

4.1 Найти емкость  $C$  земного шара. Считать радиус земного шара  $R=6400$  км. На сколько изменится потенциал земного поля, если ему сообщить заряд  $q=1$  Кл?

4.2 Два металлических шара радиусами  $R_1=2$  см и  $R_2=6$  см соединены проводником, емкостью которого можно пренебречь. Шарам сообщен заряд  $Q=1$  нКл. Найти поверхностную плотность  $\sigma$  зарядов на шарах.

4.3 Найти соотношение между радиусом шара  $R$  и максимальным потенциалом  $\phi$ , до которого он может быть заряжен в воздухе, если при нормальном давлении разряд в воздухе наступает при напряженности электрического поля  $E_0=3$  МВ/м. Каким будет максимальный потенциал  $\phi$  шара диаметром  $D=1$  м?

4.4 Разность потенциалов между пластинами плоского конденсатора  $U=100$  В. Площадь каждой пластины  $S=200$  см<sup>2</sup>, расстояние между пластинами  $d=0.5$  мм, пространство между ними заполнено парафином ( $\epsilon=2$ ). Определить силу притяжения пластин друг к другу.

4.5 К пластинам плоского воздушного конденсатора приложена разность потенциалов  $U_1=100$  В. Площадь пластин  $S=200$  см<sup>2</sup>, расстояние между ними  $d=1.5$  мм. После отключения конденсатора от источника напряжения в пространстве между пластинами внесли парафин ( $\epsilon=2$ ). Определить разность потенциалов  $U_2$  между пластинами после внесения диэлектрика. Определить также емкость конденсатора  $C_1$  и  $C_2$  до и после внесения диэлектрика.

4.6 Определить емкость коаксиального кабеля длиной 10 м, если радиус его центральной жилы  $r_1=1$  см, радиус оболочки  $r_2=1.5$  см, а изоляционным материалом служит резина ( $\epsilon=2.5$ ).

4.7 Определить напряженность электростатического поля на расстоянии  $d=1$  см от оси коаксиального кабеля, если радиус его центральной жилы  $r_1=0.5$  см, а радиус оболочки  $r_2=1.5$  см. Разность потенциалов между центральной жилой и оболочкой  $U=1$  кВ.

4.8 Определить напряженность электростатического поля на расстоянии 2 см от центра воздушного сферического конденсатора, образованного двумя шарами (внутренний радиус  $r_1=1$  см, внешний –  $r_2=3$  см), между которыми приложена разность потенциалов  $U=1$  кВ.

4.9 Пространство между пластинами плоского конденсатора заполнено диэлектриком, диэлектрическая восприимчивость которого  $\chi=0.08$ . Расстояние между пластинами  $d=5$  мм. На пластины конденсатора подана разность потенциалов  $U=4$  кВ. Найти поверхностную плотность связанных зарядов на диэлектрике и поверхностную плотность заряда на пластинах конденсатора

4.10 В однородное электростатическое поле напряженностью  $E_0 = 700$  В/м перпендикулярно полю помещается бесконечная плоскопараллельная стеклянная пластина ( $\epsilon = 7$ ). Определить: 1) напряженность электростатического поля внутри пластины; 2) электрическое смещение внутри пластины; 3) поляризованность стекла; 4) поверхностную плотность связанных зарядов на стекле.

- 4.11 Найти емкость  $C$  сферического конденсатора состоящего из двух концентрических сфер с радиусами  $r = 10$  см и  $R = 10,5$  см. Пространство между сферами заполнено маслом. Какой радиус  $R_0$  должен иметь шар, помещенный в масло, чтобы иметь такую же емкость?
- 4.12 При изучении фотоэлектрических явлений используется сферический конденсатор, состоящий из металлического шарика диаметром  $d = 1,5$  см (катода) и внутренней поверхности посеребренной изнутри сферической колбы диаметром  $D = 11$  см (анода). Воздух из колбы откачивается. Найти емкость  $C$  такого конденсатора.
- 4.13 Свободные заряды равномерно распределены с объемной плотностью  $\rho = 5$  нКл/м<sup>3</sup> по шару радиусом  $R = 10$  см из однородного изотропного диэлектрика с проницаемостью  $\epsilon = 5$ . Определить напряженность электростатического поля на расстояниях  $r_1 = 5$  см и  $r_2 = 15$  см от центра шара.
- 4.14 Конденсатор состоит из двух концентрических сфер. Радиус  $R_1$  внутренней сферы равен 10 см, внешней  $R_2 = 10,2$  см. Промежуток между сферами заполнен парафином. Внутренней сфере сообщен заряд  $Q = 5$  мКл. Определить разность потенциалов  $U$  между сферами.
- 4.15 Плоский конденсатор состоит из двух пластин, разделенных стеклом ( $\epsilon = 7$ ). Какое давление  $p$  производят пластины на стекло перед пробоем, если напряженность  $E$  электрического поля перед пробоем равна 30 МВ/м?
- 4.16 Что такое поляризованность?
- 4.17 Что показывает диэлектрическая проницаемость среды?
- 4.18 Выведите связь между диэлектрическими восприимчивостью вещества и проницаемостью среды
- 4.19 Как определяется вектор электрического смещения? Что он характеризует?
- 4.20 В чем различие поляризации диэлектриков с полярными и неполярными молекулами?