

ЭЛЕКТРОСТАТИКА

1. Сколько электронов было снято с нейтрального тела, если его заряд стал равен 10^{-8} Кл?
2. С какой силой будут притягиваться два железных шарика объёмами 5 см^3 , расположенные на расстоянии $R = 1 \text{ м}$, если у $0,05\%$ от всех атомов одного шарика забрать по одному электрону и передать их другому шарика?
3. Два закреплённых точечных заряда $q_1 = +1,5 \times 10^{-8}$ Кл и $q_2 = +6 \times 10^{-8}$ Кл находятся на расстоянии $L = 60 \text{ см}$ друг от друга. Где (относительно первого заряда) надо поместить третий заряд, чтобы он был в равновесии?
4. На двух шёлковых нитях длиной по $L = 2 \text{ м}$, закреплённых в одной точке висят, соприкасаясь друг с другом, два одинаковых металлических шарика массой по $m = 50 \text{ г}$ каждый. Какой заряд надо сообщить этим шарикам, чтобы угол между нитями стал $\alpha = 60^\circ$?
5. Два одинаковых металлических шарика с зарядами $q_1 = +2 \text{ мкКл}$ и $q_2 = -8 \text{ мкКл}$ притягиваются с силой $F = 16 \text{ мН}$. Какой станет эта сила, когда шарики приведут в соприкосновение, а затем разведут на прежнее расстояние?
6. Потенциал электрического поля на расстоянии $r = 40 \text{ см}$ от точечного заряда равен $\varphi = 200 \text{ В}$. Чему равна напряжённость поля в этой точке?
7. Напряжённость поля, создаваемого уединённым металлическим шаром радиуса $R = 5 \text{ см}$ на расстоянии $L = 15 \text{ см}$ от поверхности шара равна $E = 20 \text{ В/м}$. Чему равен потенциал шара?
8. Между горизонтально расположенными пластинами конденсатора находится пылинка массой $m = 2 \text{ г}$ и зарядом $q = 1,77 \text{ нКл}$. Чему равна поверхностная плотность заряда пластин конденсатора, если пылинка покоится?
9. Две бесконечные пластины расположены параллельно. Поверхностная плотность заряда одной из них $\sigma_1 = +10 \text{ мкКл/м}^2$, другой $\sigma_2 = -4 \text{ мкКл/м}^2$. Пространство между пластинами заполнено не проводящим веществом с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 10$. Какая сила будет действовать на точечный заряд $q = 5 \text{ пКл}$, расположенный а) вне диэлектрика? б) внутри диэлектрика?
10. В двух вершинах равностороннего треугольника со стороной $d = 10 \text{ см}$ расположены заряды $q_1 = +20 \text{ нКл}$ и $q_2 = -30 \text{ нКл}$. Чему равны напряжённость и потенциал электрического поля этих зарядов в третьей вершине?
11. Электрическое поле создано бесконечной равномерно заряженной пластиной с поверхностной плотностью $\sigma = 5,31 \text{ нКл/м}^2$ и точечным зарядом $q = 1 \text{ нКл}$, расположенным на расстоянии $d = 15 \text{ см}$ от пластины. Найти напряжённость поля: а) в точке А, равноудалённой от заряда и пластины на расстояние d ; б) в точке В, равноудалённой от заряда и пластины на расстояние $d/2$; в) разность потенциалов между точками А и В.
12. Капля ртути, заряженная до потенциала 64 В , разлетелась на 32 одинаковых капельки. Найти потенциалы этих капелек.
13. Металлический шар радиусом $R = 10 \text{ см}$ окружен проводящей сферой в два раз большего радиуса. Центр сферы совпадает с центром шара. Шар заземляют, а сфере сообщают заряд $q = 10^{-8}$ Кл. Определите разность потенциалов между шаром и сферой.
14. Два шара, один радиусом $R_1 = 5 \text{ см}$ с зарядом $q_1 = -0,4 \text{ нКл}$, другой радиусом $R_2 = 15 \text{ см}$ с зарядом $q_2 = +2 \text{ нКл}$ находятся на большом расстоянии друг друга. Какие заряды будут на этих шарах, когда их соединят проводящей проволокой? Влиянием шаров друг на друга пренебречь.
15. Два заряда $q_1 = +5 \text{ нКл}$ и $q_2 = -8 \text{ нКл}$ закреплены в двух вершинах А и В равностороннего треугольника АВС со стороной $|AB| = 9 \text{ см}$. Какую работу совершит электрическое поле этих зарядов при перемещении третьего заряда $q_3 = +2 \text{ мкКл}$ из середины стороны АВ в вершину С треугольника?
16. Электрический диполь из двух зарядов q и $-q$, расположенных на расстоянии L друг от друга, находится в положении устойчивого равновесия в однородном электрическом поле с напряжённостью E . Какую работу надо совершить, чтобы развернуть диполь на 180° ?
17. С какой скоростью летят в кинескопе электроны, если они ускоряются разностью потенциалов в 6 кВ ?
18. Протон влетает в однородное электрическое поле со скоростью 10^6 м/с , направленной против силовых линий поля. Какое расстояние пройдёт протон до остановки, если напряжённость поля 5 кВ/м ?
19. На какое минимальное расстояние приблизится α -частица к уединённому закреплённому однозарядному положительному иону алюминия, если на большом расстоянии от иона частица имела скорость $v = 10^3 \text{ м/с}$, направленную строго по силовой линии поля иона.
20. Электрон влетает параллельно пластинам заряженного конденсатора со скоростью $5 \times 10^6 \text{ м/с}$. Пластины заряжены с поверхностной плотностью заряда 10^{-7} Кл/м^2 . Чему будет равна кинетическая энергия электрона на вылете из конденсатора, если длина пластин 3 см ?
21. В электронно-лучевой трубке поток электронов ускоряется разностью потенциалов $U = 5 \text{ кВ}$ и влетает параллельно отклоняющим пластинам между ними. Найти смещение луча на выходе, если длина пластин $L = 5 \text{ см}$, а напряжённость электрического поля между ними $E = 40 \text{ кВ/м}$.
22. Два маленьких тела массами $m_1 = 1 \text{ г}$ и $m_2 = 3 \text{ г}$ с зарядами $q_1 = 2 \text{ мкКл}$ и $q_2 = 3 \text{ мкКл}$ соответственно находятся на гладкой горизонтальной поверхности и удерживаются на расстоянии $L = 1 \text{ см}$ друг от друга. Какие максимальные скорости будут иметь эти тела при разлёте, если их отпустить?