

Физика

Базовый уровень

Физика как естественнонаучный метод познания мира

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

Классическая механика

Границы применимости классической механики. Предмет и задачи классической механики. Важнейшие характеристики механического движения. Основные модели тел и движений.

Взаимодействие двух тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Гравитационные взаимодействия.

Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. *Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.* Механическая энергия материальной точки и системы. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Давление. Закон сохранения энергии в динамике жидкости.

Механические колебания и волны. Превращения энергии при колебаниях. Монохроматическая волна. Энергия волны.

Молекулярная физика и термодинамика

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и её экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые законы. Агрегатные состояния вещества.

Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение.

Термодинамическая система и её равновесие. Внутренняя энергия. *Термодинамический процесс. Теплоёмкость.* Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Порядок и хаос. Необратимость тепловых процессов. Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. *Цикл Карно. Фазовые переходы.* Экологические проблемы теплоэнергетики.

Электростатика и электродинамика

Электрическое взаимодействие. Электрическое поле. Напряженность и потенциал электростатического поля. *Разность потенциалов*. Проводники, полупроводники и диэлектрики. *Условие равновесия зарядов на проводнике*. Конденсатор. *Энергия электрического поля конденсатора*.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. *Электролиз*. Полупроводниковые приборы. *Сверхпроводимость*.

Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Практическое применение закона электромагнитной индукции. Переменный ток. Явление самоиндукции. Индуктивность. *Емкость и сопротивление в цепи переменного тока*. *Энергия электромагнитного поля*. *Элементарная теория трансформатора*.

Электромагнитные колебания и волны. Колебательный контур. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.

Геометрическая оптика. Волновые свойства света. Скорость света. Теории близкого действия и дальнего действия.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Фотон. *Давление света*. Волновые свойства частиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Постулаты Бора. Энергетический спектр атома. *Спонтанные и индуцированные переходы*. Лазер.

Закон радиоактивного распада и его статистический характер. Реакции деления и синтеза. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Доза излучения. Ядерная энергетика.

Модели строения атомного ядра. Сильное и слабое взаимодействие. *Постулаты специальной теории относительности*. *Пространство и время в специальной теории относительности*. *Релятивистский импульс*.

Дефект массы и энергия связи ядра. Полная энергия. Энергия покоя.

Элементарные частицы. Стандартная модель. Фундаментальные взаимодействия. *Ускорители элементарных частиц*.

Строение Вселенной

Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии. *Нейтронные звезды и чёрные дыры*.

Галактика. Строение и эволюция Вселенной. *Тёмная материя и тёмная энергия*. *Реликтовое излучение*.

Углублённый уровень

Физика как естественнонаучный метод познания мира

Физика – фундаментальная наука о природе. Принципы научного познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование явлений и процессов природы. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль математики в физике. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

Классическая механика

Предмет и задачи классической механики. Характеристики механического движения. Модели тел и движений.

Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Гравитационные взаимодействия.

Импульс материальной точки и системы. Закон сохранения импульса. *Законы механики и развитие космических исследований.* Механическая энергия материальной точки и системы. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Давление. Закон сохранения энергии в динамике жидкости. Границы применимости классической механики.

Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. Монохроматическая волна. Уравнение гармонической волны. Энергия волны. Резонанс. Автоколебания.

Молекулярная физика и термодинамика

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и её экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Границы применимости модели идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. *Из о п р о ц е с с ы .* Агрегатные состояния вещества.

Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха.

Модель строения твёрдых тел. Механические свойства твёрдых тел.

Термодинамическая система и её равновесие. Внутренняя энергия. Термодинамический процесс. Теплоёмкость. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование. Порядок и хаос. Необратимость тепловых процессов. Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Фазовые переходы. *Проблемы энергетики и охрана окружающей среды.*

Электростатика и электродинамика

Электрическое взаимодействие. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Условие равновесия зарядов на проводнике. Электрическая ёмкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Собственная и примесная проводимости полупроводников. *Полупроводниковый диод*. Плазма. Электролиз. *Полупроводниковые приборы*. Сверхпроводимость.

Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Практическое применение закона электромагнитной индукции. Переменный ток. Явление самоиндукции. Индуктивность. Емкость и сопротивление в цепи переменного тока. Энергия электромагнитного поля. Элементарная теория трансформатора. Магнитные свойства вещества. *Электроизмерительные приборы*.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Активное сопротивление. Электрический резонанс. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн. Свойства электромагнитных излучений. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.

Свет как электромагнитная волна. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Дисперсия света. Геометрическая оптика. Разрешающая способность оптических приборов.

Теории близкодействия и дальнего действия.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. *Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова*. Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Линейчатые спектры. Энергетический спектр атома. *Спонтанные и индуцированные переходы*. Лазер.

Закон радиоактивного распада и его статистический характер. Реакции деления и синтеза. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы.

Доза излучения. Ядерная энергетика. *Статистический характер процессов в микромире. Фундаментальные законы сохранения в микромире.*

Модели строения атомного ядра. Ядерные силы. Нуклонная модель ядра. Сильное и слабое взаимодействие. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.

Постулаты специальной теории относительности. *Пространство и время в специальной теории относительности. Релятивистский импульс.*

Дефект массы и энергия связи ядра. Полная энергия. Энергия покоя.

Элементарные частицы. Стандартная модель. Фундаментальные взаимодействия. *Ускорители элементарных частиц.*

Строение Вселенной

Солнечная система. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии. *Нейтронные звёзды и чёрные дыры.*

Галактика. Другие галактики. Строение и эволюция Вселенной. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. *«Красное смещение» в спектрах галактик. Тёмная материя и тёмная энергия. Реликтовое излучение.*

Перечень практических и лабораторных работ

Прямые измерения:

- Измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками.
- Сравнение масс (по взаимодействию).
- Измерение сил в механике.
- Измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами.
- Оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель).
- Измерение термодинамических параметров газа.
- Измерение ЭДС источника тока.
- Измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита помощью электронных весов.
- Определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы).

Косвенные измерения:

- Измерение ускорения.
- Определение энергии и импульса по тормозному пути.
- Измерение напряженности вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции).
- Определение показателя преломления.
- Определение длины световой волны.
- Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

Наблюдение явлений:

- Наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета.
- Наблюдение вынужденных колебаний и резонанса.
- Наблюдение диффузии.
- Наблюдение явления электромагнитной индукции.
- Наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация.
- Наблюдение спектров.
- Вечерние наблюдения звезд, Луны и планет в телескоп или бинокль.

Исследования:

- Исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера и или компьютера с датчиками.
- Исследование центрального удара.
- Исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена).
- Исследование изопроцессов.
- Исследование остывания воды.
- Исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи.
- Исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней.
- Исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности.
- Исследование явления электромагнитной индукции.
- Исследование зависимости угла преломления от угла падения.
- Исследование спектра водорода.
- Исследование движения двойных звезд (по печатным материалам).

Проверка гипотез:

- При движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояние тем больше, чем больше масса бруска.
- При движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути.
- При затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени.
- Среднее перемещение броуновской частицы прямо пропорционально времени наблюдения (по трекам Перрена).
- Скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания.
- Напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе.
- Угол преломления прямо пропорционален углу падения.
- При плотном сложении двух линз оптические силы складываются.