



**Медицинский колледж при
АО «Южно-Казахстанской медицинской академии»**

Кафедра общеобразовательных дисциплин

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ
ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

Код дисциплины: ООД 10

Дисциплина: «Физика»

Специальность: 09120100 «Лечебное дело»

Квалификация: 4S09120101 «Фельдшер»

Специальность: 09130100 «Сестринское дело»

Квалификация: 4S09130103 «Медицинская сестра общей практики»

Специальность: 09110100 «Стоматология»

Квалификация: 4S09110102 «Дантист»

Специальность: 09110200 «Стоматология ортопедическая»

Квалификация: 4S09110201 «Зубной техник»

Курс: 1

Семестр: 1,2

Форма контроля: диф.зачет

Всего часов/всего кредитов: 120/5

Самостоятельная работа студента: 24

Самостоятельная работа студента с педагогом: 12

Аудиторная: 84

Шымкент, 2025 г.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 2 из 90 стр

Обсужденено на заседании кафедры общеобразовательных дисциплин

Протокол № 1 от «27» 08 2025 г.

Заведующий кафедрой Сатаев А.Т.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 3 из 90 стр

Занятие № 1

5.1 Тема: Кинематика

Графики и уравнения кинематики движения тела.

Относительное движение

Кинематика криволинейного движения.

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: Познакомить обучающихся с основными понятиями и задачами кинематики.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

- Какие кинематические величины зависят от выбора системы отсчета?
- Чем отличается путь от перемещения?

Объяснение новой темы: 30 мин

Кинематика — это раздел механики, который изучает механическое движение без учета причин, вызвавших его. В этом разделе мы полу-чим ответ на вопрос, как движется тело, но мы не узнаем, почему тело движется именно так.

Под механическим движением понимают любое изменение положения тела или отдельных его частей с течением времени в пространстве относительно других тел, которые называются телами отсчета.

Примерами механического движения яв-ляются: движение любых тел по поверхности Земли, полеты самолетов течение рек, движение воздушных масс (ветер), движение звезд, комет, метеоров, планет, спутников планет.

Основной задачей кинематики является определение положения тела в пространстве в любой момент времени. Для того чтобы это сделать, одного тела отсчета недостаточно. Не-обходима система отсчета.

Под системой отсчета понимают совокуп-ность тела отсчета, системы координат и прибора, отсчитывающим время. Надо пони-мать, что система отсчета и система коор-динат — это не одно и то же Для того чтобы определить положение тела на прямой, плоскости или в пространстве, было введено понятие радиус-вектор точки.

Радиус-вектор точки — это вектор, соединяющий начало отсчета, т. е. точку О с местонахождением материальной точки в данный мо-мент, т. е. с точкой А . С изменением положения материаль-ной точки будет меняться и ее радиус-вектор, т. е. радиус-вектор как бы “следит” за положением материальной точки. Графически радиус-вектор изображается стрелкой, проведенной из начала координат О к данной точке А. Численное значение (модуль) радиус-вектора всегда равно расстоянию между точками О и А

Рассмотрим процесс перемещения материальной точки вдоль выбранного направления Ох из положения А в положение В

Величина $\vec{s} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 4 из 90 стр

получила название вектор перемещения

Под вектором перемещения понимают вектор, соединяющий начальное и конечное положения тела.

Линия, в каждой точке которой последовательно побывало тело в процессе своего движения, называется траекторией движения.

Траектории движения самолета и поезда различны, хотя пункты отправления и прибытия одинаковы. Траектория может быть прямолинейной и криволинейной.

Длина траектории называется пройденным путем и обозначается символом ℓ .

Путь — это скалярная величина, не имеющая направления. Она характеризуется только численным значением и определяется расстоянием, пройденным телом.

Модули пути и перемещения равны в случае прямолинейного движения тела в одном направлении. Траектория движения в этом случае — прямая линия. Во всех других случаях путь больше перемещения.

Тело в пространстве может двигаться быстро или медленно. Для характеристики быстроты изменения вектора перемещения ввели особую физическую величину — скорость перемещения.

Скорость перемещения определяется перемещением, совершенным телом за единицу времени:

$$\vec{v} = \frac{\vec{s}}{\Delta t}$$

Для характеристики быстроты движения по траектории ввели другую физическую величину — путевая скорость.

Путевая скорость определяется путем, пройденным телом за единицу времени:

$$\vec{v} = \frac{l}{t}$$

Для характеристики состояния материальной точки в данный момент времени вводится понятие — мгновенная скорость.

Мгновенная скорость — это скорость тела в данный момент времени.

5.5 Методы обучения и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль:

- Что вы понимаете под системой отсчета?
- Для чего необходима система отсчета?

Закрепление новых темы : 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 5 из 90 стр

Занятие № 2

5.1 Тема: Практическая работа № 1. Определение радиуса кривизны траектории, тангенциальное, центростремительное и полное ускорения тела при криволинейном движении
Лабораторная работа №1. Определение ускорения тела, движущегося по наклонному желобу.

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: Познакомить обучающихся с основными понятиями и задачами кинематики.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

- Как направлена мгновенная скорость точки при криволинейном движении?
- Является ли равномерное движение точки по окружности равноускоренным?

Объяснение новой темы: 30 мин

Вам уже известно, что в зависимости от формы траектории, различают прямолинейное и криволинейное движение. Остановимся подробнее на криволинейном движении. При этом движении вектор скорости всегда направлен по касательной к траектории и его направление постоянно меняется. Рассмотрим движение тела, которое мы будем считать материальной точкой, по произвольной криволинейной траектории (рис. 4.1). Пусть при движении тела из точки А в точку В модуль ее скорости увеличится с v_1 до v_2 . Понятно, что наше тело движется с ускорением. При криволинейном движении необходимо учитывать, что скорость меняется не только по величине, но и по направлению. При этом движении скорость всегда направлена по касательной к траектории. Значит, при криволинейном движении присутствует как тангенциальное, так и нормальное ускорение. Вектор полного ускорения в этом случае будет определяться изменением вектора скорости за единицу времени, т. е.

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

При прямолинейном движении нет изменения скорости по направлению, значит, нормальное ускорение при этом движении отсутствует. А модуль тангенциального ускорения можно рассчитать по формуле

$$a_\tau = \frac{v - v_0}{t}$$

Это ускорение называют центростремительным, так как оно направлено к центру окружности, по которой движется материальная точка. Обращаем ваше внимание на следующее: несмотря на то, что модуль нормального ускорения при равномерном движении точки по окружности остается постоянным, само движение точки будет равноускоренным из-за того, что направление нормального ускорения непрерывно меняется.

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 6 из 90 стр

основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: 20 мин

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль: ответить на вопросы

-Какое движение называется криволинейным?

-Является ли движение по кривой линии с неизменной скоростью равномерным? Ответ обоснуйте

Закрепление новых темы: 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 3

5.1 Тема: Динамика

Силы; сложение сил; законы Ньютона Закон Всемирного тяготения .

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: Изучить основные законы динамики, установить взаимосвязь между силой, массой, ускорением

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

- Почему тело не может само собой остановиться и само по себе разогнаться?
- Какое явление называется инерцией

Объяснение новой темы: 30 мин

Динамика — это раздел механики, ко-торый изучает механическое движение с учетом причин, его вызвавших.

Человечество с древних пор пыталось ответить на вопрос: что является причи-ной движения? Первым в этом попытался разобраться Аристотель. По Аристотелю, естественным состоянием тел относитель-но Земли является покой, который может длиться сколь угодно долго. Движение же не присуще телу как таково-му, т. е. оно не является естественным состоянием для тела. Движение всегда требует причины. Без причины — воздействия извне — движение не начинается и не длится сколь угодно долго. Знаменитый опыт Галилея со скатыванием тела с наклонной плоскости по-казал, что движение этого тела после скатывания на горизонтальную поверхность зависит от того, по какой горизонтальной поверхности тело продолжило свое

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 7 из 90 стр

движение. Если эта поверхность покрыта песком, то движение прекращается довольно быстро, а если поверхностью является стекло или хорошо отшлифованный мрамор, то движение продолжается достаточно долго. Если мысленно сделать поверхность идеально гладкой, то движение тела могло бы вообще не прекращаться. Просто Аристотель не сразу увидел, что причиной остановки тела является трение между телом и поверхностью.

В том, что движение также присуще телу, как и покой, и не требует для себя причины, потребовались мысленные эксперименты Галилея и его гениальное утверждение: “Свободное тело относительно Земли движется равномерно и прямолинейно”.

Из экспериментов Галилея следовало, что движение является таким же естественным состоянием тела, как и состояние покоя.

Ньютона, проанализировав эксперименты и выводы Галилея, доказал, что покой или равномерное прямолинейное движение не требуют для своего поддержания каких-либо внешних воздействий. В этом проявляется особое динамическое свойство тел, называемое инертностью.

Инертность — это свойство тела препятствовать любым попыткам изменить состояние его движения.

Именно поэтому первый закон Ньютона называют законом инерции, а движение тела в отсутствие воздействий со стороны других тел — движением по инерции.

Механическое движение относительно: его характер для одного и того же тела может быть различным в разных системах отсчета, движущихся друг относительно друга. Например, космонавт, находящийся на борту искусственного спутника Земли, неподвижен в системе отсчета, связанной со спутником. В то же время по отношению к Земле он движется вместе со спутником по эллиптической орбите, т. е. не равномерно и не прямолинейно.

Следовательно, первый закон Ньютона должен выполняться не во всякой системе отсчета. Например, шар, лежащий на гладком полу вагона поезда, который движется прямолинейно и равномерно, может прийти в движение по полу без всякого воздействия на него со стороны каких-либо тел. Для этого достаточно, чтобы скорость поезда начала изменяться. Если тело будет двигаться прямолинейно и равномерно в отсутствие действия на него других тел, то такая система отсчета будет для нас предпочтительней.

Ньютона после обобщения опытных фактов распространил утверждение Галилея не только для системы отсчета, связанной с Землей, но и на бесконечное количество инерциальных систем отсчета.

Под инерциальными системами отсчета понимают системы отсчета, в которых тело, без воздействия других тел извне, либо движется равномерно и прямолинейно, либо покоятся. В этом и состоит суть первого закона Ньютона.

Первый закон Ньютона гласит:

Существуют такие системы отсчета (инерциальные), в которых тело либо покоятся, либо движется прямолинейно и равномерно, если на него не действуют силы, или силы, действующие на него, скомпенсированы.

Из первого закона Ньютона следует, что естественным состоянием любого свободного тела являются покой или же равномерное прямолинейное движение.

Это означает, что покой и равномерное прямолинейное движение — это равноправные состояния свободного тела.

Содержание первого закона Ньютона сводится по существу к двум утверждениям: во-первых, что все тела обладают свойством инертности и, во-вторых, что существуют инерциальные системы отсчета.

5.5 Методы обучение и преподавания

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 8 из 90 стр

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль: ответить на вопросы

- Какие системы отсчета называются инерциальными?
- Какие системы отсчета называются неинерциальными?

Закрепление новых темы: 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 4

5.1 Тема: Движение тела в гравитационном поле.

Лабораторная работа №2. Сложение сил, направленных под углом друг к другу.

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: Изучить основные законы динамики, установить взаимосвязь между силой, массой ускорением

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

-Гравитационная постоянное

-Сила притяжение

Объяснение новой темы: 30 мин

Существует миф о том, что Ньютона открыл закон всемирного тяготения после того, как ему на голову упало яблоко. Так это или нет доподлинно неизвестно, но именно Ньютон изучал движение планет вокруг Солнца и открыл математическую формулу для расчета взаимодействия тел определенной массы. Эту формулу мы называем **законом всемирного тяготения**

Сила взаимодействия двух тел прямо пропорциональна массе каждого из этих тел и обратно пропорциональной квадрату расстояния между центрами этих тел:

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 9 из 90 стр

$|\vec{F}| = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$ — G гравитационная постоянная, R — расстояние между центрами тел.

Для решения задач закон **всемирного тяготения** применяют, если тела являются точечными (т.е. размеры тел значительно меньше расстояния между ними); тела представляют собой два однородных шара; тело неопределенной формы находится на поверхности шарообразного и однородного тела большого размера и массы (по сравнению с телом неопределенной формы).

Сила	притяжения	яблок как Земле равна силе притяжения
	Земли к	яблокомодулю: $ F_{\text{я}} = F_{\text{З}} $.
Силы	притяжения	между телами равны по модулю,
		но противоположны по направлению: $F_{\text{я}} = -F_{\text{З}}$.

Значение ускорения Земли, обусловленное притяжением со стороны яблока настолько мало, что при расчёте задач его не учитывают.

Гравитационная постоянная показывает, с какой силой взаимо-действуют тела единичной массы на единичном расстоянии друг от друга. По данным современных измерений, она равна:

$G = (6,673 \pm 0,003) \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$, тогда $|\vec{F}| = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$ или в общем случае

$$|\vec{F}| = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$$

Сила взаимодействия между двумя точечными телами прямо пропорциональна произведению их масс и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними .На вопрос: “Посредством чего взаимодействуют тела?” Ньютон отвечал: “Не знаю, а фантастических гипотез не измышляю”. Он понимал, что сила гравитационного взаимо-действия является одной из самых таинственных сил в природе. В отличие от электромагнитных, ядерных сил, сил слабого взаимодействия, гравитационные силы являются всепроникающими, от них нельзя, что называется, загородиться или спрятаться.

Ньютон первым поставил вопрос о равенстве инертной и гравитационной масс. Действительно, во второй закон Ньютона входит инертная масса m, на нее действует сила , под действием которой меняется скорость тела, т. е. возникает ускорение , тем меньшее, чем больше инертные свойства тела. В законе всемирного тяготения $|\vec{F}| = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$ массы тел M и m сами являются источниками силы. Используя второй закон Ньютона и закон всемирного тяготения, получим, что на Земле ускорение свободного падения равно,

Гравитационное поле имеет две характеристики:

Напряженность гравитационного поля $g = \frac{F}{m}$ это силовая характеристика. Она определяется силой, действующей со стороны поля на материальную точку единичной массы.

Потенциал гравитационного поля $\varphi = \frac{W}{m}$ это энергетическая характеристика. Она определяется потенциальной энергией тела единичной массы в данной точке поля или работой по перемещению единичной массы из данной точки поля в бесконечность.

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 10 из 90 стр

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль: ответить на вопросы

- Как формулируется закон всемирного тяготения?
- Каков физический смысл гравитационной постоянной?

Закрепление новых темы : 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 5

5.1 Тема: Статика және гидростатика.

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: Сформировать у обучающихся представление о законах статики и основах гидростатики, научить применять полученные знания при решении задач, связанных с равновесием тел и давлением в жидкости.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

-Какое давление называется гидростатическим?

-Почему оно возникает?

Объяснение новой темы: 30 мин

Раздел механики, изучающий условия равновесия твердых тел под действием различных сил, называется статикой.

Под равновесием тел понимается состояние покоя тела. В связи с этим основная задача статики состоит в том, чтобы определить, при каком условии тело остается в покое, несмотря на то, что на него действуют силы. Знание условий равновесия тел с практической стороны важно для расчета конструкции различных сооружений, механизмов машин, приборов и т. д.

В статике тело рассматривается как абсолютно твердое, т. е. недеформируемое тело. Это, конечно, является некоторой идеализацией. На самом деле все тела деформируемы, однако, если степень деформации намного меньше, чем размеры самого тела, то тогда такой деформацией можно пренебречь.

Равновесное (статическое) состояние тела является частным случаем его динамического состояния, соответствующего случаю, когда ускорение и скорость тела равны нулю. Поэтому условие равновесия получают как следствие из законов динамики поступательного и вращательного движения, т. е. законов Ньютона.

Согласно второму закону Ньютона:

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 11 из 90 стр

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

где $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots$ – векторная сумма всех сил, действующих на тело. Если эта сумма равно нулю, т. е.

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots = 0$$

тогда, как следствие из уравнения (16.1), и ускорение будет равно нулю, т. е. $a = 0$ и при равенстве начальной скорости нулю ($v = 0$) тело не будет перемещаться в данной системе отсчета, т. е. оно находится в равновесии. Следовательно, тело будет находиться в равновесии, если равнодействующая всех сил, приложенных к телу, равна нулю.

Раздел физики, изучающий механику жидкостей и газов, называется гидроаэромеханикой. Гидроаэромеханика разделяется на гидроаэростатику и гидроаэродинамику.

В гидроаэростатике рассматриваются условия и закономерности равновесия жидкостей и газов под воздействием приложенных к ним сил и, кроме того, равновесия твердых тел, находящихся в жидкостях и газах. В создании гидроаэростатики, как науки, большую роль сыграли многие знаменитые ученые, такие как: древнегреческий ученый Архимед (III в. до н. э.), итальянский физик Э. Торричелли (1608—1647), французский физик Б. Паскаль (1623—1662).

Гидроаэродинамика изучает законы движения жидкостей и газов, а также взаимодействия их с твердыми телами при их относительном движении.

Законы гидроаэродинамики широко применяются в технике и промышленности, где с их помощью улучшают форму летательных аппаратов, кораблей, автомобилей, оптимизируют производственные процессы, связанные с использованием жидкости и газа (аэрозольное нанесение покрытий, создание оптических волокон). Они помогают предсказывать и объяснять природные явления, связанные с динамическими свойствами воздуха и воды. При конструировании космических кораблей и ракет крайне важно знать законы движения этих космических летательных аппаратов в атмосфере Земли. При больших скоростях большое значение имеют форма и профиль летательных аппаратов. Большой вклад в изучение этих явлений внес инженер-конструктор С. П. Королев (1907—1966).

Многие соотношения и законы механики жидкостей и механики газов одинаковы. Поэтому в дальнейшем, если не оговорено особо, будет рассмотрена только механика жидкости, т. е. гидромеханика

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: 20 мин

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль:

- ответить на вопросы
- Какие явления изучаются в гидроаэродинамике?
- Каков физический смысл давления?

Закрепление новых темы: 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 6

5.1 Тема: Центр масс. Виды равновесия.

Сообщающиеся сосуды. Применение закона Паскаля. Опыт Торричелли. Атмосферное давление.

Количество учебных часов: 2.90 мин

5.2 Цель: Изучить Паскаля и атмосферное давление, научиться объяснять и применять их в практике.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
 - учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями:
планировать проведение эксперимента,
 - собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
 - проверка готовности учащихся к занятию.
 - цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

Основные вопросы темы

-Что утверждает закон Паскаля?

Объяснение новой темы: 30 мин

В механике жидкостей важным является понятие давления.

Давление — физическая величина, численно равная силе F , действующей на единицу площади поверхности S , перпендикулярно этой поверхности, т. е.

$$\rho = \frac{F}{\varsigma}$$

Единица давления — паскаль (Па). 1 Па равен давлению, создаваемому силой 1 Н, равномерно распределенной по нормальной к ней поверхности площадью 1 м² (1 Па = 1 Н/м²). В гидростатике жидкость находится в равновесии, т. е. отдельные ее части не перемещаются друг относительно друга или относительно граничащих с ними тел. Такое условие должно выполняться при равновесии любого по форме малого элемента объема, выделенного внутри жидкости. Это приводит к закону Паскаля, который формулируется следующим образом: в данной точке жидкости давление передается одинаково по всем направлениям. При равновесии жидкости давление по горизонтали всегда одинаково, иначе не было бы равновесия. Поэтому свободная поверхность покоящейся жидкости всегда горизонтальна. Если жидкость не сжимаема, то ее плотность не зависит от давления. Если жидкость находится в поле силы тяжести, тогда давления внутри жидкости по вертикали на разных уровнях не будут одинаковыми.

Если на уровне поверхности жидкости ($h = 0$) давление p_0 (например, оно равно атмосферному давлению), то давление p на произвольной глубине h будет равно:

$$P = P_0 + pgh$$

Такое изменение давления с глубиной связано с действием силы тяжести жидкости. Давление, вызванное действием силы тяжести, называется гидростатическим давлением. Его находят по формуле:

$$p = \rho gh,$$

где h — высота столба жидкости, ρ — ее

ПЛОТНОСТЬ.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 13 из 90 стр

Предлагаем вам самостоятельно вывести формулу $p = \rho gh$, учитывая тот факт, что вызвано это давление действием силы тяжести.

Гидростатическое давление учитывается при определении сил воздействия жидкости на дно и стенки сосуда, на твердые тела, находящиеся внутри жидкости, при выводе условия равновесия столбов жидкости в сообщающихся сосудах и т. д.

Гидростатическое давление оказывает также и газ в поле силы тяжести. Примером этого является атмосферное давление. Атмосферное давление, т. е. давление воздуха вблизи поверхности Земли, обусловлено его собственным весом и на поверхности Земли равно приблизительно 105 Па. Оно уменьшается по мере удаления от поверхности Земли.

Опытным фактом установлено, что на каждые 12 м подъема давление уменьшается на 1 мм рт. ст. Предлагаем вам вспомнить, как давление, выраженное в мм рт. ст., связано с давлением, выраженным в Па. Существование атмосферного давления впервые было доказано и измерено итальянским ученым Торричелли.

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль: ответить на вопросы

- Когда давление равно 1 Па?
- Что утверждает закон Паскаля?

Закрепление новых темы : 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

-отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 7

5.1 Тема: Законы сохранения

Законы сохранения импульса и механической энергии. Упругое и неупругое соударение.

Практическая работа №2. Определение КПД механической работы

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель:Познакомить обучающихся с законом сохранения энергии,импульса массы,сформировать умение применять их при решении физических задач.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 14 из 90 стр

- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

-Что такое закон сохранения энергия?

- В каких замкнутых системах сохраняется импульсы ?

Объяснение новой темы: 30 мин

Закон сохранения импульса (закон сохранения количества движения) — закон, утверждающий, что сумма импульсов всех тел системы есть величина постоянная, если векторная сумма внешних сил, действующих на систему тел, равна нулю^[1].

В классической механике закон сохранения импульса обычно выводится как следствие законов Ньютона. Из законов Ньютона можно показать, что при движении системы в пустом пространстве импульс сохраняется во времени, а при наличии внешнего воздействия скорость изменения импульса определяется суммой приложенных сил.

Как и любой из фундаментальных законов сохранения, закон сохранения импульса связан, согласно теореме Нёттер, с одной из фундаментальных симметрий, — однородностью пространства^[2].

Закон сохранения импульса впервые был сформулирован Р. Декартом.

Согласно теореме Нёттер каждому закону сохранения ставится в соответствие некая симметрия уравнений, описывающих систему. В частности, закон сохранения импульса эквивалентен однородности пространства, то есть независимости всех законов, описывающих систему, от положения системы в пространстве. Простейший вывод этого утверждения основан на применении лагранжева подхода к описанию системы.

Вывод из закона сохранения энергии

Рассмотрим систему нескольких соударяющихся упругим образом (без превращения части механической энергии в другие формы) частиц с массами скоростями достолкновений и после столкновений. Закон сохранения энергии имеет вид

Перейдём в систему отсчёта, равномерно и прямолинейно движущуюся со скоростью .

Скорости частиц с точки зрения этой системы отсчёта будут до столкновений и после

столкновений. Закон сохранения энергии с точки зрения этой системы имеет вид или

Следовательно , откуда следует . Поскольку скорость произвольна, то последнее равенство будет справедливым только в случае выполнения закона сохранения импульса

Вывод из формализма Лагранжа

Рассмотрим функцию Лагранжа свободного тела зависящую обобщённых

Координат обобщённых скоростей и времени . Здесь точка над обозначает

дифференцирование по времени, Выберем для рассмотрения прямоугольную декартову

систему координат, тогда для каждой -той частицы.

Используя однородность пространства, мы можем дать всем радиус-векторам частиц одинаковое притяжение, которое не

будет влиять на уравнения движения: где В случае постоянства скорости функция Лагранжа изменится следующим образом: где суммирование идет по всем частицам системы.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 15 из 90 стр

Так как приращение не влияет на уравнения движения, вариация функции Лагранжа должна быть равной нулю.

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль: ответить на вопросы

-Какие примеры из жизни подтверждают действие законов сохранения ?

-Как применяются законы сохранения в технических устройствах и природе ?

Закрепление новых темы : 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

-отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 8

5.1 Тема: Упругое и неупругое соударение.

Практическая работа №2. Определение КПД механической работы.

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: Познакомить обучающихся с законом сохранения энергии,импульса массы,сформировать умение применять их при решении физических задач.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

-Что понимают под работой?

-По какой формуле можно рассчитать работу, которая совершается некоторой си-лой?

Объяснение новой темы: 30 мин

Тела, находящиеся вокруг нас, располагаются в пространстве определенным образом. При этом состояние тел можно охарактеризовать определенными (неизменными для этого состояния) величинами: координатами (x, y, z), массой (m), скоростью (v).

При переходе из одного состояния в другое эти величины, кроме массы тела, изменяются, и в другом состоянии они принимают другие значения, неизменные для этого состояния.Если

ONTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 16 из 90 стр

параметры состояния изменяются, то говорят, что происходит некоторый процесс. То есть под процессом надо понимать переход системы из одного состояния в другое. Для характеристики конкретного состояния механической системы вводят особую величину, которую назвали механическая энергия. Ее принято обозначать символами W или E . Понятно, что энергия тела зависит от его массы, расположения в пространстве и скорости, т. е. $W(m, v, x)$. Механическую энергию удобно представить в виде суммы двух видов энергии, одна из которых определяется массой и скоростью тела (ее назвали кинетической энергией), а другая определяется массой тела и его расположением в пространстве (ее назвали потенциальной энергией)

$$W(m, v, x) = W(m, v) + W(m, x).$$

Совершенно ясно, что при переходе тела из одного состояния в другое изменяется величина механической энергии. Сам процесс перехода тела из одного механического состояния в другое характеризуется особой величиной, которую называют механической работой. То есть величину работы можно выразить через изменение механической энергии:

$$A = W_2 - W_1 = \Delta W.$$

Именно поэтому под энергией понимают физическую величину, характеризующую способность тела или системы тел совершать работу.

Попробуем разобраться с физическим смыслом работы. Если тело под действием силы переместилось на некоторое расстояние, то говорят, что сила совершила работу. И величина работы будет тем больше, чем больше величина силы и величина перемещения, совершенного телом в направлении действия силы. Поэтому работу определяют по произведению силы на перемещение, совершенное телом в направлении действия силы, т. е.

$$A = F \cdot s.$$

Когда перемещение совершается в направлении, перпендикулярном направлению действия силы, то сила не влияет на перемещение тела в этом направлении. Поэтому говорят, что в этом случае сила не совершает работу. Например, при перемещении бруска по горизонтальному столу сила тяжести работу не совершает. Значит, величина работы зависит не только от величины силы и величины перемещения, но и от угла между вектором силы и вектором перемещения.

Найдем выражение для работы силы в общем случае, когда перемещение образует некоторый угол с направлением силы.

Для этого разложим силу F на две составляющие: $F_1 = F \cos \alpha$, направленную вдоль перемещения, и $F_2 = F \sin \alpha$, направленную перпендикулярно перемещению. Работа силы F_2 равна нулю, тогда работа силы F будет равна работе силы F_1 и равна

$$A = F \cdot s \cdot \cos \alpha.$$

Именно по этой формуле рассчитывают работу любой силы.

За единицу работы принимают такую работу, при которой под действием единичной силы тело перемещается на единичное расстояние. В системе СИ единицей измерения работы является джоуль.

$$1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н} \cdot 1 \text{ м}.$$

Установим связь между работой и энергией. Пусть под действием силы F тело массой m изменило свою скорость от v_1 до v_2 , переместившись при этом на расстояние s .

Согласно второму закону Ньютона, тело под действием силы получает ускорение: $\alpha = \frac{F}{m}$

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 17 из 90 стр

основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: 20 мин

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль: ответить на вопросы

-Как рассчитать работу переменной силы?

-Как применяются законы сохранения в технических устройствах и природе ?

Закрепление новых темы : 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

-отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

№1 Рубежный контроль

Занятие № 9

5.1 Тема: Гидродинамика.

Ламинарное и турбулентное течение жидкостей и газов; движение тела в вязкой жидкости.

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: Сформировать у обучающихся представление о законах статики и основах гидростатики, научить применять полученные знания при решении задач, связанных с равновесием тел и давлением в жидкости

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

- Какое давление называется гидростатическим?

- Почему оно возникает?

Объяснение новой темы: 30 мин

Идеальная жидкость, т. е. жидкость без трения, является абстракцией. Всем реальным жидкостям и газам в большей или меньшей степени присуще внутреннее трение. Внутреннее трение в жидкостях и газах называется вязкостью. Внутреннее трение возникает при перемещении одних слоев реальной жидкости относительно других. Оно направлено вдоль касательной поверхности слоев. Действие этих сил проявляется в том, что со стороны слоя, движущегося быстрее, на слой, движущийся медленнее, действует ускоряющая сила. Со стороны же слоя, движущегося медленнее, на слой, движущийся быстрее, действует тормозящая сила.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 18 из 90 стр

Сила внутреннего трения F тем больше, чем больше рассматриваемая площадь поверхности слоя S , и зависит от того, насколько быстро меняется скорость течения жидкости при переходе от слоя к слою. На рисунке представлены два слоя, отстоящие друг от друга на расстоянии Δx и движущиеся со скоростями v_1 и v_2 . При этом изменение скорости от слоя к слою $\Delta v = v_2 - v_1$. Быстрота изменения скорости от слоя к слою . Тогда модуль силы внутреннего трения определяется следующим образом:

$$F = \eta \frac{\Delta v}{\Delta x} S$$

Здесь η называется коэффициентом вязкости и зависит от природы жидкости. Единица измерения вязкости — паскаль·секунда (Па · с).

Чем больше вязкость, тем сильнее жидкость отличается от идеальной, тем большие силы внутреннего трения в ней возникают. Коэффициент вязкости зависит от температуры, причем характер этой зависимости существенно различен для жидкостей и газов. У жидкостей коэффициент вязкости сильно уменьшается с повышением температуры. А у газов, напротив, коэффициент вязкости с температурой растет. Отличие в характере поведения η при изменениях температуры указывает на различие механизма внутреннего трения в жидкостях и газах. Далее рассмотрим течения реальной жидкости (также и газа). Наблюдаются два вида течения жидкости. В одних случаях жидкость как бы разделяется на слои, которые скользят друг относительно друга, не перемешиваясь. Такое течение называется ламинарным (слоистым).

Если в ламинарный поток ввести подкрашенную струйку, то она сохраняется, не размываясь,

на всей длине потока, так как частицы жидкости в ламинарном потоке не переходят из одного слоя в другой. Ламинарное течение стационарно. Такое течение возможно только при не очень

большой скорости потока вязкой жидкости и размера поперечного сечения.

При увеличении скорости или поперечных размеров потока характер течения существенным образом изменяется. Возникает энергичное перемешивание жидкости и завихрение потока. Такое течение называется турбулентным. При турбулентном течении скорость частиц в каждом данном месте все время изменяется беспорядочным образом — течение нестационарно. Английский ученый Рейнольдс установил, что характер течения зависит от значения безразмерной величины:

$$Re = \frac{\rho v l}{\eta}$$

где ρ — плотность жидкости, v — средняя скорость потока, η — коэффициент вязкости, l — характерный для поперечного сечения размер. Величина (24.2) называется числом Рейнольдса. При малых числах Рейнольдса ($Re = 1000$) наблюдается ламинарное течение. Переход от ламинарного течения к турбулентному происходит в области $1000 < Re < 2000$.

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль:

ответить на вопросы

-С чем связано возникновение внутреннего трения в жидкостях и газах?

-В каких единицах измеряется вязкость?

Закрепление новых темы : 5 мин

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 19 из 90 стр

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 10

5.1 Тема: Практическая работа.

Лабораторная работа № 3. Исследование движения шарика в жидкостях различной вязкости

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: Сформировать у обучающихся представление о законах статики и основах гидростатики, научить применять полученные знания при решении задач, связанных с равновесием тел и давлением в жидкости

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

- Какое давление называется гидростатическим?

- Почему оно возникает?

Объяснение новой темы: 30 мин

Одной из важнейших задач гидроаэродинамики является исследование движения твердых тел в газе и жидкости, в частности, изучение тех сил, с которыми среда действует на движущееся тело.

На тело, движущееся в жидкости или газе, в общем случае действуют две силы, одна из которых направлена в сторону, противоположную движению тела — лобовое сопротивление, а вторая перпендикулярно к этому направлению — подъемная сила. Однако, если форма тела симметрична и его ось симметрии совпадает с направлением скорости, тогда на него не действует подъемная сила, а действует только лобовое сопротивление. Если считать, что тело движется в идеальной жидкости без внутреннего сопротивления, тогда не действует и лобовое сопротивление. В этом случае, не обладая вязкостью, идеальная жидкость должна свободно скользить по поверхности тела, полностью обтекая его. На рисунке 25.1 показаны линии тока при обтекании очень длинного цилиндра идеальной жидкостью. При этом, конечно, поток деформируется, однако вследствие полного обтекания картина линий тока оказывается совершенно симметричной как относительно прямой, проходящей через точки А и В, так и относительно прямой, проходящей через точки С и D. Поэтому давление вблизи точек А и В будет одинаково (и больше, чем в недеформированном потоке, так как скорость вблизи этих точек меньше); точно так же давление вблизи точек С и D тоже будет одинаково (и меньше, чем в недеформированном потоке, так как скорость вблизи этих точек больше). Следовательно, результирующая сила давления на поверхность цилиндра очевидно будет равно нулю. Такой же результат получается и для тел другой симметричной формы.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 20 из 90 стр

Иначе протекают явления при движении тела в жидкости, обладающей вязкостью. В этом случае очень тонкий слой жидкости прилипает к поверхности тела и движется с ним как одно целое, увлекая за собой из-за трения последующие слои. По мере удаления от поверхности тела скорость слоев становится все меньше и, наконец, на некотором расстоянии от поверхности жидкость оказывается практически невозмущенной движением тела.

При малых числах Рейнольдса, т. е. при небольших скоростях движения и небольших размерах тела, сопротивление среды обусловлено практически только силами трения. Английский ученый Дж. Стокс установил, что сила сопротивления в этом случае пропорциональна коэффициенту вязкости η , скорости движения v тела относительно жидкости и характерному размеру тела r . Коэффициент пропорциональности зависит от формы тела. Для шара, если в качестве характерного размера взять радиус, коэффициент пропорциональности оказывается равным 6π . Следовательно, сила сопротивления движению шарика в жидкостях при небольших скоростях в соответствии с формулой Стокса равна $F = 6\pi\eta rv$.

Разность статических давлений в различных точках поверхности твердого тела, движущегося в жидкости или газе, может вызвать не только силу сопротивления, но и так называемую подъемную силу. Для возникновения подъемной силы вязкость жидкости не имеет существенного значения.

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль:

-С чем связано возникновение внутреннего трения в жидкостях и газах?

-В каких единицах измеряется вязкость?

Закрепление новых темы : 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

-отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 11

5.1 Тема: Молекулярная физика

Основные положения молекулярно-кинетической теории газов. Кристаллические и некристаллические вещества; модели твердых тел, жидкостей и газов; термодинамические параметры; идеальный газ.

Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: Сформировать у обучающихся представление о законах статики и основах гидростатики, научить применять полученные знания при решении задач, связанных с равновесием тел и давлением в жидкости

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 21 из 90 стр

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

- Что такое молекула?
- Основные положения МКТ
- Что такое диффузия?

Объяснение новой темы: 30 мин

Сущность молекулярно-кинетической теории состоит в том что, всякое вещество состоит из молекул. Молекулой – называется наименьшая частица вещества, способная к самостоятельному существованию и сохранению химического состава (от латинского слова «молес»-масса, «кула»- уменьшитель-ный суффикс).

Молекулы состоят из атомов (от греческого слова «атомос» - не делимый). Например, молекула воды состоит из двух водорода и одного атома кислорода (H_2O). Если молекулы изменяют свое строение или распадают на отдельные молекулы, то получаются новые виды вещества. Например молекулы воды можно разложить на атомы водорода и кислорода.

Такие вещества, которые нельзя разложить на составные части, называют химическими элементами.

Все это обусловлено тем, что атомы и молекулы всегда взаимодействуют друг с другом и обладают химической энергией. Отсюда основные положения МКТ:

Все виды вещества состоят из частиц.

Частицы в любом веществе непрерывно и хаотически движутся.

На небольших расстояниях между частицами возникает сила притяжения или отталкивания. Вспомним некоторые явления подтверждающие эти положения. Все газы легко сжимаемы, жидкие и твердые тела также сжимаемы , но значительно меньше. Это означает, что в жидкостях и в твердых телах межмолекулярные промежутки значительно меньше, чем в газах. Хаотическое движение часто называют тепловым, так как оно связано с температурой тела. *При нагревании тела средняя скорость движения его молекул увеличивается, а при охлаждении уменьшается.*

Одно из распространенных явлений в природе, является диффузия (от латинского слова

«диффузио» - растекание). Примером служит распространение запаха цветов или пищи. Беспорядочное движение молекул в веществах это есть диффузия.

В жидкостях диффузия протекает очень медленно, чем в газах. А в твердых веществах диффузия протекает еще медленнее, чем в жидкостях.

они взаимосвязаны силами притяжения. Но можно и сказать некоторые куски твердых тел никогда не сжимаются, потому что они очень малых расстояниях между молекулами действуют силы отталкивания.

ONTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	73-11-2025 стр. 22 из 90 стр

Мы должны научиться определять размер молекулы. Будем наблюдать расплывание молекул оливкового масла на поверхности воды. Масло никогда не займет всю поверхность воды, если сосуд велик. Если капелька масла объемом 1мм³, расплывается на поверхности воды, занимая площадь 0,6 м². Толщину слоя можно определить по формуле:

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации. устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль: ответить на вопросы

- Что такое макроскопические тела?
- Что такое микроскопические тела?
- Как происходит тепловые явления?

Закрепление новых темы : 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

-отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 12

5.1 Тема: Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Адиабатный процесс.

Практическая работа №3. Определение массы воздуха в помещении..

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: научить учащихся устанавливать зависимость между двумя термодинамическими параметрами при неизменном третьем, ознакомить с газовыми законами.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

- Что такое молекула?
- Основные положения МКТ
- Что такое диффузия?

Объяснение новой темы: 30 мин

Уравнение связывающее все три макроскопических параметра (давление P , объем V , температура T) характеризующее состояние данной массы разряженного газа называется **уравнением состояния идеального газа**.

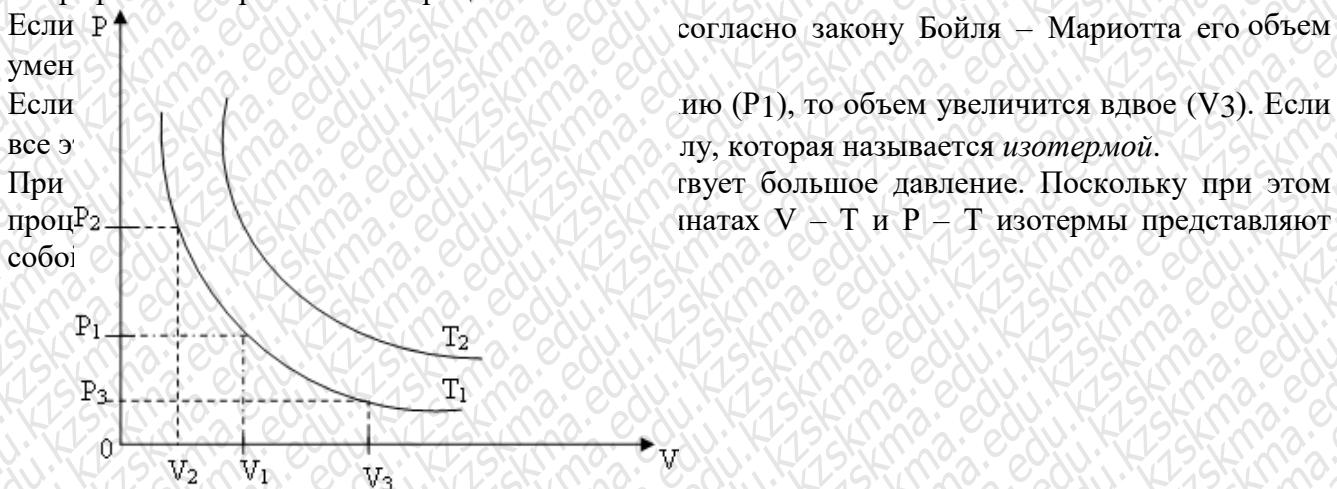
В современной науке изучаются четыре газовых процессов: изотермический процесс, изобарический процесс, изохорический процесс и адиабатический процесс. Для начала рассмотрим изотермический, изобарический, изохорический процесс.

Изотермическим процессом называется процесс протекающий при постоянной температуре T (от греческого слова изос – равный, термо – тепло). В середине 17 века английский физик Р.Бойль и французский физик Мариотт, экспериментально изучив изотермический процесс, открыл закон, названный законом Бойля – Мариотта:

При постоянной температуре произведение давления данной массы идеального газа и его объема есть величина постоянная.

При $T = \text{const}$, $PV = \text{const}$.

При сжатии газа увеличивается концентрация и плотность газа, вследствии возрастают число ударов молекул газа о стенки сосуда. И наоборот, с расширением газа общее число ударов молекул газа со стенками уменьшается, поэтому давление уменьшается. Теперь это объясним на графике изотермического процесса.



Изобарическим процессом называется процесс протекающий при постоянном давлении (от греческого слова барос – давление). 18 веке французский физик Гей-Люссак экспериментально изучив изобарический процесс открыл закон Гей – Люссака.

При $p = \text{const}$, $V/T = \text{const}$.

При изобарном процессе с увеличением температуры увеличивается средняя кинетическая энергия молекул газа. Значит при изобарном расширении или сжатии, его объем изменяется соответственно изменению температуры.

Согласно закону Гей–Люссака объем газа V прямо пропорционален абсолютной температуре T . При этом изобары соответствующие разным давлениям одной и той же массы идеального газа на одном графике выходят из одной и той же точки начала координат, поэтому они не могут быть параллельны друг, другу.

Изобарическим процессом называется процесс протекающий при постоянном давлении (от греческого слова барос – давление). 18 веке французский физик Гей-Люссак экспериментально изучив изобарический процесс открыл закон Гей – Люссака.

При $p = \text{const}$, $V/T = \text{const}$.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 24 из 90 стр

При изобарном процессе с увеличением температуры увеличивается средняя кинетическая энергия молекул газа. Значит при изобарном расширении или сжатии, его объем изменяется соответственно изменению температуры.

Согласно закону Гей–Люссака объем газа V прямо пропорционален абсолютной температуре T . При этом изобары соответствующие разным давлениям одной и той же массы идеального газа на одном графике выходят из одной и той же точки начала координат, поэтому они не могут быть параллельны друг, другу.

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль: ответить на вопросы

-Что называют идеальным газом?

-Давление газа.

-Основное уравнение МКТ.

Закрепление новых темы : 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 13

5.1 Тема: Лабораторная работа №4. Проверка газовых законов.

Лабораторная работа №5. Определение универсальной газовой постоянной..

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: научить учащихся устанавливать зависимость между двумя термодинамическими параметрами при неизменном третьем, ознакомить с газовыми законами.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 25 из 90 стр

-Почему газовая постоянная называется универсальной?

-Каким образом можно проверить применимость уравнения состояния идеального газа для описания свойств реальных газов?

Объяснение новой темы: 30 мин

Уравнение состояния идеального газа. Для того чтобы установить, в каком состоянии находится газ, нам необходимо знать его термодинамические параметры: давление p , температуру T , объем V . Изменение одного из термопараметров приводит к изменению других его параметров. Уравнение, которое связывает между собой термодинамические параметры, называется уравнением состояния газа. Выведем это уравнение, используя основное уравнение молекулярно-кинетической теории.

Нам известно, что $p = nkT$. Так как концентрация молекул газа по определению равна $n = \frac{N}{V}$, то $p = \frac{N}{V}kT$ откуда следует, что $pV = NkT$. Число молекул газа найдем, зная количество вещества газа: $N = \nu N_a = \frac{m}{M} N_a$. С учетом этого получим: $pV = \frac{m}{M} N_a kT$

Величина, равная произведению двух постоянных чисел — постоянной Авогадро и постоянной Больцмана, сама будет постоянной величиной. Ее назвали универсальной газовой постоянной:

$$R = kN_a$$

$$R = 1.38 \cdot 10^{23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{моль}} = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{моль}}$$

С учетом сказанного получим, что для идеального газа справедливо следующее уравнение:

$$pV = \frac{m}{M} RT$$

Это уравнение называется уравнением состояния идеального газа. В таком виде оно впервые было получено русским ученым Дмитрием Ивановичем Менделеевым (1834—1907) и поэтому носит название уравнение Менделеева — Клапейрона. Бенуа Клапейрон (1799—1864), французский физик и инженер, работавший в течение 10 лет в России, получил уравнение состояния идеального газа раньше Менделеева (в 1834 г.), но в другой форме.

$$\frac{pV}{T} = \text{const}$$

Именно в таком виде и получил уравнение состояния идеального газа Б. Клапейрон.

Приведем еще один интересный факт. Если написать уравнение состояния для одного моля идеального газа, находящегося при нормальных условиях, т. е. при давлении $p = 101\,325$ Па и температуре $T = 273$ К, то газ займет объем $V = 22,4$ л/моль. Тогда величина

$$\frac{pV}{T} = \frac{101325 \cdot 22,4 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{м}^3}{273 \text{ К} \cdot \text{моль}} = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{моль}}$$

это и есть универсальная газовая постоянная. (Подумайте, что означает этот факт.)

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль:

ответить на вопросы

-Какое уравнение называют уравнением состояния идеального газа?

ONTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 26 из 90 стр

-Как вывести уравнение состояния идеального газа?

Закрепление новых темы: 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 14

5.1 Тема: Основы термодинамики

Внутренняя энергия идеального газа; термодинамическая работа.

Первый закон термодинамики; Адиабатный процесс; второй закон термодинамики.

Количество учебных часов: 2.90 мин

5.2 Цель: Сформировать представление о внутренней энергии идеального газа, выявить её связь с температурой и количеством частиц, а также усвоить основы первого закона термодинамики.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.

- проверка готовности учащихся к занятию.

- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

- Что такое внутренняя энергия вещества ?

- В чем заключается первый закон термодинамики ?

Объяснение новой темы: 30 мин

Термодинамика – это раздел физики, в котором изучается наиболее общие свойства макроскопических систем т.е. систем состоящих из огромного количества микроскопических частиц, а также закономерности перехода тепловой энергии от одних тел к другим. Термодинамика была создана в середине 19 века после открытия закона сохранения энергии. В его основе лежит понятие внутренней энергии.

Первой научной теорией тепловых процессов была не молекулярно- кинетическая теория, а термодинамика. Она возникла при изучении оптимальных условий использования теплоты для совершения работы.

Сейчас в науке и технике используют при изучении тепловых явлений как термодинамику, так и молекулярно- кинетическую теорию. Эти теории изучаются различными методами и одни и те же явления и взаимно дополняют друг друга.

Термодинамической изолированной системой может быть названа любая система тел, если эта система не взаимодействует с другими телами или системами тел.

Одним из важнейших параметров, описывающих состояние термодинамической системы, является ее внутренняя энергия.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 27 из 90 стр

Когда скользящая по льду шайба останавливается под действием силы трения, то ее механическая энергия передается беспорядочно движущимся молекулам льда и шайбы. Неровности поверхностей труящихся тел деформируются при движении и интенсивность беспорядочного движения молекул возрастает, оба тела нагреваются, что и означает увеличение их внутренней энергии.

Внутренняя энергия макроскопического тела равна сумме кинетических энергий беспорядочного движения всех молекул (или атомов) относительно центра масс тела и потенциальных энергий взаимодействия всех молекул друг с другом.

Вычислить внутреннюю энергию тела, учитывая движение отдельных молекул, невозможно из-за огромного числа молекул в макроскопических телах. Наиболее прост по своим свойствам одноатомный газ, состоящий из отдельных атомов, а не молекул. Одноатомными являются инертные газы - гелий, неон, аргон и другие.

Так как молекулы идеального газа не взаимодействуют друг с другом, то их потенциальная энергия считается равной нулю. Вся внутренняя энергия идеального газа представляет собой кинетическую энергию беспорядочного движения его молекул. Для вычисления внутренней энергии идеального одноатомного газа применяют формулу (1).

$$U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT - \text{внутренняя энергия идеального газа.}$$

Внутренняя энергия идеального газа одноатомного газа прямо пропорциональна абсолютной температуре.

Если идеальный газ состоит из более сложных молекул, то его внутренняя энергия также пропорциональна абсолютной температуре, только коэффициент пропорциональности между внутренней энергией и температурой другой.

Изменить внутреннюю энергию термодинамической системы можно двумя способами: *путем совершения работы или путем теплопередачи*.

С начало рассмотрим изменение внутренней энергии при совершении работы. *При упругих соударениях молекул газа с движущимся поршнем изменяется их кинетическая энергия.* Так как при движении навстречу молекулам газа поршень во время столкновения передает им часть своей энергии, в результате газ нагревается. Поршень действует подобно футболисту, встречающему летящий мяч ударом ноги. Нога сообщает мячу скорость, значительно большую той, которой он обладал до удара.

И наоборот, если газ расширяется, то после столкновения с удаляющимся поршнем скорости молекул уменьшаются, в результате газ охлаждается.

Изменение внутренней энергии при совершении работы: $A = p \Delta V$, где,

A - работа газа, p - давление газа, ΔV - изменение объема, ΔU – изменение внутренней энергии.

Изменить внутреннюю энергию газа в цилиндре, можно не только совершая работу, но и нагревая газ.

Если закрепить поршень, то объем газа при нагревании не меняется и работа не совершается. Но температура возрастает, следовательно, и внутренняя энергия возрастает.

На основании закона сохранения энергии можно утверждать, что изменение внутренней энергии тела всегда связано с его взаимодействием с другими телами и с окружающей средой.

В некоторых случаях узнав, какое количество энергии теряют или получают при

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 28 из 90 стр

взаимодействии эти тела и окружающая среда, определяют изменение внутренней энергии тела. В других случаях, наоборот, по изменению внутренней энергии тела определяют, сколько энергии получила окружающая среда и другие взаимодействующие тела. Одним из важнейших видов обмена энергией между телами и окружающей средой является теплопередача. Стоящий на столе горячий чайник через некоторое время остывает. Солнечные лучи летом заметно нагревают поверхность земли. Все это примеры теплопередачи.

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации. устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль: ответить на вопросы

-Какое уравнение называют уравнением состояния идеального газа?

-От каких факторов зависит внутренняя энергия идеального газа ?

Закрепление новых темы: 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 15

5.1 Тема: Практическая работа №4. Определение теплоемкости воды.

Практическая работа №5 Термовые двигатели.

Количество учебных часов: 2.90 мин

5.2 Цель: Сформировать представление о внутренней энергии идеального газа, выявить её связь с температурой и количеством частиц, а также усвоить основы первого закона термодинамики.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

- Что такое внутренняя энергия вещества ?

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 29 из 90 стр

-В чем заключается первый закон термодинамики ?

Объяснение новой темы: 30 мин

Передача энергии от одного тела к другому, происходящая в результате разности температур этих тел, называется теплопередачей.

Теория теплорода. Опыт показывает, что если одно тело привести в контакт со вторым телом, температура которого отличается от температуры первого, то более горячее из тел начнет остывать, а более холодное — нагреваться. Процесс теплопередачи продолжится до тех пор, пока температуры обоих тел не уравняются. До середины XIX в. механизм теплопередачи ученые пытались объяснить перетеканием из одного тела в другое некой невесомой жидкости, названной ими теплородом. В дальнейшем выяснилось, что подобные представления о причине изменения температур тел, приведенных в контакт между собой, неверны и никакого теплорода не существует.

Теплопередача с молекулярной точки зрения. В действительности передачу энергии при контакте двух тел с разными температурами следует объяснять следующим образом: при взаимных столкновениях, происходящих на границе этих тел, молекулы нагретого тела отдают молекулам холодного тела часть своей кинетической энергии. Это приводит к тому, что скорости молекул нагретого тела уменьшаются, а холодного — увеличиваются.

Количество теплоты и теплоемкость. Несмотря на то, что теория теплорода оказалась несостоятельной, некоторые понятия, введенные ее сторонниками, прочно укоренились в физике и широко используются и поныне. Одно из них — количество теплоты.

Количество теплоты представляет собой энергию, передаваемую от одного тела к другому в процессе теплопередачи.

Понятие количества теплоты, так же как и работа, имеет смысл применительно к термодинамическому процессу, но не к состоянию системы. Не имеет смысла говорить, например, о количестве теплоты, запасенной системой. Можно говорить о количестве теплоты только по отношению к энергии, передаваемой от одного тела к другому в результате разности температур. Следовательно, количество теплоты Q , так же как и работа A , является функцией процесса.

Два способа изменения внутренней энергии. Таким образом, существуют два разных способа изменения внутренней энергии термо-динамической системы: 1) путем совершения работы; 2) в процессе теплопередачи. Например, нагретый газ в цилиндре двигателя может терять свою внутреннюю энергию и остывать в результате отдачи теплоты окружающей среде, не совершая при этом никакой работы. Но он может терять энергию и остывать, если будет перемещать поршень в условиях полной теплоизоляции, когда теплопередача отсутствует.

Теплоемкость. Из курса физики для 8 классов вы уже знаете, что количество теплоты, необходимое для нагревания тела на 1 К, для различных тел разное. Поэтому для характеристики тепловых свойств тел пользуются величиной, называемой теплоемкостью.

Теплоемкостью тела называют количество теплоты, которое нужно подвести к телу или отнять от него для изменения его температуры на 1 К.

Для характеристики вещества используют понятие удельной теплоемкости, которую обозначают буквой c .

Удельная теплоемкость — это количество теплоты, которое нужно подвести к 1 кг вещества или отнять от него для того, чтобы изменить его температуру на 1 К.

Из определения удельной теплоемкости следует, что она измеряется $\left[\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{К}} \right]$ и выражается формулой

$$c = \frac{Q}{m\Delta t}$$

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 30 из 90 стр

Теплоемкость, отнесенная к 1 молю вещества, называется молярной теплоемкостью и обозначается буквой С.

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль: ответить на вопросы

-Какое явление называется теплопередачей?

-Вспомните, какие виды теплопередачи существуют?

Закрепление новых темы: 5 мин

Подведение итогов занятия: 5мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 16

5.1 Тема: Жидкие и твердые тела

Насыщенный и ненасыщенный пар; влажность воздуха; критическое состояние вещества.

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: Сформировать представление о внутренней энергии идеального газа, выявить её связь с температурой и количеством частиц, а также усвоить основы первого закона термодинамики.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

- Что такое внутренняя энергия вещества ?

- В чем заключается первый закон термодинамики ?

Объяснение новой темы: 30 мин

Твердые тела сохраняют свой объем и форму. Они находятся в кристаллическом состоянии.

Кристаллы – это твердые тела, атомы и молекулы которых занимают определенные, упорядоченные положения. Они имеют плоские грани. Например, крупинка обычной соли имеет плоские грани, состоящиеся друг другу прямые углы.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 31 из 90 стр

Твердые тела делятся на :

Органические тела – например, дерево, уголь и т.д. которые горят.

Аморфные тела – смола, кварц, пластмасса – которые при нагревании разразмясчаются.

Кристаллические тела например, лед, графит, металлы которые меняют свое состояние. Основное свойство кристаллических тел – это анизотропность и изотропность.

Анизотропность кристаллов – это зависимость физических свойств кристалла от направления внутри кристалла.

Все кристаллы по разному проводят теплоту и электрический ток в различных направлениях. Например, кварц по разному преломляет свет в зависимости от направления падающих на него лучей. Можно на примере еще сказать как ломаются (новаты) кварцы, они хомаются не в том направлении как мы хотим его разломать. Это все зависит от расположения молекул.

Изотропность – это одинаковые физические свойства по всем направлениям. Например, твердая смола ломается в таком направлении в каком мы хотим.

Кристаллические тела бывают:

Поликристаллы – твердые тело состоящее из большого числа маленьких кристалликов. К ним относятся металлы, глина, различные сплавы, кусок сахара. С физической стороны поликристаллы это рост многих кристаллов друг за другом.

Монокристаллы – крупные одиночные кристаллы. Например, кристаллы кварца, турмалина, соли и др. Монокристаллы имеют правильную геометрическую форму.

Деформацией - называют изменение формы или объема тела под действием приложенных сил. Деформация бывают видов упругость, пластичность, растяжения, сдвиг, изгиб и кручение.

Если растянуть резиновый шнур за концы, шнур окажется деформированным – станет длиннее и тоньше. Шнур после прекращения действия сил растяжения возвращается в исходное состояние. Это есть упругость.

Упругость – это свойства тел изменять свою форму и размеры под действием внешних сил и после прекращения действия сил они востанавливаются в свое положение.

Если сжать кусок пластилина, то он легко изменить форму и первоначальная форма не востанавливается сама собой. Деформация, которые не исчезают после прекращения действия внешних сил, называется пластическими.

Есть еще деформация растяжения. Она характеризует абсолютным удлинением:

Деформацию растяжения испытывают троса, канаты, цепи в подъемных устройствах. Деформация, при которой происходит смещение слоев тела друг относительно друга, называется деформацией сдвига. Деформацию сдвига можно заметить в заклепках в бортах, стул на котором мы сидели и т.д.

Более сложными видами деформации является изгиб и кручение. Например, нагруженная балка, кручение происходит при завертывании болтов, сверл и т.д. Эти деформации сводятся к растяжению, сжатию и сдвигу.

В любом сечении деформированного тела действует силы упругости, препятствующие разрыву этого тела на части.

Механическим напряжением называет отношение модуля силы упругости F_k площади поперечного сечения S тела: $\sigma = \frac{F}{S}$

В СИ за ед. измерения напряжения принимается $1\text{Па} = 1 \text{ Н}/\text{м}^2$.

При малых деформациях напряжения σ прямо пропорционально относительному удлинению ε .

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 32 из 90 стр

$\sigma = |E\varepsilon|$ это закон Гука

Прочность – это свойства тел сопротивляется к разрушению при малых деформациях , а также необратимому изменению их формы при воздействии внешних сил.

Пластичность – это свойства тел сохранять деформацию после прекращения действия деформирующей силы.

Пластичным должны быть вещества, подвергающие ловке, штамковке. Усилить пластичность веществ можно их нагреванием. Например: упругая сталь при нагревании становится пластичной и легче поддается обработке. При пластической деформации молекулы и атомы в узлах кристаллической решетки смешаются относительно положения равновесия.

Большое значения на практике имеет свойство твердых тел называемое хрупкостью. Материал называют хрупким, если он разрушается при небольших деформациях. Например: изделия из стекла и форфора хрупкие, так как они разбиваются на куски при падении на пол, даже с небольшой высоты. Чугун, мрамор, янтарь обладают повышенной хрупкостью.

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации. устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль:

- ответить на вопросы

- Характеристика твердого состояния вещества.

- Деформация, виды деформации?

Закрепление новых темы: 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 17

5.1 Тема: Поверхностное натяжение; смачивание; капиллярные явления; точка росы.

Практическая работа №6. Определение жесткости пружины.

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель Объяснить свойства твердых тел, их виды и структуру строения. Ознакомить учащихся с видами и характеристиками деформации твердых тел.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.

ONTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 33 из 90 стр

- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

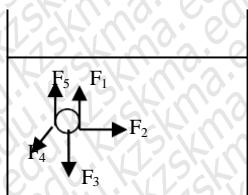
1. Кристаллизация
2. Твердые тела
3. Теплоемкость

Объяснение новой темы: 30 мин

Молекулы жидкостей находятся в значительно меньших расстояниях друг от друга, чем молекулы газов, поэтому они сильнее взаимодействуют друг с другом. И они практически не сжимаемы. Жидкости не имеют определенной формы, они принимают форму сосуда, имеют определенный объем.

В жидкостях кинетическая энергия молекул примерно равна их потенциальной энергии.

Граница жидкости с газом называется поверхностным слоем.



На молекулу расположенную внутри жидкости со всех сторон действует другие окружающие молекулы силой притяжения. А на молекулу находящегося, на поверхности жидкости действует силы притяжения снизу со стороны жидкости, и сверху со стороны газообразного вещества. Сила притяжение со стороны газа на много слабее, чем со стороны жидкости.

Молекулы поверхностного слоя обладает дополнительной потенциальной энергией по сравнению с молекулами в глубине жидкости.

Молекулы находящегося на поверхности жидкости стремятся уйти в глубь жидкости, потому что сила притяжения молекул со стороны жидкости больше. Поэтому капелька жидкости находящийся, на некоторой поверхности, имеет форму шара. Например: обыкновенную проволоку, вкрученную в кружочек, смочив в мыльной жидкости, мы увидим пленку образованная на проволочке, которая за счет какой то силы сталкивается, стремясь сократить площадь своей поверхности. Эту называют силами поверхностного натяжения.

Сила стремящая сократить поверхность жидкости называет силой поверхностного натяжения. Способность каждой жидкости к сокращению своей поверхности характеризуется ее **коэффициентом поверхностного натяжения** (σ).

Коэффициент поверхностного натяжения жидкости равно, отношению силы поверхностного натяжения F действующей к длине этого контура.

$$\sigma = \frac{F}{l} \text{ единица измерения [1 Н/м].}$$

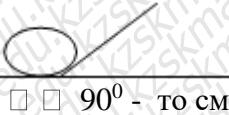
Поверхностное натяжение жидкости зависит от рода жидкости и ее температуры. Повышение температуры жидкости сопровождается уменьшением ее поверхностного натяжения, т.к. при этом ослабевают силы взаимодействия между молекулами.

При соприкосновении жидкости с твердым телом наблюдается **смачивание** или **несмачивание** этого тела с жидкостью. Будет ли данная жидкость смачивать твердое тело или нет, зависит от взаимодействия молекул жидкости.

Когда жидкость смачивает поверхность твердого тела, то она растекается по ней, а когда не смачивает, то стягивается по этой поверхности в каплю.

Явление смачивание или несмачивание определяется поверхностным натяжением между жидкостью и твердым телом.

Если $\theta < 90^\circ$ –несмачивание

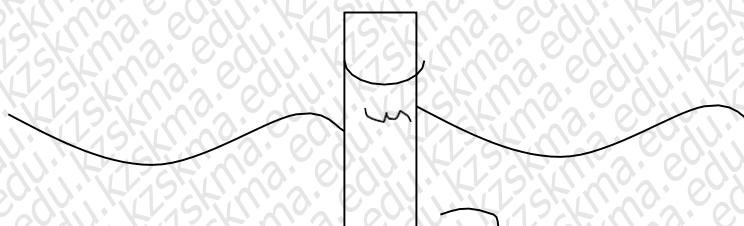


Если $\theta < 90^\circ$ – смачивание



Узкие трубы диаметры, которых во много раз меньше их длины, называются **капиллярами**.

Если капилляр опустить в жидкость, которая смачивает ее поверхность, то жидкость в капилляре поднимается выше уровня жидкости в сосуде.



Если капилляр опустить в жидкость, которая не смачивает его поверхность, то она наоборот опустится по капилляру так, что ее верхний уровень в капилляре расположится ниже уровня жидкости в сосуде.

Явление подъема жидкости по капилляру при смачивании и при не смачивании называют **капиллярными явлениями**.

Капиллярные явления обусловлены силами поверхностного натяжения и искривлением поверхности жидкости. Такое искривление называют мениском. При смачивании, мениск вынутый, а при не смачивании - выпуклый.

Если известно плотность жидкости (ρ), ее поверхностное натяжение (σ) и радиус капилляра R , то можно найти высоту подъема жидкости в капилляре, при смачивании и при

$$\text{ненесмачивании: } h = \frac{2\delta}{\rho g R};$$

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль:

ответить на вопросы

-Капиллярное явление ?

Закрепление новых темы : 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 35 из 90 стр

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 18

5.1 Тема: Электростатика

Напряженность электрического поля; потенциал; разность потенциалов электрического поля.

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: Изучить законы взаимодействия электрически заряженных тел, электрическое поле и его характеристики, а также практическое применение электростатических явлений.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

- Что изучает электростатика?
- Как формулируется закон Кулона ?

Объяснение новой темы: 30 мин

Электростатика - раздел физики, изучающий взаимодействие неподвижных зарядов; или взаимодействие зарядов в начале перемещения (если оно есть) и в конце него.

Заряд - особое свойство материи, заключающееся в притяжении или отталкивании тел друг от друга вне зависимости от гравитационных свойств.

Элементарный заряд:

$q_e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, = > заряд электрона, обозначается e , исторически принято считать отрицательным.

$e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл - это наименьшее количество заряда, которое может иметь материальное тело.

Масса электрона, как материального тела:

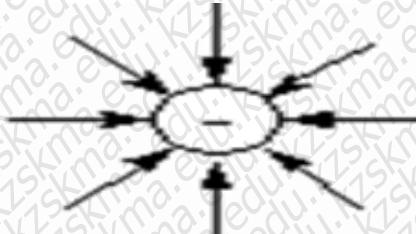
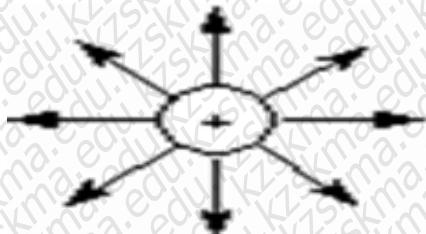
$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг - масса электрона.

$[q] = 1$ Кл численное значение в международной системе единиц – СИ.

Принято исторически заряд электрона считать со знаком "-". То есть тело считается "+" заряженным, если в нем наблюдается недостаток электронов, и "-" заряженным, если в нем имеется избыток электронов. Вблизи зарядов наблюдают электрическое поле.

Электрическое поле указывает на наличие зарядовых свойств у физических тел. Принято электрическое поле характеризовать силовыми линиями и линиями потенциалов. Силовые линии указывают действие со стороны электрического поля на испытуемый заряд. Силовые

линии указывают на силу, действующую на "+" пробный заряд точечный заряд



Силовые линии, сформированные у "+" заряда, направлены по радиусу от заряда в \square . Для отрицательно заряженного тела силовые линии направлены по радиусу от заряду.

5.5 Методы обучения и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль: ответить на вопросы

-Капилярное явление ?

Закрепление новых темы : 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

II -семестр

№2 Рубежный контроль

Занятие № 19

5.1 Тема: Электроемкость; энергия электрического поля.

Практическая работа №7. Расчет эквивалентной емкости схемы комбинированных подключенных конденсаторов и испытания в программе Electronic Workbench 5.12 (EWB).

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: Сформировать представление о внутренней энергии идеального газа, выявить её связь с температурой и количеством частиц, а также усвоить основы первого закона термодинамики.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.

- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,

- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 37 из 90 стр

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

- Обратимые и необратимые процессы.
- Молекулы в жидкости?

Объяснение новой темы: 30 мин

При зарядении двух проводников один из них приобретает заряд $+q$, а другой $-q$. Между проводниками появляется электрическое поле. С увеличением напряжения электрическое поле между проводниками усиливается.

В сильном электрическом поле диэлектрик (например воздух) становится проводящим. Между проводниками проскаивает искра и они разряжаются. Чем меньше увеличивается напряжение между проводниками с увеличением их зарядов, тем больший заряд можно на них накопить. Физическая величина, характеризующая способность заряжать двух проводников, накапливать электрический заряд называется электроемкостью.

Напряжение между двумя проводниками пропорционально электрическим зарядам, которые находятся на проводниках. Действительно, если заряды удвоить, то напряженность электрического поля станет в два раза больше. Поэтому электроемкость двух проводников это есть, отношение заряда одного из проводников к разности потенциалов между этим

$$\text{Проводником } C = \frac{q}{U} \quad [C] = 1\Phi \text{ (Фарад)}$$

Заряды располагаются только на внешней поверхности проводника, поэтому электроемкость проводника зависит от его формы и площади внешней поверхности, ни материал проводника, ни его масса на электроемкость не влияют.

Большой электроемкостью обладают системы из двух проводников, называемые конденсаторами. В радиоприемниках, телевизорах, магнитофонах, и во многих электронных приборах применяют конденсаторы - это приборы, служащие для накопления электрических зарядов и электрической энергии, электроемкость которых имеет определенную величину. Конденсатор представляет собой два проводника, разделенные слоем диэлектрика, толщина которого мало по сравнению с размерами проводника. Проводники в этом случае называются обкладками конденсатора.

Конденсатор – это система двух близко расположенных друг к другу проводников.

Простейшим по устройству и наиболее распространенным является плоский конденсатор состоящий из двух одинаковых параллельных пластин, находящий на малом расстоянии друг от друга.

Для зарядки конденсатора нужно присоединить его обкладки к полюсам источника напряжения, например к полюсам батареи аккумуляторов. Под зарядом конденсатора понимают абсолютное значение заряда одной из обкладок.

Первый конденсатор, названный лейденской банкой, был создан в середине 18 века. Было обнаружено, что гвоздь, вставленный в стеклянную банку с ртутью, накапливает большой электрический заряд. В таком конденсаторе ртуть служила одной обкладкой, а ладони экспериментатора, державшего банку, - другой.

Учитывая, что между пластинами находится диэлектрик имеем электроемкости плоского конденсатора. Геометрия плоского конденсатора полностью определяется площадью S его пластин и расстоянием d между пластинами.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 38 из 90 стр

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль:

- ответить на вопросы
- Электроемкость. Напряженность.
 - Положительные и отрицательные заряды.

Закрепление новых темы : 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 20

5.1 Тема: Постоянный ток

Электрический ток. Электродвижущая сила и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной цепи; Работа и мощность электрического тока; Коэффициент полезного действия источника тока; стоимость потребляемого тока.

Практическая работа №8. Расчеты стоимости работы и мощности бытовых приборов.

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель:

Сформировать представление о внутренней энергии идеального газа, выявить её связь с температурой и количеством частиц, а также усвоить основы первого закона термодинамики.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

- Обратимые и необратимые процессы.
- Молекулы в жидкости?

Объяснение новой темы: 30 мин

Постоянное движение электрических зарядов создаётся и поддерживается **сторонними силами**, которые могут иметь химическую (в гальванических элементах), электромагнитную (динамо-машина постоянного тока), механическую (электрофорная машина) или иную

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 39 из 90 стр

(например, радиоактивную в стронциевых источниках тока) природу. Во всех случаях источник тока является преобразователем энергии сторонних сил в электрическую.

Электрическое поле, сопутствующее постоянному току в проводнике и в соответствии с этим стационарное распределение в нём электрических зарядов, называется стационарным (неизменным во времени) электрическим полем.

Электрические заряды в стационарном электрическом поле нигде не накапливаются и нигде не исчезают, так как при всяком пространственном перераспределении зарядов неизбежно должно было бы измениться стационарное электрическое поле и соответственно ток перестал бы быть постоянным по времени.

Для стационарности поля и тока требуется, чтобы электрические заряды нигде не накапливались и нигде не терялись, а перемещались непрерывным и равномерным потоком вдоль проводников. Для этого необходимо, чтобы проводники совместно образовывали замкнутый на себя контур. В этом случае будет достигнуто непрерывное круговое равномерное движение электрических зарядов вдоль всего контура.

Постоянный электрический ток может существовать только в замкнутом на себя контуре, состоящем из совокупности проводников электричества, в котором действует стационарное электрическое поле.

Если при равномерном движении электрических зарядов по проводнику за время протекло количество электричества , то ток в проводнике можно выразить формулой В проводнике ток равен одному амперу , если через площадь поперечного сечения его за одну секунду протекает один кулон электричества.

Ампер — единица измерения силы тока, названа в честь Андре-Мари Ампера.

Кулон — единица измерения **электрического заряда** (количества электричества), названа в честь Шарля Кулона. В тех случаях, когда приходится иметь дело с большими токами, количество электричества измеряется более крупной единицей, называемой **ампер-часом**, **1 ампер-час равен 3 600 кулонам**.

Сила тока измеряется **амперметром**, он включается в цепь так, чтобы через него проходил весь измеряемый ток, то есть **последовательно**.

Разность потенциалов между точками, между которыми протекает постоянный ток, могут охарактеризовать **электродвижущая сила** и **электрическое напряжение**.

Каждый первичный источник электрической энергии создаёт **стороннее электрическое поле**. В **электрических машинах** (**генераторах постоянного тока**) стороннее **электрическое поле** создаётся в металлических проводниках якоря, вращающегося в **магнитном поле**, а в **гальванических элементах** и **аккумуляторах** — в месте **соприкосновения электродов с электролитом** (**растворами солей или кислот**) при их **химическом взаимодействии**.

Стороннее электрическое поле, имеющееся в источнике электрической энергии постоянного тока, непрерывно взаимодействует на электрические заряды проводников, образующих вместе с ним замкнутую цепь, и создаёт в ней постоянный электрический ток.

Перемещая электрические заряды по замкнутой цепи, силы стороннего электрического поля преодолевают сопротивление противодействующих сил, например **вещественных частиц проводников**. Это приводит к тому, что силы стороннего электрического поля совершают работу за счёт энергии этого поля. По мере расхода энергии стороннее электрическое поле пополняет её за счёт **механической** или **химической** энергии.

В результате работы сил стороннего электрического поля энергия этого поля переходит в **электрической цепи** в какие-либо иные виды **энергии**, например в **тепловую энергию** в **металлических проводниках**, **тепловую и химическую** в **электролитах**, **тепловую и световую энергию** в **электрических лампах** и так далее.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 40 из 90 стр

Выражение «**работа сил стороннего электрического поля**» источника электрической энергии ради краткости обычно заменяют выражением «**работка источника электрической энергии**». Если известна работа, совершаемая источником электрической энергии при перемещении единичного электрического заряда по всей замкнутой электрической цепи, то легко определить работу, совершающую им при переносе некого электрического заряда по этой цепи, так как величина работы пропорциональна величине заряда.

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль: ответить на вопросы

- Электроемкость. Напряженность.
- Положительные и отрицательные заряды.

Закрепление новых темы : 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 21

5.1 Тема: Практическая работа №9. Определение удельного сопротивления провода.

Практическая работа №10. Расчет полного сопротивления сложной резистивной цепи и измерение мультиметром значений сопротивления на схеме.

Практическая работа №11. Расчет и измерение электрических величин (R , U , I) в резистивных цепях.

Лабораторная работа № 6. Определение электродвижущей силы и внутреннего сопротивления источников постоянного тока. Закон Ома для полной цепи.

Лабораторная работа № 7. Изучение закономерностей смешанного соединения проводников.

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: дать учащимся понятие об электроемкости и электрическом конденсаторе; научить решать задачи по теме.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 41 из 90 стр

- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

- Закон Ома.

- Энергия электрического поля. Сила тока. Плотность тока.

Объяснение новой темы: 30 мин

Закон Ома : Сила тока прямо пропорционально приложенному напряжению и обратно пропорционально сопротивлению проводника.

ЭДС определяет силу тока в замкнутой электрической цепи с известным сопротивлением.

С помощью закона сохранения энергии найдем зависимость силы тока от ЭДС и сопротивления. Сопротивление источника часто называют внутренним сопротивлением (r). закон Ома для замкнутой цепи связывает силу тока в цепи, ЭДС и полное сопротивление $R+r$ цепи.

Сила тока в цепи прямо пропорциональна ЭДС источника тока и обратно пропорционально сумме сопротивлений внешнего и внутреннего участков цепи.

$$I = \frac{\epsilon}{R + r}$$

закон Ома для полной цепи, где r - внутреннее сопротивление. Сила тока зависит от ЭДС, сопротивлении внешнего и внутреннего участков цепи. Если цепь содержит несколько последовательно соединенных элементов с ЭДС, то полная ЭДС цепи равна алгебраической сумме ЭДС отдельных элементов. Основная электрическая характеристика проводника – сопротивление. От этой величины зависит сила тока в проводнике при заданном напряжении. Сопротивление проводника представляет собой как бы меру противодействия проводника установлению в нем электрического тока. С помощью закона Ома можно определить сопротивление проводника. Для этого нужно измерить напряжение и силу тока.

Сопротивление зависит от материала проводника и его геометрических размеров.

(1) $[R]=1$ Ом

Чем длиннее проводник, тем больше его сопротивление. У разных металлов разные кристаллические решетки. По этому сопротивление зависит от вещества.

В случае, если на участке цепи не совершается механическая работа и ток не производит химических действий, происходит только нагревание проводника. Нагретый проводник отдает теплоту окружающим телам. Нагревание происходит таким образом, электрическое поле ускоряет электроны, после столкновения с ионами кристаллической решетки они передают ионам свою энергию. В результате, энергия беспорядочного движения ионов возрастает и внутренняя энергия увеличивается. Температура проводника повышается и он начинает передавать теплоту окружающим телам.

Любой электрический прибор рассчитан на потребление определенной энергии в единицу времени. Поэтому быстрота совершения током работы на данном участке цепи характеризуется мощностью.

Мощность тока равна отношению работы тока за время $\square t$ к этому интервалу времени

$$p = \frac{A}{t}$$

При прохождении тока по проводнику сопровождается выделением в нем энергии. При этом энергия тока выделяется в виде теплоты, которую называют джоулевым теплом. Этот

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 42 из 90 стр

процесс определил английский ученый Д. Джоуль и русский ученый Э. Х. Ленц. И в честь их был назван закон Джоуля – Ленца.

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль: ответить на вопросы

- Электроемкость. Напряженность.

Положительные и отрицательные заряды.

Закон Ома.

Закрепление новых темы : 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 22

5.1 Тема: Электрический ток в различных средах

Электрический ток в металлах; сверхпроводимость; электрический ток в полупроводниках; электрический ток в растворах и расплавах электролитов; законы электролиза; электрический ток в газах; электрический ток в вакууме.

Лабораторная работа №8. Исследование условия возникновения тока в электролитах.

Лабораторная работа №9. Измерение электрического заряда одновалентного иона.

Электропроводность электролитов. Закон электролиза

Лабораторная работа №10. Вольтамперная характеристика лампы накаливания, резистора и полупроводникового диода.

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: дать учащимся понятие об электроемкости и электрическом конденсаторе; научить решать задачи по теме.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 43 из 90 стр

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

- Значение электролитов.
- Полупроводники

Объяснение новой темы: 30 мин

Электролиты-это то, что мы называем веществом, электрический ток которого протекает через ионную проводимость.

Ион-это заряженная частица в жидкостях.

Ионная проводимость-упорядоченное движение ионов под действием внешнего электрического поля.

Прохождение электрического тока через жидкости называется электролизом. Ионы делятся на положительно и отрицательно заряженные ионы.

Когда встречаются ионы с разными символами, они могут быть рекомбинацией (соединением), образуя нейтральную молекулу. Электролизом

При растворении электролитов под действием электрического поля полярных молекул воды их молекулы распадаются на ионы. Этот процесс называется электролитической диссоциацией. Степень диссоциации, т. е. доля молекул растворимого вещества, распадающихся на Ион, зависит от температур, концентрации раствора и диэлектрической проницаемости растворителя.

При повышении температуры степень диссоциации увеличивается, а значит, увеличивается и концентрация положительно и отрицательно заряженных ионов.

Электролиз широко используется в технике для различных целей. С помощью электролиза осуществляется очистка металлов от различных примесей. Например, неочищенную медь из руды заливают толстыми пластинами и затем помещают в ванну в виде анода. При электролизе медь на аноде растворяется, и примеси, содержащие ценные и редкие металлы, оседают на дне, а чистая медь оседает на катоде.

Электролизом получают алюминий из расплава бокситов. Именно этот способ получения алюминия удешевил его стоимость и сделал его одним из самых распространенных в технике и быту металлов, таких как железо.

При диссоциации молекул, состоящих из одновалентных атомов, образуются однозарядные ионы.

в электролизе при прохождении электрического тока во времени, пропорциональна силе тока и времени.

1-й закон Фарадея, где k – коэффициент пропорциональности, или, как его называют, электрохимический эквивалент вещества.

$$[k] = 1\text{г}/\text{Кл}$$

$$M=m_0N \quad m_0=\text{ми} \quad (\text{масса Иона}) \quad m=\text{ти}N$$

$$(1) \text{ заряд } q_i-\text{Иона } q_i=n e \quad N = q / ne \quad (2)$$

Подставив формулу (2) в Формулу (1), получим:

Учитывая, что сила тока $I = q / t$, $q=It$, то (3)

$NAL = F$ обозначим буквой F и назовем ее константой Фарадея.

$$F = NAL = 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 9,6 \cdot 10^4 \text{ Кл / моль.} \quad F = 9,6 \cdot 10^4 \text{ Кл/моль.}$$

Отсюда: (4) 2-й закон Фарадея

учитывая, что $q=It$, то (5) 3-й закон Фарадея

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 44 из 90 стр

В нормальных условиях газы-диэлектрики. Воздух используется в технике в качестве изолятора. Знак в одном случае превращается в газы-проводник: молния, электрическая искра и т.д.

Процесс прохождения электрического тока через Газ называется газовым разрядом.

В нормальных условиях газы почти полностью состоят из нейтральных атомов и молекул и, следовательно, являются диэлектриками.

Из-за нагрева молекулы газа движутся быстрее. В этот момент некоторые молекулы настолько ускоряются, что часть из них распадается от столкновения и превращается в Ион. По мере повышения температуры ионы образуются все больше и больше.

Электрический ток в Газе-упорядоченное движение положительно и отрицательно заряженных ионов и электронов под действием электрического поля.

Вследствие нагревания или под воздействием лучей (ультрафиолетовых, рентгеновских, альфа, бетта, гамма) часть атомов ионизируется – распадается на положительно заряженные ионы и электроны. Этот процесс называется ионизацией, а температура луча называется ионизатором.

Ионизация осуществляется при условии: $\square W; W=A;$, где: L - длина свободного пути

электрона,

W - энергия связи, A - работа ионизации нейтрального атома.

Когда действие внешнего ионизатора прекращается, электрон и положительно заряженные ионы могут снова образовывать нейтральный атом при сближении друг с другом. Такой процесс называется рекомбинацией заряженных частиц.

Газовый разряд подразделяется на зависимый и независимый. Существует несколько типов независимых разрядов в газах в зависимости от состояния, свойств, характера газа и расположения электронов, а также напряжения, приложенного к электронам:

А) левый заряд – наблюдается в Газе при низких давлениях и больших напряжениях за счет ионизатора. В настоящее время широко поддерживаются дневные ходовые огни. Здесь используется разряд ртути в звене. Они дают невидимое ультрафиолетовое излучение. Левый заряд используется в трубках для рекламы.

Б) дуговой разряд – вид разряда, когда плотность тока большая и напряжение между электродами небольшое.

Основной причиной является интенсивная термоэлектронная эмиссия. Дуговой разряд-мощный источник света, который используется в прожекторах, проекционном аппарате и киноаппарату.

В) коронный разряд-применяется в электрофильтрах для очистки газа. Такие электрофильтры ставят в трубках на заводах для очистки выхлопных газов в атмосферу.

Г) Искровый разряд – возникает при нормальном давлении и большом напряжении между электродами. Примером может служить молния. Гроза возникает либо между двумя облаками, либо между облаками и Землей. Искровой разряд применяется в искровых вольтметрах, т. е. имеет возможность измерять сотни тысяч напряжений.

Ионизация веществ в газовом состоянии переходит в четвертое агрегатное состояние вещества, называемое плазмой.

Плазма-это на самом деле полностью или частично ионизированный газ с одинаковой плотностью положительных и отрицательных зарядов. Плазма-это электрически нейтральная система в целом.

В мировом пространстве подавляющее большинство (около 99%) находится в состоянии плазмы. С повышением температуры вещество превращается из твердого состояния в жидкое, из жидкости в газовое состояние, а затем в ионизированную газовую плазму. Плазма

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 45 из 90 стр

используется в магнитогидродинамических (МГД) генераторах, плазматронах, управляемых термоядерных реакциях и др. В электронных лампах электроны в электронно-лучевых трубках вызывают электрический ток, перемещаясь в вакууме. От одной стенки сосуда до другой молекулы газа могут разрезываться путем всасывания газа в сосуде таким образом, чтобы они не сталкивались друг с другом. Такое состояние газа в трубке называется вакуумом.

Межэлектронная проводимость в вакууме может быть обеспечена только введением в трубку источника зарядных частиц. (1870 г. Томас Эдисон американский физик). В первую очередь действие источника таких зарядных частиц основано на свойстве электронов излучать тела, нагретые до высоких температур. Этот процесс называется термоэлектронной эмиссией.

Разница между горячими и холодными электронами, сваренными изнутри в сосуд с воздухом, обеспечивает одностороннюю проводимость электрического тока между ними.

Односторонняя проводимость, используются двухэлектродные электронные приборы – вакуумные диоды. Конструкция вакуумного диода следующая: давление воздуха внутри 10-6-10-7 мм.кг/см² внутри баллона установлены два электрода из стеклокерамики или металлокерамики, отсасываемых до колонны.

Анодно-положительный электрод-изготовлен из металлической пластины.

Катод-отрицательный электрод-это тонкая металлическая проволока, намотанная на спираль. Вакуумный диод имеет одиночную проводимость: если положительный полюс тока (холодный электрод) соединен с анодом, а шкурка-с катодом, то диод не проводит ток. Свойство односторонней проводимости используется в радиотехнике для преобразования переменного тока в постоянный.

Электроны, облученные отработанным катодом, могут быть переданы на более высокую энергию с помощью электрического и магнитного полей. При резком торможении быстрых электронов, попадающих в вещество, выходят рентгеновские лучи, это свойство используется в рентгеновских трубках, используется для плавки и резки металлов.

Если на аноде вакуумного диода имеется зазор, то часть электронов, ускоренных электрическим полем, проходит через отверстие и образует электронный пучок за пределами анода. Электронный инструмент, в котором используется такой электроральный пучок, называется электронно-лучевой трубкой.

В электронно-лучевых трубках образуется тонкий электронный пучок, управляемый электрическими и магнитными полями. Эти пучки используются на осциллографе, телевизионном киноскопе, мониторе компьютера.

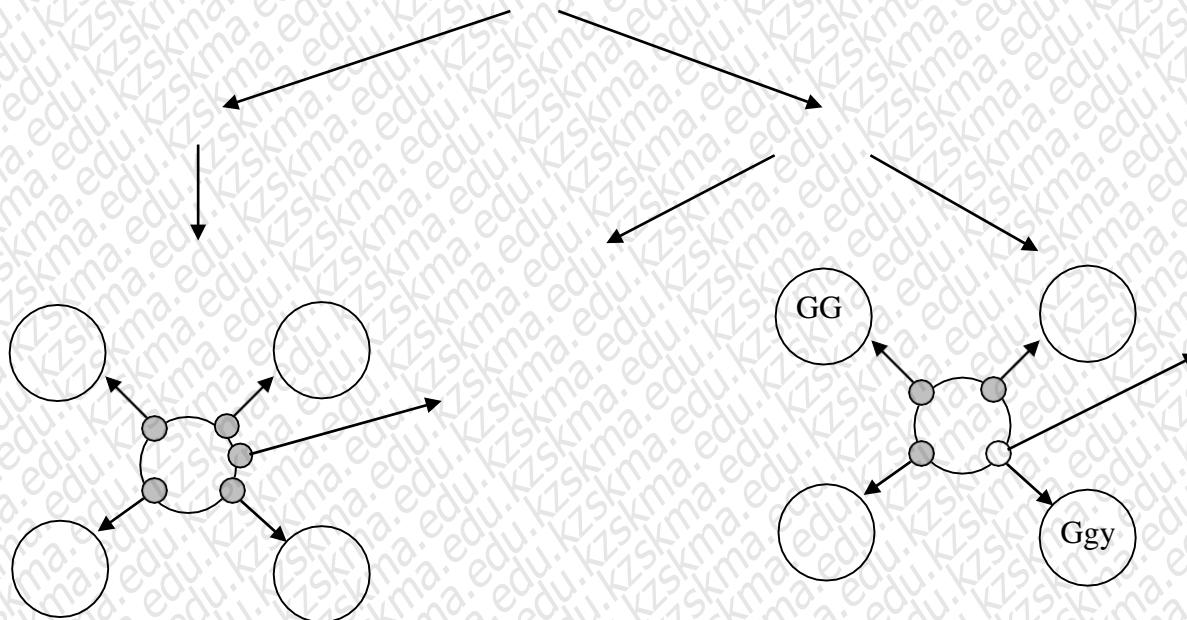
Полупроводники-это вещество, удельные сопротивления которого не увеличиваются при повышении температуры, имеют примеси, яркость которых изменяется.

Полупроводники сравнивают с кристаллами, для высвобождения которых требуется энергия не более 1,5 – 2 эВ.

Например: кремний, германий, селен, теллур, бор, многие виды минералов, различные оксиды, сульфиды, теллуриды и химические связи, атомы которых вступают в ковалентные связи.

Полупроводники сравниваются со многими типами веществ, которые составляют около 4/5 объема земной коры.

Полупроводники



Ионизация осуществляется при условии: $\square W; W=A;$, где: L -

избыточный электрон При нагревании полупроводников их атомы ионизируются. Электроны, высвобождающиеся под действием внешнего электрического поля, будут образовывать электрический ток, смешиваясь с кристаллами. Поглощение электронов во внешних слоях одного из атомов в кристаллической решетке приводит к образованию положительных ионов. Атом освобождает место для недостающих электронов. Это место называется ущербом.

Так в полупроводниках носителями свободных зарядов являются электроны и бобины (положительные ионы).

В идеальном кристалле (без примеси) ток подается в равном количестве электронов и бобов. Такой тип проводников называется удельной проводимостью полупроводников.

Большое влияние на проводимость полупроводников оказывают добавки. Смеси подразделяются на донорные и акцепторные.

5.5 Методы обучения и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль:

ответить на вопросы

- Электрический ток в газе

- Виды зарядов

- Полупроводники

Закрепление новых темы : 5 мин

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 47 из 90 стр

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 23

5.1 Тема: Магнитное поле

Магнитное поле; взаимодействие проводников с током; опыты Ампера; вектор магнитной индукции; правило буравчика; сила Ампера; правило левой руки; движение заряженной частицы в магнитном поле; магнитные свойства вещества.

Практическая работа №12. Применение правила левой руки.

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: сформировать представление о магнитном поле как виде материи, познакомить с графическим методе представления структуры магнитного поля. Конкретизировать и расширить представления учащихся о магнитном поле, познакомить с графическим методом представления структуры магнитного поля.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

- Магнитное поле.

-Магнитное поле Земли.

Объяснение новой темы: 30 мин

Магнитные явления были известны еще с древних времен. Однако систематическое исследование их началось примерно с конца 16 века. До начала 19 века магнитные явления изучались изолированно от электрических. Впервые связь между электрическими и магнитными явлениями было открыто в 1820 году Эрстедом и появился электромагнетизм. В конце 1820 года Ампер открыл закон взаимодействия проводников с током. По современным взглядам, взаимодействие проводников с током обусловлено, действием на движущихся в них заряженные частицы, магнитного поля соседнего проводника.

Взаимодействие между движущимися электрическими зарядами магнитным. Силы , с которыми проводники с током действуют друг на друга, называют магнитными силами.

Подобно тому как в пространстве, окружающем неподвижные электрические заряды, возникает электрическое поле, в пространстве окружающем токи, возникает поле, называемое магнитным.

Магнитное поле – один из видов материи, характерным проявлением которого является силовое воздействие на движущейся заряд (ток), находящейся в области пространства, занятого данным видом материи.

Магнитное поле возникает в пространстве окружающим токи и постоянных магнитов. Основные свойства магнитного поля:

Магнитное поле порождается электрическим током (движущимися зарядами).

Магнитное поле обнаруживается по действию на электрический ток (движущиеся заряды).

Подобно электрическому полю, магнитное поле существует реально, независимо от нас, от наших знаний.

Магнитное поле характеризуется векторной величиной – **вектором магнитной индукции B** . [B] = 1 Тл.

За направление вектором магнитной индукции принимается направления от **южного полюса S** к **северному N** полюсу, магнитной стрелки, свободно устанавливающейся в магнитном поле. Это направление совпадает с направлением положительной нормали к замкнутому контуру с током.

Положительная нормаль направлена в ту сторону куда перемещается буравчик (с правой нарезкой), если вращать его по направлению тока в рамке.

Направление вектора магнитной индукции устанавливают с помощью правила буравчика, которое состоит в следующем: **если направление поступательного движения буравчика совпадает с направлением тока в проводнике, то направление вращения ручки буравчика совпадает с направлением вектора магнитной индукции.**

Важная особенность линий магнитной индукции состоит в том, что они не имеют ни начала ни конца. Они всегда замкнуты. У электрических полей силовые линии начинаются от положительных зарядов и оканчиваются на отрицательных. Так – как силовые линии магнитного поля всегда замкнуты, поэтому их называют **вихревыми магнитными полями**.

Выясним экспериментально, от чего зависит сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Это позволит дать нам определение модуля вектора магнитной индукции.

Модулем вектора магнитной индукции назовем отношение максимальной силы, действующий со стороны магнитного поля на участок проводника с током, к произведению

силы тока на длину этого участка:

$$B = \frac{F_m}{I\Delta L}$$

магнитной проницаемости среды.

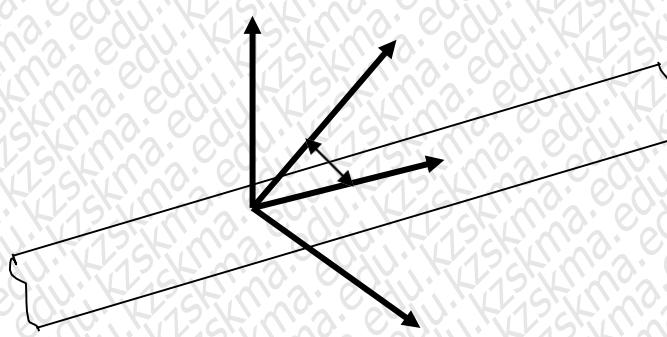
По магнитным свойствам вещества делятся на **парамагнетики, диамагнетики** и

ферромагнетики.

Парамагнетики – это вещества, которое незначительно усиливают магнитное поле ($\mu > 1$): платина, жидкий кислород.

Диамагнетики – это вещества, которые незначительно уменьшают магнитное поле ($\mu < 1$): висмут.

Ферромагнетики – это вещества, которые на много усиливают магнитное поле ($\mu \gg 1$): железо, никель, кобальт, некоторые соединения металлов. Ферриты – не проводящие электрический ток



ферромагнетики: химические соединения оксидов железа с оксидами других веществ, магнитный железняк.

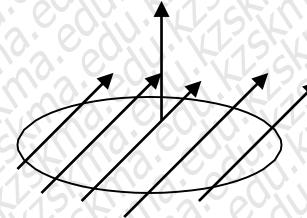
Направление силы Ампера определяется **правилом левой руки**: если левую руку расположить так чтобы перпендикулярная к проводнику составляющая вектора магнитной индукции \mathbf{B} входила в ладонь, а четыре вытянутых пальца были направлены по направлению тока, то отогнутый на 900 большой палец покажет направление силы (силы Ампера), действующей на отрезок проводника.

Вектор магнитной индукции \mathbf{B} характеризует магнитное поле в каждой точке пространства. Для характеристики магнитного поля, ограниченного плоским замкнутым контуром вводятся величина – **магнитный поток Φ** .

$\Phi = \mathbf{B}nS$; $\Phi = BScos\alpha$; $Bn = Bcos\alpha$, где Φ – магнитный поток индукции; $[\Phi] = 1$ Вб (Вебер) S – площадь поверхности контура; α - угол между \mathbf{B} и n ; n - вертикаль, построенный на плоскость проводника.

Действие магнитного поля на контур с током используют в электроизмерительных приборах магнитоэлектрической системы – амперметрах и вольтметрах. Закон Ампера используют для расчета сил, действующих на проводники с током, во многих технических устройствах, в частности в электродвигателях и громкоговорителях.

Магнитное поле совершает работу при перемещение в поле проводника с током: $A \alpha FAS \alpha BIIS \sin \alpha$, где B - магнитная индукция, I - длина проводника, S – площадь поперечного сечения проводника; α - угол между \mathbf{B} .



Магнитная индукция магнитного поля Земли составляет примерно $5 \cdot 10^{-5}$ Тл. С удалением с поверхности Земли вектор магнитной индукции уменьшается. Вокруг Земли имеется мощный радиационный пояс, который состоит из ускоренно движущихся элементарных частиц – протонов и электронов.

Радиационный пояс возникает за счет взаимодействия магнитного поля Земли на движение элементарных частиц вылетевших из поверхности Солнца. При вспышках поверхности Солнца выбрасывается большое количество элементарных частиц (**солнечный ветер**), на Земле происходят магнитные бури. При этом верхние слои атмосферы Земли светятся, происходят **полярные сияния**.

Электрический ток – это совокупность упорядоченно движущихся заряженных частиц. Поэтому действие магнитного поля на проводник с током есть результат действия поля на движущиеся заряженные частицы внутри проводника.

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 50 из 90 стр

Приложение 1

5.7 Контроль: ответить на вопросы

- Магнитное поле.

- Магнитное поле Земли.

Закрепление новых темы : 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 24

5.1 Тема: Электромагнитная индукция

Магнитный поток; явление электромагнитной индукции; закон электромагнитной индукции; правило Ленца; энергия магнитного поля; электродвигатель и электрогенератор постоянного тока.

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: конкретизировать и расширить представления студентов о магнитном поле, познакомить с графическим методом представления структуры магнитного поля. Разъяснить действие магнитного поля на проводник с током на движущиеся заряженные частицы, ввести понятие силы Лоренца.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

1. Сила Лоренца.

2. Индукционный ток.

Объяснение новой темы: 30 мин

Электрический ток- это совокупность упорядоченно движущихся заряженных частиц. Поэтому действие магнитного поля на проводник с током есть результат действия поля на движущиеся заряженные частицы внутри проводника.

Силу, действующую на движущуюся заряженную частицу со стороны магнитного поля, называют силой Лоренца.

В честь великого голландского физика Х. Лоренца, основателя электронной теории

строения вещества, эту силу можно найти с помощью закона Ампера: заряженных частиц в отрезке проводника $F_L = \frac{F_A}{N}$

Направление силы Лоренца определяется правилом левой руки: если левую руку расположить так, чтобы составляющая магнитной индукции B , перпендикулярная к скорости заряда, входила

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 51 из 90 стр

в ладонь, а четыре пальца были направлены по движению положительного заряда (против движения отрицательного), то отодвинутый на 90° большой палец покажет направление действующей на заряд силы Лоренца ФЛ.

Так как сила Лоренца перпендикулярна движению заряда, то эта сила не совершает работу, лишь меняет направления скорости. На электрический заряд действует и электрическое поле, тогда полная сила: $F=F_{\text{Л}}+F_{\text{Эл}}$, где $F_{\text{Эл}}=q_0E$.

Сила Лоренца не меняет кинетическую энергию частицы и, следовательно модуль ее скорости. Под действием силы Лоренца меняется лишь направление скорости частицы.

Сила Лоренца зависит от модулей скорости частицы и индукции магнитного поля. Так как магнитное поле не меняет модуль скорости движущейся частицы, то остается неизменным и модуль силы Лоренца. Эта сила перпендикулярна скорости и, определяет центростремительное ускорение частицы. Неизменность по модулю центростремительного ускорения частицы означает, что частица равномерно движется по окружности радиусом r .

Заряженная частица движется в однородном магнитном поле по окружности радиусом $r = \frac{mv^2}{r} = |q|vB$

Действие магнитного поля на движущийся заряд широко используется в технике. Достаточно упомянуть телевизионные трубы, в которых летящие к экрану электроны отклоняются с помощью магнитного поля. Еще магнитное поле используется в кинескопах, масс-спектрографах, вакуумных камерах и т.д.

Земной шар окружен собственным магнитным полем, которое простирается на несколько десятков тысяч километров, образуя земную магнитосферу. Магнитное поле Земли защищает от нас от потоков космических частиц, губительны для живых организмов. Налетае на Землю из космоса, эти частицы движутся вокруг силовых линий магнитосферы не попадая на поверхность Земли.

Они как бы навиваются на магнитные линии и совершают колебание от одного полюса к другому на расстояниях в десятки тысяч километров от земной поверхности. Эту область пространства называют радиационным поясом.

1821 году у Майкла Фарадея возник вопрос:

Если из «электричество» превращается в «магнетизм», почему нельзя превратить «магнетизм» в «электричество». («Электрический ток способен намагнитить кусок железа. Не может ли магнит в свою очередь вызвать появление электрического тока?»). Он знал полосовой магнит вводим в катушку замкнутую на гальванометр, приближая к верхнему концу катушки северный полюс N. При этом магнитный поток сквозь катушку, создаваемый магнитным полем, будет нарастать. Стрелка гальванометра отклонится от нуля, это говорит о том, что в катушке возникает электрический ток, который называется индукционным током.

Индукционный ток в проводнике возникает только тогда, когда магнитный поток сквозь площадь изменяется.

Явление возникновения индукционного тока в контуре при изменении магнитного потока, называется электромагнитной индукцией.

Полученный таким способом ток называют индукционным, а создающую его Э.Д.С называют Э.Д.С иддукции.

Всесторонние исследования явления электромагнитной индукции показали, что с помощью этого явления можно получить электрический ток практически любой мощности, что позволяет широко использовать электрическую энергию в промышленности. В настоящее время почти вся электрическая энергия, используемая на производстве, получается с помощью индукционных генераторов, принцип работы которых основан на явлении электромагнитной индукции.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 52 из 90 стр

По закону Ома если увеличивается индукционный ток соответствует увеличению ЭДС

$$\varepsilon = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

Направление индукционного тока, возникающего в прямолинейном проводнике при его движении в магнитном поле, определяется по правилу правой руки: если правую руку расположить вдоль проводника так, чтобы линии магнитной индукции входили в ладонь, а отогнутый большой палец показывал направление движения проводника, то четыре вытянутых пальца укажут направление индукционного тока в проводнике.

1833 г. русский ученый Э.Х Ленц сформулировал правило определения индукционного тока, возникающего в контуре при изменении магнитного потока:

Правила Ленца: Индукционный ток всегда направлен так, что своим магнитным полем он противодействует любому изменению магнитного потока вызвавшего этот ток.

- Когда в контуре течет переменный ток, то в месте с ним изменяется и его магнитное поле, пронизывая в контур и создает переменный магнитный поток.

Используя закон Ленца для определения направления индукционного тока, следует поступать следующим образом.

1. найти причину создающую индукционный ток.
2. считая, что индукционный ток противодействует этой причине, найти направление его магнитного поля.
3. определить направление индукционного тока по направлению его магнитного поля. Явление возникновения ЭДС индукции и индукционного тока в контуре вследствие изменения тока, текущего в этом контуре, называем явлением самоиндукции ($\square S$).

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль:

ответить на вопросы

- Сила Лоренца.

-Индукционный ток.

Закрепление новых темы : 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 25

5.1 Тема: Механические колебания, Уравнения и графики гармонических колебаний

Практическая работа №13. Определение ускорения свободного падения тела с помощью математического маятника.

Количество учебных часов: 2.90 мин

ONTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 53 из 90 стр

5.2 Цель: конкретизировать и расширить представления студентов о магнитном поле, познакомить с графическим методом представления структуры магнитного поля. Разъяснить действие магнитного поля на проводник с током на движущиеся заряженные частицы, ввести понятие силы Лоренци.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

1. Параметры колебательного движения.
2. Гармонические колебания
3. Длина волн.

Объяснение новой темы: 30 мин

Механическими колебаниями – называют точно или приблизительно повторяющиеся движения, при котором тело смещается относительно положения равновесия, отклоняясь от него то в одну, то в другую сторону.

Например: движение качели, груз на пружине, подвешенный на нити.

Для изучения колебательного движения предварительного договариваются о том, что принимать до начала отчета.

Например: на пружинном маятнике началом отчета принимается середина стержня 0. Если оттянуть шарик вниз и затем опустить его, то он будет совершать колебание. Расстояние, от начала отчета до положения начала колебающей точки в данный момент времени (x) называем смещением.

Всякое колебающееся тело через какое-то время 0 приходит в положение равновесия. Сила, действующая на колебающееся тело в сторону положения равновесия называется возвращающей силой.

Механические колебания, которые происходят под действием силы, пропорциональной смещению и направленной противоположно ему называются гармоническими колебаниями.

$$x \square xm \sin wt$$

(1)

$$x \square xm \cos wt, \text{ где } x - \text{смещение, отклонение тела от положения}$$

равновесия, Xm – амплитуда – наибольшее отклонение от положения равновесия.

$$\text{Период } T - \text{время одного полного колебания: } T = \frac{t}{N}$$

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин Методические рекомендации	73-11-2025 стр. 54 из 90 стр

$$\nu = \frac{N}{t}$$

Частота ν - число колебания за единицу времени, w – круговая частота

Период и частота обратные величины.

- Колебание тел может происходить под действием не только сил упругости, но и других сил, например: силы тяжести. Примером колебания тела под действием силы тяжести может служить колебания маятника.

- Маятником называем всякое тело, которое может поворачиваться около горизонтальной оси, не совпадающей с центром тяжести этого тела.

МАЯТНИКИ

математические

пружинные

Математический – груз подвешенный на нити $T = \frac{1}{\nu} 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$

Пружинный маятник – это груз прикрепленной к пружине. $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ $w = \sqrt{\frac{m}{k}}$

Колебания, происходящее под действием внешней силы, называется вынужденными колебаниями.

Вынужденные колебания могут совершать любые тела, имеющие положение устойчивого равновесия и могущие совершать собственные колебания.

Явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний тела называется механическим резонансом.

Явление резонанса опасно для сооружений, деталей машин. Резонанс играет важную полезную роль в радиотехнике при приеме электромагнитных волн.

- Волной называется колебания распространяющиеся в пространстве с течением времени. При распространении волны происходит перемещение определенного состояния колеблющейся среды, но не перенос вещества. Например: спичечная коробка совершает колебание вверх и вниз. Оставаясь почти точно на одном месте.

- Важнейшей характеристикой волны является ее скорость. Волны любой природы не распространяются в пространстве мгновенно. Их скорость конечна.

Если один конец шнура закрепить и слегка натянуть шнур рукой, привести другой его конец в колебательное движение, то по шннуру побежит волна. Скорость волны будет тем больше, чем сильнее натянут шнур.



При распространении волны вдоль шнура отдельные участки шнура совершают колебания в направлении, перпендикулярном направлению распространению волны.

Волна у которой колебание частиц направление происходит перпендикулярно направлению колебаний распространения, называется **поперечной**.



направлению

колебаний

Расстояние между ближайшими друг к другу точками, называется **длиной волны**

$$\lambda = \nu T$$

ONTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 55 из 90 стр

Волна, у которой направление колебаний частиц совпадает с направлением распространения волнового движения называется **продольной волной**.

Продольную волну удобно наблюдать на длинной мягкой пружине большого диаметра. Ударив ладонь по одному из концов пружины можно заметить как сжатие бежит по пружине.

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль: ответить на вопросы

- Гармонические колебания
- Длина волны.

Закрепление новых темы : 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 26

5.1 Тема: Электромагнитные колебания

Свободные и вынужденные электромагнитные колебания.

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: конкретизировать и расширить представления студентов о магнитном поле, познакомить с графическим методом представления структуры магнитного поля. Разъяснить действие магнитного поля на проводник с током на движущиеся заряженные частицы, ввести понятие силы Лоренци.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

4. Параметры колебательного движения.
5. Гармонические колебания

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 56 из 90 стр

6. Длина волны.

Объяснение новой темы: 30 мин

Перейдем теперь к изучению электромагнитных колебаний. Электро-магнитные колебания имеют важное практическое значение.

На использовании электромагнитных колебаний основана выработка электрической энергии, вся электротехника и радиоэлектроника, работа всех современных радиотехнических устройств и т. д. В электро-магнитных колебаниях периодически изменяются: величина заряда, напряжение, сила тока, напряженность электрического поля, индукция магнитного поля и другие электродинамические величины.

Свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Электромагнитными колебаниями называются периодические изменения заряда, силы тока и напряжения, сопровождающиеся взаимными превращениями энергии электрического и магнитного полей.

Свободные электромагнитные колебания можно возбудить, подключив заряженный конденсатор к катушке индуктивности. В такой колебательной системе возникают затухающие колебания, так как сообщенная системе энергия расходуется на нагревание проводов и излучение электромагнитных волн (рис. 3.1).

Чтобы установить основные закономерности возбуждения и протекания свободных электромагнитных колебаний, сначала сопротивления катушки и соединительных проводов примем равными нулю, т. е. рассматрим так называемый идеальный колебательный контур, состоящий только из катушки индуктивности L и конденсатора емкости C .

Замкнутая электрическая цепь, состоящая из конденсатора емкости C и катушки индуктивности L , называется колебательным контуром (рис. 3.2).

В начальный момент времени зарядим конденсатор, подключив к нему источник постоянного напряжения, при этом обкладкам конденсатора сообщаются заряды $\pm q_m$, и между ними возникает электрическое поле, энергия которого в данный момент максимальна и равна. $W = \frac{q_m^2}{2C}$

По мере разрядки конденсатора нарастание силы тока, а значит, и индукции магнитного поля катушки идет все медленнее.

Уравнение свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре. Рассмотренные нами свободные колебания в идеальном колебательном контуре являются незатухающими гармоническими колебаниями, так как мы приняли, что электрическое сопротивление контура $R = 0$. Выведем уравнение, описывающее свободные электро-магнитные колебания в таком контуре. Как мы уже знаем, полная энергия колебаний в идеальном колебательном контуре:

$$q = q_m = \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$$

$$q = q_m = \sin(\omega_0 t + \varphi_0)$$

Собственная циклическая частота определяется параметрами колебательного контура — индуктивностью и емкостью.

Определим период колебаний: $T = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi\sqrt{LC}$

Мы подробно описали процессы, происходящие за половину периода электромагнитных колебаний. Далее процесс пойдет в обратном направлении. По истечении одного периода система возвратится в исходное состояние, и в дальнейшем процесс будет периодически повторяться. При этом происходит периодическое превращение энергии электрического поля в энергию магнитного поля и наоборот. С самого начала мы приняли сопротивление $R = 0$; в таком идеальном контуре потерь энергии нет и колебания являются незатухающими. Полная энергия сохраняется и в любой момент равна: Уравнение свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре. Рассмотренные нами свободные колебания в идеальном

ONTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 57 из 90 стр

колебательном контуре являются незатухающими гармоническими колебаниями, так как мы приняли, что электрическое сопротивление контура $R = 0$. Выведем уравнение, описывающее свободные электро-магнитные колебания в таком контуре. Как мы уже знаем, полная энергия колебаний в идеальном колебательном контуре:

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль: ответить на вопросы

- Гармонические колебания
- Длина волн.

Закрепление новых темы: 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 27

5.1 Тема: Переменный ток

Генератор переменного тока; вынужденные электромагнитные колебания; резонанс напряжений в электрической цепи; производство, транспортировка и применение электроэнергии, трансформатор; производство и использование электрической энергии в Казахстане и в мире.

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: конкретизировать и расширить представления студентов о магнитном поле, познакомить с графическим методом представления структуры магнитного поля. Разъяснить действие магнитного поля на проводник с током на движущиеся заряженные частицы, ввести понятие силы Лоренци.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 58 из 90 стр

5.4 Основные вопросы темы

7. Параметры колебательного движения.
8. Гармонические колебания
9. Длина волны.

Объяснение новой темы: 30 мин

Проведем аналогии между механическими и электромагнитными колебаниями. Мы рассмотрели колебания математического и пружинного маятников, когда происходят периодические изменения координаты грузика x и его скорости v , а также возникновение электромагнитных колебаний в колебательном контуре, когда происходят периодические изменения величины заряда q на обкладках конденсатора и силы тока i в контуре.

В двух приведенных случаях физическая природа колеблющихся величин разная, но их изменения происходят по одинаковым законам. Уравнения колебаний разной природы пишутся одинаково. Нам известно, что для того чтобы в системе возникли колебания, ей необходимо сообщить энергию извне. Например, растягивая пружину пружинного маятника, мы сообщаем системе дополнительную потенциальную энергию. Если теперь предоставить маятник самому себе, то упругая сила будет возвращать его в положение равновесия ($x = 0$), т. е. в то положение, в котором смещение грузика равно нулю, а значит, и потенциальная энергия маятника будет равна нулю:

$$E_p = \frac{kx^2 m}{2} = 0$$

В колебательном контуре в момент начала разрядки конденсатора заряд и разность потенциалов на обкладках конденсатора максимальны, а сила тока в катушке равна нулю. По мере разрядки конденсатора возрастает сила тока в цепи, что приводит к возникновению тока самоиндукции, который будет препятствовать росту тока, вызванного разрядкой конденсатора (это следует из правила Ленца). Но ток в цепи все равно нарастает, так как все больший заряд стекает с обкладок конденсатора.

Моменту времени $t = T$, когда груз проходит через положение равновесия $x = 0$, $v = v_m$, соответствует полная разрядка конденсатора $q = 0$ и максимальное значение силы тока в катушке $i = I_m$. При этом потенциальная энергия маятника $E_p = 0$, а кинетическая энергия принимает максимальное значение $E_k = \frac{mv^2 m}{2}$.

В колебательном контуре этому моменту соответствуют равенство нулю энергии электрического поля $W_e = 0$ и максимальное значение энергии магнитного поля $W_m = \dots$. Сравнение двух последних формул позволяет провести аналогию между массой m в механических колебаниях и индуктивностью L в электромагнитных колебаниях, а скорость грузика v аналогична силе тока i .

Далее грузик маятника, перемещаясь влево, будет сжимать пружину. В колебательном контуре этому моменту соответствует следующее: ток в катушке начнет убывать, что, согласно правилу Ленца, порождает ток самоиндукции, который будет течь в том же направлении, т. е. именно из-за явления самоиндукции будет происходить дальнейшее движение заряженных частиц в прежнем направлении, что приводит к перезарядке конденсатора. К моменту времени $t = T$ грузик достигнет крайнего левого положения, скорость его станет равной нулю, а конденсатор полностью перезарядится, как показано на рисунке. Сила тока в контуре в этот момент равна нулю.

Далее грузик начинает перемещаться вправо под действием возвращающей силы, роль которой выполняет сила упругости пружины; в контуре конденсатор будет разряжаться за счет разности потенциалов между его обкладками. В момент времени $t = T$ грузик снова будет проходить через положение равновесия с максимальной скоростью, а конденсатор полностью разрядится,

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 59 из 90 стр

и сила тока в контуре достигнет максимального значения (рис. 5.1, г). И наконец, через один полный период, когда $t = T$, обе системы придут в исходное положение.

Итак, мы убедились, что колебания в двух рассмотренных системах (пру-жинный маятник и колебательный контур) происходят по одинаковым

Итак, мы убедились, что колебания в двух рассмотренных системах (пру-жинный маятник и колебательный контур) происходят по одинаковым законам, хотя причина их возникновения различна по физической природе. В данном случае речь идет не о том, какая именно величина изменяется, а как она изменяется со временем, какие колебания она совершает, другими словами, по каким закономерностям происходят эти колебания.

Приведенное нами сравнение электромагнитных и механических колебаний не только помогает глубже проникнуть в суть вопроса, но и имеет определенную практическую ценность. Поскольку процессы в механических колебательных системах легче представить, часто, используя аналогию между механическими и электрическими величинами, данную электрическую колебательную систему заменяют соответствующей ей механической колебательной системой, что упрощает изучение процессов, происходящих в ней. Теперь оформим в виде таблицы аналогичные величины, характеризующие механические и электрические колебания.

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль:

ответить на вопросы

- Гармонические колебания

-Длина волн.

Закрепление новых темы: 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

№3 Рубежный контроль

Занятие № 28

5.1 Тема: Практическая работа №14. Вычисление полного напряжения и построение векторной диаграммы при последовательном соединении R, L, С элементов для переменного тока

Практическая работа № 15

Вычисление полного напряжения и построение векторной диаграммы при параллельном соединении R, L, С элементов для переменного тока

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: конкретизировать и расширить представления студентов о магнитном поле, познакомить с графическим методом представления структуры магнитного поля. Разъяснить

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 60 из 90 стр

действие магнитного поля на проводник с током на движущиеся заряженные частицы, ввести понятие силы Лоренци.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

- Параметры колебательного движения.
- Гармонические колебания
- Длина волны.

Объяснение новой темы: 30 мин

Графики колебаний заряда и силы тока в идеальном колебательном контуре. Графический способ описания гармонических колебаний позволяет наглядно представить временную зависимость колеблющихся величин, а также, если известен масштаб, определить основные характеристики колебаний.

Из представленных на рисунке при известном масштабе, можно определить период колебаний, а значит, и частоту по оси абсцисс, амплитуду и мгновенное значение колеблющейся величины по оси ординат. Наглядно видны и сдвиги фаз. В те моменты, когда заряд на обкладках конденсатора максимальен, сила тока в цепи равна нулю.

Компьютерное моделирование графических зависимостей заряда и силы тока от времени. Чтобы исследовать рассмотренные выше

$$I = \frac{\varepsilon_m}{R} .$$

графики посредством компьютерного моделирования, воспользуемся моделью колебательного контура, представленного на CD-диске курса “Открытая физика” (версия 1.1 фирмы 1С).

Для начала работы необходимо:

- 1) запустить программу “Открытая физика”;
- 2) выбрать в содержании раздел “Электричество и магнетизм”; в данном разделе выбрать подраздел “Свободные колебания в RLC контуре”;
- 3) все опыты по моделированию процессов в колебательном контуре проводить в открывшемся окне “Свободные колебания в RLC контуре”;
- 4) все опытные установки выполняются в режиме “Выбор” (надо просто нажать данную кнопку и установить значения параметров L, C, R, Qо, необходимые для опытов, или сдвигая линейку относительно указателя, расположенного над ней, или щелкая мышкой по соответствующим кнопкам со стрелками, или смещая бегунок на линейке относительно указателя).

Этапы работы:

1. Изменим параметры колебательного контура так, чтобы колебательный процесс был незатухающим, для этого установим сопротивление R = 0.
2. Установим начальные параметры системы:
 - а) заряд конденсатора — $2,0 \cdot 10^{-6}$ Кл;
 - б) емкость конденсатора — 2 мкФ;

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 61 из 90 стр

в) индуктивность катушки — 8 мГн (рис. 6.2).

Получим график изменения заряда с течением времени, для этого поставим галочку напротив пункта Граф. Получим график изменения силы тока с течением времени, для этого поставим галочку напротив пункта Граф. I(t), а галочку напротив Q(t) сбросим.

Метод векторных диаграмм. Для наглядного изображения гармонических колебаний используют так называемые векторныедиаграммы. Пусть гармонические колебания некоторой физической величины происходят по закону:

Фазу колебаний наглядно можно изобразить только в векторной диаграмме, в чем и заключается ценность данного способа.

Фаза колебаний — это угловая мера времени, выраженного в долях периода:

$$\varphi = 2\pi \frac{t}{T}$$

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль:

ответить на вопросы

- Гармонические колебания

-Длина волн.

Закрепление новых темы : 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 29

5.1 Тема: Лабораторная работа № 16. Определение числа витков в обмотках трансформатора.

Лабораторная работа №17. Изучение зависимости емкостного сопротивления от частоты переменного тока и емкости конденсатора"

Лабораторная работа № 18. Индуктивные сопротивления, их зависимость от частоты переменного тока и индуктивности катушки

Лабораторная работа №19. Изучение явления резонанса в цепи переменного тока.

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: конкретизировать и расширить представления студентов о магнитном поле, познакомить с графическим методом представления структуры магнитного поля. Разъяснить действие магнитного поля на проводник с током на движущиеся заряженные частицы, ввести понятие силы Лоренци.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.

ONTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 62 из 90 стр

- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

- Параметры колебательного движения.
- Гармонические колебания
- Длина волны.

Объяснение новой темы: 30 мин

Генератор переменного тока. Генератором тока называется устройство, преобразующее механическую энергию в электрическую.

Наиболее широкое распространение в настоящее время получили электромеханические индукционные генераторы переменного тока. Преимуществом таких генераторов является простота их устройства и возможность получения больших токов при достаточно высоком напряжении. В них механическая энергия превращается в электрическую.

Принцип работы генератора переменного тока.

Пусть в однородном постоянном магнитном поле с индукцией вращается с постоянной угловой скоростью ω проволочная рамка площадью S ,

Устройство генератора переменного тока. Основными частями вся-кого индукционного генератора являются;

Индуктор — устройство, создающее магнитное поле. Это может быть либо постоянный магнит, либо электромагнит.

2. Якорь — обмотка, в которой индуцируется ЭДС.

3. Кольца со щетками — устройство, которым снимают с вращающихся частей индукционный ток или подают ток питания электромагнитам.

ЭДС, индуцируемая в последовательно соединенных витках, будет складываться из суммы ЭДС в каждом из них, поэтому обмотка якоря состоит из множества витков.

Мы знаем, что амплитуда ЭДС, наводимой в рамке $m = BSw = \Phi_w$, пропорциональна магнитному потоку через рамку. Для увеличения магнитного потока в индукционных генераторах применяют специальную магнитную систему. Она состоит из двух сердечников, изготовленных из электротехнической стали. В пазах одного из двух сердечников размещаются обмотки, создающие магнитное поле (постоянный магнит или электромагнит), в пазах второго сердечника — обмотки, в которых индуцируется ЭДС (якорь). Один из сердечников, который вращается вместе со своей обмоткой, называется ротором, второй, неподвижный, сердечник называется статором. На рисунке 7.3, б вращается прово-личная рамка (якорь), а электромагнит остается неподвижным (является статором). В промышленных генераторах вращается электромагнит, т. е. он является ротором, а якорь, где индуцируется ЭДС, остается не-подвижным (рис. 7.3, а). Такая конструкция более целесообразна, так как сила тока, питающего электромагнит, гораздо меньше силы тока, индуцируемой в обмотках якоря. А ток большой мощности удобнее снимать с неподвижных обмоток.

Слабый ток к индуктору подается с помощью коллектора. Он вы-рабатывается отдельным генератором постоянного тока. Обмотку статора, в которой индуцируется вырабатываемый

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 63 из 90 стр

генератором ток, соединяют неподвижными шинами с линией, по которой передают электроэнергию.

Рассмотренный генератор называется однофазным. Однофазные генераторы в эксплуатации неэкономичны, поэтому для выработки электроэнергии обычно используют трехфазные генераторы.

На современных гидроэлектростанциях падающая вода вращает вал электрогенератора с частотой 1—2 оборота в секунду. Если бы якорь генератора имел только одну обмотку, он вырабатывал бы переменный ток частотой (1—2 Гц). Но частота промышленного переменного тока синусоидальной формы равна 50 Гц. Поэтому, чтобы увеличить частоту тока до необходимого значения, якорь (ротор) генератора снабжают несколькими обмотками. Такой генератор дает переменный ток частотой: $v = n \cdot f$

здесь n — число пар полюсов; f — частота вращения ротора.

Для паровых турбин, ротор которых вращается очень быстро, используют якорь с одной обмоткой. В этом случае частота вращения ротора совпадает с частотой переменного тока, т. е. ротор должен делать 50 об/с.

Для увеличения амплитудного значения ЭДС индукции нужно либо увеличивать индукцию магнитного поля, пронизывающего обмотки якоря, либо увеличивать число витков его обмоток. Для увеличения индукции магнитного поля обмотку индуктора размещают в стальном сердечнике, а зазор между сердечниками якоря и индуктора делают как можно меньшим.

Современные мощные генераторы вырабатывают напряжение (15—20) кВ и имеют КПД (97—98)%.

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль:

ответить на вопросы

- Гармонические колебания

-Длина волн.

Закрепление новых темы: 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 30

5.1 Тема: Электромагнитные волны

Излучение и прием электромагнитных волн; аналогово-цифровой преобразователь; каналы связи; средства связи. Лабораторная работа №20. Определение скорости звука в воздухе.

Количество учебных часов: 2. 90 мин

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 64 из 90 стр

5.2 Цель: конкретизировать и расширить представления студентов о магнитном поле, познакомить с графическим методом представления структуры магнитного поля. Разъяснить действие магнитного поля на проводник с током на движущиеся заряженные частицы, ввести понятие силы Лоренци.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

-Параметры колебательного движения.

-Гармонические колебания

-Длина волны.

Объяснение новой темы: 30 мин

От камня, брошенного в озеро, образуются расходящиеся круговые волны. Если вы подергаете вверх и вниз за конец шнура, проложенного прямо по столу, то по нему тоже побегут волны. Волны на воде и волны, бегущие по шнуре, — это два наглядных примера волнового движения. Звук также распространяется в виде волны, и свет представляет собой электромагнитные волны. Элементарные частицы вещества, такие как электроны, в некоторых отношениях тоже подобны волнам. Таким образом, изучение волновых явлений очень важно, поскольку они встречаются во многих областях физики. В настоящей главе мы сосредоточим внимание на изучении механических волн, т. е. волн, которые распространяются только в упругой среде.

Колебательное движение может быть перенесено из одной точки твердой, жидкой и газообразной упругой среды в другую. Если в любой точке упругой среды возбудить колебания ее частиц, то от действия сил упругости между частицами эти колебания распространяются на частицы в этой среде с определенной скоростью друг за другом.

Процесс распространения колебаний по всему телу называется волновым движением. Волной называют колебания, распространяющиеся в пространстве с течением времени.

При распространении колебаний происходит передача энергии в окружающую среду, поэтому для существования непрерывной волны нужен источник колебаний, находящийся в данной упругой среде. Особенность волнового движения состоит в том, что в нем происходит перенос из одной области пространства в другую не частиц, а энергии (переносится как бы состояние частиц). Если в состоянии колебательного движения находится одна частица среды, то в точно такое же движение придут и связанные с ней другие частицы этой среды, но с некоторым запаздыванием во времени.

В зависимости от природы волны делятся на механические и электромагнитные. Механические волны представляют собой процесс распространения механических колебаний в упругой среде, а электромагнитные волны — чередующиеся переменные электрические и магнитные поля, связанные друг с другом.

Кроме того, в зависимости от соотношения направления колебаний точек среды и направления распространения волны различают поперечные и продольные волны.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 65 из 90 стр

Поперечные волны — это волны, в которых частицы среды совершают колебания в направлении, перпендикулярном направлению распространения волны. Упругие поперечные волны могут наблюдаться только в твердых средах или на границе двух сред различной упругости (например, на поверхности воды). Происходит это потому, что в поперечной волне слои сдвигаются относительно друг друга, а упругие силы при сдвиге возникают только в твердых телах.

На рисунке 15.3 показано движение частиц при распространении в среде поперечной волны. Буквами А, В, С, Д, Е обозначены частицы, отстоящие друг от друга на расстоянии, равном vT , т. е. на расстоянии, проходимом волной за четверть периода колебаний, совершаемых частицами. В момент времени, принятый на рисунке за нулевой, волна, распространяясь вдоль оси слева направо, достигла частицы А, вследствие чего частица начала смещаться из положения равновесия вверх, увлекая за собой следующие частицы. Спустя четверть периода частица А достигает крайнего верхнего положения; одновременно начинает смещаться из положения равновесия частица В. Спустя еще четверть периода частица А будет проходить положение равновесия, двигаясь в направлении сверху вниз, частица В достигает крайнего верхнего положения, а частица С начинает смещаться вверх из положения равновесия. В момент времени, равный T , частица А закончит полный цикл колебания и будет находиться в таком же состоянии движения, как и в начальный момент. Волна к моменту времени T , пройдя путь vT , достигнет частицы Е. Дальше процесс повторяется.

Продольные волны — это волны, в которых частицы совершают колебания по направлению распространения волны. Продольные волны могут распространяться в твердых, жидких и газообразных телах.

Продольная волна возникает, например, в длинной спиральной пружине, висящей горизонтально. Если один конец ее подвергнуть периодическому внешнему воздействию, то по ней побегут волны в виде перемещающихся сгущений и разрежений ее витков (рис. 15.4).

В природе мы можем наблюдать различные механические волны. Это и звуковые волны, и ультразвук, и инфразвук, волны на поверхности воды (они возникают из-за действия силы тяжести и силы поверхностного натяжения), сейсмические волны, переносящие колебания почвы.

Волновая поверхность и волновой фронт. Изучение волнового движения значительно упрощается с введением понятий волнового фронта и волновой поверхности.

Волновая поверхность — геометрическое место точек, имеющих одинаковую фазу колебаний, а волновой фронт — это поверхность, отделяющая часть среды, охваченную колебательным процессом, от той, что не охвачена колебаниями.

Так, например, фронт волны, отходящий от одиночного вибратора небольших размеров, имеет вид окружности; от плоского удлиненного вибратора — вид прямой линии; от громкоговорителя — форму сферы; от струны — форму цилиндра.

Характеристики волн. Для характеристики волнового движения введены две физические величины — длина волны и скорость ее распространения.

Длина волны λ — это физическая величина, определяемая расстоянием между двумя ближайшими точками волны, совершающими колебания в одинаковых фазах, т. е. это расстояние, которое проходит волна за время, равное одному периоду.

Все точки сферы, образующие фронт волны, колеблются в одинаковой фазе, поэтому скорость, с которой распространяется фронт волны, называется фазовой скоростью. Направление скорости всегда перпендикулярно фронту волны. Так как фазовая скорость v в изотропной среде постоянна, то ее можно найти, разделив перемещение фазы волны на время, за которое оно произошло. Поскольку за время T фаза волны перемещается на расстояние λ , то

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 66 из 90 стр

$$\nu = \frac{\lambda}{T}$$

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль:

ответить на вопросы

- Гармонические колебания

-Длина волн.

Закрепление новых темы : 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 31

5.1 Тема: Оптика

Интерференция света; Дифракция света. Дифракционные решетки; поляризация света
Лабораторная работа №21. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.

Лабораторная работа №22. Наблюдение поляризации света.

Лабораторная работа №23. Наблюдение интерференции, дифракции и поляризации света.

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: ознакомить учащихся с историей развития взглядов на природу света, видами источника света, прямым и косвенным способами измерения скорости света.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

Источники света.

Однородность оптической среды. Оптические системы.

Закон преломления света.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 67 из 90 стр

Объяснение новой темы: 30 мин

Оптика – это раздел физики, в котором рассматриваются закономерности излучения, поглощения и распространения света. Исследование света и его измерения относятся не только в области физики, но и к физиологии. Для медиков и биологов эти знания важны при исследовании объектов: микроскопия, спектрометрия, рефрактометрия, поляриметрия и т.д. кроме этого врачам следует знать использование теплового излучения, устройство аппаратуры светолечения.

Свет – это электромагнитная волна, воспринимающая глазом человека, длина которой лежит в диапазоне от $4 * 10^{-7}$ до $8 * 10^{-7}$ м. Свет, в физике рассматривается как дуализм, корпускулярно – волновой дуализм. При распространение света, наблюдается волновые (дифракция, интерференция, дисперсия, поляризация) свойства, а при взаимодействии с веществом корпускулярные (фотоэффект, поглощение и испускание) свойства.

В начале XX века была разработана квантовая теория света, согласно которой оптическое излучение (свет) испускается и поглощается частицами вещества непрерывно, а дискретно, то есть отдельными порциями – квантами света.

Тела, которые способны излучать свет, называются **источниками света**. Источники бывают **естественные** (звезды, молния) и **искусственные** (лампы, огонь). Существуют разные типы источников: **тепловые и люминесцентные**.

Тепловыми источниками называют такие, которые излучают свет с сопровождением выделения тепла, т.е. имеют высокую температуру (звезды, пламя, лампы накаливания).

Люминесцентными источниками называют такие, которые излучают свет, оставаясь при этом холодными (химические реакции, экран телевизора, светлячки, некоторые морские животные). Во Вселенной источниками света являются звезды. В нашей солнечной системе, является **Солнце**. Звезды бывают разные по размеру, по цвету, по массе, по яркости, по возрасту и т.д. Все они состоят из очень сильно сжатых, ионизованных газов. Внутри звезд происходят термоядерные реакции, за счет которых они излучают электромагнитные волны.

Скорость света – одна из важнейших физических постоянных. Она входит в качестве параметра во многие уравнения теоретической физики, ее значение требуется в радиолокации, при измерениях больших астрономических расстояний, при управлении космическими полетами и т.д.

Есть два способа определения скорости света, это **прямой и косвенный**. Прямой способ основан на измерении пути, пройденного световым излучением и времени прохождения этого пути, т.е. $c = l/t$.

Косвенный способ, в основе, которой лежит представление о свете как электромагнитной волне: $c = \lambda \cdot f$.

Опытное определение скорости света впервые удалось датскому ученному О. Ремеру в 1676 г. Он определил по первому способу используя расстояние между Юпитером и Землей. Его полученное значение составляло 215000 км/с.

Второе удачное измерение удалось сделать лабораторным методом французскому физику И.Физо в 1849 году. Он использовал расстояние 8,6 км. Его полученное составляло 313000 км/с. Значение скорости света в вакууме, полученное с помощью современных методов составляет 299792458 м/с с точностью $\pm 1,2$ м/с. При решении задач скорость округляют до 300000 км/с.

Скорость света, как и скорость электромагнитных волн, зависит от свойств среды. Во всех других веществах скорость света меньше скорости света в вакууме. Среда, в которой скорость распространения света в каждой точке постоянна, называется оптически однородной средой.

Свет, достигая границу раздела двух сред, с разными оптическими свойствами, отражаются и преломляются.

Законы отражения и преломления света можно вывести из одного общего принципа, описывающего поведение волн. Этот принцип впервые был, выдвинут современником Ньютона, Христианом Гюйгенсом: каждая точка среды, до которой дошло возмущение, сама становится источником вторичных волн.

Закон отражения: падающий луч, отраженный луч и перпендикуляр, вставленный в точке падения, лежат в одной плоскости, при чем угол падения α равен углу отражения γ ($\alpha=\gamma$). Отражающая поверхность бывает **зеркальной** и **диффузной** (рассевающим).

Зеркальная поверхность – это такая поверхность, падающие на нее параллельные лучи после отражения так же остаются параллельными. Зеркальная поверхность бывает **плоской** и **сферической**.

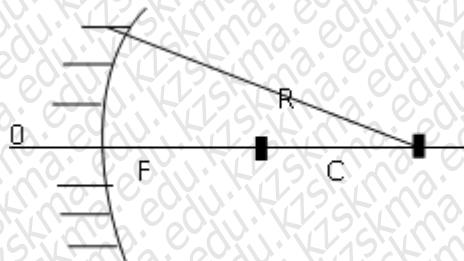
Плоское зеркало изменяет направление светового пучка, не изменяя свою структуру, и дает мнимое изображение.

Для построений изображения предмета в плоском зеркале необходимо по **два разных лучей** из каждой точки предмета.

Сферические зеркала дают мнимое и действительное изображения, изменяя направления светового пучка и структуры предмета. Сферические зеркала бывают **вогнутые и выпуклые**.

Основные характеристики сферических зеркал:

C – сферический центр зеркала; O – полюс зеркала; OC – главная оптическая ось; R – радиус сферы зеркала; F – фокус зеркала; OF – фокусное расстояние.



$$F = \frac{R}{2} \pm \frac{1}{d} \pm \frac{1}{f} \pm \frac{1}{F} \quad k = \frac{f}{d}$$

d – расстояние между предметом и зеркалом;

f – расстояние между изображением и зеркалом; k – увеличение зеркала;

«+» - при действительных точках;

«-» - при мнимых точках.

При построении изображений в сферических зеркалах пользуются **тремя лучами**, исходящие из каждой точки предмета:

A) луч, параллельный главной оптической оси зеркало, после отражения от зеркало, проходит через главный фокус;

B) луч, проходящий через главный фокус, после отражения от зеркало, идет параллельно главной оптической оси;

B) луч, проходящий через оптический центр зеркало, после отражения идет по тому же направлению назад.

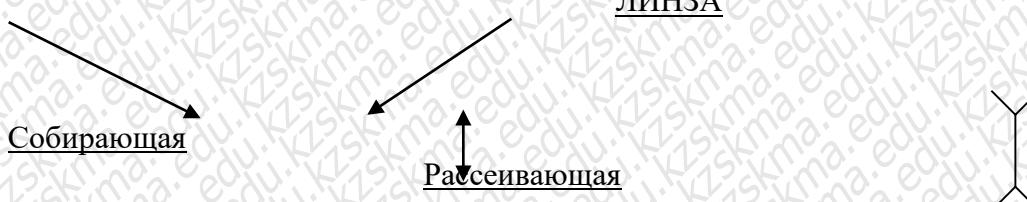
И в точках пересечения этих отраженных лучей ставятся точки изображения предмета.

При переходе световых лучей через границу раздела двух с разными оптическими плотностями сред они меняют свои направления, т.е. преломляются.

Закон преломления света: падающий луч, луч переломленный и перпендикуляр, восстановленный в точке падения, лежат в одной плоскости.

Отношение синуса угла падения α к

Прозрачное тело, ограниченное двумя сферическими или сферической и плоской поверхностями, называют **линзой**.



5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль:

ответить на вопросы

1. Источники света.
2. Однородность оптической среды. Оптические системы.
3. Закон преломления света.
4. Линза и ее виды.

Закрепление новых темы: 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 32

5.1 Тема: Геометрическая оптика

Геометрические законы оптики; преломление в плоскопараллельной пластине; полное внутреннее отражение; оптические приборы. Лабораторная работа №24. Определение показателя преломления стекла.

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: дать понятие о дисперсии света и объяснить ее с точки зрения электромагнитной теории, видах спектров, ультрафиолетовом, инфракрасном и рентгеновском излучении; ознакомить учащихся с применением спектрального анализа в науке и технике.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 70 из 90 стр

- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

- Законы Ньютона.
- Излучения и поглощения.
- Электромагнитные волны

Объяснение новой темы: 30 мин

Показатель преломления не зависит от угла падения ветвового пучка, но он зависит от цвета. Это было открыто Ньютоном.

Цвет – это одно из свойств материальных объектов, воспринимаемое как осознанное зрительное ощущение. Цвет присваивается объекту человеком в процессе зрительного восприятия этого объекта.

Занимаясь усовершенствованием телескопов, Ньютон обратил внимание на то, что изображение, даваемое объективом, по краям окрашено. Ньютон догадался направить на призму узкий световой пучок. Преломляясь призмой пучок давал на противоположной стене изображение с радужными цветами. Ньютон выделил семь цветов: **фиолетовый, синий, голубой, зеленый, желтый, оранжевый, красный** (каждый охотник ждет знать где сидить фазан). Саму радужную полосу Ньютон назвал спектром.

Вывод Ньютона: световые пучки, отличающие по цвету, отличаются по степени преломленности. Наиболее сильно преломляются фиолетовые лучи, меньше других – красные. Зависимость показателя преломления света от его цвета Ньютон назвал дисперсией (рассеяние).

Показатель преломления зависит от скорости света в веществе: $n = \frac{c}{v}$

Луч красного света преломляется меньше из-за того, что имеет наибольшую скорость в веществе, а фиолетовый свет – наименьшую. В пустоте скорости света разного цвета одинаковы. Скорость света зависит от длины или частоты волн.

Дисперсия – это зависимость показателя преломления света от частоты колебаний или длины волны.

Ни один из источников не дает монохроматического света, т.е. света строго определенной длины волны. Та энергия, которую несет с собой свет от источника, определенным образом распределена по волнам всех длин, входящих в состав светового пучка.

Энергия , которую несет с собой свет от источника определенным образом распределена по волнам всех длин, входящим в состав светового пучка. Или еще можно сказать энергия распределена по частотам. $\lambda * v = c$

Солнечный спектр или спектр дугового фоноря является непрерывным. Это означает, что в спектре представлены волны всех длин. В спектре нет разрывов, и на экране спектрографа можно видеть сплошную разноцветную полосу.

Спектральные аппараты – это приборы хорошо разделяющие волны различной длины.

Основной частью этих аппаратов служит призма или дифракционная решетка.

Интенсивность приходящую на единичный интервал частоты называют спектральной плотностью интенсивности излучения. Интенсивность излучения, приходящегося на небольшой спектральный интервал $\Delta\lambda$ называется **плотностью потока излучения J**.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 71 из 90 стр

Существуют спектры **излучения и поглощения**. Каждые из них делятся на непрерывные, линейчатые и полосатые спектры:

непрерывные спектры дают тела, находящиеся в твердом или жидкоком состоянии, а так же сильно сжатые газы или плазма; для получения непрерывного спектра нужно нагреть тело до высокой температуры. Непрерывный спектр зависит от взаимодействия атомов друг от друга. линейчатые спектры дают все вещества в газообразованом атомарном состоянии; для наблюдения линейчатых спектров используют свечение паров вещества в пламени или свечение газового разряда в трубке.

полосатые спектры дают не связанные или слабо связанные молекулярные вещества.

Все вещества, атомы которых находятся в возбужденном состоянии, излучают световые волны, энергия которых определенным образом распределена по длинам волн. поглощение света веществом также зависит от длины волны.

Если пропустит белый свет сквозь холодный неизлучающий газ, то на фоне непрерывного спектра источника появляются темные линии – это линии поглощения, образующие в совокупности спектр поглощения.

Атомы любого химического элемента дают спектр, не похожий на спектры всех других элементов: они способны излучать определенный набор длин волн, на котором основан **спектральный анализ** – метод определения химического состава вещества по его спектру, подобно отпечаткам пальцев у людей.

С видимым излучением соседствуют инфракрасное и ультрафиолетовое излучения.

Излучения с длинами волн, превышающими длину волны красного света, называют **инфракрасным** (испускается нагретыми телами). Инфракрасные излучения применяют для сушки лакокрасочных покрытий, овощей, фруктов и т.д. Созданы приборы, в которых не видимое глазам инфракрасное изображение объекта преобразуется в видимое. Изготавливаются бинокли, позволяющие видеть в темноте.

Электромагнитные волны с длинами волн, меньшими длинами волн фиолетового света, называют **ультрафиолетовыми** (ультрафиолетовые лучи отличаются большой химической активностью). Повышенную чувствительность к ультрафиолетовому излучению имеет фотоэмulsionия. Ультрафиолетовые лучи не вызывают зрительных образов, они не видимы. Но действие их на счетчатку глаза и кожу велико и разрушительно. Стеклянные очки, прозрачные для видимого спектра, защищают глаза от ультрафиолетового излучения т.к. синекло сильно поглощает ультрафиолетовые лучи. Ультрафиолетовые лучи способствуют росту и укреплению организма. Они оказывают бактерицидное действие. Ультрафиолетовые лучи оказывают влияние на центральную нервную систему, они убивают болезнетворные бактерии и используются с этой целью в медицине.

Атомы любого химического элемента дают спектр, не похожий на спектры других элементов: они способны излучать строго определенный набор длин волн.

Спектральный анализ – метод определения по спектру химического состава, температуры, давления, скорости движения, магнитной индукции объекта. С помощью спектрального анализа были открыты многие новые элементы рубидий цезий и др. элементам часто давали названия в соответствии цветам. Еще с помощью спектрального анализа узнали химический состав Солнца и звезд. Звезды состоят из тех же самых химических элементов что и Земля. Поверхность Солнца – фотосфера – дает непрерывный спектр.

Электромагнитные волны имеющие длину волны (10^{-9} - 10^{-10} м) меньше ультрафиолетовой волны называются **рентгеновскими лучами** (Вильгельм Рентген, 1895г., нем. физ.). Они обладают большой проникающей способностью и используются в медицине, а так же при исследовании структуры кристаллов и сложных органических молекул. Поглощение рентгеновских лучей пропорционально плотности вещества. Поэтому с помощью рентгеновских лучей можно

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 72 из 90 стр

получать фотографии внутренних органов человека. В медицине они применяются для постановки правильного диагноза заболевания, а также для лечения раковых заболеваний.

Из других применений рентгеновских лучей отметим рентгеновскую **дефектоскопию** – метод обнаружения раковин в отливках, трещин в рельсах проверки качества сварных швов и т.д.

Шкала электромагнитных волн простирается от длинных радиоволн ($\lambda > 1\text{ км}$) до гаммалучей ($\lambda < 10^{-10}\text{ м}$).

Для того чтобы атом излучал, ему необходимо передать определенную энергию. Излучение подразделяется на **тепловое** (при котором потери атомами энергии на излучение света компенсируются за счет энергии теплового движения атомов излучающего тела. Чем выше температура тела, тем быстрее движутся атомы. При столкновении быстрых атомов друг с другом часть их кинетической энергии превышается в энергию возбуждения атомов, затем излучается свет. Тепловым излучением является Солнце, обычная лампа накаливания и пламя) и **люминесцентные** (электролюминесценция – северное сияние, трубы для реклам). Свечение твердых тел называется – катодолюминесценцией, благодаря этому светятся экраны телевизоров. Катодолюминесценция – экраны телевизоров; когда энергия расходуется на излучение, источник остается холодной, это явление называется – хемилюминесценцией. Например, светлячки, бактерии, некоторые рыбы. Падающий на вещество свет частично отражается, а частично поглощается. Некоторые тела сами начинают светиться под действием падающего на него излучения – это есть фотолюминесценция. Например, светящиеся краски, лампы дневного света, елочные игрушки).

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль:

ответить на вопросы

1. Цвет. Спектр. Дисперсия.
2. Излучение. Спектры излучения.
3. Люминесценция.

Закрепление новых темы : 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 33

5.1 Тема: Атомная и квантовая физика

Единство корпускулярно-волновой природы света; виды излучений; спектры; спектральные аппараты; спектральный анализ; инфракрасное и ультрафиолетовое излучение; рентгеновские лучи; шкала электромагнитных излучений; фотоэффект; применение фотоэффекта; давление света; химическое действие света; лазеры; голограмма; фотография, томография.

Количество учебных часов: 2. 90 мин

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 73 из 90 стр

5.2 Цель: объяснить строение атома и опыт Резерфорда, научить решать задачи.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

5.4 Основные вопросы темы

1. Постулаты Бора
2. Энергетический уровень атома

Объяснение новой темы: 30 мин

Все тела природы состоят из мелочайших частиц - атомов.

Открытие сложного строения атома - важнейший этап становления современной физики, наложивший отпечаток на все её дальнейшее развитие. Было установлено, что существование элементарного электрического заряда выходит в состав атома. 1897 г. Д. Томсон обнаружил, что атомы любого химического элемента находящегося в газообразном состоянии, под действием ультрафиолетовых лучей испускают совершенно одинаковые по массе отрицательное заряженные частицы. Английский физик Эрнест Резерфорд исследовал рассеяние α-частиц веществом и открыл в 1911г. атомное ядро -массивное образование, в десять тысяч раз меньше по размерам, чем атом.

Не сразу учёные пришли к правильным представлениям о строении атома. Первая модель атома была предложена английским физиком Д. Томсоном, открывшим электрон. Модель атома Томсона: атом - положительно заряженный шар, внутри которого находится несколько электронов, так что атом подобен кексу, в котором роль изюминок играют электроны. Однако модель атома Томсона оказалось в полном противоречии с опытами по исследованию распределения положительного заряда в атоме. Эти опыты, сыграли решающую роль в понимании строения атома.

Опыты Резерфорда. 1906 г. с помощью α-частиц бомбардировал атомы тяжелых элементов со скоростью: $v = c/15$, α-частицы возникают при распаде радия и других радиоактивных элементов. Масса этих частиц в 8000 раз больше массы электрона. Радиоактивный препарат помещался внутрь свинцового цилиндра 1, вдоль которого был высверлен узкий канал. Пучок α-частиц из канала падал на тонкую фольгу 2 из исследуемого материала (золото, медь и пр.). После рассеяния α-частицы попадали на полуопрозрачный экран 3, покрытый сульфидом цинка. Столкновение каждой частицы сопровождается вспышкой света (сцинтиляцией), которую можно было наблюдать микроскопом 4. И всё это помещался в сосуд, из которого был выкачен воздух. Исследуя отклонения от направления α-частиц, он заметил что небольшое число этих частиц (примерно одна из двух тысяч) отклоняются на углы больше 90°. Максимальная сила отталкивания определяется по закону Кулона: $F = \frac{q_a q}{4\pi\epsilon_0 R^2}$ где q_a - заряд α-частицы R - радиус атома; ϵ_0 - электрическая постоянная.

Резерфорд понял, что α-частица могла быть отброшена назад лишь в том случае, если положительный заряд атома и его масса сконцентрированы в очень малой области пространства. Так Резерфорд пришел к идеи атомного ядра - тела малых размеров, в котором

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 74 из 90 стр

сконцентрированы почти вся масса и весь положительный заряд атома. Он подсчитал диаметр ядра, примерно 10~12~10~13 см (у разных ядер диаметры разные). Dat(10- 100тыс.)Дя. Заряд ядра равен произведению номера данного химического элемента в периодической системе Менделеева на модуль заряда электрона.

Атом в обычном состоянии - нейтральная по заряду частица. Дальше он создал **планетарную модель атома**: электроны обращаются вокруг ядра, подобно тому как планеты обращаются вокруг Солнца. Размер атома - это радиус орбиты его электрона.

В атоме водорода вокруг ядра вращается лишь один электрон. Ядро атома водорода имеет положительный заряд, равный по модулю заряда электрона, и массу, примерно в 1836,1 раза большую массы электрона. Это ядро было названо протоном и стало рассматриваться как **элементарная частица**.

Атом по модели Резерфорда согласно классическим законам физики не может быть устойчивым. Электроны должны излучать, теряя энергию, и упасть на ядро. В действительности же все атомы устойчивы. Выход из этих трудностей был найден Н.Бором в 1913 году на пути дальнейшего развития квантовой теории. Бор выдвинул два постулата, идущие вразрез с классической механикой Ньютона и электродинамикой Максвелла.

Первый постулат Бора: атомная система может находиться только в особых стационарных, или квантовых состояниях, каждому из которых соответствует определенная энергия E; в стационарном состоянии атом не излучает.

Второй постулат Бора: излучение света происходит при переходе атома из стационарного состояния с большей энергией в стационарное состояние с меньшей энергией E. Энергия излученного фотона равна разности энергии стационарных состояний: $\hbar\nu = E_k - E_n$

На основе теории Бора удалось объяснить поведение атома, дать объяснение расположение элементов в таблице Менделеева, усложнения структуры атомов по мере перехода к большим порядковым номерам 2 . Но теория Бора не смогла объяснить строение атомов гелия и других веществ.

Теория Бора давала правильные значения для всех частот линейчатого спектра излучения водорода. Кроме того, она позволила теоретически определить радиус атома водорода.

Так как электроны имеют массу, движутся и находятся на некотором расстоянии от атома, то это значит что электроны имеют кинетическую и потенциальную энергию. Энергия электрона зависит от расстояния его от ядра и от природы элемента.

Совокупность электронов, имеющих приблизительно одинаковую энергию, называется **энергетическим уровнем атома**.

Атом переходя из одного электрического состояния в другое, излучает или поглощает энергию света. Атом излучает и поглощает энергию определенными порциями. Атом обладающий наименьший энергией называется **невозбужденным**.

Атом, энергия которого превышает энергию невозбужденного атома, называется **возбужденным**.

Атомы могут перейти в возбужденное состояние при нагревании тем, при облучении светом.

Отсюда вытекает закон Кирхгофа: При возбуждении атомов или молекул электромагнитными волнами атомы или молекул данного вещества испускают электромагнитные волны так же длин, которые они поглощают.

При поглощении света атомом переходит из стационарного состояния с меньшей энергией E_n, в стационарное состояние с большей энергией E⁺.

Однако теория Бора не была логически последовательной. На её основе не удалось построить количественную теорию более сложных атомов. Введение квантовых представлений требовало радикальной перестройки механики и электродинамики. Такая перестройка была

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 75 из 90 стр

осуществлена в 20-х гг. нашего столетия. Была создана квантовая механика и квантовая электродинамика.

На основе квантовой теории излучения были построены квантовые генераторы радиоволн и квантовые генераторы видимого света - лазеры. Название лазер получил из первых букв английской фразы которая переводится так: усиление света вынужденным излучением.

Основное отличие лазерных источников света от обычных состоит в том, что световые волны, обычных источников света слабо когерентны, потому они часто гасят друг друга и интенсивность невелика. Лазеры создают когерентное излучение очень большой мощности. Излучение лазеров находит широчайшее применение в различных областях науки и техники.

Лазеры применяются в медицине как бескровные и чрезвычайно стерильные скальпели, позволяющие осуществлять микрохирургические операции.

Лазерные локаторы применяют для контроля за состоянием атмосферы и ее свойства. Лазерные пучки высокой мощности используют для механической обработки деталей, резки, сварки и т.д. С появлением лазеров возникли новые разделы физики -голография, нелинейная оптика.

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль: ответить на вопросы

3. Опыт Резерфорда
4. Постулаты Бора
5. Энергетический уровень атома

Закрепление новых темы: 5 мин

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 34

5.1 Тема: Практическая работа № 16. Расчет средств защиты от электромагнитных излучений
Практическая работа №17. Определение скорости фотоэлектрона.

Лабораторная работа №25. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров излучения.

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: : раскрыть физическое и методологическое содержание постулатов теории относительности; привести экспериментальные факты, подтверждающие эти постулаты.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 76 из 90 стр

- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

1. Квантовая теория.

2. Фотоэффект.

3. Законы фотоэффекта.

5.4 Основные вопросы темы

Объяснение новой темы: 30 мин

Развитие электродинамики привело к пересмотру представлений о пространстве и времени. После того как во второй половине 19 века Максвеллом были сформулированы основные законы электродинамики, возник вопрос, распространяется ли принцип относительности, справедливый для механических явлений, и на электромагнитных явлениях. Иными словами, протекают ли электромагнитные процессы одинаковы во всех инерциальных системах отсчета? Например, согласно законам электродинамики скорость электромагнитных волн в вакууме одинаково по всем направлениям и равна $c=3 \cdot 10^8$ м/с. Но в механике, в соответствии с законом сложения скоростей механики Ньютона скорость может равняться (c) только в одной избранной системе отсчета. В любой другой системе отсчета, движущейся по отношению к этой избранной системе со скоростью v , скорость света должна равняться c .

Таким образом есть определенные противоречия между электродинамикой и механикой Ньютона, законы которой согласуются с принципом относительности. Возникшие трудности пытались преодолеть тремя способами:

Х. Лоренц: электромагнитные явления происходят в особой, всепроникающей среде, заполняющей все пространство – «миром эфире» в инерциальной системе отсчета, покоящаяся относительно этого эфира. Лишь в этой системе отсчета скорость света в вакууме однаакова по всем направлениям.

Г. Герц: надо изменить уравнения максвелла таким образом чтобы они при переходе от одной инерциальной системы к другой не менялись. Принцип относительности справедлив.

А. Эйнштейн: изменить нужно законы механики (представления о пространстве и времени). Специальная теория относительности (СТО) Эйнштейна – это новое учение о пространстве и времени, пришедшее на смену старым (классическим) представлениям.

СТО Эйнштейна основывается на двух постулатах:

Первый постулат Эйнштейна – принцип относительности: все процессы природы протекают одинаково во всех инерциальных системах отсчета.

Второй постулат Эйнштейна – скорость света в вакууме одинакова во всех инерциальных системах отсчета. Она не зависит ни от скорости источника, ни от скорости приемника светового сигнала.

Согласно теории относительности одновременность событий, расстояния и промежутки времени являются не абсолютными, а относительными. Они зависят от системы отсчета.

$$l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad \tau = \frac{\tau_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

где l – длина покоющего стержня в системе отсчета, которая движется со скоростью v ; l_0 – длина стержня в системе отсчета относительно которой движется со скоростью v .

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 77 из 90 стр

Если $v \ll c$, то $1 - \frac{v^2}{c^2} \approx 1$ и $m \approx m_0$. Если $v \approx c$ – релятивистское сокращение размеров тела в движущихся системах отсчета, $\frac{m}{m_0} \approx 0$ – релятивистский эффект замедления времени в движущихся системах отсчета.

При увеличении скорости тела его масса m не остается постоянной, а растет в соответствии с

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}, \text{ где } m \text{ – масса покоящегося тела; } m_0 \text{ – масса тела движущегося}$$

со скоростью v ; $m \geq m_0$ – масса увеличивается. Релятивистский импульс тел выражается формулой:

$$p = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} v$$

Важнейшим для ядерной физики и физики элементарных частиц следствием теории относительности является вывод о связи массой и энергией. Энергия тела или системы тел равна массе, умноженной на квадрат скорости света:

$$E = mc^2 = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Выражение $E=mc^2$ представляет собой энергию покоя. При скоростях движения, много меньших скорости света, справедливы классические представление о пространстве, времени и законы механики Ньютона. В начале XX века зародилась **квантовая теория** – теория движения и взаимодействия элементарных частиц и состоящих из них систем. Для объяснения закономерностей теплового излучения М. Планк предположил, что атомы испускают электромагнитную энергию не прерывно, а отдельными порциями – **квантами**.

Энергия каждой порции определяются формулой $E = h \cdot v$ $h = 6.63 \cdot 10^{-34}$ Дж · с – постоянная Планка, v – частота света. После открытия Планка начала развиваться новая, самая современная и глубокая физическая теория – **квантовая теория**. Квантовым законам подчиняется поведение всех микрочастиц.

В развитии представленный о природе света важный шаг был сделан при изучении одного замечательного явления, открытого Г. Герцем и тщательного исследованного выдающимся русским физиком А.Г.Столетовым. Явление это получило название **фотоэффекта**. **Фотоэлектрическим эффектом** – называется явление взаимодействие световых волн с атомами вещества, в результате чего энергия света передается атомами вещества. Фотоэффект бывает **внешним и внутренним**.

Внешним фотоэффектом называют вырывание электронов из вещества под действием света. **Внутренним фотоэффектом** называют переход электронов из связанных состояний в свободные состояния внутри полупроводников и диэлектриков, не выходя в наружу.

Опыты Столетова: к электрометру присоединяется цинковая пластина. Если зарядить положительно, то освещение пластины, например электрической дугой, не влияет на быстроту разрядки электрометра. Но если пластину зарядить отрицательно, то световой пучок от дуги разряжает электрометр очень быстро. Свет вырывает электроны с поверхности пластины.

Однако, когда на пути света поставлено обыкновенное стекло, отрицательно заряженная пластина уже не теряет электроны, какова ни была интенсивность излучения. Так как известно, что стекло поглощает ультрафиолетовые лучи, то из этого опыта можно заключить, что именно **ультрафиолетовый участок спектра вызывает фотоэффект**.

Законы фотоэффекта (Столетова)

Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов линейно возрастает с частотой света и не зависит от его интенсивности.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 78 из 90 стр

$$\frac{mv^2}{2} = eU, \text{ где } U_2$$

Количество электронов вырываемых светом за 1 с прямо пропорционально поглощаемой за это время энергии световой волн. Объяснение зависимости кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света, вырывание электронов лишь при малой длине волны света, было дано в 1905 г. Эйнштейном: свет имеет прерывистую структуру: излученная порция световой энергии $E=h\nu$

Свойства света, обнаруживаемые при излучении и поглощении называют корпускулярными.

Сама же световая частица была назван фотоном или квантом электромагнитного излучения.

Фотон – элементарная частица, лишенная массы покоя и электрического заряда, но обладающая энергией и импульсом

$$p = m * c = \frac{h\nu}{c^2} = \frac{h}{\lambda} \text{ так как } v = \frac{c}{\lambda}$$

Из существования красной границы фотоэффекта Эйнштейн объяснил: что каждый металл по своему крепко держит свои электроны. И чтобы вырваться электрону из металла необходимо передать какую либо энергию, чтобы он мог совершить работу выхода из металла.

Если металл освещают светом с частотой больше чем красная граница, то как это следует из формулы Эйнштейна; энергия такого фотона будет больше работы выхода электрона, и тогда энергия фотона хватит не только для совершения работы выхода электрона из металла, и на сообщение этому электрону кинетической энергии (т.е. говоря такой фотон сможет вырвать электрон и отбросить его от металла). И при этом внешний фотоэффект наблюдается. Если частота будет меньше, то не хватит энергии для вырывания электронов из металла. Таким образом свет имеет сложную корпускулярно – волновую природу он обладает одновременно и волновыми и квантовыми свойствами, то есть одновременно и частица и волна. Двойственность свойств света называется **корпускулярно-волновым дуализмом**.

Свет обладает своеобразным корпускулярно- волновой дуализмом (двойственностью) свойства. При распространении – волновые, при взаимодействии с веществом (излучении и поглощении) – корпускулярные свойства.

Фотоэффект широко используется в технике. На явлении фотоэффекта основаны работа приборов или инструментов, которые при освещении ведут себя как источник тока. Эти приборы называют **фотоэлементами**.

В фармации для качественного и количественного анализа лекарственных препаратов широко используется фотоэлектроколориметры, спектрофотометры. В эти приборы как составной элемент входят вентильные фотоэлементы для преобразования световой энергии в электричество. С помощью специальных приборов – фотоэлементов – энергия света управляет энергией электрического тока или превращается в нее. Фотоэлементы применяются в различных «видящих» автоматах. На явлении фотоэффекта основано устройства солнечных батарей.

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 79 из 90 стр

5.7 Контроль: ответить на вопросы

1. Специальная теория относительности Эйнштейна.
2. Квантовая теория.
3. Фотоэффект.
4. Законы фотоэффекта.

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 35

5.1 Тема: Физика атомного ядра

Естественная радиоактивность; закон радиоактивного распада; атомное ядро; ядерные реакции; искусственная радиоактивность; деление тяжелых ядер; цепные ядерные реакции; биологическое действие радиоактивных лучей; защита от радиации; ядерный реактор; ядерная энергетика; термоядерные реакции.

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: объяснить учащимся структуру атомных ядер. изотопы, ядерные силы и т.д.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

1. Основные понятия про ядро.
2. Эксперимент Резерфорда

5.4 Основные вопросы темы

Объяснение новой темы: 30 мин

В 1919 году Резерфорд впервые произвел искусственное превращение атомных ядер, бомбардируя их а-частицами. Д. Чедвик в 1932 году с помощью подобных опытов открыл новую элементарную частицу - нейтрон. Заряд нейтрона равен нулю, а масса приблизительно равна массе протона, $m_n=18386,6$ ме. Сразу же после того, как в опытах Чедвика был открыт нейтрон, советский физик Д. Иваненко и немецкий ученый В. Гейзенберг в 1932 году предложили **протонно-нейтронную модель ядра**, согласно этой модели ядро состоит из протонов и нейтронов (нуклоны). **Массовое число ядра A** равна сумме числа протонов Z и числа нейтронов N: $A=Z+N$

Ядра с одним и тем же числом протонов Z, но с разными числами нейтронов N называются **изотопами**. Они по химическим свойствам одинаковы, но имеют различные радиоактивные

свойства. Заряды атомных ядер изотопов одинаковы, но массы различны. В настоящее время установлено

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 80 из 90 стр

существование изотопов у всех химических элементов. Например, у водорода два изотопа: дейтерий, тритий.

Между ядерными частицами - протонами и нейtronами - действуют короткодействующие **ядерные силы**, ядерные силы примерно 100 раз превосходят электрические силы. Это самые мощные силы из всех, что располагает 2 природа. Взаимодействие ядерных частиц называют **сильными взаимодействиями**.

Ядро атомов состоят из протонов и нейтронов. Эти частицы удерживаются в ядре ядерными силами.

Важнейшую роль во всей ядерной физике играет понятие энергии связи ядра. Нуклоны в ядре прочно удерживают ядерными силами, для того чтобы удалить нуклон из ядра, надо совершить работу, т.е. сообщить ядру значительную энергию.

Энергией связи ядра называют ту энергию, которая необходима для полного расщепления ядра на отдельные нуклоны.

$$E=mc^2;$$

Точнейшие измерения масс ядер показывают, что масса покоя ядра M_A всегда меньше суммы масс покоя слагающих его протонов и нейтронов.

$$M_A < Zmp + Nmp; \Delta M = Zmp + Nmp - M_A; \Delta M - \text{дефект масс};$$

Уменьшение масс при образовании ядра из нуклонов означает, что при этом уменьшается энергия этой системы нуклонов на величину энергии связи $E_{\text{св}}$.

$E_{\text{св}} = \Delta M c^2 = (Zmp + Nmp - M_A) c^2$. Удельная энергия связи это энергия связи, приходящая на один нуклон ядра.

Изменения атомных ядер при взаимодействии их с элементарными частицами или друг с другом называют **ядерными реакциями**. При делении ядра урана освобождаются два-три нейтрона, которые могут в свою очередь вызвать деление соседних ядер, которые также испускают нейтроны, способные вызвать дальнейшее деление. Так возникает **цепная ядерная реакция**. При цепных ядерных реакциях выделяется огромная энергия. Устройство, в котором, осуществляется управляемая реакция деление ядер называется ядерным реактором. Реакции слияния легких ядер при очень высокой температуре называются **термоядерными реакциями**. Излучение радиоактивных веществ оказывают очень сильное воздействие на все живые организмы. Даже сравнительно слабое излучение, которое при полном поглощении повышает температуру тела лишь на $0,001^{\circ}\text{C}$, нарушает жизнедеятельность клеток. Возникновение лучевой болезни, гибель живых организмов, всё это объясняется с ионизацией атомов и молекул, которые приводят к изменению их химической активности.

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль:

ответить на вопросы

1. Что такое массовое число ядра?

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 81 из 90 стр

2. Что такое изотопы?
3. Что такое ядерные силы?
4. Формула энергии связи ядра
5. Что такое термоядерные реакций?

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Занятие № 36

5.1 Тема: Практическая работа № 18. Расчет энергии связи нуклонов в ядре

Лабораторная работа №26. Определение периода полураспада.

Лабораторная работа №27. Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: объяснить учащимся структуру и превращение атомных ядер на основе понятий как радиоактивность, изотопы, ядерные силы и т.д.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

-Иследование А.Беккереля

-Излучения, виды излучений

5.4 Основные вопросы темы

Объяснение новой темы: 30 мин

В 1896 году французский физик А. Беккерель, исследуя свечение веществ, предварительно облученных солнечным светом, случайно открыл явление радиоактивности веществ. К таким веществам принадлежал соли урана, с которым экспериментировал Беккерель. У него возник вопрос: не появляются ли после облучения солей урана наряду с видимым светом и рентгеновские лучи? Беккерель завернул фотопластинку в плотную черную бумагу, положил сверху крупинки урановой соли выставил на яркий солнечный свет. После проявления пластина покернела на тех участках, где лежала соль. Уран создавал какое-то излучение, которое подобно рентгеновскому пронизывает непрозрачные тела и действует на фотопластинку. Беккерель думал, что это излучение возникает под влиянием солнечных лучей. Но, однажды, очередной опыт ему не удалось из-за облачной погоды. Беккерель убрал пластину в ящик стола, положив на неё сверху медный крест, покрытый солью урана. Проявив на всякий случай пластиинку два дня спустя, он обнаружил на ней покернение в форме отчетливой тени креста. Соли урана самопроизвольно, без каких-либо внешних влияний создавали какое-то излучение. Начались

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 82 из 90 стр

интенсивные исследования. Вскоре Беккерель обнаружил, что излучение урановых солей ионизирует воздух подобно рентгеновских лучам и разряжает электроскоп, кроме того, он установил, что интенсивность излучения определяется только количеством урана в препарате. В 1898 году Мария Склодовская -Кюри во Франции и другие ученые обнаружили излучения тория. Далее Мария Склодовская - Кюри и её муж Пьер Кюри открыли новые элементы: полоний (Польша) и радий (лучистый). В конце XIX века было установлено, что все химические элементы с порядковым номером более 83 являются радиоактивными.

Радиоактивность - это явление самопроизвольного распада неустойчивых ядер с испусканием других ядер или элементарных частиц.

По исследованию природы радиоактивности занялись Беккерель, супруги Кюри и Резерфорд. Они проделали удачный опыт по определению состава излучения, пропустив излучение через магнитное поле. В магнитном поле радиоактивный пучок распадался на три составляющие:

1) α -излучение - поток ядер атомов гелия, $t_{\alpha}=8000$ лет, $\gamma_{\alpha}=2e$; β -излучение - поток электронов; γ -излучение - электромагнитные волны малой длины 10^{-10} - 10^{-13} м.

Резерфорд установил, что радиоактивность представляет собой произвольное превращение одних ядер в другие, сопровождаемое испусканием различных частиц. Превращение ядер подчиняются правилу смешения английского физика Ф. Содди:

$mgX \rightarrow mgY + He$ - α -распад;

γ -распад - не сопровождается излучением заряда ядра, масса же заряда меняется ничтожно мало. **Закон радиоактивного распада:** для каждого радиоактивного вещества существует определенный интервал времени, на протяжении которого активность убывает в два раза. Этот интервал времени Т называют **периодом полураспада:**

В зависимости от вещества период полураспада меняется в широких пределах: от миллиардов лет до долей секунды.

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль: ответить на вопросы

1. Радиоактивность. Период полураспада.
2. Энергия связи ядра. Ядерные реакции.
3. Закон радиоактивного распада

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 83 из 90 стр

Занятие № 37

5.1 Тема: Нанотехнология и наноматериалы.

Основные достижения нанотехнологии; проблемы и перспективы развития наноматериалов.

Практическая работа (по профилю

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: изучить принципы нанотехнология свойства наноматериалов и применение в науке, технике и медицине.

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

- проверка посещаемости занятий учащимися.
- проверка готовности учащихся к занятию.
- цели и задачи урока.

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

-Что такое нанотехнология и в чем её особенности ?

-Какие виды наноматериалов существуют и чем они отличаются ?

5.4 Основные вопросы темы

Объяснение новой темы: 30 мин

В диапазоне размеров 1 нанометр -100 нанометров ($1\text{nm} = 10^{-9}$

$\text{m} - 100 \text{ nm} = 10^{-7}$

м) возникает новый мир, в котором меняются физические и химические свойства любых вещества, и где сходятся предметы исследования физических, химических и биологических наук. Наномир - это часть пространства, в котором из атомов, путем самоорганизации формируется вещество, живое или неживое. Будущее наномира не только в том, что будет наноэлектроника или нанохимия или нанобиология. Важнейшим прикладным значением наносостояния является возможность конвергенции (сходения) неорганического, органического и биологического мира и создание невиданных ранее в природе новых веществ и существ.

Основной вклад в получение и исследование наноматериалов внесли химики. За 70-80 лет химики синтезировали несколько сот различных нанообъектов - частиц, материалов, структур. Это кентавры, коацерваты, тактоиды, фазоиды, аллофены, гигантские кластеры, фуллерены, фуллероиды, нанотрубки и т.п. Физики получили графен.

Что определяет многообразие структур в наномире? Ответ: квантовый характер наносостояния и особые статистические законы, доминирующие в наномире. Наносистемы далеки от равновесия, из-за наличия развитой поверхности. Положение атомов вблизи поверхности отличны геометрически и физически от положений в объеме кристалла. Состав приповерхностного слоя не соответствует стехиометрическому составу химического соединения.

Наночастицами считаются образования, состоящие из атомов или молекул с размерами меньшими 100 нанометров. Наночастицы (биологические, органические, металлогорганические) являются некими индивидуальными

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 84 из 90 стр

образованиями, обладающими специфическим строением. В 1999 году были открыты когерентные границы в наночастицах (кентаврах). Это означало что «многофазные» наночастицы не имеют стандартных границ раздела. А.И. Русанов показал, что понятие фазового или агрегатного состояния неприменимо к наночастицам.

Между атомами вещества из таблицы Менделеева при расстояниях меньших или равных 1нм возникают силы притяжения. В результате действия этих сил могут образовываться атомные конфигурации с прочными связями (ковалентными, ионными или металлическими) и слабыми (Ван-дервальсовскими, водородными).⁹ Атомные ассоциаты, содержащие небольшое количество атомов, называют молекулами или кластерами (объединениями). Чем меньше частица и ниже температура, тем сильнее проявляются её квантовые свойства. Нанокластеры находясь на молекулярном уровне строения вещества в диапазоне 1 нм -100 нм, кардинально отличаются по свойствам от атомов и микрочастиц. Именно нанокластеры являются основными «элементами», из которых строятся различные нанообъекты живущие в наномире. Образуются размерные цепочки нанообъектов из наномира в микромир и далее в макромир:

Изолированные одиночные нанокластеры

Наносистемы Наноструктуры → Наноматериалы → Наноустройства → Нанотехнологии. Нанокластер подобен молекуле. Он состоит из атомов на поверхности и атомов внутри кластера. В нанокластере с размером несколько нанометров большая часть атомов находится на его поверхности, для больших нанокластеров – более 10%. Изучение нанокластеров и наноструктур является предметом физической химии и включает способы получения нанокластеров, их свойства и применения в виде наноматериалов и технических наноустройств, используемых затем в различных нанотехнологиях. Общепринятой классификации нанокластеров пока не существует. Классификация нанокластеров (по способу получения) предложена Суздалевым

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль: ответить на вопросы

1. В каких областях применяются нанотехнологии ?

2. Каковы возможные риски и преимущества использования наноматериалов ?

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 85 из 90 стр

№4 Контрольная работа

Занятие № 38

5.1 Тема: Космология

Мир звезд; расстояние до звезд; переменные звезды; наша Галактика; открытие других Галактик квазары; теория Большого взрыва; расширение жұлдыздар.

Вселенной; основные этапы эволюции Вселенной; модели Вселенной; жизнь и разум во Вселенной; нейтронные звезды.

Практическая работа (по профилю)

Количество учебных часов: 2. 90 мин

5.2 Цель: Изучить происхождение, строение эволюция и будущее Вселеной, а также физические процессы, определяющие её развитие

5.3 Задачи обучения

- в процессе наблюдений демонстрационных опытов и выполнения лабораторных работ.
- учащиеся должны овладеть следующими практическими знаниями и умениями: планировать проведение эксперимента,
- собирать установку по схеме; пользоваться измерительными приборами; проводить наблюдения, измерения и опыты и составлять краткий отчет и делать выводы.

Организационный момент: 10 мин

-что изучает космология как наука

-Какие существуют основные гипотезы происхождения Вселеной

Проверка знаний учащихся предыдущей темы: 15 мин

-Иследование А.Беккереля

-Излучения, виды излучений

5.4 Основные вопросы темы

Объяснение новой темы: 30 мин

Космология (от *космос* и *...логия*), учение о *Вселенной* как едином целом и о всей охваченной астрономическими наблюдениями области Вселенной как части целого; раздел астрономии. Выводы К. (модели Вселенной) основываются на законах физики и данных наблюдательной астрономии, а также на философских принципах (в конечном счёте — на всей системе знаний) своей эпохи. Важнейшим философским постулатом К. является положение, согласно которому законы природы (законы физики), установленные на основе изучения весьма ограниченной части Вселенной, чаще всего на основе опытов на планете Земля, могут быть экстраполированы (распространены) на значительно большие области, в конечном счёте — на всю Вселенную. Без этого постулата К. как наука невозможна.

Космологические теории разных эпох (а часто и относящиеся к одной и той же эпохе) существенно различаются в зависимости от того, какие физические принципы и законы принимаются в качестве достаточно универсальных и кладутся в основу К. Степень универсальности принципов и законов не может быть проверена непосредственным путём, но построенные на их основе модели должны допускать проверку; для наблюдаемой области Вселенной («астрономической Вселенной») выводы из глобальной модели должны подтверждаться наблюдениями (во всяком случае не противоречить им), а также предсказывать новые явления, которые ранее не наблюдались. Из необозримого множества моделей, которые можно построить, лишь очень немногие могут удовлетворить этому критерию. В 70-х гг. 20 в. этому требованию наилучшим образом удовлетворяют разработанные на основе общей теории относительности (в релятивистской К.) однородные изотропные модели нестационарной

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 86 из 90 стр

горячей Вселенной. Млечный Путь (Галактика) — галактика, в которой находится Земля и Солнечная система. Относится к типу спиральных галактик с перемычкой. Радиус Млечного Пути считается равным радиусу его звездного диска и составляет 16 килопарсек. Полная масса Галактики с учётом тёмной материи оценивается как $1 - 2 \cdot 10^{12} M_{\odot}$. В Млечном Пути находится от 100 до 400 миллиардов звёзд, а его светимость составляет $2 \cdot 10^{10} L_{\odot}$. По сравнению с другими спиральными галактиками Млечный Путь имеет довольно большую массу и высокую светимость. Солнечная система расположена на расстоянии в 7,5—8,5 килопарсеков от центра Галактики и движется вокруг него со скоростью 220 км/с.

Все звёзды, видимые невооружённым глазом, относятся к нашей Галактике, но название «Млечный Путь» происходит от светлой туманной полосы на ночном небе, свет которой создаётся многочисленными тусклыми звёздами в диске Галактики. Из-за того, что Земля находится внутри Млечного Пути, точный вид нашей Галактики снаружи неизвестен. Большинство звёзд в Галактике сосредоточено в галактическом диске со спиральными рукавами. Также в ней присутствуют средних размеров балдж и умеренно выраженный бар, и по морфологической классификации её относят к типу SBbc или SABbc. Кроме того, диск Млечного Пути окружён галактическим гало, в котором содержится небольшая доля звёзд и большое количество гипотетической тёмной материи. В центре Галактики расположена сверхмассивная чёрная дыра Стрелец А*.

В Млечном Пути температура звездообразования составляет $1,6 - 2 M_{\odot}$ в год. В упрощённом виде звёздное население Галактики можно разделить на население I и население II. Первое состоит из относительно молодых звёзд с высокой металличностью, которые двигаются по орбитам, близким к круговым, и составляют плоский врачающийся галактический диск. Второе — это старые звёзды, бедные тяжёлыми элементами, которые движутся по вытянутым орбитам и составляют гало сфероидальной формы, которое не вращается как целое, и балдж. Межзвёздный газ и рассеянные звёздные скопления относятся к населению I, а шаровые скопления — к населению II. Более точным является разделение звёздного населения на подсистемы толстого и тонкого диска, гало и балджа по отдельности. Различные подсистемы галактики также имеют разную динамику: более плоские подсистемы быстрее вращаются и имеют меньшую дисперсию скоростей.

Млечный Путь находится в Местной группе галактик. Галактика является второй в группе по размеру и по количеству звёзд после галактики Андромеды, но массы двух галактик сравнимы. Галактика имеет более двух десятков галактик-спутников, из которых наиболее крупные — Большое и Малое Магеллановы Облака. Через 4 миллиарда лет произойдёт столкновение и слияние Млечного Пути и галактики Андромеды, в результате чего образуется эллиптическая галактика.

Млечный Путь известен с древности. В 1610 году Галилео Галилей обнаружил, что диффузный свет полосы Млечного Пути создаётся большим количеством тусклых звёзд. Через полтора века, в 1784—1785 годах, Уильям Гершель сделал первую попытку определить размер и форму нашей Галактики. Гершель сделал вывод, что Млечный Путь имеет форму сплюснутого диска, однако сильно недооценил его диаметр. В 1917 году Харлоу Шепли впервые показал, что Солнце находится вдали от центра нашей Галактики, а в 1924—1925 годах Эдвин Хаббл смог доказать, что Вселенная не ограничивается нашей Галактикой. Важную роль в изучении нашей Галактики сыграл космический телескоп Hipparcos, запущенный в 1989 году, с помощью которого были измерены координаты, собственные движения и расстояния до большого количества звёзд. С 2013 года эту задачу выполняет космический телескоп Gaia.

Млечный Путь с древности имел культурное, религиозное и философское значение у разных народов. Само название «Млечный Путь» происходит из греко-римской мифологии. По одной

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 87 из 90 стр

из легенд, Гера отказывалась кормить грудью незаконнорождённых детей Зевса. Однажды, пока Гера спала, Гермес поднёс к её груди Геракла, и после того, как тот начал кормиться, Гера проснулась и оттолкнула его. Молоко, которое брызнуло при этом из груди, превратилось в Млечный Путь. Само слово «галактика» также связано с этим мифом и происходит от др.-греч. Κύκλος Γαλαξίας, что в переводе означает «молочный круг».

5.5 Методы обучение и преподавания

Теоретические занятия: презентации, устный опрос, решение тестовых заданий, обсуждение вопросов темы занятия, ситуационные задания, задачи и упражнения, работа с карточками, составление кроссворда, работа малых групп, метод конкретных ситуаций, метод обучения основанный на работе в команде, метод проблемного обучения, дискуссия, пресс-конференция, дебаты, диспут, круглый стол.

Самостоятельная работа студентов: **20 мин**

- проводится в виде подведения итогов, выслушивая вопросы и ответы по теме.

5.6 Литература:

Приложение 1

5.7 Контроль: ответить на вопросы

1.Что такое Большой взрыв и каковы его основные доказательства?

2.Какие объекты во Вселенной относятся к галактическим и внегалактическим?

Подведение итогов занятия: 5 мин

- отметить активность и пассивность учащихся. Выставить баллы, кратко сообщить тему следующего урока.

Домашнее задание: 5 мин

Приложение

1.Литература:

Основная:

1. Кронгарт Б.А., Қазақбаева Д., Иманбеков О., Қыстаубаев Т. Физика.Оқулық. 1,2 бөлім (комплект) (каз) 10-сынып.
- 2.Физика : учебник для 11 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / С. Т. Тұяқбаев [и др.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 с. - (Общественно-гуманитарное направление)
3. Ермекова Ж. К. Жалпы физика. Молекулалық физика жene термодинамика : оқу құралы / Ж. К. Ермекова. - Алматы : TechSmith, 2024. - 120 б. - Текст : непосредственный.
4. Казахбаева, Д. М. Физика.: учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление).
5. Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колledgeрге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Faустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразакынов ; РФ БФМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.
6. Казахбаева Д., Кронгарт Б., Токбергенова У. Физика.Учебник. - Издательство "Мектеп" 2019 (русс) 10- класс

1.1 Дополнительная литература

1. Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивление материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.

ONTÜSTİK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра общеобразовательных дисциплин	73-11-2025
Методические рекомендации	стр. 88 из 90 стр

2. Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелк нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Phusical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет.

ONTÜSTİK-QAZAQSTAN

MEDISINA
AKADEMIASY

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ



SOUTH KAZAKHSTAN

MEDICAL
ACADEMY

АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»

Кафедра общеобразовательных дисциплин

Методические рекомендации

73-11-2025

стр. 89 из 90 стр

ONTÜSTİK-QAZAQSTAN

MEDISINA
AKADEMIASY

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ



SOUTH KAZAKHSTAN

MEDICAL
ACADEMY

АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»

Кафедра общеобразовательных дисциплин

Методические рекомендации

73-11-2025

стр. 90 из 90 стр