

ВАРИАНТ 5

1. Опишите движение релятивистской заряженной частицы в однородном электрическом поле. Частица влетает в поле с начальной скоростью $\vec{V}_0 = (V_0, 0, 0)$, перпендикулярной силовым линиям поля $\vec{E} = (0, E, 0)$. Известны заряд q и масса m частицы.

2. Получите уравнение, выражающее в интегральной форме закон сохранения электрического заряда. Как из этого уравнения получить уравнение сохранения заряда в локальной форме?

3. Используя закон преобразования компонентов тензора электромагнитного поля: $F'_{ik} = L_{ip} L_{kq} F_{pq}$ при переходе из одной инерциальной системы отсчета в другую, равномерно движущуюся относительно первой со скоростью \vec{V} вдоль оси x , получите соответствующие формулы для преобразования полей \vec{B} и \vec{E} .

4. Приведите различные формулировки потенциальности электростатического поля, докажите их эквивалентность.

5. Вычислите во всем пространстве электрическое поле $\vec{E}(r)$ и потенциал $\varphi(r)$ от равномерно заряженной, с плотностью заряда σ (Кл/м²), тонкостенной сферической оболочки радиусом R .

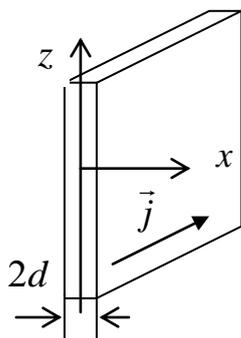
6. В пространстве, заполненном двумя диэлектриками с диэлектрическими проницаемостями ϵ_1 и ϵ_2 , в диэлектрике с проницаемостью ϵ_1 на расстоянии h от границы раздела диэлектриков находится точечный заряд q . Вычислите электрическое поле во всем пространстве. **Указание:** используйте метод изображений.

7. Исходя из фундаментальных элементарных законов получите законы Кирхгофа для электрических цепей.

8. Как измерить поля \vec{B} , \vec{H} и проницаемость μ в однородном, изотропном и линейном магнетике,

9. Вычислите магнитное поле на оси кругового витка с током I на расстоянии z от плоскости витка. Радиус окружности, по которой течет ток, равен R .

10. Получите из уравнений Максвелла в интегральной форме соответствующие уравнения Максвелла в дифференциальной форме. Какие известные законы электромагнетизма содержатся в уравнениях Максвелла?



11. В неограниченной плите толщиной $2d$ параллельно плите течет постоянный ток с плотностью j (А/м²) (см. рисунок). Вычислите индукцию магнитного поля $B_z(x)$ во всем пространстве и постройте ее график зависимости от координаты x вдоль оси, перпендикулярной плите.

12. Исходя из фундаментальных элементарных законов получите законы Кирхгофа для электрических цепей.

13. Вычислите магнитное поле на оси кругового витка с током I на расстоянии z от плоскости витка. Радиус окружности, по которой течет ток, равен R .

14. Вычислите индуктивность длинного соленоида с плотной намоткой. Известны плотность n (1/м) намотки и длина соленоида L .

15. Приведите простой вывод для формул плотности энергии и давления магнитного поля. В чем заключаются материальные проявления электромагнитного поля?