

Домашнее задание №1
по дисциплине «Электродинамика и распространение радиоволн»

Вариант задания определяется следующими параметрами: М – номер группы (1 для РЛ1-41, 2 для РЛ1-42, 3 для РЛ1-43, 4 для РЛ1-49, 5 для РЛ6-41, 6 для РЛ6-49), N – порядковый номер студента в списке группы.

Задача №1.

Изучить ГОСТ 18238-72 «Линии передачи сверхвысоких частот» и ГОСТ 24375-80 «Радиосвязь. Термины и определения». Привести в домашнем задании по 5 определений из каждого ГОСТ.

Задача №2.

Положительный заряд q равномерно распределен по объему шара радиуса a . Определить напряженность электрического поля, электрическую индукцию и скалярный потенциал внутри и вне шара. Диэлектрическая проницаемость материала ε_{a1} , окружающей среды ε_{a2} . Построить зависимости $E(r)$, $D(r)$, $\varphi(r)$, указать характерные особенности графиков и причину их появления. Провести проверку граничных условий на границе раздела сред. Исходные данные: $a[\text{мм}] = M+2N$; $q[\text{Кл}] = 0,05 \cdot N$; $\varepsilon_a = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r$; $\varepsilon_{r1} = 2+N/10$; $\varepsilon_{r2} = 1$.

Задача №3.

По бесконечно длинному цилиндрическому проводнику радиуса a протекает постоянный ток I , равномерно распределенный по площади поперечного сечения. Построить зависимости напряженности и индукции магнитного поля $H(r)$ и $B(r)$, создаваемого этим током в однородной среде с $\mu_r = 1$. Исходные данные: $I[\text{А}] = 0,1 \cdot N+M$, $a[\text{мм}] = 2+0,1 \cdot N$.

Задача №4.

Плоская монохроматическая линейно поляризованная электромагнитная волна распространяется в неограниченном пространстве без потерь. Диэлектрическая проницаемость среды – ε_a , магнитная проницаемость среды – μ_a , амплитуда напряженности электрического поля – E_m , частота – f . Записать выражения для мгновенных значений напряженностей электрического и магнитного полей плоской электромагнитной волны. Определить основные параметры волны. Исходные данные: $\varepsilon_a = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r$; $\varepsilon_r = 2+N/10$; $\mu_a = \mu_0 \cdot \mu_r$; $\mu_r = 1+N/10$; $E_m[\text{В/м}] = 50+N$; $f[\text{Гц}] = (M+N/20) \cdot 10^9$.

Задача №5.

В диэлектрике с параметрами ε_a , μ_a , σ вдоль оси z распространяется электромагнитная волна, имеющая линейную поляризацию по x и частоту f . Напряженность электрического поля в точке $z = 0$ в момент времени $t = 0$ равна E_m . Записать выражения для мгновенных значений напряженностей электрического и магнитного полей и определить расстояние, на котором амплитуда напряженности электрического поля уменьшится в S раз относительно начального значения. Исходные данные: $\varepsilon_a = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r$; $\varepsilon_r = (3+N)/2$; $\mu_a = \mu_0 \cdot \mu_r$; $\mu_r = M+N/2$; $E_m[\text{В/м}] = M+0,05 \cdot N$; $f[\text{МГц}] = N/10$; $S = M \cdot 10^2$, $\sigma[\text{См/м}] = N \cdot 10^{-3}$.