

Практическое занятие №3

Электростатическая энергия. Работа по переносу заряда. Применение закона Гаусса.

1. Имеются две концентрические металлические сферы радиусами $R_1 = 3$ см и $R_2 = 6$ см.. Заряд Q_1 внутренней сферы равен -1 нКл, внешний $Q_2 = 2$ нКл. Найти электрическое поле E и его потенциал ϕ на расстоянии: 1) $r_1 = 1$ см; 2) $r_2 = 5$ см; 3) $r_3 = 9$ см от центра сфер. **15.20***.

2. Металлический шар радиусом $R_1 = 10$ см заряжен до потенциала $\phi_1 = 300$ В. Определить потенциал ϕ_2 этого шара в двух случаях: 1) после того, как его окружают сферической проводящей оболочкой радиусом $R_2 = 15$ см и на короткое время соединят с ней проводником; 2) если его окружить сферической проводящей заземленной оболочкой радиусом $R_2 = 15$ см. **15.22**

3. Шар радиусом $R_1 = 6$ см заряжен до потенциала $\phi_1 = 300$ В, а шар радиусом $R_2 = 4$ см до потенциала $\phi_2 = 500$ В. Определить потенциал ϕ шаров после того, как их соединили металлическим проводником. Емкостью соединительного проводника пренебречь. **17.5**

4. Уединенная металлическая сфера электроемкостью $C = 10$ пФ заряжена до потенциала $\phi = 3$ кВ. Определить энергию W поля, заключенного в сферическом слое, ограниченном сферой и концентрической с ней сферической поверхностью, радиус которой в три раза больше радиуса сферы. **18.15**.

5. Шар радиусом $R = 10$ см заряжен равномерно по объему с объемной плотностью $\rho = 10$ нКл/м³. Определить энергию W_1 электрического поля, сосредоточенную в самом шаре, и энергию W_2 вне его. **18.18**.

6. Определить потенциальную энергию Π системы четырех точечных зарядов, расположенных в вершинах квадрата со стороной длиной $a = 10$ см. Заряды одинаковы по модулю $Q = 10$ нКл, но два из них отрицательны. Рассмотреть два возможных случая расположения зарядов. **15.11**.

7. Система состоит из трех зарядов- двух одинаковых по величине $Q_1 = |Q_2| = 10^3$ нКл и противоположных по знаку и заряда $Q = 20$ нКл, расположенного в точке 1 посередине между двумя другими зарядами системы (см. рис.). Определить изменение потенциальной энергии $\Delta\Pi$ системы при переносе заряда Q из точки 1 в точку 2 . Эти точки удалены от отрицательного заряда Q_2 на расстояние $a = 0,2$ м. **15.13**.

8. Две бесконечные параллельные плоскости находятся расстоянии $d = 0,5$ см друг от друга. На плоскостях равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями $\sigma_1 = 0,2$ мкКл/м² и $\sigma_2 = -0,3$ мкКл/м². Определить разность потенциалов U между плоскостями, а также электрическое поле между плоскостями и по обе стороны плоскостей. **15.25***.

9. Электрическое поле создано отрицательно заряженным металлическим шаром. Определить работу A внешних сил по перемещению заряда $Q = 40$ нКл из точки 1 с потенциалом $\phi_1 = -300$ В в точку 2 (см. рис.). **15.31**.

10. На отрезке прямого провода равномерно распределен заряд с линейной плотностью $\tau = 10^3$ нКл/м. Определить работу A сил поля по перемещению заряда $Q = 1$ нКл из точки B в точку C (рис. 15.13). **15.45**.

