

5.1 Уединенная металлическая сфера электроемкостью  $C = 4$  пФ заряжена до потенциала  $\varphi = 1$  кВ. Определить энергию поля, заключенную в сферическом слое между сферой и концентрической с ней сферической поверхностью, радиус которой в 4 раза больше радиуса уединенной сферы.

5.2 Сплошной эбонитовый шар ( $\epsilon = 3$ ) радиусом  $R = 5$  см заряжен равномерно с объемной плотностью  $\rho = 10$  нКл/м<sup>3</sup>. Определить энергию электростатического поля, заключенную внутри шара.

5.3 В однородное электростатическое поле напряженностью  $E_0 = 700$  В/м перпендикулярно полю поместили стеклянную пластинку ( $\epsilon = 7$ ) толщиной  $d = 1.5$  мм и площадью  $200$  см<sup>2</sup>. Определить: 1) поверхностную плотность связанных зарядов на стекле; 2) энергию электростатического поля, сосредоточенную в пластине.

5.4 Плоский воздушный конденсатор состоит из двух круглых пластин радиусом  $r = 10$  см каждая. Расстояние  $d_1$  между пластинами равно 1 см. Конденсатор зарядили до разности потенциалов  $U = 1.2$  кВ и отключили от источника тока. Какую работу  $A$  нужно совершить, чтобы, удаляя пластины друг от друга, увеличить расстояние между ними до  $d_2 = 3.5$  мм?

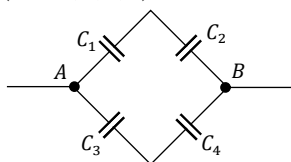
5.6 Конденсатор электроемкостью  $C_1 = 666$  пФ зарядили до разности потенциалов  $U = 1.5$  кВ и отключили от источника тока. Затем к конденсатору присоединили параллельно второй, незаряженный конденсатор электроемкостью  $C_2 = 444$  пФ. Определить энергию, израсходованную на образование искры, проскочившей при соединении конденсаторов.

5.7 Пространство между пластинами плоского конденсатора заполнено фарфором ( $\epsilon = 5$ ), объем  $V$  которого равен  $100$  см<sup>3</sup>. Поверхностная плотность заряда  $\sigma$  на пластинах конденсатора равна  $8.85$  нКл/м<sup>2</sup>. Вычислить работу  $A$ , которую необходимо совершить для того, чтобы удалить диэлектрик из конденсатора. Трением диэлектрика о пластины конденсатора пренебречь.

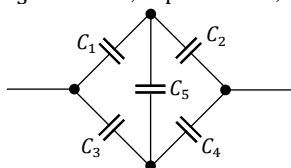
5.8 Шар, погруженный в керосин, имеет потенциал  $\varphi = 4.5$  кВ и поверхностную плотность заряда  $\sigma = 11.3$  мКл/м<sup>2</sup>. Найти радиус  $R$ , заряд  $q$ , емкость  $C$  и энергию  $W$  шара.

5.9 Пространство между пластинами плоского конденсатора заполнено стеклом ( $\epsilon = 7$ ). Когда конденсатор присоединили к источнику напряжения, давление пластин на стекло оказалось равным  $1$  Па. Определить: 1) поверхностную плотность зарядов на пластинах конденсатора; 2) электростатическое смещение; 3) напряженность электростатического поля в стекле; 4) поверхностную плотность связанных зарядов на стекле; 5) объемную плотность энергии электростатического поля в стекле.

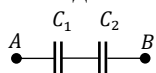
5.10 Конденсаторы электроемкостями  $C_1 = 0.2$  мкФ,  $C_2 = 0.6$  мкФ,  $C_3 = 0.3$  мкФ,  $C_4 = 0.5$  мкФ, соединены так, как это указано на рисунке. Разность потенциалов  $U$  между точками  $A$  и  $B$  равна  $320$  В. Определить разность потенциалов  $U_i$  и заряд  $Q_i$  на пластинах каждого конденсатора ( $i = 1, 2, 3, 4$ ).



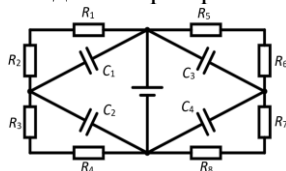
5.11 Определить электроемкость схемы, представленной на рисунке, где  $C_1 = 1$  пФ,  $C_2 = 2$  пФ,  $C_3 = 2$  пФ,  $C_4 = 4$  пФ,  $C_5 = 3$  пФ.



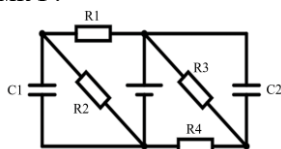
5.12 Разность потенциалов между точками  $A$  и  $B$   $U = 6$  В. Емкость первого конденсатора  $C_1 = 2$  мкФ и емкость второго конденсатора  $C_2 = 4$  мкФ. Найти заряды  $q_1$  и  $q_2$  и разность  $U_1$  и  $U_2$  на обкладках каждого конденсатора



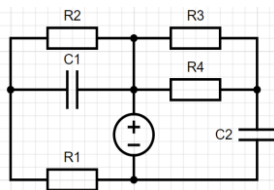
5.13 Найти заряд на конденсаторе  $C_2$ , если ЭДС равно 23 В, а номиналы резисторов равны:  $R_1=120$  Ом,  $R_2=130$  Ом,  $R_3=300$  Ом,  $R_4=400$  Ом,  $R_5=500$  Ом,  $R_6=600$  Ом,  $R_7=700$  Ом,  $R_8=800$  Ом. Ёмкости конденсаторов равны  $C_1=100$  мФ,  $C_2=200$  мФ,  $C_3=300$  мФ,  $C_4=400$  мФ.



5.14 Найти заряд на конденсаторе  $C_2$ . Если номиналы резисторов равны:  $R_1=300$  Ом,  $R_2=500$  Ом,  $R_3=300$  Ом,  $R_4=500$  Ом. ЭДС равны 20 В, а емкости конденсаторов равны:  $C_1=100$  мкФ,  $C_2=100$  мкФ.



5.15 Найти заряд на конденсаторе  $C_2$ . Если номиналы резисторов равны:  $R_1=220$  Ом,  $R_2=250$  Ом,  $R_3=150$  Ом,  $R_4=250$  Ом. ЭДС равен 50 В, а емкости конденсаторов равны:  $C_1=150$  мкФ,  $C_2=110$  мкФ.



5.16 Выведите и прокомментируйте условия для векторов  $E$  и  $D$  на границе раздела двух диэлектрических сред.

5.17 Каковы напряженность и потенциал поля, а также распределение зарядов внутри и на поверхности заряженного проводника?

5.18 На чем основана электростатическая защита?

5.19 Три одинаковых конденсатора один раз соединены последовательно, другой — параллельно. Во сколько раз и когда емкость батареи будет больше?

5.20 Может ли электростатика ответить на вопрос: где локализована энергия и что является ее носителем — заряды или поле? Почему?