечня два верных утверждения и запишите номера, под которыми они указаны.

- 1) В процессе движения метеорита его механическая энергия превращается во внутреннюю.
- 2) Метеориты - это остатки метеорных тел, не разрушившихся полностью при движении в атмосфере.
- 3) В наибольшей степени на метеорит, практически отвесно падающий на поверхность Земли влияют силы сопротивления воздуха.
- 4) Обломки метеорного тела при достижении грунта оказываются горячими.
- 5) Падение метеоритов на Землю сопровождается тепловыми, электромагнитными явлениями.

Ответ: \_\_\_\_\_

*Промежуточная аттестация по физике учащегося (щейся) \_\_\_\_\_ класса  
(Ф.И.).*

**Диагностическая работа**  
**(промежуточная аттестация за курс физики 10 класса)**  
**Вариант 2**

**Инструкция по выполнению работы**

Проверочная работа включает в себя 15 заданий. На выполнение работы по физике отводится 45 минут. Оформляйте ответы в тексте работы согласно инструкциям к заданиям. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый. При выполнении работы разрешается использовать калькулятор. При выполнении заданий Вы можете использовать черновик. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям. Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**Желаем успеха!**

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

**Психрометрическая таблица**

t° сухого термометра	Разность показаний сухого и влажного термометров								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14
11	100	88	77	66	56	46	36	26	17
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20
13	100	89	79	69	59	49	40	31	23
14	100	90	79	70	60	51	42	33	25
15	100	90	80	71	61	52	44	36	27
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30
17	100	90	81	72	64	55	47	39	32
18	100	91	82	73	64	56	48	41	34
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43
25	100	92	84	77	70	63	57	50	44

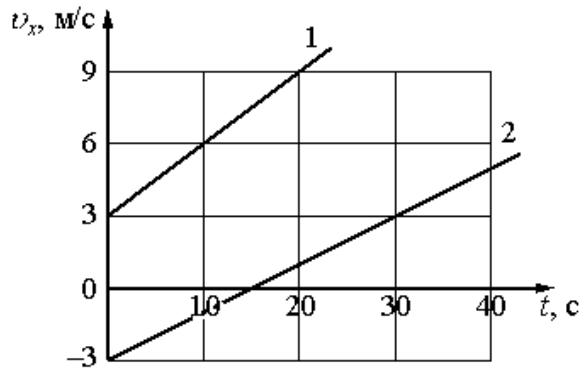
**№1.** Прочитайте перечень понятий, с которыми Вы сталкивались в курсе физики.

***Инерция, Ньютон, электризация, градус, конденсация, Фарад***

Разделите эти понятия на две группы по выбранному Вами признаку. Запишите в таблицу название каждой группы и понятия, входящие в эту группу.

Название группы понятий	Перечень понятий

**№2.** Два тела движутся по оси  $Ox$ . На рисунке приведены графики зависимости проекций их скоростей  $v_x$  от времени  $t$ . На основании графиков выберите **два** верных утверждения о движении тел, и запишите номера, под которыми они указаны.



1. Проекция  $a_x$  ускорения тела 1 больше проекции  $a_x$  ускорения тела 2.
2. Проекция  $a_x$  ускорения тела 1 равна  $3 \text{ м/с}^2$ .
3. Тело 2 в момент времени  $0 \text{ с}$  находилось в начале отсчёта.
4. В момент времени  $15 \text{ с}$  тело 2 изменило направление своего движения
5. Проекция  $a_x$  ускорения тела 2 равна  $2 \text{ м/с}^2$ .

Ответ: 

--	--	--

**№3.** Брусок покоится на шероховатом горизонтальном столе. На этот брусок действуют горизонтально направленной силой. Изобразите все силы, которые действуют на брусок и направление его ускорения.



**№4.** Массивный груз, подвешенный к потолку на пружине, совершает вертикальные свободные колебания. Пружина всё время остаётся растянутой. Как ведёт себя потенциальная энергия пружины, кинетическая энергия груза, его потенциальная энергия в поле тяжести, когда груз движется вверх от положения равновесия?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Потенциальная энергия пружины	Кинетическая энергия груза	Потенциальная энергия груза в поле тяжести

**№5.** Как изменится сила взаимодействия между двумя точечными заряженными телами, если значение каждого заряда увеличится в 3 раза, а расстояние между ними уменьшится вдвое?

Ответ: \_\_\_\_\_

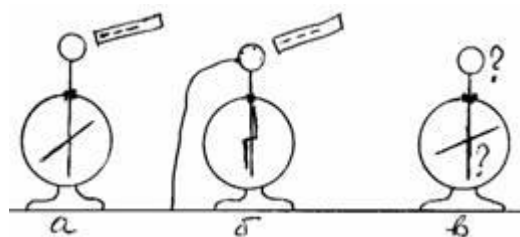
**№6.** Колбу с водой держат на огне так, как показано на рисунке. Выберите все утверждения, которые верно характеризуют процесс и запишите номера выбранных утверждений.



- 1) перенос энергии от места нагревания в точку А идет в равной мере путём теплопроводности, конвекции и лучистого теплообмена
- 2) через некоторое время температура воды в точке А повышается.
- 3) перенос энергии от места нагревания в точку А идет в основном путём теплопроводности
- 4) перенос энергии от места нагревания в точку А идет в основном путём конвекции
- 5) перенос энергии от места нагревания в точку А идет в основном путём лучистого теплообмена

Ответ: \_\_\_\_\_

**№7.** Учитель поднес отрицательно заряженную палочку к шару электрметра (рис. а), затем другой рукой коснулся шара электрметра, заземлив его (рис. б). Далее он снял руку с шара (убрал заземление), после чего убрал и палочку (рис. в). Каков по знаку заряд шара и стрелки?



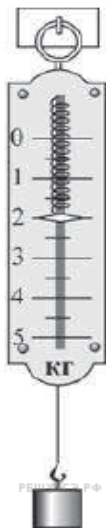
Ответ: Заряд шара \_\_\_\_\_  
 Заряд стрелки \_\_\_\_\_

**№8.** Тепловая машина за цикл работы получает от нагревателя 100 кДж тепла, а отдаёт холодильнику 70 кДж. Каков КПД этой машины?

Запишите формулы и сделайте расчеты.

Ответ: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

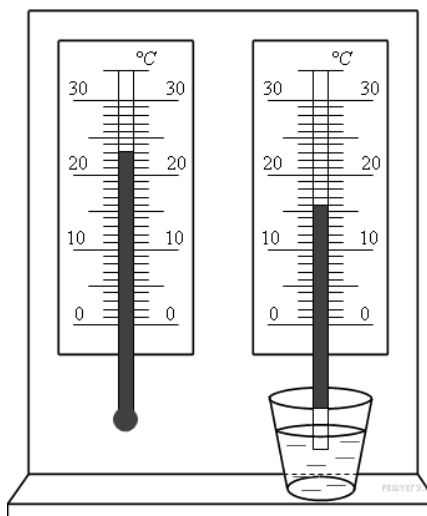




**№9.** При помощи ручных весов измеряют массу груза. Весы изображены на рисунке. Чему равна масса груза, если погрешность прямого измерения составляет половину цены деления весов?

Ответ: \_\_\_\_\_

**№10.** На рисунке представлены два термометра, используемые для определения относительной влажности воздуха с помощью психрометрической таблицы, в которой влажность воздуха указана в процентах. Психрометрическая таблица представлена в справочном материале. Какой была относительная влажность воздуха в тот момент, когда проводилась съемка? (Ответ дайте в процентах)  
Запишите решение и ответ.



Ответ: \_\_\_\_\_

**№11.** Установите соответствие между техническими устройствами и физической закономерностью, лежащей в основе их работы. К каждому физическому прибору из левого столбца подберите физическую закономерность из правого столбца.

<u>ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО</u>	<u>ФИЗИЧЕСКАЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЬ</u>
А) двигатель внутреннего сгорания	1) сохранение импульса замкнутой системы тел
Б) реактивный двигатель	2) превращение внутренней энергии рабочей смеси в механическую энергию поршня
	3) действие магнитного поля на проводник с током
	4) превращение внутренней энергии пара в механическую энергию вращения

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

Ответ: 

А	Б
---	---

--	--

**№12.** Вычислите силу тока в цепи при подключении к источнику постоянного тока с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 1 Ом резистора с электрическим сопротивлением 3 Ом. Решите задачу.

**№13.** На пути в 0,250 км. тело изменило свою скорость с 8 до 12м/с. Чему равно ускорение этого тела? Решите задачу.

<b>Прочитайте текст и выполните задания 14 и 15.</b>
--

### **Приливы и отливы**

Уровень поверхности океанов и морей периодически, приблизительно два раза в течение суток, изменяется. Эти колебания называются приливами и отливами. Во время прилива уровень воды в океане постепенно повышается и становится наивысшим. При отливе уровень воды постепенно понижается и становится наименьшим. При приливе вода течёт к берегам, а при отливе — от берегов.

Приливы и отливы образуются вследствие влияния на Землю таких космических тел, как Луна и Солнце. В соответствии с законом всемирного тяготения Луна и Земля притягиваются друг к другу. Это притяжение настолько велико, что поверхность океана стремится приблизиться к Луне, происходит прилив. При движении Луны вокруг Земли приливная волна как бы движется за ней. При достаточном удалении Луны от того места, где был прилив, волна отойдет от берега, и будет наблюдаться отлив.

Притяжение Земли Солнцем также приводит к образованию приливов и отливов. Однако поскольку расстояние от Земли до Солнца значительно больше расстояния от Земли до Луны, то воздействие Солнца на водную поверхность Земли существенно меньше.

Приливы отличаются друг от друга продолжительностью и высотой (величиной прилива).

Величина приливов достаточно разнообразна. Теоретически один лунный прилив равен 0,53 м, солнечный — 0,24 м, поэтому самый большой прилив должен быть равен 0,77 м. В открытом океане, около островов, величина приливов близка к этому значению. У материков величина приливов колеблется от 1,5 м до 2 м. Во внутренних морях приливы очень незначительны: в Чёрном море — 13 см, в Балтийском — 4,8 см.

Значение приливов очень велико для морского судоходства, для устройства портов. Каждая приливная волна несёт большую энергию, которая может быть использована.

**№14.** Какой физический закон выполняется при явлении приливов и отливов?

Ответ: \_\_\_\_\_

**№15.** Выберите из предложенного перечня два верных утверждения и запишите номера, под которыми они указаны.

1) Приливы и отливы образуются вследствие влияния на Землю таких космических тел, как Луна и Солнце.

- 2) В Черном море приливы могут достигнуть до 2 м.
- 3) Каждая приливная волна несёт большую энергию, которая может быть использована.
- 4) Воздействие Солнца на водную поверхность Земли существенно больше.
- 5) Величина приливов больше в открытом океане, чем у материков.

Ответ: \_\_\_\_\_

### Спецификация промежуточной аттестации ( в формате ВПР) для учащихся 11-х классов

	Проверяемые умения	Элементы содержания	Требования к уровню подготовки	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания
Задания 1–9. Понимание смысла понятий, величин, законов. Объяснение явлений					
1	Группировка понятий (физические явления, физические величины, единицы измерения величин, измерительные приборы)		Знать и понимать смысл физических понятий, явлений величин	Б	2
2	Интерпретация данных, представленных в виде графика / Кинематика	Механическое движение и его виды	Знать и понимать смысл физических величин: скорость, ускорение	Б	2
3	Понимание смысла законов и принципов / Динамика	Законы динамики: первый закон Ньютона, принцип суперпозиции сил, второй закон Ньютона, третий закон Ньютона	Знать и понимать смысл физических законов	Б	2
4	Определение изменения величин в физических процессах / Законы сохранения в механике	Законы сохранения в механике: кинетическая энергия, потенциальная энергия тела в однородном поле тяжести, закон изменения и сохранения механической энергии	Знать и понимать смысл физических величин, законов, описывать и объяснять физические явления и свойства тел	Б	1
5	Описание процессов при помощи физических величин / Молекулярная физика	Давление газа, работа газа	Знать и понимать смысл физических величин, законов, уметь описывать и объяснять физические явления и свойства газов	Б	1
6	Распознавание характеристик изученных объектов и процессов / Молекулярная физика	Тепловые явления	Уметь описывать и объяснять физические явления и свойства тел	Б	1
7	Применение законов и формул для объяснения явлений / Электростатика	Элементарный электрический заряд. Закон сохранения	Знать и понимать смысл физических законов, уметь описывать и	Б	1

		электрического заряда	объяснять физические явления и свойства тел		
8	Применение формулы для расчета физической величины / Постоянный ток	Электрический ток	Знать и понимать смысл физических законов	Б	2
9	Распознавание характеристик изученных объектов и процессов/электромагнитные волны	Электромагнитные волны. Волновые свойства света	Знать и понимать смысл физических величин	Б	1
10	Использование моделей при решении задач / Квантовая физика	Ядерные реакции. Ядерная энергетика	Знать и понимать смысл физических понятий, уметь описывать и объяснять физические явления	Б	1
Задания 11 и 12. Методы научного познания: наблюдения и опыты					
11	Определение показания приборов/динамометр, вольтметр	Электричество, динамика	Уметь отличать гипотезы от научных теорий, делать выводы на основе экспериментальных данных	Б	1
12	Планирование исследования по заданной гипотезе	Опыты из динамики	Уметь отличать гипотезы от научных теорий, делать выводы на основе экспериментальных данных	П	2
Задания 13–15. Устройство и принцип действия технических объектов, физические явления в окружающей жизни					
13	Распознавание примеров использования физических явлений и процессов в технике и проявления их в окружающей жизни		объяснять устройство и принцип действия технических объектов, приводить примеры практического использования физических знаний	Б	2
14	Определение физических явлений и процессов, лежащих в основе принципа действия технического устройства (прибора)	Электромагнитные волны, электромагнитные взаимодействия, магнитное поле тока	Уметь объяснять устройство и принцип действия технических объектов, приводить примеры практического использования физических знаний	П	1
15	Объяснение характера использования технического устройства (прибора), в том числе и правил его безопасного использования	Электромагнитные излучения, электромагнитные взаимодействия	Уметь объяснять устройство и принцип действия технических объектов, приводить примеры практического использования физических знаний использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности, рационального	П	2

			природопользования и охраны окружающей среды		
Задания 16–18. Работа с текстом физического содержания					
16	Выделение информации, представленной в явном виде, сопоставление информации из разных частей текста, в таблицах или графиках	Солнечная система	воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в СМИ, Интернете, научно-популярных статьях	Б	1
17	Выводы и интерпретация информации		воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в СМИ, Интернете, научно-популярных статьях	Б	1
18	Применение информации из текста и имеющихся знаний		воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в СМИ, Интернете, научно-популярных статьях 2	П	2
Всего заданий – 18; из них по уровню сложности: Б – 14; П – 4. Максимальный балл за работу – 26 баллов. Общее время выполнения работы – 90 мин.					

## Промежуточная аттестация за курс физики 11 класса

### Инструкция по выполнению работы

Проверочная работа включает в себя 18 заданий. На выполнение работы по физике отводится 1 час 30 минут (90 минут). Оформляйте ответы в тексте работы согласно инструкциям к заданиям. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый. При выполнении работы разрешается использовать калькулятор. При выполнении заданий Вы можете использовать черновик. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут. Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям. Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**Желаем успеха!**

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

#### Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	$10^9$	санти	с	$10^{-2}$
мега	М	$10^6$	милли	м	$10^{-3}$

кило	к	$10^3$	микро	мк	$10^{-6}$
гекто	г	$10^2$	нано	н	$10^{-9}$
деци	д	$10^{-1}$	пико	п	$10^{-12}$

### Константы

ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$
универсальная газовая постоянная	$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$
модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

### 1 вариант

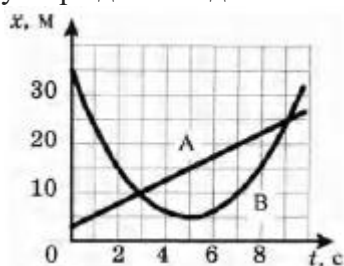
1. Прочитайте перечень понятий, с которыми Вы сталкивались в курсе физики.

**масса, барометр, напряжение, психрометр, магнитная индукция, мензурка**

Разделите эти понятия на две группы по выбранному Вами признаку. Запишите в таблицу название каждой группы и понятия, входящие в эту группу.

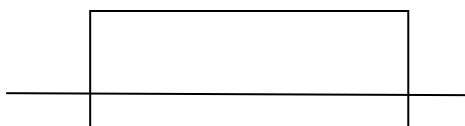
Название группы понятий	Перечень понятий

2. На рисунке приведены графики зависимости координаты от времени для двух тел: А и В, движущихся по прямой, вдоль которой и направлена ось X. Выберите два верных утверждения о движении тел.

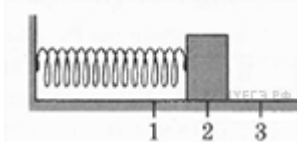


1. Временной интервал между встречами тел А и В составляет 6 с.
2. Тело А движется со скоростью 3 м/с.
3. Тело А движется равноускоренно.
4. За первые 5 с тело А прошло 15 м.
5. Тело В движется с постоянным ускорением.

3. На горизонтальном полу стоит ящик. К ящику в горизонтальном направлении прикладывают силу. Изобразите все силы, которые действуют на ящик и направление его ускорения.



4. Груз изображенного на рисунке пружинного маятника совершает гармонические колебания между точками 1 и 3



Как меняются кинетическая энергия груза маятника, скорость груза и жесткость пружины при движении груза маятника от точки 2 к точке 3?

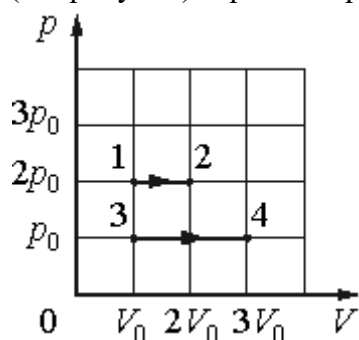
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не изменяется.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

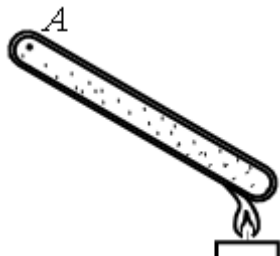
Кинетическая энергия груза маятника	Скорость груза	Жесткость пружины

5. На  $pV$ -диаграмме показано нагревание некоторого количества аргона в двух процессах (см. рисунок). Сравните работы совершенные в этих процессах



Ответ: \_\_\_\_\_

6. Запаянную стеклянную трубку с газом нагревают (см. рисунок). Выберите все утверждения, которые верно характеризуют процесс



- 1) через некоторое время температура газа в точке А повышается
- 2) перенос энергии от места нагревания в точку А происходит в основном путём теплопроводности
- 3) перенос энергии от места нагревания в точку А происходит в основном путём конвекции
- 4) перенос энергии от места нагревания в точку А происходит в основном путём лучистого теплообмена
- 5) перенос энергии от места нагревания в точку А происходит путём теплопроводности, конвекции и лучистого теплообмена примерно в равной мере

7. На рисунке изображены два одинаковых электроскопа. Одному из них сообщили заряд 4 мкКл. Каковы будут показания обоих электроскопов, если их соединить тонкой медной проволокой?

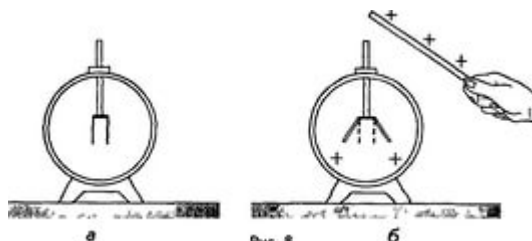


Рис. 8

8. На входе в электрическую цепь квартиры стоит предохранитель, размыкающий цепь при силе тока 20А. Подаваемое в цепь напряжение равно 220В. Какое максимальное количество пылесосов, мощность каждого из которых равна 1400Вт, можно одновременно включить в квартире?

Запишите формулы и сделайте расчеты.

Ответ: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

9. Расположите виды электромагнитных волн, излучаемых Солнцем, в порядке возрастания их частоты. Запишите в ответе соответствующую последовательность цифр.

- 1) рентгеновское излучение;
- 2) видимое излучение;
- 3) ультрафиолетовое излучение;

Ответ: \_\_\_\_\_

10. На рисунке изображён фрагмент Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Изотоп кюрия испытывает  $\alpha$ -распад, при котором образуются ядро гелия  $He_2^4$  и ядро другого элемента. Определите, какой элемент образуется при  $\alpha$ -распаде изотопа кюрия.

90	91	92	93	94	95	96
Th	Ra	U	Np	Pu	Am	Cm
232,038	[231]	238,03	[237]	[242]	[243]	[247]
Торий	Протактиний	Уран	Нептуний	Плутоний	Америций	Кюрий

Ответ: \_\_\_\_\_

11. При помощи вольтметра измеряется напряжение в некоторой электрической цепи. Вольтметр изображён на рисунке. Чему равно напряжение в цепи, если погрешность прямого измерения напряжения составляет половину цены деления вольтметра? Запишите в ответ показания вольтметра в вольтах. с учётом погрешности измерений.



Ответ: \_\_\_\_\_

12. Вам необходимо исследовать, как зависит период колебаний пружинного маятника от жесткости пружины. Имеется следующее оборудование:

- секундомер электронный;
- набор из трёх пружин разной жесткости;
- набор из пяти грузов по 100 г;
- штатив с муфтой и лапкой.



Опишите порядок проведения исследования. В ответе:

- 1.Зарисуйте или опишите экспериментальную установку.
- 2.Опишите порядок действий при проведении исследования.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**13.** Установите соответствие между особенностями процесса (явления) и названием свойств волн. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЦЕССА (ЯВЛЕНИЯ)

- А) Зависимость показателя преломления вещества от длины волны (частоты) света.  
Б) Изменение направления распространения волн, возникающее на границе раздела двух прозрачных для этих волн сред.

#### НАЗВАНИЕ СВОЙСТВА ВОЛН

- 1) Преломление
- 2) Дисперсия
- 3) Интерференция
- 4) Дифракция

Ответ:

А	Б

### Прочитайте текст и выполните задания 14 и 15

#### Микроволновая печь (СВЧ-печь)

Микроволновая печь в настоящее время становится незаменимым бытовым прибором, так как она позволяет быстро разморозить продукты, за несколько минут приготовить и разогреть пищу. Микроволновая печь была изобретена сравнительно недавно: в 1942 г. американский инженер Перси Спенсер заметил, что сверхвысокочастотное излучение способно нагревать продукты. Первая серийная бытовая микроволновая печь была выпущена японской фирмой Sharp в 1962 году.

Микроволновое, или сверхвысокочастотное (СВЧ), излучение — это электромагнитные волны длиной от одного миллиметра до одного метра. Такой диапазон длин электромагнитных волн используется не только в микроволновых печах, но и в радиолокации, радионавигации, системах спутникового телевидения, сотовой связи.

В бытовых микроволновых печах используются волны, частота  $\nu$  которых составляет 2450 МГц. Такая частота установлена для микроволновых печей специальными международными соглашениями, чтобы не создавать помех работе радаров и иных устройств, использующих микроволны.

Процесс нагревания в микроволновой печи происходит следующим образом.

В состав продуктов питания входят многие вещества: минеральные соли, жиры, сахар, вода. Они содержат дипольные молекулы. Дипольные молекулы — это такие молекулы, на одном конце которых сосредоточен положительный электрический заряд, а на другом — отрицательный. Таких молекул в пище предостаточно — это молекулы и жиров, и сахаров, но главное, что диполем является молекула воды. Каждый кусочек овощей, мяса, рыбы, фруктов содержит миллионы дипольных молекул. Когда электромагнитное поле

отсутствует, диполи расположены хаотически. Под воздействием электрического поля они выстраиваются в определённом порядке. При изменении направления электрического поля молекулы поворачиваются на  $180^\circ$ . Поскольку направление электрического поля изменяется с частотой 2450 МГц, то и молекулы под действием электрического поля поворачиваются с огромной скоростью. Так как температура прямо пропорциональна средней кинетической энергии движения атомов или молекул вещества, то такое быстрое перемещение молекул увеличивает температуру вещества.

Микроволны не проникают в продукты и пищу глубже 1–3 см, поэтому полное их нагревание происходит как за счёт прогревания сверхвысокочастотным излучением верхних слоёв, так и за счёт проникновения энергии вглубь благодаря теплопроводности.

**14.** Какое физическое явление лежит в основе этого устройства?

Ответ \_\_\_\_\_

**15.** Выберите два верных утверждения и запишите номера, под которыми они указаны

- 1) Микроволны проникают глубоко в пищу и нагревают ее
- 2) СВЧ излучение – это электромагнитные волны длиной от 1мм до 1 м
- 3) В печах СВЧ используются волны частотой 2МГц.
- 4) Нагревание пищи происходит за счет сверхвысокочастотного излучения и теплопроводности.
- 5) Дипольные молекулы – это отрицательно заряженные частицы

Ответ: \_\_\_\_\_

**Прочитайте текст и выполните задания 16–18**

Солнечная система Центральным объектом Солнечной системы является звезда Солнце. В Солнце сосредоточена подавляющая часть всей массы системы (около 99,866%); оно удерживает своим тяготением планеты и прочие тела, принадлежащие к Солнечной системе и вращающиеся вокруг Солнца. В таблице приведены основные характеристики планет Солнечной системы

*Сравнительная таблица некоторых параметров планет*

Планета	Масса	Расстояние до Солнца	Время обращения вокруг Солнца	Время обращения вокруг своей оси	Средняя плотность кг/м <sup>3</sup>
Меркурий	0,06	0,38	0,241	58,6	5427
Венера	0,82	0,72	0,615	243	5243
Земля	1,0	1,0	1,0	1,0	5515
Марс	0,11	1,52	1,88	1,03	3933
Юпитер	318	5,20	11,86	0,414	1326
Сатурн	95	9,54	29,46	0,426	687
Уран	14,6	19,22	84,01	0,718	1270
Нептун	17,2	30,06	164,79	0,671	1638

\*Параметры в таблице указаны в отношении к аналогичным данным Земли.

Между орбитами Марса и Юпитера находится главный пояс астероидов – малых планет. Астероидов много: они сталкиваются, дробятся, изменяют орбиты друг друга, так что некоторые осколки при своём движении пересекают орбиту Земли. Прохождение осколков (метеорных тел) через земную атмосферу выглядит с поверхности Земли как «падающие звезды». В редких случаях прохождения более крупных осколков можно наблюдать летящий по небу огненный шар. Это явление называют болидом. Двигаясь в атмосфере, твёрдое тело нагревается вследствие торможения, и вокруг него образуется обширная светящаяся оболочка, состоящая из горячих газов. От сильного сопротивления воздуха метеорное тело нередко раскалывается, и его осколки – метеориты с грохотом падают на Землю.

