

Темы к экзамену «Электричество и магнетизм»

Электростатика.

Электрическое поле.

Силовые линии электрического поля.

Принцип суперпозиции.

Поле точечного заряда.

Закон Кулона.

Электрическое поле в проводниках.

Электрическое поле в диэлектриках.

Электрическое поле заряженной нити. Вывод через принцип суперпозиции.

Электрическое поле заряженной плоскости. Вывод через принцип суперпозиции.

Теорема Гаусса (с доказательством).

Вывод поля заряженной нити и заряженной плоскости через теорему Гаусса.

Работа электрического поля.

Теорема о центральном поле (с доказательством).

Потенциал электрического поля.

Разность потенциалов, напряжение.

Потенциал точечного заряда.

Заземление.

Потенциал металлической сферы и шара.

Сшивка потенциалов.

Диполь; дипольный момент, энергия диполя в электрическом поле.

Электрическое поле диполя (вывод двух частных симметричных случаев).

Ёмкость. Плоский конденсатор (вывод формулы ёмкости).

Эквивалентная ёмкость последовательно и параллельно соединённых конденсаторов (вывод).

Конденсатор с диэлектриком.

Сферический конденсатор (вывод ёмкости).

Ёмкость сферы (вывод).

Энергия электрического поля.

КПД источника постоянного тока при заряде конденсатора (вывод).

Постоянный ток.

Сила тока.

Закон Ома.

Удельное сопротивление и проводимость.

Плотность тока; закон Ома в дифференциальной форме (вывод).
Правила Кирхгофа.
Закон Ома для участка электрической цепи.
Последовательное и параллельное соединение сопротивлений (вывод).
Преобразование «треугольник – звезда».
Ток в электролитах; электролиз; законы электролиза Фарадея.
Работа и мощность постоянного электрического тока.
Закон Джоуля-Ленца.
КПД источника тока в цепи постоянного тока.
Диод, принцип конструкции вакуумного и полупроводникового диода, ВАХ диода.

Магнитное поле.

Магнитное поле. Силовые линии магнитного поля.
Постоянный магнит; гистерезис, магнитомягкие и магнитожёсткие материалы.
Магнитное поле земли; компас.
Сила Ампера.
Движение заряда в магнитном поле.
Магнитный дипольный момент рамки с током (вывод).
Гальванометр; принцип построения вольтметра и амперметра на базе гальванометра.
Магнитное поле прямолинейного проводника.
Электромагнитная индукция; опыты Генри и Фарадея, закон электромагнитной индукции Фарадея, правило Ленца.
ЭДС, возникающая в проводнике, движущемся в магнитном поле.
Закон Ампера (формулировка).
Магнитное поле прямого соленоида и тора (вывод).
Сила, действующая между двумя параллельными проводниками с током.
Закон Био-Савара (формулировка); вывод поля прямолинейного проводника с током.
Явление самоиндукции; индуктивность; ЭДС самоиндукции.
Индуктивность прямого соленоида (вывод).
Эквивалентная индуктивность при параллельном и последовательном подключении (вывод).
Электродвигатель и электрогенератор; мощность и КПД электродвигателя.
Токи Фуко; магнитный тормоз.
Энергия магнитного поля.

Переходные процессы.

Заряд и разряд конденсатора в RC-цепях.

Переходные процессы в RL-цепи.

Переходные процессы в электродвигателе (разгон, вывод для случая линейного электродвигателя).

Цепи переменного тока.

Переменный ток, эффективное напряжение и эффективная сила тока в цепи переменного тока (вывод).

Конденсатор в цепи переменного тока.

Индуктивность в цепи переменного тока.

Переменный ток в последовательной RCL-цепи (вывод силы тока и сдвига фаз между током и напряжением); резонанс в цепи переменного тока.

Трансформатор, взаимная индуктивность; принцип работы трансформатора под нагрузкой.

КПД трансформатора.

Диод в цепях переменного тока, выпрямитель.