

«Теоретические вопросы общей физики (Электромагнетизм)»

Вопросы к первому этапу Марафона Электростатика

1. Электромагнитное взаимодействие и его место среди других взаимодействий в природе. Электризация трением. Два типа электрических зарядов. Электроскоп. Закон сохранения электрического заряда. Опыт Милликаена.
2. Вектор напряженности электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Уравнения электростатики. Теорема Гаусса. Примеры применения теоремы Гаусса. Теорема о циркуляции напряженности электрического поля. Напряженность электрического поля точечного заряда. Закон Кулона. Опыты Кулона и Кавендиша. Теорема Ирншоу.
3. Потенциал электростатического поля. Связь вектора напряженности электростатического поля и потенциала. Работа сил электростатического поля. Потенциальная энергия системы зарядов.
4. Электрический диполь. Потенциал и напряженность поля диполя. Дипольный момент системы зарядов.
5. Уравнения Лапласа и Пуассона. Примеры решения уравнений Лапласа и Пуассона: потенциал равномерно заряженного шара, дебаевская экранировка потенциала в электролите.
6. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая индукция. Напряженность поля у поверхности и внутри проводника. Распределение заряда по поверхности проводника. Электростатическая защита.
7. Метод электростатических изображений. Точечный заряд вблизи проводящей плоскости. Точечный заряд вблизи проводящей сферы.
8. Связь между зарядом и потенциалом проводника. Емкость. Емкостные коэффициенты. Конденсаторы. Емкость плоского, сферического и цилиндрического конденсаторов.
9. Диэлектрики. Свободные и связанные заряды. Вектор поляризации. Связь вектора поляризации со связанными зарядами. Теорема Гаусса для вектора поляризации.
10. Вектор электрической индукции в диэлектрике. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость вещества. Материальное уравнение для векторов электрического поля.

11. Теорема Гаусса для вектора электрической индукции. Ее дифференциальная форма. Граничные условия для векторов напряженности и электрической индукции. Диэлектрический шар в однородном электрическом поле. Факторы формы.
12. Энергия системы электрических зарядов. Энергия взаимодействия и собственная энергия. Энергия электростатического поля и ее объемная плотность. Энергия электрического диполя во внешнем поле.
13. Пондеромоторные силы в электрическом поле. Связь пондеромоторных сил с энергией системы зарядов. Сила и момент силы, действующие на электрический диполь во внешнем поле. Объемная плотность силы, действующей на диэлектрик. Поверхностные силы, действующие на диэлектрик.
14. Электронная теория поляризации диэлектриков. Локальное поле. Неполярные диэлектрики. Формула Клаузиуса – Моссотти.
15. Электронная теория поляризации диэлектриков. Полярные диэлектрики. Теория Ланжевена.
16. Электрические свойства кристаллов. Пироэлектрики. Сегнетоэлектрики. Доменная структура сегнетоэлектриков. Гистерезис. Пьезоэлектрики. Прямой и обратный пьезоэлектрический эффект.