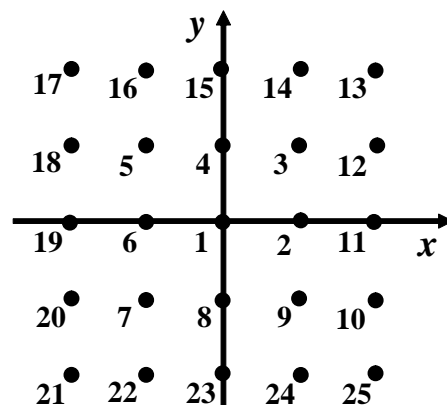


Поле точечного заряда

Вариант 1

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить: а) напряженность электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы; б) определить силу, действующую на заряд $Q_0 = 6 \text{ нКл}$, помещенный в точку 13. Сделайте схематический рисунок линий напряженности электрического поля данной системы зарядов и сил, действующих на заряд Q_0 .

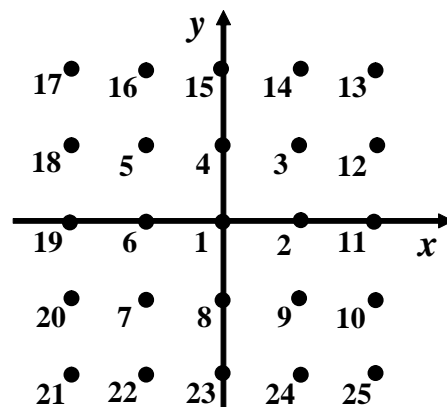


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{16}	Q_{17}	Q_{18}						
+2	-4	+6						25

2. Проводящий шарик, заряд которого $2 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$, привели в соприкосновение с такими же двумя шариками, один из которых не заряжен, а второй имел заряд $(-0,5 \cdot 10^{-8} \text{ Кл})$. Определить заряды шариков после соприкосновения. Сравнить силы взаимодействия шариков на расстоянии 10 см до и после соприкосновения.
3. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $3q, -2q, 3q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить напряженность поля в четвертой вершине тетраэдра.
4. Три одноименных заряда $q_1 = 1 \text{ нКл}$, $q_2 = 2 \text{ нКл}$, $q_3 = 0,8 \text{ нКл}$ связаны горизонтальными нитями длиной 50 см и находятся в равновесии. Найти силы натяжения нитей.

Вариант 2

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a=10\text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить:



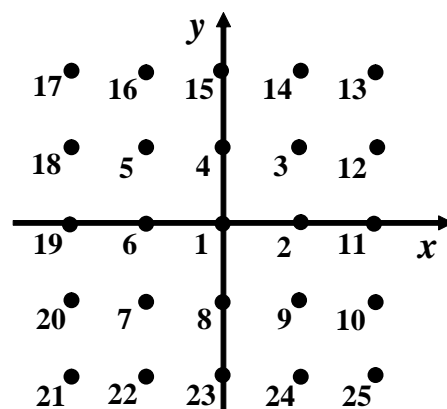
а) напряженность электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы; б) определить силу, действующую на заряд $Q_0 = 6\text{ нКл}$, помещенный в точку 13. Сделайте схематический рисунок линий напряженности электрического поля данной системы зарядов и сил, действующих на заряд Q_0 .

Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{17}	Q_{18}	Q_{19}						
- 4	+ 61	+2						25

2. Два маленьких проводящих шарика, подвешенные на нитях одинаковой длины к одному крючку, заряжены одинаковыми зарядами и находятся на расстоянии 10 см друг от друга. Один из шариков разрядили. Определить новое расстояние между шариками.
3. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $3q, -2q, 3q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить напряженность поля в четвертой вершине тетраэдра.
4. В вершинах равностороннего треугольника со стороной 10 см расположены точечные заряды $10\text{ нКл}, -20\text{ нКл}, 30\text{ нКл}$. Определить напряженность поля в точке пересечения биссектрис углов треугольника.

Вариант 3

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a=10\text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью $nКл$ указаны в таблице. Определить:



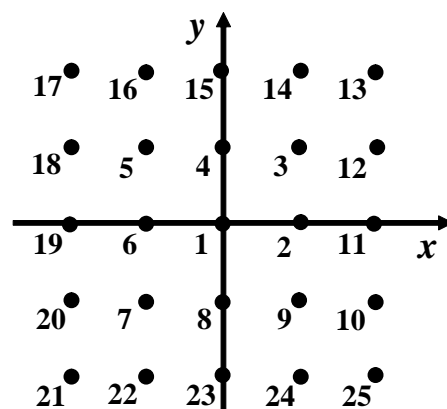
а) напряженность электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы; б) определить силу, действующую на заряд $Q_0 = 6\text{ нКл}$, помещенный в точку 13. Сделайте схематический рисунок линий напряженности электрического поля данной системы зарядов и сил, действующих на заряд Q_0 .

Величины зарядов ($nКл$)								Номер точки
Q_{16}	Q_{17}	Q_{18}	Q_5					
+2	-4	+6	+1					10

2. Одинаковые заряженные шарики, подвешенные на нитях одинаковой длины в одной точке, перенесли из воздуха в жидкий диэлектрик, диэлектрическая проницаемость которого равна 2., а плотность вдвое меньше плотности материала шариков. Во сколько раз изменится угол между нитями?
3. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $q, -2q, 3q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить напряженность поля в четвертой вершине тетраэдра.
4. Три одноименных заряда $q, 2q, 0.8q$ связаны горизонтальными нитями одинаковой длины и находятся в равновесии. Во сколько раз отличаются силы натяжения нитей между зарядами?

Вариант 4

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить: а) напряженность электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы; б) определить силу, действующую на заряд $Q_0 = 6 \text{ нКл}$, помещенный в точку 13. Сделайте схематический рисунок линий напряженности электрического поля данной системы зарядов и сил, действующих на заряд Q_0 .

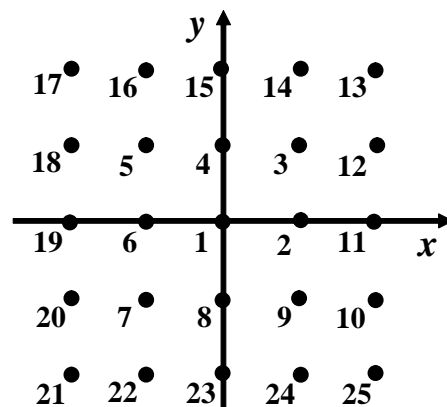


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{16}	Q_{17}	Q_{18}	Q_5					
+5	-4	+8	-3					21

2. Два свободных отрицательных заряда $4q$ и q находятся на расстоянии a друг от друга. Какой нужен заряд, чтобы вся система находилась в равновесии? Где его нужно поместить?
3. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $q, -3q, q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить напряженность поля в четвертой вершине тетраэдра.
4. В вершинах равностороннего треугольника со стороной 10 см расположены точечные заряды $3 \text{ нКл}, -5 \text{ нКл}, 3 \text{ нКл}$. Определить напряженность поля в точке пересечения биссектрис углов треугольника.

Вариант 5

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить: а) напряженность электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы; б) определить силу, действующую на заряд $Q_0 = 6 \text{ нКл}$, помещенный в точку 7. Сделайте схематический рисунок линий напряженности электрического поля данной системы зарядов и сил, действующих на заряд Q_0 .

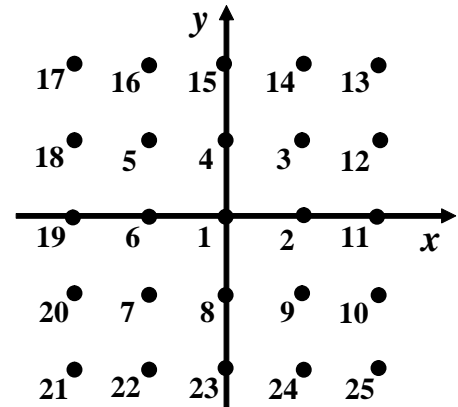


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{12}	Q_{13}	Q_{14}	Q_{16}					
+5	-2	-6	+3					21

- В вершинах квадрата расположены одинаковые заряды q . Определить силу, действующую на каждый заряд, если сторона квадрата a . Какой заряд нужно поместить в центре квадрата, чтобы система зарядов находилась в равновесии?
- Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $2q, -q, 2q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить напряженность поля в четвертой вершине тетраэдра.
- Шарик массой $0,2 \text{ г}$ висит на тонкой шелковой нити. Заряд шарика 8 нКл . Снизу к нему поднесли второй шарик на расстояние $2,36 \text{ см}$, в результате чего натяжение нити уменьшилось в три раза. Определить заряд второго шарика.

Вариант 6

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить: а) напряженность электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы; б) определить силу, действующую на заряд $Q_0 = 6 \text{ нКл}$, помещенный в точку 19. Сделайте схематический рисунок линий напряженности электрического поля данной системы зарядов и сил, действующих на заряд Q_0 .

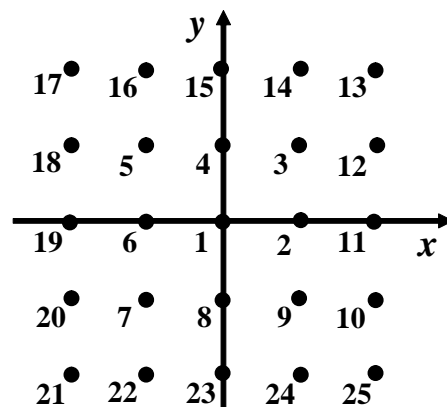


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{11}	Q_{12}	Q_{13}						
+4	+1	-5						21

- В вершинах ромба расположены точечные заряды q_1, q_2, q_3, q_4 . Определить напряженность в центре ромба, если его большая диагональ равна l , а малая диагональ равна $l/3$.
- Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $3q, -2q, 2q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить напряженность поля в четвертой вершине тетраэдра.
- Расстояние между двумя точечными зарядами 3 нКл и -5 нКл , находящимися в вакууме, равно 35 см . Определить напряженность поля в точке, находящейся на расстоянии 25 см от первого заряда и на расстоянии 20 см от второго заряда.

Вариант 7

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить: а) напряженность электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы; б) определить силу, действующую на заряд $Q_0 = 6 \text{ нКл}$, помещенный в точку 19. Сделайте схематический рисунок линий напряженности электрического поля данной системы зарядов и сил, действующих на заряд Q_0 .

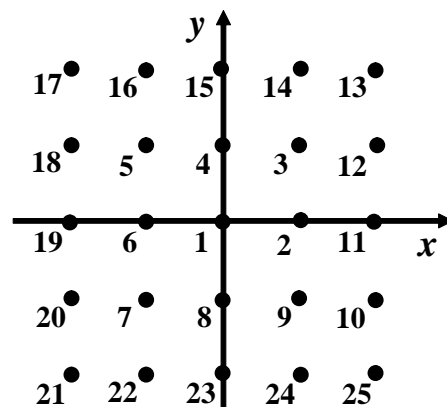


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{12}	Q_{13}	Q_{14}	Q_3					
- 6	+4	+1	-2					22

- В трех вершинах квадрата со стороной a расположены заряды $q, 2q, -2q$. Определить напряженность поля, созданного этими зарядами в четвертой вершине квадрата.
- Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $q, -3q, 2q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить напряженность поля в четвертой вершине тетраэдра.
- Два точечных заряда 12 нКл и 24 нКл находятся в вакууме на расстоянии 9 см друг от друга. Определить силу, действующую на точечный заряд 3 нКл , помещенный между зарядами на расстоянии 3 см от меньшего заряда.

Вариант 8

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить: а) напряженность электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы; б) определить силу, действующую на заряд $Q_0 = 6 \text{ нКл}$, помещенный в точку 24. Сделайте схематический рисунок линий напряженности электрического поля данной системы зарядов и сил, действующих на заряд Q_0 .

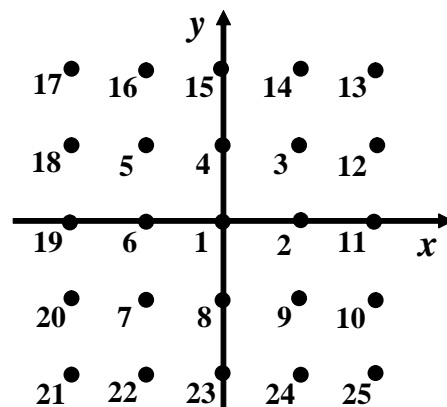


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{14}	Q_{13}	Q_{15}	Q_3					
+3	-3	+6	-1					22

- В трех вершинах квадрата со стороной 30 см находятся одинаковые положительные заряды по 3 нКл каждый. Определить напряженность поля в четвертой вершине.
- Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $5q, -2q, 5q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить напряженность поля в четвертой вершине тетраэдра.
- Два одинаково заряженных шарика, имеющих массу по $0,5 \text{ г}$ каждый и подвешенные на нитях длиной по 1 м , разошлись на 4 см друг от друга. Найти заряд каждого шарика.

Вариант 9

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить: а) напряженность электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы; б) определить силу, действующую на заряд $Q_0 = 6 \text{ нКл}$, помещенный в точку 10. Сделайте схематический рисунок линий напряженности электрического поля данной системы зарядов и сил, действующих на заряд Q_0 .

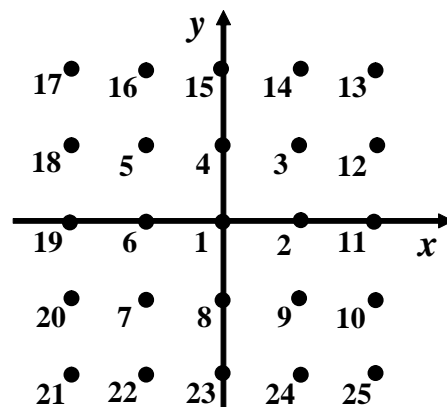


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{21}	Q_{20}	Q_{22}						
+2	-3	+5						13

2. Два заряда 10 нКл и -8 нКл расположены на прямой. Расстояние между зарядами 20 см . Определить напряженность поля в точке, находящейся на расстоянии 8 см от отрицательного заряда.
3. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $3q, -5q, 2q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить напряженность поля в четвертой вершине тетраэдра.
4. В вершинах квадрата находятся одинаковые заряды по 0.3 нКл каждый. Какой заряд нужно поместить в центр квадрата, чтобы вся система находилась в равновесии.

Вариант 10

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить: а) напряженность электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы; б) определить силу, действующую на заряд $Q_0 = 6 \text{ нКл}$, помещенный в точку 11. Сделайте схематический рисунок линий напряженности электрического поля данной системы зарядов и сил, действующих на заряд Q_0 .

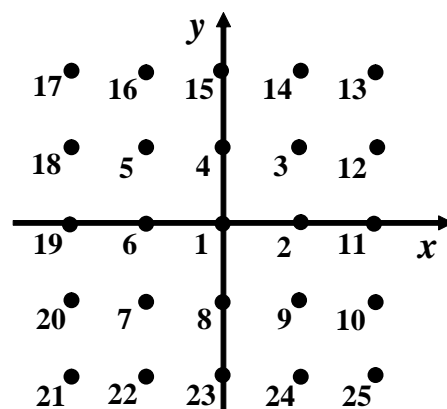


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{19}	Q_{20}	Q_{21}						
- 2	+4	-5						13

2. Стальной шарик ($\rho = 7,8 \text{ г/см}^3$) радиусом $0,4 \text{ см}$, погруженный в керосин ($\rho = 0,8 \text{ г/см}^3$), находится в однородном электрическом поле напряженностью 4 кВ/см . Определить заряд шарика, если он находится во взвешенном состоянии. Вектор напряженности электростатического поля направлен вертикально вверх.
3. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $3q, -q, 2q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить напряженность поля в четвертой вершине тетраэдра.
4. Три отрицательных точечных заряда по 27 нКл каждый расположены в вершинах равнобедренного прямоугольного треугольника. Определить напряженность поля в точке посередине гипотенузы длиной 10 см .

Вариант 11

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить: а) напряженность электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы; б) определить силу, действующую на заряд $Q_0 = 6 \text{ нКл}$, помещенный в точку 15. Сделайте схематический рисунок линий напряженности электрического поля данной системы зарядов и сил, действующих на заряд Q_0 .

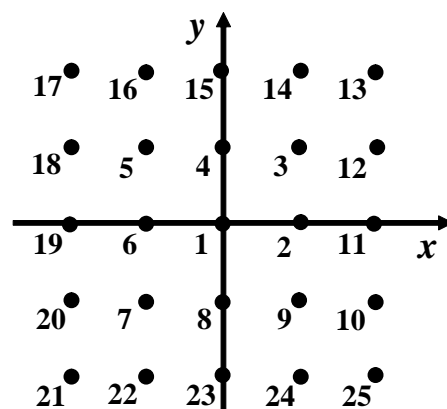


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{21}	Q_{22}	Q_{23}						
+1	+4	-6						13

- В трех вершинах квадрата со стороной 20 см расположены одинаковые по величине и знаку точечные заряды по 20 нКл каждый. Определить напряженность в свободной вершине квадрата.
- Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $q, -5q, 2q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить напряженность поля в четвертой вершине тетраэдра.
- С какой силой будут притягиваться два одинаковых свинцовых шарика радиусом 1 см , расположенных на расстоянии 1 м друг от друга, если у каждого атома первого шарика отнять по одному электрону и все эти электроны перенести на второй шарик. Атомный вес свинца 207 , плотность $11,3 \text{ г/см}^3$.

Вариант 12

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить: а) напряженность электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы; б) определить силу, действующую на заряд $Q_0 = 6 \text{ нКл}$, помещенный в точку 17. Сделайте схематический рисунок линий напряженности электрического поля данной системы зарядов и сил, действующих на заряд Q_0 .

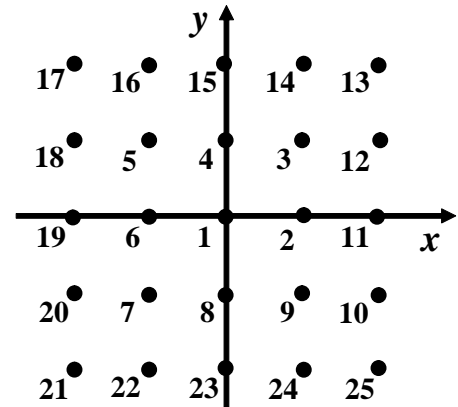


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_7	Q_8	Q_9						
- 5	+2	+4						15

- В вершинах шестиугольника со стороной 10 см расположены одинаковые по величине точечные заряды по $0,1 \text{ нКл}$. Один из зарядов отрицательный. Определить силу, действующую на точечный заряд 1 нКл , находящийся в плоскости шестиугольника и равноудаленный от его вершин.
- Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $2q, -5q, 2q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить напряженность поля в четвертой вершине тетраэдра.
- Три точечных заряда, попарно помещенные на расстоянии 10 см друг от друга, взаимодействуют с силами: $0,05 \text{ Н}, 0,08 \text{ Н}, 0,12 \text{ Н}$. Найти величины зарядов.

Вариант 13

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить: а) напряженность электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы; б) определить силу, действующую на заряд $Q_0 = 6 \text{ нКл}$, помещенный в точку 25. Сделайте схематический рисунок линий напряженности электрического поля данной системы зарядов и сил, действующих на заряд Q_0 .

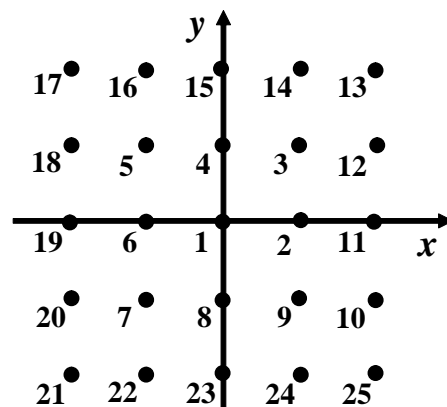


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{19}	Q_{20}	Q_{21}	Q_{22}					
+1	+3	-5	-3					13

2. Два одинаковых заряженных шарика притягиваются друг к другу. После того как шарики привели в соприкосновение и раздвинули на расстояние в 2 раза большее, чем прежде, сила взаимодействия уменьшилась в 12 раз. Каков заряд первого шарика до соприкосновения, если заряд второго шарика равен с силой 2 нКл .
3. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $3q, -5q, 5q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить напряженность поля в четвертой вершине тетраэдра.
4. По кольцу могут свободно перемещаться три шарика, несущие заряды: $+q_1$ на одном шарике и $+q_2$ на каждом из двух других. Чему равно отношение зарядов q_1 и q_2 , если при равновесии дуга между зарядами q_2 составляет 60° .

Вариант 14

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить: а) напряженность электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы; б) определить силу, действующую на заряд $Q_0 = 6 \text{ нКл}$, помещенный в точку 17. Сделайте схематический рисунок линий напряженности электрического поля данной системы зарядов и сил, действующих на заряд Q_0 .

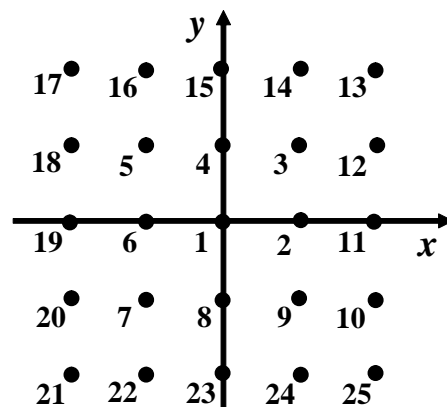


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{20}	Q_{21}	Q_{22}	Q_7					
+2	-3	+1	+4					13

- Шарик массой 20 мг , имеющий заряд 0.2 нКл подвешен на нити и помещен в электростатическое поле, направленное горизонтально. Определите угол, на который нить отклонится от вертикали, если напряженность поля равна $8 \cdot 10^3 \text{ В/м}$.
- Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $2q, -2q, 2q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить напряженность поля в четвертой вершине тетраэдра.
- На двух одинаковых капельках воды находится по одному лишнему электрону, причем сила электрического отталкивания уравнивает силу их взаимного тяготения. Каковы радиусы капелек?

Вариант 15

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить: а) напряженность электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы; б) определить силу, действующую на заряд $Q_0 = 6 \text{ нКл}$, помещенный в точку 13. Сделайте схематический рисунок линий напряженности электрического поля данной системы зарядов и сил, действующих на заряд Q_0 .

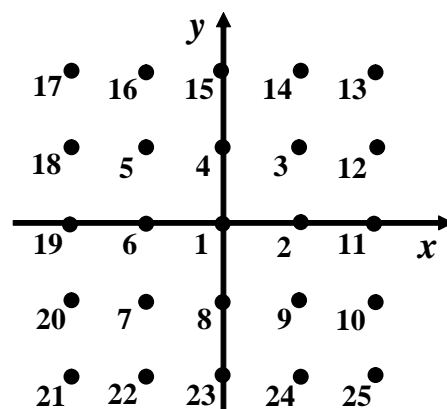


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{24}	Q_{25}	Q_{10}						
+6	+1	-3						17

2. Два шарика равной массы, одинаково заряженных, подвешены в одной точке на нитях одинаковой длины. При погружении шариков в масло плотностью 800 г/см^3 угол расхождения нитей не изменился. Определить диэлектрическую проницаемость масла.
3. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $3q, -3q, 2q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить напряженность поля в четвертой вершине тетраэдра.
4. Вокруг неподвижного точечного заряда 3 нКл , равномерно вращается под действием сил притяжения маленький шарик, заряженный отрицательно. Чему равно отношение заряда шарика к массе, если радиус орбиты 2 см , а угловая скорость вращения 3 рад/сек .

Вариант 16

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить: а) напряженность электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы; б) определить силу, действующую на заряд $Q_0 = 6 \text{ нКл}$, помещенный в точку 13. Сделайте схематический рисунок линий напряженности электрического поля данной системы зарядов и сил, действующих на заряд Q_0 .

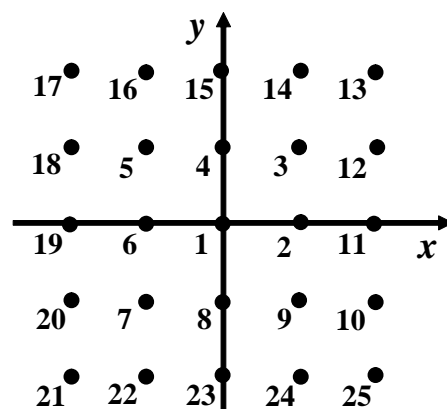


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{23}	Q_{24}	Q_{25}						
-3	+5	+8						17

2. Маленький шарик массой 200 мг и зарядом $26,7 \text{ нКл}$ подвешен на нити. На какое расстояние надо поднести к нему снизу одноименный и равный ему заряд, чтобы сила натяжения нити уменьшилась в три раза?
3. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $3q, -q, 2q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить напряженность поля в четвертой вершине тетраэдра.
4. Три маленьких шарика массой 10 г каждый подвешены на нитях одинаковой длины длиной по 1 м , сходящихся наверху в одном узле. Шарика одинаково заряжены и висят в вершинах равностороннего треугольника со стороной 10 см . Каков заряд каждого шарика?

Вариант 17

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить: а) напряженность электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы; б) определить силу, действующую на заряд $Q_0 = 6 \text{ нКл}$, помещенный в точку 13. Сделайте схематический рисунок линий напряженности электрического поля данной системы зарядов и сил, действующих на заряд Q_0 .



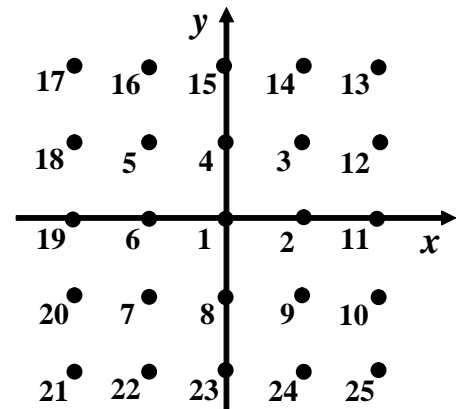
Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{10}	Q_{11}	Q_{25}						
+2	-5	+3						17

2. Два одинаковых заряженных шарика притягиваются друг к другу. После того как шарики привели в соприкосновение и раздвинули на расстояние в 2 раза большее, чем прежде, сила взаимодействия уменьшилась в 8 раз. Каков заряд первого шарика до соприкосновения, если заряд второго шарика равен с силой 1 нКл .
3. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $3q, -3q, 3q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить напряженность поля в четвертой вершине тетраэдра.
4. Заряды $+Q, -Q$ и $+q$ расположены в углах правильного треугольника со стороной a . Каково направление и величина силы, действующей на заряд $+q$?

Поле точечного заряда

Вариант 18

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить: а) напряженность электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы; б) определить силу, действующую на заряд $Q_0 = 6 \text{ нКл}$, помещенный в точку 13. Сделайте схематический рисунок линий напряженности электрического поля данной системы зарядов и сил, действующих на заряд Q_0 .

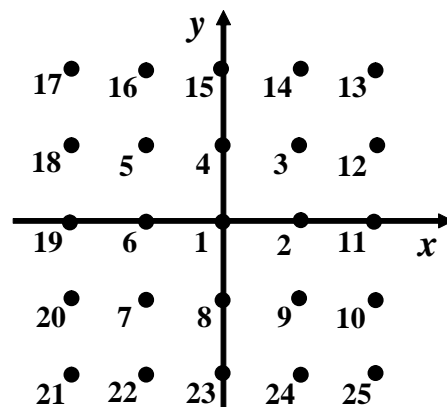


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_9	Q_{10}	Q_{24}	Q_{25}					
-3	+2	-1	+5					17

- Шарик массой 0.4 г , имеющий заряд $4,0 \cdot 10^{-7} \text{ Кл}$ подвешен на нити и помещен в электростатическое поле, направленное горизонтально. Определите угол, на который нить отклонится от вертикали, если напряженность поля равна $8 \cdot 10^3 \text{ В/м}$.
- Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $4q, -5q, 4q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить напряженность поля в четвертой вершине тетраэдра.
- На стоящем вертикально кольце радиуса R закреплены два шарика A и B так, что прямая AB горизонтальна, а угол AOB равен 90° . Два других шарика C и D , имеющие одинаковые заряды q и массы m , могут перемещаться по кольцу без трения. Какие заряды необходимо сообщить шарикам A и B , чтобы все четыре шарика расположились в вершинах квадрата.

Вариант 19

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить: а) напряженность электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы; б) определить силу, действующую на заряд $Q_0 = 6 \text{ нКл}$, помещенный в точку 13. Сделайте схематический рисунок линий напряженности электрического поля данной системы зарядов и сил, действующих на заряд Q_0 .

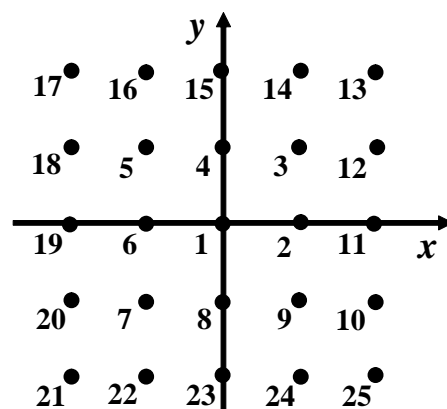


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{10}	Q_{11}	Q_{24}	Q_{25}					
+1	+5	-3	+1					17

2. В однородном электрическом поле с напряженностью 50 кВ/м , равномерно вращается шарик массой 10 г . Шарик заряжен положительным зарядом $2,5 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$. Шарик подвешен на нити длиной l . Угол отклонения нити от вертикали 60° . Найти силу натяжения нити, если напряженность поля направлена вертикально вниз.
3. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $4q, -2q, 4q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить напряженность поля в четвертой вершине тетраэдра.
4. Четыре одинаковых заряда по 10 нКл расположены на равных расстояниях друг от друга $a = 10 \text{ см}$. Какую силу и в каком направлении надо приложить к каждому заряду, чтобы эту систему удержать в равновесии?

Вариант 20

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить: а) напряженность электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы; б) определить силу, действующую на заряд $Q_0 = 6 \text{ нКл}$, помещенный в точку 13. Сделайте схематический рисунок линий напряженности электрического поля данной системы зарядов и сил, действующих на заряд Q_0 .

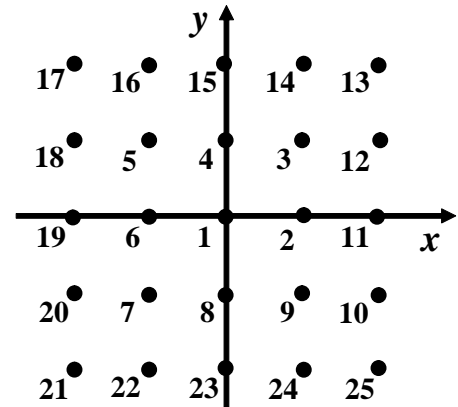


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{15}	Q_{16}	Q_{17}						
+8	+4	-1						25

2. Четыре одинаковых положительных точечных заряда $3 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$ находятся в вершинах квадрата. Найти величину заряда, помещенного в центр квадрата, при котором система находится в равновесии.
3. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $q, -4q, 2q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить напряженность поля в четвертой вершине тетраэдра.
4. Заряженные шарики, находящиеся на расстоянии 2 м друг от друга, отталкиваются с силой 1 Н . Общий заряд шариков $5 \cdot 10^{-5} \text{ Кл}$. Как распределен заряд между шариками?

Вариант 21

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить: а) напряженность электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы; б) определить силу, действующую на заряд $Q_0 = 6 \text{ нКл}$, помещенный в точку 13. Сделайте схематический рисунок линий напряженности электрического поля данной системы зарядов и сил, действующих на заряд Q_0 .

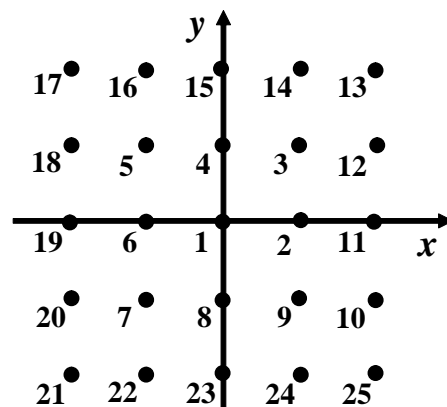


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{16}	Q_{17}	Q_{18}	Q_{19}					
+3	+2	-5	+2					25

2. Два одинаковых заряженных шарика отталкиваются друг от друга. После того как шарики привели в соприкосновение и раздвинули на расстояние в 2 раза большее, чем прежде, сила взаимодействия уменьшилась в 6 раз. Каков заряд первого шарика до соприкосновения, если заряд второго шарика равен с силой 2 нКл .
3. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $2q, -4q, q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить напряженность поля в четвертой вершине тетраэдра.
4. Три одинаковых заряда по 1 нКл каждый расположены в вершинах прямоугольного треугольника с катетами 40 см и 30 см . Найти напряженность поля, созданного всеми зарядами в точке пересечения гипотенузы с перпендикуляром, опущенным из прямого угла.

Вариант 22

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить: а) напряженность электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы; б) определить силу, действующую на заряд $Q_0 = 6 \text{ нКл}$, помещенный в точку 13. Сделайте схематический рисунок линий напряженности электрического поля данной системы зарядов и сил, действующих на заряд Q_0 .

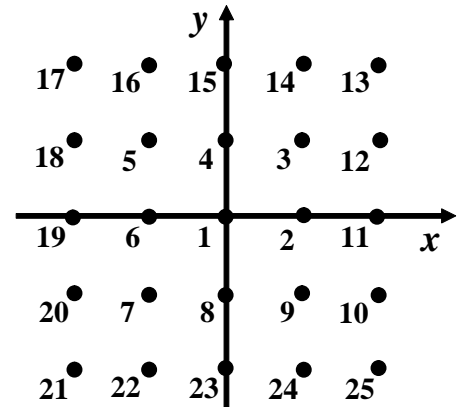


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{17}	Q_{18}	Q_{19}	Q_5					
+2	-4	-1	+4					25

- В вершинах правильного шестиугольника со стороной 10 см расположены точечные заряды $q, 2q, 3q, 4q, 5q, 6q$ ($q = 0,1 \text{ мкКл}$). Найти силу взаимодействия седьмого точечного заряда q с остальными. Седьмой заряд находится в центре шестиугольника.
- Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $q, -q, q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить напряженность поля в четвертой вершине тетраэдра.
- Два одинаковых заряженных шарика, находящиеся на расстоянии $0,2 \text{ м}$, притягиваются с силой $4 \cdot 10^{-3} \text{ Н}$. После того как шарики были приведены в соприкосновение и разведены на прежнее расстояние, они стали притягиваться с силой $2,25 \cdot 10^{-3} \text{ Н}$. Определить первоначальные заряды шариков.

Вариант 23

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить: а) напряженность электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы; б) определить силу, действующую на заряд $Q_0 = 6 \text{ нКл}$, помещенный в точку 17. Сделайте схематический рисунок линий напряженности электрического поля данной системы зарядов и сил, действующих на заряд Q_0 .

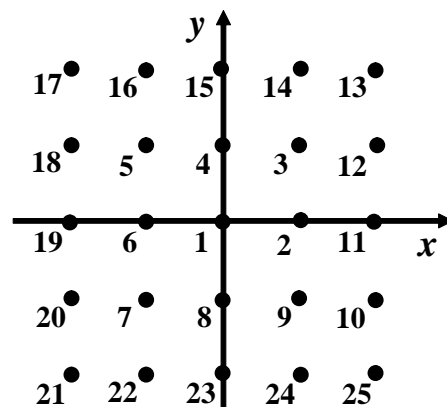


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{13}	Q_{14}	Q_{15}						
+3	-2	+8						21

2. Два одинаковых шарика подвешены в одной точке на нитях одинаковой длины по 20 см каждая и находятся в вакууме. После сообщения шарикам одинаковых зарядов по $4 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$, нити разошлись на угол 60° . Определить массу шариков.
3. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $5q, -5q, q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить напряженность поля в четвертой вершине тетраэдра.
4. Четыре одноименных заряда q расположены в вершинах квадрата со стороной a . Какова будет напряженность поля на расстоянии $2a$ от центра квадрата на продолжении диагонали.

Вариант 24

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10$ см. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить: а) напряженность электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы; б) определить силу, действующую на заряд $Q_0 = 6$ нКл, помещенный в точку 17. Сделайте схематический рисунок линий напряженности электрического поля данной системы зарядов и сил, действующих на заряд Q_0 .

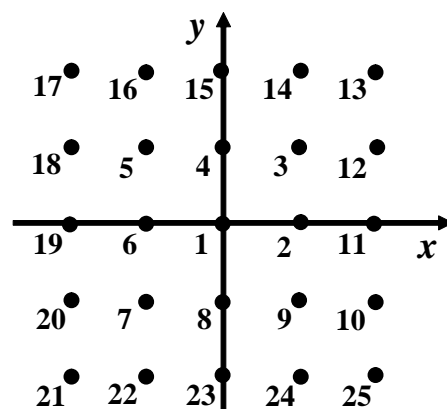


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{13}	Q_{14}	Q_{15}	Q_3					
+2	+4	-1	+6					21

2. Маленький шарик массой 100 мг и зарядом $16,7$ нКл подвешен на нити. На какое расстояние надо поднести к нему снизу одноименный и равный ему заряд, чтобы сила натяжения нити уменьшилась в три раза?
3. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $q, -5q, 2q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить напряженность поля в четвертой вершине тетраэдра.
4. Четыре одноименных заряда q расположены в вершинах квадрата со стороной a . Какова будет напряженность поля на расстоянии $2a$ от центра квадрата на прямой, проходящей через центр квадрата и параллельной сторонам?

Вариант 25

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить: а) напряженность электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы; б) определить силу, действующую на заряд $Q_0 = 6 \text{ нКл}$, помещенный в точку 13. Сделайте схематический рисунок линий напряженности электрического поля данной системы зарядов и сил, действующих на заряд Q_0 .



Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{17}	Q_{18}	Q_{19}	Q_{20}	Q_{21}				
+3	+5	-1	-3	+2				11

2. Два одинаковых заряженных шарика отталкиваются друг к друга. После того как шарики привели в соприкосновение и раздвинули на расстояние в 3 раза большее, чем прежде, сила взаимодействия уменьшилась в 10 раз. Каков заряд первого шарика до соприкосновения, если заряд второго шарика равен с силой 3 нКл .
3. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $q, -5q, q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить напряженность поля в четвертой вершине тетраэдра.
4. Четыре одноименных заряда q расположены в вершинах квадрата со стороной a . Какова будет напряженность поля в точке, расположенной на перпендикуляре на расстоянии $2a$ от центра квадрата.

Поле распределенного заряда

Вариант 1

1. Тонкий бесконечный диэлектрический стержень согнут под прямым углом. Одна сторона угла заряжена положительным зарядом с линейной плотностью 1 нКл/м , другая сторона угла заряжена отрицательным зарядом с такой же линейной плотностью. Определить напряженность электрического поля в точке, находящейся на биссектрисе угла на расстоянии 10 см от вершины.
2. Тонкое полукольцо радиусом 20 см заряжено равномерно зарядом $0,7 \text{ нКл}$. Найти модуль вектора напряженности в центре полукольца.
3. Диск диаметром 40 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma=10 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 20 см от его центра.
4. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a=30 \text{ см}$ и $b=40 \text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma=10 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 20 см от ее центра.

Вариант 2

1. Тонкий стержень длиной 10 см равномерно заряжен с линейной плотностью 1 мкКл/м . На продолжении оси стержня на расстоянии 20 см от ближайшего его конца находится точечный заряд 100 нКл . Определить силу взаимодействия стержня и точечного заряда.
2. Тонкая нить изогнута так, что представляет собой четверть окружности радиусом 10 см . По нити равномерно распределен заряд 3 нКл . Определить напряженность поля в точке, совпадающей с центром кривизны дуги.
3. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a=20\text{ см}$ и $b=40\text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma=20\text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 20 см от ее центра.
4. Диск диаметром 80 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma=2\text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 50 см от его центра.
- 5.

Вариант 3

1. Тонкий очень длинный стержень равномерно заряжен с линейной плотностью 20 мкКл/м . На перпендикуляре к оси стержня, восстановленном из его конца, находится точечный заряд 10 нКл . Расстояние от заряда до конца стержня равно 40 см . Какая сила действует на точечный заряд?
2. Тонкая нить изогнута так, что представляет собой одну восьмую часть окружности радиусом 10 см . По нити равномерно распределен заряд 3 нКл . Определить напряженность поля в точке, совпадающей с центром кривизны дуги.
3. Диск диаметром 50 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma=20 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 20 см от его центра.
4. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a=40 \text{ см}$ и $b=40 \text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma=30 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 20 см от ее центра.

Вариант 4

1. Тонкий очень длинный стержень равномерно заряжен с линейной плотностью 20 мкКл/м . На перпендикуляре к оси стержня, восстановленном из его середины, находится точечный заряд 10 нКл . Расстояние от заряда до стержня равно 40 см . Какая сила действует на точечный заряд?
2. Тонкая нить изогнута так, что представляет собой три четверти окружности радиусом 10 см . По нити равномерно распределен заряд 3 нКл . Определить напряженность поля в точке, совпадающей с центром окружности.
3. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a=20 \text{ см}$ и $b=30 \text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma=20 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 20 см от ее центра.
4. Диск диаметром 50 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma=5 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 30 см от его центра.
- 5.

Вариант 5

1. Тонкий стержень согнули так, что образовался равносторонний треугольник со стороной 10 см . На стержне распределен заряд с линейной плотностью, равной 5 нКл/м . Определить напряженность поля в центре треугольника.
2. Тонкое кольцо радиусом 8 см несет равномерно распределенный заряд с линейной плотностью 2 нКл/м . Какова напряженность поля в точке, равноудаленной от всех точек кольца на расстояние 10 см .
3. Диск диаметром 20 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma=1\text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 20 см от его центра.
4. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a=20\text{ см}$ и $b=10\text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma=2\text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 20 см от ее центра.

Вариант 6

1. Одна половина тонкого прямого стержня имеет положительный заряд с линейной плотностью 10 нКл/м , другая – отрицательный заряд с такой же линейной плотностью. Длина всего стержня 20 см . На перпендикуляре к оси стержня, восстановленном из его середины, на расстоянии равном длине стержня, находится положительный заряд 10 нКл . Определить силу, действующую на заряд.
2. Тонкий провод длиной 30 см согнут так, что образует три стороны квадрата. Провод равномерно заряжен с линейной плотностью $0,2 \text{ нКл/м}$. Определить напряженность поля в точке пересечения диагоналей.
3. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a=40 \text{ см}$ и $b=40 \text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma=2 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 20 см от ее центра.
4. Диск диаметром 20 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma=1 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 10 см от его центра.
- 5.

Вариант 7

1. Тонкая бесконечная нить согнута под прямым углом. Нить несет равномерно распределенный заряд с линейной плотностью 4 нКл/м . Определить силу, действующую на точечный заряд $0,1 \text{ нКл}$, расположенный на продолжении одной из сторон и удаленный от вершины угла на 50 см .
2. По тонкой нити, изогнутой по дуге окружности радиусом 10 см , равномерно распределен заряд 20 нКл . Определить напряженность поля, создаваемого этим зарядом в точке, совпадающей с центром кривизны дуги, если длина нити равна четверти длины окружности.
3. Диск диаметром 40 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma=1 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 10 см от его центра.
4. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a=20 \text{ см}$ и $b=30 \text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma=2 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 10 см от ее центра.
- 5.

Вариант 8

1. Электрическое поле создано тонким стержнем, несущем равномерно распределенный заряд с линейной плотностью $\tau = 0,1 \text{ мкКл/м}$. Определить напряженность поля в точке, равноудаленной от концов стержня.
2. По тонкому кольцу радиусом $R = 30 \text{ см}$ равномерно распределен заряд с линейной плотностью $\tau = 5 \text{ нКл/м}$. Определить напряженность поля в точке, лежащей на оси кольца на расстоянии $a = 5 \text{ см}$ от центра.
3. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a = 50 \text{ см}$ и $b = 40 \text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma = 20 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 30 см от ее центра.
4. Диск диаметром 80 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma = 4 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 20 см от его центра.
- 5.

Вариант 9

1. Тонкий провод длиной 20 см согнут посередине под прямым углом и равномерно заряжен зарядом $Q=2\text{ нКл}$. Определить напряженность поля в точке, удаленной от концов стержня на расстояние, равное $a=10\text{ см}$.
2. Определить напряженность электрического поля в центре тонкой квадратной рамки, если три стороны рамки имеют отрицательный заряд с линейной плотностью $\tau= - 10\text{ нКл/м}$, а четвертая сторона не заряжена. Сторона квадрата 10 см .
3. Диск диаметром 40 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma=1,5\text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 50 см от его центра.
4. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a=40\text{ см}$ и $b=40\text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma=10\text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 20 см от ее центра.
- 5.

Вариант 10

1. На отрезке тонкого прямого проводника равномерно распределен заряд с линейной плотностью $\tau = 5 \text{ нКл/м}$. Определить напряженность электрического поля в точке, расположенной на оси проводника и удаленной от ближайшего конца отрезка на расстояние, равное длине этого отрезка.
2. Равномерно заряженная нить с линейной плотностью $\tau = 10 \text{ нКл/м}$, имеет конфигурацию, показанную на рисунке. Радиус закругления $r = 10 \text{ см}$. Найти напряженность поля в точке O , считая радиус закругления значительно меньше длины нити.
3. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a = 20 \text{ см}$ и $b = 60 \text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma = 20 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 40 см от ее центра.
4. Диск диаметром 50 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma = 1 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 30 см от его центра.
- 5.



Вариант 11

1. Тонкий длинный стержень равномерно заряжен с линейной плотностью $\tau = 8 \text{ нКл/м}$. Какова сила, действующая на точечный заряд $Q = 10 \text{ нКл}$, находящийся на расстоянии 20 см от стержня против его середины.
2. Определить напряженность электрического поля в точке, равноудаленной от сторон шестиугольной равносторонней рамки, имеющей заряд, равномерно распределенный с линейной плотностью $\tau = 10 \text{ нКл/м}$. Сторона рамки 10 см .
3. Диск диаметром 10 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma = 10 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 20 см от его центра.
4. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a = 20 \text{ см}$ и $b = 10 \text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma = 10 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 10 см от ее центра.
- 5.

Вариант 12

1. Тонкий длинный стержень равномерно заряжен с линейной плотностью $\tau = 8 \text{ нКл/м}$. Определить напряженность электрического поля в точке, расположенной на продолжении оси стержня и удаленной от одного из концов стержня на расстояние, равное 10 см .
2. Тонкая нить изогнута по дуге окружности радиуса $R = 10 \text{ см}$ и несет отрицательный заряд с линейной плотностью $\tau = -10 \text{ нКл/м}$. Длина нити равна половине длины окружности. Определить напряженность поля в центре окружности.
3. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a = 20 \text{ см}$ и $b = 20 \text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma = 20 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 20 см от ее центра.
4. Диск диаметром 70 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma = 5 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 20 см от его центра.
- 5.

Вариант 13

1. На отрезке тонкого прямого проводника равномерно распределен заряд с линейной плотностью $\tau = 2 \text{ нКл/м}$. Определить напряженность электрического поля в точке, расположенной на оси проводника и удаленной от ближайшего конца отрезка на расстояние, равное половине длины этого отрезка.
2. Определить напряженность электрического поля в центре тонкой квадратной рамки, если три стороны рамки имеют отрицательный заряд с линейной плотностью $\tau = -10 \text{ нКл/м}$, а четвертая сторона имеет положительный заряд, с такой же линейной плотностью. Сторона квадрата 20 см .
3. Диск диаметром 40 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma = 40 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 40 см от его центра.
4. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a = 20 \text{ см}$ и $b = 20 \text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma = 1 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 20 см от ее центра.
- 5.

Вариант 14

1. Тонкий стержень равномерно заряжен с линейной плотностью $\tau = 20$ нКл/м. Длина стержня 50 см. Определить силу, действующую на заряд $Q = 8$ нКл, помещенный в точку, удаленную от концов стержня на расстояние, равное его длине.
2. Тонкий стержень изогнут по дуге окружности радиуса $R = 20$ см. По стержню равномерно распределен заряд $Q = 20$ нКл. Определить напряженность поля, созданного этим зарядом в точке, совпадающей с центром кривизны дуги, если длина стержня равна четверти длины окружности.
3. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a = 20$ см и $b = 50$ см, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma = 20$ нКл/м². Определить напряженность поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 50 см от ее центра.
4. Диск диаметром 50 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma = 2$ нКл/м². Определить напряженность поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 20 см от его центра.
- 5.

Вариант 15

1. Тонкий прямой проводник равномерно заряжен с линейной плотностью $\tau = 8 \text{ нКл/м}$. Определить напряженность электрического поля в точке, расположенной на оси проводника и удаленной от ближайшего конца отрезка на расстояние, равное половине длины проводника.
2. Тонкий стержень согнули так, что образовалась квадратная рамка со стороной 20 см . Одна сторона квадрата несет положительный заряд с линейной плотностью $\tau = 6 \text{ нКл/м}$, противоположная сторона несет отрицательный заряд с такой же линейной плотностью. Остальные стороны не заряжены. Определить напряженность поля в центре квадрата.
3. Диск диаметром 40 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma = 0,1 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 10 см от его центра.
4. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a = 30 \text{ см}$ и $b = 40 \text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma = 2 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 30 см от ее центра.
- 5.

Вариант 16

1. Одну половину тонкого диэлектрического стержня зарядили положительным зарядом с линейной плотностью $\tau = 6 \text{ нКл/м}$, а вторую половину – отрицательным зарядом с линейной плотностью $\tau = -10 \text{ нКл/м}$. Определить напряженность поля в точке, расположенной на продолжении оси стержня, на расстоянии, равном половине его длины от конца стержня с положительным зарядом.
2. Тонкая нить изогнута по дуге окружности радиуса $R = 30 \text{ см}$. Длина нити равна половине длины окружности. Определить напряженность поля в центре окружности.
3. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a = 20 \text{ см}$ и $b = 40 \text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma = 0,2 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 40 см от ее центра.
4. Диск диаметром 40 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma = 5 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 20 см от его центра.
- 5.

Вариант 17

1. Тонкий длинный стержень равномерно заряжен с линейной плотностью $\tau = 6 \text{ нКл/м}$. Какая сила действует на точечный заряд $Q = 20 \text{ нКл}$, помещенный на расстоянии 20 см от стержня против середины стержня.
2. Две половины тонкого кольца заряжены разноименными зарядами с одинаковыми линейными плотностями $\tau = 10 \text{ нКл/м}$. Радиус кольца 20 см . Определить напряженность поля в центре кольца.
3. Диск диаметром 40 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma = 10 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 40 см от его центра.
4. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a = 30 \text{ см}$ и $b = 10 \text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma = 2 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 30 см от ее центра.
- 5.

Вариант 18

1. Тонкий бесконечный диэлектрический стержень согнут под прямым углом. Одна сторона угла заряжена положительным зарядом с линейной плотностью 1 нКл/м , другая сторона угла заряжена отрицательным зарядом с такой же линейной плотностью. Определить напряженность электрического поля в точке, находящейся на биссектрисе угла на расстоянии 10 см от вершины.
2. Тонкое полукольцо радиусом 70 см заряжено равномерно зарядом $0,7 \text{ нКл}$. Найти модуль вектора напряженности в центре полукольца.
3. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a=20 \text{ см}$ и $b=20 \text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma=40 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 40 см от ее центра.
4. Диск диаметром 50 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma=2 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 20 см от его центра.
- 5.

Вариант 19

1. Тонкий стержень длиной 60 см равномерно заряжен с линейной плотностью 6 мкКл/м . На продолжении оси стержня на расстоянии 20 см от ближайшего его конца находится точечный заряд 100 нКл . Определить силу взаимодействия стержня и точечного заряда.
 2. Тонкая нить изогнута так, что представляет собой четверть окружности радиусом 50 см . По нити равномерно распределен заряд 3 нКл . Определить напряженность поля в точке, совпадающей с центром кривизны дуги.
 3. Диск диаметром 50 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma=1\text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 50 см от его центра.
 4. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a=10\text{ см}$ и $b=30\text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma=5\text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 40 см от ее центра.
- 4.

Вариант 20

1. Тонкий очень длинный стержень равномерно заряжен с линейной плотностью 20 мкКл/м . На перпендикуляре к оси стержня, восстановленном из его конца, находится точечный заряд 50 нКл . Расстояние от заряда до конца стержня равно 40 см . Какая сила действует на точечный заряд?
2. Тонкая нить изогнута так, что представляет собой одну восьмую часть окружности радиусом 20 см . По нити равномерно распределен заряд 3 нКл . Определить напряженность поля в точке, совпадающей с центром кривизны дуги.
3. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a=50 \text{ см}$ и $b=50 \text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma=20 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 20 см от ее центра.
4. Диск диаметром 30 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma=0,5 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 20 см от его центра.
- 5.

Вариант 21

1. Тонкий очень длинный стержень равномерно заряжен с линейной плотностью 50 мкКл/м . На перпендикуляре к оси стержня, восстановленном из его середины, находится точечный заряд 1 нКл . Расстояние от заряда до стержня равно 40 см . Какая сила действует на точечный заряд?
2. Тонкая нить изогнута так, что представляет собой три четверти окружности радиусом 20 см . По нити равномерно распределен заряд 30 нКл . Определить напряженность поля в точке, совпадающей с центром окружности.
3. Диск диаметром 20 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma=10 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 20 см от его центра.
4. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a=20 \text{ см}$ и $b=50 \text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma=6 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 60 см от ее центра.

Вариант 22

1. Тонкий стержень согнули так, что образовался равносторонний треугольник со стороной 20 см . На стержне распределен заряд с линейной плотностью, равной 15 нКл/м . Определить напряженность поля в центре треугольника.
2. Тонкое кольцо радиусом 18 см несет равномерно распределенный заряд с линейной плотностью 20 нКл/м . Какова напряженность поля в точке, равноудаленной от всех точек кольца на расстояние 10 см .
3. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a=30\text{ см}$ и $b=30\text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma=2\text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 20 см от ее центра.
4. Диск диаметром 60 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma=15\text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 10 см от его центра.
- 5.

Вариант 23

1. Одна половина тонкого прямого стержня имеет положительный заряд с линейной плотностью 30 нКл/м , другая – отрицательный заряд с такой же линейной плотностью. Длина всего стержня 20 см . На перпендикуляре к оси стержня, восстановленном из его середины, на расстоянии равном длине стержня, находится положительный заряд 20 нКл . Определить силу, действующую на заряд.
2. Тонкий провод длиной 60 см согнут так, что образует три стороны квадрата. Провод равномерно заряжен с линейной плотностью $0,2 \text{ нКл/м}$. Определить напряженность поля в точке пересечения диагоналей.
3. Диск диаметром 80 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma=10 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 20 см от его центра.
4. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a=60 \text{ см}$ и $b=40 \text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma=20 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 30 см от ее центра.
- 5.

Вариант 24

1. Тонкая бесконечная нить согнута под прямым углом. Нить несет равномерно распределенный заряд с линейной плотностью $0,4 \text{ нКл/м}$. Определить силу, действующую на точечный заряд 10 нКл , расположенный на продолжении одной из сторон и удаленный от вершины угла на 50 см .
2. По тонкой нити, изогнутой по дуге окружности радиусом 40 см , равномерно распределен заряд 20 нКл . Определить напряженность поля, создаваемого этим зарядом в точке, совпадающей с центром кривизны дуги, если длина нити равна четверти длины окружности.
3. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a=60 \text{ см}$ и $b=60 \text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma=20 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 20 см от ее центра.
4. Диск диаметром 20 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma=5 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 10 см от его центра.
- 5.

Вариант 25

1. Электрическое поле создано тонким стержнем длиной 50 см , несущем равномерно распределенный заряд с линейной плотностью $\tau = 0,5\text{ мкКл/м}$. Определить напряженность поля в точке, равноудаленной от концов стержня.
2. По тонкому кольцу радиусом $R = 50\text{ см}$ равномерно распределен заряд с линейной плотностью $\tau = 0,5\text{ нКл/м}$. Определить напряженность поля в точке, лежащей на оси кольца на расстоянии $a = 5\text{ см}$ от центра.
3. Диск диаметром 40 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma = 5\text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 10 см от его центра.
4. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a = 30\text{ см}$ и $b = 60\text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma = 10\text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 40 см от ее центра.
- 5.

Вариант 26

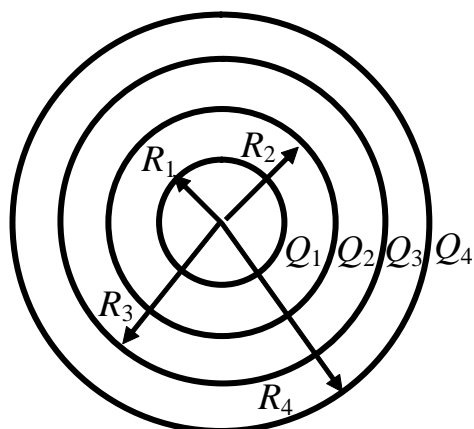
1. Тонкий провод длиной 40 см согнут посередине под прямым углом и равномерно заряжен зарядом $Q=2\text{ нКл}$. Определить напряженность поля в точке, удаленной от концов стержня на расстояние, равное $a=20\text{ см}$.
2. Определить напряженность электрического поля в центре тонкой квадратной рамки, если три стороны рамки имеют отрицательный заряд с линейной плотностью $\tau=-20\text{ нКл/м}$, а четвертая сторона не заряжена. Сторона квадрата 10 см .
3. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a=10\text{ см}$ и $b=10\text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma=2\text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 20 см от ее центра.
4. Диск диаметром 50 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma=5\text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 10 см от его центра.
- 5.

Теорема Гаусса

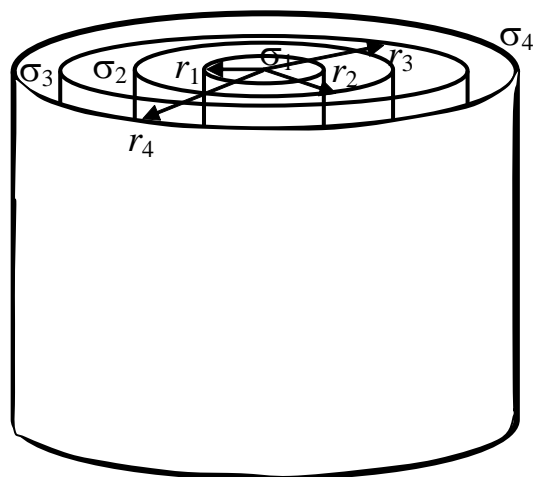
Вариант 1

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до центра сфер.

Q_1 , (нКл)	Q_2 , (нКл)	Q_3 , (нКл)	Q_4 , (нКл)
10	10	0	-10



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до оси цилиндров.



σ_1 , (нКл/м ²)	σ_2 , (нКл/м ²)	σ_3 , (нКл/м ²)	σ_4 , (нКл/м ²)
10	10	0	-10

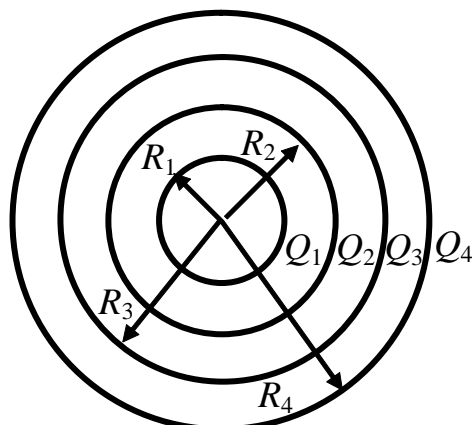
3. Пластина толщиной $d=2$ см имеет электрический заряд, распределенный так, что его объемная плотность зависит от координаты x по закону $\rho = \rho_0 \left[1 - \cos\left(\frac{\pi x}{d}\right) \right]$, где $\rho_0=10$ нКл/м³, x – измеряется от середины пластины в поперечном направлении. Определить напряженность поля на краю пластины. Построить график зависимости напряженности поля от координаты x .

Теорема Гаусса

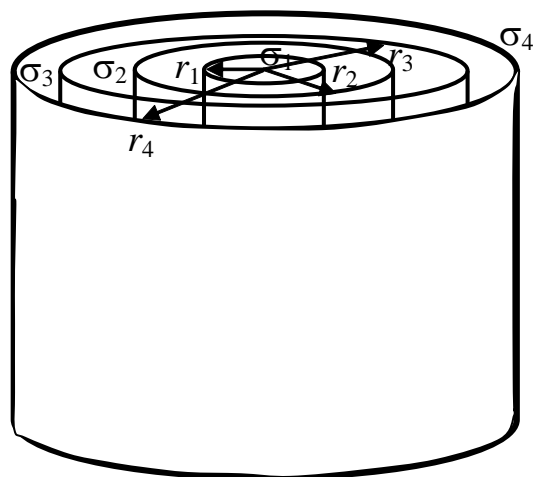
Вариант 2

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до центра сфер.

$Q_1, (\text{нКл})$	$Q_2, (\text{нКл})$	$Q_3, (\text{нКл})$	$Q_4, (\text{нКл})$
20	10	-10	0



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до оси цилиндров.



$\sigma_1, (\text{нКл/м}^2)$	$\sigma_2, (\text{нКл/м}^2)$	$\sigma_3, (\text{нКл/м}^2)$	$\sigma_4, (\text{нКл/м}^2)$
20	10	-10	0

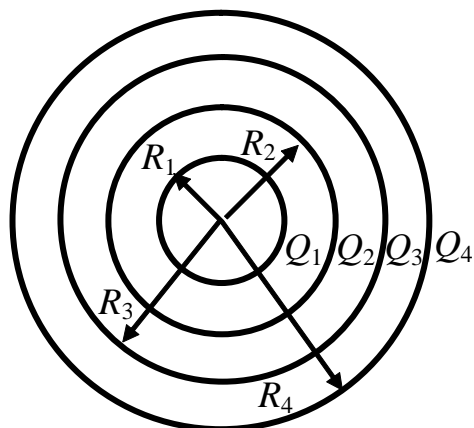
3. Пространство вблизи прямой длинной нити заполнено отрицательным зарядом с объемной плотностью $\rho = \frac{b}{r} e^{-\frac{r}{R}}$, где $R=0,1$ мм - радиус нити, $b = -4,3$ мкКл/м², r - расстояние от оси нити. Сама нить заряжена положительным зарядом с линейной плотностью $\tau=1$ нКл/м. Определить напряженность поля на расстоянии $r=2R$ от оси нити. Построить график зависимости напряженности поля от r .

Теорема Гаусса

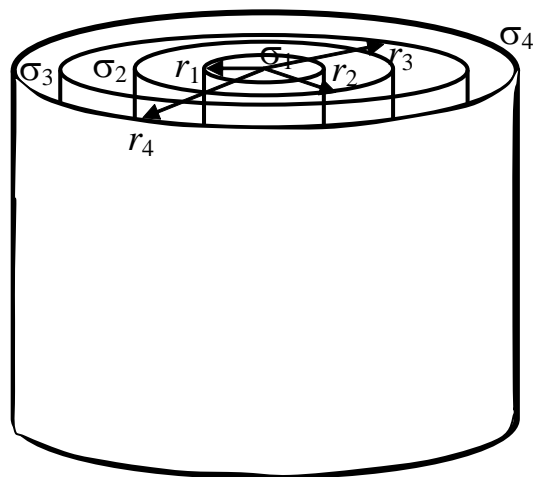
Вариант 3

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до центра сфер.

$Q_1, (нКл)$	$Q_2, (нКл)$	$Q_3, (нКл)$	$Q_4, (нКл)$
20	0	-10	-10



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до оси цилиндров.



$\sigma_1, (нКл/м^2)$	$\sigma_2, (нКл/м^2)$	$\sigma_3, (нКл/м^2)$	$\sigma_4, (нКл/м^2)$
20	0	-10	-10

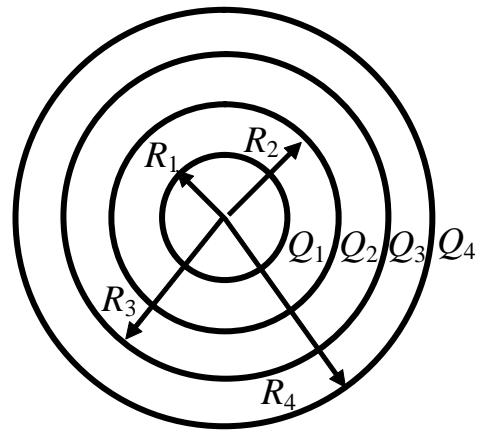
3. Шар, имеющий положительный заряд $Q=1$ нКл, окружен симметрично отрицательным зарядом с объемной плотностью $\rho = \rho_0 \frac{b}{r^2} e^{-\frac{r}{R}}$, где $b = -34,6$ нКл/м, $R=1$ см - радиус шара, r - расстояние от центра шара. Определить напряженность в точке, находящейся на расстоянии $r=2R$ от центра шара и построить график зависимости напряженности от r .

Теорема Гаусса

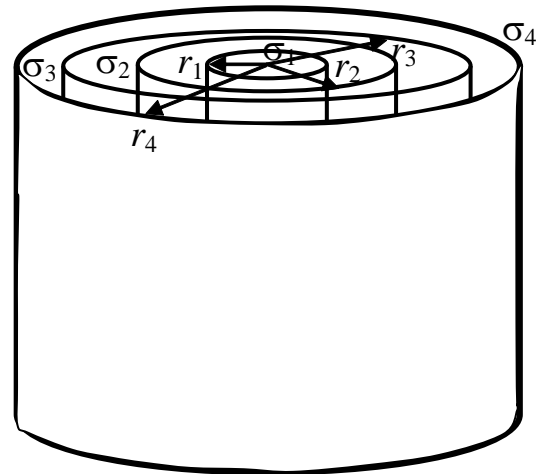
Вариант 4

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до центра сфер.

$Q_1, (\text{нКл})$	$Q_2, (\text{нКл})$	$Q_3, (\text{нКл})$	$Q_4, (\text{нКл})$
0	-10	10	10



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до оси цилиндров.



$\sigma_1, (\text{нКл}/\text{м}^2)$	$\sigma_2, (\text{нКл}/\text{м}^2)$	$\sigma_3, (\text{нКл}/\text{м}^2)$	$\sigma_4, (\text{нКл}/\text{м}^2)$
0	-10	10	10

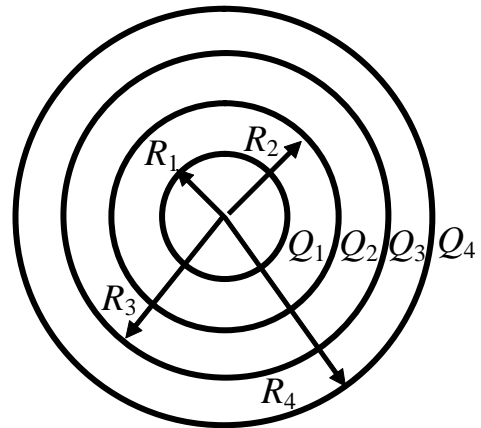
3. Пространство вблизи тонкой бесконечной плоской незаряженной пластины имеет заряд, распределенный симметрично пластине с объемной плотностью $\rho = \rho_0 e^{-\frac{|x|}{b}}$, где $b=1$ см, $|x|$ - расстояние от пластины. Определить напряженность поля на расстоянии b от пластины. Построить график напряженности поля от x .

Теорема Гаусса

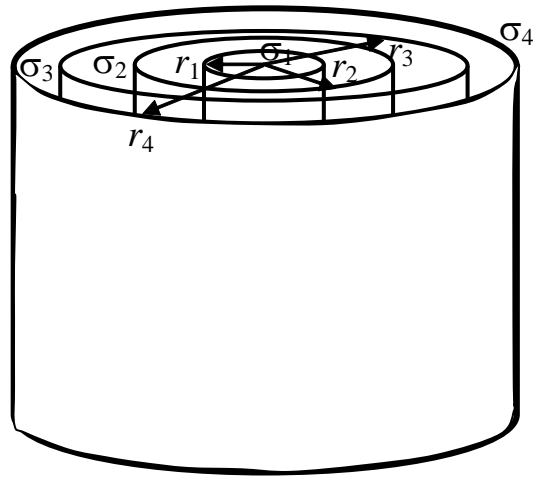
Вариант 5

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до центра сфер.

$Q_1, (\text{нКл})$	$Q_2, (\text{нКл})$	$Q_3, (\text{нКл})$	$Q_4, (\text{нКл})$
10	-20	0	10



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до оси цилиндров.



$\sigma_1, (\text{нКл/м}^2)$	$\sigma_2, (\text{нКл/м}^2)$	$\sigma_3, (\text{нКл/м}^2)$	$\sigma_4, (\text{нКл/м}^2)$
10	-20	0	10

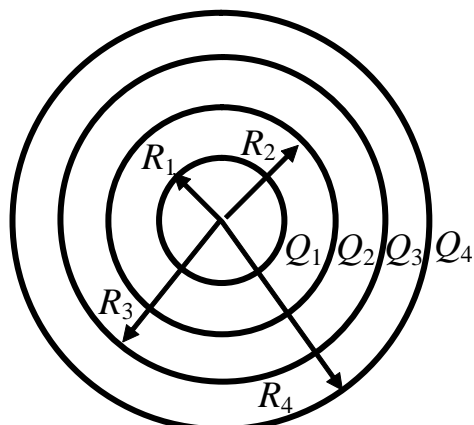
3. Согласно выводам квантовой механики при локализации электрона внутри сферы радиусом $R=1 \cdot 10^{-10}$ м его электрический заряд можно считать распределенным по объему с плотностью $\rho = \frac{-e}{2\pi R r^2} \sin^2\left(\frac{\pi r}{R}\right)$, где $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл – элементарный заряд, r – расстояние от центра сферы. Определить напряженность электрического поля на расстоянии $r = \frac{R}{2}$ от центра сферы. Построить график напряженности от расстояния r .

Теорема Гаусса

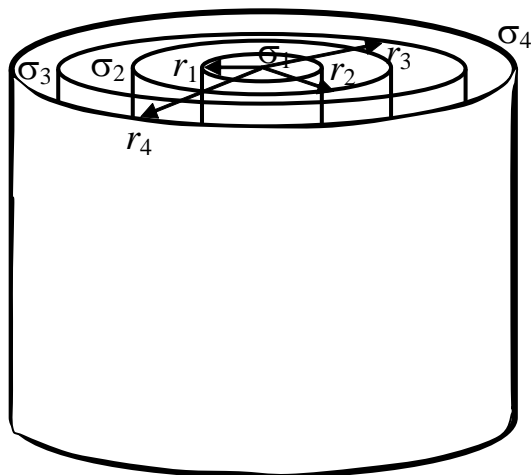
Вариант 6

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до центра сфер.

$Q_1, (\text{нКл})$	$Q_2, (\text{нКл})$	$Q_3, (\text{нКл})$	$Q_4, (\text{нКл})$
10	20	-10	0



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до оси цилиндров.



$\sigma_1, (\text{нКл}/\text{м}^2)$	$\sigma_2, (\text{нКл}/\text{м}^2)$	$\sigma_3, (\text{нКл}/\text{м}^2)$	$\sigma_4, (\text{нКл}/\text{м}^2)$
10	20	-10	0

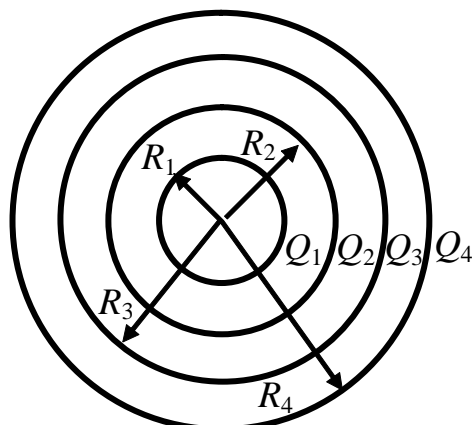
3. Пространство между двумя коаксиальными длинными цилиндрами заполнено зарядом с объемной плотностью, изменяющейся по закону $\rho = \frac{b}{r^2}$, где $b=10$ нКл/м. Радиусы цилиндров $R_1=1$ см, $R_2=2$ см. Определить напряженность поля посередине между цилиндрами. Построить график зависимости напряженности от расстояния от оси цилиндров.

Теорема Гаусса

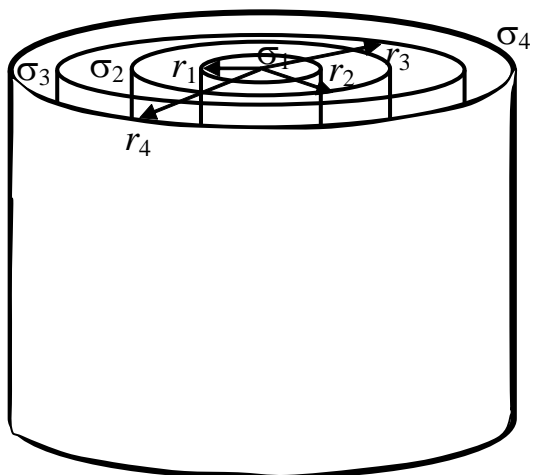
Вариант 7

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до центра сфер.

$Q_1, (\text{нКл})$	$Q_2, (\text{нКл})$	$Q_3, (\text{нКл})$	$Q_4, (\text{нКл})$
10	-10	0	10



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до оси цилиндров.



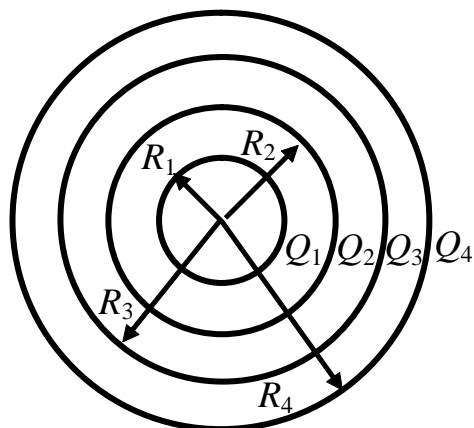
$\sigma_1, (\text{нКл}/\text{м}^2)$	$\sigma_2, (\text{нКл}/\text{м}^2)$	$\sigma_3, (\text{нКл}/\text{м}^2)$	$\sigma_4, (\text{нКл}/\text{м}^2)$
10	-10	0	10

3. Бесконечная пластина толщиной $d=4$ см имеет заряд, объемная плотность которого изменяется по закону $\rho = \rho_0 \cos\left(\frac{2\pi|x|}{d}\right)$, где $\rho_0=10$ нКл/м³, $|x|$ - расстояние от центра пластины в поперечном направлении. Определить напряженность поля на поверхности пластины и построить график зависимости напряженности от координаты x /

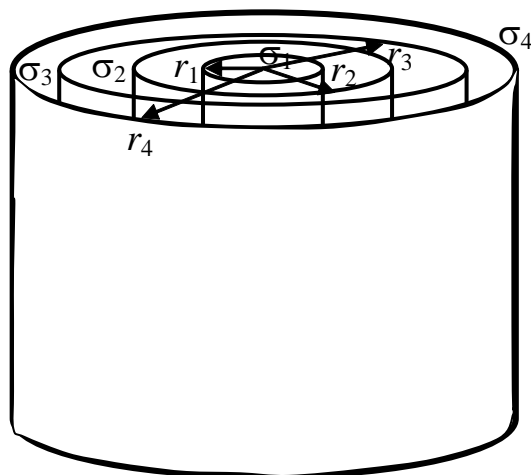
Вариант 8

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до центра сфер.

$Q_1, (нКл)$	$Q_2, (нКл)$	$Q_3, (нКл)$	$Q_4, (нКл)$
-10	0	10	10



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до оси цилиндров.



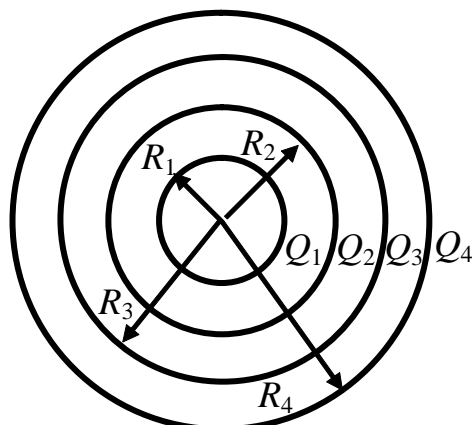
$\sigma_1, (нКл/м^2)$	$\sigma_2, (нКл/м^2)$	$\sigma_3, (нКл/м^2)$	$\sigma_4, (нКл/м^2)$
-10	0	10	10

3. Шар заряжен так, что его объемная плотность меняется с расстоянием r от центра по закону $\rho = \rho_0 \sin\left(\frac{\pi r^3}{R^3}\right)$, где $\rho_0=10$ нКл/м³, $R=10$ см. Определить напряженность поля на поверхности шара и построить график напряженности от r .

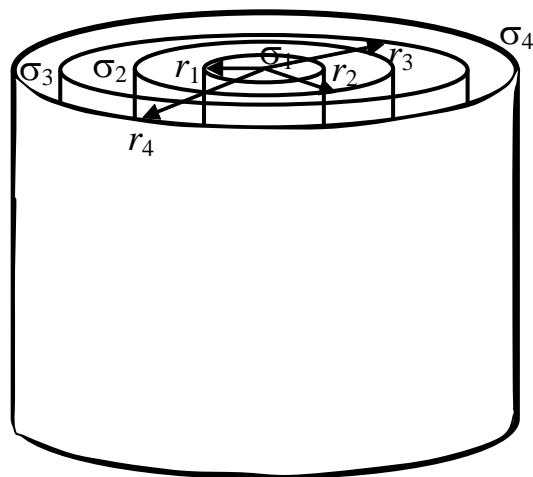
Вариант 9

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до центра сфер.

$Q_1, (нКл)$	$Q_2, (нКл)$	$Q_3, (нКл)$	$Q_4, (нКл)$
-10	20	-10	0



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до оси цилиндров.



$\sigma_1, (нКл/м^2)$	$\sigma_2, (нКл/м^2)$	$\sigma_3, (нКл/м^2)$	$\sigma_4, (нКл/м^2)$
-10	20	-10	0

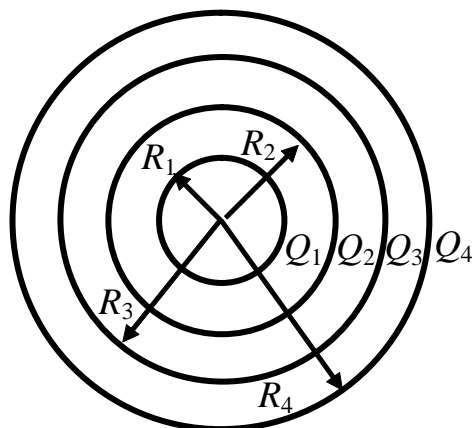
3. Длинный цилиндр радиусом $R=10$ см заряжен так, что плотность электрического заряда меняется с расстоянием r от оси по закону $\rho = \rho_0 \frac{R}{r}$, где $\rho_0=10$ нКл/м³. Определить напряженность поля в точке, находящейся на расстоянии $b = 2R$ от оси. Построить график напряженности поля в зависимости от расстояния r .
- 4.

Теорема Гаусса

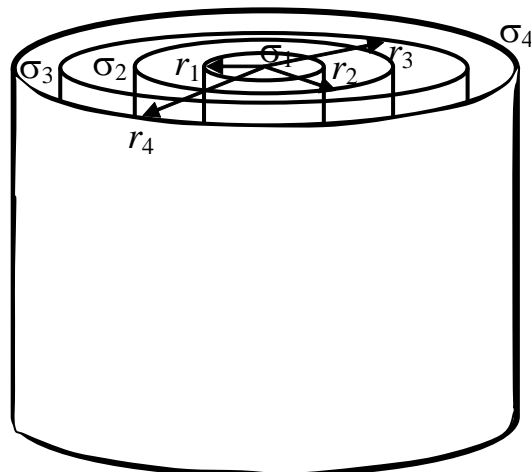
Вариант 10

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до центра сфер.

$Q_1, (\text{нКл})$	$Q_2, (\text{нКл})$	$Q_3, (\text{нКл})$	$Q_4, (\text{нКл})$
-10	10	0	-10



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до оси цилиндров.



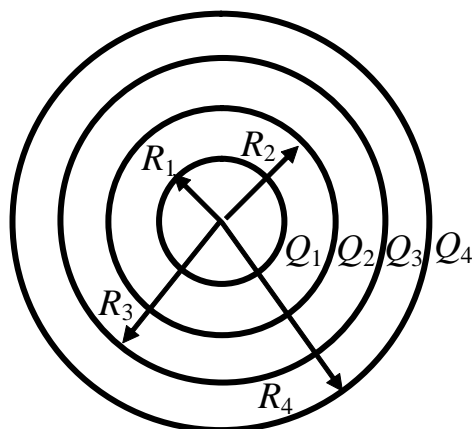
$\sigma_1, (\text{нКл/м}^2)$	$\sigma_2, (\text{нКл/м}^2)$	$\sigma_3, (\text{нКл/м}^2)$	$\sigma_4, (\text{нКл/м}^2)$
-10	10	0	-10

3. Длинный цилиндр радиусом $R=10$ см заряжен так, что плотность электрического заряда меняется с расстоянием r от оси по закону $\rho = \rho_0 \cos\left(\frac{\pi r^2}{2R^2}\right)$, где $\rho_0=10$ нКл/м³. Определить напряженность поля в точке, находящейся на расстоянии $b = \frac{R}{\sqrt{2}}$ от оси. Построить график напряженности поля в зависимости от расстояния r .

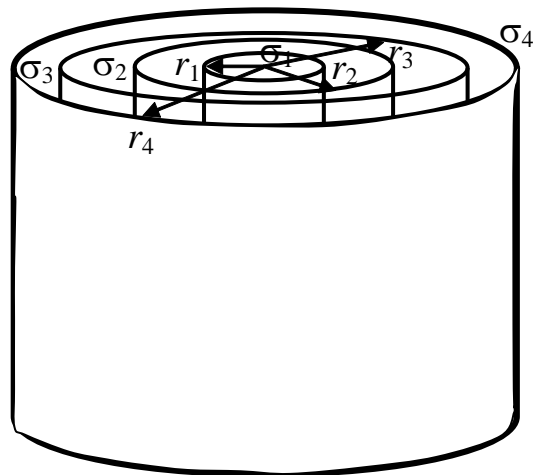
Вариант 11

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до центра сфер.

Q_1 , (нКл)	Q_2 , (нКл)	Q_3 , (нКл)	Q_4 , (нКл)
0	10	-20	10



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до оси цилиндров.



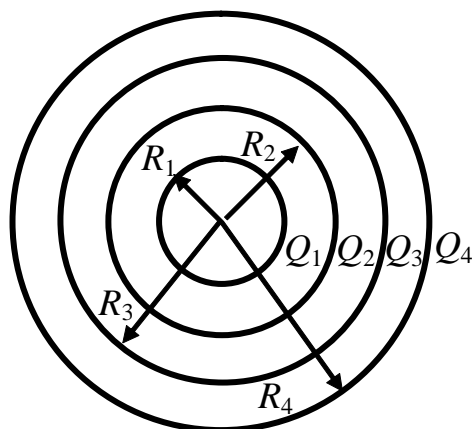
σ_1 , (нКл/м ²)	σ_2 , (нКл/м ²)	σ_3 , (нКл/м ²)	σ_4 , (нКл/м ²)
0	10	-20	10

3. Бесконечная пластина толщиной $d=5$ см имеет заряд, объемная плотность которого меняется по закону $\rho = \rho_0 \frac{d}{2|x| + d}$, где $\rho_0=1$ мкКл/м³. Определить напряженность поля в точке, расположенной на расстоянии $x=d$ от середины пластины и построить график напряженности от расстояния x .

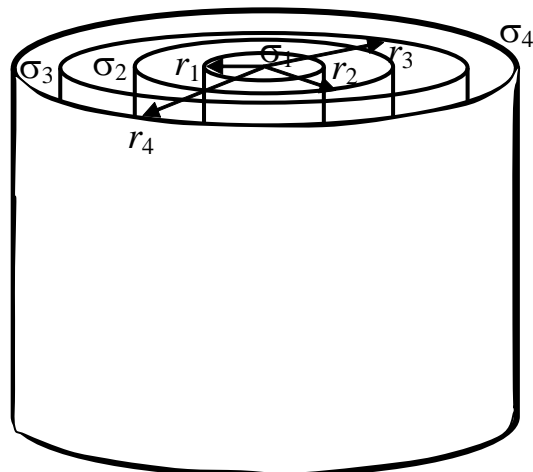
Вариант 12

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до центра сфер.

Q_1 , (нКл)	Q_2 , (нКл)	Q_3 , (нКл)	Q_4 , (нКл)
20	0	-20	10



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до оси цилиндров.



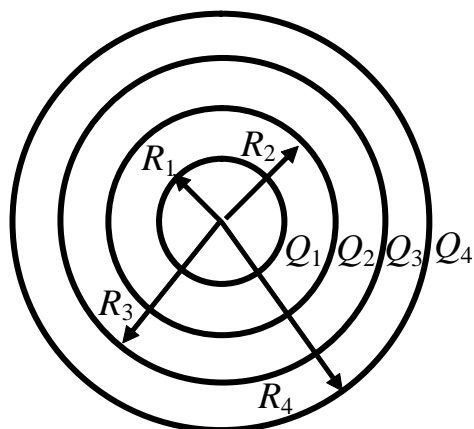
σ_1 , (нКл/м ²)	σ_2 , (нКл/м ²)	σ_3 , (нКл/м ²)	σ_4 , (нКл/м ²)
20	0	-20	10

3. Тонкая пластина равномерно заряжена так, что на единицу площади приходится заряд $\sigma=1$ нКл/м². Среда вблизи пластины имеет заряд другого знака с объемной плотностью, зависящей от расстояния x до пластины по закону $\rho = \rho_0 \exp(-\frac{r^2}{R^2})$, где $\rho_0 = -100$ нКл/м³, а $R=10$ см. Определить напряженность поля на расстоянии R от нити. Построить график напряженности от расстояния до нити.

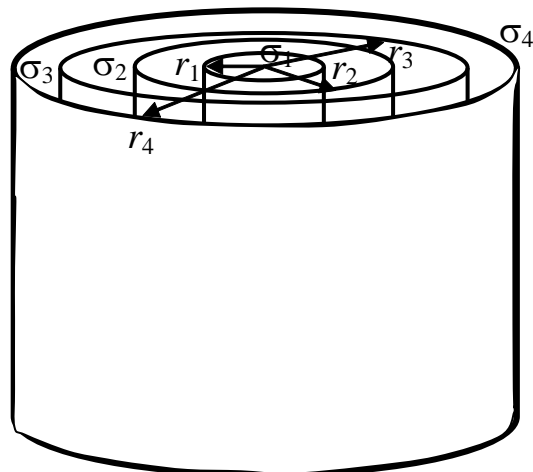
Вариант 13

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до центра сфер.

Q_1 , (нКл)	Q_2 , (нКл)	Q_3 , (нКл)	Q_4 , (нКл)
-20	10	-10	0



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до оси цилиндров.



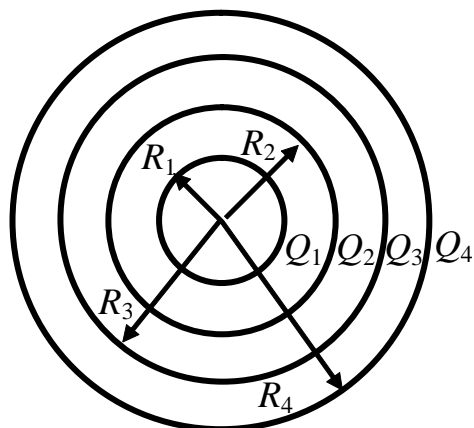
σ_1 , (нКл/м ²)	σ_2 , (нКл/м ²)	σ_3 , (нКл/м ²)	σ_4 , (нКл/м ²)
-20	10	-10	0

3. Шар имеет электрический заряд, объемная плотность которого зависит от расстояния r до центра шара по закону $\rho = \frac{\beta}{r}$, где $\beta=1$ нКл/м². Радиус шара $R=10$ см. Определить напряженность поля на поверхности шара, построить график напряженности поля от расстояния до центра шара.

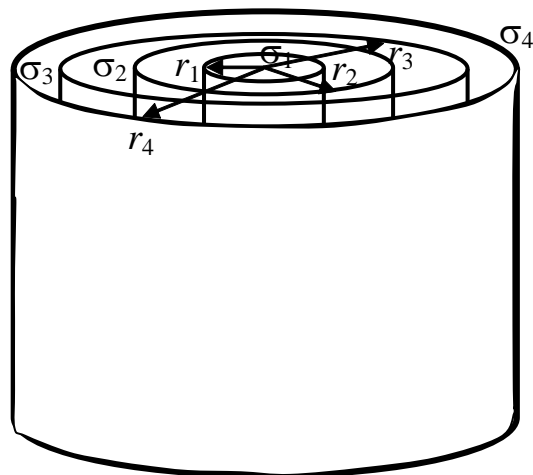
Вариант 14

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до центра сфер.

Q_1 , (нКл)	Q_2 , (нКл)	Q_3 , (нКл)	Q_4 , (нКл)
20	20	0	-20



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до оси цилиндров.



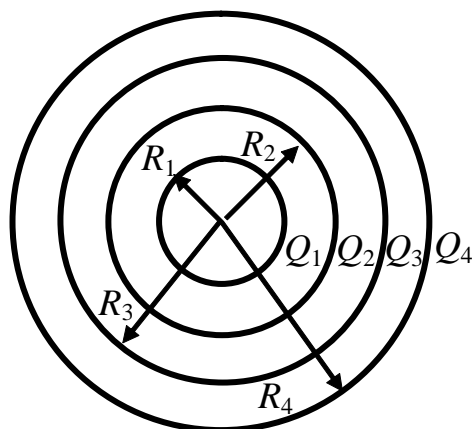
σ_1 , (нКл/м ²)	σ_2 , (нКл/м ²)	σ_3 , (нКл/м ²)	σ_4 , (нКл/м ²)
20	20	0	-20

3. Бесконечная пластина толщиной $d=10$ см имеет заряд, объемная плотность которого меняется по закону $\rho = 2\rho_0 \frac{|x|}{d}$, где $\rho_0=10$ нКл/м³, $|x|$ - расстояние от центра пластины в поперечном направлении. Определить напряженность поля на поверхности пластины и построить график напряженности поля от x .

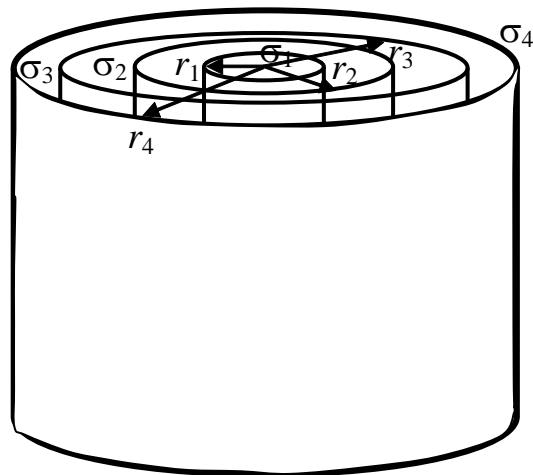
Вариант 15

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до центра сфер.

Q_1 , (нКл)	Q_2 , (нКл)	Q_3 , (нКл)	Q_4 , (нКл)
20	20	-20	0



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до оси цилиндров.



σ_1 , (нКл/м ²)	σ_2 , (нКл/м ²)	σ_3 , (нКл/м ²)	σ_4 , (нКл/м ²)
20	20	-20	0

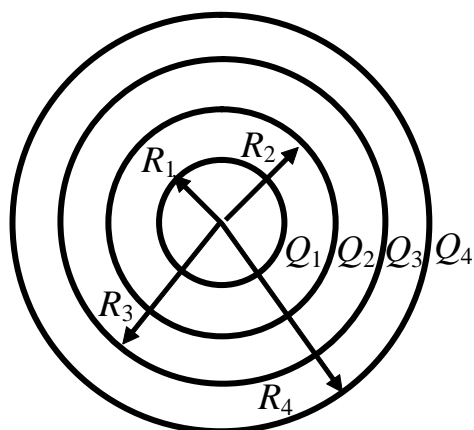
3. Шар радиусом $R=10$ см имеет положительный заряд, объемная плотность которого зависит только от расстояния r до его центра по закону $\rho = \rho_0(1 - r/R)$, где $\rho_0=10$ нКл/м³. Определить напряженность поля на поверхности шара и построить график напряженности от расстояния до центра шара.

Теорема Гаусса

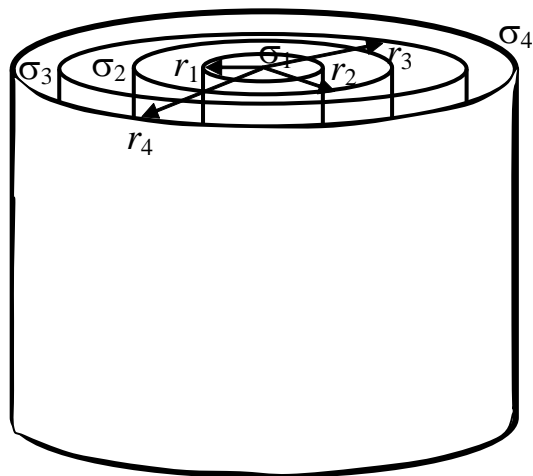
Вариант 16

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до центра сфер.

Q_1 , (нКл)	Q_2 , (нКл)	Q_3 , (нКл)	Q_4 , (нКл)
10	0	20	-20



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до оси цилиндров.



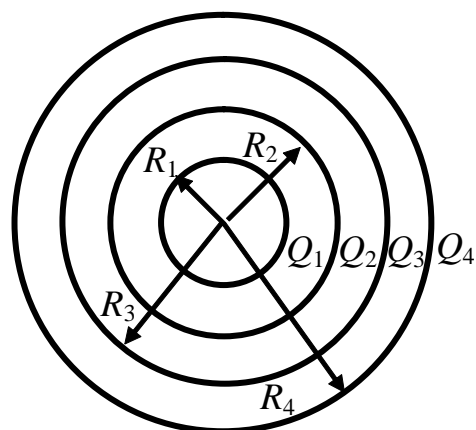
σ_1 , (нКл/м ²)	σ_2 , (нКл/м ²)	σ_3 , (нКл/м ²)	σ_4 , (нКл/м ²)
10	0	20	-20

3. Шар, имеющий радиус $R=10$ см, заряжен так, что объемная плотность заряда изменяется по закону $\rho = \beta r$, где $\beta=1$ мкКл/м⁴. Определить напряженность поля на поверхности шара. Построить график напряженности от расстояния до центра шара.

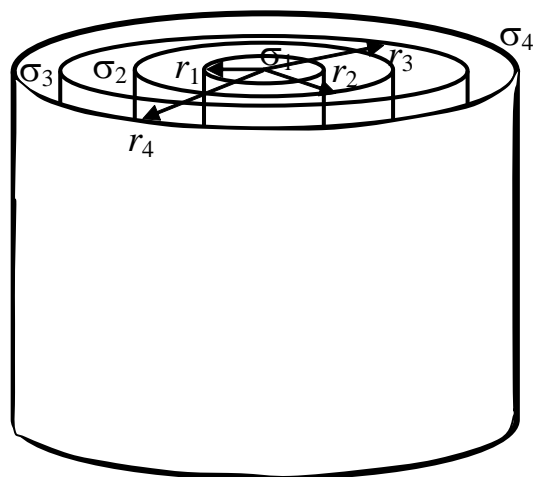
Вариант 17

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до центра сфер.

Q_1 , (нКл)	Q_2 , (нКл)	Q_3 , (нКл)	Q_4 , (нКл)
-30	30	0	-30



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до оси цилиндров.



σ_1 , (нКл/м ²)	σ_2 , (нКл/м ²)	σ_3 , (нКл/м ²)	σ_4 , (нКл/м ²)
-30	30	0	-30

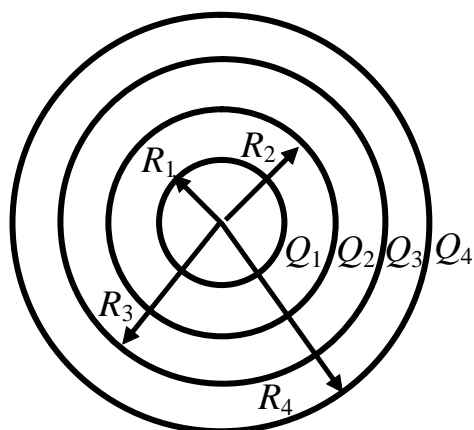
3. Длинная нить имеет положительный заряд с линейной плотностью заряда $\tau=10$ нКл/м. Радиус нити $R=1$ мм. Среда, окружающая нить, имеет объемную плотность положительного заряда, изменяющегося в зависимости от расстояния от оси нити по закону $\rho = \frac{b}{2\pi r}$, где $b=10$ мкКл/м².

Определить напряженность поля в точке, находящейся на расстоянии $r=11R$ от оси нити. Построить график напряженности поля от расстояния до оси нити.

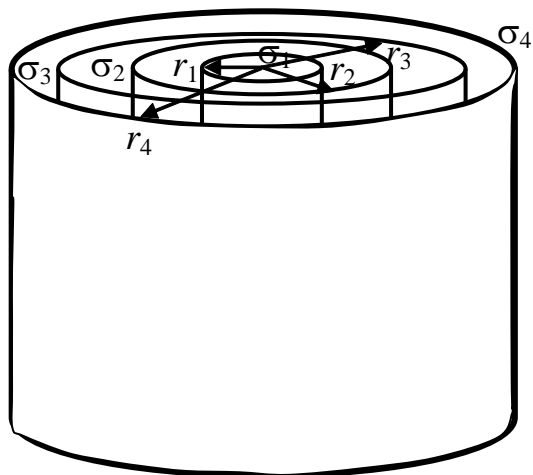
Вариант 18

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до центра сфер.

$Q_1, (нКл)$	$Q_2, (нКл)$	$Q_3, (нКл)$	$Q_4, (нКл)$
-30	0	30	30



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до оси цилиндров.



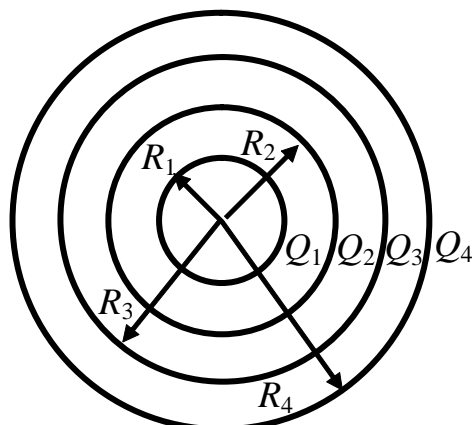
$\sigma_1, (нКл/м^2)$	$\sigma_2, (нКл/м^2)$	$\sigma_3, (нКл/м^2)$	$\sigma_4, (нКл/м^2)$
-30	0	30	30

3. Большая плоская пластина толщиной $d=4$ см имеет положительный заряд, равномерно распределенный по объему с объемной плотностью $\rho=10$ нКл/м³. Определить напряженность поля в точке, находящейся внутри пластины на расстоянии $b=1$ см от поверхности. Построить график напряженности поля от расстояния до центра пластины.

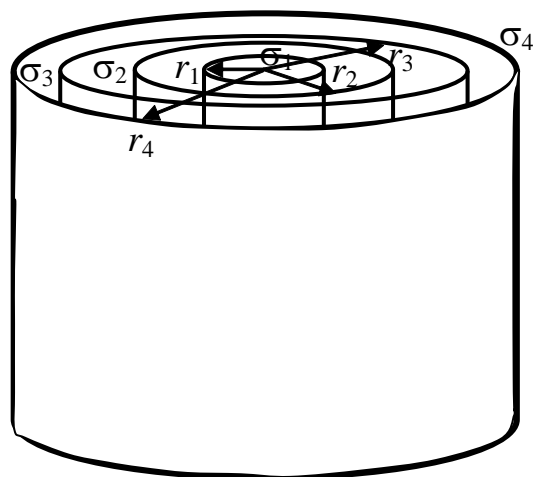
Вариант 19

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до центра сфер.

$Q_1, (нКл)$	$Q_2, (нКл)$	$Q_3, (нКл)$	$Q_4, (нКл)$
-20	30	0	-20



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до оси цилиндров.



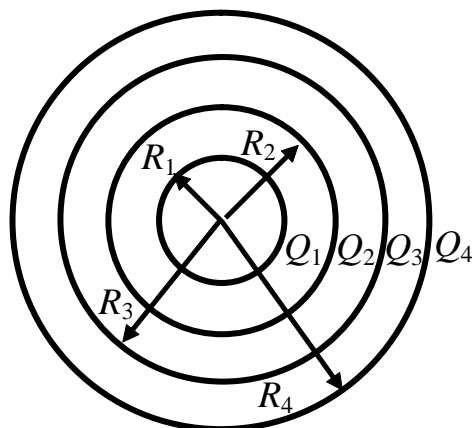
$\sigma_1, (нКл/м^2)$	$\sigma_2, (нКл/м^2)$	$\sigma_3, (нКл/м^2)$	$\sigma_4, (нКл/м^2)$
-20	30	0	-20

3. Длинный цилиндр радиусом $R=20$ см несет заряд, распределенный по объему, объемная плотность которого зависит только от расстояния r от оси цилиндра по закону $\rho = \rho_0 \frac{r}{R}$, где $\rho_0=10$ нКл/м³. Определить напряженность поля в точке, находящейся на расстоянии $r = \frac{R}{2}$ от оси цилиндра. Построить график напряженности поля от расстояния до оси цилиндра.

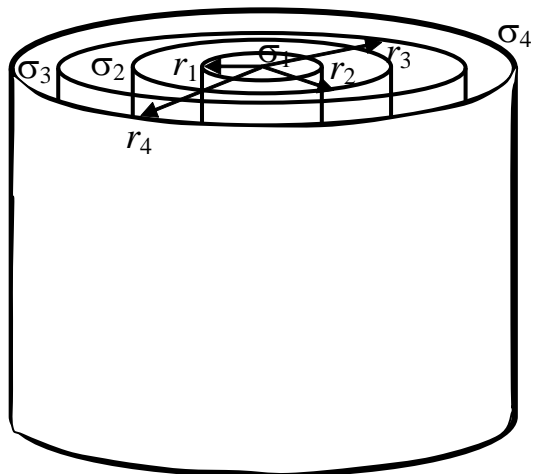
Вариант 20

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до центра сфер.

$Q_1, (\text{нКл})$	$Q_2, (\text{нКл})$	$Q_3, (\text{нКл})$	$Q_4, (\text{нКл})$
-10	10	0	-10



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до оси цилиндров.



$\sigma_1, (\text{нКл}/\text{м}^2)$	$\sigma_2, (\text{нКл}/\text{м}^2)$	$\sigma_3, (\text{нКл}/\text{м}^2)$	$\sigma_4, (\text{нКл}/\text{м}^2)$
-10	10	0	-10

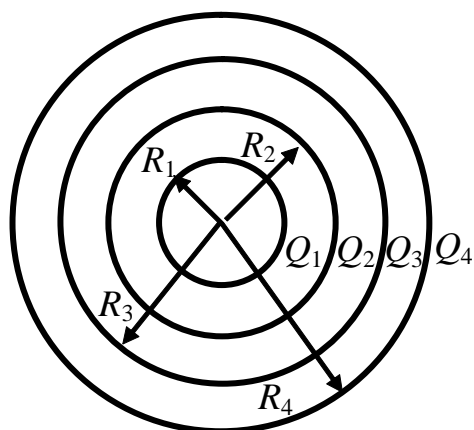
3. Шар радиусом $R=10$ м имеет положительный заряд, объемная плотность которого зависит только от расстояния r до его центра по закону $\rho = \rho_0(1 - r/R)$, где $\rho_0=10$ нКл/м³. Определить напряженность поля в точке $r=5$ м и построить график напряженности от расстояния до центра шара.

Теорема Гаусса

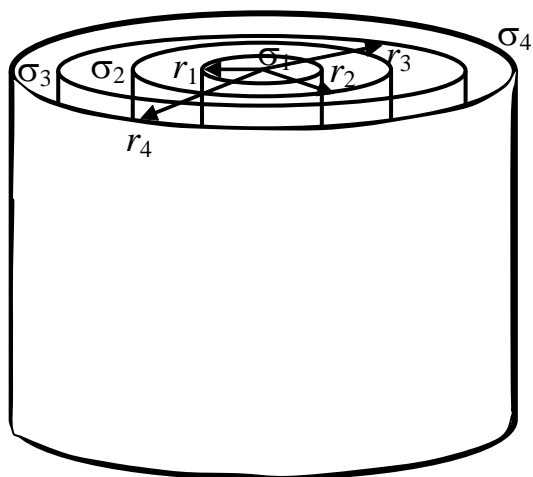
Вариант 21

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до центра сфер.

$Q_1, (\text{нКл})$	$Q_2, (\text{нКл})$	$Q_3, (\text{нКл})$	$Q_4, (\text{нКл})$
0	30	-20	30



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до оси цилиндров.



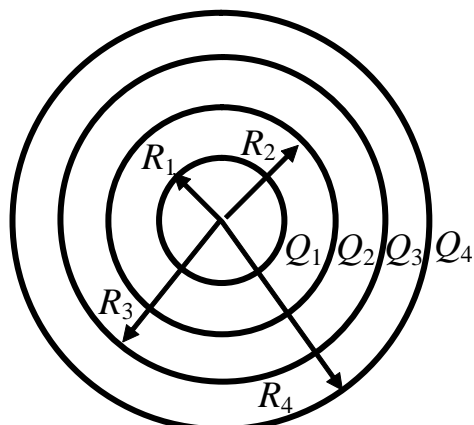
$\sigma_1, (\text{нКл}/\text{м}^2)$	$\sigma_2, (\text{нКл}/\text{м}^2)$	$\sigma_3, (\text{нКл}/\text{м}^2)$	$\sigma_4, (\text{нКл}/\text{м}^2)$
0	30	-20	-10

3. Шар радиусом 10 м имеет заряд $Q=10$ нКл, однородно распределенный по объему. Шар окружает среда, имеющая объемную плотность электрического заряда, зависящую от расстояния r от центра шара по закону $\rho = \frac{Q}{2\pi R^2 r}$. Найти напряженность электрического поля в точке, находящейся на расстоянии $r=2R$ от центра шара. Постройте график напряженности поля от расстояния от центра шара.

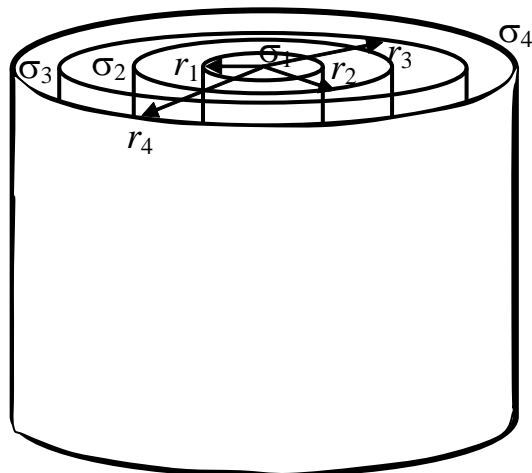
Вариант 22

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до центра сфер.

$Q_1, (нКл)$	$Q_2, (нКл)$	$Q_3, (нКл)$	$Q_4, (нКл)$
30	0	-20	10



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до оси цилиндров.



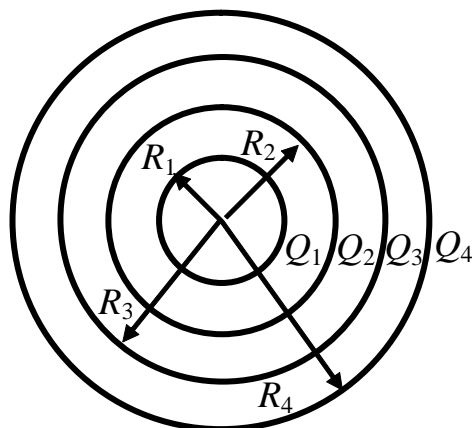
$\sigma_1, (нКл/м^2)$	$\sigma_2, (нКл/м^2)$	$\sigma_3, (нКл/м^2)$	$\sigma_4, (нКл/м^2)$
30	0	-20	10

3. Некоторая система имеет сферически симметричный заряд объемной плотностью $\rho = \rho_0 e^{-\alpha r^3}$, где $\rho_0=1$ нКл/м³, $\alpha=10$ м⁻³, r –расстояние от центра данной системы. Определить напряженность электрического поля в точке, находящейся на расстоянии 1 м от центра. Постройте график зависимости напряженности от расстояния от центра системы.

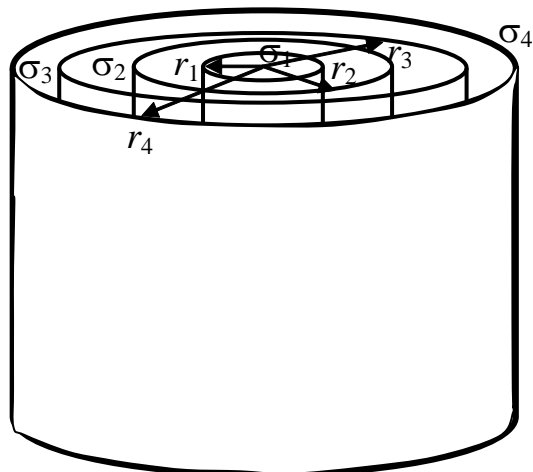
Вариант 23

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до центра сфер.

$Q_1, (\text{нКл})$	$Q_2, (\text{нКл})$	$Q_3, (\text{нКл})$	$Q_4, (\text{нКл})$
-30	10	-10	20



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до оси цилиндров.



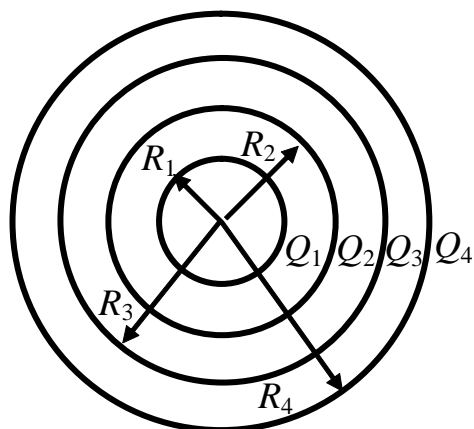
$\sigma_1, (\text{нКл/м}^2)$	$\sigma_2, (\text{нКл/м}^2)$	$\sigma_3, (\text{нКл/м}^2)$	$\sigma_4, (\text{нКл/м}^2)$
-30	10	-10	20

3. Пространство между двумя концентрическими сферами, радиусы которых $R_1=10$ см и $R_2=20$ см, заряжено с объемной плотностью $\rho = \frac{b}{r^2}$, где $b=1$ нКл/м, r –расстояние от центра сфер. Постройте график напряженности электрического поля от расстояния от центра сфер.

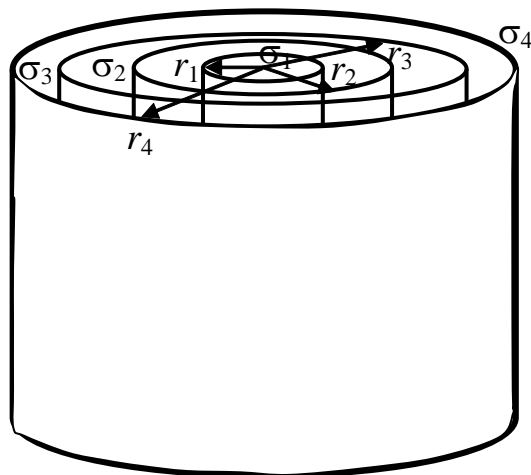
Вариант 24

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до центра сфер.

Q_1 , (нКл)	Q_2 , (нКл)	Q_3 , (нКл)	Q_4 , (нКл)
-10	30	20	-10



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до оси цилиндров.



σ_1 , (нКл/м ²)	σ_2 , (нКл/м ²)	σ_3 , (нКл/м ²)	σ_4 , (нКл/м ²)
-10	30	20	-10

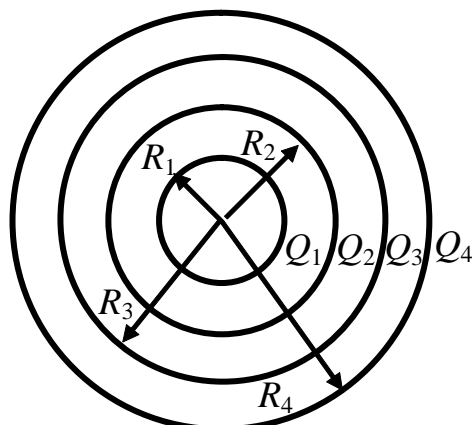
3. Рассматривая атомное ядро урана как равномерно заряженный по объему шар, постройте график зависимость напряженности электрического поля от расстояния от центра ядра. Радиус ядра урана $R=1 \cdot 10^{-14}$ м, заряд ядра $Q=92e=147,2 \cdot 10^{-19}$ Кл ($e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл – элементарный заряд).

Теорема Гаусса

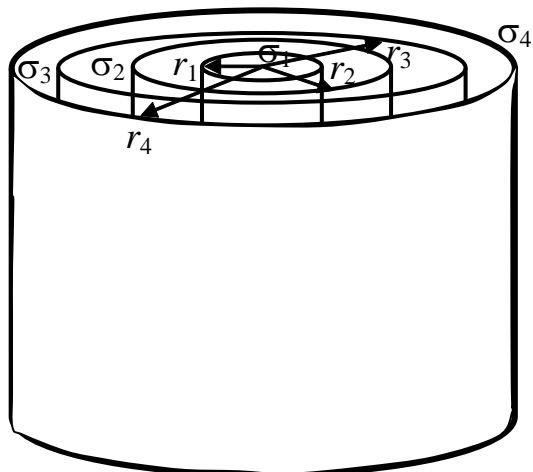
Вариант 25

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до центра сфер.

$Q_1, (\text{нКл})$	$Q_2, (\text{нКл})$	$Q_3, (\text{нКл})$	$Q_4, (\text{нКл})$
-30	30	-20	-10



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице. Построить график зависимости напряженности электростатического поля от расстояния до оси цилиндров.



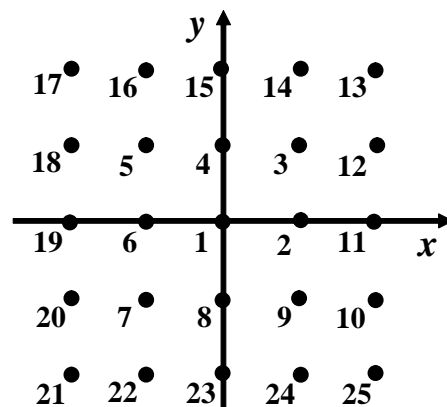
$\sigma_1, (\text{нКл}/\text{м}^2)$	$\sigma_2, (\text{нКл}/\text{м}^2)$	$\sigma_3, (\text{нКл}/\text{м}^2)$	$\sigma_4, (\text{нКл}/\text{м}^2)$
-30	30	-20	-10

3. В соответствии с выводами квантовой теории атом водорода можно смоделировать в виде положительного ядра (протона, размерами которого в данной задаче можно пренебречь) и «облака» отрицательного заряда электрона. Объемная плотность электронного «облака» изменяется с расстоянием от ядра по закону $\rho = -\frac{e}{\pi R^3} e^{-\frac{2r}{R}}$, где r – расстояние от центра ядра, $R = 0,53 \cdot 10^{-10}$ м – радиус первой боровской орбиты электрона в атоме водорода, $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл – элементарный заряд. Найти напряженность электрического поля на расстоянии R от ядра.

Потенциал точечного заряда

Вариант 1

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью $nКл$ указаны в таблице. Определить потенциал электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы.



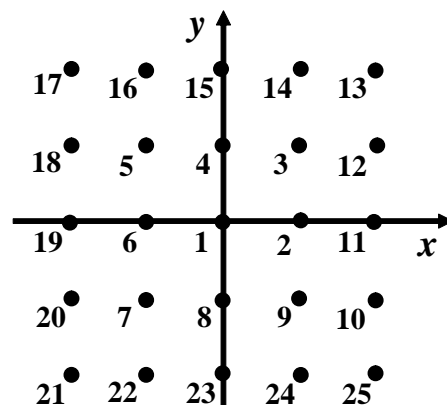
Величины зарядов ($nКл$)								Номер точки
Q_{17}	Q_{18}	Q_{19}	Q_{20}	Q_{21}				
+3	+5	-1	-3	+2				11

2. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $3q, -2q, 3q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить потенциал поля в четвертой вершине тетраэдра.
3. Три одноименных заряда $q_1 = 1nКл, q_2 = 2nКл, q_3 = 0.8nКл$ связаны нитями одинаковой длины 50 см . Найти потенциал поля в центре треугольника.

Потенциал точечного заряда

Вариант 2

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить потенциал электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы.



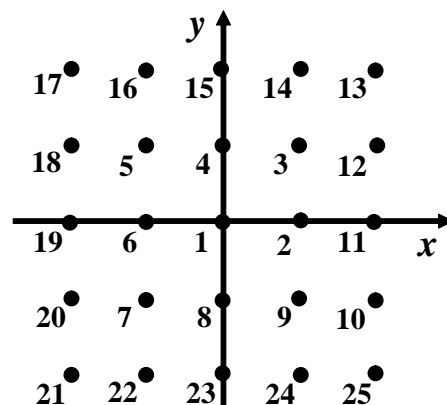
Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{13}	Q_{14}	Q_{15}	Q_3					
+2	+4	-1	+6					21

2. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $3q, -2q, 3q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить потенциал поля в четвертой вершине тетраэдра.
3. В вершинах равностороннего треугольника со стороной 10 см расположены точечные заряды $10 \text{ нКл}, -20 \text{ нКл}, 30 \text{ нКл}$. Определить потенциал поля в точке пересечения биссектрис углов треугольника.

Потенциал точечного заряда

Вариант 3

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10$ см. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить потенциал электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы.



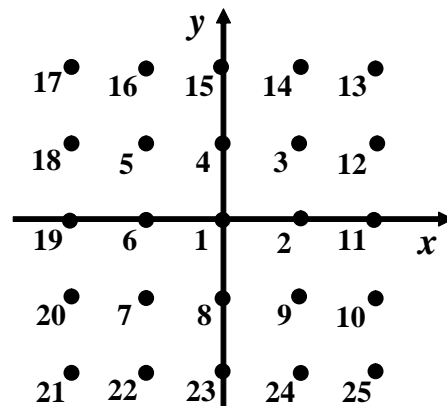
Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{13}	Q_{14}	Q_{15}						
+3	-2	+8						21

2. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $q, -2q, 3q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить потенциал поля в четвертой вершине тетраэдра.
3. Три одноименных заряда $q, 2q, 0.8q$ связаны горизонтальными нитями одинаковой длины. Определить потенциал в центре треугольника.

Потенциал точечного заряда

Вариант 4

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить потенциал электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы.



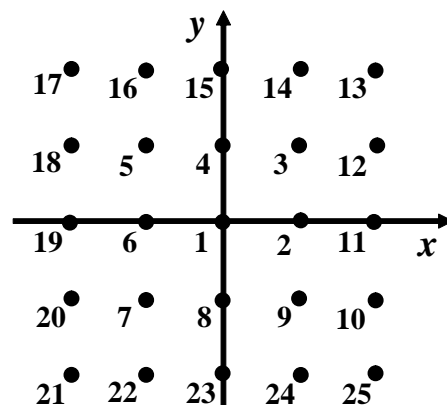
Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{17}	Q_{18}	Q_{19}	Q_5					
+2	-4	-1	+4					25

2. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $q, -3q, q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить потенциал поля в четвертой вершине тетраэдра.
3. В вершинах равностороннего треугольника со стороной 10 см расположены точечные заряды $3 \text{ нКл}, -5 \text{ нКл}, 3 \text{ нКл}$. Определить потенциал поля в точке пересечения биссектрис углов треугольника.

Потенциал точечного заряда

Вариант 5

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить потенциал электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы.



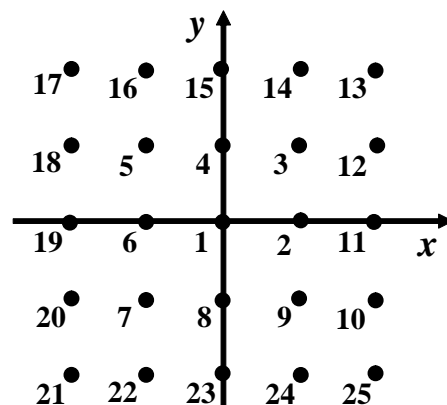
Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{16}	Q_{17}	Q_{18}	Q_{19}					
+3	+2	-5	+2					25

2. В вершинах квадрата расположены одинаковые заряды q . Определить потенциал в центре квадрата, если сторона квадрата равна a .
3. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $2q, -q, 2q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить потенциал поля в четвертой вершине тетраэдра.

Потенциал точечного заряда

Вариант 6

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить потенциал электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы.



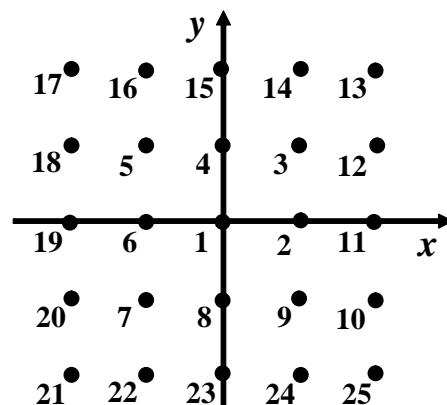
Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{15}	Q_{16}	Q_{17}						
+8	+4	-1						25

2. В вершинах ромба расположены точечные заряды q_1, q_2, q_3, q_4 . Определить потенциал в центре ромба, если его большая диагональ равна l , а малая диагональ равна $\frac{l}{3}$.
3. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $3q, -2q, 2q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить потенциал поля в четвертой вершине тетраэдра.

Потенциал точечного заряда

Вариант 7

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью $nКл$ указаны в таблице. Определить потенциал электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы.



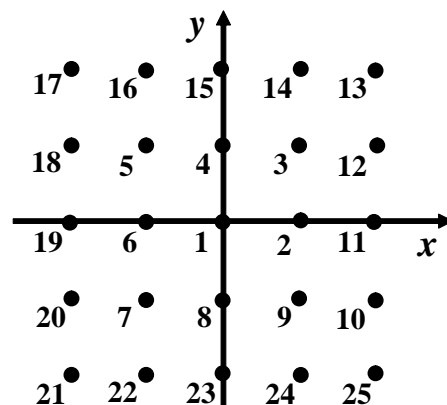
Величины зарядов ($nКл$)								Номер точки
Q_{10}	Q_{11}	Q_{24}	Q_{25}					
+1	+5	-3	+1					17

- В трех вершинах квадрата со стороной a расположены заряды $q, 2q, -2q$. Определить потенциал поля, созданного этими зарядами в четвертой вершине квадрата.
- Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $q, -3q, 2q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить потенциал поля в четвертой вершине тетраэдра.

Потенциал точечного заряда

Вариант 8

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить потенциал электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы.



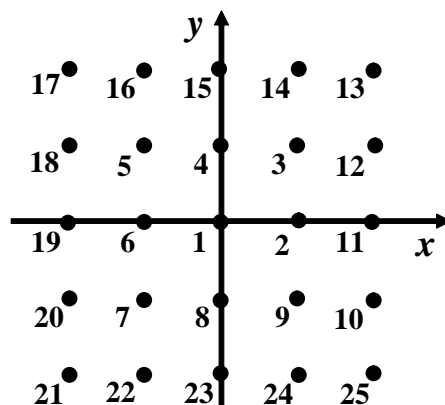
Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_9	Q_{10}	Q_{24}	Q_{25}					
-3	+2	-1	+5					17

- В трех вершинах квадрата со стороной 30 см находятся одинаковые положительные заряды по 3 нКл каждый. Определить потенциал поля в четвертой вершине.
- Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $5q, -2q, 5q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить потенциал поля в четвертой вершине тетраэдра.

Потенциал точечного заряда

Вариант 9

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить потенциал электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы.

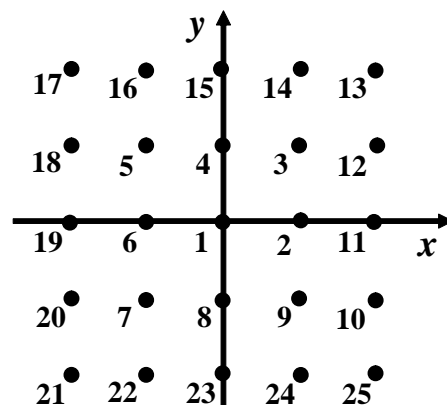


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{10}	Q_{11}	Q_{25}						
+2	-5	+3						17

2. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $3q, -5q, 2q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить потенциал поля в четвертой вершине тетраэдра.
3. В вершинах квадрата находятся одинаковые заряды по 0.3 нКл каждый. Каков потенциал в центре квадрата?

Вариант 10

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить потенциал электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы.

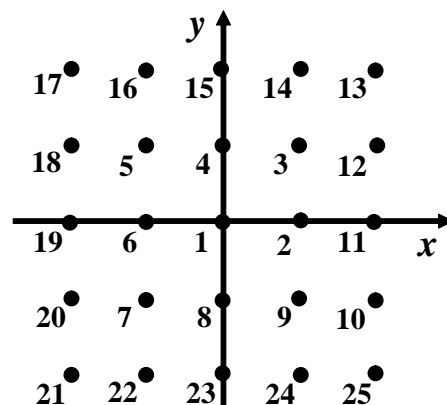


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{23}	Q_{24}	Q_{25}						
- 3	+5	+8						17

2. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $3q, -q, 2q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить потенциал поля в четвертой вершине тетраэдра.
3. Три отрицательных точечных заряда по 27 нКл каждый расположены в вершинах равнобедренного прямоугольного треугольника. Определить потенциал поля в точке посередине гипотенузы длиной 10 см .

Вариант 11

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить потенциал электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы.



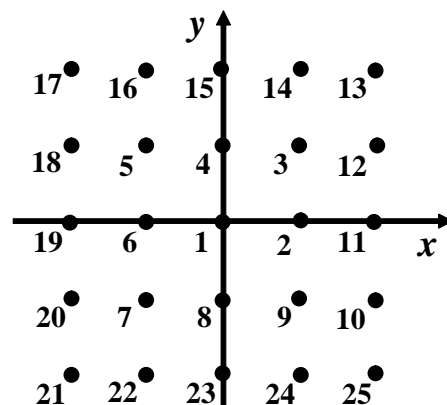
Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{24}	Q_{25}	Q_{10}						
+6	+1	-3						17

- В трех вершинах квадрата со стороной 20 см расположены одинаковые по величине и знаку точечные заряды по 20 нКл каждый. Определить потенциал в свободной вершине квадрата.
- Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $q, -5q, 2q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить потенциал поля в четвертой вершине тетраэдра.

Потенциал точечного заряда

Вариант 12

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью $nКл$ указаны в таблице. Определить потенциал электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы.

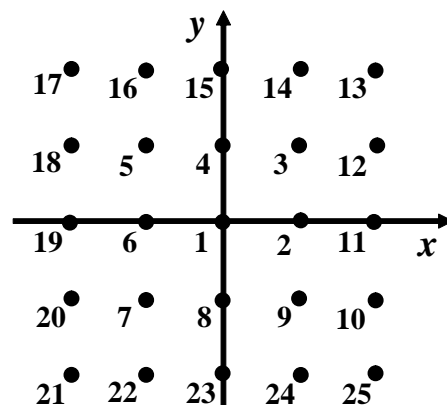


Величины зарядов ($nКл$)								Номер точки
Q_{20}	Q_{21}	Q_{22}	Q_7					
+2	-3	+1	+4					13

- В вершинах шестиугольника со стороной 10 см расположены одинаковые по величине точечные заряды по $0,1 \text{ нКл}$. Один из зарядов отрицательный. Определить потенциал в центре шестиугольника.
- Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $2q, -5q, 2q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить потенциал поля в четвертой вершине тетраэдра.

Вариант 13

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить потенциал электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы.



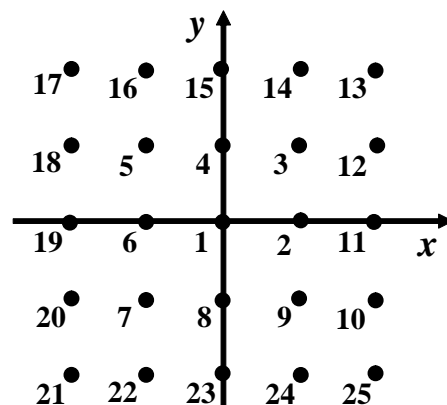
Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{19}	Q_{20}	Q_{21}	Q_{22}					
+1	+3	-5	-3					13

2. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $3q, -5q, 5q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить потенциал поля в четвертой вершине тетраэдра.
3. По кольцу могут свободно перемещаться три шарика, несущие заряды: $+q_1$ на одном шарике и $+q_2$ на каждом из двух других. Чему равно отношение зарядов q_1 и q_2 , чтобы потенциал поля в центре кольца был равен нулю, если дуга между зарядами q_2 составляет 60° .

Потенциал точечного заряда

Вариант 14

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить потенциал электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы.



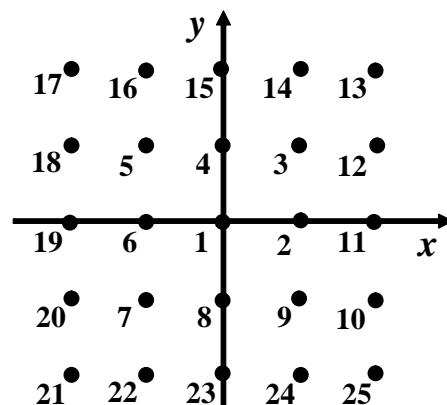
Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_7	Q_8	Q_9						
-5	+2	+4						15

- Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $2q, -2q, 2q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить потенциал поля в четвертой вершине тетраэдра.
- Два заряда 10 нКл и -8 нКл расположены на прямой. Расстояние между зарядами 20 см . Определить потенциал поля в точке, находящейся на расстоянии 8 см от отрицательного заряда.
-

Потенциал точечного заряда

Вариант 15

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью $nКл$ указаны в таблице. Определить потенциал электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы.

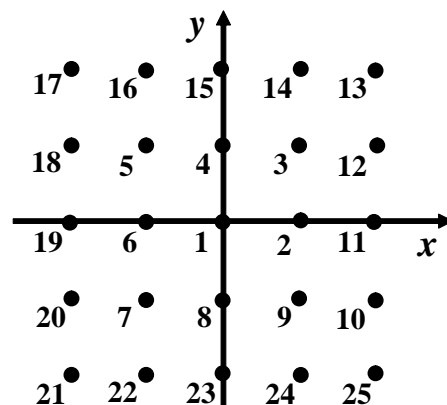


Величины зарядов ($nКл$)								Номер точки
Q_{21}	Q_{22}	Q_{23}						
+1	+4	-6						13

- Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $3q, -3q, 2q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить потенциал поля в четвертой вершине тетраэдра.
- Расстояние между двумя точечными зарядами $3nКл$ и $-5nКл$, находящимися в вакууме, равно 35 см . Определить потенциал поля в точке, находящейся на расстоянии 25 см от первого заряда и на расстоянии 20 см от второго заряда.
-

Вариант 16

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью $nКл$ указаны в таблице. Определить потенциал электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы.



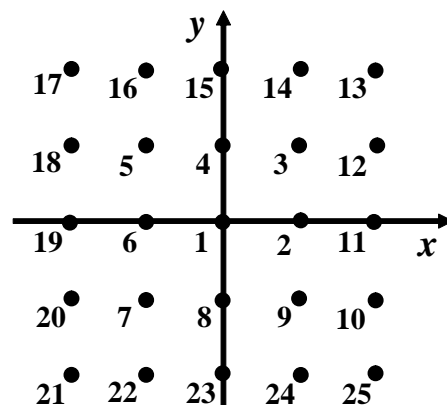
Величины зарядов ($nКл$)								Номер точки
Q_{19}	Q_{20}	Q_{21}						
- 2	+4	-5						13

2. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $3q, -q, 2q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить потенциал поля в четвертой вершине тетраэдра.
3. Два свободных заряда $+4q$ и $(-q)$ находятся на расстоянии a друг от друга. В какой точке на прямой, соединяющей заряды, потенциал поля равен нулю?
- 4.

Потенциал точечного заряда

Вариант 17

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью $nКл$ указаны в таблице. Определить потенциал электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы.



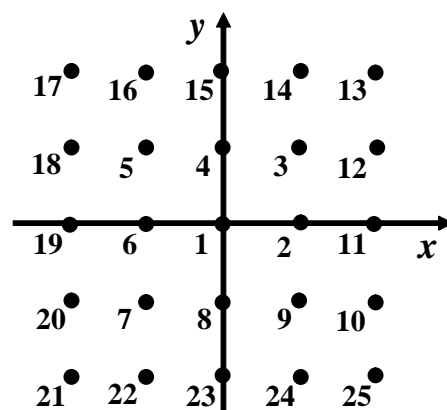
Величины зарядов ($nКл$)								Номер точки
Q_{21}	Q_{20}	Q_{22}						
+2	-3	+5						13

2. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $3q, -3q, 3q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить потенциал поля в четвертой вершине тетраэдра.
3. Заряды $+Q, -Q$ и $+q$ расположены в углах правильного треугольника со стороной a . Каков потенциал в центре треугольника?

Потенциал точечного заряда

Вариант 18

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить потенциал электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы.

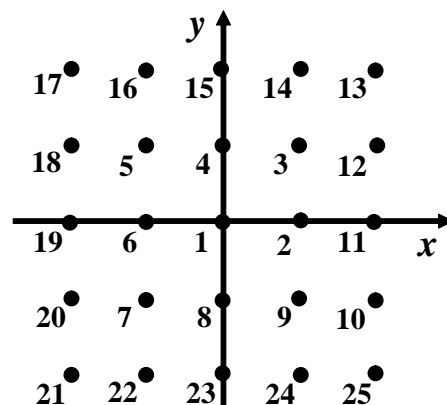


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{14}	Q_{13}	Q_{15}	Q_3					
+3	-3	+6	-1					22

2. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $4q, -5q, 4q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить потенциал поля в четвертой вершине тетраэдра.
3. В вершинах равностороннего треугольника со стороной 10 см расположены точечные заряды 10 нКл , -20 нКл и 30 нКл . Определить потенциал электрического поля в точке пересечения биссектрис углов треугольника.

Вариант 19

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить потенциал электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы.

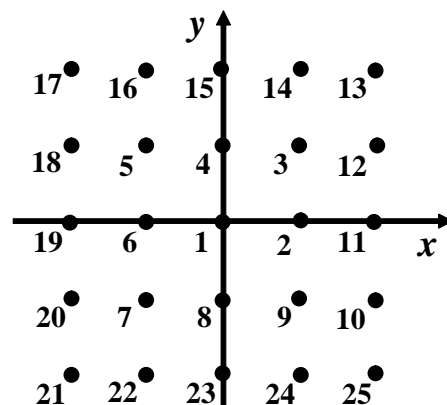


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{12}	Q_{13}	Q_{14}	Q_3					
- 6	+4	+1	-2					22

2. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $4q, -2q, 4q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить потенциал поля в четвертой вершине тетраэдра.
3. Четыре одинаковых заряда по 10 нКл расположены на равных расстояниях друг от друга $a = 10 \text{ см}$. Определить потенциал в центре системы.

Вариант 20

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью $n\text{Кл}$ указаны в таблице. Определить потенциал электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы.

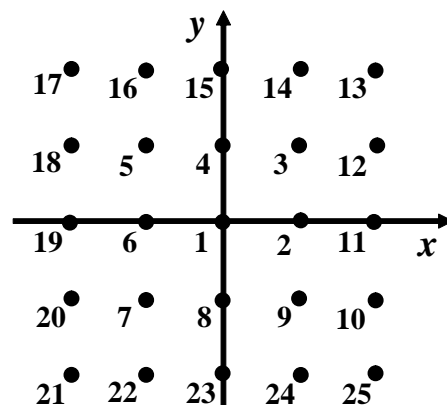


Величины зарядов ($n\text{Кл}$)									Номер точки
Q_{11}	Q_{12}	Q_{13}							
+4	+1	-5							21

2. Четыре одинаковых положительных точечных заряда $3 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$ находятся в вершинах квадрата. Найти потенциал в центре квадрата.
3. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $q, -4q, 2q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить потенциал поля в четвертой вершине тетраэдра.

Вариант 21

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить потенциал электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы.

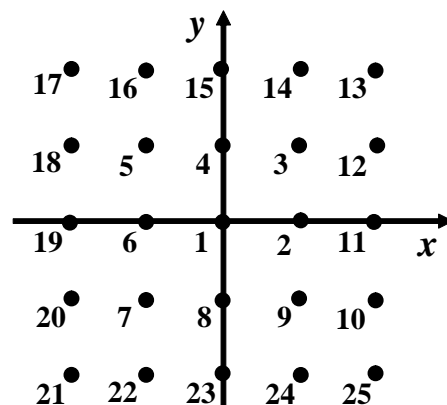


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{12}	Q_{13}	Q_{14}	Q_{16}					
+5	-2	-6	+3					21

2. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $2q, -4q, q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить потенциал поля в четвертой вершине тетраэдра.
3. Три одинаковых заряда по 1 нКл каждый расположены в вершинах прямоугольного треугольника с катетами 40 см и 30 см . Найти потенциал поля, созданного всеми зарядами в точке пересечения гипотенузы с перпендикуляром, опущенным из прямого угла.

Вариант 22

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить потенциал электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы.

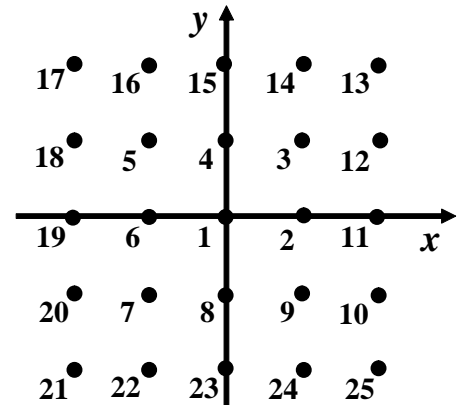


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{16}	Q_{17}	Q_{18}	Q_5					
+5	-4	+8	-3					21

2. В вершинах правильного шестиугольника со стороной 10 см расположены точечные заряды $q, 2q, 3q, 4q, 5q, 6q$ ($q = 0,1 \text{ мкКл}$). Найти потенциал в центре шестиугольника.
3. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $q, -q, q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить потенциал поля в четвертой вершине тетраэдра.

Вариант 23

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью $nКл$ указаны в таблице. Определить потенциал электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы.

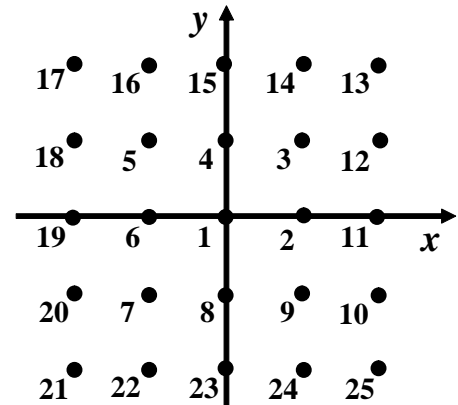


Величины зарядов ($nКл$)								Номер точки
Q_{16}	Q_{17}	Q_{18}	Q_5					
+2	-4	+6	+1					10

2. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $5q, -5q, q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить потенциал поля в четвертой вершине тетраэдра.
3. Четыре одноименных заряда q расположены в вершинах квадрата со стороной a . Каков будет потенциал поля на расстоянии $2a$ от центра квадрата на продолжении диагонали.

Вариант 24

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10 \text{ см}$. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью $nКл$ указаны в таблице. Определить потенциал электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы.



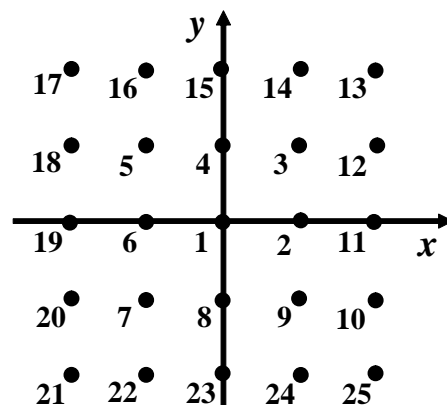
Величины зарядов ($nКл$)								Номер точки
Q_{17}	Q_{18}	Q_{19}						
- 4	+ 61	+2						25

2. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $q, -5q, 2q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить потенциал поля в четвертой вершине тетраэдра.
3. Четыре одноименных заряда q расположены в вершинах квадрата со стороной a . Каков будет потенциал поля на расстоянии $2a$ от центра квадрата на прямой, проходящей через центр квадрата и параллельной сторонам?

Потенциал точечного заряда

Вариант 25

1. На рисунке показаны точки, расположенные в узлах решетки с ячейкой в форме квадрата со стороной $a = 10$ см. В некоторых узлах решетки расположены точечные заряды Q_1, Q_2, \dots, Q_n , величины которых с размерностью нКл указаны в таблице. Определить потенциал электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы.



Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{16}	Q_{17}	Q_{18}						
+2	-4	+6						25

2. Три проводящих шарика радиусами $r, 2r, 3r$, на которых находятся заряды $q, -5q, q$, расположены в вершинах тетраэдра с ребром $R \gg r$. Определить потенциал поля в четвертой вершине тетраэдра.
3. Четыре одноименных заряда q расположены в вершинах квадрата со стороной a . Каков будет потенциал поля в точке, расположенной на перпендикуляре на расстоянии $2a$ от центра квадрата.

Потенциал поля распределенного заряда

Вариант 1

1. Тонкий диэлектрический стержень согнут посередине под прямым углом. Одна сторона угла заряжена положительным зарядом с линейной плотностью 1 нКл/м , другая сторона угла заряжена отрицательным зарядом с такой же линейной плотностью. Определить потенциал электрического поля в точке, находящейся на биссектрисе угла на расстоянии 10 см от вершины. Длина стержня 1 м .
2. Тонкое полукольцо радиусом 20 см заряжено равномерно зарядом $0,7 \text{ нКл}$. Найти потенциал в центре полукольца.
3. Диск диаметром 40 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma=10 \text{ нКл/м}^2$. Определить потенциал поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 20 см от его центра.

Потенциал поля распределенного заряда

Вариант 2

1. Тонкий стержень длиной 10 см равномерно заряжен с линейной плотностью 1 мкКл/м . На продолжении оси стержня на расстоянии 20 см от ближайшего его конца определить потенциал поля.
2. Тонкая нить изогнута так, что представляет собой четверть окружности радиусом 10 см . По нити равномерно распределен заряд 3 нКл . Определить потенциал поля в точке, совпадающей с центром кривизны дуги.
3. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a=20\text{ см}$ и $b=40\text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma=20\text{ нКл/м}^2$. Определить потенциал поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 20 см от ее центра.

Потенциал поля распределенного заряда

Вариант 3

1. Тонкий стержень равномерно заряжен с линейной плотностью 20 мкКл/м . Найти потенциал, созданный стержнем в точке, расположенной на перпендикуляре к оси стержня, восстановленном из его конца. Расстояние от точки до конца стержня равно 40 см . Длина стержня 1 м .
2. Тонкая нить изогнута так, что представляет собой одну восьмую часть окружности радиусом 10 см . По нити равномерно распределен заряд 3 нКл . Определить потенциал поля в точке, совпадающей с центром кривизны дуги.
3. Диск диаметром 50 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma = 20 \text{ нКл/м}^2$. Определить потенциал поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 20 см от его центра.
- 4.

Вариант 4

1. Тонкий стержень равномерно заряжен с линейной плотностью 20 мкКл/м . Найти потенциал поля, созданного стержнем в точке, расположенной на перпендикуляре к оси стержня, восстановленном из его середины. Расстояние от точки до стержня равно 40 см . Длина стержня 2 м .
2. Тонкая нить изогнута так, что представляет собой три четверти окружности радиусом 10 см . По нити равномерно распределен заряд 3 нКл . Определить потенциал поля в точке, совпадающей с центром окружности.
3. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a=20 \text{ см}$ и $b=30 \text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma=20 \text{ нКл/м}^2$. Определить потенциал поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 20 см от ее центра.
- 4.

Потенциал поля распределенного заряда

Вариант 5

1. Тонкий стержень согнули так, что образовался равносторонний треугольник со стороной 10 см . На стержне распределен заряд с линейной плотностью, равной 5 нКл/м . Определить потенциал поля в центре треугольника.
2. Тонкое кольцо радиусом 8 см несет равномерно распределенный заряд с линейной плотностью 2 нКл/м . Каков потенциал поля в точке, равноудаленной от всех точек кольца на расстояние 10 см .
3. Диск диаметром 20 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma=1\text{ нКл/м}^2$. Определить потенциал поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 20 см от его центра.
- 4.

Вариант 6

1. Одна половина тонкого прямого стержня имеет положительный заряд с линейной плотностью 10 нКл/м , другая – отрицательный заряд с такой же линейной плотностью. Длина всего стержня 20 см . На перпендикуляре к оси стержня, восстановленном из его середины, на расстоянии равном длине стержня, находится точка A . Определить потенциал поля в точке A .
2. Тонкий провод длиной 30 см согнут так, что образует три стороны квадрата. Провод равномерно заряжен с линейной плотностью $0,2 \text{ нКл/м}$. Определить потенциал поля в точке пересечения диагоналей.
3. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a=40 \text{ см}$ и $b=40 \text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma=2 \text{ нКл/м}^2$. Определить потенциал поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 20 см от ее центра.
- 4.

Потенциал поля распределенного заряда

Вариант 7

1. Тонкая нить согнута под прямым углом. Нить несет равномерно распределенный заряд с линейной плотностью 4 нКл/м . Определить потенциал в точке, расположенной на продолжении одной из сторон и удаленной от вершины угла на 50 см . Длина нити 80 см .
2. По тонкой нити, изогнутой по дуге окружности радиусом 10 см , равномерно распределен заряд 20 нКл . Определить потенциал поля, создаваемого этим зарядом в точке, совпадающей с центром кривизны дуги, если длина нити равна четверти длины окружности.
3. Диск диаметром 40 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma = 1 \text{ нКл/м}^2$. Определить потенциал поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 10 см от его центра.
- 4.

Вариант 8

1. Электрическое поле создано тонким стержнем, несущем равномерно распределенный заряд с линейной плотностью $\tau = 0,1 \text{ мкКл/м}$. Определить потенциал поля в точке, равноудаленной от концов стержня. Длина стержня 30 см .
2. По тонкому кольцу радиусом $R = 30 \text{ см}$ равномерно распределен заряд с линейной плотностью $\tau = 5 \text{ нКл/м}$. Определить потенциал поля в точке, лежащей на оси кольца на расстоянии $a = 5 \text{ см}$ от центра.
3. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a = 50 \text{ см}$ и $b = 40 \text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma = 20 \text{ нКл/м}^2$. Определить потенциал поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 30 см от ее центра.
- 4.

Потенциал поля распределенного заряда

Вариант 9

1. Тонкий провод длиной 20 см согнут посередине под прямым углом и равномерно заряжен зарядом $Q=2\text{ нКл}$. Определить потенциал поля в точке, удаленной от концов стержня на расстояние, равное $a=10\text{ см}$.
2. Определить потенциал электрического поля в центре тонкой квадратной рамки, если три стороны рамки имеют отрицательный заряд с линейной плотностью $\tau= - 10\text{ нКл/м}$, а четвертая сторона не заряжена. Сторона квадрата 10 см .
3. Диск диаметром 40 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma=1,5\text{ нКл/м}^2$. Определить потенциал поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 50 см от его центра.
- 4.

Вариант 10

1. На отрезке тонкого прямого проводника равномерно распределен заряд с линейной плотностью $\tau = 5 \text{ нКл/м}$. Определить потенциал электрического поля в точке, расположенной на оси проводника и удаленной от ближайшего конца отрезка на расстояние, равное длине этого отрезка.
2. Равномерно заряженная нить с линейной плотностью $\tau = 10 \text{ нКл/м}$, имеет конфигурацию, показанную на рисунке. Радиус закругления $r = 10 \text{ см}$. Найти потенциал поля в точке O , считая радиус закругления значительно меньше длины нити.
3. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a = 20 \text{ см}$ и $b = 60 \text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma = 20 \text{ нКл/м}^2$. Определить потенциал поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 40 см от ее центра.
- 4.



Вариант 11

1. Тонкий стержень равномерно заряжен с линейной плотностью $\tau = 8$ нКл/м. Определить потенциал поля в точке, находящейся на расстоянии 20 см от стержня против его середины. Длина стержня 1 м.
2. Определить потенциал электрического поля в точке, равноудаленной от сторон шестиугольной равносторонней рамки, имеющей заряд, равномерно распределенный с линейной плотностью $\tau = 10$ нКл/м. Сторона рамки 10 см.
3. Диск диаметром 10 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma = 10$ нКл/м². Определить потенциал поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 20 см от его центра.
- 4.

Вариант 12

1. Тонкий стержень длиной 50 см равномерно заряжен с линейной плотностью $\tau = 8\text{ нКл/м}$. Определить потенциал электрического поля в точке, расположенной на продолжении оси стержня и удаленной от одного из концов стержня на расстояние, равное 10 см .
2. Тонкая нить изогнута по дуге окружности радиуса $R = 10\text{ см}$ и несет отрицательный заряд с линейной плотностью $\tau = -10\text{ нКл/м}$. Длина нити равна половине длины окружности. Определить потенциал поля в центре окружности.
3. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a = 20\text{ см}$ и $b = 20\text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma = 20\text{ нКл/м}^2$. Определить потенциал поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 20 см от ее центра.

Вариант 13

1. На отрезке тонкого прямого проводника равномерно распределен заряд с линейной плотностью $\tau = 2 \text{ нКл/м}$. Определить потенциал электрического поля в точке, расположенной на оси проводника и удаленной от ближайшего конца отрезка на расстояние, равное половине длины этого отрезка.
2. Определить потенциал электрического поля в центре тонкой квадратной рамки, если три стороны рамки имеют отрицательный заряд с линейной плотностью $\tau = -10 \text{ нКл/м}$, а четвертая сторона имеет положительный заряд, с такой же линейной плотностью. Сторона квадрата 20 см .
3. Диск диаметром 40 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma = 40 \text{ нКл/м}^2$. Определить потенциал поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 40 см от его центра.
- 4.

Вариант 14

1. Тонкий стержень равномерно заряжен с линейной плотностью $\tau = 20$ нКл/м. Длина стержня 50 см. Определить потенциал поля в точке, удаленной от концов стержня на расстояние, равное его длине.
2. Тонкий стержень изогнут по дуге окружности радиуса $R = 20$ см. По стержню равномерно распределен заряд $Q = 20$ нКл. Определить потенциал поля, созданного этим зарядом в точке, совпадающей с центром кривизны дуги, если длина стержня равна четверти длины окружности.
3. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a = 20$ см и $b = 50$ см, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma = 20$ нКл/м². Определить потенциал поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 50 см от ее центра.
- 4.

Вариант 15

1. Тонкий прямой проводник равномерно заряжен с линейной плотностью $\tau = 8 \text{ нКл/м}$. Определить потенциал электрического поля в точке, расположенной на оси проводника и удаленной от ближайшего конца отрезка на расстояние, равное половине длины проводника.
2. Тонкий стержень согнули так, что образовалась квадратная рамка со стороной 20 см . Одна сторона квадрата несет положительный заряд с линейной плотностью $\tau = 6 \text{ нКл/м}$, противоположная сторона несет отрицательный заряд с такой же линейной плотностью. Остальные стороны не заряжены. Определить потенциал поля в центре квадрата.
3. Диск диаметром 40 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma = 0,1 \text{ нКл/м}^2$. Определить потенциал поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 10 см от его центра.
- 4.

Вариант 16

1. Одну половину тонкого диэлектрического стержня зарядили положительным зарядом с линейной плотностью $\tau = 6 \text{ нКл/м}$, а вторую половину – отрицательным зарядом с линейной плотностью $\tau = - 10 \text{ нКл/м}$. Определить потенциал поля в точке, расположенной на продолжении оси стержня, на расстоянии, равном половине его длины от конца стержня с положительным зарядом.
2. Тонкая нить изогнута по дуге окружности радиуса $R = 30 \text{ см}$. Длина нити равна половине длины окружности. Определить потенциал поля в центре окружности.
3. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a = 20 \text{ см}$ и $b = 40 \text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma = 0,2 \text{ нКл/м}^2$. Определить потенциал поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 40 см от ее центра.
- 4.

Вариант 17

1. Тонкий стержень длиной 80 см равномерно заряжен с линейной плотностью $\tau = 6\text{ нКл/м}$. Определить потенциал поля в точке, расположенной на расстоянии 20 см от стержня против середины стержня.
2. Две половины тонкого кольца заряжены разноименными зарядами с одинаковыми линейными плотностями $\tau = 10\text{ нКл/м}$. Радиус кольца 20 см . Определить потенциал поля в центре кольца.
3. Диск диаметром 40 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma = 10\text{ нКл/м}^2$. Определить потенциал поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 40 см от его центра.
- 4.

Вариант 18

1. Тонкий диэлектрический стержень длиной 80 см согнут под прямым углом. Одна сторона угла заряжена положительным зарядом с линейной плотностью 1 нКл/м , другая сторона угла заряжена отрицательным зарядом с такой же линейной плотностью. Определить потенциал электрического поля в точке, находящейся на биссектрисе угла на расстоянии 10 см от вершины.
2. Тонкое полукольцо радиусом 70 см заряжено равномерно зарядом $0,7\text{ нКл}$. Найти потенциал в центре полукольца.
3. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a=20\text{ см}$ и $b=20\text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma=40\text{ нКл/м}^2$. Определить потенциал поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 40 см от ее центра.
- 4.

Вариант 19

1. Тонкий стержень длиной 60 см равномерно заряжен с линейной плотностью 6 мкКл/м . Определить потенциал поля в точке, расположенной на продолжении оси стержня, на расстоянии 20 см от ближайшего его конца.
2. Тонкая нить изогнута так, что представляет собой четверть окружности радиусом 50 см . По нити равномерно распределен заряд 3 нКл . Определить потенциал поля в точке, совпадающей с центром кривизны дуги.
3. Диск диаметром 50 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma=1\text{ нКл/м}^2$. Определить потенциал поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 50 см от его центра.

Вариант 20

1. Тонкий стержень длиной 1 м равномерно заряжен с линейной плотностью 20 мкКл/м . Определить потенциал в точке, расположенной на перпендикуляре к оси стержня, восстановленном из его конца на расстоянии до конца стержня равном 40 см .
2. Тонкая нить изогнута так, что представляет собой одну восьмую часть окружности радиусом 20 см . По нити равномерно распределен заряд 3 нКл . Определить потенциал поля в точке, совпадающей с центром кривизны дуги.
3. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a=50\text{ см}$ и $b=50\text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma=20\text{ нКл/м}^2$. Определить потенциал поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 20 см от ее центра.
- 4.

Вариант 21

1. Тонкий стержень длиной 60 см равномерно заряжен с линейной плотностью 50 мкКл/м . Определить потенциал поля в точке, расположенной на перпендикуляре к оси стержня, восстановленном из его середины на расстоянии до стержня равно 40 см .
2. Тонкая нить изогнута так, что представляет собой три четверти окружности радиусом 20 см . По нити равномерно распределен заряд 30 нКл . Определить потенциал поля в точке, совпадающей с центром окружности.
3. Диск диаметром 20 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma=10\text{ нКл/м}^2$. Определить потенциал поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 20 см от его центра.
- 4.

Вариант 22

1. Тонкий стержень согнули так, что образовался равносторонний треугольник со стороной 20 см . На стержне распределен заряд с линейной плотностью, равной 15 нКл/м . Определить потенциал поля в центре треугольника.
2. Тонкое кольцо радиусом 18 см несет равномерно распределенный заряд с линейной плотностью 20 нКл/м . Каков потенциал поля в точке, равноудаленной от всех точек кольца на расстояние 10 см .
3. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a=30\text{ см}$ и $b=30\text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma=2\text{ нКл/м}^2$. Определить потенциал поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 20 см от ее центра.
- 4.

Вариант 23

1. Одна половина тонкого прямого стержня имеет положительный заряд с линейной плотностью 30 нКл/м , другая – отрицательный заряд с такой же линейной плотностью. Длина всего стержня 20 см . Определить потенциал поля в точке, расположенной на перпендикуляре к оси стержня, восстановленном из его середины, на расстоянии равном длине стержня,
2. Тонкий провод длиной 60 см согнут так, что образует три стороны квадрата. Провод равномерно заряжен с линейной плотностью $0,2 \text{ нКл/м}$. Определить потенциал поля в точке пересечения диагоналей.
3. Диск диаметром 80 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma=10 \text{ нКл/м}^2$. Определить потенциал поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 20 см от его центра.
- 4.

Вариант 24

1. Тонкая нить длиной 2 м согнута посередине под прямым углом. Нить несет равномерно распределенный заряд с линейной плотностью $0,4\text{ нКл/м}$. Определить потенциал поля в точке, расположенной на продолжении одной из сторон и удаленный от вершины угла на 50 см .
2. По тонкой нити, изогнутой по дуге окружности радиусом 40 см , равномерно распределен заряд 20 нКл . Определить потенциал поля, создаваемого этим зарядом в точке, совпадающей с центром кривизны дуги, если длина нити равна четверти длины окружности.
3. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a=60\text{ см}$ и $b=60\text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma=20\text{ нКл/м}^2$. Определить потенциал поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 20 см от ее центра.
- 4.

Потенциал поля распределенного заряда

Вариант 25

1. Электрическое поле создано тонким стержнем длиной 50 см , несущем равномерно распределенный заряд с линейной плотностью $\tau = 0,5\text{ мкКл/м}$. Определить потенциал поля в точке, равноудаленной от концов стержня.
2. По тонкому кольцу радиусом $R = 50\text{ см}$ равномерно распределен заряд с линейной плотностью $\tau = 0,5\text{ нКл/м}$. Определить потенциал поля в точке, лежащей на оси кольца на расстоянии $a = 5\text{ см}$ от центра.
3. Диск диаметром 40 см равномерно заряжен с поверхностной плотностью зарядов $\sigma = 5\text{ нКл/м}^2$. Определить потенциал поля в точке, расположенной на оси диска на расстоянии 10 см от его центра.
- 4.

Потенциал поля распределенного заряда

Вариант 26

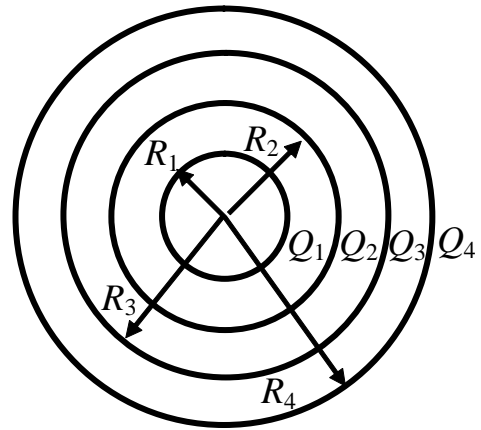
1. Тонкий провод длиной 40 см согнут посередине под прямым углом и равномерно заряжен зарядом $Q=2\text{ нКл}$. Определить потенциал поля в точке, удаленной от концов стержня на расстояние, равное $a=20\text{ см}$.
2. Определить потенциал электрического поля в центре тонкой квадратной рамки, если три стороны рамки имеют отрицательный заряд с линейной плотностью $\tau= - 20\text{ нКл/м}$, а четвертая сторона не заряжена. Сторона квадрата 10 см .
3. Прямоугольная тонкая пластинка размерами: $a=10\text{ см}$ и $b=10\text{ см}$, равномерно заряжена с поверхностной плотностью $\sigma=2\text{ нКл/м}^2$. Определить потенциал поля в точке, расположенной против середины пластинки на расстоянии 20 см от ее центра.
- 4.

Связь напряженности и потенциала

Вариант 1

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. Определить разность потенциалов между внутренней и внешней сферой.

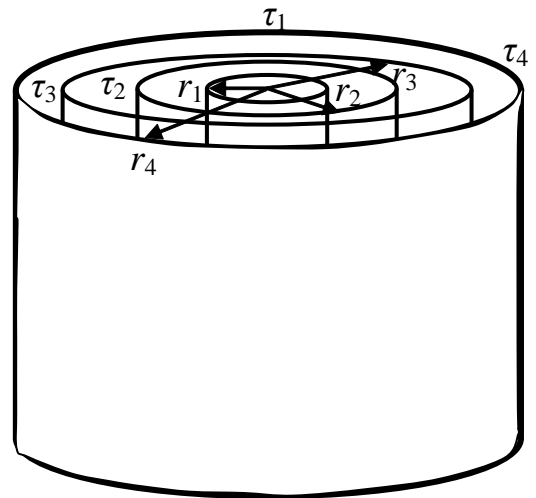
$Q_1, (\text{нКл})$	$Q_2, (\text{нКл})$	$Q_3, (\text{нКл})$	$Q_4, (\text{нКл})$
10	10	0	-10



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см.

Определить разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по длине. Линейные плотности зарядов указаны в таблице.

Как изменится разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по поверхности. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице.



$\tau_1, (\text{нКл/м})$	$\tau_2, (\text{нКл/м})$	$\tau_3, (\text{нКл/м})$	$\tau_4, (\text{нКл/м})$
10	10	0	-10
$\sigma_1, (\text{нКл/м}^2)$	$\sigma_2, (\text{нКл/м}^2)$	$\sigma_3, (\text{нКл/м}^2)$	$\sigma_4, (\text{нКл/м}^2)$

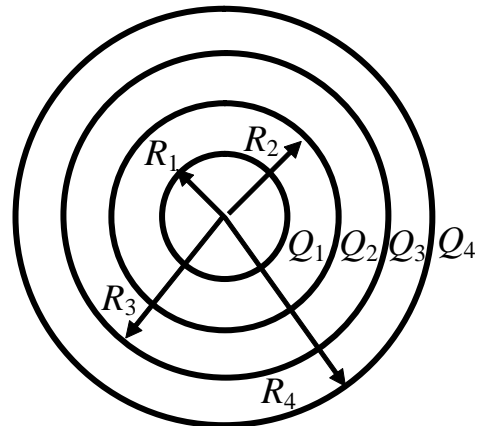
3. Пластина толщиной $d=2$ см имеет электрический заряд, распределенный так, что его объемная плотность зависит от координаты x по закону $\rho = \rho_0 \left[1 - \cos\left(\frac{\pi x}{d}\right) \right]$, где $\rho_0=10$ нКл/м³, x – измеряется от середины пластины в поперечном направлении. Определить потенциал поля на краю пластины. Построить график зависимости потенциала поля от координаты x .

Связь напряженности и потенциала

Вариант 2

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. . Определить разность потенциалов между внутренней и внешней сферой.

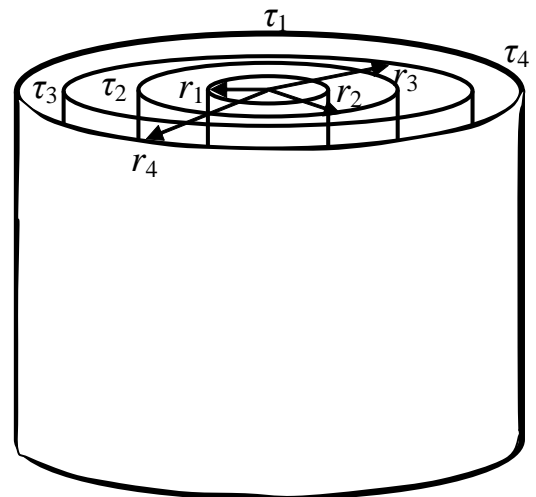
Q_1 , (нКл)	Q_2 , (нКл)	Q_3 , (нКл)	Q_4 , (нКл)
20	10	-10	0



На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см.

Определить разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по длине. Линейные плотности зарядов указаны в таблице.

Как изменится разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по поверхности. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице.



2.

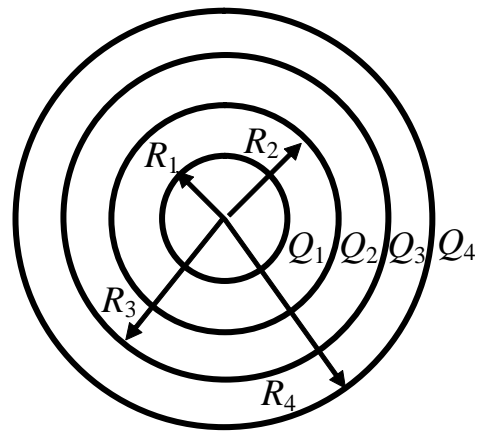
τ_1 , (нКл/м)	τ_2 , (нКл/м)	τ_3 , (нКл/м)	τ_4 , (нКл/м)
20	10	-10	0
σ_1 , (нКл/м ²)	σ_2 , (нКл/м ²)	σ_3 , (нКл/м ²)	σ_4 , (нКл/м ²)

3. Пространство вблизи прямой длинной нити заполнено отрицательным зарядом с объемной плотностью $\rho = \frac{b}{r} e^{-\frac{r}{R}}$, где $R=0,1$ мм - радиус нити, $b = -4,3$ мкКл/м², r - расстояние от оси нити. Сама нить заряжена положительным зарядом с линейной плотностью $\tau=1$ нКл/м. Определить потенциал поля на расстоянии $r=2R$ от оси нити. Построить график зависимости потенциала поля от r .

Вариант 3

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. . Определить разность потенциалов между внутренней и внешней сферой.

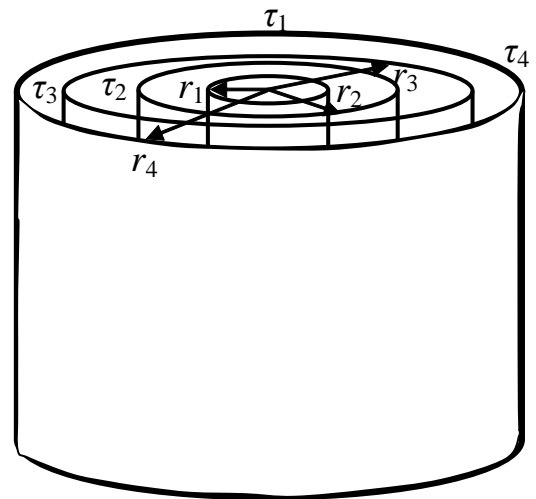
$Q_1, (нКл)$	$Q_2, (нКл)$	$Q_3, (нКл)$	$Q_4, (нКл)$
20	0	-10	-10



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см.

Определить разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по длине. Линейные плотности зарядов указаны в таблице.

Как изменится разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по поверхности. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице.



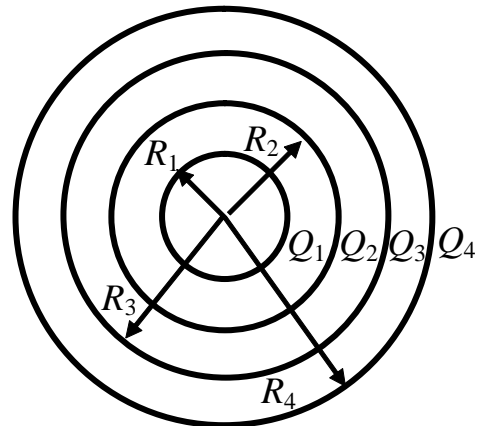
$\tau_1, (нКл/м)$	$\tau_2, (нКл/м)$	$\tau_3, (нКл/м)$	$\tau_4, (нКл/м)$
20	0	-10	-10
$\sigma_1, (нКл/м^2)$	$\sigma_2, (нКл/м^2)$	$\sigma_3, (нКл/м^2)$	$\sigma_4, (нКл/м^2)$

3. Шар, имеющий положительный заряд $Q=1$ нКл, окружен симметрично отрицательным зарядом с объемной плотностью $\rho = \rho_0 \frac{b}{r^2} e^{-\frac{r}{R}}$, где $b = -34,6$ нКл/м, $R=1$ см - радиус шара, r - расстояние от центра шара. Определить потенциал в точке, находящейся на расстоянии $r=2R$ от центра шара и построить график зависимости потенциала от r .

Вариант 4

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. . Определить разность потенциалов между внутренней и внешней сферой.

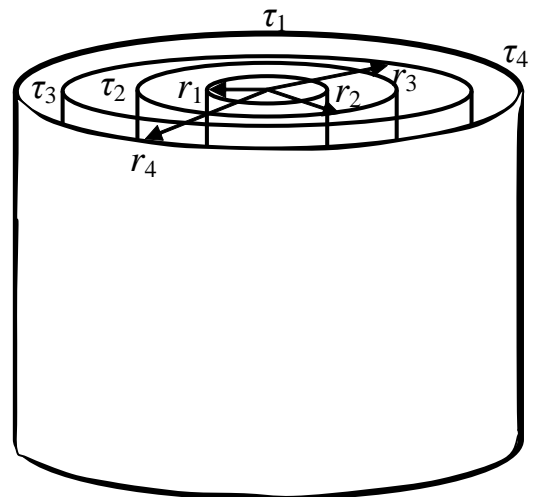
$Q_1, (нКл)$	$Q_2, (нКл)$	$Q_3, (нКл)$	$Q_4, (нКл)$
0	-10	10	10



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см.

Определить разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по длине. Линейные плотности зарядов указаны в таблице.

Как изменится разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по поверхности. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице.



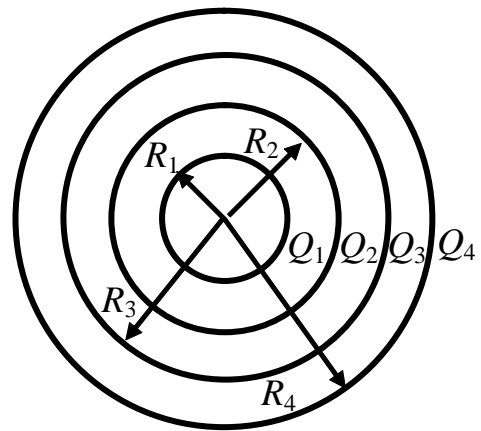
$\tau_1, (нКл/м)$	$\tau_2, (нКл/м)$	$\tau_3, (нКл/м)$	$\tau_4, (нКл/м)$
0	-10	10	10
$\sigma_1, (нКл/м^2)$	$\sigma_2, (нКл/м^2)$	$\sigma_3, (нКл/м^2)$	$\sigma_4, (нКл/м^2)$

3. Пространство вблизи тонкой бесконечной плоской незаряженной пластины имеет заряд, распределенный симметрично пластине с объемной плотностью $\rho = \rho_0 e^{-\frac{|x|}{b}}$, где $b=1$ см, $|x|$ - расстояние от пластины. Определить потенциал поля на расстоянии b от пластины. Построить график потенциала поля от x .

Вариант 5

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. . Определить разность потенциалов между внутренней и внешней сферой.

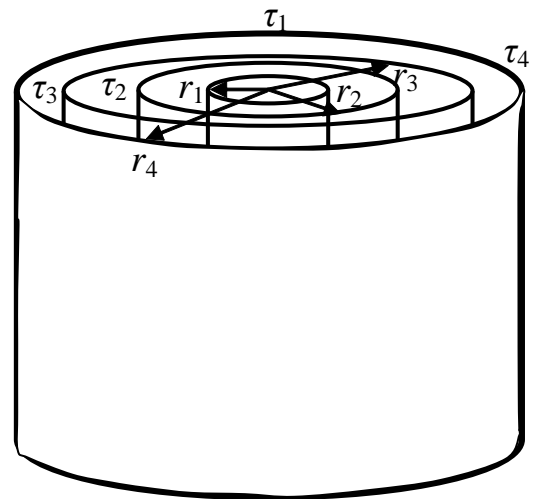
$Q_1, (нКл)$	$Q_2, (нКл)$	$Q_3, (нКл)$	$Q_4, (нКл)$
10	-20	0	10



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см.

Определить разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по длине. Линейные плотности зарядов указаны в таблице.

Как изменится разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по поверхности. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице.



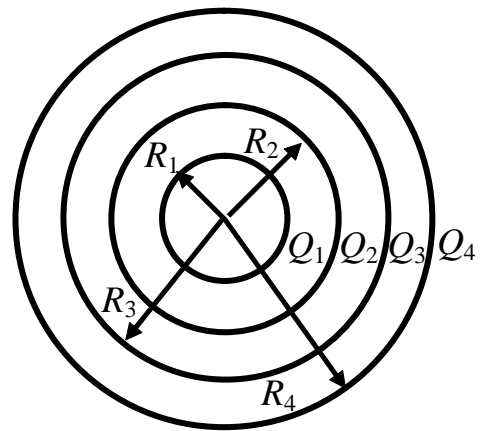
$\tau_1, (нКл/м)$	$\tau_2, (нКл/м)$	$\tau_3, (нКл/м)$	$\tau_4, (нКл/м)$
10	-20	0	10
$\sigma_1, (нКл/м^2)$	$\sigma_2, (нКл/м^2)$	$\sigma_3, (нКл/м^2)$	$\sigma_4, (нКл/м^2)$

3. Согласно выводам квантовой механики при локализации электрона внутри сферы радиусом $R=1 \cdot 10^{-10}$ м его электрический заряд можно считать распределенным по объему с плотностью $\rho = \frac{-e}{2\pi R r^2} \sin^2\left(\frac{\pi r}{R}\right)$, где $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл – элементарный заряд, r – расстояние от центра сферы. Определить потенциал электрического поля на расстоянии $r = \frac{R}{2}$ от центра сферы. Построить график потенциала от расстояния r .

Вариант 6

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. . Определить разность потенциалов между внутренней и внешней сферой.

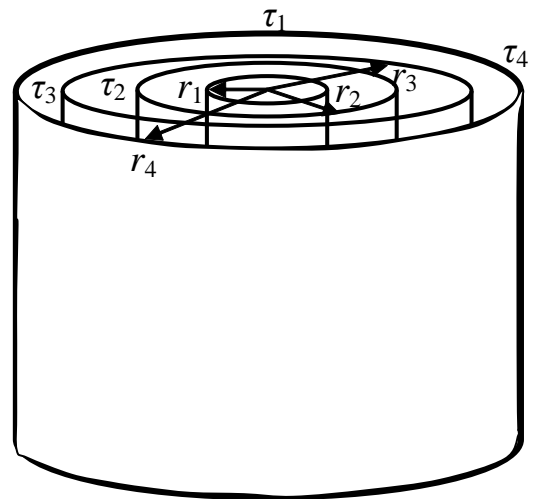
$Q_1, (нКл)$	$Q_2, (нКл)$	$Q_3, (нКл)$	$Q_4, (нКл)$
10	20	-10	0



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см.

Определить разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по длине. Линейные плотности зарядов указаны в таблице.

Как изменится разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по поверхности. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице.



$\tau_1, (нКл/м)$	$\tau_2, (нКл/м)$	$\tau_3, (нКл/м)$	$\tau_4, (нКл/м)$
10	20	-10	0
$\sigma_1, (нКл/м^2)$	$\sigma_2, (нКл/м^2)$	$\sigma_3, (нКл/м^2)$	$\sigma_4, (нКл/м^2)$

3. Пространство между двумя коаксиальными длинными цилиндрами заполнено зарядом с объемной плотностью, изменяющейся по закону

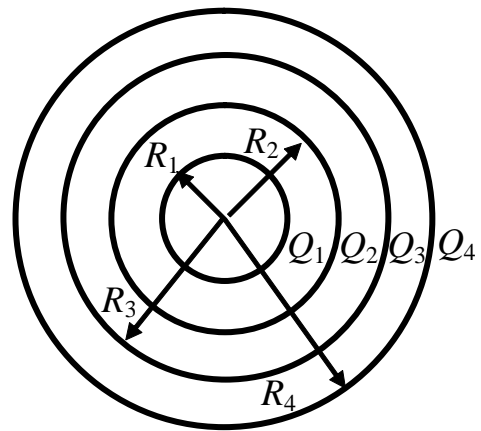
$$\rho = \frac{b}{r^2}, \text{ где } b=10 \text{ нКл/м. Радиусы цилиндров } R_1=1 \text{ см, } R_2=2 \text{ см.}$$

Определить потенциал поля посередине между цилиндрами. Построить график зависимости н потенциала от расстояния от оси цилиндров.

Вариант 7

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. . Определить разность потенциалов между внутренней и внешней сферой.

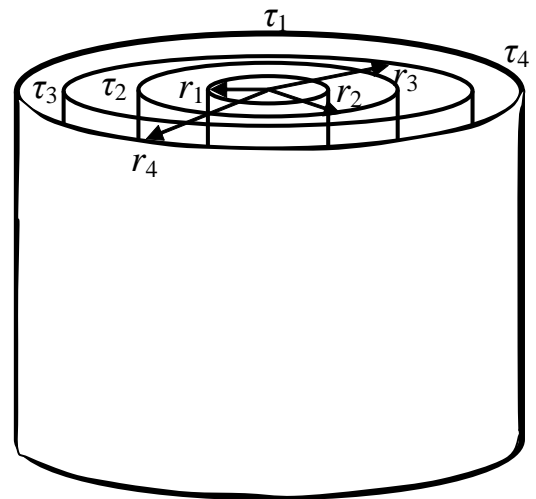
$Q_1, (нКл)$	$Q_2, (нКл)$	$Q_3, (нКл)$	$Q_4, (нКл)$
10	-10	0	10



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см.

Определить разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по длине. Линейные плотности зарядов указаны в таблице.

Как изменится разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по поверхности. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице.



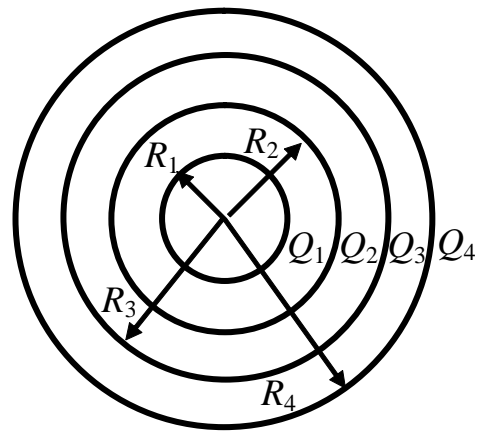
$\tau_1, (нКл/м)$	$\tau_2, (нКл/м)$	$\tau_3, (нКл/м)$	$\tau_4, (нКл/м)$
10	-10	0	10
$\sigma_1, (нКл/м^2)$	$\sigma_2, (нКл/м^2)$	$\sigma_3, (нКл/м^2)$	$\sigma_4, (нКл/м^2)$

3. Бесконечная пластина толщиной $d=4$ см имеет заряд, объемная плотность которого изменяется по закону $\rho = \rho_0 \cos\left(\frac{2\pi|x|}{d}\right)$, где $\rho_0=10$ нКл/м³, $|x|$ - расстояние от центра пластины в поперечном направлении. Определить потенциал поля на поверхности пластины и построить график зависимости потенциала от координаты $x/$

Вариант 8

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. . Определить разность потенциалов между внутренней и внешней сферой.

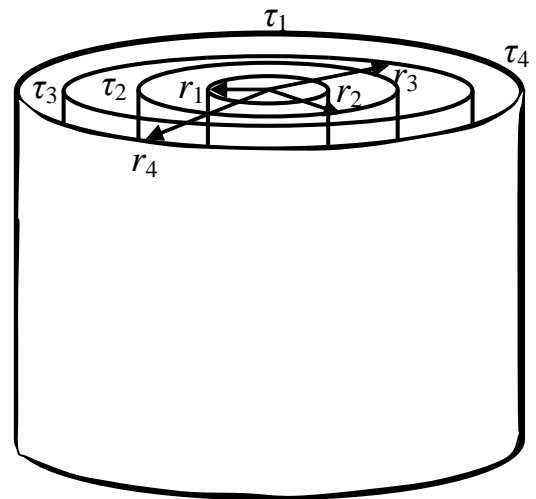
$Q_1, (нКл)$	$Q_2, (нКл)$	$Q_3, (нКл)$	$Q_4, (нКл)$
-10	0	10	10



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см.

Определить разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по длине. Линейные плотности зарядов указаны в таблице.

Как изменится разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по поверхности. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице.



$\tau_1, (нКл/м)$	$\tau_2, (нКл/м)$	$\tau_3, (нКл/м)$	$\tau_4, (нКл/м)$
-10	0	10	10
$\sigma_1, (нКл/м^2)$	$\sigma_2, (нКл/м^2)$	$\sigma_3, (нКл/м^2)$	$\sigma_4, (нКл/м^2)$

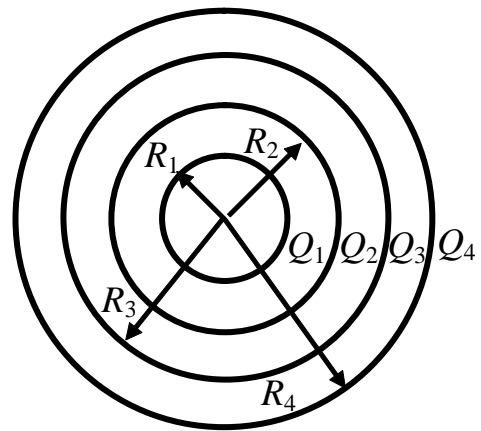
3. Шар заряжен так, что его объемная плотность меняется с расстоянием r от центра по закону $\rho = \rho_0 \sin\left(\frac{\pi r^3}{R^3}\right)$, где $\rho_0=10$ нКл/м³, $R=10$ см.

Определить потенциал поля на поверхности шара и построить график потенциала от r .

Вариант 9

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. . Определить разность потенциалов между внутренней и внешней сферой.

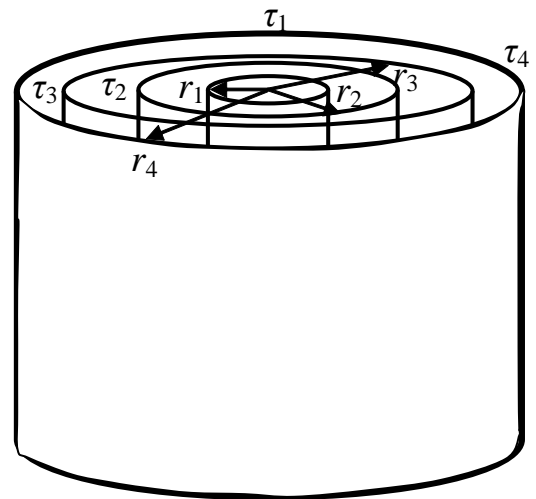
$Q_1, (нКл)$	$Q_2, (нКл)$	$Q_3, (нКл)$	$Q_4, (нКл)$
-10	20	-10	0



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см.

Определить разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по длине. Линейные плотности зарядов указаны в таблице.

Как изменится разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по поверхности. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице.



$\tau_1, (нКл/м)$	$\tau_2, (нКл/м)$	$\tau_3, (нКл/м)$	$\tau_4, (нКл/м)$
-10	20	-10	0
$\sigma_1, (нКл/м^2)$	$\sigma_2, (нКл/м^2)$	$\sigma_3, (нКл/м^2)$	$\sigma_4, (нКл/м^2)$

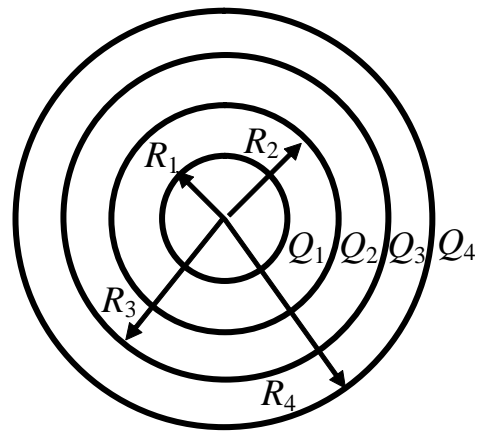
3. Длинный цилиндр радиусом $R=10$ см заряжен так, что плотность электрического заряда меняется с расстоянием r от оси по закону $\rho = \rho_0 \frac{R}{r}$, где $\rho_0=10$ нКл/м³. Определить потенциал поля в точке, находящейся на расстоянии $b = 2R$ от оси. Построить график потенциала поля в зависимости от расстояния r .

4.

Вариант 10

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. . Определить разность потенциалов между внутренней и внешней сферой.

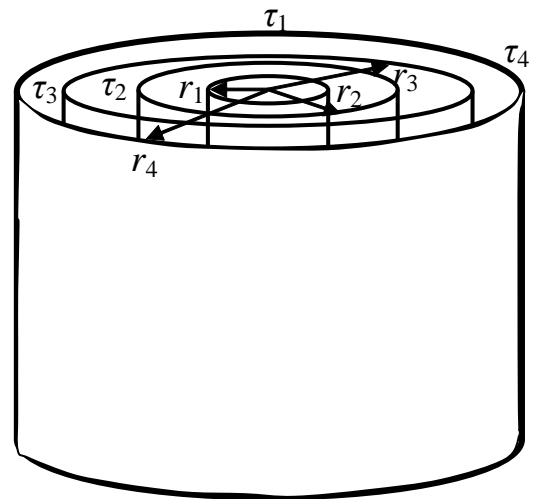
$Q_1, (нКл)$	$Q_2, (нКл)$	$Q_3, (нКл)$	$Q_4, (нКл)$
-10	10	0	-10



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см.

Определить разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по длине. Линейные плотности зарядов указаны в таблице.

Как изменится разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по поверхности. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице.



$\tau_1, (нКл/м)$	$\tau_2, (нКл/м)$	$\tau_3, (нКл/м)$	$\tau_4, (нКл/м)$
-10	10	0	-10
$\sigma_1, (нКл/м^2)$	$\sigma_2, (нКл/м^2)$	$\sigma_3, (нКл/м^2)$	$\sigma_4, (нКл/м^2)$

3. Длинный цилиндр радиусом $R=10$ см заряжен так, что плотность электрического заряда меняется с расстоянием r от оси по закону

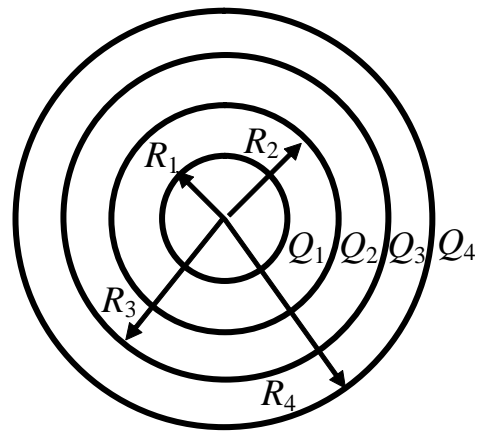
$$\rho = \rho_0 \cos\left(\frac{\pi r^2}{2R^2}\right), \text{ где } \rho_0=10 \text{ нКл/м}^3. \text{ Определить потенциал поля в точке,}$$

находящейся на расстоянии $b = \frac{R}{\sqrt{2}}$ от оси. Построить график потенциала поля в зависимости от расстояния r .

Вариант 11

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. . Определить разность потенциалов между внутренней и внешней сферой.

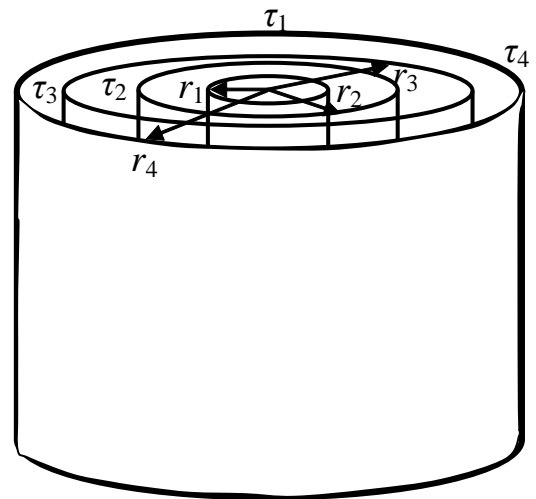
$Q_1, (нКл)$	$Q_2, (нКл)$	$Q_3, (нКл)$	$Q_4, (нКл)$
0	10	-20	10



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см.

Определить разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по длине. Линейные плотности зарядов указаны в таблице.

Как изменится разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по поверхности. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице.



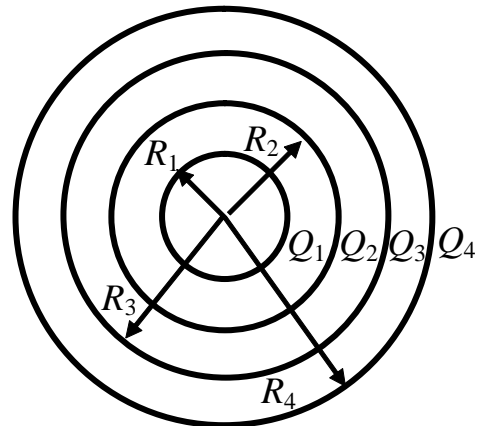
$\tau_1, (нКл/м)$	$\tau_2, (нКл/м)$	$\tau_3, (нКл/м)$	$\tau_4, (нКл/м)$
0	10	-20	10
$\sigma_1, (нКл/м^2)$	$\sigma_2, (нКл/м^2)$	$\sigma_3, (нКл/м^2)$	$\sigma_4, (нКл/м^2)$

3. Бесконечная пластина толщиной $d=5$ см имеет заряд, объемная плотность которого меняется по закону $\rho = \rho_0 \frac{d}{2|x| + d}$, где $\rho_0=1$ мкКл/м³. Определить потенциал поля в точке, расположенной на расстоянии $x=d$ от середины пластины и построить график потенциала от расстояния x .

Вариант 12

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. . Определить разность потенциалов между внутренней и внешней сферой.

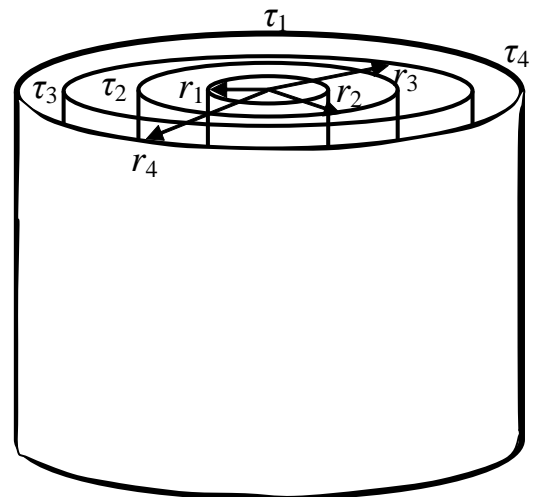
$Q_1, (нКл)$	$Q_2, (нКл)$	$Q_3, (нКл)$	$Q_4, (нКл)$
20	0	-20	10



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см.

Определить разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по длине. Линейные плотности зарядов указаны в таблице.

Как изменится разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по поверхности. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице.



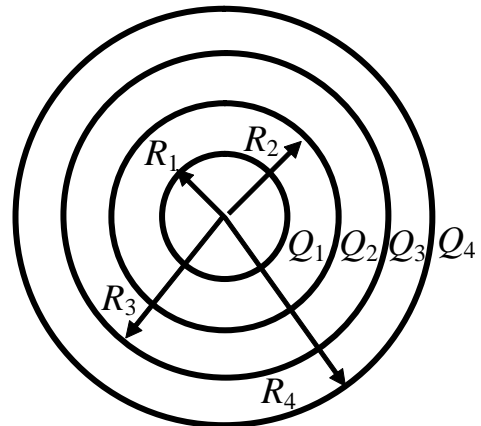
$\tau_1, (нКл/м)$	$\tau_2, (нКл/м)$	$\tau_3, (нКл/м)$	$\tau_4, (нКл/м)$
20	0	-20	10
$\sigma_1, (нКл/м^2)$	$\sigma_2, (нКл/м^2)$	$\sigma_3, (нКл/м^2)$	$\sigma_4, (нКл/м^2)$

3. Тонкая пластина равномерно заряжена так, что на единицу площади приходится заряд $\sigma= 1$ нКл/м². Среда вблизи пластины имеет заряд другого знака с объемной плотностью, зависящей от расстояния x до пластины по закону $\rho = \rho_0 \exp(-\frac{r^2}{R^2})$, где $\rho_0= - 100$ нКл/м³, а $R=10$ см. Определить потенциал поля на расстоянии R от нити. Построить график потенциала от расстояния до нити.

Вариант 13

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. . Определить разность потенциалов между внутренней и внешней сферой.

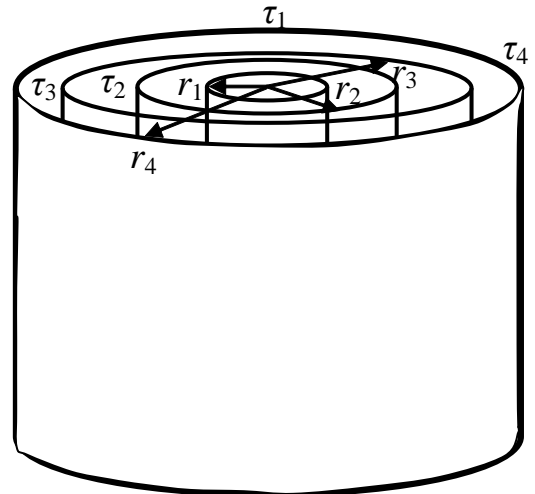
$Q_1, (нКл)$	$Q_2, (нКл)$	$Q_3, (нКл)$	$Q_4, (нКл)$
-20	10	-10	0



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см.

Определить разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по длине. Линейные плотности зарядов указаны в таблице.

Как изменится разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по поверхности. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице.



$\tau_1, (нКл/м)$	$\tau_2, (нКл/м)$	$\tau_3, (нКл/м)$	$\tau_4, (нКл/м)$
-20	10	-10	0
$\sigma_1, (нКл/м^2)$	$\sigma_2, (нКл/м^2)$	$\sigma_3, (нКл/м^2)$	$\sigma_4, (нКл/м^2)$

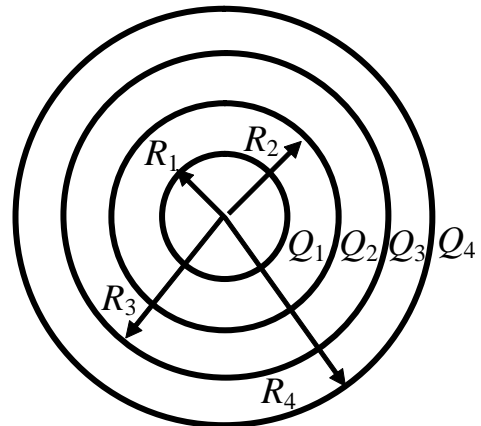
3. Шар имеет электрический заряд, объемная плотность которого зависит от расстояния r до центра шара по закону $\rho = \frac{\beta}{r}$, где $\beta=1$ нКл/м².

Радиус шара $R=10$ см. Определить потенциал поля на поверхности шара, построить график потенциала поля от расстояния до центра шара.

Вариант 14

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. . Определить разность потенциалов между внутренней и внешней сферой.

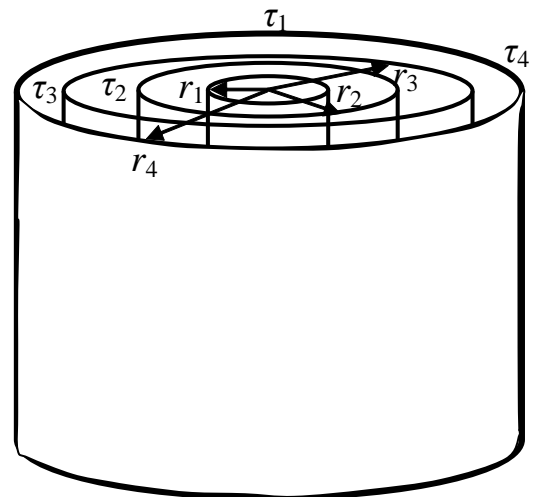
$Q_1, (нКл)$	$Q_2, (нКл)$	$Q_3, (нКл)$	$Q_4, (нКл)$
20	20	0	-20



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см.

Определить разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по длине. Линейные плотности зарядов указаны в таблице.

Как изменится разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по поверхности. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице.



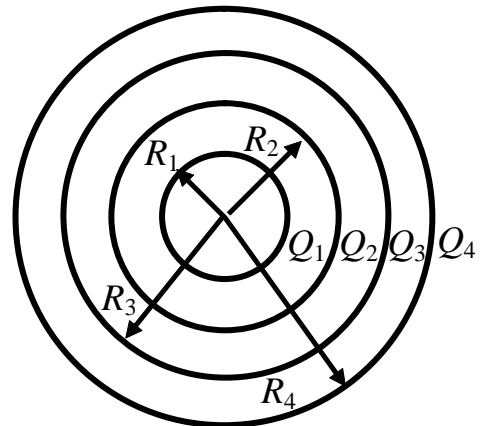
$\tau_1, (нКл/м)$	$\tau_2, (нКл/м)$	$\tau_3, (нКл/м)$	$\tau_4, (нКл/м)$
20	20	0	-20
$\sigma_1, (нКл/м^2)$	$\sigma_2, (нКл/м^2)$	$\sigma_3, (нКл/м^2)$	$\sigma_4, (нКл/м^2)$

3. Бесконечная пластина толщиной $d=10$ см имеет заряд, объемная плотность которого меняется по закону $\rho = 2\rho_0 \frac{|x|}{d}$, где $\rho_0=10$ нКл/м³, $|x|$ - расстояние от центра пластины в поперечном направлении. Определить потенциал поля на поверхности пластины и построить график потенциала поля от x .

Вариант 15

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. . Определить разность потенциалов между внутренней и внешней сферой.

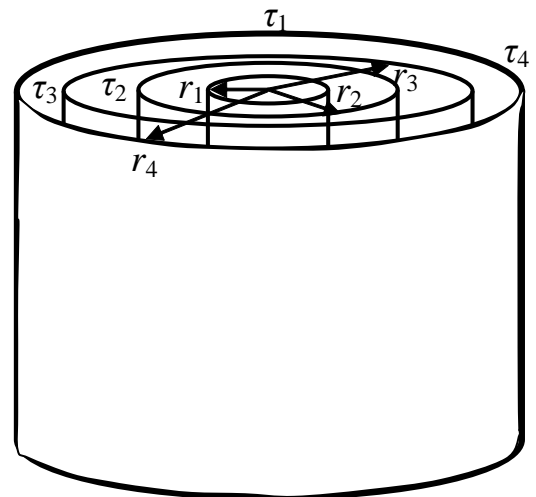
$Q_1, (нКл)$	$Q_2, (нКл)$	$Q_3, (нКл)$	$Q_4, (нКл)$
20	20	-20	0



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см.

Определить разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по длине. Линейные плотности зарядов указаны в таблице.

Как изменится разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по поверхности. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице.



$\tau_1, (нКл/м)$	$\tau_2, (нКл/м)$	$\tau_3, (нКл/м)$	$\tau_4, (нКл/м)$
20	20	-20	0
$\sigma_1, (нКл/м^2)$	$\sigma_2, (нКл/м^2)$	$\sigma_3, (нКл/м^2)$	$\sigma_4, (нКл/м^2)$

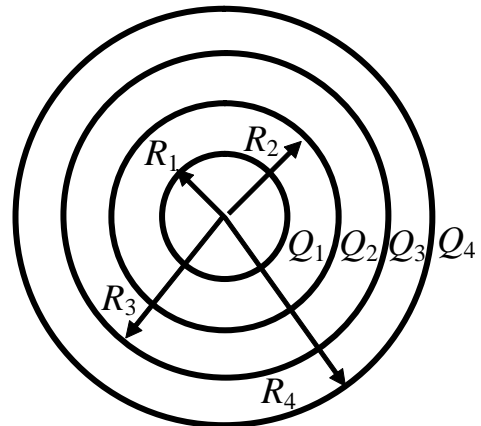
3. Шар радиусом $R=10$ см имеет положительный заряд, объемная плотность которого зависит только от расстояния r до его центра по закону $\rho = \rho_0(1 - r/R)$, где $\rho_0=10$ нКл/м³. Определить потенциал поля на поверхности шара и построить график потенциала от расстояния до центра шара.

4.

Вариант 16

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. . Определить разность потенциалов между внутренней и внешней сферой.

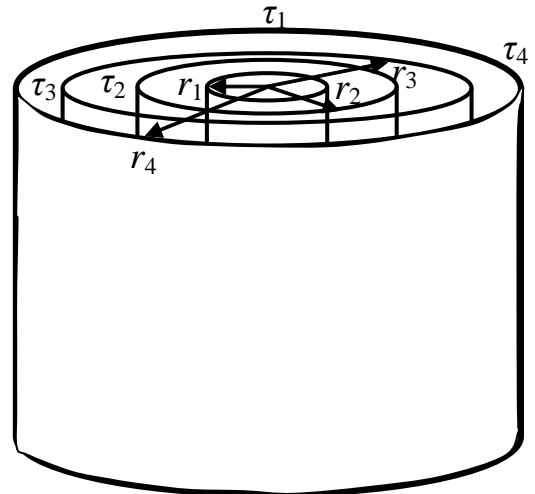
Q_1 , (нКл)	Q_2 , (нКл)	Q_3 , (нКл)	Q_4 , (нКл)
10	0	20	-20



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см.

Определить разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по длине. Линейные плотности зарядов указаны в таблице.

Как изменится разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по поверхности. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице.



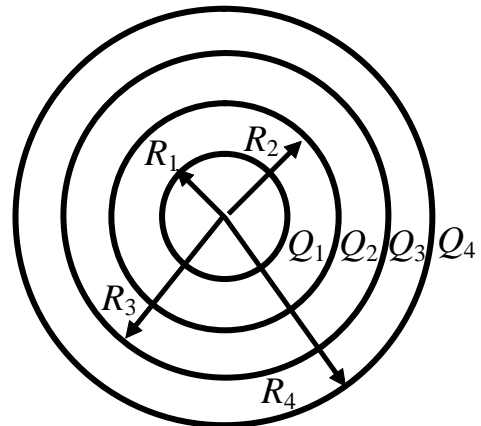
τ_1 , (нКл/м)	τ_2 , (нКл/м)	τ_3 , (нКл/м)	τ_4 , (нКл/м)
10	0	20	-20
σ_1 , (нКл/м ²)	σ_2 , (нКл/м ²)	σ_3 , (нКл/м ²)	σ_4 , (нКл/м ²)

3. Шар, имеющий радиус $R=10$ см, заряжен так, что объемная плотность заряда изменяется по закону $\rho = \beta r$, где $\beta=1$ мкКл/м⁴. Определить потенциал поля на поверхности шара. Построить график потенциала от расстояния до центра шара.

Вариант 17

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. . Определить разность потенциалов между внутренней и внешней сферой.

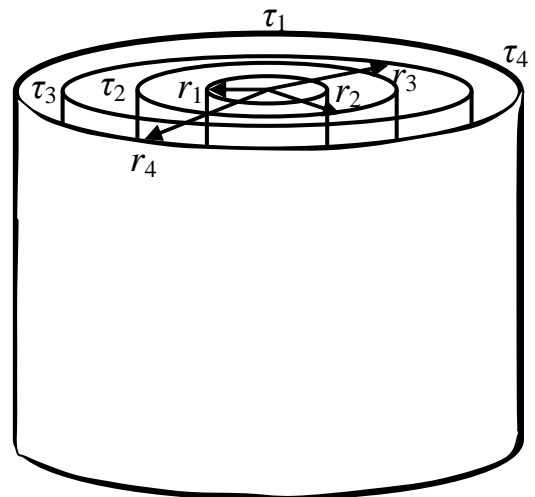
Q_1 , (нКл)	Q_2 , (нКл)	Q_3 , (нКл)	Q_4 , (нКл)
-30	30	0	-30



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см.

Определить разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по длине. Линейные плотности зарядов указаны в таблице.

Как изменится разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по поверхности. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице.



τ_1 , (нКл/м)	τ_2 , (нКл/м)	τ_3 , (нКл/м)	τ_4 , (нКл/м)
-30	30	0	-30
σ_1 , (нКл/м ²)	σ_2 , (нКл/м ²)	σ_3 , (нКл/м ²)	σ_4 , (нКл/м ²)

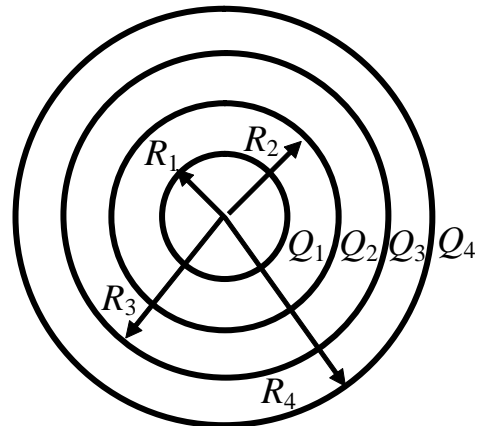
3. Длинная нить имеет положительный заряд с линейной плотностью заряда $\tau=10$ нКл/м. Радиус нити $R=1$ мм. Среда, окружающая нить, имеет объемную плотность положительного заряда, изменяющегося в зависимости от расстояния от оси нити по закону $\rho = \frac{b}{2\pi r}$, где $b=10$ мкКл/м².

Определить потенциал поля в точке, находящейся на расстоянии $r=11R$ от оси нити. Построить график потенциала поля от расстояния до оси нити.

Вариант 18

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. . Определить разность потенциалов между внутренней и внешней сферой.

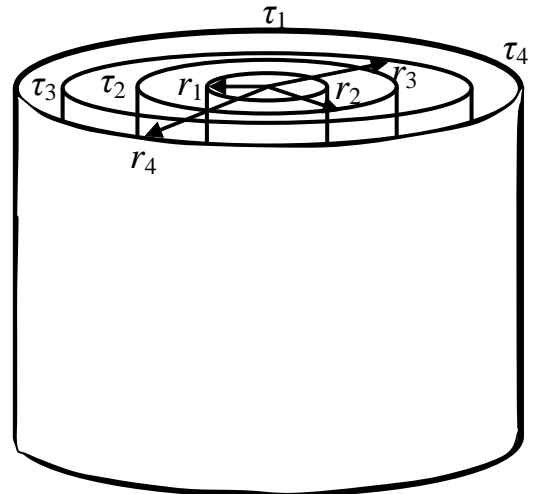
$Q_1, (нКл)$	$Q_2, (нКл)$	$Q_3, (нКл)$	$Q_4, (нКл)$
-30	0	30	30



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см.

Определить разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по длине. Линейные плотности зарядов указаны в таблице.

Как изменится разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по поверхности. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице.



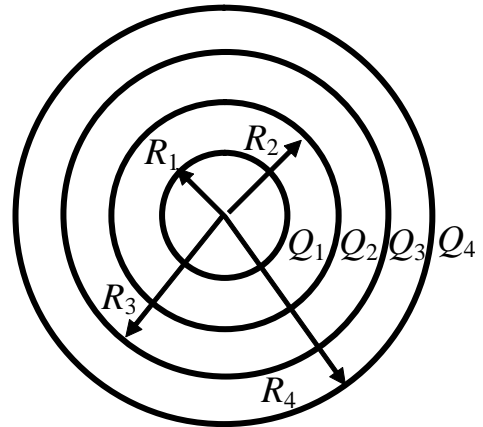
$\tau_1, (нКл/м)$	$\tau_2, (нКл/м)$	$\tau_3, (нКл/м)$	$\tau_4, (нКл/м)$
-30	0	30	30
$\sigma_1, (нКл/м^2)$	$\sigma_2, (нКл/м^2)$	$\sigma_3, (нКл/м^2)$	$\sigma_4, (нКл/м^2)$

3. Большая плоская пластина толщиной $d=4$ см имеет положительный заряд, равномерно распределенный по объему с объемной плотностью $\rho=10$ нКл/м³. Определить потенциал поля в точке, находящейся внутри пластины на расстоянии $b=1$ см от поверхности. Построить график потенциала поля от расстояния до центра пластины.

Вариант 19

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. . Определить разность потенциалов между внутренней и внешней сферой.

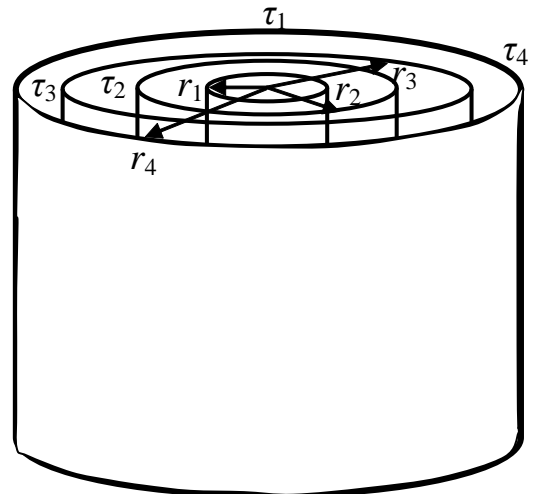
Q_1 , (нКл)	Q_2 , (нКл)	Q_3 , (нКл)	Q_4 , (нКл)
-20	30	0	-20



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см.

Определить разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по длине. Линейные плотности зарядов указаны в таблице.

Как изменится разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по поверхности. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице.



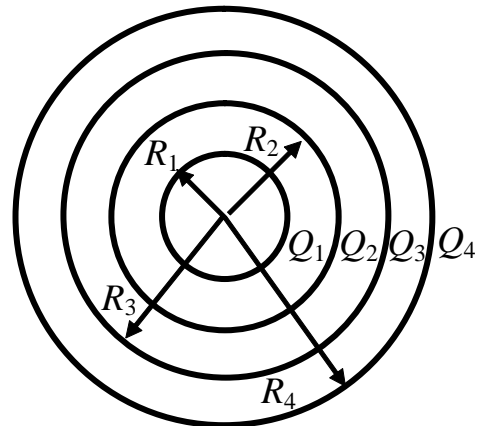
τ_1 , (нКл/м)	τ_2 , (нКл/м)	τ_3 , (нКл/м)	τ_4 , (нКл/м)
-20	30	0	-20
σ_1 , (нКл/м ²)	σ_2 , (нКл/м ²)	σ_3 , (нКл/м ²)	σ_4 , (нКл/м ²)

3. Длинный цилиндр радиусом $R=20$ см несет заряд, распределенный по объему, объемная плотность которого зависит только от расстояния r от оси цилиндра по закону $\rho = \rho_0 \frac{r}{R}$, где $\rho_0=10$ нКл/м³. Определить потенциал поля в точке, находящейся на расстоянии $r = \frac{R}{2}$ от оси цилиндра. Построить график потенциал поля от расстояния до оси цилиндра.

Вариант 20

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. . Определить разность потенциалов между внутренней и внешней сферой.

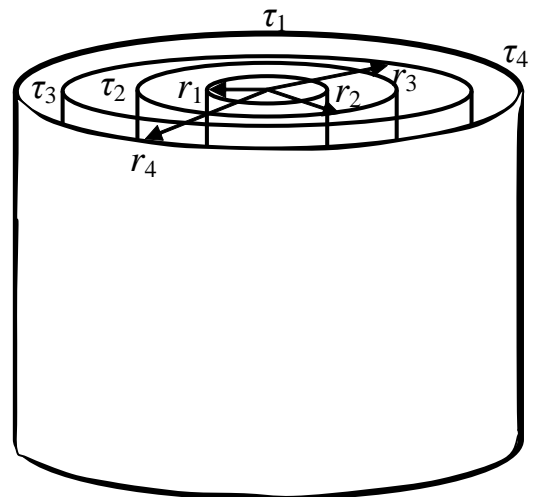
$Q_1, (нКл)$	$Q_2, (нКл)$	$Q_3, (нКл)$	$Q_4, (нКл)$
-10	10	0	-10



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см.

Определить разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по длине. Линейные плотности зарядов указаны в таблице.

Как изменится разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по поверхности. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице.



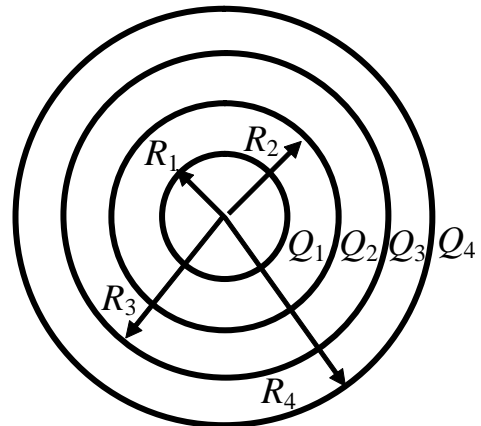
$\tau_1, (нКл/м)$	$\tau_2, (нКл/м)$	$\tau_3, (нКл/м)$	$\tau_4, (нКл/м)$
-10	10	0	-10
$\sigma_1, (нКл/м^2)$	$\sigma_2, (нКл/м^2)$	$\sigma_3, (нКл/м^2)$	$\sigma_4, (нКл/м^2)$

3. Шар радиусом $R=10$ м имеет положительный заряд, объемная плотность которого зависит только от расстояния r до его центра по закону $\rho = \rho_0(1 - r/R)$, где $\rho_0=10$ нКл/м³. Определить потенциал поля в точке $r=5$ м и построить график потенциала от расстояния до центра шара.

Вариант 21

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. . Определить разность потенциалов между внутренней и внешней сферой.

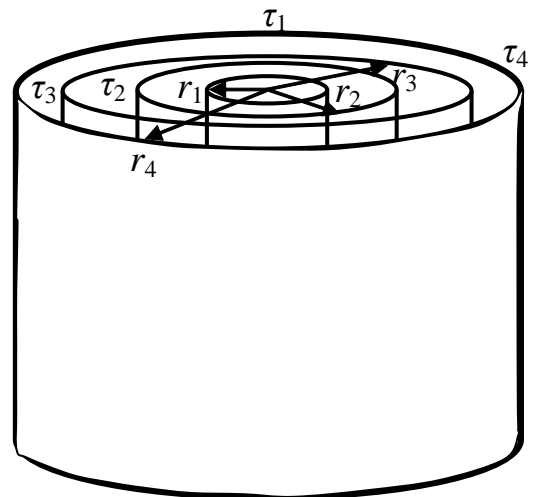
Q_1 , (нКл)	Q_2 , (нКл)	Q_3 , (нКл)	Q_4 , (нКл)
0	30	-20	30



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см.

Определить разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по длине. Линейные плотности зарядов указаны в таблице.

Как изменится разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по поверхности. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице.



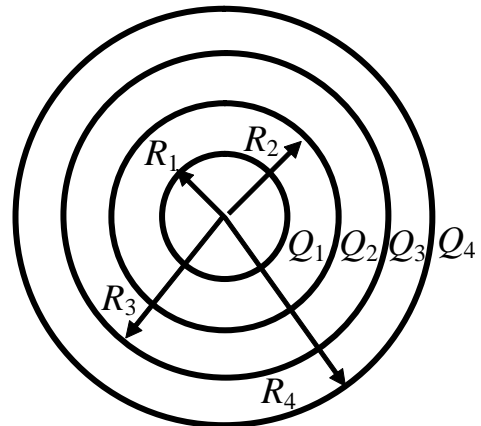
τ_1 , (нКл/м)	τ_2 , (нКл/м)	τ_3 , (нКл/м)	τ_4 , (нКл/м)
0	30	-20	-10
σ_1 , (нКл/м ²)	σ_2 , (нКл/м ²)	σ_3 , (нКл/м ²)	σ_4 , (нКл/м ²)

3. Шар радиусом 10 м имеет заряд $Q=10$ нКл, однородно распределенный по объему. Шар окружает среда, имеющая объемную плотность электрического заряда, зависящую от расстояния r от центра шара по закону $\rho = \frac{Q}{2\pi R^2 r}$. Найти потенциал электрического поля в точке, находящейся на расстоянии $r=2R$ от центра шара. Постройте график потенциала поля от расстояния от центра шара.

Вариант 22

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. . Определить разность потенциалов между внутренней и внешней сферой.

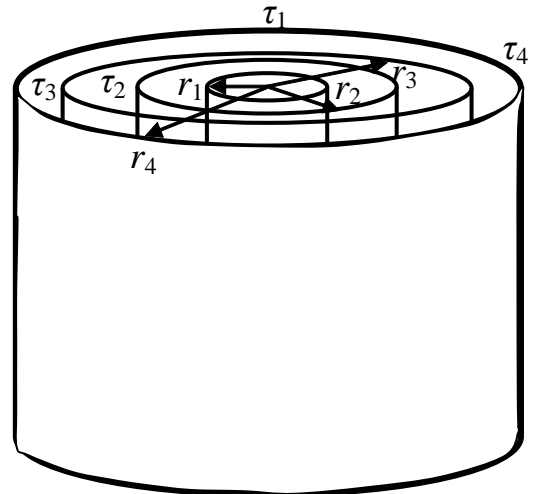
$Q_1, (нКл)$	$Q_2, (нКл)$	$Q_3, (нКл)$	$Q_4, (нКл)$
30	0	-20	10



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см.

Определить разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по длине. Линейные плотности зарядов указаны в таблице.

Как изменится разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по поверхности. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице.



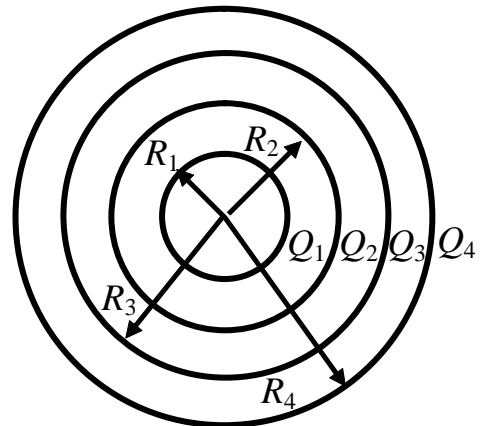
$\tau_1, (нКл/м)$	$\tau_2, (нКл/м)$	$\tau_3, (нКл/м)$	$\tau_4, (нКл/м)$
30	0	-20	10
$\sigma_1, (нКл/м^2)$	$\sigma_2, (нКл/м^2)$	$\sigma_3, (нКл/м^2)$	$\sigma_4, (нКл/м^2)$

3. Некоторая система имеет сферически симметричный заряд объемной плотностью $\rho = \rho_0 e^{-\alpha r^3}$, где $\rho_0=1$ нКл/м³, $\alpha=10$ м⁻³, r –расстояние от центра данной системы. Определить потенциал электрического поля в точке, находящейся на расстоянии 1 м от центра. Постройте график зависимости потенциала от расстояния от центра системы.

Вариант 23

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. . Определить разность потенциалов между внутренней и внешней сферой.

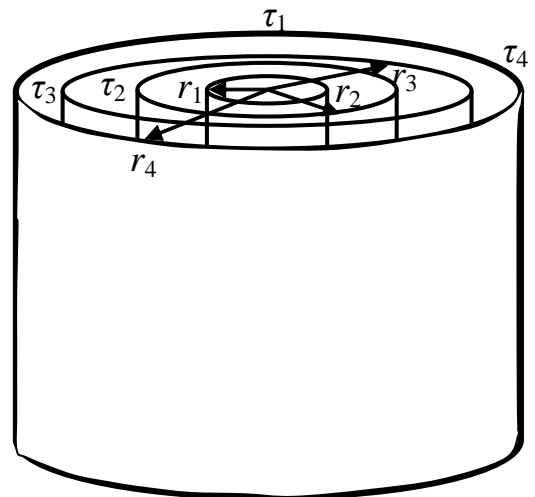
Q_1 , (нКл)	Q_2 , (нКл)	Q_3 , (нКл)	Q_4 , (нКл)
-30	10	-10	20



2. На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см.

Определить разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по длине. Линейные плотности зарядов указаны в таблице.

Как изменится разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по поверхности. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице.



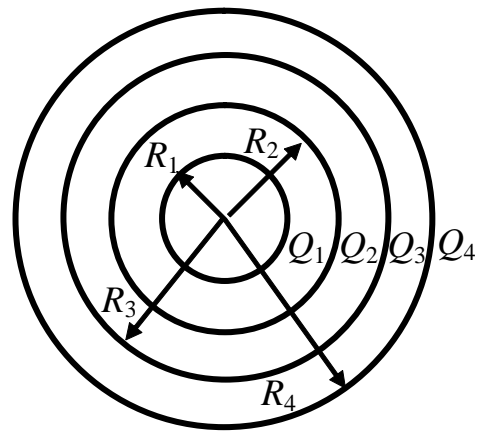
τ_1 , (нКл/м)	τ_2 , (нКл/м)	τ_3 , (нКл/м)	τ_4 , (нКл/м)
-30	10	-10	20
σ_1 , (нКл/м ²)	σ_2 , (нКл/м ²)	σ_3 , (нКл/м ²)	σ_4 , (нКл/м ²)

3. Пространство между двумя концентрическими сферами, радиусы которых $R_1=10$ см и $R_2=20$ см, заряжено с объемной плотностью $\rho = \frac{b}{r^2}$, где $b=1$ нКл/м, r –расстояние от центра сфер. Определить потенциал в точке, расположенной на расстоянии 15 см от центра сфер. Постройте график потенциала электрического поля от расстояния от центра сфер.

Вариант 24

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. . Определить разность потенциалов между внутренней и внешней сферой.

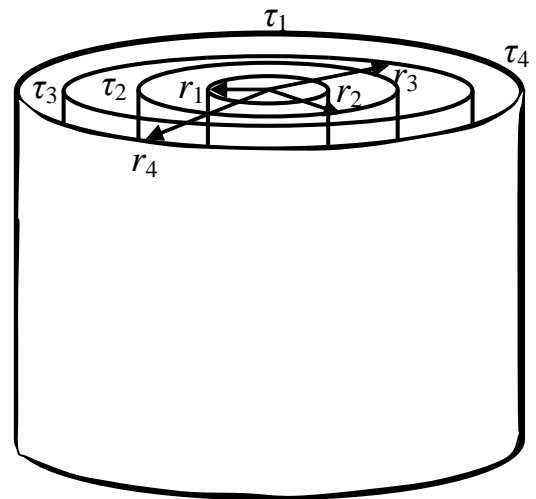
$Q_1, (нКл)$	$Q_2, (нКл)$	$Q_3, (нКл)$	$Q_4, (нКл)$
-10	30	20	-10



На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см.

Определить разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по длине. Линейные плотности зарядов указаны в таблице.

Как изменится разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по поверхности. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице.



2.

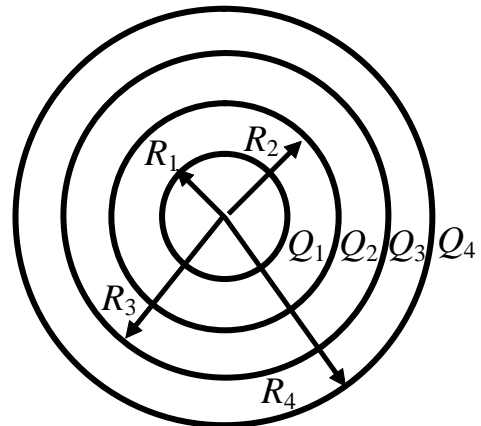
$\tau_1, (нКл/м)$	$\tau_2, (нКл/м)$	$\tau_3, (нКл/м)$	$\tau_4, (нКл/м)$
-10	30	20	-10

3. Рассматривая атомное ядро урана как равномерно заряженный по объему шар, постройте график зависимость потенциала электрического поля от расстояния от центра ядра. Определите потенциал на поверхности ядра. Радиус ядра урана $R=1 \cdot 10^{-14}$ м, заряд ядра $Q=92e=147,2 \cdot 10^{-19}$ Кл ($e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл – элементарный заряд).

Вариант 25

1. На рисунке приведена система заряженных концентрических сфер. Радиусы сфер $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см. Величины зарядов указаны в таблице. . Определить разность потенциалов между внутренней и внешней сферой.

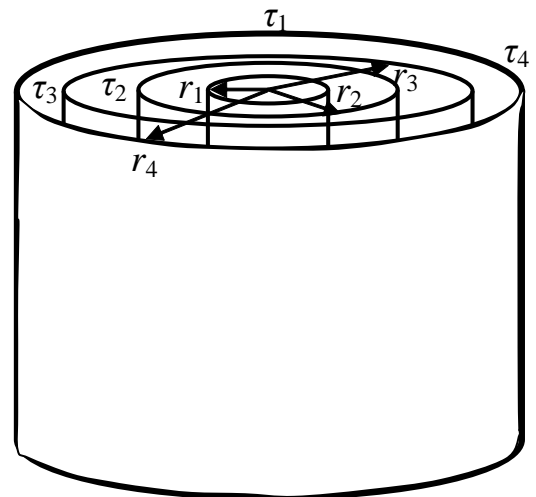
$Q_1, (нКл)$	$Q_2, (нКл)$	$Q_3, (нКл)$	$Q_4, (нКл)$
-30	30	-20	-10



На рисунке приведена система заряженных коаксиальных длинных цилиндров. Радиусы цилиндров $R_1=10$ см, $R_2=20$ см, $R_3=30$ см, $R_4=40$ см.

Определить разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по длине. Линейные плотности зарядов указаны в таблице.

Как изменится разность потенциалов между внутренним и внешним цилиндрами, если заряд на цилиндрах распределен по поверхности. Поверхностные плотности зарядов указаны в таблице.



2.

$\tau_1, (нКл/м)$	$\tau_2, (нКл/м)$	$\tau_3, (нКл/м)$	$\tau_4, (нКл/м)$
-30	30	-20	-10

3. В соответствии с выводами квантовой теории атом водорода можно смоделировать в виде положительного ядра (протона, размерами которого в данной задаче можно пренебречь) и «облака» отрицательного заряда электрона. Объемная плотность электронного «облака» изменяется с расстоянием от ядра по закону $\rho = -\frac{e}{\pi R^3} e^{-\frac{2r}{R}}$, где r – расстояние от центра ядра, $R = 0,53 \cdot 10^{-10}$ м – радиус первой боровской орбиты электрона в атоме водорода, $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл – элементарный заряд. Найти потенциал электрического поля на расстоянии R от ядра. Построить график зависимости потенциала от расстояния r от ядра.

Ёмкость конденсаторов

Вариант 1

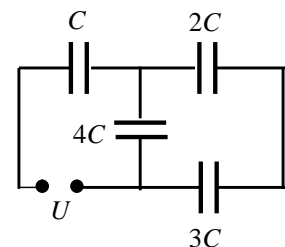
1. Определить емкость системы металлических концентрических сфер, размеры внутренних радиусов и толщин сфер указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между сферами $\epsilon=1$. Определить заряд на каждом конденсаторе, считая, что электрической цепью соединены внутренняя и внешняя сферы и система конденсаторов подключена к источнику напряжения 220 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующей сферы.

Радиусы R_i и толщины d_i сфер, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
9	1			11	0,5	12	1

2. Определите емкость единицы длины системы металлических коаксиальных цилиндров, внутренние размеры и толщины цилиндров указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между цилиндрами $\epsilon=1$. Считая, что электрической цепью соединены внутренний и внешний цилиндры, определить заряд на каждом цилиндре, если система подключена к источнику напряжения 200 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующего цилиндра.

Радиусы R_i и толщины d_i цилиндров, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
9	1			11	0,5	12	1

3. Найти емкость батареи конденсаторов, изображенных на рисунке. Ёмкость $C=0,2\text{ нФ}$. Определить заряды на конденсаторах, если $U=200\text{ В}$.



Вариант 2

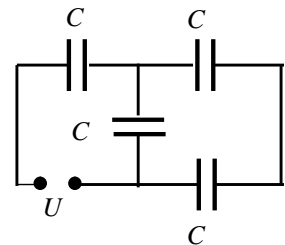
1. Определить электроёмкость системы металлических концентрических сфер, размеры внутренних радиусов и толщин сфер указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между сферами $\epsilon=1$. Определить заряд на каждом конденсаторе, считая, что электрической цепью соединены внутренняя и внешняя сферы и система конденсаторов подключена к источнику напряжения 220 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующей сферы.

Радиусы R_i и толщины d_i сфер, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
9	1,5	13	1			16	0,5

2. Определите электроёмкость единицы длины системы металлических коаксиальных цилиндров, внутренние размеры и толщины цилиндров указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между цилиндрами $\epsilon=1$. Считая, что электрической цепью соединены внутренний и внешний цилиндры, определить заряд на каждом цилиндре, если система подключена к источнику напряжения 200 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующего цилиндра.

Радиусы R_i и толщины d_i цилиндров, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
9	0,5	15	1			18	1

3. Дана схема. Найти заряд на каждом конденсаторе. Ёмкость $C=0,2\text{ нФ}$, $U=200\text{ В}$.



Вариант 3

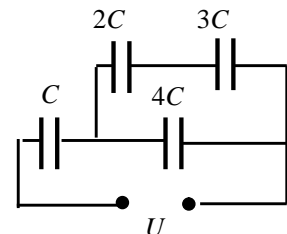
1. Определить электроемкость системы металлических концентрических сфер, размеры внутренних радиусов и толщин сфер указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между сферами $\epsilon=1$. Определить заряд на каждом конденсаторе, считая, что электрической цепью соединены внутренняя и внешняя сферы и система конденсаторов подключена к источнику напряжения 220 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующей сферы.

Радиусы R_i и толщины d_i сфер, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
9	1			11	1		

2. Определите электроемкость единицы длины системы металлических коаксиальных цилиндров, внутренние размеры и толщины цилиндров указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между цилиндрами $\epsilon=1$. Считая, что электрической цепью соединены внутренний и внешний цилиндры, определить заряд на каждом цилиндре, если система подключена к источнику напряжения 200 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующего цилиндра.

Радиусы R_i и толщины d_i цилиндров, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
9	0,5			15	1		

3. Дана схема. Найти заряд на каждом конденсаторе. Ёмкость $C=0,2\text{ нФ}$, $U=200\text{ В}$.



Вариант 4

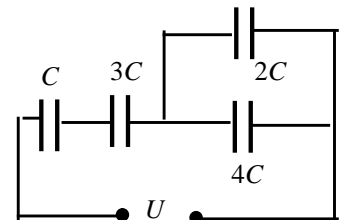
1. Определить электроёмкость системы металлических концентрических сфер, размеры внутренних радиусов и толщин сфер указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между сферами $\epsilon=1$. Определить заряд на каждом конденсаторе, считая, что электрической цепью соединены внутренняя и внешняя сферы и система конденсаторов подключена к источнику напряжения 220 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующей сферы.

Радиусы R_i и толщины d_i сфер, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
9	0,5	10	2				

2. Определите электроёмкость единицы длины системы металлических коаксиальных цилиндров, внутренние размеры и толщины цилиндров указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между цилиндрами $\epsilon=1$. Считая, что электрической цепью соединены внутренний и внешний цилиндры, определить заряд на каждом цилиндре, если система подключена к источнику напряжения 200 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующего цилиндра.

Радиусы R_i и толщины d_i цилиндров, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
9	0,5			10	2		

3. Дана схема. Найти заряд на каждом конденсаторе. Ёмкость $C=0,2\text{ нФ}$, $U=200\text{ В}$.



Вариант 5

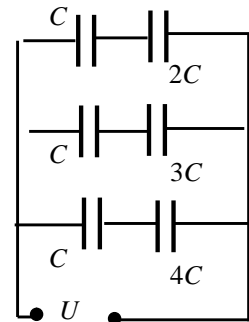
1. Определить емкость системы металлических концентрических сфер, размеры внутренних радиусов и толщин сфер указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между сферами $\epsilon=1$. Определить заряд на каждом конденсаторе, считая, что электрической цепью соединены внутренняя и внешняя сферы и система конденсаторов подключена к источнику напряжения 220 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующей сферы.

Радиусы R_i и толщины d_i сфер, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
9	0,5			10	2		

2. Определите емкость единицы длины системы металлических коаксиальных цилиндров, внутренние размеры и толщины цилиндров указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между цилиндрами $\epsilon=1$. Считая, что электрической цепью соединены внутренний и внешний цилиндры, определить заряд на каждом цилиндре, если система подключена к источнику напряжения 200 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующего цилиндра.

Радиусы R_i и толщины d_i цилиндров, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
9	2			14	1		

3. Дана схема. Найти заряд на каждом конденсаторе. Ёмкость $C=0,2 \text{ нФ}$, $U=200 \text{ В}$.



Вариант 6

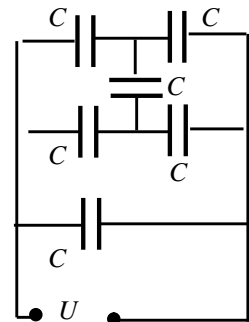
1. Определить емкость системы металлических концентрических сфер, размеры внутренних радиусов и толщин сфер указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между сферами $\epsilon=1$. Определить заряд на каждом конденсаторе, считая, что электрической цепью соединены внутренняя и внешняя сферы и система конденсаторов подключена к источнику напряжения 220 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующей сферы.

Радиусы R_i и толщины d_i сфер, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
9	0,5			10	2		

2. Определите емкость единицы длины системы металлических коаксиальных цилиндров, внутренние размеры и толщины цилиндров указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между цилиндрами $\epsilon=1$. Считая, что электрической цепью соединены внутренний и внешний цилиндры, определить заряд на каждом цилиндре, если система подключена к источнику напряжения 200 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующего цилиндра.

Радиусы R_i и толщины d_i цилиндров, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
9	2			14	1		

3. Дана схема. Найти заряд на каждом конденсаторе. Ёмкость $C=0,2\text{ нФ}$, $U=200\text{ В}$.



Вариант 7

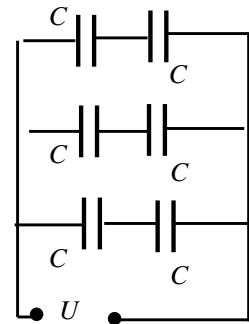
1. Определить емкость системы металлических концентрических сфер, размеры внутренних радиусов и толщин сфер указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между сферами $\epsilon=1$. Определить заряд на каждом конденсаторе, считая, что электрической цепью соединены внутренняя и внешняя сферы и система конденсаторов подключена к источнику напряжения 220 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующей сферы.

Радиусы R_i и толщины d_i сфер, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
9	1			14	1	16	0,5

2. Определите емкость единицы длины системы металлических коаксиальных цилиндров, внутренние размеры и толщины цилиндров указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между цилиндрами $\epsilon=1$. Считая, что электрической цепью соединены внутренний и внешний цилиндры, определить заряд на каждом цилиндре, если система подключена к источнику напряжения 200 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующего цилиндра.

Радиусы R_i и толщины d_i цилиндров, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
9	2			14	1	18	0,2

3. Дана схема. Найти заряд на каждом конденсаторе. Ёмкость $C=0,2\text{ нФ}$, $U=200\text{ В}$.



Вариант 8

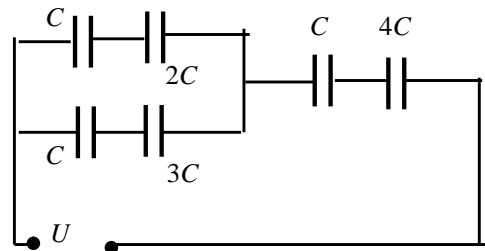
1. Определить электроёмкость системы металлических концентрических сфер, размеры внутренних радиусов и толщин сфер указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между сферами $\epsilon=1$. Определить заряд на каждом конденсаторе, считая, что электрической цепью соединены внутренняя и внешняя сферы и система конденсаторов подключена к источнику напряжения 220 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующей сферы.

Радиусы R_i и толщины d_i сфер, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
9	0,5			10	2		

2. Определите электроёмкость единицы длины системы металлических коаксиальных цилиндров, внутренние размеры и толщины цилиндров указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между цилиндрами $\epsilon=1$. Считая, что электрической цепью соединены внутренний и внешний цилиндры, определить заряд на каждом цилиндре, если система подключена к источнику напряжения 200 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующего цилиндра.

Радиусы R_i и толщины d_i цилиндров, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
9	2			13	1		

3. Дана схема. Найти заряд на каждом конденсаторе. Ёмкость $C=0,2\text{ нФ}$, $U=200\text{ В}$.



Вариант 9

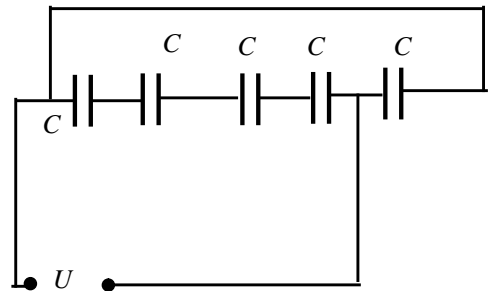
1. Определить электроёмкость системы металлических концентрических сфер, размеры внутренних радиусов и толщин сфер указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между сферами $\epsilon=1$. Определить заряд на каждом конденсаторе, считая, что электрической цепью соединены внутренняя и внешняя сферы и система конденсаторов подключена к источнику напряжения 220 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующей сферы.

Радиусы R_i и толщины d_i сфер, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
9	0,5	10	0,5	13	1	15	2

2. Определите электроёмкость единицы длины системы металлических коаксиальных цилиндров, внутренние размеры и толщины цилиндров указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между цилиндрами $\epsilon=1$. Считая, что электрической цепью соединены внутренний и внешний цилиндры, определить заряд на каждом цилиндре, если система подключена к источнику напряжения 200 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующего цилиндра.

Радиусы R_i и толщины d_i цилиндров, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
9	2			14	1	16	0,5

3. Дана схема. Найти заряд на каждом конденсаторе. Ёмкость $C=0,2\text{ нФ}$, $U=200\text{ В}$.



Вариант 10

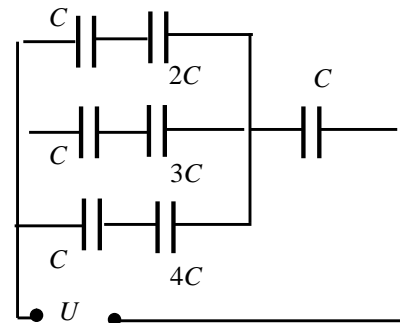
1. Определить электроемкость системы металлических концентрических сфер, размеры внутренних радиусов и толщин сфер указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между сферами $\epsilon=1$. Определить заряд на каждом конденсаторе, считая, что электрической цепью соединены внутренняя и внешняя сферы и система конденсаторов подключена к источнику напряжения 220 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующей сферы.

Радиусы R_i и толщины d_i сфер, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
9	0,5			10	2	14	2

2. Определите электроемкость единицы длины системы металлических коаксиальных цилиндров, внутренние размеры и толщины цилиндров указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между цилиндрами $\epsilon=1$. Считая, что электрической цепью соединены внутренний и внешний цилиндры, определить заряд на каждом цилиндре, если система подключена к источнику напряжения 200 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующего цилиндра.

Радиусы R_i и толщины d_i цилиндров, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
9	2			14	1	16	0,5

3. Дана схема. Найти заряд на каждом конденсаторе. Ёмкость $C=0,2\text{ нФ}$, $U=200\text{ В}$.



Вариант 11

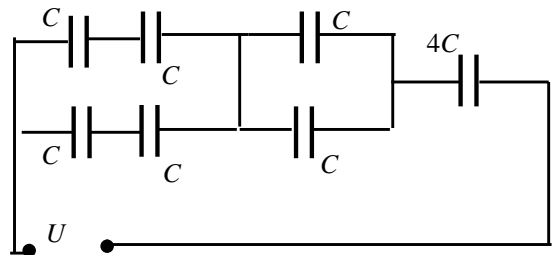
1. Определить электроёмкость системы металлических концентрических сфер, размеры внутренних радиусов и толщин сфер указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между сферами $\epsilon=1$. Определить заряд на каждом конденсаторе, считая, что электрической цепью соединены внутренняя и внешняя сферы и система конденсаторов подключена к источнику напряжения 220 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующей сферы.

Радиусы R_i и толщины d_i сфер, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
9	0,5	10	0,5	11	2		

2. Определите электроёмкость единицы длины системы металлических коаксиальных цилиндров, внутренние размеры и толщины цилиндров указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между цилиндрами $\epsilon=1$. Считая, что электрической цепью соединены внутренний и внешний цилиндры, определить заряд на каждом цилиндре, если система подключена к источнику напряжения 200 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующего цилиндра.

Радиусы R_i и толщины d_i цилиндров, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
9	2	13	1			16	2

3. Дана схема. Найти заряд на каждом конденсаторе. Ёмкость $C=0,2\text{ нФ}$, $U=200\text{ В}$.



Вариант 12

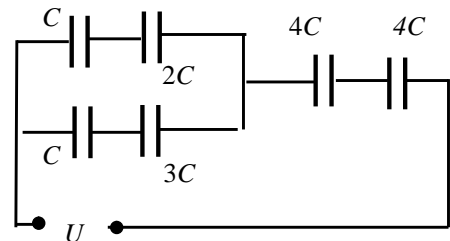
1. Определить электроёмкость системы металлических концентрических сфер, размеры внутренних радиусов и толщин сфер указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между сферами $\epsilon=1$. Определить заряд на каждом конденсаторе, считая, что электрической цепью соединены внутренняя и внешняя сферы и система конденсаторов подключена к источнику напряжения 220 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующей сферы.

Радиусы R_i и толщины d_i сфер, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
		8	0,5	10	2		

2. Определите электроёмкость единицы длины системы металлических коаксиальных цилиндров, внутренние размеры и толщины цилиндров указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между цилиндрами $\epsilon=1$. Считая, что электрической цепью соединены внутренний и внешний цилиндры, определить заряд на каждом цилиндре, если система подключена к источнику напряжения 200 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующего цилиндра.

Радиусы R_i и толщины d_i цилиндров, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
9	1			11	1	15	2

3. Дана схема. Найти заряд на каждом конденсаторе. Ёмкость $C=0,2\text{ нФ}$, $U=200\text{ В}$.



Вариант 13

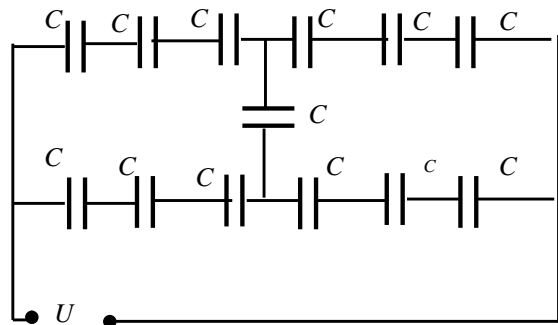
1. Определить электроёмкость системы металлических концентрических сфер, размеры внутренних радиусов и толщин сфер указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между сферами $\epsilon=1$. Определить заряд на каждом конденсаторе, считая, что электрической цепью соединены внутренняя и внешняя сферы и система конденсаторов подключена к источнику напряжения 220 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующей сферы.

Радиусы R_i и толщины d_i сфер, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
9	0,5	10	0,5	12	0,5	15	0,5

2. Определите электроёмкость единицы длины системы металлических коаксиальных цилиндров, внутренние размеры и толщины цилиндров указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между цилиндрами $\epsilon=1$. Считая, что электрической цепью соединены внутренний и внешний цилиндры, определить заряд на каждом цилиндре, если система подключена к источнику напряжения 200 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующего цилиндра.

Радиусы R_i и толщины d_i цилиндров, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
9	0,5	11	2	14	1		

3. Дана схема. Найти заряд на каждом конденсаторе. Ёмкость $C=0,2\text{ нФ}$, $U=200\text{ В}$.



Вариант 14

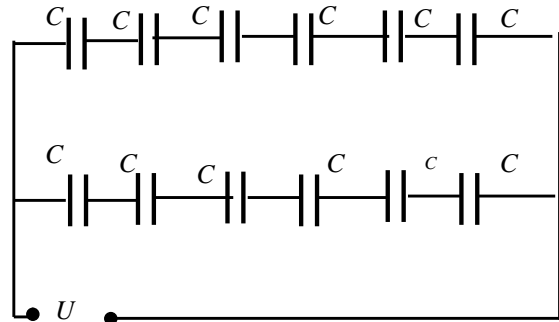
1. Определить электроёмкость системы металлических концентрических сфер, размеры внутренних радиусов и толщин сфер указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между сферами $\epsilon=1$. Определить заряд на каждом конденсаторе, считая, что электрической цепью соединены внутренняя и внешняя сферы и система конденсаторов подключена к источнику напряжения 220 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующей сферы.

Радиусы R_i и толщины d_i сфер, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
6	0,5			8	2	11	1

2. Определите электроёмкость единицы длины системы металлических коаксиальных цилиндров, внутренние размеры и толщины цилиндров указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между цилиндрами $\epsilon=1$. Считая, что электрической цепью соединены внутренний и внешний цилиндры, определить заряд на каждом цилиндре, если система подключена к источнику напряжения 200 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующего цилиндра.

Радиусы R_i и толщины d_i цилиндров, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
5	2			10	0.5		

3. Дана схема. Найти заряд на каждом конденсаторе. Ёмкость $C=0,2\text{ нФ}$, $U=200\text{ В}$.



Вариант 15

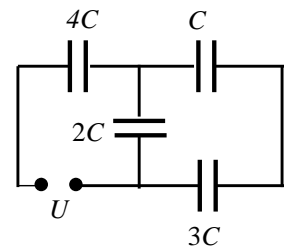
1. Определить емкость системы металлических концентрических сфер, размеры внутренних радиусов и толщин сфер указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между сферами $\epsilon=1$. Определить заряд на каждом конденсаторе, считая, что электрической цепью соединены внутренняя и внешняя сферы и система конденсаторов подключена к источнику напряжения 220 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующей сферы.

Радиусы R_i и толщины d_i сфер, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
2	0,5	6	1	10	2		

2. Определите емкость единицы длины системы металлических коаксиальных цилиндров, внутренние размеры и толщины цилиндров указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между цилиндрами $\epsilon=1$. Считая, что электрической цепью соединены внутренний и внешний цилиндры, определить заряд на каждом цилиндре, если система подключена к источнику напряжения 200 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующего цилиндра.

Радиусы R_i и толщины d_i цилиндров, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
5	2			8	1		

3. Дана схема. Найти заряд на каждом конденсаторе. Ёмкость $C=0,2\text{ нФ}$, $U=200\text{ В}$.



Вариант 16

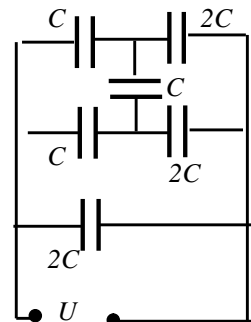
1. Определить электроёмкость системы металлических концентрических сфер, размеры внутренних радиусов и толщин сфер указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между сферами $\epsilon=1$. Определить заряд на каждом конденсаторе, считая, что электрической цепью соединены внутренняя и внешняя сферы и система конденсаторов подключена к источнику напряжения 220 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующей сферы.

Радиусы R_i и толщины d_i сфер, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
9	0,5			11	2		

2. Определите электроёмкость единицы длины системы металлических коаксиальных цилиндров, внутренние размеры и толщины цилиндров указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между цилиндрами $\epsilon=1$. Считая, что электрической цепью соединены внутренний и внешний цилиндры, определить заряд на каждом цилиндре, если система подключена к источнику напряжения 200 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующего цилиндра.

Радиусы R_i и толщины d_i цилиндров, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
9	2			15	1		

3. Дана схема. Найти заряд на каждом конденсаторе. Ёмкость $C=0,2\text{ нФ}$, $U=200\text{ В}$.



Вариант 17

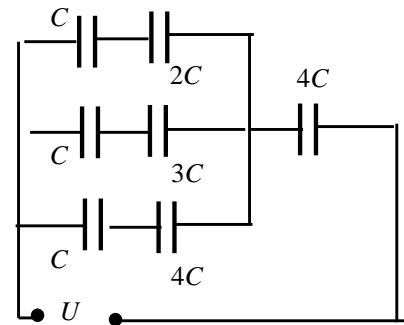
1. Определить электроёмкость системы металлических концентрических сфер, размеры внутренних радиусов и толщин сфер указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между сферами $\epsilon=1$. Определить заряд на каждом конденсаторе, считая, что электрической цепью соединены внутренняя и внешняя сферы и система конденсаторов подключена к источнику напряжения 220 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующей сферы.

Радиусы R_i и толщины d_i сфер, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
6	0,5			10	2		

2. Определите электроёмкость единицы длины системы металлических коаксиальных цилиндров, внутренние размеры и толщины цилиндров указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между цилиндрами $\epsilon=1$. Считая, что электрической цепью соединены внутренний и внешний цилиндры, определить заряд на каждом цилиндре, если система подключена к источнику напряжения 200 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующего цилиндра.

Радиусы R_i и толщины d_i цилиндров, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
5	2			11	1		

3. Дана схема. Найти заряд на каждом конденсаторе. Ёмкость $C=0,2\text{ нФ}$, $U=200\text{ В}$.



Вариант 18

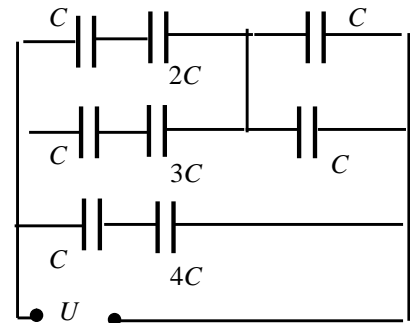
1. Определить электроёмкость системы металлических концентрических сфер, размеры внутренних радиусов и толщин сфер указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между сферами $\epsilon=1$. Определить заряд на каждом конденсаторе, считая, что электрической цепью соединены внутренняя и внешняя сферы и система конденсаторов подключена к источнику напряжения 220 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующей сферы.

Радиусы R_i и толщины d_i сфер, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
4	0,5			10	2	14	1

2. Определите электроёмкость единицы длины системы металлических коаксиальных цилиндров, внутренние размеры и толщины цилиндров указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между цилиндрами $\epsilon=1$. Считая, что электрической цепью соединены внутренний и внешний цилиндры, определить заряд на каждом цилиндре, если система подключена к источнику напряжения 200 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующего цилиндра.

Радиусы R_i и толщины d_i цилиндров, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
5	2			11	1		

3. Дана схема. Найти заряд на каждом конденсаторе. Ёмкость $C=0,2\text{ нФ}$, $U=200\text{ В}$.



Вариант 19

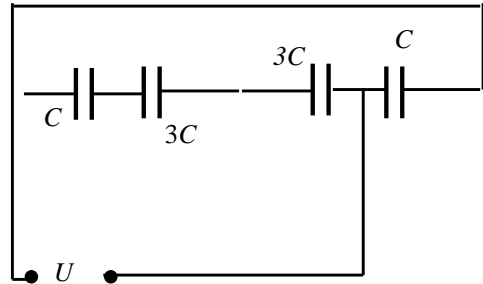
1. Определить емкость системы металлических концентрических сфер, размеры внутренних радиусов и толщин сфер указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между сферами $\epsilon=1$. Определить заряд на каждом конденсаторе, считая, что электрической цепью соединены внутренняя и внешняя сферы и система конденсаторов подключена к источнику напряжения 220 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующей сферы.

Радиусы R_i и толщины d_i сфер, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
6	0,5			10	2		

2. Определите емкость единицы длины системы металлических коаксиальных цилиндров, внутренние размеры и толщины цилиндров указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между цилиндрами $\epsilon=1$. Считая, что электрической цепью соединены внутренний и внешний цилиндры, определить заряд на каждом цилиндре, если система подключена к источнику напряжения 200 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующего цилиндра.

Радиусы R_i и толщины d_i цилиндров, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
7	2			11	1		

3. Дана схема. Найти заряд на каждом конденсаторе. Ёмкость $C=0,2\text{ нФ}$, $U=200\text{ В}$.



Вариант 20

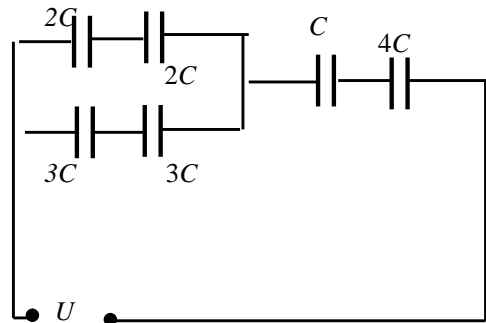
1. Определить емкость системы металлических концентрических сфер, размеры внутренних радиусов и толщин сфер указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между сферами $\epsilon=1$. Определить заряд на каждом конденсаторе, считая, что электрической цепью соединены внутренняя и внешняя сферы и система конденсаторов подключена к источнику напряжения 220 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующей сферы.

Радиусы R_i и толщины d_i сфер, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
6	0,5	8	1	10	2		

2. Определите емкость единицы длины системы металлических коаксиальных цилиндров, внутренние размеры и толщины цилиндров указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между цилиндрами $\epsilon=1$. Считая, что электрической цепью соединены внутренний и внешний цилиндры, определить заряд на каждом цилиндре, если система подключена к источнику напряжения 200 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующего цилиндра.

Радиусы R_i и толщины d_i цилиндров, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
7	2			11	1		

3. Дана схема. Найти заряд на каждом конденсаторе. Ёмкость $C=0,2\text{ нФ}$, $U=200\text{ В}$.



Вариант 21

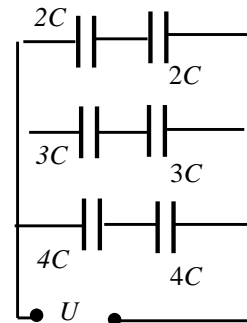
1. Определить емкость системы металлических концентрических сфер, размеры внутренних радиусов и толщин сфер указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между сферами $\epsilon=1$. Определить заряд на каждом конденсаторе, считая, что электрической цепью соединены внутренняя и внешняя сферы и система конденсаторов подключена к источнику напряжения 220 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующей сферы.

Радиусы R_i и толщины d_i сфер, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
7	1	9	1	12	2		

2. Определите емкость единицы длины системы металлических коаксиальных цилиндров, внутренние размеры и толщины цилиндров указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между цилиндрами $\epsilon=1$. Считая, что электрической цепью соединены внутренний и внешний цилиндры, определить заряд на каждом цилиндре, если система подключена к источнику напряжения 200 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующего цилиндра.

Радиусы R_i и толщины d_i цилиндров, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
3	2			11	1		

3. Дана схема. Найти заряд на каждом конденсаторе. Ёмкость $C=0,2\text{ нФ}$, $U=200\text{ В}$.



Вариант 22

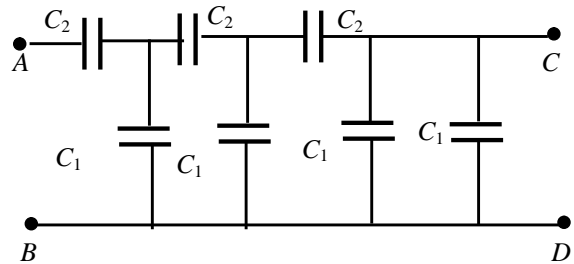
1. Определить электроёмкость системы металлических концентрических сфер, размеры внутренних радиусов и толщин сфер указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между сферами $\epsilon=1$. Определить заряд на каждом конденсаторе, считая, что электрической цепью соединены внутренняя и внешняя сферы и система конденсаторов подключена к источнику напряжения 220 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующей сферы.

Радиусы R_i и толщины d_i сфер, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
2	0,5	5	1	10	2		

2. Определите электроёмкость единицы длины системы металлических коаксиальных цилиндров, внутренние размеры и толщины цилиндров указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между цилиндрами $\epsilon=1$. Считая, что электрической цепью соединены внутренний и внешний цилиндры, определить заряд на каждом цилиндре, если система подключена к источнику напряжения 200 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующего цилиндра.

Радиусы R_i и толщины d_i цилиндров, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
6	2			10	1	14	1

3. Конденсаторы $C_1=5\text{ мкФ}$, $C_2=10\text{ мкФ}$ образуют цепь, представленную на рисунке. Между точками A и B приложено напряжение 27 В . Определить напряжение между точками C и D .



Вариант 23

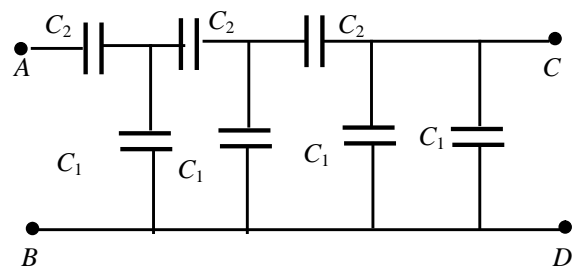
1. Определить емкость системы металлических концентрических сфер, размеры внутренних радиусов и толщин сфер указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между сферами $\epsilon=1$. Определить заряд на каждом конденсаторе, считая, что электрической цепью соединены внутренняя и внешняя сферы и система конденсаторов подключена к источнику напряжения 220 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующей сферы.

Радиусы R_i и толщины d_i сфер, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
7	1	10	2			14	1

2. Определите емкость единицы длины системы металлических коаксиальных цилиндров, внутренние размеры и толщины цилиндров указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между цилиндрами $\epsilon=1$. Считая, что электрической цепью соединены внутренний и внешний цилиндры, определить заряд на каждом цилиндре, если система подключена к источнику напряжения 200 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующего цилиндра.

Радиусы R_i и толщины d_i цилиндров, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
9	2			11	2		

3. Конденсаторы $C_1=10\text{ мкФ}$, $C_2=5\text{ мкФ}$ образуют цепь, представленную на рисунке. Между точками A и B приложено напряжение 127 В . Определить напряжение между точками C и D .



Вариант 24

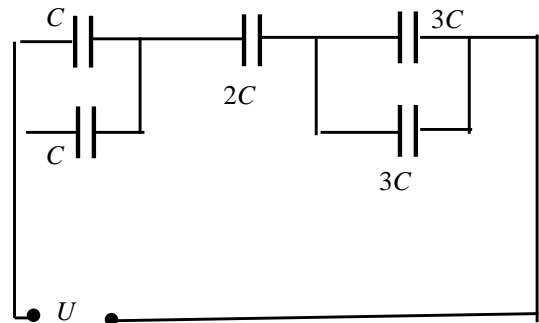
1. Определить электроёмкость системы металлических концентрических сфер, размеры внутренних радиусов и толщин сфер указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между сферами $\epsilon=1$. Определить заряд на каждом конденсаторе, считая, что электрической цепью соединены внутренняя и внешняя сферы и система конденсаторов подключена к источнику напряжения 220 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующей сферы.

Радиусы R_i и толщины d_i сфер, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
3	0,5			10	2	15	1

2. Определите электроёмкость единицы длины системы металлических коаксиальных цилиндров, внутренние размеры и толщины цилиндров указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между цилиндрами $\epsilon=1$. Считая, что электрической цепью соединены внутренний и внешний цилиндры, определить заряд на каждом цилиндре, если система подключена к источнику напряжения 200 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующего цилиндра.

Радиусы R_i и толщины d_i цилиндров, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
3	2			8	1		

3. Дана схема. Найти заряд на каждом конденсаторе. Ёмкость $C=0,2\text{ нФ}$, $U=220\text{ В}$.



Вариант 25

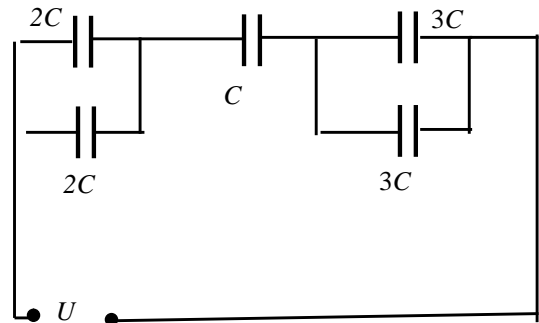
1. Определить электроёмкость системы металлических концентрических сфер, размеры внутренних радиусов и толщин сфер указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между сферами $\epsilon=1$. Определить заряд на каждом конденсаторе, считая, что электрической цепью соединены внутренняя и внешняя сферы и система конденсаторов подключена к источнику напряжения 220 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующей сферы.

Радиусы R_i и толщины d_i сфер, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
5	0,5	8	1	10	2	15	1

2. Определите электроёмкость единицы длины системы металлических коаксиальных цилиндров, внутренние размеры и толщины цилиндров указаны в таблице. Диэлектрическая проницаемость среды в зазорах между цилиндрами $\epsilon=1$. Считая, что электрической цепью соединены внутренний и внешний цилиндры, определить заряд на каждом цилиндре, если система подключена к источнику напряжения 200 В . Прочерк в ячейке таблицы означает отсутствие соответствующего цилиндра.

Радиусы R_i и толщины d_i цилиндров, см							
R_1	d_1	R_2	d_2	R_3	d_3	R_4	d_4
3	2	8	1			12	1

3. Дана схема. Найти заряд на каждом конденсаторе. Ёмкость $C=0,2\text{ нФ}$, $U=220\text{ В}$.



Вариант 1

Диэлектрики в электрическом поле

1. К батарее с ЭДС 717 В подключены два конденсатора емкостью 60 пФ и 8 пФ. Определить заряд на обкладках конденсаторов при их последовательном соединении.

2. Расстояние между обкладками плоского конденсатора заполнено двумя слоями диэлектриков. Толщины слоев соответственно равны 417 мм и 693 мм, а относительные диэлектрические проницаемости 44 и 31. Площадь каждой обкладки 719 см^2 . Найти емкость конденсатора.

3. Определить емкость плоского конденсатора, площадь каждой обкладки которого 150 см^2 . Между обкладками находится пластинка диэлектрика толщиной 873 мкм. Относительная диэлектрическая проницаемость пластинки 44. Пластинка с обеих сторон покрыта слоем лака толщиной 57 мкм, относительная проницаемость которого 10.

4. В центре диэлектрического шара радиусом 56 см, относительная диэлектрическая проницаемость материала которого равна 46, помещен заряд 54 нКл. Шар окружен безграничным диэлектриком с относительной диэлектрической проницаемостью 12. Определить поверхностную плотность поляризованных зарядов.

5. Заряд $2,652 \cdot 10^{-6}$ Кл равномерно распределен по объему шара радиуса 66 см. Относительная диэлектрическая проницаемость материала шара равна 32. Определить энергию электрического поля внутри шара.

Вариант 2

Диэлектрики в электрическом поле

1. Определить объемную плотность энергии электрического поля внутри плоского конденсатора. Пространство между пластинами конденсатора заполнено диэлектрической жидкостью с относительной диэлектрической проницаемостью 75. Напряженность поля между пластинами равна 9 кВ/см.

2. Конденсатор емкостью 17 мкФ, заряженный до разности потенциалов 626 В, соединили параллельно с заряженным до 24 В конденсатором неизвестной емкости. В результате соединения разность потенциалов на батарее конденсаторов стала равной 450 В. Определить емкость второго конденсатора.

3. Определить емкость плоского конденсатора, площадь каждой обкладки которого 618 см². Между обкладками находится пластинка диэлектрика толщиной 486 мкм, относительная диэлектрическая проницаемость которой 20. Пластинка с обеих сторон покрыта слоем лака толщиной 49 мкм, относительная проницаемость которого 8.

4. Находящаяся в вакууме изолирующая пластина с относительной диэлектрической проницаемостью 26, внесена в однородное электрическое поле с напряженностью 274 В/м так, что угол между нормалью к пластине и направлением внешнего поля составляет 58°. Найти плотность связанных зарядов, возникающих на поверхности пластины.

5. Пространство между пластинами плоского конденсатора заполнено диэлектриком, относительная диэлектрическая проницаемость которого линейно изменяется от 9 у одной пластины до 44 у другой. Расстояние между пластинами 801 мкм, площадь каждой пластины 527 см². Найти емкость конденсатора.

1. К батарее с ЭДС 161 В подключены два конденсатора емкостью 33 пФ и 41 пФ. Определить общий заряд на обкладках конденсаторов при их параллельном соединении.

2. Расстояние между обкладками плоского конденсатора заполнено двумя слоями диэлектриков. Толщины слоев соответственно равны 483 мкм и 767 мкм, а относительные диэлектрические проницаемости 35 и 33. Площадь каждой пластины конденсатора 665 см^2 . Найти емкость конденсатора.

3. Конденсатор емкостью 968 мкФ, был заряжен до разности потенциалов 414 В. После отключения от источника, он был соединен параллельно с другим, не заряженным конденсатором емкостью 8347 мкФ. Какое количество энергии первого конденсатора израсходуется на образование искры в момент присоединения второго конденсатора.

4. Находящаяся в вакууме изолирующая пластинка с относительной диэлектрической проницаемостью 22 внесена в однородное электрическое поле напряженностью 309 В/м так, что угол между нормалью к пластине и направлением внешнего поля составляет 69° . Найти плотность связанных зарядов, возникающих на поверхности пластинки.

5. Пространство между пластинами плоского конденсатора заполнено диэлектриком, относительная проницаемость которого линейно изменяется от 16 у одной пластины до 30 у другой. Расстояние между пластинами 1143 мкм. Площадь каждой пластины 167 см^2 . Найти емкость конденсатора.

Вариант 4

Диэлектрики в электрическом поле

1. На проводящем шаре диаметром 22 см имеется заряд 24 нКл. Шар погружен в диэлектрическую жидкость с относительной диэлектрической проницаемостью 59. Определить объемную плотность энергии электрического поля в точке, отстоящей от центра шара на расстоянии 75 см.

2. Между пластинами плоского конденсатора, площадь каждой пластины которого 8171 см^2 , помещен слоистый диэлектрик, состоящий из 14 чередующихся слоев двух веществ с относительными диэлектрическими проницаемостями 35 и 27. Толщина слоя каждого вещества 838 мкм. Найти емкость конденсатора.

3. Между обкладками плоского конденсатора находится изолирующая пластина толщиной 802 мкм с относительной диэлектрической проницаемостью 12. Площадь каждой пластины конденсатора 497 см^2 . Конденсатор заряжен до напряжения 157 В и отключен от источника. Какую механическую работу надо совершить, чтобы вынуть пластину из конденсатора?

4. На сколько отличается от единицы относительная диэлектрическая проницаемость «идеального газа», состоящего из большего числа проводящих шариков радиусом 866 мкм? Концентрация шариков 1797 м^{-3} . шарик рассматривать как индуцированный диэлектрический диполь.

5. Обкладки плоского конденсатора имеют разноименные заряды по 878 нКл. Между обкладками находится диэлектрик. Его относительная диэлектрическая проницаемость изменяется от 49 у положительной обкладки до 23 у отрицательной обкладки. Определить суммарный связанный заряд, возникающий во всем объеме диэлектрика.

1. Лейденская банка емкостью 24 нФ заряжена до 76 кВ. Предполагая, что при зарядке 10% энергии расходуется в виде звуковых и электромагнитных волн, определить количество энергии, расходуемой на теплоту.

2. Площадь каждой пластины плоского воздушного конденсатора 711 см², а расстояние между ними 11 мм. К пластинам приложена разность потенциалов 12 кВ. Конденсатор отключают от источника и пластины раздвигают до расстояния 49 мм. Определить на сколько при этом изменится энергия конденсатора.

3. Плоский воздушный конденсатор, пластины которого расположены горизонтально, наполовину залит диэлектрической жидкостью с относительной диэлектрической проницаемостью 48. Какую часть конденсатора нужно залить этой же жидкостью при вертикальном расположении пластин, чтобы емкости в обоих случаях были одинаковыми.

4. На одной из пластин плоского воздушного конденсатора емкостью 73 пФ находится заряд 185 нКл, а на другой пластине – в 4 раза больший заряд. Заряды имеют одинаковый знак. Определить разность потенциалов между пластинами конденсатора.

5. Пространство между пластинами плоского конденсатора заполнено диэлектриком, относительная диэлектрическая проницаемость которого линейно меняется от 2 у одной пластины до 46 у другой. Расстояние между пластинами 1938 мкм и площадь каждой пластины 191 см². Найти емкость конденсатора.

1. Уединенный шар радиусом 370 мм имеет заряд 637 нКл. Какой энергией обладает шар?

2. Конденсатор емкостью 58 мкФ, заряженный до разности потенциалов 643 В, соединили параллельно с заряженным до 188 В конденсатором неизвестной емкости, в результате соединения разность потенциалов на батарее конденсаторов стала равной 445В. Определить емкость неизвестного конденсатора.

3. Плоский конденсатор имеет площадь каждой пластины 2655 см². а расстояние между пластинами 794 мкм. В конденсаторе вблизи одной пластины находится слой диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью 30. Толщина диэлектрика 340 мкм, а в остальной части – воздух. Определить емкость конденсатора.

4. В центре диэлектрического шара радиусом 41 см, относительная диэлектрическая проницаемость материала которого равна 38, помещен заряд 15 нКл. Шар окружен безграничным диэлектриком с относительной диэлектрической проницаемостью 12. Определить поверхностную плотность поляризованных зарядов.

5. Обкладки плоского конденсатора имеют разноименные заряды по 846 нКл. Между обкладками находится диэлектрик. Его относительная диэлектрическая проницаемость изменяется от 36 (у положительной обкладки) до 9 (у отрицательной). Определить суммарный связанный заряд, возникающий во всем объеме диэлектрика.

Вариант 7 Диэлектрики в электрическом поле

1. Конденсатор, заполненный жидким диэлектриком с относительной диэлектрической проницаемостью 14, зарядили, затратив на это энергию 38 Дж. Затем конденсатор отсоединили от источника, слили из него диэлектрик и разрядили. Определить какая энергия выделилась при разряде воздушного конденсатора.

2. Внутри шара из однородного изотропного диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью 5 создано однородное электрическое поле с напряженностью 607 В/м. Найти максимальную плотность связанных зарядов.

3. Плоский конденсатор имеет площадь каждой пластины 785 см^2 , а расстояние между пластинами 1631 мкм. В конденсаторе вблизи одной пластины находится слой диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью 41 и толщиной 160 мкм. В остальной части конденсатора – воздух. Определить емкость конденсатора.

4. Находящаяся в вакууме изолирующая пластина с относительной диэлектрической проницаемостью 36 внесена в однородное электрическое поле с напряженностью 276 В/м так, что угол между нормалью к пластине и напряженностью поля составляет 61° . Найти плотность связанных зарядов, возникающих на поверхности пластины.

5. В вакууме находится бесконечная диэлектрическая пластина толщиной 48 мм, помещенная в перпендикулярное к ней поле напряженностью 10 кВ/м. Ее относительная диэлектрическая проницаемость изменяется линейно в направлении поля от 18 до 28. Найти модуль объемной плотности связанных зарядов на расстоянии $1/4$ ее толщины от первой границы.

Вариант 8

Диэлектрики в электрическом поле

1. К батарее с ЭДС 454 В подключили два конденсатора емкостью 4 пФ и 17 пФ. Определить общий заряд на обкладках конденсаторов при их параллельном соединении.

2. Проводящий шар, равномерно заряженный зарядом 726 мкКл, помещают в однородный изотропный диэлектрик с относительной диэлектрической проницаемостью 22. Определить поляризационный заряд на границе диэлектрика с шаром.

3. Конденсатор емкостью 1054 мкФ был заряжен до разности потенциалов 567 В. После отключения от источника он был соединен параллельно с другим незаряженным конденсатором емкостью 7288 мкФ. Какое количество энергии первого конденсатора израсходуется на образование искры в момент присоединения второго конденсатора.

4. На сколько отличается от единицы относительная диэлектрическая проницаемость «идеального газа», состоящего из большого числа проводящих шариков радиусом 624 мкм. Концентрация шариков 6846 м^{-3} . Шарик рассматривать как индуцированный диэлектрический диполь.

5. Заряд 4447 нКл равномерно распределен по объему шара радиусом 38 см. Относительная диэлектрическая проницаемость материала шара равна 36. Определить энергию электрического поля внутри шара.

1. Лейденская банка емкостью 24 нФ заряжена до 54 кВ. Предполагая, что при разряде 14% энергии расходуется в виде звуковых и электромагнитных волн. Определить количество энергии, расходуемой на теплоту.

2. Внутри шара из однородного изотропного диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью 43 создано однородное электрическое поле с напряженностью 459 В/м. Найти максимальную поверхностную плотность связанных зарядов.

3. Плоский воздушный конденсатор, пластины которого расположены горизонтально, наполовину залит диэлектрической жидкостью с относительной диэлектрической проницаемостью 75. Какую часть конденсатора надо залить этой же жидкостью при вертикальном расположении пластин, чтобы емкости в обоих случаях были одинаковыми.

4. На сколько отличается от единицы относительная диэлектрическая проницаемость «идеального газа», состоящего из большого числа проводящих шариков радиусом 579 мкм. Концентрация шариков 2019 м^{-3} . Шарик рассматривать как индуцированный диэлектрический диполь.

5. Заряд 3392 нКл равномерно распределен по объему шара радиусом 15 см. Относительная диэлектрическая проницаемость материала шара равна 7. Определить энергию электрического поля внутри шара.

1. Металлический шар диаметром 110 см расположен в воздухе и заряжен до разности потенциалов 758 кВ. Какое количество теплоты выделится, если соединить шар проводником с землей?

2. В однородное электрическое поле с напряженностью 78 кВ/м помещена бесконечная плоскопараллельная пластина из однородного и изотропного диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью 52. Пластина расположена перпендикулярно к направлению вектора напряженности. Определить поверхностную плотность связанных зарядов.

3. Находящаяся в вакууме изолирующая пластина с относительной диэлектрической проницаемостью 5 внесена в однородное электрическое поле с напряженностью 304 В/м так, что угол между нормалью к пластине и напряженностью поля составляет 76° . Найти напряженность поля в пластине.

4. На одной из пластин плоского воздушного конденсатора емкостью 31 пФ находится заряд 51 нКл, а на другой пластине – в 4 раза больший заряд. Заряды имеют одинаковый знак. Определить разность потенциалов между пластинами конденсатора.

5. В вакууме находится бесконечная диэлектрическая пластина толщиной 11 мм, помещенная в перпендикулярное к ней поле напряженностью 27 кВ/м. Ее относительная диэлектрическая проницаемость изменяется линейно в направлении поля от 11 до 35. Найти модуль объемной плотности связанных зарядов на расстоянии $1/6$ ее толщины от первой границы.

1. В некоторой точке изотропного диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью 30 электрическое поле смещения имеет значение 66 нКл/м^2 . Чему равна поляризованность в этой точке?

2. Проводящий шар, равномерно заряженный зарядом 126 мкКл , помещают в однородный изотропный диэлектрик с относительной диэлектрической проницаемостью 18. Определить поляризационный заряд на границе диэлектрика с шаром.

3. Плоский конденсатор имеет площадь каждой пластины 1005 см^2 , а расстояние между пластинами 1536 мкм . В конденсаторе вблизи одной пластины находится слой диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью 13. Толщина диэлектрика 149 мкм , а в остальной части – воздух. Определить емкость конденсатора.

4. На одной из пластин плоского воздушного конденсатора емкостью 82 пФ находится заряд 492 нКл , а на другой – в 4 раза больший заряд. Заряды имеют одинаковый знак. Определить разность потенциалов между пластинами конденсатора.

5. Обкладки плоского конденсатора имеют разноименные заряды по 643 нКл . Между обкладками находится диэлектрик. Его относительная диэлектрическая проницаемость изменяется от 38 (у положительной обкладки) до 2 (у отрицательной). Определить суммарный заряд, возникающий во всем объеме диэлектрика.

Вариант 12

Диэлектрики в электрическом поле

1. Определить объемную плотность энергии электрического поля внутри плоского конденсатора, пространство между пластинами которого, заполнено диэлектрической жидкостью с относительной диэлектрической проницаемостью 38, если напряженность поля между пластинами равна 14 кВ/м.

2. Площадь каждой пластины плоского воздушного конденсатора 639см^2 , а расстояние между ними 21 мм. К пластинам приложена разность потенциалов 16 кВ. Конденсатор отключают от источника и пластины раздвигают до расстояния 42 мм. Определить на сколько при этом изменится энергия конденсатора.

3. Определить емкость плоского конденсатора, площадь каждой обкладки которого 444 см^2 . Между обкладками находится пластинка диэлектрика толщиной 367 мкм, относительная диэлектрическая проницаемость которой 48. Пластинка с обеих сторон покрыта слоем лака толщиной 55 мкм, относительная диэлектрическая проницаемость которого 10.

4. В пространство между обкладками незаряженного плоского воздушного конденсатора вводят металлическую пластину, имеющую заряд 696 нКл так, что между пластиной и обкладками остаются зазоры 1714 мкм и 402 мкм. Площади пластины и обкладок одинаковы и равны 160 см^2 . Найти разность потенциалов между обкладками конденсатора.

5. Заряд 3768 нКл равномерно распределен по объему шара радиуса 66 см. Относительная диэлектрическая проницаемость материала шара равна 27. Определить энергию электрического поля внутри шара.

1. Плоский воздушный конденсатор с площадью каждой пластины 70 см^2 и расстоянием между ними 211 мкм заряжают до разности потенциалов 148 В и отключают от источника питания. Какова разность потенциалов на пластинах конденсатора, если их раздвинули до расстояния 3 мм ?

2. Расстояние между обкладками плоского конденсатора заполнено двумя слоями диэлектриков. Толщины слоев соответственно равны 274 мкм и 189 мкм , а относительные диэлектрические проницаемости 36 и 14 . Площадь каждой обкладки 207 см^2 . Найти емкость конденсатора.

3. Находящаяся в вакууме изолирующая пластина с относительной диэлектрической проницаемостью 26 внесена в однородное электрическое поле с напряженностью 425 В/м так, что угол между нормалью к пластине и напряженностью поля составляет 45° . Найти напряженность поля в пластине.

4. В пространство между обкладками незаряженного плоского воздушного конденсатора вводят металлическую пластину, имеющую заряд 335 нКл так, что между пластиной и обкладками остаются зазоры 1405 мкм и 1678 мкм . Площади пластины и обкладок одинаковы и равны 402 см^2 . Найти разность потенциалов между обкладками конденсатора.

5. Обкладки плоского конденсатора имеют разноименные заряды по 306 нКл . Между обкладками находится диэлектрик. Его относительная диэлектрическая проницаемость изменяется от 45 (у положительной обкладки) до 18 (у отрицательной). Определить суммарный заряд, возникающий во всем объеме диэлектрика.

1. Для изготовления конденсатора использовали ленту алюминиевой фольги длиной 513 см и шириной 6 см. Толщина диэлектрической ленты 478 мкм, а относительная диэлектрическая проницаемость материала ленты 16. Какая энергия запасена в конденсаторе, если он заряжен до напряжения 291 В?

2. В однородное электрическое поле с напряженностью 65 кВ/м помещена бесконечная плоскопараллельная пластина из однородного и изотропного диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью 15. Пластина расположена перпендикулярно к направлению вектора напряженности. Определить поверхностную плотность связанных зарядов.

3. Определить емкость плоского конденсатора, площадь каждой обкладки которого 552 см^2 . Между обкладками находится пластинка диэлектрика толщиной 1614 мкм, относительная диэлектрическая проницаемость которой 35. Пластинка с обеих сторон покрыта слоем лака толщиной 87 мкм, относительная диэлектрическая проницаемость которого 10.

4. На сколько отличается от единицы относительная диэлектрическая проницаемость «идеального газа», состоящего из большого числа проводящих шариков радиусом 803 мкм. Концентрация шариков 7909 м^{-3} . Шарик рассматривать как индуцированный диэлектрический диполь.

5. Пространство между пластинами плоского конденсатора заполнено диэлектриком, относительная диэлектрическая проницаемость которого линейно меняется от 8 у одной пластины до 47 у другой. Расстояние между пластинами 1490 мкм и площадь каждой пластины 551 см^2 . Найти емкость конденсатора.

1. Конденсатор состоит из трех полосок металлической фольги площадью по 255 см^2 каждая, разделенных двумя слоями диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью 39 и толщиной 7975 мкм каждый. Крайние полоски фольги соединены между собой. Какова емкость такого конденсатора.

2. Площадь каждой пластины плоского воздушного конденсатора 381 см^2 , а расстояние между ними 8 мм. К пластинам приложена разность потенциалов 14 кВ. Конденсатор отключают от источника и пластины раздвигают до расстояния 75 мм. Определить на сколько при этом изменится энергия конденсатора.

3. Между обкладками плоского конденсатора находится изолирующая пластина толщиной 310 мкм с относительной диэлектрической проницаемостью 34. Площадь каждой пластины конденсатора 769 см^2 . Конденсатор заряжен до напряжения 817 В и отключен от источника. Какую механическую работу надо совершить, чтобы вынуть пластину из конденсатора?

4. В центре диэлектрического шара радиусом 76 см, относительная диэлектрическая проницаемость материала которого равна 49, помещен заряд 40 нКл. Шар окружен безграничным диэлектриком с относительной диэлектрической проницаемостью 7. Определить поверхностную плотность поляризованных зарядов.

5. В вакууме находится бесконечная диэлектрическая пластина толщиной 51 мм, помещенная в перпендикулярное к ней поле напряженностью 4 кВ/м. Ее относительная диэлектрическая проницаемость изменяется линейно в направлении поля от 24 до 26. Найти модуль объемной плотности связанных зарядов на расстоянии $1/3$ ее толщины от первой границы.

1. Разность потенциалов между пластинами плоского воздушного конденсатора 28 В. Площадь каждой пластины 11 см^2 , а заряд на ней 985 пКл. На каком расстоянии друг от друга расположены пластины.

2. Проводящий шар, равномерно заряженный зарядом 668 мкКл, помещают в однородный изотропный диэлектрик с относительной диэлектрической проницаемостью 49. Определить поляризационный заряд на границе диэлектрика с шаром.

3. Между обкладками плоского конденсатора находится изолирующая пластина толщиной 985 мкм с относительной диэлектрической проницаемостью 22. Площадь каждой пластины конденсатора 696 см^2 . Конденсатор заряжен до напряжения 581 В и отключен от источника. Какую механическую работу надо совершить, чтобы вынуть пластину из конденсатора?

4. В пространство между обкладками незаряженного плоского воздушного конденсатора вводят металлическую пластину, имеющую заряд 815 нКл так, что между пластиной и обкладками остаются зазоры 120 мкм и 1850 мкм. Площади пластины и обкладок одинаковы и равны 220 см^2 . Найти разность потенциалов между обкладками конденсатора.

5. В вакууме находится бесконечная диэлектрическая пластина толщиной 29 мм, помещенная в перпендикулярное к ней поле напряженностью 25 кВ/м. Ее относительная диэлектрическая проницаемость изменяется линейно в направлении поля от 13 до 36. Найти модуль объемной плотности связанных зарядов на расстоянии $1/2$ ее толщины от первой границы.

1. К батарее с ЭДС 159 В подключили два конденсатора емкостью 82 пФ и 75 пФ. Определить заряд на обкладках конденсаторов при их последовательном соединении.
2. Между пластинами плоского конденсатора, площадь каждой пластины которого 7204 см^2 , помещен слоистый диэлектрик, состоящий из 6 чередующихся слоев двух веществ с относительными диэлектрическими проницаемостями 32 и 44. Толщина слоя каждого вещества 595 мкм. Найти емкость конденсатора.
3. Определить емкость плоского конденсатора, площадь каждой обкладки которого 665 см^2 . Между обкладками находится пластинка диэлектрика толщиной 1366 мкм, относительная диэлектрическая проницаемость которой 32. Пластинка с обеих сторон покрыта слоем лака толщиной 76 мкм, относительная диэлектрическая проницаемость которого 5.
4. На одной из пластин плоского воздушного конденсатора емкостью 82 пФ находится заряд 198 нКл, а на другой – в 4 раза больший заряд. Заряды имеют одинаковый знак. Определить разность потенциалов между пластинами конденсатора.
5. Пространство между пластинами плоского конденсатора заполнено диэлектриком, относительная диэлектрическая проницаемость которого линейно меняется от 6 у одной пластины до 42 у другой. Расстояние между пластинами 327 мкм и площадь каждой пластины 81 см^2 . Найти емкость конденсатора.

1. Определить работу, которую нужно совершить, чтобы увеличить на 222 мкм расстояние между пластинами плоского конденсатора, заряженными разноименными зарядами по 350 нКл. Площадь каждой пластины 899 см². В зазоре между пластинами находится воздух.

2. Проводящий шар, равномерно заряженный зарядом 330 мкКл, помещают в однородный изотропный диэлектрик с относительной диэлектрической проницаемостью 14. Определить поляризационный заряд на границе диэлектрика с шаром.

3. Плоский воздушный конденсатор, пластины которого расположены горизонтально, наполовину залит диэлектрической жидкостью с относительной диэлектрической проницаемостью 60. Какую часть конденсатора надо залить этой же жидкостью при вертикальном расположении пластин, чтобы емкости в обоих случаях были одинаковыми.

4. В центре диэлектрического шара радиусом 3 см, относительная диэлектрическая проницаемость материала которого равна 35, помещен заряд 25 нКл. Шар окружен безграничным диэлектриком с относительной диэлектрической проницаемостью 9. Определить поверхностную плотность поляризованных зарядов.

5. Пространство между пластинами плоского конденсатора заполнено диэлектриком, относительная диэлектрическая проницаемость которого линейно меняется от 17 у одной пластины до 39 у другой. Расстояние между пластинами 1859 мкм и площадь каждой пластины 82 см². Найти емкость конденсатора.

1. Батарея из 16 последовательно соединенных конденсаторов, каждый емкостью 112 пФ, поддерживается при постоянном напряжении 11 кВ. Один из конденсаторов пробивается. Определить энергию батареи конденсаторов.
2. Конденсатор емкостью 96 мкФ, заряженный до разности потенциалов 795 В, соединили параллельно с заряженным до 60 В конденсатором неизвестной емкости, в результате соединения разность потенциалов на батарее конденсаторов стала равной 361 В. Определить емкость неизвестного конденсатора.
3. Конденсатор емкостью 1965 мкФ был заряжен до разности потенциалов 857 В и после отключения от источника соединен параллельно с другим незаряженным конденсатором емкостью 8525 мкФ. Какое количество энергии первого конденсатора израсходуется на образование искры в момент присоединения второго конденсатора.
4. На одной из пластин плоского воздушного конденсатора емкостью 84 пФ находится заряд 179 нКл, а на другой – в 4 раза больший заряд. Заряды имеют одинаковый знак. Определить разность потенциалов между пластинами конденсатора.
5. Заряд 6500 нКл равномерно распределен по объему шара радиуса 26 см. Относительная диэлектрическая проницаемость шара равна 39. Определить энергию электрического поля внутри шара.

1. Плоский конденсатор, площадь каждой пластины которого 88 см^2 , заполнен диэлектриком с относительной диэлектрической проницаемостью 47. Определить напряженность поля в конденсаторе.
2. Между пластинами плоского конденсатора, площадь каждой пластины которого 3650 см^2 , помещен слоистый диэлектрик, состоящий из 17 чередующихся слоев двух веществ с относительными диэлектрическими проницаемостями 49 и 26. Толщина слоя каждого вещества 203 мкм . Найти емкость конденсатора.
3. Плоский воздушный конденсатор, пластины которого расположены горизонтально, наполовину залит диэлектрической жидкостью с относительной диэлектрической проницаемостью 10. Какую часть конденсатора надо залить этой же жидкостью при вертикальном расположении пластин, чтобы емкости в обоих случаях были одинаковыми.
4. Находящаяся в вакууме изолирующая пластина с относительной диэлектрической проницаемостью 24 внесена в однородное электрическое поле с напряженностью 451 В/м так, что угол между нормалью к пластине и напряженностью поля составляет 16° . Найти плотность связанных зарядов, возникающих на поверхности пластины.
5. Заряд 4425 нКл равномерно распределен по объему шара радиуса 11 см . Относительная диэлектрическая проницаемость шара равна 37. Определить энергию электрического поля внутри шара.

1. Уединенный шар радиусом 98 мм имеет заряд 71 нКл. Какой энергией обладает шар?

2. Между пластинами плоского конденсатора, площадь каждой пластины которого 5180 см^2 , помещен слоистый диэлектрик, состоящий из 12 чередующихся слоев двух веществ с относительными диэлектрическими проницаемостями 19 и 28. Толщина слоя каждого вещества 146 мкм. Найти емкость конденсатора.

3. Плоский конденсатор имеет площадь каждой пластины 4345 см^2 , а расстояние между пластинами 1000 мкм. В конденсаторе вблизи одной пластины находится слой диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью 36. Толщина диэлектрика 174 мкм, а в остальной части – воздух. Определить емкость конденсатора.

4. В пространство между обкладками незаряженного плоского воздушного конденсатора вводят металлическую пластину, имеющую заряд 115 нКл так, что между пластиной и обкладками остаются зазоры 990 мкм и 1508 мкм. Площади пластины и обкладок одинаковы и равны 125 см^2 . Найти разность потенциалов между обкладками конденсатора.

5. В вакууме находится бесконечная диэлектрическая пластина толщиной 73 мм, помещенная в перпендикулярное к ней поле напряженностью 8 кВ/м. Ее относительная диэлектрическая проницаемость изменяется линейно в направлении поля от 3 до 47. Найти модуль объемной плотности связанных зарядов на расстоянии $1/7$ ее толщины от первой границы.

1. Разность потенциалов между пластинами плоского воздушного конденсатора 15 В. Площадь каждой пластины 83 см^2 , а заряд на ней 929 пКл. На каком расстоянии друг от друга расположены пластины?

2. В однородное электрическое поле с напряженностью 28 кВ/м помещена бесконечная плоскопараллельная пластина из однородного и изотропного диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью 9. Пластина расположена перпендикулярно к направлению вектора напряженности. Определить поверхностную плотность связанных зарядов.

3. Между обкладками плоского конденсатора находится изолирующая пластина толщиной 704 мкм с относительной диэлектрической проницаемостью 45. Площадь каждой пластины конденсатора 738 см^2 . Конденсатор заряжен до напряжения 556 В и отключен от источника. Какую механическую работу надо совершить, чтобы вынуть пластину из конденсатора?

4. Находящаяся в вакууме изолирующая пластина с относительной диэлектрической проницаемостью 13 внесена в однородное электрическое поле с напряженностью 161 В/м так, что угол между нормалью к пластине и напряженностью поля составляет 58° . Найти плотность связанных зарядов, возникающих на поверхности пластины.

5. Обкладки плоского конденсатора имеют разноименные заряды по 306 нКл. Между обкладками находится диэлектрик. Относительная диэлектрическая проницаемость диэлектрика изменяется от 45 (у положительной обкладки) до 18 (у отрицательной). Определить суммарный заряд, возникающий во всем объеме диэлектрика.

1. Находящаяся в вакууме изолирующая пластина с относительной диэлектрической проницаемостью 21 внесена в однородное электрическое поле и расположена так, что угол между нормалью к пластине и напряженностью внешнего поля составляет 64° . Определить угол между нормалью и направлением внутреннего поля.

2. Конденсатор емкостью 8 мкФ, заряженный до разности потенциалов 725 В, соединили параллельно с заряженным до 227 В конденсатором неизвестной емкости, в результате соединения разность потенциалов на батарее конденсаторов стала равной 563 В. Определить емкость неизвестного конденсатора.

3. Находящаяся в вакууме изолирующая пластина с относительной диэлектрической проницаемостью 24 внесена в однородное электрическое поле с напряженностью 299 В/м и расположена так, что угол между нормалью к пластине и напряженностью внешнего поля составляет 37° . Определить напряженность поля в пластине.

4. На сколько отличается от единицы относительная диэлектрическая проницаемость «идеального газа», состоящего из большого числа проводящих шариков радиусом 119 мкм. Концентрация шариков 6126 м^{-3} . Шарик рассматривать как индуцированный диэлектрический диполь.

5. В вакууме находится бесконечная диэлектрическая пластина толщиной 62 мм, помещенная в перпендикулярное к ней поле напряженностью 28 кВ/м. Ее относительная диэлектрическая проницаемость изменяется линейно в направлении поля от 5 до 32. Найти модуль объемной плотности связанных зарядов на расстоянии $1/4$ ее толщины от первой границы.

1. Две металлические пластинки площадью 5180 см^2 каждая находятся в диэлектрической жидкости с относительной диэлектрической проницаемостью 8. Расстояние между пластинами равно 30 мм . С какой силой они взаимодействуют, если разность потенциалов между ними равна 324 В ?
2. Внутри шара из однородного изотропного диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью 36 создано однородное электрическое поле с напряженностью 692 В/м . Найти максимальную поверхностную плотность связанных зарядов.
3. Конденсатор емкостью 219 мкФ был заряжен до разности потенциалов 857 В и после отключения от источника соединен параллельно с другим незаряженным конденсатором емкостью 4086 мкФ . Какое количество энергии первого конденсатора израсходуется на образование искры в момент присоединения второго конденсатора.
4. В пространство между обкладками незаряженного плоского воздушного конденсатора вводят металлическую пластину, имеющую заряд 388 нКл так, что между пластиной и обкладками остаются зазоры 1218 мкм и 1447 мкм . Площади пластины и обкладок одинаковы и равны 478 см^2 . Найти разность потенциалов между обкладками конденсатора.
5. Пространство между пластинами плоского конденсатора заполнено диэлектриком, относительная диэлектрическая проницаемость которого линейно меняется от 10 у одной пластины до 40 у другой. Расстояние между пластинами 1857 мкм и площадь каждой пластины 811 см^2 . Найти емкость конденсатора.

1. Металлический шар диаметром 195 см расположен в воздухе и заряжен до разности потенциалов 433 кВ. Какое количество теплоты выделится, если соединить шар проводником с землей?
2. Внутри шара из однородного изотропного диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью 31 создано однородное электрическое поле с напряженностью 428 В/м. Найти максимальную поверхностную плотность связанных зарядов.
3. Находящаяся в вакууме изолирующая пластина с относительной диэлектрической проницаемостью 46 внесена в однородное электрическое поле с напряженностью 427 В/м и расположена так, что угол между нормалью к пластине и напряженностью внешнего поля составляет 65° . Определить напряженность поля в пластине.
4. В центре диэлектрического шара радиусом 5 см, относительная диэлектрическая проницаемость материала которого равна 30, помещен заряд 75 нКл. Шар окружен безграничным диэлектриком с относительной диэлектрической проницаемостью 2. Определить поверхностную плотность поляризованных зарядов.
5. Обкладки плоского конденсатора имеют разноименные заряды по 813 нКл. Между обкладками находится диэлектрик. Относительная диэлектрическая проницаемость диэлектрика изменяется от 45 (у положительной обкладки) до 18 (у отрицательной). Определить суммарный заряд, возникающий во всем объеме диэлектрика.