

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  $\epsilon$  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  $\epsilon_1$  находится в однородном диэлектрике с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon_2$ . 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  $\epsilon$ , 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  $\mu_1$ , окружающей среды -  $\mu_2$ . Найти  $\mathbf{H}(\mathbf{r})$ .