

Расчет электрического поля в системах со сферической и цилиндрической симметрией.

1.1. Найти распределение потенциала и напряженности электрического поля в пространстве между электродами **сферического** конденсатора с радиусами электродов R_1 и R_2 . Внешний электрод заземлен, внутренний присоединен к источнику напряжения $U_0 = 10$ кВ. Расчеты и построения графиков выполнить для двухслойной изоляции с диэлектрической проницаемостью слоев ε_1 и $\varepsilon_2 = \varepsilon_0$ и радиусом границы раздела R_{12} при условии, что во внутренней области изоляции распределен объемный заряд с плотностью ρ .

1.2. Исследовать зависимости распределения потенциала и напряженности, изменив значение радиуса границы раздела R_{12} (Рассмотреть случаи $R_{12} = 1,5R_{12 \text{ табл.}}$ и $R_{12} = R_1$. Последний случай соответствует однослойному конденсатору).

При изменении варьируемого параметра все остальные параметры считать неизменными и равными табличным значениям.

1.3. Построить распределение потенциала и напряженности в конденсаторе при отсутствии объемного заряда. Определить емкость конденсатора.

1.4. В каждом из исследуемых случаев определить максимальное по модулю значение напряженности поля конденсатора и рассчитать: поверхностную плотность заряда σ_1 и σ_2 на поверхностях электродов, заряды обоих электродов q_1 и q_2 и суммарный заряд конденсатора (с учетом объемного заряда).

Числовые данные:

R_1 см	
R_2 см	
R_{12} см	
ε_1	
$\rho_{\text{табл}}, 10^{-4}$ Кл/м ³	

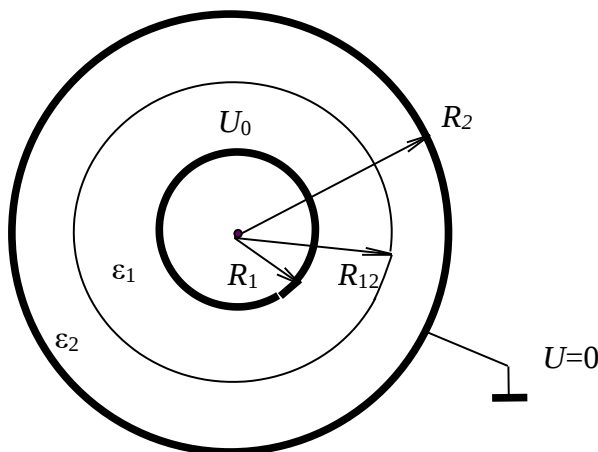


Таблица числовых значений параметров

№ варианта	R_1 см	R_2 см	R_{12} см	ε_1	ρ 10^{-4} Кл/м ³
21	1	3	1,2	$2 \varepsilon_0$	20
22	2	5	2,4	$4 \varepsilon_0$	25
23	1,5	4	1,8	$2 \varepsilon_0$	25
24	3	8	4	$4 \varepsilon_0$	15
25	2,5	6	3	$2 \varepsilon_0$	20
26	1	4	1,5	$2 \varepsilon_0$	25
27	1,5	4	2	$5 \varepsilon_0$	20
28	2	5	3	$4 \varepsilon_0$	25
29	1	5	2	$2 \varepsilon_0$	25
30	2	6	3	$6 \varepsilon_0$	18
31	1	4	1,8	$5 \varepsilon_0$	20
32	2	6	2,5	$4 \varepsilon_0$	15
33	1,5	6	3	$6 \varepsilon_0$	20
34	2,5	6	2,8	$2 \varepsilon_0$	15
35	2,5	8	3	$4 \varepsilon_0$	20
36	1	6	2	$2 \varepsilon_0$	25
37	1,5	6	2,5	$2 \varepsilon_0$	20
38	2	8	3	$4 \varepsilon_0$	15
39	3	6	3,5	$4 \varepsilon_0$	20
40	1	3	1,5	$2 \varepsilon_0$	25
41	1,5	5	2,5	$5 \varepsilon_0$	15
42	1	5	1,8	$2 \varepsilon_0$	25
43	1	4	2	$5 \varepsilon_0$	20

Литература:

К.С. Демирчян, Л.Р.Нейман, Н.В.Коровкин, В.Л.Чечурин, Теоретические основы электротехники, 4-е издание, том 3, параграфы 24.1., 24.4.-24.7.