

1. На рисунке 1 изображены линии напряженности электростатического поля, созданного точечными зарядами  $q_1$  и  $q_2$ . Направление напряженности  $\vec{E}$  электростатического поля, созданного системой зарядов  $q_1$  и  $q_2$  в точке  $A$ , обозначено на рисунке 2 цифрой:

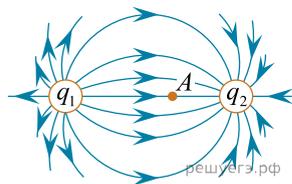


Рис. 1

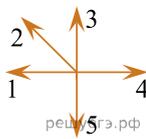
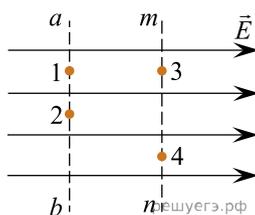


Рис. 2

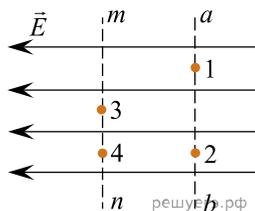
- 1) 1    2) 2    3) 3    4) 4    5) 5

2. На рисунке изображены линии напряженности  $\vec{E}$  и две эквипотенциальные поверхности  $ab$  и  $mn$  однородного электростатического поля. Для разности потенциалов между точками поля правильное соотношение обозначено цифрой:



- 1)  $\varphi_1 - \varphi_2 < \varphi_1 - \varphi_3 < \varphi_1 - \varphi_4$     2)  $\varphi_1 - \varphi_2 = \varphi_1 - \varphi_3 < \varphi_1 - \varphi_4$   
 3)  $\varphi_1 - \varphi_2 < \varphi_1 - \varphi_3 = \varphi_1 - \varphi_4$     4)  $\varphi_1 - \varphi_2 > \varphi_1 - \varphi_3 > \varphi_1 - \varphi_4$   
 5)  $\varphi_1 - \varphi_2 = \varphi_1 - \varphi_3 > \varphi_1 - \varphi_4$

3. На рисунке изображены линии напряженности  $\vec{E}$  и две эквипотенциальные поверхности  $ab$  и  $mn$  однородного электростатического поля. Для разности потенциалов между точками поля правильное соотношение обозначено цифрой:



- 1)  $\varphi_1 - \varphi_2 < \varphi_1 - \varphi_3 < \varphi_1 - \varphi_4$     2)  $\varphi_1 - \varphi_2 = \varphi_1 - \varphi_3 > \varphi_1 - \varphi_4$   
 3)  $\varphi_1 - \varphi_2 = \varphi_1 - \varphi_3 < \varphi_1 - \varphi_4$     4)  $\varphi_1 - \varphi_2 > \varphi_1 - \varphi_3 > \varphi_1 - \varphi_4$   
 5)  $\varphi_1 - \varphi_2 < \varphi_1 - \varphi_3 = \varphi_1 - \varphi_4$

4. На рисунке 1 изображены линии напряженности электростатического поля, созданного точечными зарядами  $q_1$  и  $q_2$ . Направление напряженности  $\vec{E}$  электростатического поля, созданного системой зарядов  $q_1$  и  $q_2$  в точке  $A$ , обозначено на рисунке 2 цифрой:

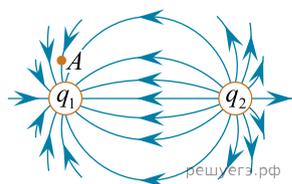


Рис. 1

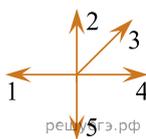
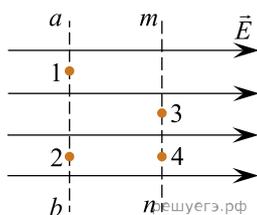


Рис. 2

- 1) 1    2) 2    3) 3    4) 4    5) 5

5. На рисунке изображены линии напряжённости  $\vec{E}$  и две эквипотенциальные поверхности  $ab$  и  $mn$  однородного электростатического поля. Для разности потенциалов между точками поля правильное соотношение обозначено цифрой:



- 1)  $\varphi_1 - \varphi_2 < \varphi_1 - \varphi_3 < \varphi_1 - \varphi_4$     2)  $\varphi_1 - \varphi_2 = \varphi_1 - \varphi_3 < \varphi_1 - \varphi_4$   
 3)  $\varphi_1 - \varphi_2 < \varphi_1 - \varphi_3 = \varphi_1 - \varphi_4$     4)  $\varphi_1 - \varphi_2 > \varphi_1 - \varphi_3 > \varphi_1 - \varphi_4$   
 5)  $\varphi_1 - \varphi_2 = \varphi_1 - \varphi_3 = \varphi_1 - \varphi_4$

6. На рисунке 1 изображены линии напряженности электростатического поля, созданного точечными зарядами  $q_1$  и  $q_2$ . Направление напряженности  $\vec{E}$  электростатического поля, созданного системой зарядов  $q_1$  и  $q_2$  в точке  $A$ , обозначено на рисунке 2 цифрой:

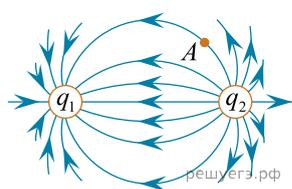


Рис. 1

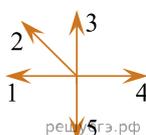
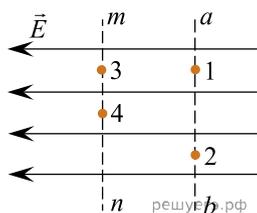


Рис. 2

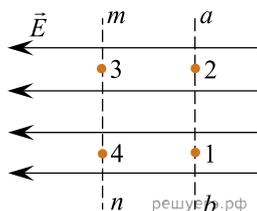
- 1) 1    2) 2    3) 3    4) 4    5) 5

7. На рисунке изображены линии напряжённости  $\vec{E}$  и две эквипотенциальные поверхности  $ab$  и  $mn$  однородного электростатического поля. Для разности потенциалов между точками поля правильное соотношение обозначено цифрой:



- 1)  $\varphi_1 - \varphi_2 < \varphi_1 - \varphi_3 < \varphi_1 - \varphi_4$     2)  $\varphi_1 - \varphi_2 = \varphi_1 - \varphi_3 < \varphi_1 - \varphi_4$   
 3)  $\varphi_1 - \varphi_2 < \varphi_1 - \varphi_3 = \varphi_1 - \varphi_4$     4)  $\varphi_1 - \varphi_2 > \varphi_1 - \varphi_3 > \varphi_1 - \varphi_4$   
 5)  $\varphi_1 - \varphi_2 = \varphi_1 - \varphi_3 > \varphi_1 - \varphi_4$

8. На рисунке изображены линии напряжённости  $\vec{E}$  и две эквипотенциальные поверхности  $ab$  и  $mn$  однородного электростатического поля. Для разности потенциалов между точками поля правильное соотношение обозначено цифрой:



- 1)  $\varphi_1 - \varphi_2 < \varphi_1 - \varphi_3 = \varphi_1 - \varphi_4$     2)  $\varphi_1 - \varphi_2 = \varphi_1 - \varphi_3 < \varphi_1 - \varphi_4$   
 3)  $\varphi_1 - \varphi_2 < \varphi_1 - \varphi_3 < \varphi_1 - \varphi_4$     4)  $\varphi_1 - \varphi_2 > \varphi_1 - \varphi_3 > \varphi_1 - \varphi_4$   
 5)  $\varphi_1 - \varphi_2 = \varphi_1 - \varphi_3 > \varphi_1 - \varphi_4$

9. На рисунке 1 изображены линии напряженности электростатического поля, созданного точечными зарядами  $q_1$  и  $q_2$ . Направление напряженности  $\vec{E}$  электростатического поля, созданного системой зарядов  $q_1$  и  $q_2$  в точке  $A$ , обозначено на рисунке 2 цифрой:

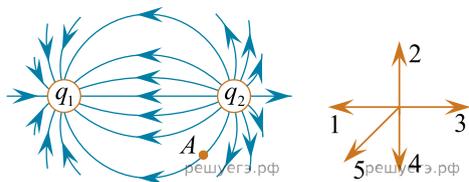
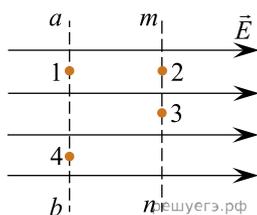


Рис. 1

Рис. 2

- 1) 1    2) 2    3) 3    4) 4    5) 5

10. На рисунке изображены линии напряжённости  $\vec{E}$  и две эквипотенциальные поверхности  $ab$  и  $m_1$  однородного электростатического поля. Для разности потенциалов между точками поля правильное соотношение обозначено цифрой:



- 1)  $\varphi_1 - \varphi_2 < \varphi_1 - \varphi_3 < \varphi_1 - \varphi_4$     2)  $\varphi_1 - \varphi_2 = \varphi_1 - \varphi_3 < \varphi_1 - \varphi_4$   
 3)  $\varphi_1 - \varphi_2 > \varphi_1 - \varphi_3 > \varphi_1 - \varphi_4$     4)  $\varphi_1 - \varphi_2 < \varphi_1 - \varphi_3 = \varphi_1 - \varphi_4$   
 5)  $\varphi_1 - \varphi_2 = \varphi_1 - \varphi_3 > \varphi_1 - \varphi_4$

11. На рисунке 1 изображены линии напряженности электростатического поля, созданного точечными зарядами  $q_1$  и  $q_2$ . Направление напряженности  $\vec{E}$  электростатического поля, созданного системой зарядов  $q_1$  и  $q_2$  в точке  $A$ , обозначено на рисунке 2 цифрой:

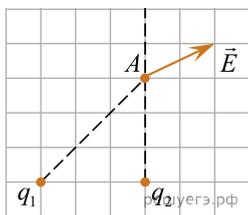


Рис. 1

Рис. 2

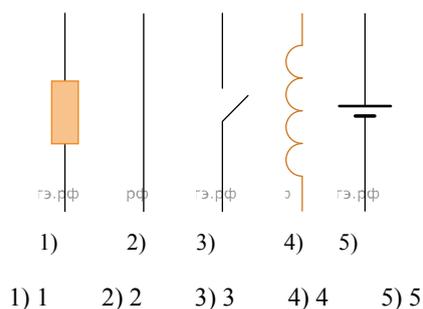
- 1) 1    2) 2    3) 3    4) 4    5) 5

12. Точечные заряды  $q_1$  и  $q_2$  находятся в плоскости рисунка. Направление напряжённости  $\vec{E}$  электростатического поля, создаваемого этими зарядами в точке  $A$ , указано на рисунке. Для зарядов  $q_1$  и  $q_2$  справедливы соотношения под номером:

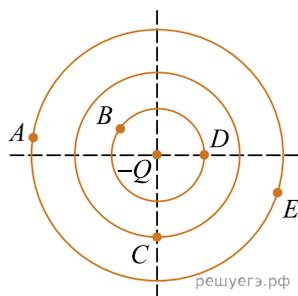


- 1)  $q_1 < 0, q_2 < 0$     2)  $q_1 > 0, q_2 < 0$     3)  $q_1 = 0, q_2 > 0$     4)  $q_1 < 0, q_2 > 0$   
 5)  $q_1 > 0, q_2 > 0$

13. На рисунке представлены условные обозначения элементов электрической цепи. Обозначение источника постоянного тока отмечено цифрой:

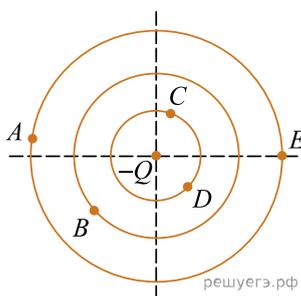


14. Неподвижный точечный отрицательный заряд  $-Q$  находится в вакууме. На рисунке изображены концентрические окружности, в центре которых расположен этот заряд. Если  $\varphi_A, \varphi_B, \varphi_C, \varphi_D, \varphi_E$  — потенциалы электростатического поля заряда в точках  $A, B, C, D, E$  соответственно, то правильными соотношениями являются:



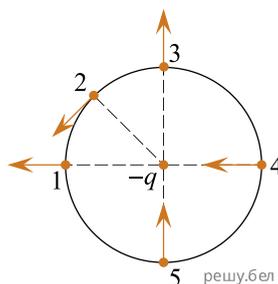
- 1)  $\varphi_C = \varphi_B$     2)  $\varphi_B = \varphi_D$     3)  $\varphi_E < \varphi_D$     4)  $\varphi_D < \varphi_C$   
5)  $\varphi_C < \varphi_A$

15. Неподвижный точечный отрицательный заряд  $-Q$  находится в вакууме. На рисунке изображены концентрические окружности, в центре которых расположен этот заряд. Если  $\varphi_A, \varphi_B, \varphi_C, \varphi_D, \varphi_E$  — потенциалы электростатического поля заряда в точках  $A, B, C, D, E$  соответственно, то правильными соотношениями являются:



- 1)  $\varphi_A > \varphi_B$     2)  $\varphi_C = \varphi_D$     3)  $\varphi_E > \varphi_A$     4)  $\varphi_D < \varphi_B$   
5)  $\varphi_C > \varphi_E$

16. Правильные направления векторов  $\vec{E}$  напряжённости электростатического поля, создаваемого отрицательным точечным зарядом  $-q$ , указаны на рисунке в точках, обозначенных цифрами:

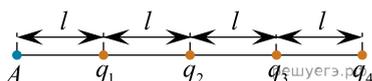


- 1) 1;    2) 2;    3) 3;    4) 4;    5) 5.

17. Между горизонтальными пластинами плоского воздушного заряженного конденсатора находится в равновесии песчинка массой  $m = 4,8 \cdot 10^{-12}$  кг. Если напряжение на конденсаторе  $U = 3,0$  кВ, а модуль заряда песчинки  $q = 7,2 \cdot 10^{-16}$  Кл, то расстояние  $d$  между пластинами конденсатора равно:

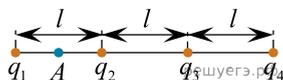
- 1) 2,5 см    2) 3,0 см    3) 3,5 см    4) 4,0 см    5) 4,5 см

18. Четыре точечных заряда  $q_1 = 5$  нКл,  $q_2 = -5$  нКл,  $q_3 = 6,3$  нКл,  $q_4 = -20$  нКл расположены в вакууме на одной прямой (см. рис.). Если расстояние между соседними зарядами  $l = 40$  мм, то

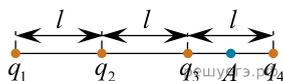


в точке  $A$ , находящейся на этой прямой на расстоянии  $l$  от заряда  $q_1$ , модуль напряженности  $E$  электростатического поля системы зарядов равен ... кВ/м.

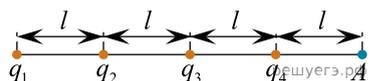
19. Четыре точечных заряда  $q_1 = 0,75$  нКл,  $q_2 = -0,75$  нКл,  $q_3 = 0,9$  нКл,  $q_4 = -2,5$  нКл расположены в вакууме на одной прямой (см. рис.). Если в точке  $A$ , находящейся посередине между зарядами  $q_1$  и  $q_2$ , модуль напряженности электростатического поля системы зарядов  $E = 15$  кВ/м, то расстояние  $l$  между соседними зарядами равно ... мм.



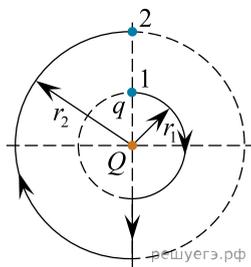
20. Четыре точечных заряда  $q_1 = 5$  нКл,  $q_2 = -0,9$  нКл,  $q_3 = 0,5$  нКл,  $q_4 = -2,0$  нКл расположены в вакууме на одной прямой (см. рис.). Если расстояние между соседними зарядами  $l = 60$  мм, то в точке  $A$ , находящейся посередине между зарядами  $q_3$  и  $q_4$ , модуль напряженности  $E$  электростатического поля системы зарядов равен ... кВ/м.



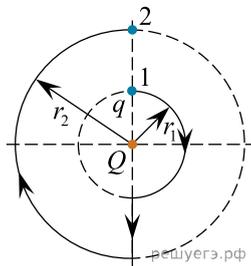
21. Четыре точечных заряда  $q_1 = 9,6$  нКл,  $q_2 = -1,8$  нКл,  $q_3 = 1,6$  нКл,  $q_4 = -5,6$  нКл расположены в вакууме на одной прямой (см. рис.). Если в точке  $A$ , находящейся на этой прямой на расстоянии  $l$  от заряда  $q_4$ , модуль напряженности электростатического поля системы зарядов  $E = 48$  кВ/м, то расстояние  $l$  равно ... мм.



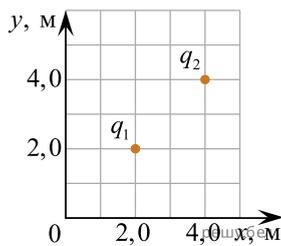
22. На рисунке изображены концентрические окружности радиусами  $r_1$  и  $r_2$ , в центре которых находится неподвижный точечный заряд  $Q = 32$  нКл. Точечный заряд  $q = 4,5$  нКл перемещали из точки 1 в точку 2 по траектории, показанной на рисунке сплошной жирной линией. Если радиусы окружностей  $r_1 = 3,5$  см и  $r_2 = 5,9$  см, то работа, совершенная электростатическим полем заряда  $Q$ , равна ... мкДж.



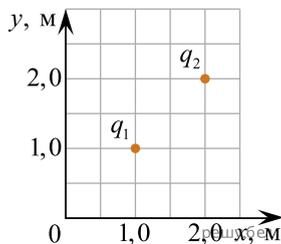
23. На рисунке изображены концентрические окружности радиусами  $r_1$  и  $r_2$ , в центре которых находится неподвижный точечный заряд  $Q$ . Точечный заряд  $q = 1,5$  нКл перемещали из точки 1 в точку 2 по траектории, показанной на рисунке сплошной жирной линией. Если радиусы окружностей  $r_1 = 2,1$  см и  $r_2 = 4,2$  см, а работа, совершенная электростатическим полем заряда  $Q$ , равна  $A = 18$  мкДж, то величина заряда  $Q$  равна ... нКл.



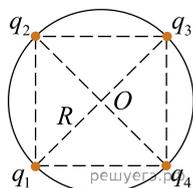
24. Электростатическое поле в вакууме создано двумя точечными зарядами  $q_1 = 24$  нКл и  $q_2 = -32$  нКл (см. рис.), лежащими в координатной плоскости  $xOy$ . Модуль напряжённости  $E$  результирующего электростатического поля в начале координат равен ...  $\frac{В}{М}$ .



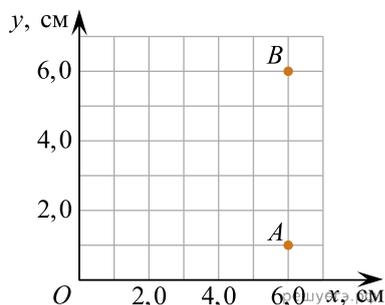
25. Электростатическое поле в вакууме создано двумя точечными зарядами  $q_1 = 28$  нКл и  $q_2 = -80$  нКл (см. рис.), лежащими в координатной плоскости  $xOy$ . Модуль напряжённости  $E$  результирующего электростатического поля в начале координат равен ...  $\frac{В}{М}$ .



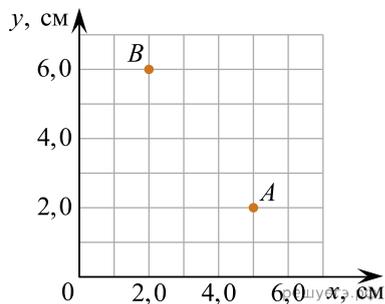
26. На окружности радиуса  $R = 3,0$  см в вершинах квадрата расположены электрические точечные заряды  $q_1 = 5,0$  нКл,  $q_2 = q_3 = 2,0$  нКл,  $q_4 = -2,0$  нКл (см. рис.). Модуль напряжённости  $E$  электростатического поля, образованного всеми зарядами в центре окружности (точка  $O$ ), равен ... кВ/м.



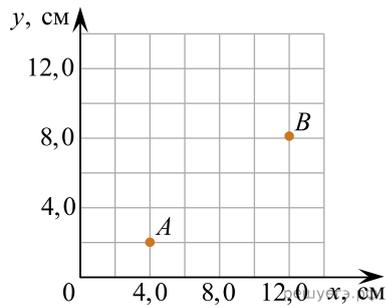
27. Если точечный заряд  $q = 2,50$  нКл, находящийся в вакууме, помещен в точку  $A$  (см.рис.), то потенциал электростатического поля, созданного этим зарядом, в точке  $B$  равен ... В.



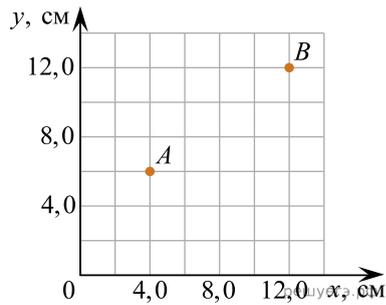
28. Если точечный заряд  $q = 4,00$  нКл, находящийся в вакууме, помещен в точку  $A$  (см.рис.), то потенциал электростатического поля, созданного этим зарядом, в точке  $B$  равен ... В.



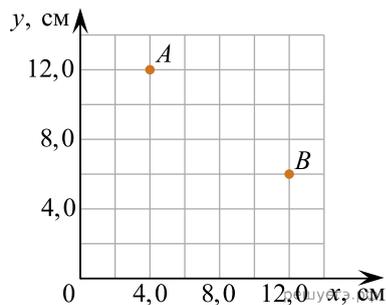
29. Если точечный заряд  $q = 2,50$  нКл, находящийся в вакууме, помещен в точку  $A$  (см.рис.), то потенциал электростатического поля, созданного этим зарядом, в точке  $B$  равен ... В.



30. Если точечный заряд  $q = 5,00$  нКл, находящийся в вакууме, помещен в точку  $A$  (см.рис.), то потенциал электростатического поля, созданного этим зарядом, в точке  $B$  равен ... В.

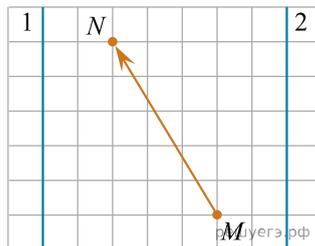


31. Если точечный заряд  $q = 6,00$  нКл, находящийся в вакууме, помещен в точку  $A$  (см.рис.), то потенциал электростатического поля, созданного этим зарядом, в точке  $B$  равен ... В.

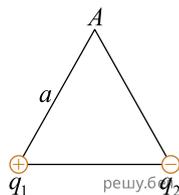


32. Точечные заряды  $q_1 = 2,0$  нКл и  $q_2$  находятся в вакууме в двух вершинах равностороннего треугольника, длина стороны которого  $a = 20$  см. Если потенциал электростатического поля, созданного этими зарядами в третьей вершине треугольника,  $\varphi = 720$  В, то заряд  $q_2$  равен ... нКл.

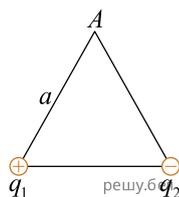
33. На рисунке изображён участок плоского конденсатора с обкладками 1 и 2, которые перпендикулярны плоскости рисунка. Если при перемещении точечного положительного заряда  $q = 14$  нКл из точки  $M$  в точку  $N$  электрическое поле конденсатора совершило работу  $A = 390$  нДж, то разность потенциалов  $\varphi_1 - \varphi_2$  между обкладками равна ... В.



34. Два равных по модулю и противоположных по знаку точечных заряда, модули которых  $|q_1| = |q_2| = |q|$ , находятся в вакууме и расположены в вершинах равностороннего треугольника (см. рис), длина стороны которого  $a = 50$  см. Если модуль результирующей напряжённости электростатических полей, созданных зарядами в третьей вершине треугольника (точка  $A$ ),  $E = 720 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ , то модуль каждого заряда  $|q|$  равен ... нКл.



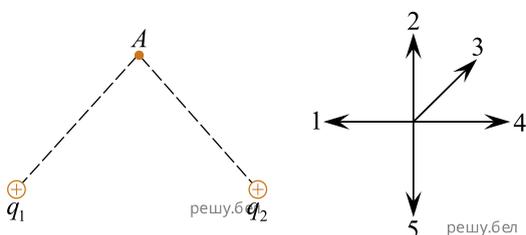
35. Два точечных заряда  $q_1 = 1,8$  нКл и  $q_2 = -1,8$  нКл находятся в вакууме и расположены в вершинах равностороннего треугольника (см. рис.). Если модуль результирующей напряжённости электростатических полей, созданных зарядами в третьей вершине треугольника (точка  $A$ ),  $E = 180 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ , то длина  $a$  стороны треугольника равна ... см.



36. Правильное соотношение между работой  $A$ , совершённой электрическими силами по переносу заряда  $q$  на участке цепи, и напряжением  $U$  на этом участке цепи указано под номером:

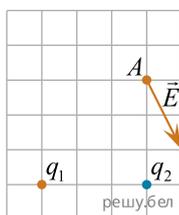
- 1)  $A = \frac{U^2}{q}$     2)  $A = \frac{q}{U}$     3)  $A = \frac{U}{q}$     4)  $A = qU$     5)  $A = \frac{q^2}{U}$

37. Электростатическое поле в точке  $A$  создаётся двумя равноудалёнными от неё одинаковыми положительными точечными зарядами  $q_1 = q_2$ . Направление результирующей напряжённости электростатического поля в точке  $A$  показано на рисунке стрелкой под номером:



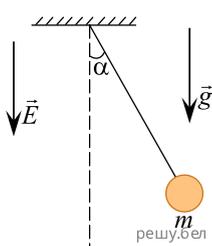
- 1) 1    2) 2    3) 3    4) 4    5) 5

38. Если в точке  $A$  модуль результирующей напряжённости электростатического поля, созданного точечными зарядами  $q_1$  и  $q_2$ ,  $E = 50$  В/см, то модуль напряжённости  $E_2$  электростатического поля, создаваемого в точке  $A$  (см. рис.) зарядом  $q_2$ , равен ... В/см.



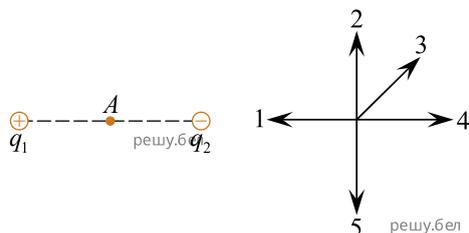
Ответ запишите в вольтах на сантиметр, округлив до целых.

39. Маленький шарик массой  $m = 10$  г, имеющий заряд  $q = 1,0$  мкКл, непроводящей невесомой нерастяжимой нити длиной  $l = 11$  см и помещён в однородное вертикальное электростатическое поле, модуль напряжённости которого  $E = 200$  кВ/м (см. рис.). Если нить с шариком отвести на угол  $\alpha = 30^\circ$  от вертикали и отпустить без начальной скорости, то модуль максимальной скорости  $v_{\text{max}}$  шарика в процессе движения будет равен ... см/с.



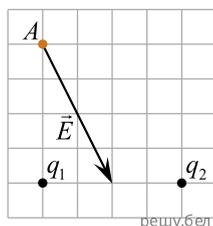
Ответ запишите в сантиметрах за секунду, округлив до целых.

40. Электростатическое поле в точке  $A$  создаётся двумя разноимёнными точечными электрическими зарядами  $q_1 > 0$  и  $q_2 < 0$  (см. рис.). Направление результирующей напряжённости электростатического поля в точке  $A$  показано на рисунке стрелкой под номером:



- 1) 1    2) 2    3) 3    4) 4    5) 5

41. Если в точке  $A$  модуль результирующей напряжённости электростатического поля, созданного точечными зарядами  $q_1$  и  $q_2$ ,  $E = 65$  В/см, то модуль напряжённости  $E_1$  электростатического поля, создаваемого в точке  $A$  (см. рис.) зарядом  $q_1$ , равен ... В/см. Ответ запишите в вольтах на сантиметр, округлив до целых.



42. Маленький шарик массой  $m = 15$  г, имеющий заряд  $q = 2,0$  мкКл, подвешен на непроводящей невесомой нерастяжимой нити длиной  $l$  и помещён в однородное вертикальное электростатическое поле, модуль напряжённости которого  $E = 127$  кВ/м (см. рис.). Нить с шариком отвели на угол  $\alpha = 30^\circ$  от вертикали и отпустили без начальной скорости. Если модуль максимальной скорости шарика в процессе движения  $v_{\max} = 1,55$ , то длина  $l$  нити равна ... см.

