

Исследование электростатического поля плоского конденсатора

1. Сформировать сетку узлов на плоскости.
2. Точечный заряд. Построить эквипотенциальные линии поля заряда Q находящегося в точке с координатами (x_0, y_0) .
3. Диполь. Построить эквипотенциальные линии поля зарядов Q и $-Q$ находящихся в точках с координатами (x_0, y_0) и $(-x_0, y_0)$.
4. Квадруполь. Построить эквипотенциальные линии поля зарядов $Q, -Q, -Q, Q$ находящихся в точках с координатами $(x_0, y_0), (-x_0, y_0), (-x_0, -y_0), (x_0, -y_0)$.
5. Построить эквипотенциальные линии поля зарядов $Q, Q, -Q, -Q$ находящихся в точках с координатами $(x_0, y_0), (-x_0, y_0), (-x_0, -y_0), (x_0, -y_0)$.
6. Плоский конденсатор. На линиях соединяющих точки (x_0, y_0) и $(-x_0, y_0), (-x_0, -y_0)$ и $(x_0, -y_0)$ разместить заряды Q и $-Q$. Разбить линию на малые участки. Заряд каждого участка считать точечным. Построить семейство эквипотенциальных линий.
7. Для плоского конденсатора рассчитать модуль напряженности электростатического поля и объемную плотность энергии в узлах плоскости. Построить семейство изолиний. Визуализация должна включать цветное окрашивание.
8. Рассчитать объемную плотность энергии внутри конденсатора (суммировать внутри прямоугольник с координатами $(x_0, y_0), (-x_0, y_0), (-x_0, -y_0), (x_0, -y_0)$).
9. Изменяя количество узлов сетки и количество малых участков на пластине конденсатора, убедитесь в устойчивости расчетной схемы.
10. Одно из выражений для энергии плоского конденсатора $W = CU^2/2$. Предложите формулу выражающую энергию через параметры расчетной схемы приведенной выше.
11. Рассчитайте энергию, изменяя параметр $0.1 < x_0/y_0 < 0.5$, сравните с аналитическим выражением для плоского конденсатора.
12. Сделайте выводы. Оформите протокол.