

1. Закон Кулона. Напряженность и потенциал поля. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса для электростатики вакуума. Следствия. Теорема Ирншоу. Теорема о циркуляции \mathbf{E} . Потенциальность э/с поля. Связь \mathbf{E} и \mathbf{f} в электростатике. Уравнение Пуассона для φ . Энергия системы зарядов в электростатическом поле. Работа по перемещению заряда в э/с поле.

2. Применение теоремы Гаусса и принципа суперпозиции для расчета полей равномерно заряженной плоскости, сферы, шара, кольца, нити, диска, цилиндра.

3. Электрический диполь. Дипольный момент. Напряженность и потенциал поля диполя. Поведение диполя во внешнем однородном и неоднородном эл. поле. Энергия и момент действующих сил для диполя во внешнем эл. поле.

4. Полярные и неполярные молекулы. Поляризуемость молекул. Качественное поведение вещества в электрическом поле (ЭП). Диэлектрики, пьезоэлектрики и сегнетоэлектрики. Гистерезис в сегнетоэлектриках.

5. Вектор поляризации диэлектрика. Диэлектрическая восприимчивость вещества. Вектор электрической индукции. Связь \mathbf{E} , \mathbf{D} и \mathbf{P} . Теорема Гаусса для диэлектрика. Условия для \mathbf{E} , \mathbf{D} на границе раздела диэлектриков.

6. Проводники в э/с поле. Электрическая индукция. Эквипотенциальность проводника в э/с поле. Э/с защита. Поле у поверхности проводника. Емкость проводника. Конденсатор и его емкость. Емкость плоского, сферического и цилиндрического конденсатора. Соединения конденсаторов. Энергия плоского конденсатора и объемная плотность энергии электрического поля.

7. Сила и плотность электрического тока. Напряжение, разность потенциалов и э.д.с. Мощность тока. Правила Кирхгофа. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной (локальной) формах. *Квазинейтральность и релятивистская природа дифференциального закона Ома. Соединения элементов цепи. Метод контурных токов.

8. Определение \mathbf{B} как характеристики магнитного поля. Магнитный момент контура с током. Энергия и поведение магнитного момента во внешнем однородном и неоднородном магнитном поле.

9. Основные законы магнитостатики: Био-Савара-Лапласа, принцип суперпозиции, теорема о циркуляции \mathbf{B} и теорема Гаусса для \mathbf{B} . Магнитный монополю. Расчет магнитного поля прямолинейного тока, тока по кольцу (на оси кольца), поля идеального соленоида. Магнитный момент как источник магнитного поля.

10. Силы Лоренца и Ампера. Объемная плотность силы Ампера. Консервативность и непотенциальность силы Лоренца. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле и скрещенных электрическом и магнитном полях. Ларморово вращение. Радиус и шаг ларморовой спирали. Магнитное взаимодействие токов. Закон Ампера.

11. Реакция вещества на внешнее магнитное поле. Гипотеза Ампера о токах намагничивания. Векторы намагниченности и напряженности магнитного поля. Теоремы о циркуляции для магнитного поля в веществе. Магнитная восприимчивость и проницаемость вещества. Диа-, пара- и ферромагнетики. Восприимчивость и гистерезис в ферромагнетиках.