1. Два одинаковых маленьких проводящих шарика, заряды которых $q_1 = 32$ нКл и $q_2 = 18$ нКл, находятся в воздухе $(\varepsilon = 1)$. Шарики привели в соприкосновение, а затем развели на расстояние $r = 15$ см. Модуль силы F электростатического взаимодействия между шариками равен:

1) $1{,}5 \cdot 10^{-4}$ Н 2) $2{,}0 \cdot 10^{-4}$ Н 3) $2{,}5 \cdot 10^{-4}$ Н 4) $3{,}0 \cdot 10^{-4}$ Н 5) $3{,}5 \cdot 10^{-4}$ Н

2. Два одинаковых маленьких проводящих шарика, заряды которых $q_1 = 30$ нКл и $q_2 = 10$ нКл находятся в воздухе ($\varepsilon = 1$). Шарики привели в соприкосновение, а затем развели на расстояние $r = 10$ см. Модуль силы F электростатического взаимодействия между шариками равен:

1) $3{,}6 \cdot 10^{-4}$ Н 2) $4{,}2 \cdot 10^{-4}$ Н 3) $5{,}0 \cdot 10^{-4}$ Н 4) $7{,}2 \cdot 10^{-4}$ Н 5) $9{,}4 \cdot 10^{-4}$ Н

3. Два одинаковых маленьких проводящих шарика, заряды которых $q_1 = 30$ нКл и $q_2 = -10$ нКл находятся в воздухе ($\varepsilon = 1$). Шарики привели в соприкосновение, а затем развели на расстояние $r = 10$ см. Модуль силы F электростатического взаимодействия между шариками равен:

1) $9 \cdot 10^{-5}$ Н 2) $7 \cdot 10^{-5}$ Н 3) $5 \cdot 10^{-5}$ Н 4) $3 \cdot 10^{-5}$ Н 5) $1 \cdot 10^{-5}$ Н

4. Два одинаковых маленьких проводящих шарика, заряды которых $q_1 = 26$ нКл и $q_2 = 14$ нКл находятся в воздухе ($\varepsilon = 1$). Шарики привели в соприкосновение, а затем развели на расстояние $r = 20$ см. Модуль силы F электростатического взаимодействия между шариками равен:

1) $9 \cdot 10^{-5}$ Н 2) $7 \cdot 10^{-5}$ Н 3) $5 \cdot 10^{-5}$ Н 4) $3 \cdot 10^{-5}$ Н 5) $1 \cdot 10^{-5}$ Н

5. Два одинаковых маленьких проводящих шарика, заряды которых $q_1 = 26$ нКл и $q_2 = -14$ нКл находятся в воздухе ($\varepsilon = 1$). Шарики привели в соприкосновение, а затем развели на расстояние $r = 30$ см. Модуль силы F электростатического взаимодействия между шариками равен:

1) 2,0 мкН 2) 3,6 мкН 3) 4,4 мкН 4) 5,0 мкН 5) 6,2 мкН

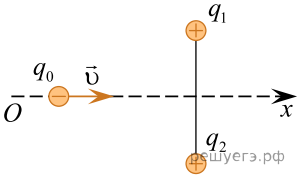
6. Два одинаковых маленьких проводящих шарика, заряды которых $q_1 = 18$ нКл и $q_2 = 12$ нКл находятся в воздухе ($\varepsilon = 1$). Шарики привели в соприкосновение, а затем развели на расстояние $r = 15$ см. Модуль силы F электростатического взаимодействия между шариками равен:

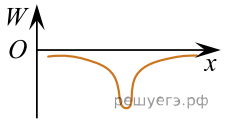
1) $2 \cdot 10^{-5}$ Н 2) $3 \cdot 10^{-5}$ Н 3) $5 \cdot 10^{-5}$ Н 4) $7 \cdot 10^{-5}$ Н 5) $9 \cdot 10^{-5}$ Н

7. Если масса электронов, перешедших на эбонитовую палочку при трении ее о шерсть, $m = 18{,}2 \cdot 10^{-20}$ кг, то заряд палочки q равен:

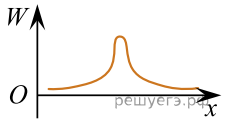
1) −24 нКл 2) −26 нКл 3) −28 нКл 4) −30 нКл 5) −32 нКл

8. Точечный отрицательный заряд q_0 движется вдоль серединного перпендикуляра к отрезку, соединяющему неподвижные точечные заряды q_1 и q_2 (см. рис.). Если $q_1 = q_2$, то график зависимости потенциальной энергии взаимодействия W заряда q_0 с неподвижными зарядами от его координаты x приведен на рисунке, обозначенном цифрой:

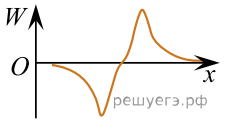




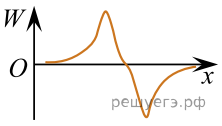
1)



2)



3)



4)

5)

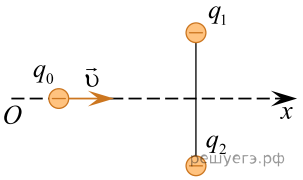
Условие уточнено редакцией РЕШУ ЦТ.

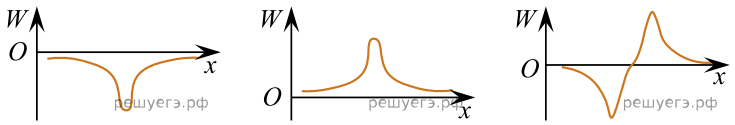
1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

9. Если в результате трения о шерсть янтарная палочка приобрела отрицательный заряд $q = -16$ нКл, то общая масса m электронов, перешедших на янтарную палочку, равна:

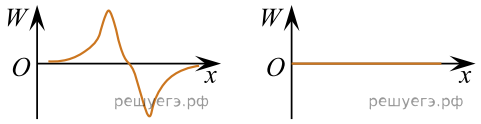
1) $9{,}1 \cdot 10^{-17}$ г 2) $8{,}8 \cdot 10^{-17}$ г 3) $7{,}6 \cdot 10^{-17}$ г 4) $6{,}4 \cdot 10^{-17}$ г 5) $5{,}8 \cdot 10^{-17}$ г

10. Точечный отрицательный заряд q_0 движется вдоль серединного перпендикуляра к отрезку, соединяющему неподвижные точечные заряды q_1 и q_2 (см. рис.). Если $q_1 = q_2$, то график зависимости потенциальной энергии взаимодействия W заряда q_0 с неподвижными зарядами от его координаты x приведен на рисунке, обозначенном цифрой:





1) 2) 3)



4) 5)

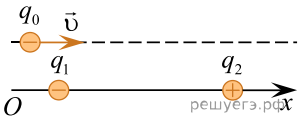
Условие уточнено редакцией РЕШУ ЦТ.

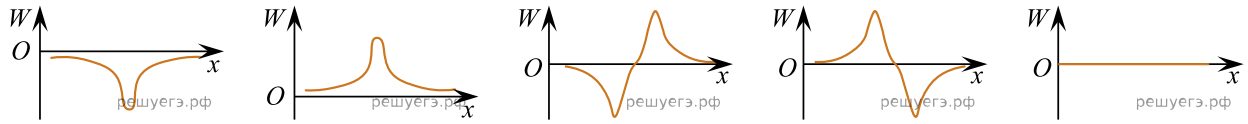
1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

11. Если при трении эбонитовой палочки о шерсть на ней появились избыточные электроны общей массой $m = 27{,}3 \cdot 10^{-19}$ кг, то палочка приобретет заряд q равный:

1) −100 нКл 2) −150 нКл 3) −240 нКл 4) −340 нКл 5) −480 нКл

12. Точечный отрицательный заряд q_0 движется параллельно оси Ox, проходящей через неподвижный отрицательный точечный заряд q_1 и неподвижный положительный точечный заряд q_2 (см. рис.). Если $q_2 = -q_1$, то график зависимости потенциальной энергии взаимодействия W заряда q_0 с неподвижными зарядами от его координаты x приведен на рисунке, обозначенном цифрой:





1) 2) 3) 4) 5)

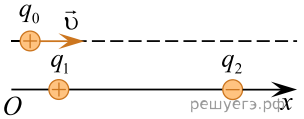
Примечание: влиянием неподвижных зарядов на траекторию движения q_0 пренебречь.
Условие уточнено редакцией РЕШУ ЦТ.

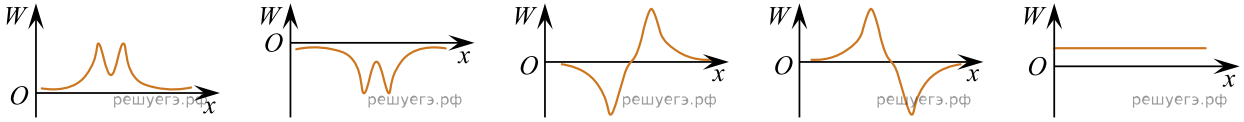
1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

13. Если масса электронов, перешедших на эбонитовую палочку при трении ее о шерсть, $m = 36{,}4 \cdot 10^{-20}$ кг, то палочка приобретет заряд q равный:

1) −16 нКл 2) −26 нКл 3) −30 нКл 4) −32 нКл 5) −64 нКл

14. Точечный отрицательный заряд q_0 движется параллельно оси Ox, проходящей через неподвижный точечный положительный заряд q_1 и неподвижный точечный отрицательный заряд q_2 (см. рис.). Если $q_2 = -q_1$, то график зависимости потенциальной энергии взаимодействия W заряда q_0 с неподвижными зарядами от его координаты x приведен на рисунке, обозначенном цифрой:





1) 2) 3) 4) 5)

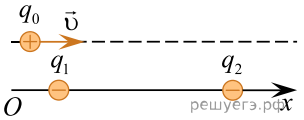
Примечание: влиянием неподвижных зарядов на траекторию движения q_0 пренебречь.
Условие уточнено редакцией РЕШУ ЦТ.

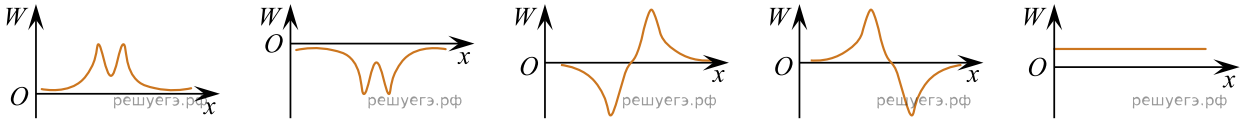
1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

15. Если в результате трения о шерсть эбонитовая палочка приобрела отрицательный заряд $q = -8$ нКл, то общая масса m электронов, перешедших на эбонитовую палочку равна:

1) $9{,}1 \cdot 10^{-17}$ г 2) $8{,}8 \cdot 10^{-17}$ г 3) $7{,}6 \cdot 10^{-17}$ г 4) $6{,}4 \cdot 10^{-17}$ г 5) $4{,}6 \cdot 10^{-17}$ г

16. Точечный положительный заряд q_0 движется параллельно оси Ox, проходящей через неподвижные точечные отрицательные заряды q_1 и q_2 (см. рис.). Если $q_2 = q_1$, то график зависимости потенциальной энергии взаимодействия W заряда q_0 с неподвижными зарядами от его координаты x приведен на рисунке, обозначенном цифрой:





1) 2) 3) 4) 5)

Примечание: влиянием неподвижных зарядов на траекторию движения q_0 пренебречь.
Условие уточнено редакцией РЕШУ ЦТ.

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

17. Точечные заряды, модули которых $|q_1| = |q_2|$ расположены на одной прямой (рис. 1). Направление напряженности E результирующего электростатического поля, созданного этими зарядами в точке O, на рисунке 2 обозначено цифрой:

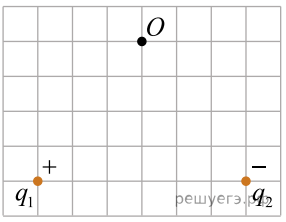


Рис.1

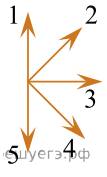


Рис.2

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

18. Точечные заряды, модули которых $|q_1| = |q_2|$ расположены на одной прямой (рис. 1). Направление напряженности E результирующего электростатического поля, созданного этими зарядами в точке O, на рисунке 2 обозначено цифрой:

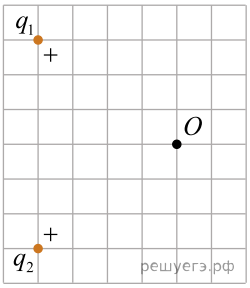


Рис.1

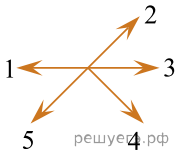


Рис.2

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

19. Точечные заряды, модули которых $|q_1| = |q_2|$ расположены на одной прямой (рис. 1). Направление напряженности E результирующего электростатического поля, созданного этими зарядами в точке O, на рисунке 2 обозначено цифрой:

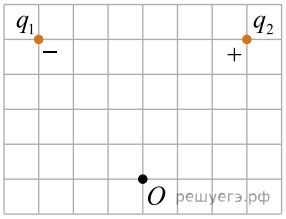


Рис.1

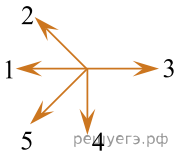


Рис.2

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

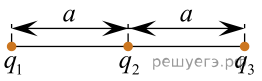
20. Среди перечисленных ниже физических величин векторная величина указана в строке, номер которой:

1) электрическое напряжение; 2) индуктивность; 3) электроёмкость;
4) напряжённость электростатического поля; 5) сила тока.

21. Три точечных заряда $q_1 = q_2 = 40$ нКл и $q_3 = -10$ нКл находятся в вакууме в вершинах равностороннего треугольника, длина стороны которого $a = 30$ см. Потенциальная энергия W электростатического взаимодействия системы этих зарядов равна:

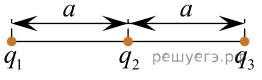
1) 24 мкДж 2) 26 мкДж 3) 30 мкДж 4) 37 мкДж 5) 55 мкДж

22. Три точечных заряда $q_1 = q_2 = 30$ нКл и $q_3 = 6{,}0$ нКл находятся в вакууме и расположены вдоль одной прямой, как показано на рисунке. Если расстояние $a = 27$ см, то потенциальная энергия W электростатического взаимодействия системы этих зарядов равна:



1) 10 мкДж 2) 21 мкДж 3) 25 мкДж 4) 32 мкДж 5) 39 мкДж

23. Три точечных заряда $q_1 = 32$ нКл, $q_2 = 45$ нКл и $q_3 = -11$ нКл находятся в вакууме и расположены вдоль одной прямой, как показано на рисунке. Если расстояние $a = 7{,}6$ см, то потенциальная энергия W электростатического взаимодействия системы этих зарядов равна:

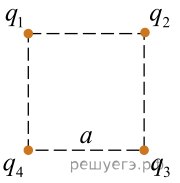


1) 50 мкДж 2) 61 мкДж 3) 75 мкДж 4) 82 мкДж 5) 91 мкДж

24. Три точечных заряда $q_1 = 30$ нКл, $q_2 = -15$ нКл и $q_3 = 40$ нКл находятся в вакууме в вершинах равностороннего треугольника, длина стороны которого $a = 5{,}0$ см. Потенциальная энергия W электростатического взаимодействия системы этих зарядов равна:

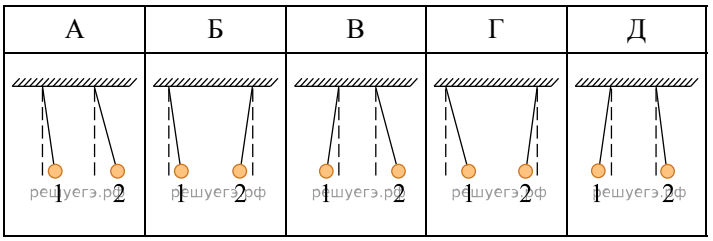
1) 27 мкДж 2) 24 мкДж 3) 20 мкДж 4) 18 мкДж 5) 16 мкДж

25. Четыре точечных заряда $q_1 = q_2 = q_3 = 20$ нКл и $q_4 = -10$ нКл находятся в вакууме в вершинах квадрата, длина стороны которого $a = 24$ см. Потенциальная энергия W электростатического взаимодействия системы этих зарядов равна:



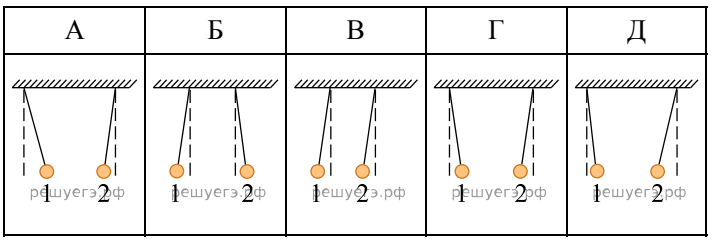
1) 17 мкДж 2) 20 мкДж 3) 25 мкДж 4) 30 мкДж 5) 44 мкДж

26. Два одинаковых маленьких металлических шарика подвешены на непроводящих невесомых нерастяжимых нитях равной длины. Первому шарику сообщили положительный заряд $+2q_0$, а второму — отрицательный заряд $-q_0$. Установившееся положение заряженных шариков изображено на рисунке, обозначенном буквой:



1) А; 2) Б; 3) В; 4) Г; 5) Д.

27. Два одинаковых маленьких металлических шарика подвешены на непроводящих невесомых нерастяжимых нитях равной длины. Первому шарику сообщили положительный заряд $+2q_0$, а второму — положительный заряд $+q_0$. Установившееся положение заряженных шариков изображено на рисунке, обозначенном буквой:



1) А; 2) Б; 3) В; 4) Г; 5) Д.

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

1) $7{,}2 \cdot 10^{-5}$ Кл 2) $3{,}3 \cdot 10^{-6}$ Кл 3) $2{,}9 \cdot 10^{-10}$ Кл 4) $7{,}2 \cdot 10^{-14}$ Кл
5) $9{,}6 \cdot 10^{-16}$ Кл

29. Два одинаковых одноименно заряженных металлических шарика находятся в вакууме на расстоянии r = 10 см друг от друга. Шарики привели в соприкосновение, а затем развели на прежнее расстояние. Если модуль заряда первого шарика до соприкосновения $|q_1|$ = 1 нКл, а модуль сил электростатического взаимодействия шариков после соприкосновения F = 3,6 мкН, то модуль заряда $|q_2|$ второго шарика до соприкосновения равен ... **нКл**.

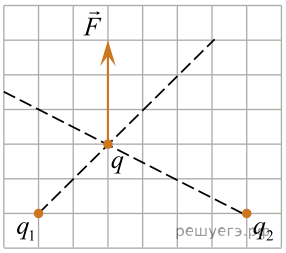
30. Два одинаковых металлических шарика, заряды которых q_1 = 3,0 нКл и q_2 = 7,0 нКл, находятся в вакууме на некотором расстоянии друг от друга. Шарики привели в соприкосновение, а затем развели на прежнее расстояние. Если модуль сил электростатического взаимодействия шариков после соприкосновения F = 10 мкН, то расстояние r между ними равно ... **см**.

31. Два одинаковых одноименно заряженных металлических шарика находятся в вакууме на расстоянии $r = 12$ см друг от друга. Шарики привели в соприкосновение, а затем развели на прежнее расстояние. Если модуль заряда второго шарика до соприкосновения $|q_2| = 2$ нКл, а модуль сил электростатического взаимодействия шариков после соприкосновения $F = 10$ мкН, то модуль заряда $|q_1|$ первого шарика до соприкосновения равен ... **нКл**.

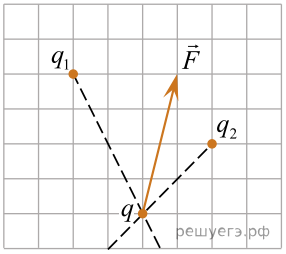
32. На оси Ox в точке с координатой x_0 находится неподвижный точечный заряд. К нему приближается другой точечный заряд, движущийся вдоль оси Ox. Если при изменении координаты движущегося заряда от $x_1 = 95$ мм до $x_2 = 55$ мм модуль силы взаимодействия зарядов изменился от $F_1 = 3{,}0$ мкН до $F_2 = 27$ мкН, то чему равна координата x_0 неподвижного заряда? Ответ приведите в миллиметрах.

33. На оси Ox в точке с координатой x_0 находится неподвижный точечный заряд. От него отдаляется другой точечный заряд, движущийся вдоль оси Ox. Если при изменении координаты движущегося заряда от $x_1 = 35$ мм до $x_2 = 77$ мм модуль силы взаимодействия зарядов изменился от $F_1 = 64$ мкН до $F_2 = 4{,}0$ мкН, то чему равна координата x_0 неподвижного заряда? Ответ приведите в миллиметрах.

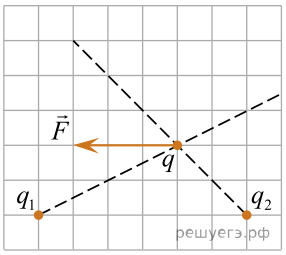
34. На точечный заряд q, находящийся в электростатическом поле, созданном зарядами q_1 и q_2, действует сила $\vec{F}$ (см.рис.). Если заряд $q_1 = 5{,}1$ нКл, то заряд q_2 равен ...нКл.



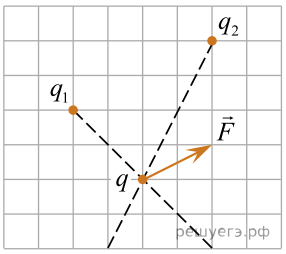
35. На точечный заряд q, находящийся в электростатическом поле, созданном зарядами q_1 и q_2, действует сила $\vec{F}$ (см.рис.). Если заряд $q_1 = -24$ нКл, то модуль заряда q_2 равен ...нКл.



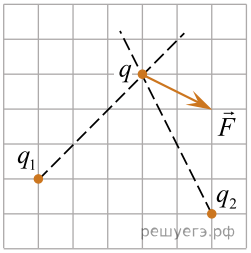
36. На точечный заряд q, находящийся в электростатическом поле, созданном зарядами q_1 и q_2, действует сила $\vec{F}$ (см.рис.). Если заряд $q_1 = -48$ нКл, то заряд q_2 равен ...нКл.



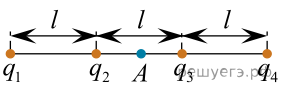
37. На точечный заряд q, находящийся в электростатическом поле, созданном зарядами q_1 и q_2, действует сила $\vec{F}$ (см.рис.). Если заряд $q_1 = 5{,}8$ нКл, то заряд q_2 равен ...нКл.



38. На точечный заряд q, находящийся в электростатическом поле, созданном зарядами q_1 и q_2, действует сила $\vec{F}$ (см.рис.). Если заряд q_1 = 17 нКл, то модуль заряда q_2 равен ...нКл.



39. Четыре точечных заряда q_1 = 0,45 нКл, q_2 = −0,5 нКл, q_3 = 0,5 нКл, q_4 = −0,9 нКл расположены в вакууме на одной прямой (см. рис.). Если расстояние между соседними зарядами l = 30 мм, то в точке A, находящейся посередине между зарядами q_2 и q_3, модуль напряженности E электростатического поля системы зарядов равен ... **кВ/м**.



40. Маленький заряженный шарик массой m = 4,0 мг подвешен в воздухе на тонкой непроводящей нити. Под этим шариком на вертикали, проходящей через его центр, поместили второй маленький шарик, имеющий такой же заряд (q_1 = q_2), после чего положение первого шарика не изменилось, а сила натяжения нити стала равной нулю. Если расстояние между шариками r = 30 см, то модуль заряда каждого шарика равен ... нКл.

41. Два одинаковых положительных точечных заряда расположены в вакууме в двух вершинах равностороннего треугольника. Если потенциал электростатического поля в третьей вершине φ = 30 В, то модуль силы F электростатического взаимодействия между зарядами равен ... нН.

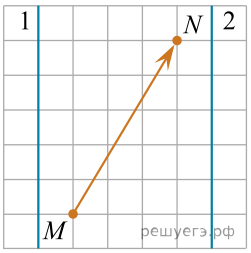
42. Два находящихся в вакууме маленьких заряженных шарика массой m = 27 мг каждый подвешены в одной точке на лёгких шёлковых нитях одинаковой длины l = 20 см. Шарики разошлись так, что угол между нитями составил α = 90°. Если заряд первого шарика q_1 = 40 нКл, то заряд второго шарика q_2 равен ... **нКл**.

43. Два находящихся в вакууме маленьких заряженных шарика, заряды которых q_1 = q_2 = 40 нКл массой m = 8,0 мг каждый подвешены в одной точке на лёгких шёлковых нитях одинаковой длины. Если шарики разошлись так, что угол между нитями составил α = 90°, то длина каждой нити l равна ... **см**.

44. Два находящихся в вакууме маленьких заряженных шарика одинаковой массы, заряды которых q_1 = q_2 = 30 нКл, подвешены в одной точке на лёгких шёлковых нитях одинаковой длины l = 15 см. Если шарики разошлись так, что угол между нитями составил α = 90°, то масса m каждого шарика равна ... **мг**.

45. Точечные заряды q_1 = 2,4 нКл и q_2 =1,6 нКл находятся в вакууме в двух вершинах равностороннего треугольника. Если потенциал электростатического поля, созданного этими зарядами в третьей вершине треугольника, φ = 240 В, то длина a стороны треугольника равна ... см.

46. На рисунке изображён участок плоского конденсатора с обкладками 1 и 2, которые перпендикулярны плоскости рисунка. Если при перемещении точечного положительного заряда q = 10 нКл из точки M в точку N электрическое поле конденсатора совершило работу A = 240 нДж, то разность потенциалов $\varphi_1 - \varphi_2$ между обкладками равна ... В.



47. Маленькая заряжённая бусинка массой m = 1,5 г может свободно скользить по оси, проходящей через центр тонкого незакреплённого кольца перпендикулярно его плоскости. По кольцу, масса которого M = 4,5 г и радиус R = 40 см, равномерно распределён заряд Q = 3,0 мкКл. В начальный момент времени кольцо покоилось, а бусинке, находящейся на большом расстоянии от кольца, сообщили скорость, модуль которой $\upsilon_0 = 2,4\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Максимальный заряд бусинки $q_{\max}$, при котором она сможет пролететь сквозь кольцо, равен … **нКл**.

48. Маленькая заряжённая (q = 1,2 мкКл) бусинка массой m = 1,5 г может свободно скользить по оси, проходящей через центр тонкого незакреплённого кольца перпендикулярно его плоскости. По кольцу, масса которого M = 4,5 г и радиус R = 10 см, равномерно распределён заряд Q = 3,0 мкКл. В начальный момент времени кольцо покоилось, а бусинке, находящейся на большом расстоянии от кольца. Чтобы бусинка смогла пролететь сквозь кольцо, ей надо сообщить минимальную начальную скорость $\upsilon_{0\min}$ равную … $\frac{\text{м}}{\text{с}}$.

49. Маленькая заряжённая (q = 0,10 мкКл) бусинка массой m = 5,0 г может свободно скользить по оси, проходящей через центр тонкого незакреплённого кольца перпендикулярно его плоскости. По кольцу, масса которого M = 15 г и радиус R = 8,0 см, равномерно распределён заряд Q = 1,0 мкКл. В начальный момент времени кольцо покоилось, а бусинка, находилась на большом расстоянии от кольца. Чтобы бусинка смогла пролететь сквозь кольцо, ей надо сообщить минимальную кинетическую энергию $E_{\text{к}}^{\min}$ равную … мДж.

50. Маленькая заряжённая (q = 1,2 мкКл) бусинка массой m = 1,5 г может свободно скользить по оси, проходящей через центр тонкого незакреплённого кольца перпендикулярно его плоскости. По кольцу, масса которого M = 4,5 г и радиус R = 40 см, равномерно распределён заряд Q = 3,0 мкКл. В начальный момент времени кольцо покоилось, а бусинке, находящейся на большом расстоянии от кольца. Чтобы бусинка смогла пролететь сквозь кольцо, ей надо сообщить минимальную начальную скорость $\upsilon_{0\min}$ равную … $\frac{\text{м}}{\text{с}}$.

51. Маленькая заряжённая бусинка массой m = 1,2 г может свободно скользить по оси, проходящей через центр тонкого незакреплённого кольца перпендикулярно его плоскости. По кольцу, масса которого M = 3,0 г и радиус R = 35 см, равномерно распределён заряд Q = 3,0 мкКл. В начальный момент времени кольцо покоилось, а бусинке, находящейся на большом расстоянии от кольца, сообщили скорость, модуль которой $\upsilon_0 = 1,8\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Максимальный заряд бусинки $q_{\max}$, при котором она сможет пролететь сквозь кольцо, равен … **нКл**.

52. Два неподвижных точечных заряда, находящихся в воздухе (ε_1 = 1,0), взаимодействуют с силой, модуль которой F_1 = 15 мН. Если эти заряды поместить в жидкий диэлектрик (ε_2 = 2,5) и расстояние между ними уменьшить в n = 2,0 раза, то модуль силы F_2 взаимодействия зарядов в диэлектрике станет равным ... мН.

53. Два неподвижных точечных заряда, находящихся в воздухе (ε_1 = 1,0), взаимодействуют с силой, модуль которой F_1 = 400 мкН. Если эти заряды поместить в жидкий диэлектрик (ε_2 = 2,0) и расстояние между ними увеличить в n = 2,0 раза, то модуль силы F_2 взаимодействия зарядов в диэлектрике станет равным ... мкН.