

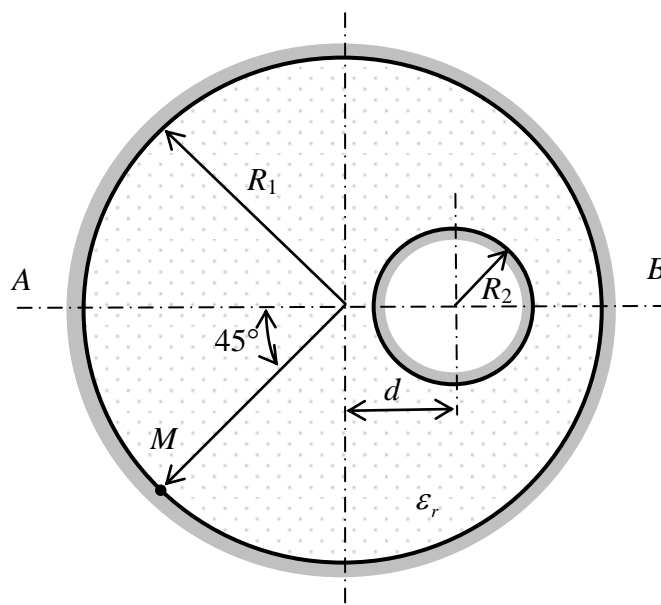
РАСЧЕТ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ

Вариант 1

Для кабеля с изоляцией жила смещена относительно центра оболочки на расстояние d . Радиусы проводов имеют указанные в таблице размеры, относительная диэлектрическая проницаемость изоляции ϵ_r .

1. Найти допустимое напряжение при заданной допустимой напряженности электрического поля. Сравнить полученное значение с допустимым напряжением для такого же конденсатора при $d=0$.
2. Рассчитать емкость на единицу длины. Сравнить полученное значение емкости с емкостью такого же конденсатора при $d=0$.
3. Провести эквипотенциаль 50% от приложенного напряжения.
4. Рассчитать плотность поверхностных зарядов в точке М.
5. Рассчитать и построить график распределения напряженности электрического поля и потенциала в плоскости AB .

№ группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
R_1 , мм	35	40	45	50	55	60	35	40	45	50	55	60
R_2 , мм	20	20	25	25	30	30	15	15	20	20	25	25
d , мм	5	10	10	15	15	20	10	15	15	20	20	25
ϵ_r	6	5	4	4	5	6	6	5	4	4	5	6
$E_{\text{доп}}$, кВ/см	100	150	200	100	150	200	100	150	200	100	150	200



Вариант 2

Полусферический заземлитель находится в среде с удельной проводимостью γ_1 на расстоянии h от плоскости границы, отделяющей эту среду от среды с проводимостью γ_2 .

1. Определить потенциал заземлителя относительно бесконечно удаленной точки. Построить график изменения потенциала вдоль оси X .

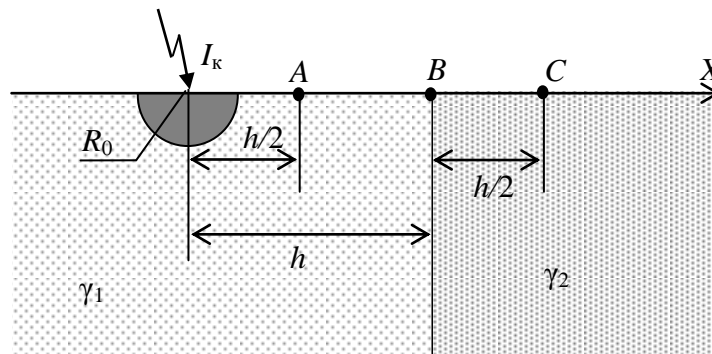
2. Найти точки пересечения границы опасной зоны с осью X , полагая, что допустимое шаговое напряжение $U_{\text{ш}} = 40$ В, а длина шага – 0,7 м.

3. Рассчитать радиус опасной зоны для случая, когда вся почва имеет одинаковую проводимость $\gamma = \gamma_1$. Указать на чертеже опасную зону и точки, определенные в п. 3.

4. Рассчитать и построить вектор плотности тока и напряженности электрического поля по обе стороны границы раздела двух сред с проводимостью γ_1 и γ_2 в точке на расстоянии $h/2$ от поверхности.

Примечание: При расчете полагать $R_0 \ll b$.

№ группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
R_0 , м	0,5	0,4	0,3	0,2	0,6	0,5	0,4	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
h , м	10	10	8	6	5	5	6	6	7	8	10	10
γ_1 , См/м	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,5	0,4	0,3	0,6	0,8	1,0
γ_2 , См/м	0,5	0,4	0,3	0,6	0,8	1,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
I_k , А	1000	2000	3000	1000	2000	3000	1000	2000	3000	1000	2000	3000



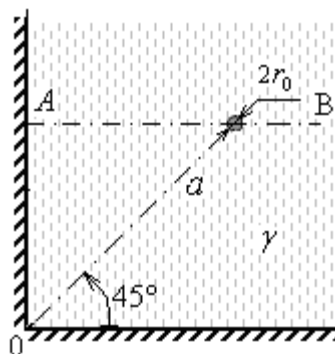
Вариант 3

Металлический цилиндр расположен в проводящей среде между двумя металлическими стенками, образующими угол 90° .

1. Рассчитать проводимость между цилиндром и стенками на единицу длины.
2. При заданном потенциале провода φ построить график изменения потенциала вдоль оси АВ (потенциал стенок считать равным 0).
3. Качественно построить картину линий тока и эквипотенциалей.
4. Построить график изменения потенциала вдоль биссектрисы угла.
5. Рассчитать и построить вектор напряженности электрического поля в точке А.

Примечание: При расчете полагать $r_0 \ll a$.

№ группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
φ , В	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320
a , мм	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
r_0 , мм	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4
γ , См/м	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,1	0,2	0,3



Вариант 4

Металлический цилиндрический стержень находится в среде с проводимостью γ .

1. Найти ток утечки между стержнем и металлической поверхностью, если потенциал стержня φ_c , а потенциал проводящей поверхности $\varphi_0 = 0$.

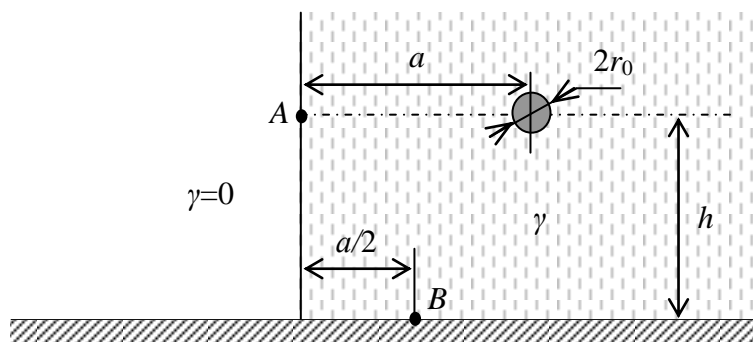
2. Найти проводимость на единицу длины G_0 между стержнем и металлической поверхностью без учета влияния непроводящей стенки. Сравнить это значение с проводимостью, вычисленной с учетом влияния стенки.

3. Рассчитать и построить вектора плотности тока и напряженности электрического поля в точке B .

4. Найти потенциал в точке A .

Примечание: При расчете считать, что $r_0 \ll a$; $r_0 \ll h$.

№ группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
φ_c , кВ	2	1,5	1	0,4	0,5	0,22	0,1	0,22	0,5	0,4	1	2
γ , См/м	0,9	0,1	0,3	0,2	0,1	0,3	0,1	0,2	0,4	0,3	0,2	0,4
h , м	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,0	0,8	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4
a , м	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,9	1,0	1,1	1,2	0,6	0,7	0,8
r_0 , см	5	4	3	6	5	4	3	6	5	4	3	5



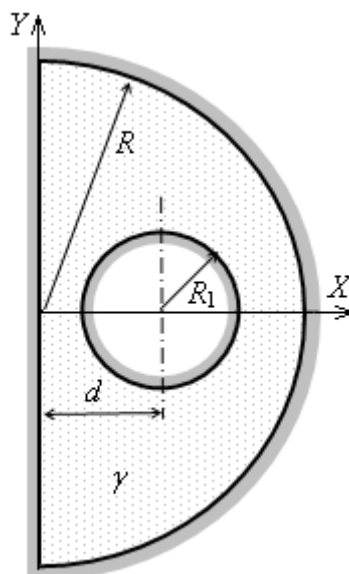
Вариант 5

В полукруглой трубе, заполненной несовершенной изоляцией с электрической проводимостью γ , проложена цилиндрическая жила. Между жилой и трубой приложено напряжение U_0 .

1. Рассчитать проводимость между трубой и жилой на единицу длины.
2. Рассчитать и построить распределение напряженности электрического поля и потенциала по оси X .
3. Качественно построить картину поля (силовые линии и эквипотенциали).
4. Рассчитать удельную мощность, рассеиваемую в единице объема изоляции в точках с максимальным значением напряженности электрического поля.

Примечание: При расчете учесть, что $R_1 \ll R$, $R_1 \ll d$.

№ группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
U_0 , кВ	1	2	3	4	10	6	6	4	2	1	0,5	2
R , мм	100	100	50	60	200	200	200	150	150	150	150	100
R_1 , мм	1	1	2	3	7,5	7,5	2	1	2	1	2	2
d , мм	80	20	20	30	100	80	120	40	80	50	110	80
$\gamma \cdot 10^7$, СМ/М	0,1	2	1	0,15	0,1	0,05	1	10	0,1	0,1	0,1	1



Вариант 6

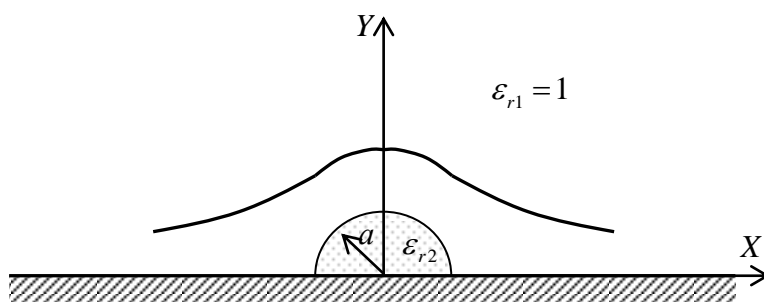
Полусферическое тело с диэлектрической проницаемостью ϵ_2 лежит на плоской металлической поверхности. Над телом расположен второй электрод, форму которого требуется определить.

1. Рассчитать и построить профиль электрода, обеспечивающего создание однородного поля в полусферическом теле. Напряжение на электроде относительно плоской поверхности U_0 . Пробивная напряженность электрического поля в воздухе $E_{1\max} = 3000 \text{ кВ/м}$, а в материале полусферы $E_{2\max} = 6000 \text{ кВ/м}$. Определить расстояние от проводящей плоскости до электрода на оси Y (при $x=0, z=0$), при котором произойдет пробой.

2. Качественно провести эквипотенциали и силовые линии вектора \mathbf{E} (на одной половине рисунка) и вектора \mathbf{D} (на другой). Картину поля и профиль электродов строить до $x=(3 \dots 4)a$.

3. Рассчитать и построить зависимость напряженности электрического поля и потенциала вдоль вертикальной оси симметрии.

№ группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$U_0, \text{ кВ}$	36	40	33	90	50	20	80	25	36	55	85	45
ϵ_{r2}	6	6	4	3	4	5	6	8	4	3	2	5
$a, \text{ мм}$	4	5	3	6	4	2,5	3,5	2,5	4,5	4	5	3

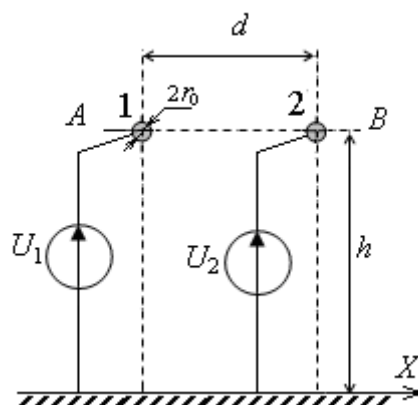


Вариант 7

По заданным в таблице параметрам высоковольтной линии рассчитать:

1. Частичные емкости.
2. Рабочую емкость линии.
3. Заряд, приходящийся на 1 км длины каждого провода.
4. Рассчитать и построить на одном графике распределение потенциала в плоскости AB и распределение горизонтальной составляющей напряженности электрического поля.
5. Рассчитать плотность поверхностного заряда на поверхности земли вдоль оси X .

№ группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
h , м	6	6	5	5	5	6	6	5	6	5	6	6
d , м	2	3	1,5	3	2	2,5	2	2	2,5	2	2	2
r_0 , см	1	1,2	1,4	1,6	1	1,2	1,4	1,6	1	1,2	1,4	1,6
U_1 , кВ	+10	+10	+10	+20	+20	+20	-10	-10	-10	-20	-20	-20
U_2 , кВ	-15	-20	-5	-10	-15	-30	+15	+5	+20	+10	+15	+10

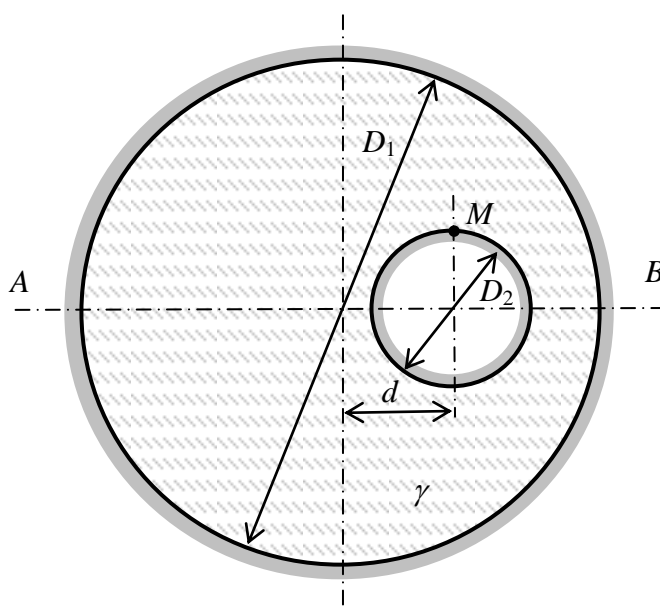


Вариант 8

Коаксиальная линия имеет дефект – ось жилы смещена по отношению к оси оболочки. Размеры линии указаны в таблице.

1. Найти допустимое напряжение при заданной допустимой напряженности электрического поля. Сравнить полученное значение с допустимым значением напряжения для линии без дефекта ($d=0$).
2. Рассчитать проводимость между жилой и оболочкой на единицу длины. Сравнить полученное значение с проводимостью такой же линии без дефекта ($d=0$).
3. Провести эквипотенциаль 50% от допустимого напряжения.
4. Построить распределение потенциала вдоль оси AB .
4. Рассчитать и построить вектор плотности тока в точке M на поверхности оболочки.

№ группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
D_1 , мм	7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	12
D_2 , мм	4	4	5	5	6	6	3	3	4	4	5	5
d , мм	0,5	1	1	1,5	1,5	2	1	1,5	1,5	2	2	2,5
$\gamma \cdot 10^{10}$ См/м	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5
$E_{\text{доп}} \cdot 10^{-4}$, кВ/м	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1



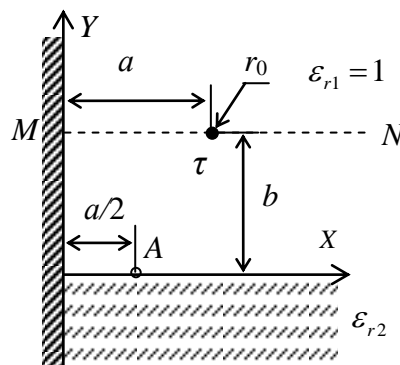
Вариант 9

Над поверхностью масла проходит цилиндрический провод. Потенциал провода относительно проводящей стенки U_0 .

1. Найти емкость провода относительно металлической стенки. Сравнить ее с емкостью провода относительно стенки при отсутствии масла.
2. Рассчитать и построить график распределения потенциала вдоль оси MN .
3. Построить график распределения плотности зарядов на поверхности стенки.
4. В точке A по обе стороны границы раздела воздух – масло построить векторы E, D, P .

Примечание: При расчете учесть, что $r_0 \ll b, r_0 \ll a$.

№ группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$a, \text{ м}$	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,2	0,3
$b, \text{ м}$	0,25	0,25	0,3	0,4	0,5	0,5	0,3	0,2	0,1	0,4	0,3	0,4
$r_0, \text{ мм}$	15	10	10	10	5	15	8	12	6	6	10	15
$U_0, \text{ кВ}$	10	10	12	6	6	15	10	10	6	3	10	15
ε_{r2}	3	3	3	3	3	3	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

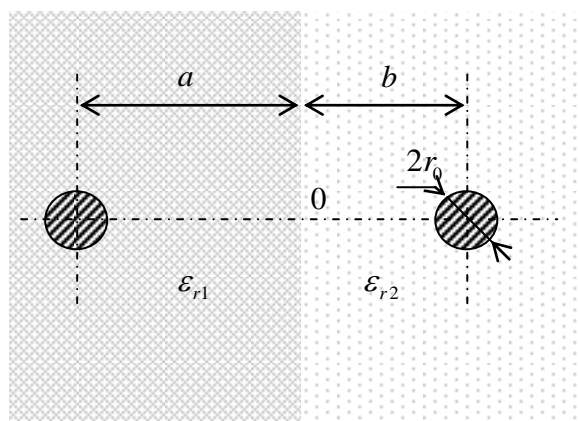


Вариант 10

Два цилиндрических проводника с параллельными осями расположены по одну и другую стороны границы раздела двух диэлектриков.

1. Рассчитать емкость между проводниками на единицу длины.
2. Найти напряженность поля в точке O в первой среде, если заряд левого провода $+\tau$, а правого $-\tau$.
3. Рассчитать потенциалы проводов. За нулевой потенциал принять потенциал точки O .
4. Рассчитать и построить векторы E , D , P в точке O по обе стороны границы раздела сред.

№ группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
a , мм	50	40	30	50	40	30	50	40	30	20	40	60
b , мм	20	20	20	20	40	20	50	40	30	20	40	60
r_0 , мм	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
ϵ_{r1}	4	4	4	2	1	2	2	4	4	5	6	2
ϵ_{r2}	2	1,8	2	4	4	1,8	4	2	3	2	3	6
$\tau \cdot 10^9$, Кл/м	2	2	2	2	2	2	5	5	5	5	5	5



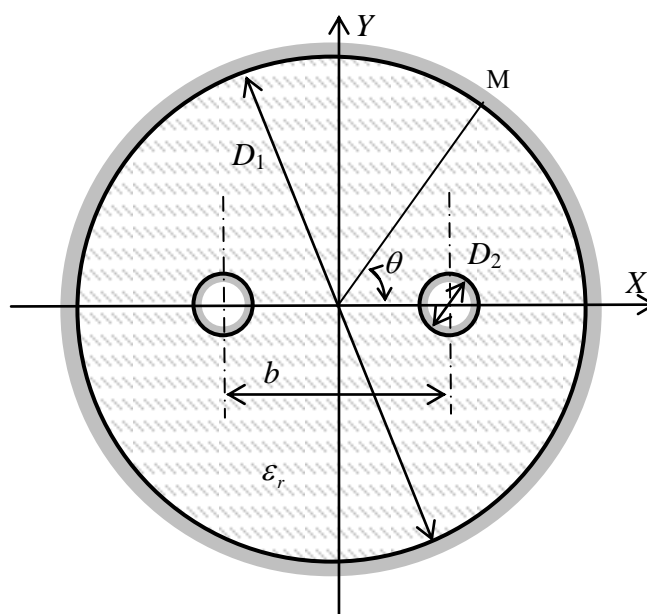
Вариант 11

Двужильный кабель с металлической оболочкой имеет указанные в таблице размеры. Между жилами кабеля приложено напряжение U_0 .

1. Рассчитать рабочую емкость на единицу длины кабеля. Сравнить полученный результат с емкостью между жилами без учета влияния оболочки.
2. Рассчитать и построить график распределения напряженности электрического поля и потенциала по оси X .
3. Рассчитать плотность вектор напряженности электрического поля на поверхности оболочки в точке M ($\theta=60^\circ$).

Примечание: При расчете полагать, что $D_2 \ll 2b$, $D_2 \ll (D_1 - b)$.

№ группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
U_0 , кВ	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
ϵ_r	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8
D_1 , мм	40	50	60	70	80	40	50	60	70	80	40	50
D_2 , мм	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4
b , мм	20	20	30	30	30	15	15	20	20	25	15	15

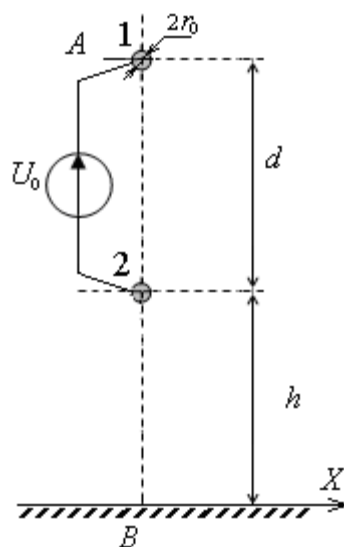


Вариант 12

По заданным в таблице параметрам высоковольтной линии рассчитать:

1. Частичные емкости.
2. Рабочую емкость линии.
3. Заряд, приходящийся на 1 км длины каждого провода и потенциалы проводов.
4. Рассчитать и построить на одном графике распределение потенциала и вертикальной составляющей напряженности электрического поля в плоскости AB .
5. Рассчитать плотность поверхностных зарядов на поверхности Земли вдоль оси X .

№ группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$h, \text{ м}$	6	6	6	5	5	5	6	6	6	5	5	5
$d, \text{ м}$	1,2	2,8	1,8	1,5	1,5	1,5	2	2	2	3	3	3
$r_0 \cdot 10^2, \text{ м}$	1,0	1,2	1,4	1,6	1,0	1,2	1,6	1,4	1,2	1,0	1,2	1,4
$U_0, \text{ кВ}$	+10	+20	+30	-10	-20	-30	+10	+20	+30	-30	-20	-10



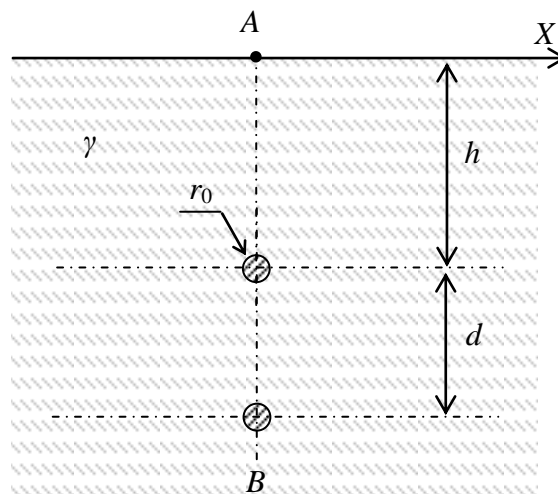
Вариант 13

Две металлические трубы расположены в среде с проводимостью γ (см. рисунок). Между трубами приложено напряжение U_0 .

1. Рассчитать проводимость между трубами на единицу длины. Сравнить ее с проводимостью, вычисленной без учета влияния границы среды (в бесконечно протяженном пространстве с проводимостью γ).
2. Рассчитать ток между трубами на единицу длины.
3. Рассчитать и построить график распределения напряженности поля в Земле у поверхности.
4. Построить график распределения потенциала в плоскости АВ.

Примечание: При расчете считать, что $r_0 \ll h$, $r_0 \ll d$.

№ группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
U_0 , В	100	200	300	400	100	200	300	400	100	200	300	400
d , м	0,5	0,8	1	2	0,5	0,8	1	2	0,5	0,8	1	2
h , м	0,5	0,8	1	1,5	2	2,5	0,5	0,8	1	1,5	2	2,5
r_0 , мм	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20
γ , См/м	10^{-1}	10^{-2}	10^{-1}	10^{-3}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-2}	10^{-1}	10^{-3}



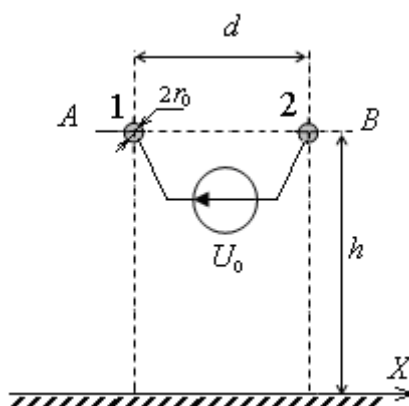
Вариант 14

По заданным в таблице параметрам высоковольтной линии рассчитать:

1. Частичные емкости.
2. Рабочую емкость линии. Выяснить, на сколько процентов рабочая емкость линии больше емкости двухпроводной линии, имеющей те же геометрические размеры, но рассчитанной без учета влияния Земли.
3. Определить заряд, приходящийся на 1 км длины каждого провода и потенциалы проводов.
4. Рассчитать и построить на одном графике распределение потенциала и горизонтальной составляющей напряженности электрического поля в плоскости АВ.
5. Рассчитать плотность поверхностных зарядов на поверхности Земли вдоль оси X.

Примечание: При расчете считать, что $r_0 \ll h$, $r_0 \ll d$.

№ группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
h , м	6	4	5	7	8	12	8	8	9	12	8	10
d , м	2,5	4,0	5	3	3	3	3,5	5	4	4	4	4
r_0 , мм	0,6	0,8	1,0	1,2	0,6	0,8	1,0	1,2	0,6	0,8	1,0	1,2
U_0 , кВ	35	10	10	10	35	110	10	6	35	110	6	35



Вариант 15

Двужильный кабель с металлической оболочкой имеет указанные в таблице размеры. Между жилами кабеля приложено напряжение U_0 .

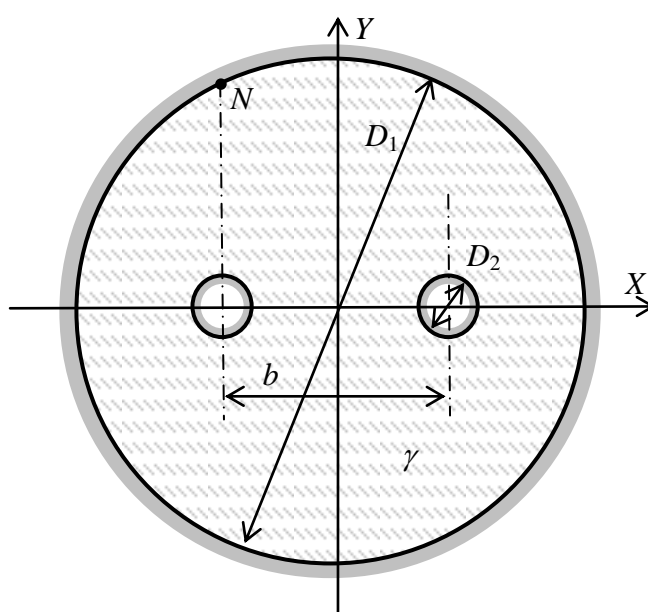
1. Рассчитать проводимость на единицу длины между жилами кабеля. Сравнить полученный результат со значениями проводимости между двумя цилиндрическими проводниками в бесконечно протяженной среде (оболочка отсутствует) с той же проводимостью γ .

2. Рассчитать и построить график распределения напряженности электрического поля и потенциала по оси X .

3. Найти напряженность поля и плотность тока в точке N .

Примечание: Считать, что электрическая ось каждой из жил совпадает с геометрической осью.

№ группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
U_0 , кВ	0,5	0,75	1	1,25	1,5	3	0,5	0,75	1	1,25	1,5	3
D_1 , мм	40	50	40	50	60	70	120	80	70	80	20	80
b , мм	20	15	30	20	35	20	30	15	35	35	20	30
D_2 , мм	2	5	2	5	2	5	4	4	4	4	4	4
$\gamma \cdot 10^{13}$, См/м	1	0,1	0,1	0,1	10	1	1	50	50	20	0,2	0,2



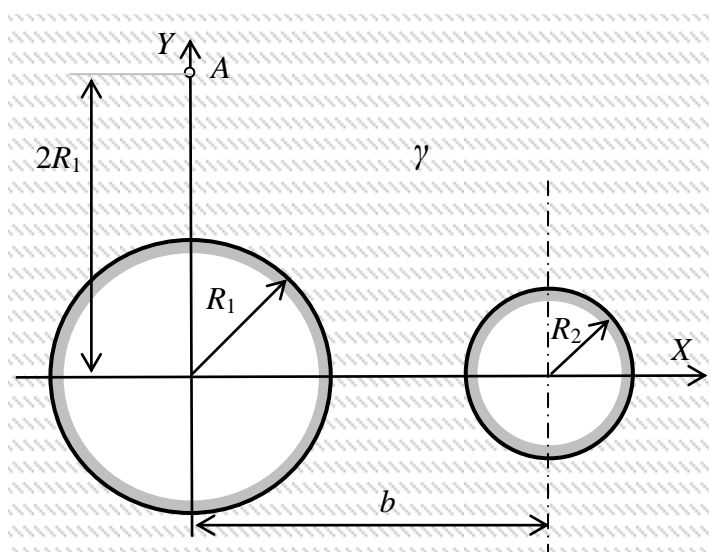
Вариант 16

Две металлические трубы радиуса R_1 и R_2 расположены в среде с проводимостью γ .

Разность потенциалов между трубами U_0 .

1. Рассчитать ток между трубами на единицу длины.
2. Построить эквипотенциали, проходящие через каждые 25% от приложенной разности потенциалов.
3. Рассчитать и построить вектор напряженности электрического поля в точке А.
4. Рассчитать и построить график изменения потенциала и напряженности электрического поля вдоль оси Y .

№ группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$U, \text{ В}$	100	200	300	400	100	200	300	400	100	200	300	400
$R_1, \text{ м}$	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6
R_2 / R_1	0,4	0,4	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,4	0,4
b / R_1	2	2	2,5	2,5	1,8	1,8	2	2	2,2	2,2	2,1	2,1
$\gamma, \text{ См/м}$	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1	0,4	0,3	0,2	0,1

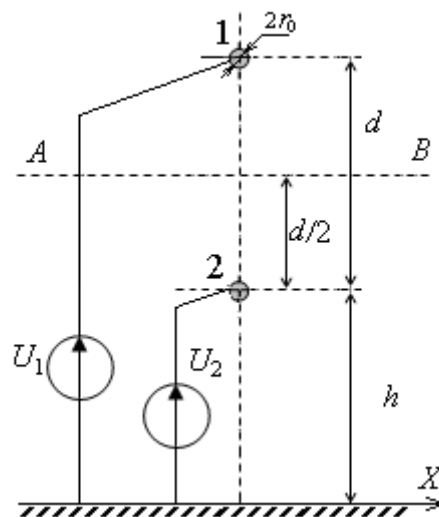


Вариант 17

По заданным в таблице параметрам высоковольтной линии рассчитать:

1. Частичные емкости.
2. Рабочую емкость линии.
3. Заряд, приходящийся на 1 км длины каждого провода.
4. Рассчитать и построить на одном графике распределение потенциала в плоскости AB и распределение вертикальной составляющей напряженности электрического поля.
5. Рассчитать плотность поверхностного заряда на поверхности земли вдоль оси X .

№ группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
h , м	6	6,5	5	6	5,5	5,5	6	5,5	5	6	7	6,5
b , м	2	2	2	1,8	1,8	1,8	2,2	2,2	2,2	3	4	3
r_0 , мм	10	12	13	8	10	12	8	8	8	6	6	6
U_1 , кВ	+10	+5	+15	-10	-20	-20	-10	-20	-30	+40	+20	+10
U_2 , кВ	-10	-15	+10	-5	+10	0	+15	+25	+10	+10	+5	+30

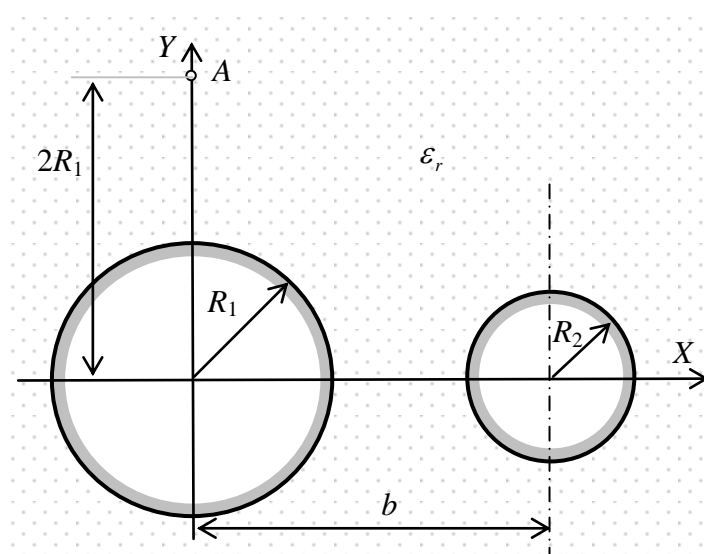


Вариант 18

Две металлические трубы радиусами R_1 и R_2 расположены в среде с диэлектрической проницаемостью ε . Разность потенциалов между трубами U_0 .

1. Рассчитать емкость системы проводов и линейный заряд.
2. Построить эквипотенциали, проходящие через каждые 25% от приложенной разности потенциалов.
3. Рассчитать и построить график изменения потенциала и напряженности электрического поля вдоль оси X .
4. Рассчитать и построить вектор напряженности электрического поля в точке A .

№ группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
U_0 , В	100	200	300	400	100	200	300	400	100	200	300	400
R_1 , м	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6
R_2 / R_1	0,4	0,4	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,4	0,4
b / R_1	2	2	2,5	2,5	1,8	1,8	2	2	2,2	2,2	2,1	2,1
ε	4	3	2	1	1	2	3	10	4	3	2	1



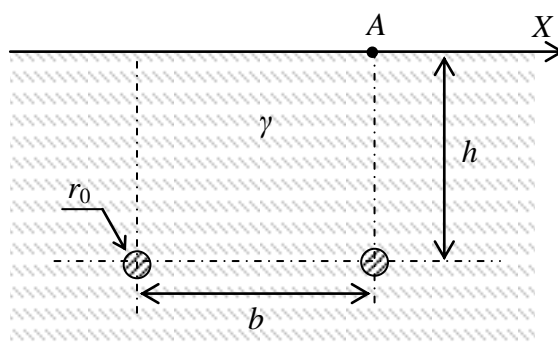
Вариант 19

Две металлические трубы расположены в среде с проводимостью γ . Между трубами приложено напряжение U_0 .

1. Рассчитать проводимость между трубами на единицу длины. Сравнить ее со значением проводимости, вычисленной без учета влияния границы среды (в бесконечно протяженном пространстве с проводимостью γ).
2. Рассчитать ток между трубами на единицу длины.
3. Рассчитать и построить вектор плотности тока в точке А.
4. Рассчитать и построить график распределения потенциалов и напряженности поля в Земле у поверхности.

Примечание: При расчете считать, что $r_0 \ll h$.

№ группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
U_0 , В	100	120	110	200	220	250	100	120	110	200	220	250
b , м	2	2	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1	1,2	2	1
h , м	1	1	0,6	0,5	0,4	0,7	0,8	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
r_0 , мм	20	30	40	50	30	40	50	30	40	50	30	40
γ , См/м	1	0,8	0,6	0,5	0,4	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4



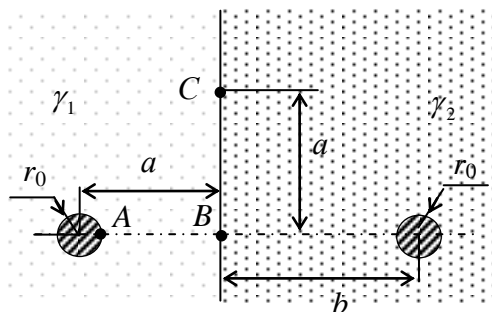
Вариант 20

Два цилиндрических металлических стержня находятся по одну и другую сторону от границы раздела двух проводящих сред. Оси стержней параллельны.

1. Рассчитать проводимость между стержнями на единицу длины системы.
2. Найти ток утечки при заданном значении разности потенциалов U между проводами.
3. Рассчитать разность потенциалов U_{AB} .
4. Рассчитать плотность тока и напряженность электрического поля в точке C по обе стороны границы раздела двух сред. Построить векторы плотности тока и напряженности поля.

Примечание: При расчете учесть, что $r_0 \ll a$ и $r_0 \ll b$.

№ группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
a , м	0,5	0,6	0,7	0,8	0,4	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,4	0,3
b , м	0,7	0,8	0,6	0,5	0,3	0,4	0,7	0,8	0,6	0,5	0,3	0,4
γ_1 , См/м	0,1	0,2	0,4	0,5	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
γ_2 , См/м	0,8	0,6	0,1	0,2	0,5	0,1	0,6	0,3	0,6	0,6	0,1	0,2
r_0 , мм	5	10	15	20	20	20	20	20	20	15	15	15
U , кВ	2	3	6	10	2	2	3	3	5	5	4	4



Вариант 21

Металлический цилиндр радиусом r_0 заряжен до потенциала φ_1 относительно бесконечно протяженной проводящей поверхности.

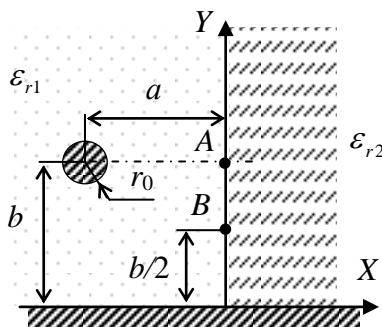
1. Рассчитать и построить график распределения потенциала вдоль границы раздела диэлектриков.

2. Рассчитать поверхностную плотность заряда в точке B .

4. В точке A рассчитать и построить векторы E , D , P по обе стороны границы раздела сред.

Примечание: При расчете учесть, что $r_0 \ll a$ и $r_0 \ll b$.

№ группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
φ_1 , кВ	1	2	3	4	1	2	3	4	-1	-2	-3	-4
a , мм	50	60	70	80	30	40	50	60	20	30	40	50
b , мм	30	40	50	60	50	60	70	80	10	20	30	40
ε_{r1}	6	6	6	6	1	1	1	1	1	1	4	4
ε_{r2}	1	1	1	1	6	6	6	6	4	4	1	1

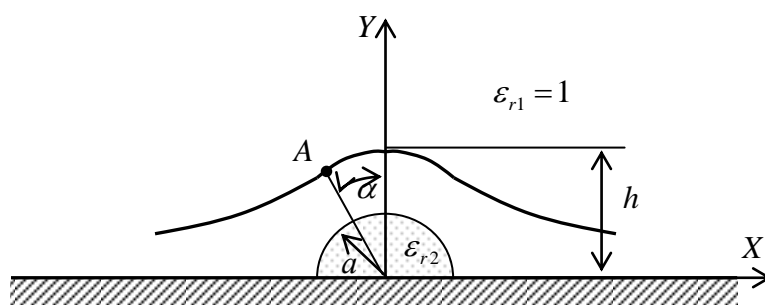


Вариант 22

Диэлектрик, имеющий форму полуцилиндра, длиной много большей диаметра ($2\alpha=6\cdot 10^{-2}$ м), лежит на плоской металлической поверхности. Над диэлектриком на высоте $h=5\cdot 10^{-2}$ м расположен электрод в виде изогнутой пластины.

1. Рассчитать и построить профиль электрода, создающего однородное поле в диэлектрике. Максимальное расстояние от плоскости до электрода задано.
2. Определить разность потенциалов между электродом и металлической поверхностью, при которой напряженности электрического поля в обеих средах не превосходят допустимых: $E_{1\max}=3\cdot 10^4$ кВ/м, значение $E_{2\max}$ заданы в таблице.
3. Рассчитать и построить зависимость напряженности электрического поля и потенциала вдоль оси Y .
4. Найти плотность поверхностных зарядов в точке A на поверхности электрода.

№ группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$E_{2\max}$, кВ/м	6000	5000	10000	15000	10000	15000	5000	10000	5000	8000	5000	8000
ϵ_{r2} ,	4	3	5	6	7	8	4	6	6	7	8	5
α , град	30	35	40	45	50	55	60	30	35	40	45	50

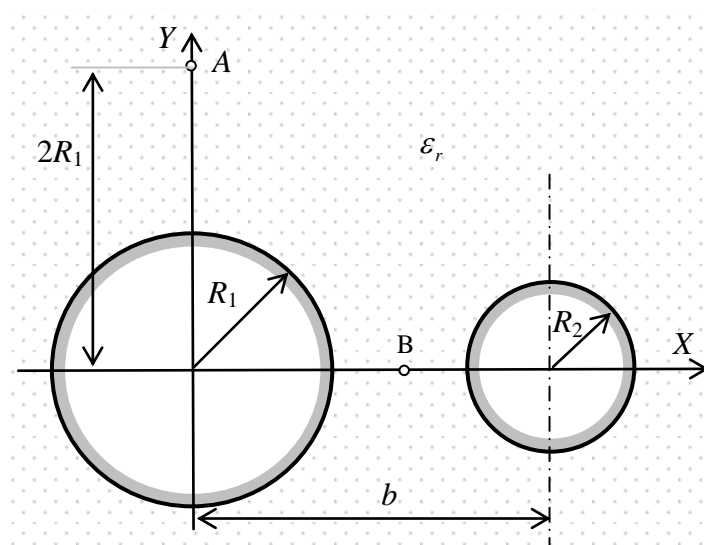


Вариант 23

Две металлические трубы радиусами R_1 и R_2 расположены в среде с диэлектрической проницаемостью ϵ . Разность потенциалов между трубами U_0 .

1. Рассчитать емкость системы проводов и линейный заряд.
2. Построить эквипотенциали, проходящие через каждые 25% от приложенной разности потенциалов.
3. Рассчитать и построить график изменения потенциала и напряженности электрического поля вдоль оси Y .
4. Рассчитать и построить вектор напряженности электрического поля в точке В, находящейся на одинаковом расстоянии от электродов.

№ группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
U_0 , В	100	200	300	400	100	200	300	400	100	200	300	400
R_1 , м	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6
R_2 / R_1	0,4	0,4	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,4	0,4
b / R_1	2	2	2,5	2,5	1,8	1,8	2	2	2,2	2,2	2,1	2,1
ϵ	4	3	2	1	1	2	3	10	4	3	2	1



Вариант 24

Провод 2 высоковольтной линии заземлен. По заданным в таблице параметрам высоковольтной линии рассчитать:

1. Частичные емкости.
2. Заряд, приходящийся на 1 км длины каждого провода.
3. Рассчитать и построить на одном графике распределение потенциала и вертикальной составляющей напряженности электрического поля в плоскости AB .
4. Рассчитать плотность поверхностных зарядов на поверхности Земли вдоль оси X .

№ группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
h , м	6	6	6	5	5	5	6	6	6	5	5	5
d , м	1,2	2,8	1,8	1,5	1,5	1,5	2	2	2	3	3	3
$r_0 \cdot 10^2$, м	1,0	1,2	1,4	1,6	1,0	1,2	1,6	1,4	1,2	1,0	1,2	1,4
U_0 , кВ	+10	+20	+30	-10	-20	-30	+10	+20	+30	-30	-20	-10

