

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИВАНОВСКАЯ ПОЖАРНО-
СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ
СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И
ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»**



**Методические рекомендации
для самостоятельной работы
обучающихся по дисциплине
«Физика»**

Специальность
40.05.03 Судебная экспертиза

Специализация
«Инженерно-технические экспертизы»

Иваново 2023

Семенова К.В.

Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физика» (далее – методические рекомендации) по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза, специализация «Инженерно-технические экспертизы» – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2023.– 14 с.

Методические рекомендации содержат краткое изложение дисциплины «Физика» в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза и основной профессиональной образовательной программы высшего образования по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза, советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины, пожелания по изучению отдельных тем курса, рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса, рекомендации по работе с литературой; советы по подготовке к промежуточной аттестации.

Методические рекомендации рассмотрены на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин.

Протокол № 8 от «23» марта 2023 г.

Методические рекомендации обсуждены и одобрены на заседании методико-педагогического совета Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России.

Протокол № 14 от «10» мая 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Наименование раздела	Стр.
1.	Введение	4
2.	Методические рекомендации по изучению тем дисциплины	6
2.1	Тема 1. Физические основы механики	6
2.2	Тема 2. Основы молекулярной физики и термодинамики	6
2.3	Тема 3. Электричество и магнетизм	7
2.4	Тема 4. Элементы оптики	8
3.	Методические рекомендации по подготовке к лабораторной работе	9
4.	Методические рекомендации для подготовки к промежуточной аттестации	10
5.	Информационно-методическое обеспечение дисциплины	12
6.	Словарь терминов по дисциплине «Физика»	13

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Физика» относится к базовой части цикла дисциплин направления основной образовательной программы подготовки специалиста по специальности 40.05.03 «Судебная экспертиза», специализация «Инженерно-технические экспертизы».

Целью изучения дисциплины «Физика» является обеспечение усвоения основных физических явлений и законов классической и современной физики, приобретение умений и навыков, позволяющих анализировать эти явления, а также формирование научных представлений методов физического исследования. Усвоение дисциплины «Физика» является необходимым условием подготовки квалифицированного специалиста = эксперта пожарной охраны.

Курс физики является фундаментом дальнейшего образования инженера. Знание физики необходимо не только для изучения общетехнических дисциплин, но и для специальных дисциплин в особенности.

Задача дисциплины - теоретически и практически подготовить будущих специалистов к творческому применению различных физических методов при решении вопросов пожарной безопасности.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основных законов и явлений физики и овладение обучающимися расчётными и экспериментальными методами их изучения;
- формирование умения применять современные приборы измерения и контроля физических параметров научного исследования и практики, а также вычислительную технику при обработке полученных результатов изучения основных законов термодинамики и их проявления в реальных условиях;
- овладение методами анализа экспериментальных данных с позиции глубокого знания основ классической и современной физики;
- приобретение обучающимися навыков самостоятельной работы с информационно-справочной литературой,
- овладение умением самостоятельно анализировать складывающуюся обстановку и принимать профессионально грамотные в экстренных и штатных ситуациях.

При освоении курса «Физика» используются знания, полученные при освоении школьного курса математики, физики и информатики.

Требования к уровню профессиональной подготовленности

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия, законы и модели механики, электромагнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, статистической физики и термодинамики;
- основные понятия по оптике, атомной и ядерной физике;
- научные принципы проведения экспертизы и анализа физических параметров производственных процессов
- механизм воздействия физических факторов на человека и биосферу;
- организационные основы осуществления мероприятий по научному исследованию физических явлений;

- перспективы развития различных направлений физической науки и практики;

Уметь:

- применять базовую общефизическую информацию
- применять современные приборы измерения и контроля физических параметров научного исследования и практики, а также вычислительную технику при обработке полученных результатов;

Владеть:

- навыками работы на измерительном оборудовании;
- методиками постановки задачи и проведения физических экспериментов;
- методами, способами и приемами обработки результатов измерений и оценки погрешностей,
- методами анализа экспериментальных данных с позиции глубокого знания основ классической и современной физики;
- приемами решения конкретных физических задач, помогающих в дальнейшем решать задачи пожарной безопасности.

Процесс освоения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующих универсальных и профессиональных компетенций:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ПК-9. Способен применять естественнонаучные и математические методы при проведении пожарно-технических экспертиз, использовать средства измерения в профессиональной деятельности.

2. Методические рекомендации по изучению тем курса

2.1. Тема 1. Физические основы механики

Основные понятия и термины кинематики. Система отсчета. Скорость. Ускорение и его составляющие. Угловая скорость и угловое ускорение. Кинематические уравнения движения материальной точки и твердого тела.

Динамика движения тел. Уравнение движения. Масса и импульс. Законы Ньютона. Работа, энергия, мощность. Законы сохранения в механике. Момент инерции. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса и закон его сохранения.

Виды колебаний и их характеристики. Уравнение гармонических колебаний. Механические гармонические колебания, маятники. Затухающие колебания. Вынужденные колебания, резонанс. Волновой процесс, виды волновых процессов и их характеристики. Упругие волны, уравнения плоской и сферической упругих волн. Электромагнитные волны. Суперпозиция и интерференция волн. Природа звуковых волн, распространение звуковых волн, скорость звука.

Рекомендуемая литература:

1. Трофимова, Т.И. Курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – 18-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – 560 с.
2. Трофимова, Т.И. Курс физики. Задачи и решения: учебное пособие для студентов вузов / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – 592с.
3. Пашкова, Т. В. Физика. Практикум : учебное пособие / Т. В. Пашкова, Д.Г. Снегирев, М. Г. Есина. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. – 114 с.
4. Пашкова, Т.В. Физика. Часть I. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика: учебное пособие / Т.В. Пашкова, М.Г. Есина, Е.А. Шварев, Иваново/ - Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. – 131 с.
5. Фролова, Т.В. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика. Лабораторный практикум по физике. Часть 1: методические указания по дисциплине "Физика" для курсантов и слушателей / Т.В. Фролова, А.А. Разумов, Н.А. Кропотова, Е.С. Титова Иваново: ИВИ ГПС МЧС России, 2008. – 47 с.

2.2. Тема 2. Основы молекулярной физики и термодинамики

Опытные законы идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия в реальном газе. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

Основные понятия и термины термодинамики. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Адиабатный и политропный процессы. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс. Энтропия, ее статистическое толкование. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Решение задач второго начала термодинамики.

Рекомендуемая литература:

1. Трофимова, Т.И. Курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – 18-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – 560 с.
2. Трофимова, Т.И. Курс физики. Задачи и решения: учебное пособие для студентов вузов / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – 592с.
3. Пашкова, Т. В. Физика. Практикум : учебное пособие / Т. В. Пашкова, Д.Г. Снегирев, М. Г. Есина. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. – 114 с.
4. Пашкова, Т.В. Физика. Часть I. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика: учебное пособие / Т.В. Пашкова, М.Г. Есина, Е.А. Шварев, Иваново/ - Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. – 131 с.
5. Фролова, Т.В. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика. Лабораторный практикум по физике. Часть 1: методические указания по дисциплине "Физика" для курсантов и слушателей / Т.В. Фролова, А.А. Разумов, Н.А. Кропотова, Е.С. Титова Иваново: ИВИ ГПС МЧС России, 2008. – 47 с.

2.3. Тема 3. Электричество и магнетизм

Электрический заряд и закон его сохранения. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Потенциал и энергия электростатического поля. Емкость уединенного проводника, конденсаторы. Электрический ток, плотность тока. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме. Работа и мощность тока, закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа для расчета цепей постоянного тока. Сопротивление проводников, классическая теория электропроводности металлов.

Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера, взаимодействие параллельных токов. Закон Лоренца, действие магнитного поля на заряженные частицы. Теорема Гаусса для магнитного поля. Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Закон Фарадея. Вращение рамки в магнитном поле. Самоиндукция, взаимная индукция, трансформаторы. Магнитные поля соленоида и тороида. Понятие о магнитных свойствах вещества.

Электромагнитные гармонические колебания, колебательный контур.

Рекомендуемая литература:

1. Трофимова, Т.И. Курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – 18-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – 560 с.
2. Трофимова, Т.И. Курс физики. Задачи и решения: учебное пособие для студентов вузов / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – 592с.
3. Пашкова, Т. В. Физика. Практикум : учебное пособие / Т. В. Пашкова, Д.Г. Снегирев, М. Г. Есина. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. – 114 с.
4. Физика. Часть II. Электричество и магнетизм: учебное пособие / А.А. Краснов, Т.В. Пашкова, К.В. Семенова, А.Н. Петров – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. – 138 с.

2.4. Тема 9. Элементы оптики

Элементы геометрической оптики. Законы геометрической оптики. Преломление света, абсолютный и относительный показатели преломления. Собирающие и рассеивающие линзы, фокусное расстояние, оптическая сила. Элементы волновой оптики: квантовая теория Эйнштейна, принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция света. Интерференция света. Поляризация света. Дисперсия света. Поглощение света веществом. Закон Ламберта-Бугера-Беера.

Рекомендуемая литература:

1. Трофимова, Т.И. Курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – 18-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – 560 с.
2. Трофимова, Т.И. Курс физики. Задачи и решения: учебное пособие для студентов вузов / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – 592с.
3. Пашкова, Т. В. Физика. Практикум : учебное пособие / Т. В. Пашкова, Д.Г. Снегирев, М. Г. Есина. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. – 114 с.
4. Фролова, Т.В. Геометрическая и квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Лабораторный практикум по физике. Часть 2: методические указания по дисциплине «Физика» для курсантов и слушателей / Т.В. Фролова, А.А. Разумов, Н.А. Кропотова. Иваново: ИВИ ГПС МЧС России, 2010. -59 с.

3. Методические рекомендации по подготовке к лабораторной работе

Для успешной подготовки и выполнения лабораторной работы необходимо:

- изучить теоретический материал по теме лабораторной работы (см. список литературы);
- уметь ответить на контрольные вопросы и знать определения основных понятий;
- знать назначение, принцип действия и устройство установки (см. список литературы);
- в тетради для лабораторных работ оформить отчет: название работы, цели работы, материально-техническое обеспечение, теоретические основы работы (основные определения; формулы расчета; назначение, принцип действия, устройство и рисунок прибора).

Литература:

1. Пашкова, Т. В. Физика. Практикум : учебное пособие / Т. В. Пашкова, Д.Г. Снегирев, М. Г. Есина. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС ГПС МЧС России, 2019. – 114 с.

2. Фролова, Т.В. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика. Лабораторный практикум по физике. Часть 1: методические указания по дисциплине "Физика" для курсантов и слушателей / Т.В. Фролова, А.А. Разумов, Н.А. Кропотова, Е.С. Титова Иваново: ИВИ ГПС МЧС России, 2008. -47 с.

3. Фролова, Т.В. Геометрическая и квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Лабораторный практикум по физике. Часть 2: методические указания по дисциплине «Физика» для курсантов и слушателей / Т.В. Фролова, А.А. Разумов, Н.А. Кропотова. Иваново: ИВИ ГПС МЧС России, 2010. -59 с.

4. Методические рекомендации для подготовки к промежуточной аттестации

Психолог советует: не бойтесь приближения экзамена. Рассматривайте экзамен как возможность показать обширность своих знаний и получить вознаграждение за проделанную работу. Отведите себе время с запасом, особенно для дел, которые надо выполнить перед экзаменом, и приходите на экзамен незадолго до его начала. Не старайтесь повторить весь материал в последнюю минуту.

Универсальных методов для подготовки к экзамену/зачету не существует, поэтому важно выбрать наиболее приемлемый для Вас. Приведенные ниже правила можно рассматривать в качестве общего руководства.

1. Предусмотрите как можно больше времени для подготовки. Если Вы оставляете основную работу на последний момент, это снижает Ваши шансы на успех. Развивается состояние стресса, снижается способность к концентрации.
2. Составьте расписание занятий. Спланировать подготовку к экзаменам нужно за несколько недель до их начала (лучше всего - в начале семестра). Твердо следуйте намеченному плану.
3. Отдыхайте. Усердная подготовка – очень тяжелая работа. Важно время от времени давать себе возможность расслабиться. Предусмотрите в своем расписании время на отдых.
4. Делайте перерывы. После часа занятий сделайте 15 -20-минутный перерыв и с новыми силами возвращайтесь к продуктивной работе.
5. Контролируйте степень готовности. Используйте список вопросов к экзамену, чтобы отслеживать степень усвоения материала. Отмечайте уже проработанные вопросы. Сконцентрируйте свое внимание на тех вопросах, которые Вы знаете хуже.
6. Делайте краткие записи. Часто подготовка оказывается не очень эффективной, если Вы просто читаете материал. Делайте краткие записи, отмечая ключевые мысли. Старайтесь не просто запомнить факты, а понять стоящие за ними идеи.
7. Тренируйтесь отвечать на вопросы. Проработав каждую тему, попробуйте ответить на проверочные вопросы. Некоторые из них приведены в разделе «Контрольные вопросы» после каждой темы. Вначале Вам, возможно, потребуется заглядывать в книгу или конспект, но к концу подготовки Вы сможете отвечать на вопросы самостоятельно, как на экзамене. Старайтесь проговаривать ответы на вопросы вслух, это способствует более глубокому усвоению материала и является хорошей тренировкой перед экзаменом.

Критерии оценки устного ответа

1. Соответствие ответа поставленному вопросу.
2. Полнота ответа, глубина знаний.
3. Владение терминологией, отчетливость и точность формулировки понятий.
4. Логичность изложения материала.

5. Аргументированность ответа (присутствие и доказательность примеров).
6. Использование знаний из других учебных дисциплин и дополнительного материала.
7. Культура речи.
8. Правильность решения и оформления задачи.

Оценка за устный ответ на экзамене выставляется в следующем порядке:

«Отлично» - если курсант, студент или слушатель глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и деятельностью МЧС, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать материал, не допускает ошибок;

«Хорошо» - если курсант, студент или слушатель твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий;

«Удовлетворительно» - если курсант, студент или слушатель усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не совсем правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий;

«Неудовлетворительно» - если курсант, студент или слушатель не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большим затруднением выполняет практические задания, задачи.

5. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

а) основная литература

3. Трофимова, Т.И. Курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – 18-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – 560 с.

4. Трофимова, Т.И. Курс физики. Задачи и решения: учебное пособие для студентов вузов / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – 592с.

б) дополнительная литература

3. Пашкова, Т. В. Физика. Практикум : учебное пособие / Т. В. Пашкова, Д.Г. Снегирев, М. Г. Есина. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. – 114 с.

4. Пашкова, Т.В. Физика. Часть I. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика: учебное пособие / Т.В. Пашкова, М.Г. Есина, Е.А. Шварев, Иваново/ - Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. – 131 с.

5. Физика. Часть II. Электричество и магнетизм: учебное пособие / А.А. Краснов, Т.В. Пашкова, К.В. Семенова, А.Н. Петров – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. – 138 с.

6. Фролова, Т.В. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика. Лабораторный практикум по физике. Часть 1: методические указания по дисциплине "Физика" для курсантов и слушателей / Т.В. Фролова, А.А. Разумов, Н.А. Кропотова, Е.С. Титова Иваново: ИВИ ГПС МЧС России, 2008. -47 с.

7. Фролова, Т.В. Геометрическая и квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Лабораторный практикум по физике. Часть 2: методические указания по дисциплине «Физика» для курсантов и слушателей / Т.В. Фролова, А.А. Разумов, Н.А. Кропотова. Иваново: ИВИ ГПС МЧС России, 2010. -59 с.

в) нормативная литература

8. Федеральный закон от 22.07.08 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (в редакции Федерального закона от 14.07.2022 г. № 276-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности») www.pravo.gov.ru

г) базы данных, поисковые системы, электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки) и электронные образовательные ресурсы:

9. Цифровая среда Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России. – Режим доступа: <http://192.168.32.105/eduserver/>

10. Электронная библиотека академии <http://Bibliomchs37.ru>.

11. ЭБС «Юрайт».

12. Национальная электронная библиотека.

6. Словарь терминов по дисциплине «Физика»

Абсолютно твердое тело - тело деформациями которого можно в условиях данной задачи пренебречь.

Атом – это наименьшая часть хим. элемента, которая является носителем его свойств.

Динамика – раздел механики, посвященный изучению движения тел в связи с теми причинами, которые обуславливают это движение.

Инерциальная система отсчета - система отсчета, в которой справедлив закон инерции: любое тело, на которое не действуют внешние силы, находится в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения.

Идеальным газом называется газ, молекулы которого являются материальными точками, то есть расстояния между молекулами намного превосходят их размеры, а единственный вид их взаимодействий между собой – упругие механические столкновения.

Изопроцессами называются термодинамические процессы, происходящие в системе с постоянной массой и типом газа, при каком либо одном постоянном параметре состояния.

Изобарический (изобарный) процесс - термодинамический процесс при постоянном давлении.

Изотермический процесс. -Термодинамический процесс при постоянной температуре.

Изохорический (изохорный) процесс. Термодинамический процесс при постоянном объеме.

Кинематика раздел механики, посвященный изучению геометрических свойства движения тел без учета их массы и действующих на них сил.

Колебания - повторяющийся во времени процесс изменения состояний объекта.

Магнитостатика раздел физики, изучающий взаимодействие постоянных токов посредством создаваемого ими постоянного магнитного поля.

Магнитное поле - силовое поле, возникающее в пространстве, окружающем токи и постоянные магниты.

Математическим маятником называется идеализированная система, состоящая из материальной точки массой m , подвешенной на невесомой нерастяжимой нити длиной l , и колеблющейся под действием силы тяжести без трения.

Материальная точка - это тело, обладающее массой, размерами и формой которого можно пренебречь в условиях данной задачи

Механика – раздел физики, наука, изучающая движение материальных тел и взаимодействие между ними; при этом движением в механике называют изменение во времени взаимного положения тел или их частей в пространстве.

Оптика – раздел физики, в котором изучают явления и закономерности, связанные с возникновением, распространением и взаимодействием с веществом световых электромагнитных волн.

Переменный ток -электрический ток, меняющийся со временем.

Перемещение -изменение положения объекта.

Период - величина, обратная частоте.

Постоянный ток - электрический ток, неизменный во времени по величине и направлению.

Преломление - изменения пути следования светового луча, возникающее на границе раздела двух прозрачных сред.

Пружинный маятник – это груз массой m , подвешенный на абсолютно упругой пружине и совершающий гармонические колебания под действием упругой силы.

Рассеивающая линза. Линза, способная рассеивать падающие на ее поверхность лучи так, что их продолжения собираются в одной точке (мнимое изображение), расположенной по ту же сторону линзы.

Скорость. Векторная величина, характеризующая быстроту перемещения и направление движения материальной точки в пространстве относительно выбранной системы отсчета.

Собирающая линза. Линза, способная собирать падающие на ее поверхность лучи в одной точке, расположенной по другую сторону линзы.

Статика изучает условия равновесия тел (законы статики являются следствием законов динамики).

Система отсчета - совокупность произвольно выбранного тела отсчета, связанной с ним системы координат и часов неподвижных относительно тела отсчета.

Термодинамика -наука, занимающаяся изучением законов передачи и преобразования энергии.

Точечный электрический заряд - заряд, сосредоточенный на теле, линейные размеры которого пренебрежимо малы по сравнению с расстоянием до других заряженных тел, с которыми он взаимодействует. Понятие точечного заряда, как и материальной точки, является физической абстракцией.

Ускорение - векторная величина, характеризующая быстроту изменения скорости тела.

Физика – наука о природе, изучающая простейшие и вместе с тем наиболее общие закономерности природы, строение и законы движения материи.

Электрический заряд – физическая величина, характеризующая свойство тел вступать в электромагнитные взаимодействия.

Электродинамика раздел физики, в котором изучается электромагнитное взаимодействие между электрически заряженными телами и частицами.

Электростатика – раздел электродинамики, в котором изучается взаимодействие неподвижных (статических) электрических зарядов.

Электрический ток -Направленное движение электрически заряженных частиц.