

**Пример типовой контрольной работы по разделу
«Электростатика. Постоянный ток», «Электромагнетизм»,
«Электромагнитные колебания и волны»
для студентов заочного отделения
всех технических специальностей**

1. В вершинах квадрата помещены точечные положительные заряды по 1 мкКл каждый. Какой заряд нужно поместить в центре квадрата, чтобы вся система находилась в равновесии? [0,96 мкКл].

2. В однородном электрическом поле равномерно движется по окружности шарик массой 0,5 г с положительным зарядом 10 нКл, подвешенный на нити длиной 0,5 м. Определить силу натяжения нити и кинетическую энергию шарика, если напряженность поля равна 100 кВ/м и направлена вертикально вниз. Нить образует с вертикалью угол 60 градусов. [0,012 Н; 2,25 мДж].

3. Одинаковые точечные заряды $q = 100$ нКл расположены в вершинах квадрата со стороной $a = 10$ см. Определите потенциальную энергию этой системы. [4,87 мДж].

4. Диполь с электрическим моментом 10^{-10} Кл·м свободно устанавливается в однородном электрическом поле напряженностью $E = 150$ кВ/м. Вычислить работу, необходимую для того, чтобы повернуть диполь на угол 180 градусов. [30 мкДж].

5. Между пластинами плоского конденсатора помещено два слоя диэлектрика – слюдяная пластинка толщиной 1 мм и парафин толщиной 0,5 мм. Определите: 1) напряженность электростатических полей в слоях диэлектрика; 2) электрическое смещение, если разность потенциалов между пластинами конденсатора $U = 500$ В. [182 кВ/м; 637 кВ/м; 11,3 мкКл/м²].

6. К пластинам плоского воздушного конденсатора приложена разность потенциалов $U = 500$ В. Площадь пластин $S = 200$ см², расстояние между ними $d_1 = 1,5$ мм. Пластины раздвинули до расстояния $d_2 = 15$ мм. Найдите энергию W_1 и W_2 конденсатора до и после раздвижения пластин, если источник напряжения перед раздвижением: 1) отключался; 2) не отключался. [1) 74,8 мкДж; 148 мкДж; 2) 14,8 мкДж; 1,48 мкДж].

7. Сила тока в проводнике сопротивлением $R = 12$ Ом равномерно убывает от $I_0 = 5$ А до $I = 0$ в течение 10 секунд. Какое количество теплоты Q выделяется в этом проводнике за указанный промежуток времени? [1 кДж].

8. ЭДС батареи аккумуляторов 12 В, сила тока короткого замыкания равна 5 А. Какую наибольшую мощность P_{\max} можно получить во внешней цепи, соединенной с такой батареей? [15 Вт].

9. Тонкое кольцо массой 10 г и радиусом $R = 8 \text{ см}$ заряжено с равномерно распределенной линейной плотностью 10 нКл/м . Кольцо равномерно вращается с частотой $n = 15 \text{ с}^{-1}$ относительно оси, перпендикулярной плоскости кольца и проходящей через ее центр. Определите: 1) магнитный момент кругового тока, создаваемого кольцом; 2) отношение магнитного момента к моменту импульса кольца. [1) $1,52 \text{ нА} \cdot \text{м}^2$; 2) 251 нКл/кг].

10. По тонкому проволочному полукольцу радиусом $R = 50 \text{ см}$ течет ток $I = 1 \text{ А}$. Перпендикулярно плоскости полукольца возбуждено однородное магнитное поле с индукцией $B = 0,01 \text{ Тл}$. Найдите силу, растягивающую полукольцо. Действие на полукольцо магнитного поля подводющих проводов и взаимодействие отдельных элементов полукольца не учитывать. [$0,01 \text{ Н}$].

11. Соленоид длиной $l = 0,5 \text{ м}$ содержит $N = 1000$ витков. Определите магнитную индукцию поля внутри соленоида, если сопротивление его обмотки $R = 120 \text{ Ом}$, а напряжение на его концах $U = 60 \text{ В}$. [$1,26 \text{ мТл}$].

12. Плоскость проволочного витка площадью $S = 100 \text{ см}^2$ и сопротивлением $R = 5 \text{ Ом}$, находящегося в однородном магнитном поле напряженностью $H = 10 \text{ кА/м}$, перпендикулярна линиям магнитной индукции. При повороте витка на некоторый угол гальванометр, замкнутый на виток, показал $Q = 12,6 \text{ мкКл}$. Определите угол поворота витка. [60 градусов].

13. Катушку индуктивностью $L = 0,6 \text{ Гн}$ подключают к источнику тока. Определите сопротивление катушки, если за время $t = 3 \text{ с}$ сила тока через катушку достигает 80% предельного значения. [322 мОм].

14. На какую длину волны будет резонировать контур, состоящий из катушки индуктивностью $L = 4 \text{ мкГн}$ и конденсатора электроемкостью $C = 1,11 \text{ нФ}$? [126 м].