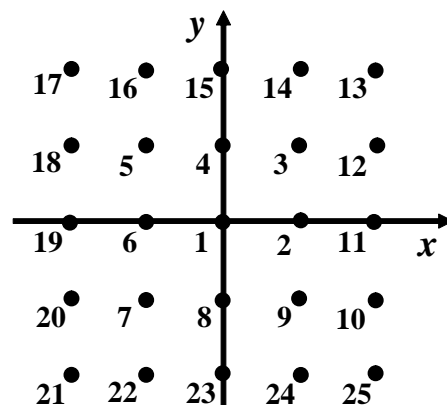


Поле точечного заряда

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 .

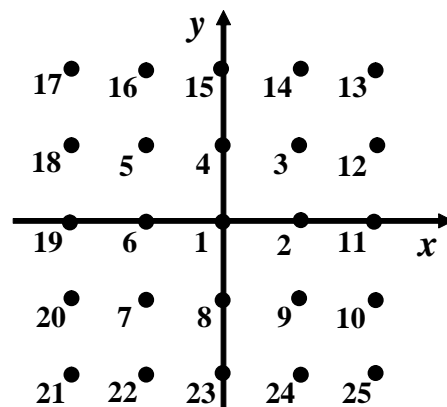


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{16}	Q_{17}	Q_{18}						
+2	-4	+6						25

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 $nКл$ указаны в таблице. Определить:



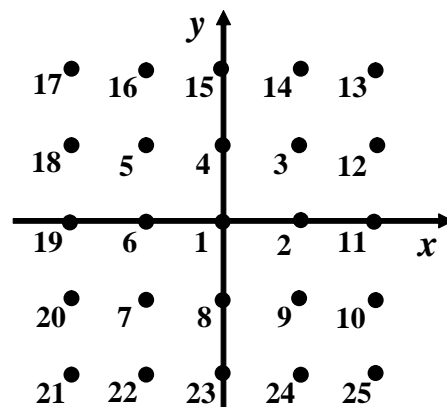
а) напряженность электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы; б) определить силу, действующую на заряд $Q_0 = 6\text{ нКл}$, помещенный в точку 13. Сделайте схематический рисунок линий напряженности электрического поля данной системы зарядов и сил, действующих на заряд Q_0 .

Величины зарядов (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 нКл указаны в таблице. Определить:



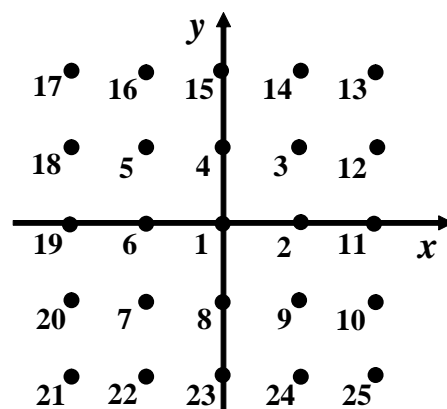
а) напряженность электрического поля в точке, указанной в последнем столбике таблицы; б) определить силу, действующую на заряд $Q_0 = 6\text{ нКл}$, помещенный в точку 13. Сделайте схематический рисунок линий напряженности электрического поля данной системы зарядов и сил, действующих на заряд Q_0 .

Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{16}	Q_{17}	Q_{18}	Q_5					
+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 .

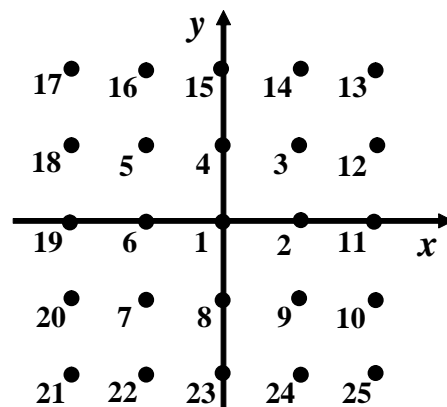


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{16}	Q_{17}	Q_{18}	Q_5					
+5	-4	+8	-3					21

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 .

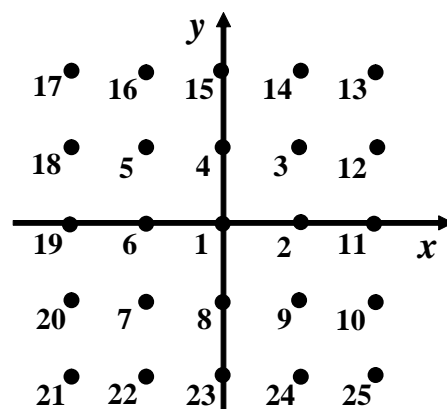


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{12}	Q_{13}	Q_{14}	Q_{16}					
+5	-2	-6	+3					21

2. 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?
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 напряженность поля в четвертой вершине тетраэдра.
4. 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 .

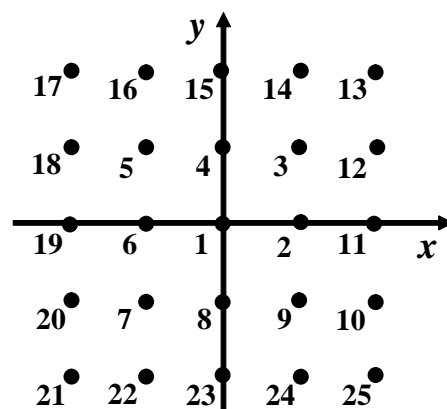


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{11}	Q_{12}	Q_{13}						
+4	+1	-5						21

- 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 .

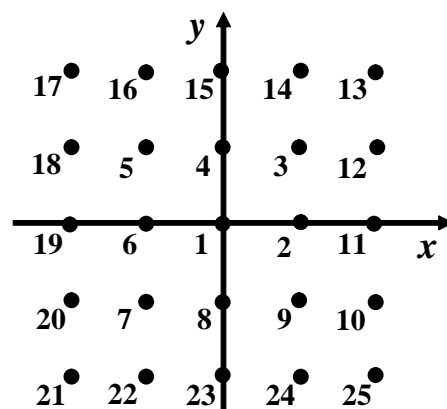


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{12}	Q_{13}	Q_{14}	Q_3					
- 6	+4	+1	-2					22

- 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 .

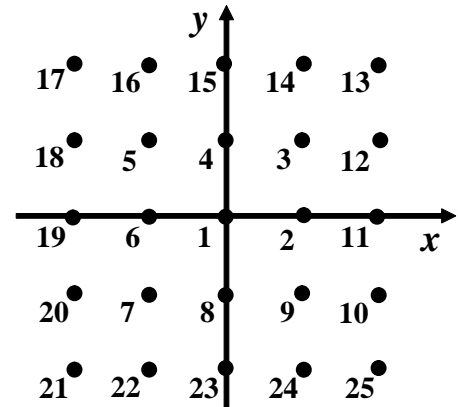


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{14}	Q_{13}	Q_{15}	Q_3					
+3	-3	+6	-1					22

2. В трех вершинах квадрата со стороной 30 см находятся одинаковые положительные заряды по 3 нКл каждый. Определить напряженность поля в четвертой вершине.
3. 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.
4. 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 .

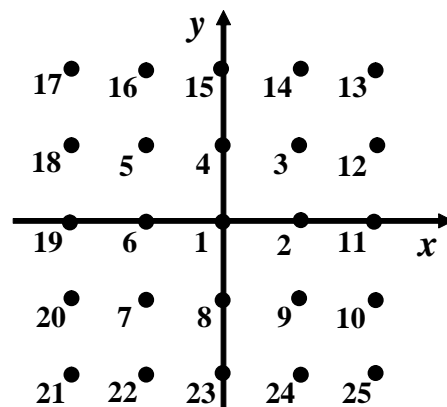


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{21}	Q_{20}	Q_{22}						
+2	-3	+5						13

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 .

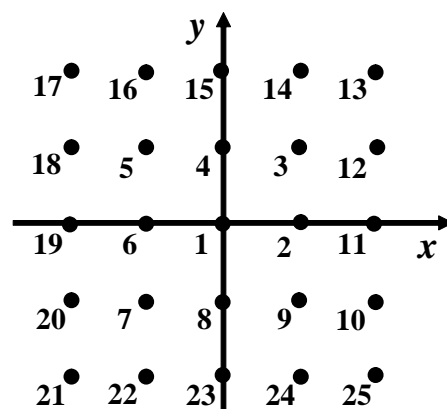


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{19}	Q_{20}	Q_{21}						
- 2	+4	-5						13

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 .

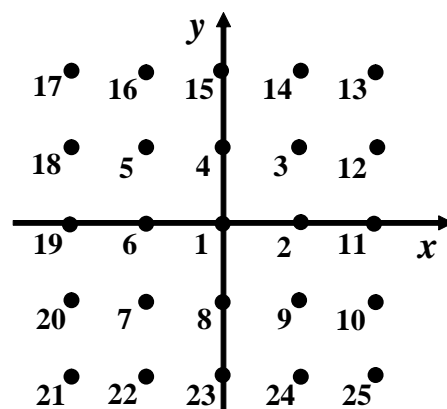


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{21}	Q_{22}	Q_{23}						
+1	+4	-6						13

- 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 .

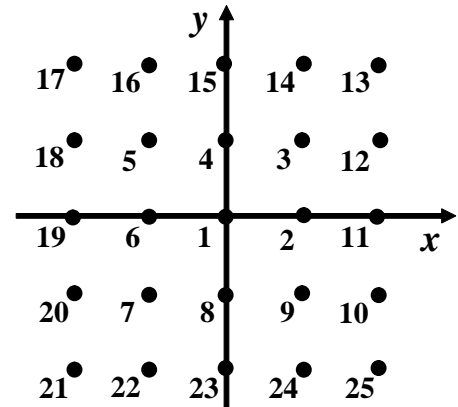


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_7	Q_8	Q_9						
- 5	+2	+4						15

- 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 .

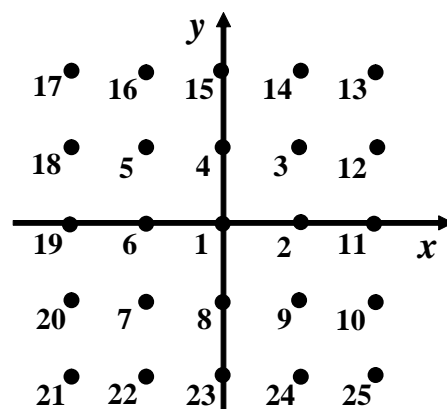


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{19}	Q_{20}	Q_{21}	Q_{22}					
+1	+3	-5	-3					13

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 .

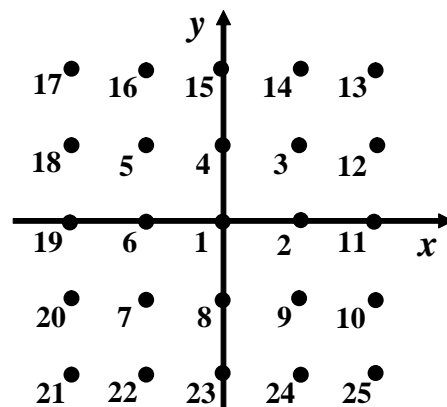


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{20}	Q_{21}	Q_{22}	Q_7					
+2	-3	+1	+4					13

- 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 .

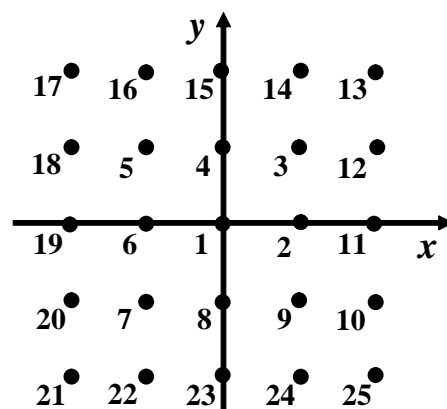


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{24}	Q_{25}	Q_{10}						
+6	+1	-3						17

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 .

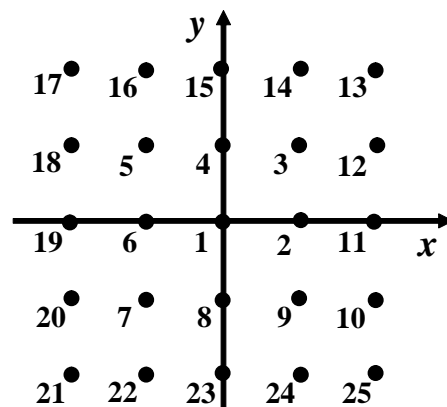


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{23}	Q_{24}	Q_{25}						
-3	+5	+8						17

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 .



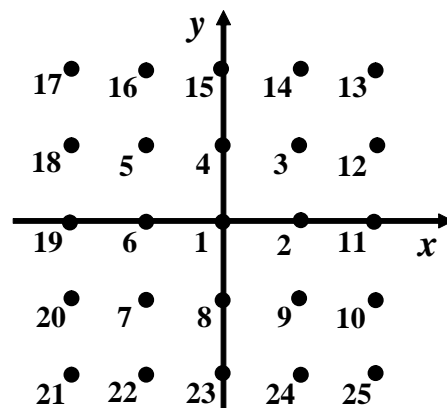
Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{10}	Q_{11}	Q_{25}						
+2	-5	+3						17

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 .

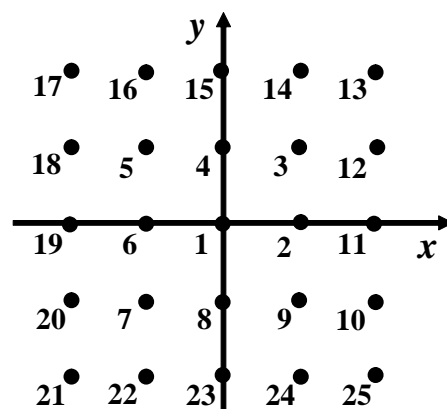


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_9	Q_{10}	Q_{24}	Q_{25}					
-3	+2	-1	+5					17

2. 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 $8 \cdot 10^3 \text{ В/м}$.
3. 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.
4. 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 .

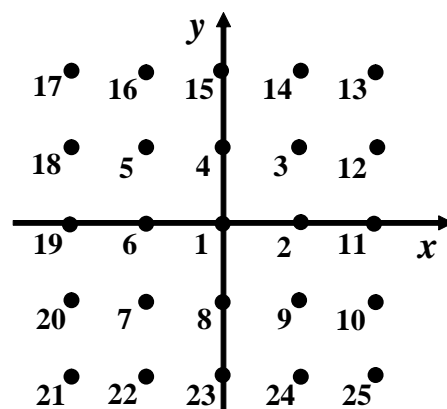


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{10}	Q_{11}	Q_{24}	Q_{25}					
+1	+5	-3	+1					17

- 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.
- 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.
- 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 $a = 10$ 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 13. Сделайте схематический рисунок линий напряженности электрического поля данной системы зарядов и сил, действующих на заряд Q_0 .

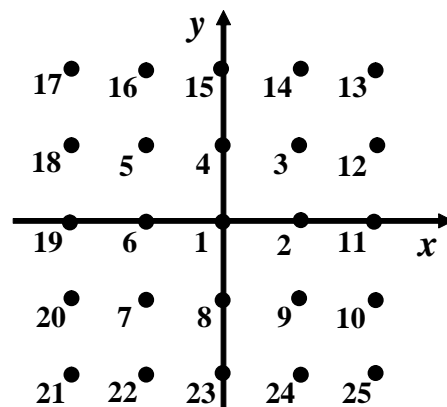


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{15}	Q_{16}	Q_{17}						
+8	+4	-1						25

2. Четыре одинаковых положительных точечных заряда $3 \cdot 10^{-9}$ 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 $5 \cdot 10^{-5}$ 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 .

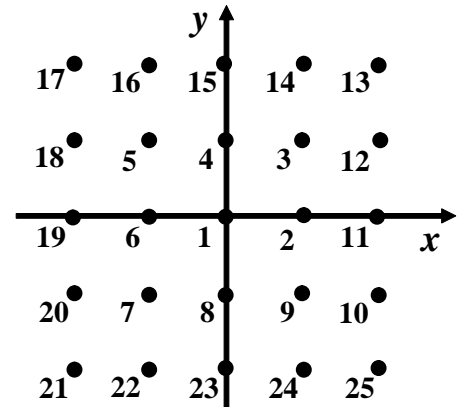


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{16}	Q_{17}	Q_{18}	Q_{19}					
+3	+2	-5	+2					25

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 .

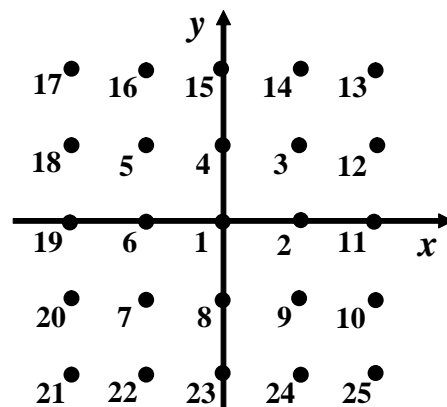


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{17}	Q_{18}	Q_{19}	Q_5					
+2	-4	-1	+4					25

- 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 .

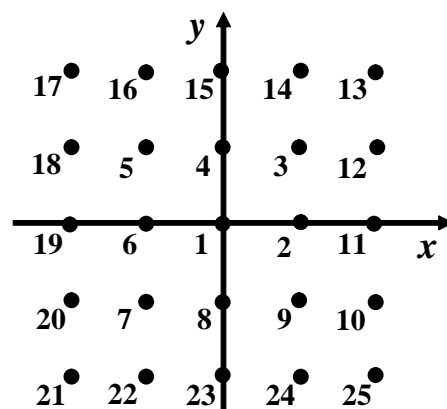


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{13}	Q_{14}	Q_{15}						
+3	-2	+8						21

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 .

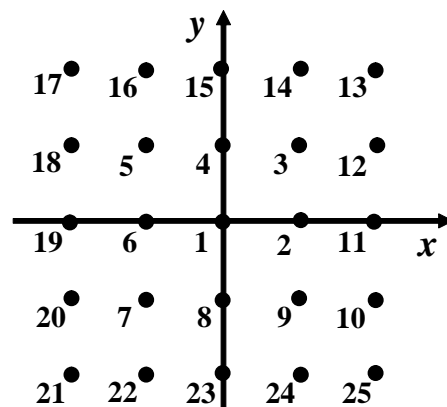


Величины зарядов (нКл)								Номер точки
Q_{13}	Q_{14}	Q_{15}	Q_3					
+2	+4	-1	+6					21

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.