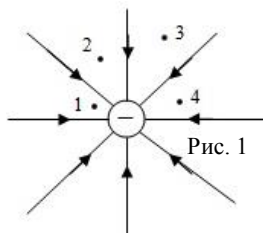


Работа. Потенциал

1. Из предложенных единиц физических величин – Дж, В, Кл, А, Н, $\frac{В}{м}$, $\frac{Кл}{В}$ – выпишите единицу потенциала.

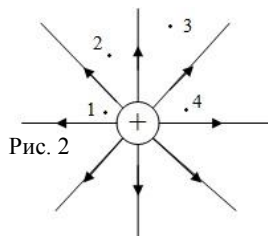
2. Электрическое поле создано точечным зарядом (см. рис. 1). В какой из точек 1, 2, 3, 4 потенциал поля меньше?



3. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности в каждой точке электростатического поля по отношению друг к другу располагаются ...

- А. параллельно; В. под острым углом;
Б. перпендикулярно; Г. под тупым углом.

4. Электрическое поле создано точечным зарядом (см. рис. 2). В какой из точек 1, 2, 3, 4 потенциал поля меньше?



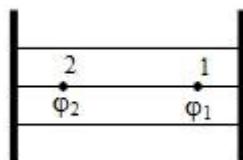
5. Пробный заряд $q_0 = 10$ нКл внесен в некоторую точку электростатического поля. Определите потенциальную энергию заряда W , если потенциал данной точки поля $\varphi = 500$ В.

6. Плоский конденсатор с расстоянием между обкладками $d = 3$ см заряжен до напряжения $U = 150$ В. Определите напряженность E электрического поля между обкладками.

7. Электрическое поле создано тремя электрическими зарядами. Определите общий потенциал φ этих электрических полей в точке A , если потенциалы зарядов в этой точке равны: $\varphi_1 = -10\,000$ мВ, $\varphi_2 = -15$ В, $\varphi_3 = 23$ В.

8. При переносе заряда $q = 2,6$ мКл из бесконечности в некоторую точку электрического поля была совершена работа $A = 65 \cdot 10^{-6}$ Дж. Определите потенциал φ этой точки поля.

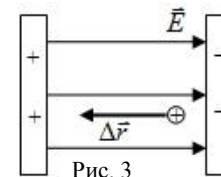
9. Однородное электростатическое поле создано двумя заряженными пластинами (см. рис.). Укажите на рисунке расположение направление линий напряженности поля, если потенциал поля в точке 1 больше потенциала в точке 2 ($\varphi_1 > \varphi_2$).



10. Определите заряд q точечного тела в вакууме, если на расстоянии $r = 6$ мм от него потенциал поля этого заряда $\varphi = 3$ В.

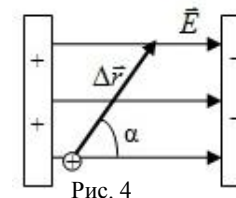
11. Два заряда $q_1 = 5$ нКл, $q_2 = -8$ мКл находятся в воздухе на расстоянии $r = 0,4$ м друг от друга. Определите потенциальную энергию W их взаимодействия.

12. Точечный заряд $q = 2,5$ нКл перемещают в однородном электростатическом поле, модуль напряженности которого $E = 20$ кВ/м (см. рис. 3). Определите работу сил электростатического поля, если модуль перемещения заряда $\Delta r = 20$ см.

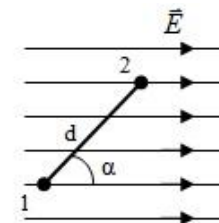


13. При перемещении точечного заряда $q = 10$ нКл из одной точки электростатического поля в другую электростатические силы совершили работу $A = 4$ мкДж. Определите разность потенциалов U этих точек поля.

14. Точечный заряд $q = 2,5$ нКл перемещают в однородном электростатическом поле, модуль напряженности которого $E = 20$ кВ/м (см. рис. 4). Определите работу сил электростатического поля, если модуль перемещения заряда $\Delta r = 20$ см. Угол $\alpha = 60^\circ$.



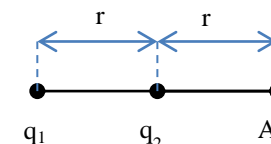
15. Модуль напряженности однородного электростатического поля $E = 15$ кВ/м. Определите разность потенциалов ($\varphi_1 - \varphi_2$) между точками 1 и 2 поля, расположенными на расстоянии $d = 10$ см друг от друга (см. рис.). Угол $\alpha = 60^\circ$.



16. Точечные заряды $q_1 = 3$ нКл и $q_2 = 6$ нКл находятся в вакууме на расстоянии $r_1 = 30$ см друг от друга. Определите минимальную работу A , которую необходимо совершить против сил электростатического поля при уменьшении расстояния между зарядами до $r_2 = 15$ см.

17. Две параллельные металлические пластины, находящиеся на расстоянии $r = 5$ см друг от друга в вакууме, заряжены до разности потенциалов $U = 1$ кВ. На заряд q , помещенный между пластинами, действует сила со стороны поля равная $F = 40$ мН. Чему равен заряд q ? Поле между пластинами считать однородным.

18. Два заряда $q_1 = 5$ нКл и $q_2 = -2$ нКл расположены на расстоянии $r = 10$ см друг от друга (см. рис.). Найдите потенциал в точке A лежащей на расстоянии $r = 10$ см от заряда q_2 .



19. Две параллельные металлические пластины, находящиеся на расстоянии $r = 0,1$ м друг от друга в вакууме, заряжены до разности потенциалов $U = 1$ кВ. Какая сила F будет действовать на заряд $q = 1 \cdot 10^{-4}$ Кл, помещенный между пластинами? Поле между пластинами считать однородным.

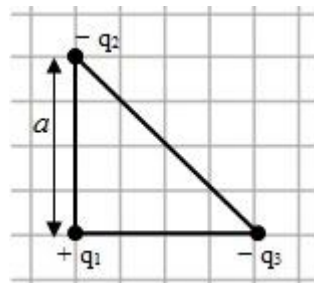
20. Пылинка, масса и заряд которой $m = 2 \cdot 10^{-8}$ кг и $q = 1 \cdot 10^{-11}$ Кл соответственно, перемещается из точки 1 электростатического поля в точку 2. Определите напряжение U между точками 1 и 2 поля, если модуль скорости движения пылинки увеличился от $v_1 = 0,20$ м/с до $v_2 = 0,30$ м/с.

21. Два точечных тела с зарядами $q_1 = 10$ мкКл и $q_2 = -20$ мкКл находятся на расстоянии $r = 1$ м друг от друга. Определите потенциал ϕ и напряженность E поля в точке лежащей на прямой проходящей через заряды на расстоянии $r_1 = 40$ см от первого заряда в сторону второго. Сделайте рисунок.

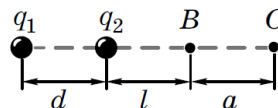
22. Пылинка, масса и заряд которой $m = 2 \cdot 10^{-8}$ кг и $q = 1 \cdot 10^{-11}$ Кл соответственно, перемещается из точки 1 электростатического поля в точку 2. Определите модуль скорости v_2 движения пылинки в точке 2, если в точке 1 модуль скорости $v_1 = 0,10$ м/с, а напряжение между точками $U_{12} = 80$ В.

23. Два точечных тела с зарядами $q_1 = 10$ мкКл и $q_2 = 20$ мкКл находятся на расстоянии $r = 1$ м друг от друга. Определите потенциал ϕ и напряженность E поля в точке лежащей на прямой проходящей через заряды на расстоянии $r_1 = 20$ см от первого заряда в сторону второго. Сделайте рисунок.

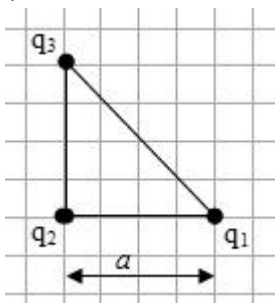
24. Точечные заряды $q_1 = 4$ нКл, $q_2 = -5$ нКл, $q_3 = -2$ нКл находятся в вершинах треугольника. Определите потенциальную энергию W электростатического взаимодействия зарядов, если $a = 40$ см.



25. Какую минимальную работу нужно совершить против сил электростатического поля для того, чтобы переместить заряд $q_0 = 7$ нКл из точки С в точку В в поле двух точечных зарядов $q_1 = 5$ нКл и $q_2 = 4$ нКл (рис. 10.7.3)? Расстояния $a = 20$ см, $d = 20$ см, $l = 30$ см.



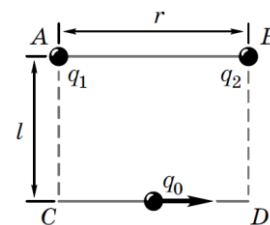
26. Точечные заряды $q_1 = 5$ нКл и $q_2 = 4$ нКл закреплены в вершинах треугольника на расстоянии $a = 40$ см друг от друга (см. рис.). Частицу массой $m = 2 \cdot 10^{-8}$ кг и зарядом $q_3 = 2$ нКл удерживают в третьей вершине треугольника. Частицу отпускают и она приходит в движение. Чему будет равна скорость частицы v на бесконечно большом расстоянии от зарядов?



27. Две частицы, имеющие массы $m_1 = 2$ г и $m_2 = 3$ г и одинаковые заряды $q = 6$ мкКл, приближаются друг к другу. В некоторый момент они находятся на расстоянии $r_0 = 30$ м и имеют одинаковые скорости $v = 3$ м/с. Найдите наименьшее расстояние r между частицами в процессе движения.

28. Два небольших тела массой $m = 50$ г каждое, заряженные одинаковым зарядом $q = 10$ мкКл, находятся на горизонтальной плоскости на расстоянии $r_1 = 2$ м друг от друга. Коэффициент трения тел о плоскость $\mu = 0,1$. Тела одновременно освобождают. На каком расстоянии r_2 друг от друга тела остановятся?

29. Два точечных заряда $q_1 = 2$ мкКл и $q_2 = 5$ мкКл расположены на расстоянии $r = 40$ см друг от друга в точках А и В (рис. 10.7.4). Вдоль прямой CD, параллельной АВ и расположенной на расстоянии $l = 30$ см от нее, перемещают точечный заряд $q_0 = 100$ мкКл. Найдите работу против сил электростатического поля по перемещению этого заряда из точки С в точку D.



30. Два маленьких шарика соединены недеформированной пружиной длиной $l_0 = 20$ см и жесткостью $k = 200$ Н/м. После сообщения шарикам зарядов одного знака длина пружины стала вдвое больше. Какую работу надо совершить для возвращения пружины в прежнее состояние?

31. Две частицы имеют массу $m = 1$ г каждая и заряды $q_1 = 1$ мкКл и $q_2 = -1$ мкКл. В начальный момент расстояние между частицами $r = 3,2$ м, одна из частиц покоится, а другая удаляется от нее со скоростью $v_2 = 3$ м/с. Найдите максимальное расстояние r_{\max} между частицами в процессе движения.

Ответы

5. $W = 5$ мкДж; 6. $E = 5$ кВ/м; 7. $\phi = 2$ В; 8. $\phi = 25$ В; 10. $q = 2,5$ пКл; 11. $W = -900$ мкДж; 12. $A = -10$ мкДж; 13. $U = 400$ Дж; 14. $A = 5$ мкДж; 15. $\phi_1 - \phi_2 = 750$ В; 16. $A = 0,54$ мкДж; 17. $q = 2$ мкКл; 18. $\phi = 45$ В; 19. $F = 1$ Н; 20. $U = 50$ В; 21. $\phi = -75$ кВ, $E = 1,1$ МВ/м; 22. $v_2 = 0,3$ м/с; 23. $\phi = 675$ кВ, $E = 2,0$ МВ/м; 24. $W = -471$ нДж; 25. $A = 516$ нДж; 26. $v = 6$ м/с; 27. $r = 10$ м; 28. $r_2 = 9$ м; 29. $A = 3,6$ Дж; 30. $A = 12$ Дж; 31. $r_{\max} = 16$ м.