

«МЕХАНИКА. ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ»

(2 семестр)

1. Кинематика материальной точки. Основные понятия. Линейные и угловые характеристики движения.
2. Движение по окружности. Формула Эйлера – связь линейной и угловой скорости. Ускорение при криволинейном движении.
3. Кинематика абсолютно твёрдого тела. Поступательное и вращательное движение. Плоское движение твёрдого тела. Мгновенная ось вращения.
4. Динамика материальной точки. Первый закон Ньютона. Сила. Второй закон Ньютона. Инертная масса тела. Третий закон Ньютона.
5. Силы в механике. Принцип относительности Галилея.
6. Центр масс системы материальных точек и твёрдого тела. Уравнение движения центра масс.
7. Момент силы. Момент импульса МТ, системы МТ и твёрдого тела. Уравнения динамики движения твёрдого тела.
8. Уравнение моментов для системы материальных точек и твёрдого тела. Уравнение моментов в системе центра масс.
9. Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела. Момент инерции твёрдого тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Примеры расчёта моментов инерции твёрдых тел.
10. Динамика плоского движения твёрдого тела. Кинетическая энергия при плоском движении.
11. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Уравнение Мещерского. Закон сохранения момента импульса.
12. Работа силы при поступательном и вращательном движениях. Механическая энергия – кинетическая и потенциальная.
13. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии.
14. Консервативные и неконсервативные силы. Связь силы и потенциальной энергии. Нормировка потенциальной энергии.
15. Центральные силы. Работа в поле центральных сил. Выражения для потенциальной энергии при гравитационном, электростатическом и упругом взаимодействиях.
16. Закон сохранения механической энергии.
17. Электрический заряд. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции. Линии напряжённости электрического поля.
18. Поток вектора напряжённости. Теорема Гаусса. Применение теоремы для расчета напряжённости электрического поля заряженных тел.

19. Работа сил электростатического поля. Разность потенциалов, потенциал. Принцип суперпозиции для потенциалов. Связь напряженности и потенциала электрического поля. Примеры расчета потенциала электрического поля.
20. Проводники в электрическом поле. Связь поверхностной плотности заряда и напряженности электрического поля у поверхности заряженного проводника. Замкнутые проводящие оболочки. Теоремы Фарадея.
21. Конденсаторы. Емкость. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии электрического поля.
22. Электрический диполь. Поле диполя. Силы, действующие на диполь во внешнем однородном и неоднородном электрическом поле.
23. Электрическое поле в диэлектриках. Механизмы поляризации однородных изотропных диэлектриков. Вектор поляризации. Диэлектрическая проницаемость.
24. Постоянный электрический ток. Сила тока и плотность тока. Закон Ома для однородного участка цепи в интегральной форме.
25. Постоянный электрический ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца для однородного участка цепи в дифференциальной форме.
26. Источник тока. ЭДС. Закон Джоуля-Ленца в интегральной форме. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа.
27. Магнитное поле, вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции. Магнитное поле движущегося заряда. Примеры расчета индукции магнитного поля для проводников с током различной формы.
28. Взаимодействие между проводниками с током. Закон Ампера. Сила Лоренца.
29. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Примеры применения теоремы для расчета индукции магнитного поля.
30. Открытие Фарадеем электромагнитной индукции (опыты Фарадея). Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.
31. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля.
32. Магнитный диполь. Поле диполя. Магнитный диполь во внешнем поле. Магнитные моменты атома. Намагничивание среды. Типы магнетиков. Магнитное поле в веществе.
33. Траектория Максвелла явления электромагнитной индукции. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной форме.

Основная литература

1. П.К. Кашкаров, А.В. Зотеев, А.Н. Невзоров, А.А. Складкин «Задачи по курсу общей физики с решениями».
2. И.В. Савельев. Курс общей физики. т. 1, 2, М.

Дополнительная литература

1. С.Э. Хайкин. Физические основы механики, М., 1971 и др. изд.
2. С.Г. Калашников. Электричество. М., 1985 и др. изд.

Темы семинарских занятий:

1. Кинематика материальной точки (МТ).
2. Кинематика твёрдого тела (ТТ). Динамика МТ и поступательного движения ТТ. Расчёт моментов инерции ТТ»
3. Динамика плоских движений твёрдого тела.
4. Законы сохранения в механике. Соударения тел.
5. Законы сохранения в механике (продолжение)
6. Подготовка к контрольной работе
7. Контрольная работа №1
8. Расчёт напряжённости электрического поля
9. Работа сил электрического поля. Потенциал. Электрический диполь.
10. Расчёт электроёмкости. Энергия электрического поля.
11. Постоянный электрический ток. Правила Кирхгофа. Законы Ома и Джоуля–Ленца в интегральной и дифференциальной форме.
12. Магнитное поле токов: Взаимодействие проводников с токами.
13. Электромагнитная индукция. Самоиндукция.
14. Контрольная работа №2 .