

Профессор Ермаченко В.М. и профессор Евсеев И.В.

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Макроскопическая электродинамика»
для студентов 7-го семестра факультета «Т»

8. Темы домашних заданий

1. Доказать, что при $\mathbf{A}^2 = \text{const}$,

$$(\mathbf{A}, \nabla)\mathbf{A} = -[\mathbf{A}, \text{rot}\mathbf{A}]$$

2. Доказать тождество

$$\int_V dV \{ \mathbf{A} \text{rotrot}\mathbf{B} - \mathbf{B} \text{rotrot}\mathbf{A} \} = \oint_S d\mathbf{S} ([\mathbf{B}, \text{rot}\mathbf{A}] - [\mathbf{A}, \text{rot}\mathbf{B}]).$$

3. Заземлённая проводящая плоскость имеет выступ в форме полусферы радиуса R . Центр полусферы лежит на плоскости. На оси симметрии на расстоянии $r_0 > R$ находится точечный заряд q . Найти потенциал $\varphi(\mathbf{r})$ и заряд, индуцированный на полусфере.

4. Четыре одинаковые проводящие сферы расположены по углам квадрата. Сфера 1 имеет заряд q , остальные не заряжены. Затем она соединяется тонкой проволочкой поочерёдно на время, достаточное для установления равновесия, со сферами 2, 3 и 4 (нумерация циклическая). Найти распределение заряда между проводниками по окончании всех операций, считая известной матрицу C_{ab}^{-1} .

5. Незаряженный проводящий шар разрезан на две половины и находится во внешнем однородном электрическом поле \mathbf{E} , перпендикулярном плоскости разреза. Определить силу взаимодействия полушарий, считая, что разрез не изменяет структуру поля.

6. Диэлектрический полый шар с диэлектрической проницаемостью ϵ находится в однородном электрическом поле \mathbf{E} в пустоте. Внутренний радиус шара b , внешний - a . Найти потенциал $\varphi(\mathbf{r})$.

7. Диэлектрический шар радиуса R с диэлектрической проницаемостью ϵ_1 находится в однородном диэлектрике с диэлектрической проницаемостью ϵ_2 . На расстоянии $a > R$ от центра шара расположен точечный заряд q . Найти потенциал $\varphi(\mathbf{r})$.

8. Определить изменение объёма $(V - V_0)/V$ и электрокалорический эффект Q для диэлектрического шара радиуса R с диэлектрической проницаемостью ϵ , находящегося во внешнем однородном электрическом поле \mathbf{E} в пустоте.

9. Определить поле, создаваемое в пустоте пироэлектрическим шаром.

10. Бесконечно длинная цилиндрическая полая оболочка с внутренним радиусом a и внешним b находится во внешнем однородном магнитном поле \mathbf{H}_0 , перпендикулярном её оси. Магнитная проницаемость оболочки μ_1 , окружающей среды - μ_2 . Найти $\mathbf{H}(\mathbf{r})$.