

Краснодарский край, Калининский район, хутор Греки  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение –  
средняя общеобразовательная школа №10 хутора Греки имени кавалера  
трех орденов Славы Сороки Андрея Максимовича

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета  
от 31 августа 2021 года протокол №1  
Председатель \_\_\_\_\_ Мурат Е.И.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### по физике (базовый уровень)

Уровень образования (класс) основное общее образование 7-9 класс

Количество часов 238

Учитель: Борсук Оксана Тимофеевна, учитель математики и физики МБОУ-СОШ №10 х. Греки им. А.М. Сороки

Программа разработана в соответствии с ФГОС ООО с учетом *Примерной основной образовательной программы основного общего образования по физике, Авторской программы основного общего образования по физике 7-9 класс (автор программы Н.С. Пурышева. Рабочая программа. ФГОС. Физика 7-9 классы. Москва, Дрофа, 2017 г)* с учетом УМК *Физика 7-9 классы. Н.С. Пурышева, Н. Е. Важиевская. Москва, Дрофа.*

## **I. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Изучение учебного предмета «Физика» на уровне основного общего образования должно обеспечивать достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

### **Личностные результаты**

#### **Патриотическое воспитание:**

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

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

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

#### **Эстетическое воспитание:**

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

#### **Ценности научного познания:**

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

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

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

#### **Трудовое воспитание:**

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

#### **Экологическое воспитание:**

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

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

- потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других;
- повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;
- потребность в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;
- осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;
- планирование своего развития в приобретении новых физических знаний;
- стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний;
- оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.

### **Метапредметные результаты**

#### **Универсальные познавательные действия**

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);

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

Базовые исследовательские действия:

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

Работа с информацией:

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

#### Универсальные коммуникативные действия

Общение:

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

Совместная деятельность (сотрудничество):

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

#### Универсальные регулятивные действия

Самоорганизация:

- выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);

- самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или плана исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;

- делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль (рефлексия):

- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;

- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту;

- вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;

- оценивать соответствие результата цели и условиям.

Эмоциональный интеллект:

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

Приятие себя и других:

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

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

## **Введение**

На уровне запоминания

### **I уровень**

*Называть:* физические величины и их условные обозначения: длина ( $l$ ), температура ( $t$ ), время ( $t$ ), масса ( $m$ ); единицы этих величин: м, °С, с, кг; физические приборы: линейка, секундомер, термометр, рычажные весы; методы изучения физических явлений: наблюдение, эксперимент, теория.

*Воспроизводить:* определения понятий: измерение физической величины, цена деления шкалы измерительного прибора.

### **II уровень**

*Воспроизводить:* определения понятий: гипотеза, абсолютная погрешность измерения, относительная погрешность измерения; формулу относительной погрешности измерения.

На уровне понимания

### **I уровень**

*Приводить примеры:* физических и астрономических явлений, физических свойств тел и веществ, физических приборов, взаимосвязи физики и техники.

*Объяснять:* роль и место эксперимента в процессе познания, причины погрешностей измерений и способы их уменьшения.

### **II уровень**

*Приводить примеры:* связи между физическими величинами, физических теорий.

*Объяснять:* существование связей и зависимостей между физическими величинами, роль физической теории в процессе познания, связь теории и эксперимента в процессе познания.

На уровне применения в типичных ситуациях

### **I уровень**

*Уметь:* измерять длину, время, температуру;

- вычислять погрешность прямых измерений длины, температуры, времени; погрешность измерения малых величин;

- записывать результат измерений с учетом погрешности.

### **II уровень**

*Уметь:* соотносить физические явления и физические теории, их объясняющие;

- использовать логические операции при описании процесса изучения физических явлений.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

### **I уровень**

*Обобщать*: полученные при изучении темы знания, представлять их в структурированном виде.

## **II уровень**

*Обобщать*: на эмпирическом уровне наблюдаемые явления и процессы.

### **Механические явления**

На уровне запоминания

#### **I уровень**

*Называть*: физические величины и их условные обозначения: путь ( $l$ ), перемещение ( $s$ ), время ( $t$ ), скорость ( $v$ ), ускорение ( $a$ ), масса ( $m$ ), сила ( $F$ ), вес тела ( $P$ ), импульс тела ( $p$ ), механическая работа ( $A$ ), мощность ( $N$ ), механическая энергия ( $E$ ), потенциальная энергия ( $E_{\text{п}}$ ), кинетическая энергия ( $E_{\text{к}}$ ), давление ( $p$ ), объем ( $V$ ), плотность ( $\rho$ ), смещение ( $x$ ), амплитуда ( $A$ ), период ( $T$ ), частота ( $\gamma$ ), длина волны ( $\lambda$ ), скорость волны ( $v$ ); единицы этих величин; физические приборы для измерения пути, времени, мгновенной скорости, массы, силы, давления; значение нормального атмосферного давления.

*Воспроизводить*: определения моделей механики: материальная точка, замкнутая система тел, математический маятник, пружинный маятник; определения понятий и физических величин: механическое движение, система отсчета, траектория, равномерное прямолинейное и равноускоренное прямолинейное движения, свободное падение, движение по окружности с постоянной по модулю скоростью, путь, перемещение, скорость, ускорение, период и частота обращения, угловая и линейная скорости, центростремительное ускорение, инерция, инертность, масса, сила, внешние и внутренние силы, сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес тела, импульс силы, импульс тела, механическая работа, мощность, простые механизмы, КПД механизмов, потенциальная и кинетическая энергия, атмосферное давление, деформация, упругая деформация, пластическая деформация, колебательное движение, волновое движение, свободные колебания, собственные колебания, вынужденные колебания, резонанс, поперечная волна, продольная волна, смещение, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны, скорость волны; формулы: кинематические уравнения равномерного и равноускоренного движения, правила сложения перемещений и скоростей, центростремительного ускорения, плотности вещества, силы трения, силы тяжести, веса тела, работы, мощности, кинетической и потенциальной энергии, давления жидкости на дно и стенки сосуда; соотношения между силами, действующими на поршни гидравлической машины, и площадью поршней; выталкивающей силы, связи частоты и периода колебаний, периода колебаний математического маятника, периода колебаний пружинного маятника, длины волны, скорости волны, скорости звука; графики зависимости: пути равномерного движения от времени, скорости равноускоренного движения от времени, силы упругости от деформации, силы трения скольжения от силы нормального давления; принципы и законы: принцип относительности Галилея, принцип независимости действия сил, законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, закон сохранения импульса, закон сохранения механической энергии, закон Паскаля, закон Архимеда, закон отражения звука.

*Описывать*: наблюдаемые механические явления;

- опыты: опыт Торричелли по измерению атмосферного давления; опыт, доказывающий наличие выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело.

*Распознавать*: различные виды деформации твердых тел.

#### **II уровень**

*Воспроизводить*: формулы: соотношения работ малого и большого поршней гидравлической машины, КПД гидравлической машины; определение модели колебательной системы; определение явлений: дифракция, интерференция; формулы максимумов и минимумов интерференционной картины.

На уровне понимания

#### **I уровень**

*Приводить примеры*: различных видов механического движения, инерциальных и неинерциальных систем отсчета;

- опытов: иллюстрирующих закон Паскаля, доказывающих зависимость давления жидкости на дно и стенки сосуда от высоты столба жидкости и от ее плотности;

- сообщающихся сосудов, используемых в быту, в технических устройствах;
- различных видов деформации, проявляющихся в природе, в быту и в производстве;
- колебательного и волнового движений, учета и использования резонанса в практике.

*Объяснять:*

- относительность механического движения;
- физические явления: взаимодействие тел, явление инерции, превращение потенциальной и кинетической энергии из одного вида в другой;
- природу: давления газа, его зависимость от температуры и объема на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества; атмосферного давления; выталкивающей силы;
- независимость давления жидкости на одном и том же уровне от направления;
- закон сообщающихся сосудов;
- принцип действия гидравлической машины;
- устройство и принцип действия: гидравлического пресса, ртутного барометра и барометра-анероида;
- плавание тел;
- отличие кристаллических твердых тел от аморфных;
- процессы: передачи давления жидкостями и газами на основе их внутреннего строения, установления колебаний пружинного и математического маятников, причину затухания колебаний, превращения энергии при колебательном движении, образования бегущей волны, свойства волнового движения, распространения звука в среде, образования интерференционной картины;
- происхождение эха;
- границы применимости моделей математического и пружинного маятников.

*Понимать:*

- существование различных видов механического движения;
- векторный характер физических величин: перемещения, скорости, ускорения, силы, импульса;
- возможность графической интерпретации механического движения;
- относительность перемещения, скорости, импульса и инвариантность ускорения, массы, силы, времени;
- что масса — мера инертных и гравитационных свойств тела; что энергия характеризует состояние тела и его способность совершить работу; что источником звука является колеблющееся тело;
- существование границ применимости законов: законов Ньютона, закона всемирного тяготения, закона Гука, законов сохранения импульса и механической энергии;
- значение законов Ньютона и законов сохранения для объяснения существования невесомости и перегрузок, движения спутников планет, реактивного движения, движения транспорта;
- характер зависимости: периода колебаний груза, подвешенного на нити, от длины нити; длины волны в среде от частоты колебаний частиц среды и скорости распространения волны; зависимости скорости звука от свойств среды и температуры;
- зависимости: громкости звука от амплитуды колебаний, высоты звука от частоты колебаний.

*Выводить:*

- формулу соотношения между силами, действующими на поршни гидравлической машины, и площадью поршней.

## **II уровень**

*Объяснять:*

- анизотропию свойств монокристаллов;
- образование максимумов и минимумов интерференционной картины.

*Понимать:*

- фундаментальную роль законов Ньютона в классической механике как физической теории;

- предсказательную и объяснительную функции классической механики;
- роль фундаментальных физических опытов — опытов Галилея и Кавендиша — в структуре физической теории.

*Выводить:*

- используя метод моделирования, формулы: давления жидкости на дно и стенки сосуда, выталкивающей (архимедовой) силы;
- соотношение работ, совершаемых поршнями гидравлической машины.

На уровне применения в типичных ситуациях

## **I уровень**

*Уметь:*

- строить, анализировать и читать графики зависимости от времени: модуля и проекции ускорения равноускоренного движения, модуля и проекции скорости равномерного и равноускоренного движения, координаты, проекции и модуля перемещения равномерного и равноускоренного движения; зависимости: силы трения скольжения от силы нормального давления, силы упругости от деформации; определять по графикам значения соответствующих величин;
- измерять: скорость равномерного движения, мгновенную
- и среднюю скорость, ускорение равноускоренного движения, коэффициент трения скольжения, жесткость пружины, давление жидкости на дно и стенки сосуда, атмосферное давление с помощью барометра-анероида, период и частоту колебаний математического и пружинного маятников;
- выполнять под руководством учителя или по готовой инструкции эксперимент по изучению закономерности равноускоренного движения; зависимости: силы трения скольжения от силы нормального давления, силы упругости от деформации, выталкивающей силы от плотности жидкости и объема погруженной части тела; условий плавания тел; по изучению колебаний математического и пружинного маятников.

*Применять:*

- кинематические уравнения движения к решению задач механики;
- законы Ньютона и формулы к решению задач следующих типов: движение тел по окружности, движение спутников планет, ускоренное движение тел в вертикальной плоскости, движение при действии силы трения (нахождение тормозного пути, времени торможения), движение двух связанных тел (в вертикальной и горизонтальной плоскостях);
- знания законов механики к объяснению невесомости и перегрузок, движения спутников планет, реактивного движения, движения транспорта;
- закон Паскаля к объяснению явлений, связанных с передачей давления жидкостями и газами;
- формулы: для расчета давления газа на дно и стенки сосуда; соотношения между силами, действующими на поршни гидравлической машины, и площадью поршней; выталкивающей силы; периода и частоты колебаний математического и пружинного маятников; длины волны к решению задач.

## **II уровень**

*Уметь:*

- записывать уравнения по графикам: зависимости от времени проекции и модуля перемещения, координаты, проекции и модуля скорости равномерного и равноускоренного движения; зависимости силы упругости от деформации, силы трения скольжения от силы нормального давления;
- устанавливать в процессе проведения исследовательского эксперимента: закономерности равноускоренного движения; зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления, силы упругости от деформации;
- выращивать кристаллы из насыщенного раствора солей;
- устанавливать в процессе проведения исследовательского эксперимента характер зависимости периода колебаний математического и пружинного маятников от параметров колебательных систем.

*Применять:*

- законы Ньютона и формулы к решению задач следующих типов: движение связанных тел, движение тела по наклонной плоскости;
- «золотое правило» механики и формулу КПД к расчетам, связанным с работой гидравлической машины;
- соотношение между высотой неоднородных жидкостей в сообщающихся сосудах и их плотностью к решению задач;
- формулы максимумов и минимумов амплитуды колебаний к анализу интерференционной картины.

### На уровне применения в нестандартных ситуациях

#### I уровень

*Классифицировать:*

различные виды механического движения, механических колебаний и волн.

*Обобщать:*

знания: о кинематических характеристиках, об уравнениях движения; о динамических характеристиках механических явлений и законах Ньютона, об энергетических характеристиках механических явлений и законах сохранения в механике, о характеристиках колебательного и волнового движений, о свойствах механических волн;

- «золотое правило» механики на различные механизмы (гидравлическая машина).

*Применять:* метод моделирования при построении дедуктивного вывода формул: давления жидкости на дно и стенки сосуда, выталкивающей силы.

*Исследовать:*

условия плавания тел.

*Владеть и быть готовыми применять:*

методы естественно-научного познания, в том числе исследовательский, к изучению: механических явлений, закономерностей колебательного движения.

*Интерпретировать:*

предполагаемые или полученные выводы.

*Оценивать:*

свою деятельность в процессе учебного познания, научные знания о колебательном и волновом движении.

*Уметь:*

- видеть и формулировать проблему;
- планировать поиск решения проблемы;
- определять и формулировать рабочую гипотезу;
- отыскивать способы проверки решения проблемы;
- оценивать полученные результаты; использовать теоретические методы научного познания (идеализация, моделирование, индукция, дедукция).

## Тепловые явления

### На уровне запоминания

#### I уровень

*Называть:*

- физические величины и их условные обозначения: температура ( $t$ ,  $T$ ), внутренняя энергия ( $U$ ), количество теплоты ( $Q$ ), удельная теплоемкость ( $c$ ), удельная теплота сгорания топлива ( $q$ ), удельная теплота плавления ( $\lambda$ ), удельная теплота парообразования ( $L$ ), абсолютная влажность воздуха ( $\rho$ ), относительная влажность воздуха ( $\varphi$ ), давление ( $p$ ), объем ( $V$ ); единицы этих величин;
- физические приборы: термометр, калориметр, гигрометр;
- порядок размеров и массы молекул, числа молекул в единице объема;
- методы изучения физических явлений: наблюдение, гипотеза, эксперимент, теория, моделирование;
- основные части любого теплового двигателя;



- значения КПД двигателя внутреннего сгорания и паровой турбины.

*Использовать:* при описании явлений понятия: система, состояние системы, параметры состояния системы.

*Воспроизводить:* исторические сведения о развитии взглядов на строение вещества; определения понятий: молекула, атом, диффузия, тепловое движение, тепловое равновесие, внутренняя энергия, теплопередача, теплопроводность, конвекция, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота сгорания топлива, плавление и кристаллизация, температура плавления (кристаллизации), удельная теплота плавления (кристаллизации), парообразование, испарение, кипение, конденсация, температура кипения (конденсации), удельная теплота парообразования (конденсации), насыщенный пар, абсолютная влажность воздуха, относительная влажность воздуха, точка росы, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя;

- основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества;
- формулы для расчета: количества теплоты, необходимого для нагревания или выделяющегося при охлаждении тела; количества теплоты, выделяющегося при сгорании топлива; количества теплоты, необходимого для плавления (кристаллизации); количества теплоты, необходимого для парообразования (конденсации); относительной влажности воздуха; линейного расширения твердых тел; КПД теплового двигателя;
- формулировку и формулу первого закона термодинамики;
- графики зависимости температуры вещества от времени при нагревании (охлаждении), плавлении (кристаллизации), кипении (конденсации).

*Описывать:*

- явление диффузии;
- характер движения молекул газов, жидкостей и твердых тел;
- взаимодействие молекул вещества;
- явление смачивания и капиллярные явления;
- строение и свойства газов, жидкостей и твердых тел;
- опыты, иллюстрирующие: изменение внутренней энергии тела при совершении работы; явления теплопроводности, конвекции, излучения; опыты, позволяющие ввести понятие удельной теплоемкости, установить законы идеального газа;
- наблюдаемые явления превращения вещества из одного агрегатного состояния в другое;
- устройство двигателя внутреннего сгорания и паровой турбины.

*Различать:*

- способы теплопередачи.

## **II уровень**

*Называть:*

- физическую величину и ее условное обозначение: температурный коэффициент объемного расширения ( $\alpha$ ); единицу этой величины: град<sup>-1</sup> или К<sup>-1</sup>.

*Воспроизводить:*

- примеры, позволяющие оценить размеры молекул и число молекул в единице объема; идею опыта Штерна;
- определения понятий: термодинамическая система, состояние системы, параметры состояния, абсолютная (термодинамическая) температура, абсолютный нуль температур;
- понятие динамического равновесия между жидкостью и ее паром.

*Описывать:*

- способы измерения массы и размеров молекул; опыт Штерна;
- принцип построения шкал Фаренгейта и Реомюра.

*На уровне понимания*

## **I уровень**

*Приводить примеры:*

- явлений, подтверждающих, что: тела состоят из частиц, между которыми существуют промежутки; молекулы находятся в непрерывном хаотическом движении; молекулы взаимодействуют между собой;

- явлений, в которых наблюдается смачивание и несмачивание;
- изменения внутренней энергии тела: при совершении работы, путем теплопередачи;
- теплопроводности, конвекции, излучения в природе и в быту;
- агрегатных превращений вещества;
- опытов, позволяющих установить для газа данной массы зависимости: давления от объема при постоянной температуре, объема от температуры при постоянном давлении, давления от температуры при постоянном объеме;
- теплового расширения твердых тел и жидкостей, наблюдаемого в природе и технике.

*Объяснять:*

- результаты опытов, доказывающих, что: тела состоят из частиц, между которыми существуют промежутки; молекулы находятся в непрерывном хаотическом движении (броуновское движение, диффузия);
- броуновское движение и диффузию;
- зависимости: скорости диффузии от температуры вещества и скорости диффузии от агрегатного состояния вещества, свойств твердых тел, жидкостей и газов от их строения;
- явления смачивания и капиллярности;
- особенность температуры как параметра состояния системы;
- недостатки температурных шкал;
- принцип построения шкалы Цельсия и абсолютной (термодинамической) шкалы температур;
- механизм теплопроводности и конвекции;
- физический смысл понятий: количество теплоты, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота сгорания топлива; удельная теплота плавления (кристаллизации), удельная теплота парообразования (конденсации);
- причину того, что: при смешивании горячей и холодной воды количество теплоты, отданное горячей водой, не равно количеству теплоты, полученному холодной водой; количество теплоты, выделившееся при сгорании топлива, не равно количеству теплоты, полученному при этом нагреваемым телом;
- графики зависимости температуры вещества от времени при его плавлении, кристаллизации, кипении и конденсации;
- газовые законы на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества;
- принцип работы двигателя внутреннего сгорания и паровой турбины.

*Объяснять на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества и энергетических представлений:*

- процессы: плавления и отвердевания кристаллических тел, плавления и отвердевания аморфных тел, парообразования, испарения, кипения и конденсации;
- понижение температуры жидкости при испарении.

*Объяснять на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества:*

- зависимость скорости испарения жидкости от ее температуры, от рода жидкости, от движения воздуха над поверхностью жидкости;
- образование насыщенного пара в закрытом сосуде, зависимость давления насыщенного пара от температуры.

*Доказывать:*

- что тела обладают внутренней энергией; внутренняя энергия зависит от температуры и массы тела, а также от его агрегатного состояния и не зависит от движения тела как целого и от его взаимодействия с другими телами.

*Понимать:*

- границы применимости газовых законов;
- почему и как учитывают тепловое расширение в технике;
- необходимость наличия холодильника в тепловом двигателе;
- зависимость КПД теплового двигателя от температуры нагревателя и холодильника.

## **II уровень**

*Объяснять:*

- отличие средней скорости теплового движения молекул от средней скорости

механического движения тела;

- результаты опыта Штерна;
- зависимости высоты подъема жидкости в капилляре от ее плотности и от диаметра капилляра, температуры кипения от давления, относительной влажности воздуха от температуры;
- связь между средней кинетической энергией теплового движения молекул и абсолютной температурой;
- физический смысл абсолютного нуля температуры.

*Понимать:*

- что плавление и кристаллизация, испарение и конденсация — противоположные процессы, происходящие одновременно;
- смысл понятий: температурный коэффициент расширения (объемного или линейного);
- причину различия теплового расширения монокристаллов и поликристаллов.

*Выводить:*

- формулу работы газа в термодинамике.

*На уровне применения в типичных ситуациях*

## **I уровень**

*Уметь:*

- измерять температуру и выражать ее значение в градусах Цельсия;
- обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы;
- переводить значение температуры из градусов Цельсия в кельвины и обратно;
- пользоваться термометром;
- экспериментально измерять: количество теплоты, полученное или отданное телом, удельную теплоемкость вещества;
- строить график зависимости температуры тела от времени при нагревании, плавлении, кипении, конденсации, кристаллизации, охлаждении; находить по графику значения величин и выполнять необходимые расчеты;
- определять по значению абсолютной влажности воздуха, выпадет ли роса при понижении температуры до определенного значения;
- строить и читать графики изопроцессов в координатах  $p, V$ ;  $V, T$  и  $p, T$ .

*Применять:*

- знания молекулярно-кинетической теории строения вещества к объяснению понятия внутренней энергии;
- формулы для расчета: количества теплоты, полученного телом при нагревании и отданного при охлаждении; количества теплоты, выделяющегося при сгорании топлива; количества теплоты, полученного телом при плавлении или отданного при кристаллизации; количества теплоты, полученного телом при кипении или отданного при конденсации; относительной влажности воздуха; формулы газовых законов к решению задач.

## **II уровень**

*Уметь:*

- вычислять погрешность косвенных измерений на примере измерения удельной теплоемкости вещества.

*Применять:*

- полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту;
- формулу работы газа в термодинамике к решению тренировочных задач;
- первый закон термодинамики к решению задач.

*На уровне применения в нестандартных ситуациях*

## **I уровень**

*Обобщать:*

- полученные при изучении темы знания, представлять их в структурированном виде;
- знания о способах изменения внутренней энергии и видах теплопередачи; об агрегатных превращениях вещества и механизме их протекания; об удельных величинах,

характеризующих агрегатные превращения вещества (удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования); о газовых законах; о тепловом расширении газов, жидкостей и твердых тел; о границах применимости физических законов, роли физической теории.

*Уметь:*

- выполнять: экспериментальные исследования, указанные в заданиях к параграфам и в рабочей тетради (явление диффузии, зависимость скорости диффузии от температуры, взаимодействие молекул, смачивание, капиллярные явления); экспериментальное исследование при использовании частично-поискового метода;
- учитывать явления теплопроводности, конвекции и излучения при решении простых бытовых проблем (сохранение тепла или холода, уменьшение или усиление конвекционных потоков, увеличение отражательной или поглощательной способности поверхностей).

*Сравнивать:*

- способы изменения внутренней энергии, виды теплопередачи;
- удельную теплоту плавления (кристаллизации) и удельную теплоту парообразования (конденсации) по графику зависимости температуры разных веществ от времени;
- процессы испарения и кипения;
- по графикам процессов изменения состояния идеального газа неизменные параметры состояния при двух изменяющихся параметрах.

## **II уровень**

*Уметь:*

- выполнять исследования при проведении лабораторных работ.

### **Электромагнитные явления**

На уровне запоминания

#### **I уровень**

*Называть:*

- физические величины и их условные обозначения: электрический заряд ( $q$ ), напряженность электрического поля ( $E$ ), сила тока ( $I$ ), электрическое напряжение ( $U$ ), сопротивление проводника ( $R$ ), удельное сопротивление ( $\rho$ ), магнитная индукция ( $B$ ), магнитный поток ( $\Phi$ ), индуктивность проводника ( $L$ ), электрическая емкость ( $C$ ), коэффициент трансформации ( $k$ ), фокусное расстояние линзы ( $F$ ), оптическая сила линзы ( $D$ ); единицы этих величин;
- понятия: положительный и отрицательный электрический заряд, электрон, протон, нейтрон, источник тока, электрическая цепь, действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное);
- физические приборы и устройства: электроскоп, электрометр, электрофорная машина, источники тока, гальванометр, амперметр, вольтметр, реостат, ваттметр, электромагнит, электродвигатель, генератор постоянного тока, генератор переменного тока, трансформатор;
- естественные и искусственные источники света;
- основные точки и линии линзы;
- оптические приборы: зеркало, линза, фотоаппарат, проекционный аппарат, лупа, очки;
- недостатки зрения: близорукость и дальнозоркость.

*Воспроизводить:*

- определения понятий: электрическое взаимодействие, электризация тел, проводники и диэлектрики, положительный и отрицательный ион, электрическое поле, электрическая сила, напряженность электрического поля, линии напряженности электрического поля, электрический ток, анод, катод, сила тока, напряжение, сопротивление, удельное сопротивление, последовательное и параллельное соединение проводников, работа и мощность электрического тока, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, электрическая емкость конденсатора, электромагнитные колебания, переменный электрический ток, электромагнитные волны, электромагнитное поле, источник света, световой пучок, световой луч, точечный источник света, мнимое изображение, предельный угол полного внутреннего

отражения, линза, аккомодация глаза, угол зрения, расстояние наилучшего зрения, увеличение лупы, дисперсия;

- определение модели идеальной колебательный контур;
- формулы: силы тока, напряжения и сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников, сопротивления проводника (через удельное сопротивление, длину и площадь поперечного сечения проводника); работы и мощности электрического тока, модуля вектора магнитной индукции, силы Ампера, магнитного потока, индуктивности проводника, емкости конденсатора, периода электромагнитных колебаний, коэффициента трансформации, длины электромагнитных волн, оптической силы линзы;
- законы: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля - Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света;
- правило Ленца;
- принцип обратимости световых лучей.

*Распознавать:*

- естественные и искусственные источники света;
- лучи падающий, отраженный, преломленный; углы падения, отражения, преломления;
- зеркальное и диффузное отражение;
- сложение цветов и смешение красок.

*Описывать:*

- наблюдаемые электрические взаимодействия тел, электризацию тел, действия электрического тока, взаимодействия: постоянных магнитов, проводников с током, магнитов и проводников с током;
- модели строения простейших атомов;
- фундаментальные физические опыты: опыт Эрстеда, опыт Ампера, опыты Фарадея;
- зависимость емкости конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и наличия в конденсаторе диэлектрика;
- особенности изображения предмета в плоском зеркале и в линзе;
- строение глаза и его оптическую систему;
- методы измерения скорости света;
- опыты по наблюдению явлений дисперсии, интерференции и дифракции света;
- шкалу электромагнитных волн.

## **II уровень**

*Называть:*

- основные точки и линии вогнутого зеркала: полюс, оптический центр, главный фокус, радиус, главная оптическая ось;
- условия применимости закона прямолинейного распространения света.

*Воспроизводить:*

- определения понятий и физических величин: точечный заряд, амплитудное и действующее значения напряжения и силы переменного тока, увеличение вогнутого зеркала, увеличение линзы;
- закон Кулона;
- формулу линзы.

*Описывать:*

- особенности изображения в вогнутом зеркале;
- свойства электромагнитных волн.

**На уровне понимания**

## **I уровень**

*Объяснять:*

- физические явления: взаимодействие наэлектризованных тел, явление электризации, взаимодействие постоянных магнитов, проводников с током, магнитов и проводников с током, электромагнитная индукция, самоиндукция, образование тени и полутени, солнечные и лунные затмения;
- модели: строения простейших атомов, линий напряженности электрических полей;

- смысл понятий: магнитное поле, линии магнитной индукции;
- принцип действия и устройство: электроскопа, электрометра, электродвигателя, генератора постоянного тока, генератора переменного тока, трансформатора, детекторного радиоприемника; принцип передачи электрической энергии;
- электрические особенности проводников и диэлектриков;
- природу электрического заряда, электрического тока в металлах;
- условия существования электрического тока;
- явления, иллюстрирующие действия электрического тока (тепловое, магнитное, химическое);
- последовательное и параллельное соединение проводников;
- графики зависимости: силы тока от напряжения на концах проводника, силы тока от сопротивления проводника;
- механизм нагревания металлического проводника при прохождении по нему электрического тока;
- процесс возникновения и существования электромагнитных колебаний в контуре, превращения энергии в колебательном контуре, процесс образования и распространения электромагнитных волн, излучение и прием электромагнитных волн;
- ход лучей в призме, фотоаппарате и проекционном аппарате и их устройство;
- оптическую систему глаза;
- зависимость размеров изображения от угла зрения;
- причины близорукости и дальнозоркости и роль очков в их коррекции;
- увеличение угла зрения с помощью лупы;
- происхождение радуги.

*Понимать:*

- существование в природе противоположных электрических зарядов;
- дискретность электрического заряда;
- смысл закона сохранения электрического заряда, его фундаментальный характер;
- объективность существования электрического поля, магнитного поля;
- векторный характер напряженности электрического поля ( $E$ );
- превращение внутренней энергии в электрическую в источниках тока;
- природу химического действия электрического тока;
- физический смысл электрического сопротивления проводника и удельного сопротивления;
- способ подключения амперметра и вольтметра в электрическую цепь;
- взаимосвязь магнитного поля и электрического тока;
- модельный характер линий магнитной индукции;
- смысл гипотезы Ампера о взаимосвязи магнитного поля и движущихся электрических зарядов;
- разницу между естественными и искусственными источниками света, световым пучком и световым лучом;
- точечный источник света и световой луч — идеальные модели.

*Обосновывать:*

- электромагнитную природу света.

*Приводить примеры:*

- использования электромагнитных волн разных диапазонов.

## **II уровень**

*Объяснять:*

- устройство и работу элемента Вольта и сухого гальванического элемента, принцип работы аккумулятора, принцип действия крутильных весов;
- возникновение электрического поля в проводниках и диэлектриках;
- физические явления: явление электризации через влияние, электростатическая защита;
- принципы осуществления модуляции и детектирования радиосигнала;
- роль экспериментов Герца, А. С. Попова и теоретических исследований Максвелла в развитии учения об электромагнитных волнах;

- применение вогнутого зеркала;
- ход лучей в световоде.

*Понимать:*

- относительный характер результатов наблюдений и экспериментов;
- экспериментальный характер закона Кулона;
- существование границ применимости закона Кулона, закона прямолинейного распространения света;
- роль моделей в процессе физического познания (на примере линий напряженности электрического поля и моделей строения атомов);
- отличие гальванического элемента от аккумулятора;
- зависимость числа изображений в двух зеркалах от угла между ними;
- принцип устройства калейдоскопа.

**На уровне применения в типичных ситуациях**

### **I уровень**

*Уметь:*

- анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;
- определять неизвестные величины, входящие в формулы: напряженности электрического поля, модуля вектора магнитной индукции, силы Ампера, магнитного потока, индуктивности, коэффициента трансформации; в закон Ома для участка цепи и закон Джоуля—Ленца; в формулы последовательного и параллельного соединения проводников;
- анализировать и строить: картины линий напряженности электрического поля, модели атомов и ионов, линий индукции магнитного поля;
- собирать электрические цепи;
- пользоваться измерительными приборами для определения силы тока в цепи и электрического напряжения, реостатом;
- чертить схемы электрических цепей;
- читать и строить графики зависимости: силы тока от напряжения на концах проводника, силы тока от сопротивления проводника;
- определять направление вектора магнитной индукции различных магнитных полей, силы, действующей на проводник с током в магнитном поле, индукционного тока;
- строить изображение предмета в плоском зеркале, ход лучей в призме, ход лучей в линзе, изображение предметов, даваемых линзой, ход лучей в приборах, вооружающих глаз (очки, лупа);
- изображать на чертеже световые пучки с помощью световых лучей;
- вычислять оптическую силу линзы по известному фокусному расстоянию, и наоборот;
- выполнять простые опыты по наблюдению дисперсии, дифракции и интерференции света.

*Применять:*

- формулы периода электромагнитных колебаний и длины электромагнитных волн к решению количественных задач;
- знания по электромагнетизму к анализу и объяснению явлений природы и техники.

### **II уровень**

*Уметь:*

- выполнять наблюдения и эксперименты, анализировать и оценивать их результаты;
- строить изображение предмета в вогнутом зеркале;
- определять неизвестные величины, входящие в формулу тонкой линзы.

*Применять:*

- полученные знания к решению комбинированных задач по электромагнетизму.

**На уровне применения в нестандартных ситуациях**

### **I уровень**

*Уметь:*

- анализировать неизвестные ранее электромагнитные явления, применять полученные знания для объяснения неизвестных ранее явлений и процессов;

- сравнивать: картины линий магнитной индукции различных полей, характер линий магнитной индукции магнитного поля и линий напряженности электрического поля;
- применять изученные законы и формулы к решению комбинированных задач.

*Обобщать:*

- результаты наблюдений и теоретических построений.

*Применять:*

- полученные знания для объяснения неизвестных ранее явлений и процессов.

*Сравнивать:*

- оптические приборы и ход лучей в них.

*Устанавливать аналогию:*

- между строением глаза и устройством фотоаппарата.

*Использовать:*

- методы научного познания при изучении явлений (прямолинейного распространения, отражения и преломления света).

## **II уровень**

*Устанавливать аналогию:*

- между законом Кулона и законом всемирного тяготения, вогнутым зеркалом и линзой и ходом лучей в них.

*Систематизировать:*

- свойства электромагнитных волн радиодиапазона и оптического диапазона.

*Использовать:*

- методы познания: эмпирические (наблюдение и эксперимент), теоретические (анализ, обобщение, моделирование, аналогия, индукция) при изучении электрических явлений.

### **Элементы квантовой физики**

На уровне запоминания

#### **I уровень**

*Называть:*

- физическую величину и ее условное обозначение: поглощенная доза излучения ( $D$ ); единицу этой величины: Гр;
- понятия: спектр, сплошной и линейчатый спектр, спектр испускания, спектр поглощения, протон, нейтрон, нуклон;
- модели: модель строения атома Томсона, планетарная модель строения атома Резерфорда, протонно-нейтронная модель ядра;
- физические устройства: камера Вильсона, ядерный реактор, атомная электростанция, счетчик Гейгера.

*Воспроизводить:*

- определения понятий и физических величин: радиоактивность, радиоактивное излучение, альфа-, бета-, гамма- излучение, зарядовое число, массовое число, изотоп, радиоактивные превращения, период полураспада, ядерные силы, энергия связи ядра, ядерная реакция, критическая масса, цепная ядерная реакция, поглощенная доза излучения, элементарная частица.

*Описывать:*

- опыты: опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц, опыт Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения;
- цепную ядерную реакцию.

#### **II уровень**

*Воспроизводить:*

- определения понятий и физических величин: фотоэффект, квант, фотон, дефект массы, энергетический выход ядерной реакции, термоядерная реакция, элементарные частицы, античастицы, аннигиляция, адрон, лептон, кварк;
- закон радиоактивного распада;
- формулы: дефекта массы, энергии связи ядра.

На уровне понимания

#### **I уровень**

*Объяснять:*



- физические явления: образование сплошных и линейчатых спектров, спектров испускания и поглощения, радиоактивный распад, деление ядер урана;
- природу альфа-, бета- и гамма- излучений;
- планетарную модель атома, протонно-нейтронную модель ядра;
- практическое использование спектрального анализа и метода меченых атомов;
- принцип действия и устройство: камеры Вильсона, ядерного реактора, атомной электростанции, счетчика Гейгера;
- действие радиоактивных излучений и их применение.

*Понимать:*

- отличие ядерных сил от сил гравитационных и электрических;
- причины выделения энергии при образовании ядра из отдельных частиц или поглощения энергии для расщепления ядра на отдельные нуклоны;
- экологические проблемы и проблемы ядерной безопасности, возникающие в связи с использованием ядерной энергии.

## **II уровень**

*Понимать:*

- роль: эксперимента в изучении квантовых явлений, моделей в процессе научного познания (на примере моделей строения атома и ядра);
- вероятностный характер закона радиоактивного излучения;
- характер и условия возникновения реакций синтеза легких ядер и возможность использования термоядерной энергии;
- смысл аннигиляции элементарных частиц и их возможности рождаться парами.

На уровне применения в типичных ситуациях

## **I уровень**

*Уметь:*

- анализировать наблюдаемые явления или опыты исследователей и объяснять причины их возникновения и проявления;
- определять и записывать обозначение ядра любого химического элемента с указанием массового и зарядового чисел;
- записывать реакции альфа- и бета-распадов;
- определять: зарядовые и массовые числа элементов, вступающих в ядерную реакцию или образующихся в ее результате; продукты ядерных реакций или химические элементы ядер, вступающих в реакцию; период полураспада радиоактивных элементов.

*Применять:*

- знания основ квантовой физики для анализа и объяснения явлений природы и техники.

## **II уровень**

*Уметь:*

- использовать закон радиоактивного распада для определения числа распавшихся и нераспавшихся элементов и периода их полураспада;
- рассчитывать дефект массы и энергию связи ядер;
- объяснять устройство, назначение каждого элемента и работу ядерного реактора.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

## **I уровень**

*Уметь:*

- анализировать квантовые явления;
- сравнивать ядерные, гравитационные и электрические силы, действующие между нуклонами в ядре;
- обобщать полученные знания;
- применять знания основ квантовой физики для объяснения неизвестных ранее явлений и процессов.

## **II уровень**

*Использовать:*

- методы научного познания: эмпирические (наблюдение и эксперимент) и теоретические (анализ, обобщение, моделирование, аналогия, индукция) при изучении элементов квантовой физики.

## Вселенная

### На уровне запоминания

#### I уровень

*Называть:*

- физические величины и их условные обозначения: звездная величина ( $m$ ), расстояние до небесных тел ( $r$ ); единицы этих величин: пк, св. год;
- понятия: созвездия Большая Медведица и Малая Медведица, планеты Солнечной системы, звездные скопления;
- астрономические приборы и устройства: оптические телескопы и радиотелескопы;
- фазы Луны;
- отличие геоцентрической системы мира от гелиоцентрической.

*Воспроизводить:*

- определения понятий: астрономическая единица, световой год, зодиакальные созвездия, геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира, синодический месяц, сидерический месяц;
- порядок расположения планет в Солнечной системе;
- понятия солнечного и лунного затмений;
- явления: приливов и отливов, метеора и метеорита.

*Описывать:*

- наблюдаемое суточное движение небесной сферы;
- видимое петлеобразное движение планет;
- геоцентрическую и гелиоцентрическую системы мира;
- изменение фаз Луны;
- движение Земли вокруг Солнца.

*Описывать:*

- элементы лунной поверхности;
- явление прецессии;
- изменение вида кометы в зависимости от расстояния до Солнца.

### На уровне понимания

#### I уровень

*Приводить примеры:*

- небесных тел, входящих в состав Вселенной;
- планет земной группы и планет-гигантов;
- малых тел Солнечной системы;
- телескопов: рефракторов и рефлекторов, радиотелескопов;
- различных видов излучения небесных тел;
- различных по форме спутников планет.

*Объяснять:*

- петлеобразное движение планет;
- возникновение приливов на Земле;
- движение Полюса мира среди звезд;
- солнечные и лунные затмения;
- явление метеора;
- существование хвостов комет;
- использование различных спутников в астрономии и народном хозяйстве.

*Оценивать:*

- температуру звезд по их цвету.

### На уровне применения в типичных ситуациях

#### I уровень

*Уметь:*

- находить на небе наиболее заметные созвездия и яркие звезды;

- описывать: основные типы небесных тел и явлений во Вселенной, основные объекты Солнечной системы, теории происхождения Солнечной системы;
- определять размеры образований на Луне;
- рассчитывать дату наступления затмений;
- обосновывать использование искусственных спутников Земли в народном хозяйстве и научных исследованиях.

*Применять:*

- парниковый эффект для объяснения условий на планетах.

## **II уровень**

*Уметь:*

- проводить простейшие астрономические наблюдения;
- объяснять: изменения фаз Луны, различие между геоцентрической и гелиоцентрической системами мира;
- описывать: основные отличия планет-гигантов от планет земной группы, физические процессы образования Солнечной системы.

**На уровне применения в нестандартных ситуациях**

## **I уровень**

*Обобщать:*

- знания: о физических различиях планет, об образовании планетных систем у других звезд.

*Сравнивать:*

- размеры небесных тел;
- температуры звезд разного цвета;
- возможности наземных и космических наблюдений.

*Применять:*

- полученные знания для объяснения неизвестных ранее небесных явлений и процессов.

### ***Выпускник получит возможность научиться:***

- *осознавать ценность научных исследований, роль физики в расширении представлений об окружающем мире и ее вклад в улучшение качества жизни;*
- *использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;*
- *сравнивать точность измерения физических величин по величине их относительной погрешности при проведении прямых измерений;*
- *самостоятельно проводить косвенные измерения и исследования физических величин с использованием различных способов измерения физических величин, выбирать средства измерения с учетом необходимой точности измерений, обосновывать выбор способа измерения, адекватного поставленной задаче, проводить оценку достоверности полученных результатов;*
- *воспринимать информацию физического содержания в научно-популярной литературе и средствах массовой информации, критически оценивать полученную информацию, анализируя ее содержание и данные об источнике информации;*
- *создавать собственные письменные и устные сообщения о физических явлениях на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории.*

## **II. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

### **Введение**

Что и как изучают физика и астрономия. Физические явления. Наблюдения и эксперимент. Гипотеза. Физические величины. Единицы величин. Измерение физических величин. Физические приборы. Понятие о точности измерений. Абсолютная погрешность. Запись результата прямого измерения с учетом абсолютной погрешности. *Относительная погрешность*<sup>1</sup>. Уменьшение погрешности измерений. Измерение малых величин.

Физические законы и границы их применимости. Физика и техника. Научный метод

познания. Роль физики в формировании естественно-научной грамотности. Физическая теория. Структурные уровни материи: микромир, макромир, мегамир.

### **Механические явления**

Механическое движение. Материальная точка как модель физического тела. Относительность механического движения. Система отсчета. Физические величины, необходимые для описания движения, и взаимосвязь между ними (путь, перемещение, скорость, ускорение, время движения). Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. *Инвариантность ускорения*. Кинематические уравнения прямолинейного движения. Графическое представление механического движения. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости. Центростремительное ускорение.

Взаимодействие тел. Первый закон Ньютона и инерция. Масса тела. Измерение массы при помощи весов. Плотность вещества. Сила. Единицы силы. Международная система единиц. Графическое изображение сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Границы применимости законов Ньютона. Свободное падение тел. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость. Связь между силой тяжести и массой тела. Динамометр. Равнодействующая сила. Сила трения. Виды трения: трение скольжения, трение покоя, трение качения. Трение в природе и технике.

Импульс тела. Замкнутая система тел. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Реактивный двигатель. Механическая работа. Мощность. Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения полной механической энергии.

Простые механизмы. Условия равновесия твердого тела, имеющего закрепленную ось движения. Момент силы. Центр тяжести тела. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Рычаги в технике, быту и природе. Подвижные и неподвижные блоки. Равенство работ при использовании простых механизмов («золотое правило» механики). Применение простых механизмов. Коэффициент полезного действия механизма.

Давление твердых тел. Единицы измерения давления. Способы изменения давления. Давление жидкостей и газов. Объяснение давления жидкостей и газов на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества. Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические механизмы (пресс, насос). Манометры. Вес воздуха. Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли. Барометры: ртутный и anerоид. Атмосферное давление на различных высотах. Влияние атмосферного давления на живой организм. Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Плавание судов. Воздухоплавание.

Строение твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. Деформация твердых тел. Виды деформации. Свойства твердых тел: упругость, прочность, пластичность, твердость.

Механические колебания. Период, частота, амплитуда колебаний. Гармоническое колебание. Математический маятник. Колебания груза на пружине. Свободные колебания. Превращения энергии при колебательном движении. *Скорость и ускорение при колебательном движении*. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны в однородных средах. Продольные и поперечные волны. Длина волны. Связь между длиной волны, скоростью волны и частотой колебаний. Закон отражения механических волн. Эхо. Звук как механическая волна. Источники звука. Громкость и высота тона звука. Тембр. *Интерференция и дифракция волн*.

### **Тепловые явления**

Развитие взглядов на строение вещества. Молекулы. Дискретное строение вещества. Масса и размеры молекул. Способы измерения размеров молекул.

Броуновское движение. *Измерение скоростей молекул. Опыт Штерна*. Тепловое движение молекул и атомов. Диффузия. Связь температуры тела со скоростью теплового движения частиц вещества. Взаимодействие частиц вещества. Смачивание. Капиллярные явления.

Модели твердого, жидкого и газообразного состояний вещества и их объяснение на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества.

Тепловое равновесие. Температура и ее измерение. Шкала Цельсия. Абсолютная (термодинамическая) шкала температур. Абсолютный нуль. *Температурные шкалы Фаренгейта и Реомюра*. Внутренняя энергия. Два способа изменения внутренней энергии: теплопередача и работа. *Работа газа при расширении*. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Уравнение теплового баланса. Удельная теплота сгорания топлива. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах (первый закон термодинамики).

Плавление и отвердевание кристаллических тел. Удельная теплота плавления. Испарение и конденсация. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Удельная теплота парообразования и конденсации. Влажность воздуха. Измерение влажности воздуха.

Зависимость давления газа данной массы от объема и температуры, объема газа данной массы от температуры (качественно). Применение газов в технике. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей (качественно). *Формулы теплового расширения жидкостей и твердых тел*. Тепловое расширение воды.

Принципы работы тепловых машин. КПД тепловой машины. Двигатель внутреннего сгорания, паровая турбина, холодильная машина. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. Основные направления совершенствования тепловых двигателей.

### Электромагнитные явления

Электростатическое взаимодействие. Электрический заряд. Два рода электрических зарядов. Электроскоп. Дискретность электрического заряда. Строение атома. Электрон и протон. Элементарный электрический заряд. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. *Закон Кулона*.

Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Линии напряженности электрического поля. *Электростатическая индукция*.

Проводники, диэлектрики и полупроводники. Учет и использование электростатических явлений в быту, технике, их проявление в природе.

Электрический ток. Носители свободных электрических зарядов в металлах, электролитах, газах и полупроводниках. Источники тока. *Гальванические элементы и аккумуляторы*. Действия электрического тока: тепловое, химическое, магнитное.

Электрическая цепь. Сила тока. Измерение силы тока. Электрическое напряжение. Измерения напряжения. Электрическое сопротивление проводника. Единицы сопротивления. Зависимость силы тока от напряжения. Закон Ома для участка цепи. Удельное сопротивление. Реостаты. Последовательное и параллельное соединения проводников.

Работа и мощность электрического тока. Счетчик электрической энергии. Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля - Ленца. Использование электрической энергии в быту, природе и технике. Правила безопасного труда при работе с источниками тока.

Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли. Магнитное поле электрического тока. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Применения магнитов и электромагнитов. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и *сила Лоренца*. Электродвигатель постоянного тока.

Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Магнитный поток. Направление индукционного тока. Правило Ленца. *Закон электромагнитной индукции*. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Генератор постоянного тока. Самоиндукция. Индуктивность катушки. Переменный электрический ток. Трансформатор. Передача электрической энергии.

Конденсатор. Электрическая емкость конденсатора. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Превращения энергии в колебательном контуре.

Электромагнитное поле. Энергия электромагнитного поля. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Радиопередача и радиоприем. Модуляция и детектирование. Простейший радиоприемник. Телевидение.

Электромагнитная природа света. Скорость света. Источники света. Закон прямолинейного распространения света. Световые пучки и световые лучи. Образование тени и полутени. Солнечное и лунное затмения. Отражение света. Закон отражения света. Зеркальное и диффузное отражение. Многократное отражение. Построение изображений в плоском зеркале. Перископ. Вогнутое зеркало. Применение вогнутых зеркал. Преломление света. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика. Линзы. Фокусное расстояние линзы. Оптическая сила линзы. Построение изображения, даваемого линзой. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Оптические приборы: проекционный аппарат, фотоаппарат. Глаз как оптическая система. Нормальное зрение, близорукость, дальнозоркость. Очки. Лупа. Разложение белого света в спектр. Сложение спектральных цветов. Цвета тел. Зрительные иллюзии. Дисперсия света. Волновые свойства света. Шкала электромагнитных волн. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы.

### Элементы квантовой физики

Явление фотоэффекта. Гипотеза Планка. Фотон. Фотон и электромагнитная волна.

Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома. Спектры испускания и поглощения. Спектральный анализ.

Явление радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма- излучения. Состав атомного ядра. Протон и нейтрон. Заряд ядра. Массовое число. Изотопы. Радиоактивные превращения. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Ядерное взаимодействие. Энергия связи ядра. Ядерные реакции. Дефект массы и энергетический выход ядерных реакций. Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Биологическое действие радиоактивных излучений и их применение. Счетчик Гейгера. Дозиметрия. Ядерная энергетика и проблемы экологии. Элементарные частицы. Взаимные превращения элементарных частиц.

### Вселенная

Строение и масштабы Вселенной. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Законы движения планет. Строение и масштабы Солнечной системы. Размеры планет. Система Земля - Луна. Приливы. Видимое движение планет, звезд, Солнца, Луны. Фазы Луны. Планета Земля. Луна - естественный спутник Земли. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Малые тела Солнечной системы.

Солнечная система - комплекс тел, имеющих общее происхождение. Методы астрофизических исследований. Радиотелескопы. Спектральный анализ небесных тел. Движение космических объектов в поле силы тяготения. Использование результатов космических исследований в науке, технике, народном хозяйстве.

Эволюция Вселенной. Гипотеза Большого взрыва.

### ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ И ОПЫТЫ

#### Проведение прямых измерений физических величин

1. Измерение длины, объема и температуры тела.
2. Измерение размеров малых тел.
3. Измерение времени.
4. Измерение малых величин.
5. Измерение массы тела на рычажных весах.
6. Градуировка динамометра и измерение сил.
7. Измерение напряжения на различных участках электрической цепи.
8. Регулирование силы тока в цепи с помощью реостата.
9. Измерение углов падения и преломления.
10. Измерение фокусного расстояния линзы.

#### Расчет по полученным результатам прямых измерений зависимого от них параметра (косвенные измерения)

1. Измерение скорости равномерного движения.
2. Измерение средней скорости.

3. Измерение плотности вещества твердого тела.
4. Измерение коэффициента трения скольжения.
5. Изучение условия равновесия рычага.
6. Измерение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости.
7. Определение оптической силы линзы.
8. Измерение размеров молекул.
9. Измерение выталкивающей силы.
10. Изучение условий плавания тел.
11. Определение относительной влажности.
12. Определение количества теплоты.
13. Измерение удельной теплоемкости вещества.
14. Измерение удельной теплоты плавления льда.
15. Измерение влажности воздуха.
16. Измерение сопротивления проводника при помощи вольтметра и амперметра.
17. Изучение последовательного соединения проводников.
18. Изучение параллельного соединения проводников.
19. Измерение работы и мощности электрического тока.
20. Измерение ускорения равноускоренного движения.
21. Измерение механической работы и мощности.
22. Определение частоты колебаний груза на пружине и нити.
23. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.
24. Измерение жесткости пружины с помощью пружинного маятника.
25. Определение размеров лунных кратеров.
26. Определение высоты и скорости выброса вещества из вулкана на спутнике Юпитера Ио.

**Наблюдение явлений и постановка опытов (на качественном уровне) по обнаружению факторов, влияющих на протекание данных явлений**

1. Изучение равномерного движения.
2. Изучение равноускоренного движения.
3. Наблюдение колебаний звучащих тел.
4. Наблюдение зависимости громкости звука от амплитуды колебаний.
5. Исследование зависимости периода колебаний груза, подвешенного на нити, от длины нити.
6. Исследование зависимости периода колебаний математического маятника от ускорения, обусловленного силой, действующей в вертикальной плоскости.
7. Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины.
8. Наблюдение прямолинейного распространения света.
9. Наблюдение образования тени и полутени.
10. Изучение явления отражения света.
11. Получение и исследование изображения в плоском зеркале.
12. Получение и исследование изображения, даваемого вогнутым зеркалом.
13. Изучение явления преломления света.
14. Изучение закона преломления света.
15. Изучение изображения, даваемого линзой.
16. Наблюдение роста кристаллов.
17. Наблюдение делимости вещества.
18. Наблюдение явления диффузии в газах и жидкостях.
19. Исследование зависимости скорости диффузии от температуры.
20. Изучение видов деформации твердых тел.
21. Наблюдение изменения внутренней энергии тела при совершении работы.
22. Наблюдение теплопроводности воды и воздуха.
23. Наблюдение конвекции в жидкостях и газах.
24. Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры.
25. Наблюдение процессов плавления и отвердевания.
26. Наблюдение зависимости скорости испарения жидкости от рода жидкости, площади ее поверхности, температуры и от движения воздуха над поверхностью жидкости.

27. Наблюдение электризации тел и взаимодействия наэлектризованных тел.
28. Исследование равноускоренного прямолинейного движения.
29. Изучение второго закона Ньютона.
30. Изучение третьего закона Ньютона.
31. Исследование зависимости силы упругости от деформации.
32. Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления.
33. Изучение колебаний математического и пружинного маятников.
34. Изучение колебаний груза на пружине.
35. Изучение магнитного поля постоянных магнитов.
36. Изучение действия магнитного поля на проводник с током.
37. Изучение явления электромагнитной индукции.
38. Наблюдение интерференции света.
39. Наблюдение дисперсии света.
40. Изучение фотографий планет, комет, спутников, полученных с помощью наземных и космических наблюдений.

**Проверка заданных предположений (прямые измерения физических величин и сравнение заданных соотношений между ними). Проверка гипотез**

1. Проверка гипотезы: при последовательно включенных лампочке и проводнике или двух проводников напряжения складывать нельзя (можно).
2. Проверка правила сложения токов на двух параллельно включенных резисторах.

**Знакомство с техническими устройствами и их конструирование**

1. Изготовление перископа.
2. Изготовление простейшего электроскопа.
3. Сборка электрической цепи и измерение силы тока на различных ее участках.
4. Сборка электромагнита и испытание его действия.
5. Изучение работы электродвигателя постоянного тока.
6. Сборка детекторного радиоприемника.
7. Изучение работы трансформатора.



### III. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 класс					
Раздел	Количество часов	Темы	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности
Физика и ее роль в познании окружающего мира	6	Физика и ее роль в познании окружающего мира	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• работать с информацией (стекстом учебника и дополнительной литературой);</li> <li>• переводить значения величин из одних единиц в другие;</li> <li>• систематизировать информацию и представлять ее в виде таблицы;</li> <li>• анализировать причины погрешностей измерений и предлагать способы их уменьшения;</li> <li>• наблюдать и описывать физические явления;</li> <li>• определять цену деления шкалы измерительного прибора, пределы измерения, абсолютную погрешность измерения;</li> <li>• измерять длину, объем и температуру тела, расстояния и промежутки времени и записывать результат с учетом погрешности;</li> <li>• применять способы уменьшения погрешности измерения малых величин при их измерении;</li> <li>• систематизировать и обобщать полученные знания;</li> <li>• представлять результаты измерений в виде таблиц;</li> <li>• наблюдать и измерять в процессе экспериментальной деятельности</li> </ul>	Ценности научного познания
Механические явления.	37	Механические явления.	37	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Описывать характер движения тела в зависимости от выбранного тела отсчета;</li> <li>• моделировать равномерное движение;</li> <li>• распознавать равномерное движение по его признакам;</li> <li>• рассчитывать: скорость и путь при равномерном движении тела, среднюю скорость неравномерного движения аналитически и графически, ускорение тела при равноускоренном движении аналитически и графически, плотность вещества, силу тяжести, силу трения, давление, работу силы и мощность;</li> <li>• строить, читать и анализировать графики зависимости: пути и скорости от времени при равномерном движении, скорости и ускорения от времени;</li> <li>• сравнивать: массы тел при их взаимодействии, плотности твердых, жидких и газообразных веществ, вес тела и силу тяжести; виды трения: трение скольжения, трение качения, трение покоя;</li> <li>• анализировать: зависимость ускорения свободного падения от географической широты и от высоты подъема над поверхностью Земли; зависимость силы всемирного тяготения от масс тел и расстояния между ними; работу простых механизмов; процессы с энергетической точки</li> </ul>	Ценности научного познания

				<p>зрения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• определять: направление силы, действующей на тело, и возникающего в результате взаимодействия ускорения; равнодействующую сил, используя правило сложения сил; выигрыш в силе при использовании различных рычагов; значения кинетической и потенциальной энергии в разных системах отсчета;</li> <li>• применять Международную систему единиц, основные и производные единицы;</li> <li>• наблюдать: явление инерции, взаимодействие тел;</li> <li>• исследовать: связь между силой упругости, возникающей при упругой деформации, и удлинением тела; зависимость силы тяжести от массы тела; зависимость веса тела от условий, в которых оно находится; зависимость силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления; условие равновесия рычага; причины невозможности выигрыша в силе в неподвижном блоке и выигрыша в силе при использовании подвижного блока;</li> <li>• экспериментально проверять зависимость давления твердого тела на опору от действующей силы и площади опоры;</li> <li>• измерять: скорость равномерного движения, массу тела, силу динамометром, коэффициент трения скольжения, КПД наклонной плоскости;</li> <li>• изучать устройство и принцип действия: рычажных весов, динамометра;</li> <li>• экспериментально определять плотность вещества твердого тела;</li> <li>• наблюдать и измерять в процессе экспериментальной деятельности;</li> <li>• представлять результаты измерений в виде таблиц;</li> <li>• сравнивать, обобщать и делать выводы;</li> <li>• систематизировать и обобщать полученные знания;</li> <li>• применять знания к решению задач.</li> </ul>	
Звуковые явления.	6	Звуковые явления.	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Анализировать устройство голосового аппарата человека;</li> <li>• объяснять процесс колебаний маятника;</li> <li>• исследовать: зависимость периода колебаний маятника от его длины и амплитуды колебаний; условия возникновения упругой волны; связь громкости звука с амплитудой колебаний и высоты тона с частотой колебаний, тембра — с набором частот;</li> <li>• вычислять величины, характеризующие колебательное движение;</li> <li>• анализировать условия существования звуковой волны, зависимость скорости звука от свойств среды;</li> <li>• устанавливать связь физики и биологии при рассмотрении устройства слухового аппарата человека;</li> <li>• применять знания к решению задач;</li> <li>• работать с информацией при подготовке сообщения</li> </ul>	Ценности научного познания
Световые	16	Световые	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Классифицировать источники света;</li> </ul>	Ценности

явления.		явления.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• исследовать: прямолинейное распространение света; свойства изображения предмета в плоском зеркале; закономерности, которым подчиняется явление преломления света (соотношение углов падения и преломления); явление полного внутреннего отражения света; возможности увеличения угла зрения с помощью лупы; состав белого света, последовательность цветов в спектре белого света, сложение спектральных цветов, основные и дополнительные цвета в спектре;</li> <li>• объяснять образование тени и полутени;</li> <li>• самостоятельно разрабатывать, планировать и осуществлять эксперимент по получению тени и полутени;</li> <li>• получать следствие физических законов на примере затмений;</li> <li>• строить: изображение предмета в плоском зеркале, в линзе; ход лучей в проекционном аппарате и фотоаппарате; ход лучей в призмах разного типа, в световодах*;</li> <li>• анализировать: применение физических законов в технике (на примере вогнутых зеркал, телескопов)*, устройство и оптическую систему проекционного аппарата и фотоаппарата, устройство оптической системы глаза;</li> <li>• сравнивать: явления отражения света и полного внутреннего отражения, оптическую систему глаза и фотоаппарата;</li> <li>• определять величины, входящие в формулу линзы*;</li> <li>• исследовать и анализировать свое зрение;</li> <li>• оценивать расстояние наилучшего зрения;</li> <li>• экспериментально исследовать: явление отражения света, сложение цветов, смешивание красок, насыщенность цвета;</li> <li>• получать изображение с помощью собирающей линзы;</li> <li>• измерять фокусное расстояние и оптическую силу собирающей линзы;</li> <li>• наблюдать разложение белого света в спектр, оптические иллюзии*;</li> <li>• наблюдать и измерять в процессе экспериментальной деятельности;</li> <li>• представлять результаты измерений в виде таблиц;</li> <li>• сравнивать, обобщать и делать выводы;</li> <li>• применять знания к решению задач;</li> <li>• выступать с докладами и презентациями</li> <li>• демонстрировать сконструированные самодельные приборы: камеру-обскуру, перископ.</li> </ul>	научного познания
Повторение	3	Движение и взаимодействие тел.	2		Ценности научного познания
		Звуковые и световые явления	1		Ценности научного познания

<b>8 класс</b>					
<b>Раздел</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Темы</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)</b>	<b>Основные направления воспитательной деятельности</b>
Первоначальные сведения о строении вещества.	6	Первоначальные сведения о строении вещества.	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наблюдать и объяснять: опыты, подтверждающие молекулярное строение вещества, явление диффузии;</li> <li>• наблюдать и исследовать капиллярные явления;</li> <li>• объяснять: взаимосвязь скорости теплового движения молекул и температуры тела; свойства твердых тел, жидкостей и газов на основе молекулярно - кинетической теории строения вещества;</li> <li>• анализировать характер межмолекулярного взаимодействия;</li> <li>• приводить примеры, объяснять явления смачивания и несмачивания, наблюдаемые в жизни;</li> <li>• выполнять опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения;</li> <li>• работать с текстом учебника и представлять содержащуюся в нем информацию в виде таблицы;</li> <li>• работать с информацией при подготовке сообщений, составлении плана параграфа</li> </ul>	Ценности научного познания
Механические свойства жидких, газообразных и твердых тел.	12	Механические свойства жидких, газообразных и твердых тел.	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Объяснять: зависимость давления газа от его температуры и концентрации молекул газа; зависимость давления жидкости на дно и стенки сосуда от высоты столба жидкости и ее плотности; принцип работы гидравлической машины, применяя закон сообщающихся сосудов; причины плавания тел; строение и свойства монокристаллов и поликристаллов;</li> <li>• анализировать и объяснять: явления с использованием закона Паскаля; принцип работы технических устройств, содержащих сообщающиеся сосуды;</li> <li>• анализировать: опыт с ведром Архимеда, практические применения закона Архимеда, зависимость свойств вещества от его строения, влияние изменения строения вещества на его свойства;</li> <li>• рассчитывать: давление внутри жидкости, выталкивающую силу;</li> <li>• моделировать условия и выполнять мысленный эксперимент при выводе формулы давления жидкости на дно сосуда;</li> <li>• представлять графически зависимость между давлением и высотой столба жидкости;</li> <li>• применять закон сообщающихся сосудов для расчета высоты столба жидкости и ее плотности;</li> <li>• приводить примеры: применения гидравлического пресса;</li> </ul>	Ценности научного познания

			<p>доказывающие существование атмосферного давления; проявления деформаций разного вида;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• сравнивать: атмосферное давление на различных высотах над уровнем моря, свойства монокристаллов и поликристаллов;</li> <li>• изучать устройство и принцип действия барометра-анероида;</li> <li>• наблюдать: явление передачи давления жидкостями, процесс образования кристаллов, разные виды деформации;</li> <li>• измерять: атмосферное давление, выталкивающую силу;</li> <li>• экспериментально устанавливать зависимость выталкивающей силы от плотности жидкости и объема тела;</li> <li>• исследовать условия плавления тел, виды деформации;</li> <li>• наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности;</li> <li>• представлять результаты измерений в виде таблиц;</li> <li>• представлять прибор для демонстрации закона Паскаля;</li> <li>• применять знания к решению задач.</li> </ul>		
Тепловые явления.	12	Тепловые явления.	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Переводить температуру из градусов Цельсия в кельвины;</li> <li>• объяснять: изменение внутренней энергии тела при теплопередаче и работе внешних сил; механизм теплопроводности, причины различной теплопроводности газов, жидкостей и твердых тел; механизм конвекции, причину различной скорости конвекции в газах и жидкостях;</li> <li>• анализировать: явление теплопередачи; зависимость количества теплоты, выделяющегося при сгорании топлива, от его массы и удельной теплоты сгорания;</li> <li>• сравнивать: виды теплопередачи, теплопроводность разных тел, явления: конвекция и излучение;</li> <li>• вычислять: количество теплоты в процессе теплообмена при нагревании и охлаждении, погрешность косвенного измерения удельной теплоемкости вещества;</li> <li>• определять по таблице: удельную теплоемкость вещества, значения удельной теплоты сгорания разных видов топлива;</li> <li>• применять первый закон термодинамики к анализу механических и тепловых явлений;</li> <li>• определять цену деления шкалы термометра;</li> <li>• измерять: температуру, удельную теплоемкость вещества;</li> <li>• самостоятельно разрабатывать, планировать и осуществлять эксперимент: по изменению внутренней</li> </ul>	Ценности научного познания

				<p>энергии тела, по наблюдению теплопроводности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• наблюдать: конвекционные потоки в жидкостях и газах; процесс изменения внутренней энергии при теплопередаче и совершении работы;</li> <li>• исследовать: зависимость количества теплоты от изменения температуры тела, его массы и удельной теплоемкости; явление теплообмена при смешивании холодной и горячей воды;</li> <li>• наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности;</li> <li>• представлять результаты измерений в виде таблиц;</li> <li>• применять знания к решению задач</li> </ul>	
Изменение агрегатных состояний.	6	Изменение агрегатных состояний.	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наблюдать зависимость температуры кристаллического вещества при его плавлении (кристаллизации) от времени;</li> <li>• вычислять: количество теплоты в процессе теплопередачи при плавлении и кристаллизации; количество теплоты, необходимое для парообразования вещества данной массы;</li> <li>• определять по таблице: значения температуры плавления и удельной теплоты плавления вещества; значения температуры кипения и удельной теплоты парообразования жидкостей; плотность насыщенного пара при разной температуре;</li> <li>• сравнивать температуру плавления и удельную теплоту плавления разных веществ;</li> <li>• исследовать зависимость: скорости испарения от рода жидкости, площади ее поверхности и температуры; температуры жидкости при ее кипении (конденсации) от времени;</li> <li>• анализировать: устройство и принцип действия гигрометра; влияние влажности воздуха на жизнедеятельность человека;</li> <li>• измерять влажность воздуха;</li> <li>• применять знания к решению задач</li> </ul>	Ценности научного познания
Тепловые свойства газов, жидкостей,	4	Тепловые свойства газов, жидкостей,	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Исследовать для газа данной массы зависимости: давления от объема при постоянной температуре, объема от температуры при постоянном давлении, давления от</li> </ul>	Ценности научного познания

твердых тел.		твердых тел.		<p>температуры при постоянном объеме;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• объяснять эти зависимости на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества;</li> <li>• анализировать: возможности применения и учета теплового расширения твердых тел в технике, теплового расширения жидкостей в технике и в быту; особенности теплового расширения воды;</li> <li>• выполнять опыты, доказывающие, что твердые тела и вода при нагревании расширяются;</li> <li>• анализировать устройство и принцип работы: теплового двигателя, двигателя внутреннего сгорания, паровой турбины;</li> <li>• оценивать экологические последствия применения тепловых двигателей;</li> <li>• применять знания к решению задач</li> </ul>	
Электрические явления.	6	Электрические явления.	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наблюдать: взаимодействие наэлектризованных и заряженных тел; за изменениями показаний электроскопа и электрометра; явления электризации тел при соприкосновении;</li> <li>• анализировать: устройство и принцип действия электрометра; существовавшие в истории физики модели строения атома;</li> <li>• объяснять: явления электризации тел на основе строения атома; принцип действия крутильных весов*; характер электрического поля разных источников; деление веществ на проводники и диэлектрики на основе знаний о строении атома; явление электризации тел через влияние*;</li> <li>• рассчитывать значения величин, входящих в закон Кулона*;</li> <li>• строить изображения простейших электрических полей с помощью линий напряженности;</li> <li>• работать с текстом учебника;</li> <li>• применять знания к решению задач</li> </ul>	Ценности научного познания
Электрический ток.	17	Электрический ток.	17	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Объяснять: превращение механической (химической и др.) энергии в электрическую в электрофорной машине и других</li> </ul>	Ценности научного

				<p>источниках тока; устройство и принцип действия гальванических элементов и аккумуляторов*; действия электрического тока на примерах бытовых и технических устройств; причину возникновения сопротивления в проводниках; устройство и принцип действия реостата; явление нагревания проводника электрическим током;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• рассчитывать значения физических величин, входящих в формулу напряжения, работы электрического тока, закон Ома, закон Джоуля—Ленца;</li> <li>• вычислять сопротивление проводника;</li> <li>• читать, строить схемы электрических цепей и собирать их;</li> <li>• определять цену деления шкалы амперметра, вольтметра;</li> <li>• измерять: силу тока и напряжение на различных участках электрической цепи, записывать результат с учетом погрешности измерения; сопротивление проводника при помощи вольтметра и амперметра, вольтметра;</li> <li>• исследовать зависимости: силы тока от напряжения на участке цепи при постоянном сопротивлении; силы тока от сопротивления участка цепи при постоянном напряжении на этом участке; сопротивления проводника от его удельного сопротивления, длины проводника и площади его поперечного сечения; температуры проводника от силы тока в нем;</li> <li>• вычислять погрешность косвенного измерения сопротивления;</li> <li>• регулировать силу тока в цепи с помощью реостата;</li> <li>• исследовать последовательное и параллельное соединения проводников;</li> <li>• наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности;</li> <li>• представлять результаты измерений в виде таблиц;</li> <li>• применять знания к решению задач</li> </ul>	познания
Повторение	5	Тепловые явления. Молекулярная физика.	5		Ценности научного познания



		Электрические явления. Электрический ток.			
--	--	--	--	--	--

9 класс					
Раздел	Количество часов	Темы	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности
Законы механики.	31	Законы механики.	31	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Применять модель: материальной точки к реальным движущимся объектам; равномерного и равноускоренного движений к реальным движениям; замкнутой системы к реальным системам; замкнутой консервативной системы к реальным системам при обсуждении возможности применения закона сохранения механической энергии;</li> <li>• моделировать невесомость и перегрузки;</li> <li>• систематизировать знания о физических величинах: перемещение, скорость движения, ускорение, масса, сила, импульс силы, импульс тела, работа, мощность, потенциальная энергия, кинетическая энергия;</li> <li>• систематизировать знания о различных видах механического движения; о невесомости и перегрузках и представлять их в виде таблицы;</li> <li>• определять: путь, пройденный за данный промежуток времени, и скорость тела по графику зависимости пути равномерного движения от времени; ускорение тела по графику зависимости скорости равноускоренного движения от времени;</li> <li>• строить, читать и анализировать графики зависимостей: <math>s = s(t)</math>, <math>s_x = s_x(t)</math>, <math>x = x(t)</math>;</li> <li>• применять правило сложения векторов скорости и перемещения при переходе от одной системы отсчета к другой;</li> <li>• анализировать уравнение скорости равноускоренного прямолинейного движения и решать графические задачи;</li> <li>• сравнивать: равномерное и равноускоренное движения по их характеристикам, силы действия и противодействия, силу тяжести и вес тела;</li> <li>• рассчитывать путь и скорость при равноускоренном прямолинейном движении;</li> <li>• классифицировать свободное падение как частный случай равноускоренного движения;</li> <li>• работать с текстом учебника и классифицировать системы отсчета по их признакам;</li> <li>• устанавливать связь ускорения тела с действующей на него силой;</li> </ul>	Ценности научного познания

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать успехи России в освоении космоса, в создании ракетной техники;</li> <li>• наблюдать свободное падение тел, движение вращающегося диска, явление инерции;</li> <li>• экспериментально исследовать: равномерное движение, равноускоренное движение, зависимость силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления;</li> <li>• измерять: ускорение тела при его равноускоренном движении, работу силы и мощность;</li> <li>• выполнять экспериментальное изучение законов Ньютона;</li> <li>• наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности;</li> <li>• представлять результаты измерений в виде таблиц;</li> <li>• применять знания к решению задач</li> </ul>	
Механические колебания и волны.	8	Механические колебания и волны.	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Объяснять: процесс колебаний маятника; явления отражения, интерференции и дифракции волн;</li> <li>• анализировать: условия возникновения свободных колебаний математического и пружинного маятников; процесс колебания маятников с точки зрения сохранения и превращения энергии, представлять результаты анализа в виде таблицы; особенности волнового движения;</li> <li>• систематизировать знания о характеристиках колебательного движения в виде таблиц;</li> <li>• сравнивать: свободные и вынужденные колебания по их характеристикам, поперечные и продольные волны, физиологические и физические характеристики звука и представлять результаты в виде таблицы;</li> <li>• описывать явление резонанса;</li> <li>• работать с таблицей значений скорости звука;</li> <li>• вычислять длину волны и скорость распространения волны;</li> <li>• применять условия наблюдения дифракции, условия максимумов и минимумов интерференционной картины для анализа интерференционной и дифракционной картин;</li> <li>• исследовать зависимость: периода колебаний от параметров маятников; периода колебаний математического маятника от его длины и амплитуды колебаний; периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины;</li> <li>• измерять ускорение свободного падения с помощью математического маятника*;</li> <li>• наблюдать и измерять в процессе экспериментальной деятельности;</li> <li>• представлять результаты измерений в виде таблиц;</li> <li>• применять знания к решению задач</li> </ul>	Ценности научного познания
Электромагнитные явления	20	Электромагнитные явления	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определять: полюсы постоянных магнитов по направлению линий магнитной индукции или направление вектора магнитной индукции по</li> </ul>	Ценности научного

				<p>известным полюсам магнита; направление линий магнитной индукции магнитного поля постоянного тока, используя правило буравчика; направление индукционного тока;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• объяснять: действие различных технических устройств и механизмов, в которых используются электромагниты; принцип действия электродвигателя постоянного тока; устройство и принцип действия генератора постоянного тока; возникновение индукционного тока в алюминиевом кольце; принципы передачи электрической энергии на расстояние;</li> <li>• строить изображения магнитных полей постоянных магнитов с помощью линий магнитной индукции;</li> <li>• сравнивать: электродвигатель и тепловой двигатель, явления инерции и самоиндукции;</li> <li>• анализировать явления электромагнитной индукции и самоиндукции, шкалу электромагнитных волн;</li> <li>• описывать устройство и принцип действия генератора переменного тока и трансформатора;</li> <li>• наблюдать: взаимодействие постоянных магнитов, взаимодействие полосового магнита и алюминиевого кольца, получение переменного тока при вращении рамки в магнитном поле;</li> <li>• наблюдать и исследовать действие магнитного поля на проводник с током;</li> <li>• исследовать: свойства постоянных магнитов, получать картины их магнитных полей, изменения действия магнитного поля катушки с током при увеличении силы тока в ней и при помещении внутри катушки железного сердечника; зависимость силы, действующей на проводник, от направления силы тока в нем и от направления вектора магнитной индукции;</li> <li>• проводить опыты, доказывающие существование магнитного поля вокруг проводника с током;</li> <li>• собирать и испытывать электромагнит;</li> <li>• выполнять эксперимент с работающей моделью электродвигателя;</li> <li>• наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности;</li> <li>• представлять доклады, сообщения, презентации;</li> <li>• применять знания к решению задач</li> </ul>	Познания
Электромагнитные колебания и волны.	10	Электромагнитные колебания и волны.	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наблюдать: зависимость электрической емкости конденсатора от площади пластин, расстояния и рода вещества между ними; свойства света;</li> <li>• систематизировать знания о физической величине на примере емкости конденсатора;</li> <li>• анализировать: процесс колебаний в контуре и представлять результаты анализа в виде таблицы; электромагнитные колебания в контуре с точки зрения закона сохранения энергии; шкалу электромагнитных волн;</li> <li>• сравнивать: электромагнитные колебания в контуре и колебания</li> </ul>	Ценности научного познания

				<p>пружинного маятника, механические и электромагнитные волны по их характеристикам;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать роль России в развитии радиосвязи;</li> <li>• собирать детекторный радиоприемник;</li> <li>• объяснять свойства света с точки зрения корпускулярной и волновой теорий;</li> <li>• описывать опыты по измерению скорости света;</li> <li>• приводить доказательства электромагнитной природы света; наличия у света корпускулярно- волнового дуализма свойств;</li> <li>• представлять доклады, сообщения, презентации;</li> <li>• применять знания к решению задач.</li> </ul>	
Элементы квантовой физики.	16	Элементы квантовой физики.	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Осознавать роль гипотезы и эксперимента в процессе физического познания;</li> <li>• наблюдать фотоэффект на цинковой пластине, сплошной и линейчатые спектры испускания;</li> <li>• приводить примеры использования спектрального анализа;</li> </ul> <p>Строение атома. Модель атома Томсона. Опыты</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• описывать: устройство и принцип действия камеры Вильсона, ядерного реактора, атомных электростанций, счетчика Гейгера; действие радиоактивных излучений различных типов на живой организм; принцип работы ускорителей элементарных частиц;</li> <li>• определять состав атомного ядра химического элемента и число входящих в него протонов и нейтронов, период полураспада радиоактивного элемента;</li> <li>• записывать уравнения реакций альфа- и бета- распадов; ядерные реакции, используя законы сохранения зарядового и массового чисел;</li> <li>• называть отличие ядерных сил от сил других взаимодействий;</li> <li>• объяснять: особенности ядерных сил, механизм деления ядер урана, значение ядерной энергетики в энергоснабжении страны, возможности использования радиоактивного излучения в научных исследованиях и на практике;</li> <li>• рассчитывать энергию связи атомного ядра;</li> <li>• оценивать экологические преимущества и недостатки ядерной энергетики по сравнению с другими источниками электроэнергии, перспективы развития термоядерной энергетики;</li> <li>• применять знания к решению задач</li> </ul>	Ценности научного познания
Вселенная.	12	Вселенная.	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Работать с текстом учебника и представлять информацию в виде таблицы;</li> <li>• наблюдать слайды или фотографии астрономических объектов, на модели смену лунных фаз;</li> </ul>	Ценности научного познания
Повторение	3	Механические явления. Тепловые	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• объяснять: видимое движение планет, причину приливов на Земле, явление прецессии, природу парникового эффекта, образование кратеров на Луне;</li> </ul>	Ценности научного познания

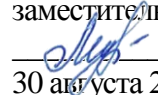
		явления.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• перечислять объекты, входящие в состав Солнечной системы;</li> <li>• рассчитывать расстояния планет до Солнца;</li> <li>• анализировать фотографии видимой поверхности Луны, планет, небесных объектов;</li> <li>• измерять размеры различных образований на поверхности Луны;</li> <li>• сравнивать планеты земной группы; планеты - гиганты;</li> <li>• определять характеристики вулканических процессов на спутнике Юпитера Ио;</li> <li>• описывать: гипотезы происхождения и развития Солнечной системы, результаты космических исследований и их использование в народном хозяйстве;</li> <li>• приводить примеры использования искусственных спутников Земли;</li> <li>• наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности;</li> <li>• представлять результаты измерений в виде таблиц;</li> <li>• применять знания к решению задач;</li> <li>• представлять доклады, сообщения, презентации;</li> <li>• решать задачи в формате ГИА</li> </ul>	
		Электромагнитные явления	1		Ценности научного познания
		Световые явления	1		Ценности научного познания
Итоговое занятие	2	Итоговое занятие	2		Ценности научного познания

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методического объединения учителей естественно-научного цикла МБОУ-СОШ № 10 х. Греки им. А.М. Сороки от 30 августа 2021 года №1,

 Г.Н. Новожилова

СОГЛАСОВАНО

заместитель директора по УВР  
 / Мурат Е.И. /  
30 августа 2021 года