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:

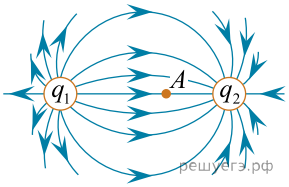


Рис. 1

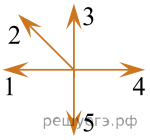
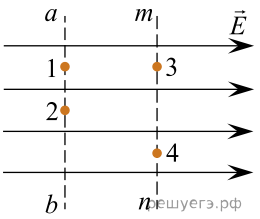


Рис. 2

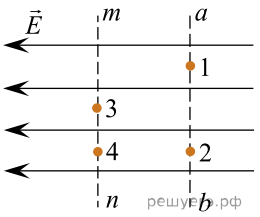
1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

2. На рисунке изображены линии 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) $\varphi_1 - \varphi_2 = \varphi_1 - \varphi_3 > \varphi_1 - \varphi_4$

3. 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) $\varphi_1 - \varphi_2 < \varphi_1 - \varphi_3 = \varphi_1 - \varphi_4$

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:

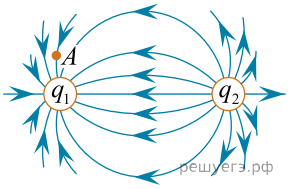


Рис. 1

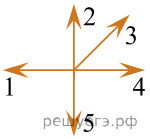
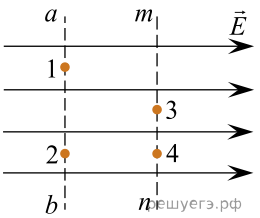


Рис. 2

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:

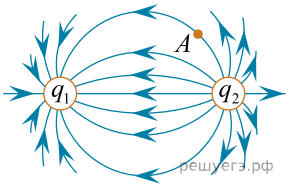


Рис. 1

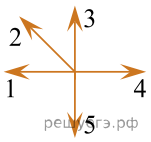
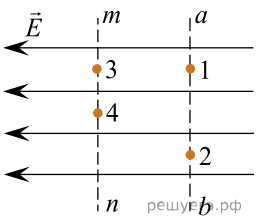


Рис. 2

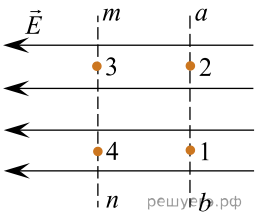
1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

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:

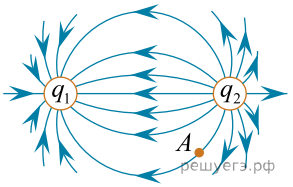


Рис. 1

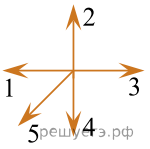
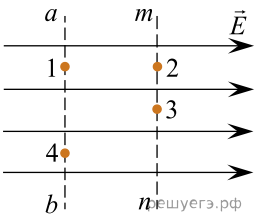


Рис. 2

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

10. На рисунке изображены линии напряжённости $\vec{E}$ и две эквипотенциальные поверхности ab и 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) $\varphi_1 - \varphi_2 = \varphi_1 - \varphi_3 > \varphi_1 - \varphi_4$

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:

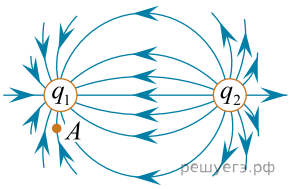


Рис. 1

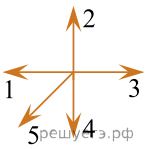
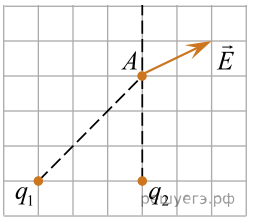


Рис. 2

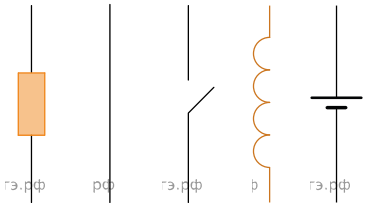
1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

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) $q_1>0$, $q_2>0$

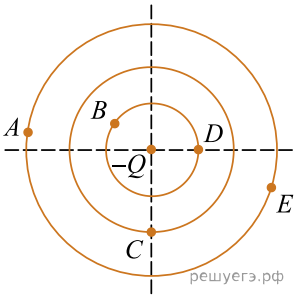
13. На рисунке представлены условные обозначения элементов электрической цепи. Обозначение источника постоянного тока отмечено цифрой:



1) 2) 3) 4) 5)

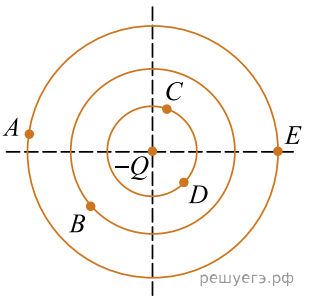
1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

14. Неподвижный точечный отрицательный заряд $-Q$ находится в вакууме. На рисунке изображены концентрические окружности, в центре которых расположен этот заряд. Если φ_A, φ_B, φ_C, φ_D, φ_E — потенциалы электростатического поля заряда в точках A, B, C, D, E соответственно, то правильными соотношениями являются:



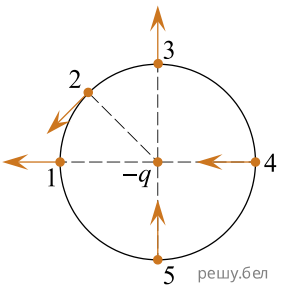
1) $\varphi_C = \varphi_B$ 2) $\varphi_B = \varphi_D$ 3) $\varphi_E < \varphi_D$ 4) $\varphi_D < \varphi_C$ 5) $\varphi_C < \varphi_A$

15. Неподвижный точечный отрицательный заряд $-Q$ находится в вакууме. На рисунке изображены концентрические окружности, в центре которых расположен этот заряд. Если φ_A, φ_B, φ_C, φ_D, φ_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:

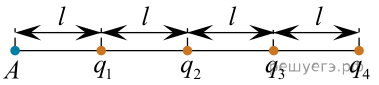


1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

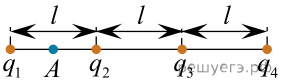
17. Между горизонтальными пластинами плоского воздушного заряженного конденсатора находится в равновесии песчинка массой $m = 4,8 \cdot 10^{-12}$ кг. Если напряжение на конденсаторе U = 3,0 кВ, а модуль заряда песчинки $q = 7,2 \cdot 10^{-16}$ Кл, то расстояние d между пластинами конденсатора равно:

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

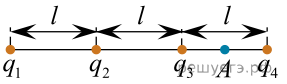
18. Четыре точечных заряда $q_1 = 5$ нКл, $q_2 = -5$ нКл, $q_3 = 6{,}3$ нКл, $q_4 = -20$ нКл расположены в вакууме на одной прямой (см. рис.). Если расстояние между соседними зарядами $l = 40$ мм, то в точке A, находящейся на этой прямой на расстоянии l от заряда q_1, модуль напряженности E электростатического поля системы зарядов равен ... **кВ/м**.



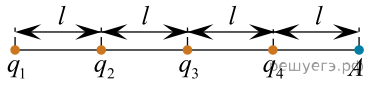
19. Четыре точечных заряда $q_1 = 0{,}75$ нКл, $q_2 = -0{,}75$ нКл, $q_3 = 0{,}9$ нКл, $q_4 = -2{,}5$ нКл расположены в вакууме на одной прямой (см. рис.). Если в точке A, находящейся посередине между зарядами q_1 и q_2, модуль напряженности электростатического поля системы зарядов $E = 15$ кВ/м, то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



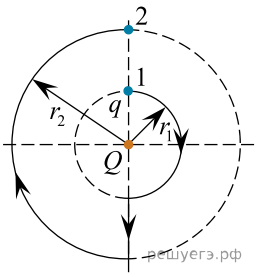
20. Четыре точечных заряда $q_1 = 5$ нКл, $q_2 = -0{,}9$ нКл, $q_3 = 0{,}5$ нКл, $q_4 = -2{,}0$ нКл расположены в вакууме на одной прямой (см. рис.). Если расстояние между соседними зарядами $l = 60$ мм, то в точке A, находящейся посередине между зарядами q_3 и q_4, модуль напряженности E электростатического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



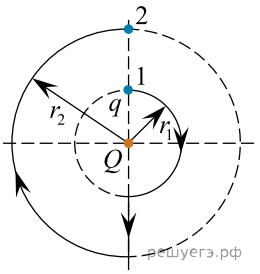
21. Четыре точечных заряда $q_1 = 9{,}6$ нКл, $q_2 = -1{,}8$ нКл, $q_3 = 1{,}6$ нКл, $q_4 = -5{,}6$ нКл расположены в вакууме на одной прямой (см. рис.). Если в точке A, находящейся на этой прямой на расстоянии l от заряда q_4, модуль напряженности электростатического поля системы зарядов $E = 48$ кВ/м,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



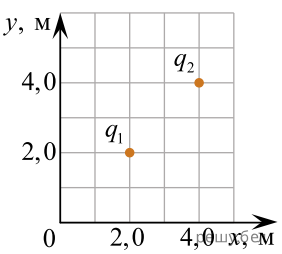
22. На рисунке изображены концентрические окружности радиусами r_1 и r_2, в центре которых находится неподвижный точечный заряд $Q = 32$ нКл. Точечный заряд $q = 4{,}5$ нКл перемещали из точки 1 в точку 2 по траектории, показанной на рисунке сплошной жирной линией. Если радиусы окружностей $r_1 = 3{,}5$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



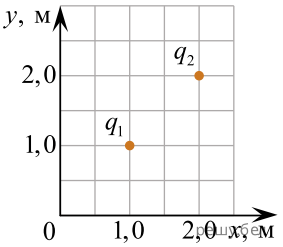
23. На рисунке изображены концентрические окружности радиусами r_1 и r_2, в центре которых находится неподвижный точечный заряд Q. Точечный заряд $q = 1{,}5$ нКл перемещали из точки 1 в точку 2 по траектории, показанной на рисунке сплошной жирной линией. Если радиусы окружностей $r_1 = 2{,}1$ см и $r_2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



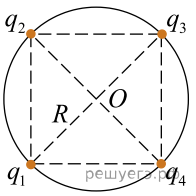
24. Электростатическое поле в вакууме создано двумя точечными зарядами $q_1 = 24$ нКл и $q_2 = -32$ нКл (см. рис.), лежащими в координатной плоскости xOy. Модуль напряжённости E результирующего электростатического поля в начале координат равен ... $\frac{\text{В}}{\text{м}}$.



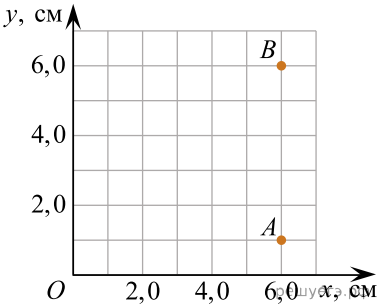
25. Электростатическое поле в вакууме создано двумя точечными зарядами $q_1 = 28$ нКл и $q_2 = -80$ нКл (см. рис.), лежащими в координатной плоскости xOy. Модуль напряжённости E результирующего электростатического поля в начале координат равен ... $\frac{\text{В}}{\text{м}}$.



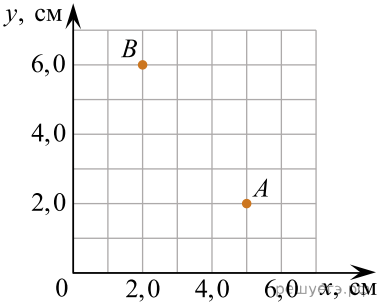
26. На окружности радиуса $R = 3{,}0$ см в вершинах квадрата расположены электрические точечные заряды $q_1 = 5{,}0$ нКл, $q_2 = q_3 = 2{,}0$ нКл, $q_4 = -2{,}0$ нКл (см. рис.). Модуль напряжённости E электростатического поля, образованного всеми зарядами в центре окружности (точка O), равен ... кВ/м.



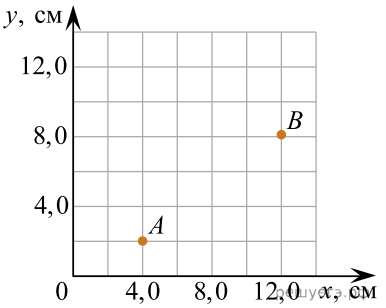
27. Если точечный заряд $q = 2{,}50$ нКл, находящийся в вакууме, помещен в точку A (см.рис.), то потенциал электростатического поля, созданного этим зарядом, в точке B равен ... В.



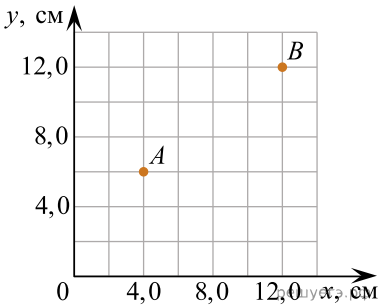
28. Если точечный заряд $q = 4{,}00$ нКл, находящийся в вакууме, помещен в точку A (см.рис.), то потенциал электростатического поля, созданного этим зарядом, в точке B равен ... В.



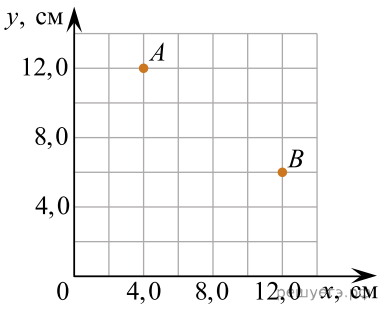
29. Если точечный заряд $q = 2{,}50$ нКл, находящийся в вакууме, помещен в точку A (см.рис.), то потенциал электростатического поля, созданного этим зарядом, в точке B равен ... В.



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.

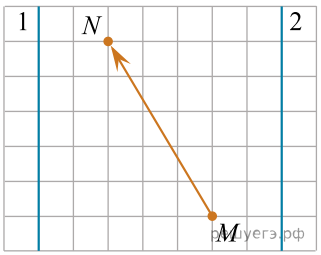


31. Если точечный заряд $q = 6{,}00$ нКл, находящийся в вакууме, помещен в точку A (см.рис.), то потенциал электростатического поля, созданного этим зарядом, в точке B равен ... В.

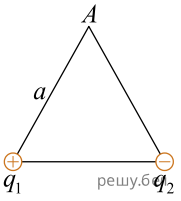


32. Точечные заряды q_1= 2,0 нКл и q_2 находятся в вакууме в двух вершинах равностороннего треугольника, длина стороны которого a = 20 см. Если потенциал электростатического поля, созданного этими зарядами в третьей вершине треугольника, φ = 720 В, то заряд q_2 равен ... нКл.

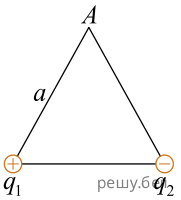
33. На рисунке изображён участок плоского конденсатора с обкладками 1 и 2, которые перпендикулярны плоскости рисунка. Если при перемещении точечного положительного заряда q = 14 нКл из точки M в точку N электрическое поле конденсатора совершило работу A = 390 нДж, то разность потенциалов $\varphi_1 - \varphi_2$ 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), $E = 720 \dfrac{\text{В}}{\text{м}}$, то модуль каждого заряда $|q|$ равен ... нКл.



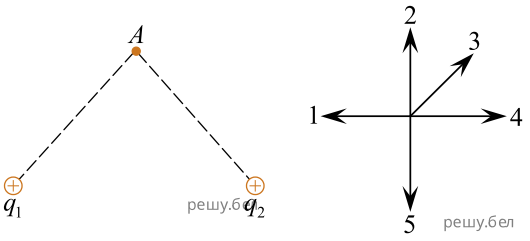
35. Два точечных заряда q_1 = 1,8 нКл и q_2 = −1,8 нКл находятся в вакууме и расположены в вершинах равностороннего треугольника (см. рис.). Если модуль результирующей напряжённости электростатических полей, созданных зарядами в третьей вершине треугольника (точка A), $E = 180 \dfrac{\text{В}}{\text{м}}$,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

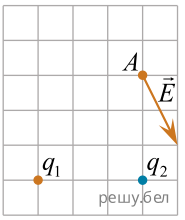
1) $A = \dfrac{U^2}{q}$ 2) $A = \dfrac{q}{U}$ 3) $A = \dfrac{U}{q}$ 4) $A = qU$ 5) $A = \dfrac{q^2}{U}$

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:



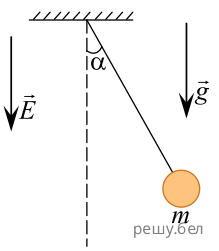
1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

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.



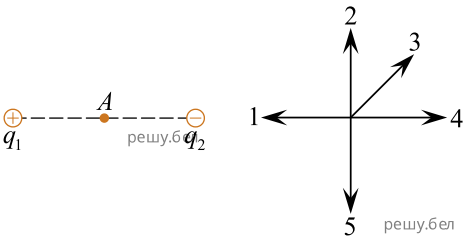
Ответ запишите в вольтах на сантиметр, округлив до целых.

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 $\alpha = 30°$ от вертикали и отпустить без начальной скорости, то модуль максимальной скорости v_{max} шарика в процессе движения будет равен ... см/с.



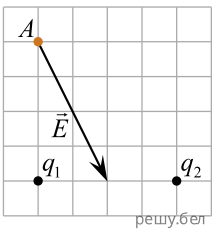
Ответ запишите в сантиметрах за секунду, округлив до целых.

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:

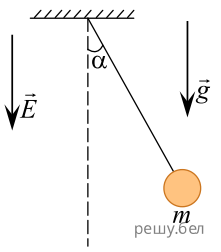


1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

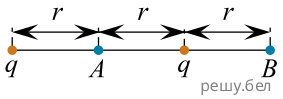
41. Если в точке A модуль результирующей напряжённости электростатического поля, созданного точечными зарядами q_1 и q_2, $E = 65$ В/см, то модуль напряжённости E_1 электростатического поля, создаваемого в точке A (см. рис.) зарядом q_1, равен ... В/см. *Ответ запишите в вольтах на сантиметр, округлив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



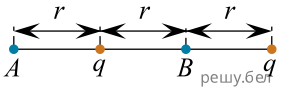
42. Маленький шарик массой m = 15 г, имеющий заряд q = 2,0 мкКл, подвешен на непроводящей невесомой нерастяжимой нити длиной l и помещён в однородное вертикальное электростатическое поле, модуль напряжённости которого E = 127 кВ/м (см. рис.). Нить с шариком отвели на угол α = 30° от вертикали и отпустили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



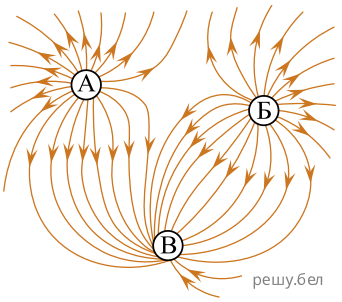
43. Электростатическое поле в вакууме создано двумя одинаковыми точечными зарядами (см. рис.). Если в точке A потенциал поля φ_A = 87 В, то в точке B потенциал φ_B поля равен ... В.



44. Электростатическое поле в вакууме создано двумя одинаковыми точечными зарядами (см. рис.). Если в точке A потенциал поля $\varphi_A = 46$ В, то в точке B потенциал φ_B поля равен ... В.



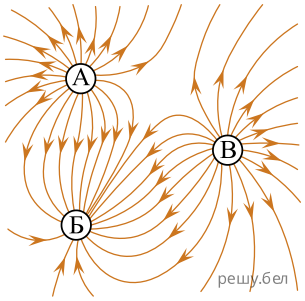
45. На рисунке схематично изображены линии напряжённости электростатического поля, созданного тремя маленькими заряженными шариками А, Б и В. Правильное соотношение между каждым шариком и знаком его заряда (1 — отрицательный, 2 — положительный) обозначено цифрой:



1) А1 Б1 В1; 2) А2 Б2 В1; 3) А1 Б2 В1; 4) А2 Б1 В2; 5) А2 Б1 В1.

46. При перемещении заряда q = 14 нКл в электростатическом поле из точки с потенциалом φ_1 = 2,0 кВ в точку с потенциалом φ_2 = 0,57 кВ сила электростатического поля совершила работу A_{12}, равную ... мкДж.

47. На рисунке схематично изображены линии напряжённости электростатического поля, созданного тремя маленькими заряженными шариками А, Б и В. Правильное соотношение между каждым шариком и знаком его заряда (1 — отрицательный, 2 — положительный) обозначено цифрой:



1) А1 Б1 В1; 2) А2 Б2 В1; 3) А1 Б2 В1; 4) А2 Б1 В2; 5) А2 Б1 В1.

48. Если при перемещении заряда из точки с потенциалом $\varphi_1 = 700\,\text{В}$ в точку с потенциалом $\varphi_2 = 300\,\text{В}$ сила электростатического поля совершает работу $A_{12} = 36$ мкДж, то значение перемещаемого заряда q в этом поле равно ... нКл.

49. Электрон влетает в плоский воздушный конденсатор параллельно его пластинам со скоростью, модуль которой υ_0 = 14 Мм/с. Расстояние между пластинами конденсатора d = 3,0 мм, а их длина l = 14 мм. Если при вылете из конденсатора электрон сместился от первоначального направления движения на расстояние Δh = 2,7 мм, то напряжение U между пластинами конденсатора равно ... В.

50. В двух вершинах равностороннего треугольника расположены положительные точечные заряды q_1 и q_2 = 1,3 нКл. На середине стороны, соединяющей эти заряды, находится отрицательный точечный заряд q_3 = –9,8 нКл. Если потенциал электростатического поля системы зарядов в третьей вершине треугольника равен нулю, то заряд q_1 равен ... нКл.

51. В некоторой точке электростатического поля на точечный заряд q = 8,0 нКл действует сила, модуль которой F = 0,64 мкН. Модуль напряжённости E электростатического поля в этой точке равен ... В/м.